

KONSORCJUM:


Elektroprojekt S.A.

 ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie
 20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4
 tel. (81) 744 00 11, fax. (81) 744 19 45

 PPW „PROMEX Sp. z o.o.” Spółka Komandytowa
 80-290 Gdańsk, ul. W. Reymonta 11
 tel. (58) 520 27 16 fax (58) 341 25 20


 Przedsiębiorstwo Wielobranżowe
ELEKTROSYSTEM S.C.
 Pracownia Projektowa Urządzeń Elektroenergetycznych


 PW „ELEKTROSYSTEM” s.c.
 20-533 Lublin, ul. Przedwiośnie 3/15
 Tel./fax (81) 740 58 24
Egz. nr 2/8Nr arch. projektu: **EP9-2101/5/PW/2010****Obiekt:****BUDYNEK ADMINISTRACYJNY Z DYSPOZYTORNIĄ****Tom 7****WĘZŁ CIEPLNY**

Tytuł projektu

**DOKUMENTACJA PROJEKTOWA NA BUDOWĘ ZAJEZDNI TROLEJBUSOWEJ P
 RZY ULICY ANTONINY GRYGOWEJ W LUBLINIE**
PROJEKT WYKONAWCZY

ZLECENIODAWCA	Gmina Lublin 20-950 Lublin, Pl. Łokietka 1
INWESTOR:	Gmina Lublin 20-950 Lublin, Pl. Łokietka 1

Adres inwestycji	Lublin, ul. Antoniny Grygowej nr ewid. dz. 1/144 w obrębie 12 ark. 3
BIURO PROJEKTOWE	Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie, 20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4 tel. 81 744 00 11 fax 81 745 19 45

	Imię nazwisko / nr uprawnień	Podpis
PROJEKTANT:	mgr inż. Tomasz Kotuła upr. bud. LUB/0222/PWOS/07	
OPRACOWANIE:	mgr inż. Tomasz Kotuła	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Krzysztof Korona upr. bud. UANB.II.7342/64/93	

Lublin, luty 2011

**ZESTAWIENIE WARUNKÓW RÓWNOWAŻNOŚCI DLA MATERIAŁÓW,
WYROBÓW BUDOWLANYCH I URZĄDZEŃ OKREŚLONYCH W PROJEKCIE
WYKONAWCZYM POD NAZWĄ:
DOKUMENTACJA PROJEKTOWA NA BUDOWĘ ZAJEZDNI TROLEJBUSOWEJ
PRZY ULICY GRYGOWEJ W LUBLINIE
EP9-2101/5/PW/2010 BYDUNEK ADMINISTRACYJNY Z DYSPOZYTORNIĄ
TOM 7 Węzeł cieplny**

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy zgodnie z ustawą „Prawo budowlane” stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyroбами dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa;
- wyroby budowlane, dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z PN lub aprobatą techniczną;
- wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych wg tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej
- wyroby budowlane oznaczone znakiem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru PN, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej.

Określenia podane w niniejszym Projekcie Wykonawczym (w opisie technicznym i części rysunkowej) są zgodne z obowiązującymi normami i są standardowe – podstawowe wynikające z wiedzy budowlanej i projektowej.

Ilekoć wskazano markę lub pochodzenie produktu lub urządzenia należy przyjąć, że za każdą nazwą umieszczone są słowa „lub równoważne”. Wskazane produkty lub urządzenia posłużyły do dokonania obliczeń parametrów technicznych oraz ich rozmieszczenia.

W przypadku zamiaru zastosowania urządzeń lub produktów równoważnych w stosunku do urządzeń lub produktów zaprojektowanych Wykonawca musi uzgodnić zmiany projektu z:

- projektantem
- Lubelskim Przedsiębiorstwem Energetyki cieplnej Sp. z o.o. w Lublinie.

Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia równoważne stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z rozwiązaniami dokumentacji projektowej i spełniać co najmniej warunki równoważności podane w przedmiotowym zestawieniu.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane.
(tekst jednolity: Dz.U. 2010 nr 243 poz. 1623 z późn. zmianami)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych
(Dz. U. 2004. Nr 92 poz. 881 z późn. zmianami)
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności
(tekst jednolity: Dz. U. 2010 nr 138 poz. 935 późn. zmianami)

1 Rurociągi i armatura.

Dla armatury podano wymagania ogólne. Szczegółowe wymagania dotyczące armatury i urządzeń zestawiono w punkcie 3.

1.1 Rurociągi i armatura. Strona pierwotna – wysokie parametry

- Wewnątrz wymiennikowi rurociągi strony „pierwotnej” wykonać z rur stalowych bez szwu ze stali P235GH wg PN-EN 10216-2 (odpowiednik R35 wg PN-80/H-74219). Łączenia między nimi zostaną wykonane za pomocą spawania.
- Armatura po stronie „wysokich parametrów” przystosowana do pracy w temp $>130^{\circ}\text{C}$ i na ciśnienie min. 2,0MPa
- Rurociągi montować na uchwytach typ A wg BN-8864-03 (rozstaw podpór wg tabeli 1).

1.2 Rurociągi i armatura. Strona wtórna – niskie parametry C.O+WENT

- Rurociągi instalacji C.O.+AGW wewnątrz wymiennikowni wykonać z rur stalowych bez szwu ze stali P235GH wg PN-EN 10216-2 (odpowiednik R35 wg PN-80/H-74219).
- Armatura po stronie „niskich parametrów” przystosowana do pracy w temp $<100^{\circ}\text{C}$ i na ciśnienie 0,6MPa.
- Rurociągi montować na uchwytach typ A wg BN-8864-03 (rozstaw podpór wg tabeli 2).

1.3 Rurociągi i armatura. Strona wtórna – niskie parametry C.W.U.

- Rurociągi instalacji C.W.U. wewnątrz wymiennikowni wykonać z rur stalowych instalacyjnych średnich obustronnie ocynkowanych wg PN-74/H-74200 przy pomocy łączników z żeliwa ciągliwego ocynkowanego.
- Armaturę należy instalować za pomocą połączeń gwintowanych dla średnic do $\text{dn} \leq 50\text{mm}$.
- Armatura do wody pitnej musi mieć atesty PZH. Rurociągi montować na uchwytach typ A wg BN-8864-03 (rozstaw podpór wg tabeli 2).

2 Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja przewodów

2.1 Izolacja. Strona pierwotna – wysokie parametry

- Po oczyszczeniu rur do 3 st. czystości – cały ruraż zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pomalowanie 2-krotne (1x farbą podkładową + 1x farbą nawierzchniową odporną na $+400^{\circ}\text{C}$).
- Do obliczeń grubości izolacji cieplnej zastosowano materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035\text{W/mK}$ w temperaturze 40°C . Obliczeń dokonano zgodnie z normą PN-B-02421:2000 „*Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.*” Izolację rurociągów wysokich parametrów przewiduje się otulinami samoprzylepnymi z wełny mineralnej. Izolację właściwą zabezpieczyć płaszczem ochronnym z blachy ocynkowanej.
- Minimalne grubość izolacji cieplnej dla poszczególnych średnic przewodów przedstawiono w tabeli I.

Tabela 1

ŚREDNICA RUROCIĄGU	ROZSTAW PODPÓR (MAX)	GRUBOŚĆ IZOLACJI [mm]	
		Wysokie parametry	
[mm]	[m]	130 ° C	65 ° C
20	2,2	35	30
32	2,6	45	30

2.2 Izolacja. Strona wtórna – niskie parametry – instalacja C.O.+WENT.

- Po oczyszczeniu rur do 3 st. czystości – cały rura zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pomalowanie 2-krotne (1x farbą podkładową + 1x farbą nawierzchniową odporną na +200°C).
- Do obliczeń grubości izolacji cieplnej przyjęto analogiczny materiał jak w 2.1. Obliczeń dokonano zgodnie z normą PN-B-02421:2000. Izolację rurociągów wysokich parametrów przewiduje się otulinami samoprzylepnymi z wełny mineralnej. Izolację właściwą zabezpieczyć płaszczem ochronnym z blachy ocynkowanej. Minimalne grubości izolacji przewodów niskich parametrów instalacji C.O.+WENT z uwzględnieniem Dz.U.2008 nr201 poz.123 przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2

ŚREDNICA RUROCIĄGU	ROZSTAW PODPÓR (MAX)	GRUBOŚĆ IZOLACJI [mm]	
		Niskie parametry	
[mm]	[m]	80 ° C	60 ° C
15	2,2	30	30
20	2,2	30	30
25	2,2	30	30
32	2,6	35	35
40	3,0	40	40
50	3,5	50	50

2.3. Izolacja. Strona wtórna – niskie parametry – instalacja C.W.U.

- Rurociągi wody zimnej zaizolować na całej długości paroszczelnymi otulinami z kauczuku syntetycznego o grubości 6mm. Połączenia izolacji kleić i dodatkowo uszczelnić wszystkie złącza systemową taśmą samoprzylepną. Na izolacje właściwą zastosować płaszcz ochronny z blachy.
- Rurociągi C.W.U. i cyrkulacji izolować otulinami samoprzylepnymi. Grubości izolacji zgodnie z punktem 2.2 – kolumna dla temperatury +60°C. Na izolacje właściwą zastosować płaszcz ochronny z blachy.

3 Armatura i urządzenia – wymagania szczegółowe
Wymagania ogólne dla armatury zestawiono w punkcie 2.

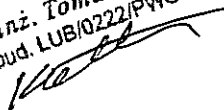
Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość
W1	Regulator różnicy ciśnień bezpośredniego działania <ul style="list-style-type: none"> • DN20, kvs=6,3m³/h, PN25, z nakręcanymi kołnierzami 	1 szt.
W2	Wymiennik ciepła dla C.O.+WENT <ul style="list-style-type: none"> • Q=123kW • płytowy lutowany miedzią • pmax=23bar • króćce DN40 kołnierz • otulina izolacyjna 	1 kpl.
W3	Wymiennik ciepła dla C.W.U. <ul style="list-style-type: none"> • Q=60kW • płytowy skręcany • pmax=16bar; króćce DN40 gwint; • otulina izolacyjna 	1 kpl.
W4	Zawór regulacyjny wymiennika dla C.O.+WENT <ul style="list-style-type: none"> • DN20, kvs=6,3m³/h, PN25; kołnierz • siłownik elektryczny typ: AMV23 trzypunktowy ze sprężyną; 230V 	1 kpl.
W5	Zawór regulacyjny wymiennika dla C.W.U. <ul style="list-style-type: none"> • DN15, kvs=4m³/h, PN25; kołnierz • siłownik elektryczny typ: AMV23 trzypunktowy ze sprężyną; 230V 	1 kpl.
W6	Zawór regulacyjny trójdrogowy dla obiegu C.O. <ul style="list-style-type: none"> • DN32, kvs=16m³/h, PN6; kołnierz • siłownik elektryczny trzypunktowy; 230V 	1 kpl.
W7	Pompa obiegowa dla C.O. <ul style="list-style-type: none"> • PN10, U=230V; DN25 gwint • V=4,4m³/h dp=49,8kPa • pompa elektroniczna dp=const. 	1 szt.
W8	Pompa obiegowa dla WENT <ul style="list-style-type: none"> • PN10, U=230V; DN25 gwint • V=1,4m³/h dp=46,1kPa • pompa elektroniczna dp=const. 	1 szt.
W9	Pompa cyrkulacji dla C.W.U. <ul style="list-style-type: none"> • PN10, U=230V; DN20 gwint • V=0,76m³/h dp=35,8kPa 	1 szt.
W10	Wyłącznik ciśnieniowy zabezpieczający pompy przed suchobiegiem <ul style="list-style-type: none"> • ciśnienie wyłączenia 10-30kPa • dokładność nastaw ciśnienia wyłączenia 0,8kPa • maksymalne ciśnienie robocze 10bar • pozycja pracy dowolna 	2 szt.
W11	Zawór do napełniania zładu <ul style="list-style-type: none"> • DN20 PN16; gwint • wbudowany reduktor, zawór zwrotny, zawór odcinający, manometr 	1 szt.
W12	Zawór bezpieczeństwa dla instalacji C.O.+WENT <ul style="list-style-type: none"> • DN40, ciśnienie początku otwarcia po=4bar • zawór pełnoskokowy membranowy 	2 szt.

W13	Zawór bezpieczeństwa dla instalacji C.W.U. <ul style="list-style-type: none"> • DN32, ciśnienie początku otwarcia po=6bar • zawór pełnoskokowy membranowy 	2 szt.
W14	Naczynie wzbiorcze dla instalacji C.O.+WENT <ul style="list-style-type: none"> • ciśnienie wstępne po=2,0bar • szybkozłączka umożliwiająca spust wody bez konieczności demontażu 	1 szt.
W15	Filtroodmulnik z wkładem magnetycznym <ul style="list-style-type: none"> • DN32; PN16 kołnierz 	1 szt.
W16	Separator powietrza <ul style="list-style-type: none"> • DN50, PN16; kołnierz 	1 szt.
W17	Wodomierz do wody ciepłej <ul style="list-style-type: none"> • DN15 z łącznikami, PN16 • qn=1,5m³/h; gwint 	1 kpl.
W18	Wodomierz do wody zimnej <ul style="list-style-type: none"> • DN25 z łącznikami, PN16 • qn=3,5m³/h; gwint 	1 kpl.
W19	Magnetyzer <ul style="list-style-type: none"> • DN32 gwint 	1 szt.
W20	Reduktor ciśnienia <ul style="list-style-type: none"> • DN32, PN16, nastawa 4,8bar; gwint • manometr 	1 kpl.
W21	Zawór antyskażeniowy BA DN32, PN10 gwint	1 szt.
W22	Filtr siatkowy <ul style="list-style-type: none"> • DN32, PN25, oczka 0,32x0,32 - 400 oczek/cm²; kołnierz 	1 szt.
W23	Filtr siatkowy <ul style="list-style-type: none"> • DN32, PN25, oczka 0,5x0,5 - 200 oczek/cm²; kołnierz 	2 szt.
W24	Filtr siatkowy <ul style="list-style-type: none"> • DN50, PN16, oczka 0,5x0,5 - 200 oczek/cm²; kołnierz 	1 szt.
W25	Filtr siatkowy <ul style="list-style-type: none"> • DN32, PN16, oczka 0,5x0,5 - 200 oczek/cm²; kołnierz 	1 szt.
W26	Filtr siatkowy <ul style="list-style-type: none"> • DN20, PN16, oczka 1,0x1,0 - 45 oczek/cm²; gwint 	1 szt.
W27	Zawór zwrotny <ul style="list-style-type: none"> • DN50, PN16; kołnierz 	2 szt.
W28	Zawór zwrotny <ul style="list-style-type: none"> • DN32, PN16; kołnierz 	1 szt.
W29	Zawór z rączką <ul style="list-style-type: none"> • DN32; PN25; kołnierz 	12 szt.
W30	Zawór z rączką <ul style="list-style-type: none"> • DN20; PN25; spawany 	7 szt.
W31	Zawór z rączką <ul style="list-style-type: none"> • DN15; PN25; spawany 	6 szt.
W32	Zawór z rączką <ul style="list-style-type: none"> • DN50; PN16; kołnierz 	5 szt.
W33	Zawór z rączką <ul style="list-style-type: none"> • DN32; PN16; kołnierz 	3 szt.

W34	Zawór z rączką • DN25; PN16; spawany	2 szt.
W35	Zawór z rączką • DN20; PN16; spawany	4 szt.
W36	Zawór z rączką • DN15; PN16; spawany	6 szt.
W37	Zawór balansowy • DN50; PN16; kołnierz	2 szt.
W38	Zawór balansowy • DN32; PN16; kołnierz	3 szt.
W39	Zawór balansowy • DN25; PN16; gwint	1 szt.
W40	Filtr • DN32 gwint	1 szt.
W41	Filtr • DN25 gwint	1 szt.
W42	Zawór zwrotny • DN25 gwint	1 szt.
W43	Zawór kulowy • DN32 gwint	4 szt.
W44	Zawór kulowy • DN25 gwint	2 szt.
W45	Zawór kulowy • DN20 gwint	1 szt.
W46	Termometr szklany maszynowy • rozmiar 110x30/ zakres pomiarowy 0-160°C	4 szt.
W47	Manometr • rozmiar 160/ zakres 0-16bar/ klasa 1,6%/ • z rurką pełnicową i kurkiem manometrycznym dn15/M20x1,5	5 szt.
W48	Termometr szklany maszynowy • rozmiar 110x30/ zakres pomiarowy 0-100°C	4 szt.
W49	Manometr • rozmiar 160/ zakres 0-10bar/ klasa 1,6%/ • z rurką pełnicową i kurkiem manometrycznym dn15/M20x1,5	12 szt.
W50	Termometr bimetaliczny do ciepłownictwa • rozmiar 100/ zakres pomiarowy 0-80°C	2 szt.
W51	Rozdzielacz wysokich parametrów • DN80, L=900 • stal czarna	2 szt.
W52	Kolektor C.O.+WENT • DN100, L=700 • stal czarna	2 szt.

A1	Regulator elektroniczny • 230V	1 szt.
A2	Regulator elektroniczny • 230V	1 szt.
A3	Czujnik temperatury zewnętrznej	1 szt.

A4	Czujnik zasilania przylgowy	3 szt.
A5	Czujnik powrotu przylgowy	2 szt.
A6	Termostat bezpieczeństwa STW	1 szt.
A7	Termostat bezpieczeństwa STB	1 szt.

mgr inż. Tomasz Kotwica
mgr. bud. LUB/0222/PWOS/07


ELEKTROPROJEKT S.A.
Oddział w Lublinie

UWAGI ORAZ DECYZJE CZYNNIKÓW
KONTROLI I ZATWIERDZENIA DOKUMENTACJI

Str. 2 Tom 7
EP9 – 2101/5/PW/2010

KATEGORIA WARTOŚCI ARCHIWALNEJ

Wstępna: _ 5 lat (termin przechowywania)

(Przewodniczący RT)

Ostateczna:

(Przew. Komisji Archiw.)

Dotyczy opracowań, których gen. Projektantem jest
„Elektroprojekt”

UZGODNIENIA:

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	3. Spis tomów	Str. 3 Tom 7 EP9 – 2101/5/PW2010
---	---------------	-------------------------------------

EP9-2101/2010

Budowa Zajezdni Trolejbusowej przy ul. A. Grygowej w Lublinie

EP9-2101/2/PW/2010 Infrastruktura na terenie działki
EP9-2101/3/PW/2010 Trakcja trolejbusowa i zasilanie
EP9-2101/4/PW/2010 Hala obsługowo – naprawcza z zapleczem

EP9-2101/5/PW/2010; BUDYNEK ADMINISTRACYJNY Z DYSPOZYTORNIĄ

PROJEKT WYKONAWCZY

- Tom 1. Architektura
- Tom 2. Konstrukcje budowlane
- Tom 3. Instalacje sanitarne wod. – kan.
- Tom 4. Instalacja c.o., wentylacja mechaniczna i klimatyzacja
- Tom 5. Instalacje elektryczne
- Tom 6. Instalacje teletechniczne.
- Tom 7. Węzeł cieplny**
- Tom 8. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót_ wielobranżowe

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	4. Zawartość dokumentacji	Str. 4 Tom 7 EP9 – 2101/5/PW/2010
---	---------------------------	--------------------------------------

1	Strona tytułowa	str. 1
2	Uwagi oraz decyzje czynników kontroli i zatwierdzenia dokumentacji	str. 2
3	Spis tomów	str. 3
4	Zawartość opracowania	str. 4
5	Informacje będące podstawą opracowania	str. 5
6	Opis techniczny	str. 6 /1÷1/17
7	Spis rysunków	str. 7

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Informacje będące podstawą opracowania	Str. 5 Tom 7 EP9 – 2101/5/PW/2010
---	--	--------------------------------------

- 5.1. Umowa nr EP9-2101/2010 zawarta pomiędzy Inwestorem a Konsorcjum Elektroprojekt S.A. – PPW Promex - Elektrosystem
- 5.2. Warunki modernizacji przyłącza ciepłowniczego, rozbudowy węzła ciepłego Nr WM-38/22301/2010 wydane przez Lubelskie Przedsiębiorstwo Energetyki ciepłej Sp. z o.o. w Lublinie, z dnia 26-05-2010
- 5.3. Uzgodnienie LPEC nr 4112-290/10 z dnia 28-10-2010
- 5.4. Uzgodnienia branżowe
- 5.5. Projekty budowlane wszystkich branż

LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

20-022 Lublin • ul. Puławska 28 • tel. centrala: 81 741 00 72 • fax: 81 741 01 35
http://www.lubec.pl • e-mail: info@lubec.pl

REGON 430980913 • NIP 712-01-50-496

Kapitał zakładowy: 100 000 000 PLN • Sąd Rejonowy • Sąd Gospodarczy, w Lublinie • XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
Rejestri Przedsiębiorstw • Nr KRŚ 0000290205
PKO BP SA R.O.K. Lublin nr 75 1020 3178 0000 5302 0004 16 15
BHS SA O.Lublin nr 1540 1344 2001 6400 1212 0001 • Bank Millennium SA nr 05 1160 2020 0000 0000 0000 1522

URZĄD MIASTA LUBLIN WYDZIAŁ INWESTYCJI

ul. Wieniawska 14
20-071 LUBLIN

NR-4113-081/10

Lublin 26.05.2010r.

WARUNKI

Modernizacji przyłącza ciepłowniczego, rozbudowy węzła ciepłowego Nr WM-38/223 01/2010

Na podstawie pisma z dnia 10.05.2010r. podajemy warunki modernizacji przyłącza ciepłowniczego, rozbudowy istniejącego węzła ciepłowego o potrzeby ciepłe Zajezdni Trolejbusowej, budowy instalacji ciepłych w nowych obiektach ZAJEZDNI MPK zlokalizowanej przy ul. Grygowej 2 w Lublinie, zgodnie z dołączonym załącznikiem graficznym.

A. Wnioskodawca:

URZĄD MIASTA LUBLIN; WYDZIAŁ INWESTYCJI
20-071 LUBLIN, ul. Wieniawska 14

B. Informacje dotyczące obiektu:

B.1. Lokalizacja obiektu: ul. Grygowej 2 w Lublinie.

B.2. Lokalizacja węzła ciepłowego: w pomieszczeniu zlokalizowanym od strony sieci (zgodnie ze wskazaniem w załączniku graficznym).

B.3. Dane dotyczące obiektu: nie dotyczy

B.4. Moc cieplna zamówiona:

ZAJEZDNI AUTOBUSOWA ISTNIEJACA

1	centralne ogrzewanie	$Q_{co} =$	2212,64 kW
2	ciepła woda użytkowa-średnia	$Q_{cw\ sr} =$	70,00 kW
3	ciepła woda użytkowa-maksymalna	$Q_{cw\ max} =$	115,87 kW
4	wentylacja	$Q_w =$	3499,41 kW
5	technologia	$Q_{tech} =$	- kW
6	inne	$Q_i =$	- kW
Całkowita moc cieplna zamówiona*		$\sum Q =$	5827,92 kW
Minimalny pobór mocy cieplnej poza sezonem grzewczym		$Q_{min} =$	70,00 kW

* wartość całkowitej mocy cieplnej zamówionej jest sumą mocy cieplnej w poz. 1,3,4,5

ZAJEZDNI TROLEJBUSOWA PROJEKTOWANA

1	centralne ogrzewanie	$Q_{co} =$	165,00 kW
2	ciepła woda użytkowa-średnia	$Q_{cw\ sr} =$	- kW
3	ciepła woda użytkowa-maksymalna	$Q_{cw\ max} =$	- kW
4	wentylacja	$Q_w =$	630,00 kW
5	technologia	$Q_{tech} =$	- kW
6	inne	$Q_i =$	- kW
Całkowita moc cieplna zamówiona*		$\sum Q =$	795,00 kW
Minimalny pobór mocy cieplnej poza sezonem grzewczym		$Q_{min} =$	- kW

* wartość całkowitej mocy cieplnej zamówionej jest sumą mocy cieplnej w poz. 1,3,4,5

C. Granica własności: sieć ciepłownicza wysokoparametrowa 20300 wykonana w technologii tradycyjnej, zlokalizowana w ciągu ulicy W. Witosa (na załączonym podkładzie geodezyjnym zaznaczona kolorem fioletowym).

D. Granica eksploatacji: jw.

WM-38/22301/2010

E. Czynniki grzewczy: woda o wysokich parametrach

E.1. Maksymalna temperatura wody sieciowej: zima $-130/65^{\circ}\text{C}$, lato $70/35^{\circ}\text{C}$,

(do obliczeń wymienników przyjmować dla lata $65/35^{\circ}\text{C}$).

E.2. Maksymalna temperatura wody instalacyjnej $85/60^{\circ}\text{C}$.

E.3. Ciśnienie dyspozycyjne:

Rzędne linii ciśnień w komorze AR-8/223 01/:

w sezonie grzewczym

statyczne (zasilenie z EC-MT)	235,0 m n.p.m.
w przewodzie zasilającym ok.	253,1 m n.p.m.
w przewodzie powrotnym ok.	215,9 m n.p.m.

w sezonie letnim

statyczne (zasilenie z EC- LW)	256,0 m n.p.m.
w przewodzie zasilającym ok.	256,8 m n.p.m.
w przewodzie powrotnym ok.	232,2 m n.p.m.

Wartości rzędnych linii ciśnień podano na podstawie obliczeń hydraulicznych do opracowanego na sezon 2009/2010 programu pracy sieci ciepłych. Ulegają one zmianom w miarę wyłączenia i przyłączenia do m.s.c. odbiorców oraz zmiany rejonów zasilania.

F. Wymogi dotyczące przyłącza ciepłego:

F.1. Miejsce włączenia: komora AR-8 na sieci ciepłowniczej wysokoparametrowa $2\text{Ø}300$, zlokalizowanej w ciągu ulicy W. Witosa (zaznaczono kolorem czerwonym).

F.2. W miejscu włączenia: wykonać odgałęzienie z odcięciem.

F.3. Średnica sieci i przyłączy: ustalić na podstawie aktualnego bilansu cieplnego istniejących i projektowanych obiektów.

F.4. Przyłącze i sieć: wykonać w technologii z rur preizolowanych. W komorach dopuszcza się zastosowanie technologii tradycyjnej. Przejścia sieci ciepłowniczej pod jezdnią wykonać w rurach osłonowych. Wewnątrz budynku wykonać z rur stalowych przewodowych zaizolowanych wełną mineralną, z płaszczem odpornym na uszkodzenia mechaniczne. Rurociągi prowadzić w miejscach dostępnych, w których na stałe nie przebywają ludzie.

F.5. Szczegółowe wymagania materiałowe:

rury stalowe przewodowe:

- dla sieci wysokoparametrowych – rura przewodowa ze stali P235 GH (w zakresie średnic do $\text{Dn}125$ mm z pogrubioną izolacją na rurociągu zasilającym)
- dla sieci niskoparametrowej (z.i.o.) – rura przewodowa ze stali P235 GH lub P235 TR2

zespoły izolacji połączeń spawanych

- dla sieci o średnicach do $\text{Dn}250/400$ stosować mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie
- dla średnic $\text{Dn} \geq 300/450$ stosować mufy elektrycznie zgrzewane posiadające certyfikat zgodności z normą PN-EN 489:2005

sygnalizacja alarmowa

- zastosować rury preizolowane z sygnalizacją alarmową – system BRANDES, pętlę pomiarową wyprowadzić do puszek BS-AD, umieszczonej w zamkniętej skrzynce na ścianie budynku (projekt winien zawierać schemat montażowy i zestawienie elementów niezbędnych do wykonania instalacji alarmowej).

G. Wymogi dotyczące węzła ciepłego:

G.1. Węzeł ciepły winien dostarczać ciepło do obiektów jednego odbiorcy, być dostępny dla służb eksploatacyjnych LPEC Sp. z o.o. o w dowolnej porze, zabezpieczony przed dostępem niepowołanych osób.

G.2. Węzeł ciepły należy zaprojektować z wykorzystaniem normy PN-B-02423 styczeń 1999 „Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze”.

G.3. Węzeł ciepły wykonać jako wymiennikowy.

Stosować następujące urządzenia:

- c.o., c.t.: wymienniki płytowe skręcane lub lutowane, ewentualnie wymienniki JAD
- c.c.w.: wymienniki płytowe skręcane
- pompy: o zmiennej prędkości obrotowej
- zabezpieczenie: za pomocą naczynia wzbiorczego przeponowego lub innego systemu zgodnego z obowiązującymi normami i przepisami
- regulatory: elektroniczne typu TAC, Danfoss,
- regulatory różnicy ciśnień: bezpośredniego działania typu Samson,
- armatura: zawory kulowe, przepustnice, kłapy zwrotne,
- ciepłomierze: ultradźwiękowe z kołnierzowym (monolitycznym) przetwornikiem przepływu zainstalowanym na zasilaniu firmy KAMSTRUP typu MULTICAL, ewentualnie SIEMENS

H. Pomiar ciepła – wykonać obliczenia sprawdzające dla istniejącego układu pomiarowego. W przypadku wymiany do celów rozliczeniowych za dostarczone do obiektu ciepło należy zaprojektować ciepłomierz zlokalizowany w węźle cieplnym po stronie wysokich parametrów, oparty na metodzie pomiaru przepływu za pomocą przetwornika ultradźwiękowego, wyposażony w urządzenia zliczające ciepło w GJ lub MWh.

Stosować przeliczniki z wbudowaną własną baterią zasilającą o trwałości nie mniejszej niż 5 lat.
Zastosować ciepłomierz z przetwornikiem przepływu kołnierzowym (monolitycznym) zainstalowanym na zasilaniu.

Pomiar ilości ciepła w węźle cieplnym winien być uzupełniony wodomierzem na doprowadzeniu wody zimnej do wymiennika c.c.w. i na uzupełnieniu z powrotu m.s.c. strony wtórnej wymiennika c.o. Wodomierz na uzupełnieniu powinien być wyposażony w impulsator umożliwiający podłączenie i odczyt przy pomocy przelicznika ciepłomierza.

I. Wymagania dotyczące instalacji centralnego ogrzewania

I.1. Instalacja winna być zaprojektowana zgodnie z Wytocznymi Projektowania Instalacji Centralnego Ogrzewania - opracowanymi przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL w Warszawie.

I.2. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 14.12.94r (tekst jednolity Dz.U.99.15.140), jeżeli zapotrzebowanie na ciepło lub sposób użytkowania poszczególnych części budynku są wyraźnie zróżnicowane, instalacja centralnego ogrzewania powinna być odpowiednio podzielona na niezależne obiegi.

I.3. Nie stosować grzejników aluminiowych i miedziano-aluminiowych.

J. Wymogi formalne

J.1. Dokumentacja powinna być sporządzona zgodnie z Zarządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych Administracji z dnia 03 lipca 2003 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

J.2. Stosowane materiały muszą posiadać aktualne dokumenty dopuszczenia do stosowania w budownictwie zgodnie z Dz.U.2004.92.881 i obowiązującymi przepisami wykonawczymi wydanymi do ustawy.

J.3. Do uzgodnienia przedłożyć komplet dokumentacji: przyłącza, węzła cieplnego z AKPiA oraz instalacji wewnętrznej c.o. i c.t. Projekty przedkładane do uzgodnienia powinny posiadać komplet obliczeń cieplnych, hydraulicznych i wytrzymałościowych (sieci cieplne), uzgodnienie kompletu z rejestru gruntów z mapą ewidencyjną, zgody właścicieli nieruchomości na lokalizację sieci lub węzła, warunki i decyzja WOS, warunki odtworzenia nawierzchni, a jeśli są wymagane to również: decyzja lokalizacyjna, konserwatora zabytków, informacja do planu BIOZ.

J.4. Podstawą rozpoczęcia projektowania i realizacji przedmiotowej inwestycji jest zawarcie z LPEC Sp. z o.o. umowy o przyłączenie do sieci ciepłowniczej przez właściciela obiektu.

J.5. Warunki przyłączenia ważne są dwa lata od daty ich określenia.

UWAGI:

1. LPEC Sp. z o.o. zastrzega sobie prawo kontroli robót budowlano-montażowych w zakresie gospodarki cieplnej. Wszystkie próby i odbiory odbywają się przy udziale naszego przedstawiciela.

2. W przypadku, gdy rzeczywisty średni miesięczny przepływ godzinowy będzie mniejszy od Q_t (granicy podziału zakresu pomiarowego) wskazania przyrządu nie mogą stanowić podstawy do rozliczeń z naszym przedsiębiorstwem.

3. W przypadku przekazywania węzła na stan majątkowy LPEC Sp. z o.o. należy wydzielić pomiar energii elektrycznej dla potrzeb węzła niezależnie od pomiaru w budynku według warunków Zakładu Energetycznego i zastosować urządzenia zaproponowane w niniejszych warunkach.

OFERTA:

LPEC Sp. z o.o. oferuje swoje usługi w zakresie wykonawstwa sieci i węzłów cieplnych. Zainteresowanych, w celu uzyskania dodatkowych informacji prosimy o kontakt z Działem Strategii i Rozwoju tel. 741-00-72 wew. 382, 384.

Otrzymują:

1 x Adresat

1 x NR3, a/a

LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO
ENERGETYKI CIEPŁEJ
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
DZIAŁ STRATEGII I ROZWOJU

NR – 4112 – 290 / 10

Lublin 2010-10-28.

Projekt budowlany węzła ciepłego w budynku Administracyjnym z Dyspozytornią (bud 2) na terenie Zajezdni Trolejbusowej MPK przy ul. Grygowej w Lublinie uzgodniono z LPEC Sp. z o.o. z n/w uwagami które należy wprowadzić w dalszej fazie projektowania:

- *pompy montować na zasilaniu*
- *do uzgodnienia przedłożyć projekt wykonawczy węzła*

Za stronę obliczeniową i techniczną uzgodnionego projektu odpowiada projektant.

Dział Strategii i Rozwoju
Kierownik
Grzegorz Oleksy
mgr inż. Grzegorz Oleksy

6. Zawartość opracowania

6.1	Cel i zakres opracowania
6.2	Lokalizacja i charakterystyka stacji wymienników ciepła
6.3	Dane wyjściowe
6.4	Opis rozwiązań projektowych części technologicznej
6.5	Dobór materiałów
6.6	Wytyczne wykonania instalacji
6.7	Wytyczne dla innych branż
6.8	Obliczenia
6.9	Wydruki doboru urządzeń

6.1. Cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy węzła cieplnego wymiennikowego C.O.+WENT i C.W.U. dla nowoprojektowanego Budynku Administracyjnego z Dyspozytornią dla potrzeb Zajeźdni Trolejbusowej przy ul. Grygowej w Lublinie.

Oddzielnymi tomami projektu wykonawczego jest projekt instalacji sanitarnych wod-kan (Tom 3) oraz projekt instalacji C.O., wentylacji mechanicznej i klimatyzacji (Tom 4).

Istotne różnice w stosunku do PB:

- zgodnie z projektami instalacji wod-kan (Tom 3) oraz instalacji C.O., wentylacji mechanicznej i klimatyzacji (Tom 4) zmianie uległy moce cieplne na poszczególne funkcje dla potrzeb projektowanego Budynku Administracyjnego z Dyspozytornią
- zgodnie z wytycznymi LPEC pompy obiegowe niskich parametrów zaprojektowano na zasileniu
- zgodnie z wytycznymi LPEC zrezygnowano z pomp w układzie podwójnym (praca-rezerwa) na rzecz pomp rezerwowych przetrzymywanych na stanie magazynowym przez służby eksploatacyjne inwestora
- zgodnie z wytycznymi LPEC zmieniono schemat rozdziału ciepła dla instalacji C.O.+WENT z układu wtryskowego na układ bezoporowego rozdzielacza z niezależnymi pompami na każdą z funkcji

6.2. Lokalizacja i charakterystyka stacji wymienników ciepła

Wymiennikowy węzeł cieplny będzie zlokalizowany w pom. 1.26 – w wydzielonym pomieszczeniu na parterze. Do pomieszczenia wymiennikowni prowadzi wejście bezpośrednio z zewnątrz. Wymiennikownia będzie kompletnym węzłem wymiennikowym dwufunkcyjnym w układzie równoległym dla następujących funkcji:

- wymiennik C.O.+WENT. (dla potrzeb instalacji C.O. i nagrzewnic instalacji wentylacji mechanicznej oznaczonej w dalszej części opracowania jako WENT)
- wymiennik C.W.U.

Źródłem ciepła dla wszystkich funkcji będzie miejska sieć ciepła. Projekt przyłącza sieci ciepłej z węzłem pomiarowym oraz projekt sieci ciepłej wewnątrzzakładowej (od komory pomiarowej do węzła cieplnego dla Budynku Administracyjnego) stanowią oddzielne opracowania EP9-2101/2/PW/2010 Tom 3a i Tom 3b.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/2 Tom 7 EP9 – 2101/5/PW/2010
---	--------------------	--

6.3. Dane wyjściowe

6.3.1. Parametry wyjściowe

Wyszczególnienie	Wartość	Jedn.
Parametry po stronie wysokich parametrów		
Temperatury obliczeniowe wysokich parametrów - zima	130 / 65	° C
Temperatury obliczeniowe wysokich parametrów – lato	70 / 35	° C
Temperatury obliczeniowe wysokich parametrów – lato (dla doboru wymiennika c.w.u.)	65 / 35	° C
Ciśnienie dyspozycyjne wysokich parametrów – zima (AR-8)	349,6	kPa
Ciśnienie dyspozycyjne wysokich parametrów – lato (AR-8)	238,2	kPa
Maksymalne ciśnienie po stronie wysokich parametrów	1,6	MPa
Parametry po stronie niskich parametrów – wymiennik C.O.+WENT		
Temperatury obliczeniowe niskich parametrów C.O. i WENT	80 / 60 woda	° C
Wysokość zładu C.O. i WENT	7	m
Pojemność zładu C.O. i WENT	951	dm ³
Ciśnienie dyspozycyjne instalacji C.O.	25	kPa
Ciśnienie dyspozycyjne instalacji WENT	31	kPa
Maksymalne ciśnienie po stronie C.O. i WENT	0,4	MPa
Parametry po stronie niskich parametrów – wymiennik C.W.U.		
Temperatury obliczeniowe niskich parametrów C.W.U.	10 / 55 woda	° C
Maksymalne ciśnienie po stronie C.W.U.	0,6	MPa

Uwaga: ciśnienie dyspozycyjne podane w tabeli podano w punkcie włączenia przyłącza sieci ciepłej do m.s.c (komora AR-8). Określając ciśnienie dyspozycyjne dla węzła uwzględniono straty ciśnienia na przyłączy i wewnątrzzakładowej sieci ciepłej opracowanych zgodnie z EP9-2101/2/PW/2010 Tom 3a i Tom 3b.

6.3.2. Bilans ciepła dla wymiennikowni

Pozycja	Funkcja	Zapotrzebowanie na moc cieplną	
1	C.O.+WENT	instalacja C.O.	94,2kW
		instalacja WENT	29,2kW
		razem	123,4kW
2	C.W.U. (moc cieplna godzinowa max)	60kW	

Łączne maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej dla potrzeb wymiennikowni:

$$Q_{\max}^{\text{wym}} = Q_{\text{C.O.+WENT}} + Q_{\text{C.W.U.}}^{\max} = 123,4 + 60 = 183,4 \text{ kW}$$

6.4. Opis rozwiązań projektowych części technologicznej

6.4.1. Węzeł cieplny i strona wysokich parametrów

Zaprojektowano dwufunkcyjny węzeł cieplny składający się z płytowych wymienników ciepła, pomp, zaworów regulacyjnych, automatyki, urządzeń pomiarowych i armatury pozostałej. Kompletny węzeł należy zmontować i okablować wg schematu technologicznego na rys. 3/3 i opisu jak niżej.

Transformacja energii cieplnej będzie odbywać się równolegle w dwóch płytowych wymiennikach ciepła firmy Secespol. Dla potrzeb C.O.+WENT dobrano wymiennik ciepła płytowy lutowany, dla potrzeb C.W.U. – wymiennik płytowy skręcany.

Wymagane parametry po stronie wtórnej dla poszczególnych funkcji zostaną uzyskane na wymiennikach typu:

- LC 110-40 dla funkcji C.O.+WENT (woda grzewcza o parametrach 80/60°C)
- GCP-009-H-5-PI-24-92534 dla funkcji C.W.U (ciepła woda użytkowa o parametrach 10/55°C)

Doboru wymiennika lutowanego dokonano za pomocą programu komputerowego producenta Secespol – Cairo. Dobór wymiennika skręcanego C.W.U. został wykonany przez producenta.

Karta doboru wymiennik C.O.+AGW - **punkt 6.9.1.1**

Karta doboru wymiennik C.T.- **punkt 6.9.1.2**

Woda sieciowa dostarczana jest do węzła cieplnego rurociągami stalowymi 2xDN32 z wewnątrzaktadowej sieci cieplnej. Bezpośrednio po wejściu do budynku przewidziano:

- na zasileniu: zawory odcinające kulowe i filtrootmulnik
- na powrocie: zawory odcinające, filtr siatkowy i regulator różnicy ciśnień bezpośredniego działania

Za układem filtrująco-stabilizującym rurociągi wysokich parametrów trafiają na rozdzielacz, z którego odgałęzienia są podłączone do każdego z wymienników na poszczególne funkcje. Przed każdym z wymienników zastosowano zawór regulacyjny temperatury z siłownikiem elektrycznym opisany w punkcie 6.4.4. Dla ochrony wymiennika i zaworu regulacyjnego przewidziano filtr siatkowy.

Opomiarowanie zużycia ciepła (wspólne dla Hali oraz Budynku Administracyjnego) jest opisane w oddzielnym opracowaniu EP9-2101/2/PW/2010 Tom 3a „Projekt budowlany przyłącza sieci cieplnej z węzłem pomiarowym”.

6.4.2. Strona niskich parametrów – funkcja C.O.+WENT

Instalacja C.O. wraz z instalacją WENT (wentylacji mechanicznej) stanowi jeden wspólny system wodny, pompowy, zamknięty. Zastosowano układ bezoporowego rozdzielacza z indywidualnymi pompami dla każdej z instalacji.

- Dla funkcji C.O. dobrano jednofazową pompę obiegową elektroniczną o połączeniach gwintowanych, typu Stratos 25/1-8 firmy WILO [1 szt.] (parametry doboru $V=4,4\text{m}^3/\text{h}$ $dp=49,8\text{kPa}$). Karta doboru **6.9.2.1**. Zaleca się, aby przyszły użytkownik instalacji posiadał na stanie magazynowym identyczną pompę rezerwową - na wypadek awarii pompy podstawowej.

- Dla funkcji WENT dobrano jednofazową pompę obiegową elektroniczną o połączeniach gwintowanych, typu Stratos 25/1-8 firmy WILO [1 szt.] (parametry doboru $V=1,4\text{m}^3/\text{h}$ $dp=46,1\text{kPa}$). Karta doboru **6.9.2.2.** Zaleca się, aby przyszły użytkownik instalacji posiadał na stanie magazynowym identyczną pompę rezerwową - na wypadek awarii pompy podstawowej.

Doboru pomp dokonano za pomocą firmowego programu komputerowego Wilo Select. Zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem stanowił będzie wyłącznik ciśnieniowy typu B 174 wykonanie A001 firmy CONTROLMATICA ZAP-PNEFAL Sp. z o.o.

Wymiennik ciepła od strony niskich parametrów oraz agregat pompowy zabezpieczono przed szkodliwym wpływem zanieczyszczeń mechanicznych na przewodach powrotnych filtry siatkowe. Aby zapobiec ewentualnemu cofnięciu się wody przepływającej przez pompy, po stronie tłocznej pomp należy zabudować zawory zwrotne. Woda instalacyjna po przejściu przez wymiennik przepływa przez separator powietrza i trafia na rozdzielacz instalacyjny. Na rozdzielaczu zaprojektowano dwa odgałęzienia: dla potrzeb instalacji C.O oraz dla instalacji wentylacji mechanicznej (WENT).

Zgodnie z wytycznymi branżowymi dla instalacji C.O. należy przewidzieć regulację pogodową z wykorzystaniem zaworu mieszającego. Dobrano zawór trójdrogowy mieszający oraz zawór zwrotny i balansowy na spince. Szczegóły wykonania zgodnie z częścią rysunkową.

Zabezpieczenie wymiennika oraz instalacji C.O.+WENT przed nadmiernym niekontrolowanym wzrostem ciśnienia w wyniku przebicia ścianki wymiennika lub wzrostem temperatury spowodowanej awarią regulatorów stanowić będą zawory bezpieczeństwa zamontowane na przewodzie zasilającym strony wtórnej bezpośrednio za wymiennikiem ciepła. Dla zabezpieczenia instalacji C.O.+WENT zaprojektowano pełnoskokowe membranowe zawory bezpieczeństwa typ 1915 DN40 prod. SYR o ciśnieniu początku otwarcia 4bar [2 szt.].

Dla przejmowania i magazynowania nadmiaru wody powstałej podczas jej ogrzewania, zaprojektowano stojące, ciśnieniowe naczynie wyrównawcze systemu zamkniętego firmy REFLEX typu NG100 przystosowane do pracy przy max ciśnieniu roboczym 6 bar - karta doboru **6.9.3.1.** Dla połączenia naczynia wzbiorniczego z instalacją C.O.+WENT zaprojektowano stalową rurę dn25 wyposażoną w manometr techniczny o zakresie pomiarowym 0–1,0 MPa oraz w złącze samoodcinające firmy REFLEX typu SU R1"x1". Złącze to umożliwi inspekcję w razie stwierdzenia nieprawidłowości pracy naczynia bez konieczności opróżniania instalacji C.O.+WENT, a woda znajdująca się w zbiorniku może być spuszczone poprzez otwór spustowy umieszczony w górnej części złącza. Zastosowanie szybkozłączki eliminuje montaż dodatkowych zaworów odcinających oraz spustowych na rurze bezpieczeństwa, jak również uniemożliwia przypadkowe odcięcie naczynia wzbiorniczego przez osoby niepowołane. Ciśnienie wstępne poduszki gazowej w naczyniu przed podłączeniem do instalacji należy ustawić na 2,0bar.

Uzupelnianie zładu instalacji C.O. + AGW nastąpi z rurociągu powrotnego wysokich parametrów (65 °C). Na rurociągu uzupełniającym zład należy zabudować zawór napełniający firmy SYR typ 2128 DN15 z manometrem. Będzie on chronił instalację C.O. + WENT przed zbyt wysokim ciśnieniem wejściowym oraz utrzymywał stałe ciśnienie wyjściowe na zadanym poziomie. Ponadto na przewodzie uzupełniania należy zabudować wodomierz do wody ciepłej DN15, $Q_n=1,5\text{ m}^3/\text{h}$, służący do pomiaru ilości wody zużytej na uzupełnianie zładu, filtr siatkowy oraz armaturę odcinającą (zawory kulowe).

6.4.3. Strona niskich parametrów – funkcja C.W.U.

Dla przygotowania C.W.U. zaprojektowano układ przepływowy bez zasobnika. Zgodnie z projektem wod-kan (Tom 3):

- maksymalne godzinowe zapotrzebowanie mocy cieplnej na cele C.W.U. (Q_{hmax}) wynosi 60kW (C.W.U o parametrach 10/55°C – przepływ przez wymiennik 1,2 m³/h)
- przepływ obliczeniowy C.W.U. wg PN-92/B-01706 wynosi 3,42m³/h
- przepływ cyrkulacji $V=0,72m^3/h$; $dp=30kPa$

Armaturę oraz rurociągi zimnej wody i C.W.U. zwymiarowano dla przepływu obliczeniowego wg PN-92/B-01706.

- Dla zapewnienia cyrkulacji dobrano jednofazową pompę cyrkulacyjną o połączeniach gwintowanych, typu Star-Z 20/5 firmy WILO [1 szt.] (parametry doboru $V=0,76m^3/h$ $dp=35,8kPa$). Karta doboru 6.9.2.3. Zaleca się, aby przyszły użytkownik instalacji posiadał na stanie magazynowym identyczną pompę rezerwową - na wypadek awarii pompy podstawowej.

Doboru pompy dokonano za pomocą firmowego programu komputerowego Wilo Select.

Jako zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zgodnie z postanowieniami normy PN-76/B-02440 zaprojektowano pełnoskokowe membranowe zawory bezpieczeństwa typ 2115 DN32 prod. SYR o ciśnieniu początku otwarcia 6bar [2 szt.]. Zawór należy zamontować na przyłączy zimnej wody bezpośrednio przed wymiennikiem C.W.U.

Zgodnie z postanowieniami normy PN-92/B-01706 „Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem” dobrano zawór zwrotny antyskażeniowy SOCLA typ BA 2760 DN32 (prod. Danfoss). Montaż zaworu antyskażeniowego tylko w pozycji poziomej!

Przed wymiennikiem C.W.U. na rurociągu zimnej wody należy zamontować wodomierz DN25 $Q_n=3,5m^3/h$ z łącznikami DN32. Za trójnikiem łączącym wodę zimną z cyrkulacją zamontować magnetyzer.

6.4.4. Armatura kontrolno - pomiarowa i regulacyjna

- **Sterowanie dostawą ciepła do wymiennika C.O.+WENT oraz mieszaczem obiegu C.O.**

Dla zoptymalizowania dostawy ciepła do węzła cieplnego dla potrzeb instalacji C.O. i instalacji WENT dobrano regulator elektroniczny pogodowy typ ECL300 z kartą C60 prod. Danfoss. Poniżej opisano podstawowe wymagania funkcjonalne dla jego pracy. Zgodnie z wytycznymi branżowymi dla obiegu C.O. i obiegu WENT, które stanowią wspólny zład wodny należy zapewnić:

- dla instalacji C.O. - parametry temperaturowe instalacji C.O. będą regulowane w zależności od temperatury zewnętrznej.
- dla nagrzewnic instalacji wentylacji mechanicznej - stałe parametry 80/60°C.

Regulator będzie utrzymywał stałe parametry 80/60°C na wyjściu wody instalacyjnej z wymiennika C.O.+WENT oraz zapewni regulację pogodową dla obiegu C.O. z wykorzystaniem zaworu trójdrogowego mieszającego. Regulator będzie posiadał wyjścia sygnałowe i napięciowe do sterowania:

- siłownikiem trzypunktowym zaworu regulacyjnego przelotowego (po stronie wysokich parametrów), o przepustowości odpowiadającej przepływowi zimowemu C.O.+WENT. Regulator poprzez odpowiednią zmianę otwarcia zaworu zmienia ilość czynnika grzewczego dopływającego do wymiennika, czym dostosowuje

- temperaturę wody w obiegu wtórnym C.O.+WENT dla zapewnienia parametrów 80/60°C.
- siłownikiem zaworu regulacyjnego trójdrogowego (na obiegu C.O.) o przepustowości odpowiadającej przepływowi zimowemu C.O. Regulator poprzez odpowiednie zmieszanie wody powrotnej z instalacji C.O. oraz wody instalacyjnej z wymiennika dostosuje temperaturę wody zasilającej instalację C.O. w zależności od temperatury zewnętrznej
 - pompą obiegu C.O.
 - pompą obiegu WENT

Dla zabezpieczenia instalacji C.O.+WENT. przed wzrostem temperatury powyżej 90°C na skutek przebiccia ścianki wymiennika - zaprojektowano ogranicznik temperatury STW. Styki ogranicznika należy podłączyć do siłownika zaworu regulacyjnego przelotowego oraz do regulatora ECL300. W przypadku przekroczenia dopuszczalnej temperatury ogranicznik zwolni sprężynę bezpieczeństwa na siłowniku – zawór zamknie się. Po ustąpieniu przegrzewu ogranicznik „odpuszcza” automatycznie.

Okablowanie regulatora zgodnie ze schematem technologicznym – rys.3/3.

● **Sterowanie dostawą ciepła do wymiennika C.W.U.**

Dla zoptymalizowania dostawy ciepła do węzła cieplnego dla potrzeb instalacji C.W.U. dobrano regulator elektroniczny typ ECL200 z kartą P16. Poniżej opisano podstawowe wymagania funkcjonalne dla jego pracy. Zgodnie z wytycznymi branżowymi dla instalacji C.W.U. należy zapewnić:

- dla instalacji C.W.U. - stałe parametry 55/5°C,

Regulator zapewni stałe parametry 55/5°C na wyjściu wody instalacyjnej z wymiennika C.W.U.

Regulator będzie posiadał wyjścia sygnałowe i napięciowe do sterowania:

- siłownikiem trzypunktowym zaworu regulacyjnego przelotowego wymiennika C.W.U. (po stronie wysokich parametrów). Zawór o przepustowości odpowiadającej obliczeniowej mocy cieplnej wymiennika C.W.U.. Regulator poprzez odpowiednią zmianę otwarcia zaworu zmienia ilość czynnika grzewczego dopływającego do wymiennika, czym dostosowuje temperaturę wody w obiegu wtórnym CW.U. dla zapewnienia parametrów 55/5°C
- pompą cyrkulacyjną C.W.U.

Dla zabezpieczenia instalacji C.W.U. przed wzrostem temperatury powyżej 90°C na skutek przebiccia ścianki wymiennika - zaprojektowano ogranicznik temperatury STB. Styki ogranicznika należy podłączyć do siłownika zaworu regulacyjnego przelotowego oraz do regulatora ECL200. W przypadku przekroczenia dopuszczalnej temperatury ogranicznik zwolni sprężynę bezpieczeństwa na siłowniku – zawór zamknie się. Po ustąpieniu przegrzewu ogranicznik należy zresetować ręcznie. Instalację uruchomić po usunięciu awarii.

Regulator będzie również realizował funkcję okresowego termicznego przegrzewu instalacji C.W.U. dla ochrony przed legionellozą.

Okablowanie regulatora zgodnie ze schematem technologicznym – rys.3/3.

- **Pomiary miejscowe temperatury i ciśnienia**

Do pomiaru i kontroli temperatury i ciśnienia służyć będą manometry techniczne, tarczowe z kurkami manometrycznymi i termometry techniczne, zabudowane w miejscach przedstawionych w części rysunkowej. Manometry należy wyposażyć w kurki manometryczne, przyciskowe umożliwiające w razie potrzeby dokonanie odczytu ciśnienia przez obsługę węzła cieplnego, a jednocześnie pozostawiające manometry odciętymi w czasie normalnej pracy układu.

6.5. Dobór materiałów

6.5.1 Rurociągi i armatura uzupełniająca węzła cieplnego

6.5.1.1. Rurociągi i armatura. Strona pierwotna – wysokie parametry

Węzeł cieplny jest połączony z miejską siecią ciepłą wysokich parametrów, przyłączem 2xDN32 wprowadzonym do pomieszczenia wymiennikowni wg oddzielnego opracowania. Wewnątrz wymiennikowni rurociągi strony „pierwotnej” wykonać z rur stalowych bez szwu ze stali P235GH wg PN-EN 10216-2 (odpowiednik R35 wg PN-80/H-74219). Łączenia między nimi zostaną wykonane za pomocą spawania. Armatura po stronie „wysokich parametrów” przystosowana do pracy w temp >130°C i na ciśnienie min. 2,0MPa. Armaturę o ciśnieniu PN niższym niż ciśnienie próby hydraulicznej - na czas próby należy zdemontować a w jej miejsce wstawić sztucery o analogicznych długościach zabudowy. Rurociągi montować na uchwytych typ A wg BN-8864-03 (rozstaw podpór wg tabeli 1).

6.5.1.2. Rurociągi i armatura. Strona wtórna – niskie parametry C.O.+WENT

Rurociągi instalacji C.O.+WENT wewnątrz wymiennikowni wykonać z rur stalowych bez szwu ze stali P235GH wg PN-EN 10216-2 (odpowiednik R35 wg PN-80/H-74219). Armatura po stronie „niskich parametrów” przystosowana do pracy w temp <100°C i na ciśnienie 0,6MPa. Rurociągi montować na uchwytych typ A wg BN-8864-03 (rozstaw podpór wg tabeli 2).

6.5.1.3. Rurociągi i armatura. Strona wtórna – niskie parametry C.W.U.

Rurociągi instalacji C.W.U. wewnątrz wymiennikowni wykonać z rur stalowych instalacyjnych średnich obustronnie ocynkowanych wg PN-74/H-74200 przy pomocy łączników z żeliwa ciągliwego ocynkowanego. Armaturę należy instalować za pomocą połączeń gwintowanych dla średnic do $d_n \leq 50$ mm.

Armatura do wody pitnej musi mieć atesty PZH. Rurociągi montować na uchwytych typ A wg BN-8864-03 (rozstaw podpór wg tabeli 2).

6.5.2. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja przewodów

6.5.2.1. Izolacja. Strona pierwotna – wysokie parametry

Po oczyszczeniu rur do 3 st. czystości – cały ruraż zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pomalowanie 2-krotnie (1x farbą podkładową + 1x farbą nawierzchniową odporną na +400°C). Do obliczeń grubości izolacji cieplnej zastosowano materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035$ W/mK w temperaturze 40°C. Obliczeń dokonano zgodnie z normą PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.” Izolację rurociągów wysokich parametrów przewiduje się otulinami samoprzylepnymi z wełny mineralnej np. Paroc Pro Section 100 (prod. Paroc). Izolację właściwą zabezpieczyć płaszczem ochronnym z blachy ocynkowanej.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/8 Tom 7 EP9 – 2101/5/PW/2010
---	--------------------	--

Minimalne grubość izolacji cieplnej dla poszczególnych średnic przewodów przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

ŚREDNICA RUROCIĄGU [mm]	ROZSTAW PODPÓR (MAX) [m]	GRUBOŚĆ IZOLACJI [mm]	
		Wysokie parametry	
		130 ° C	65 ° C
20	2,2	35	30
32	2,6	45	30

6.5.2.2. Izolacja. Strona wtórna – niskie parametry – instalacja C.O.+WENT

Po oczyszczeniu rur do 3 st. czystości – całą rura zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pomalowanie 2-krotne (1x farbą podkładową + 1x farbą nawierzchniową odporną na +200'C). Do obliczeń grubości izolacji cieplnej przyjęto analogiczny materiał jak w 6.6.1. Obliczeń dokonano zgodnie z normą PN-B-02421:2000. Izolację rurociągów wysokich parametrów przewiduje się otulinami samoprzylepnymi z wełny mineralnej np. Paroc Pro Section 100 (prod. Paroc). Izolację właściwą zabezpieczyć płaszczem ochronnym z blachy ocynkowanej. Minimalne grubości izolacji przewodów niskich parametrów instalacji C.O.+WENT, z uwzględnieniem Dz.U.2008 nr201 poz.123 przedstawiono w tabeli2.

Tabela 2

ŚREDNICA RUROCIĄGU [mm]	ROZSTAW PODPÓR (MAX) [m]	GRUBOŚĆ IZOLACJI [mm]	
		Niskie parametry	
		80 ° C	60 ° C
15	2,2	30	30
20	2,2	30	30
25	2,2	30	30
32	2,6	35	35
40	3,0	40	40
50	3,5	50	50

6.5.2.3. Izolacja. Strona wtórna – niskie parametry – instalacja C.W.U.

Rurociągi wody zimnej zaizolować na całej długości paroszczelnymi otulinami z kauczuku syntetycznego np. Armaflex AC (prod. Armacell) o grubości 6mm. Połączenia izolacji kleić i dodatkowo uszczelnić wszystkie złącza systemową taśmą samoprzylepną. Na izolacje właściwą zastosować płaszcz ochronny z blachy.

Rurociągi C.W.U. i cyrkulacji izolować otulinami samoprzylepnymi. Grubości izolacji zgodnie z punktem 6.6.2 – kolumna dla temperatury +60°C. Na izolacje właściwą zastosować płaszcz ochronny z blachy.

6.6. Wytyczne wykonania instalacji

■ Węzeł cieplny C.O.+WENT

Montaż, wykonanie, płukanie i próby oraz odbiór węzła cieplnego po stronie wysokich i niskich parametrów należy przeprowadzić zgodnie z „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów cieplnych. Zeszyt 8 -Wymagania techniczne COBRTI-INSTAL 2003r.

Spuszczanie wody podczas płukania instalacji węzła poprzez zawory spustowe. Płukanie instalacji przeprowadzić montażem aparatury AKPiA. Próbę na zimno wykonać na ciśnienie:

- po stronie wysokich parametrów: $p_p=20\text{bar}$
- po stronie niskich parametrów – instalacja C.O.+WENT (w obrębie węzła): $p_p=6\text{bar}$

Po płukaniu oczyścić wkłady filtrów i gniazda zaworów i napełnić czynnikiem roboczym – wodą sieciową z powrotu wysokich parametrów

■ **Węzeł ciepły wody zimnej, C.W.U., i cyrkulacji**

Całość robót budowlano-montażowych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 7. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych.

Spuszczanie wody podczas płukania instalacji węzła poprzez zawory spustowe. Płukanie instalacji przeprowadzić montażem aparatury AKPiA. Próbę na zimno wykonać na ciśnienie:

- po stronie wysokich parametrów: $p_p=20\text{bar}$
- po stronie niskich parametrów – instalacja wody zimnej, C.W.U. i cyrkulacji (w obrębie węzła): $p_p=10\text{bar}$

6.7. Wytyczne dla innych branż

Branża architektoniczna

- W pomieszczeniu wymiennikowego węzła ciepłego nie należy przewidywać żadnych innych funkcji poza podstawową,
- posadzka pomieszczenia powinna być betonowa i pomalowana farbą odporną na ścieranie i wodę oraz wyprofilowana ze spadkami do wpustu podłogowego. Zamiennie można zastosować gres, drzwi stalowe EI60 z atestowanym zamkiem o szerokości min. 90 cm – otwierane od wewnątrz pod naciskiem.

Branża sanitarna

- w pomieszczeniu przewidzieć odwodnienie posadzki
- przewidzieć zlew techniczny oraz zawory czerpalne ze złączką do węzła (woda zimna o C.W.U.
- przewidzieć studzienkę schładzającą dla awaryjnego zrzutu wody gorącej
- zapewnić wywiewną wentylację mechaniczną dla pomieszczenia węzła zapewniającą 5-krotną wymianę powietrza w ciągu godziny

Branża elektryczna

- należy zasilić pompy obiegowe i automatykę. Łącznie należy doprowadzić $N=1,0\text{kW}$; $U=230\text{V}$
- przewidzieć oświetlenie pomieszczenia węzła o natężeniu nie mniejszym niż 50 lx
- w pomieszczeniu przewidzieć gniazda wtykowe 230V, 400V.
- instalacja elektryczna w wymiennikowni powinna spełniać wymagania dla pomieszczeń wilgotnych i gorących

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/10 Tom 7 EP9 – 2101/5/PW/2010
---	--------------------	---

6.8. Obliczenia

6.8.1. Obliczenia przepływów

Wyszczególnienie	Wartość	Jedn.
Przepływy po stronie wysokich parametrów		
Przepływ wody sieciowej C.O.+WENT	1,70	m ³ /h
Przepływ wody sieciowej C.W.U. (zima)	0,83	m ³ /h
Przepływ wody sieciowej C.W.U. (lato)	1,49	m ³ /h
Przepływy po stronie niskich parametrów		
Przepływ wody instalacyjnej C.O.	4,17	m ³ /h
Przepływ wody instalacyjnej WENT	1,29	m ³ /h
Przepływ wody instalacyjnej C.W.U.	1,20	m ³ /h
Przepływ wody instalacyjnej cyrkulacji (na podstawie PW-TOM 3)	0,72	m ³ /h

6.8.2. Obliczenia pomp

6.8.2.1. Pompa C.O.

a) wydatek pompy:

$$\dot{V}_p = 1,05 \times \dot{V} = 1,05 \times 4,17 = 4,38 \text{ m}^3/\text{h}$$

b) wysokość podnoszenia pompy:

Zestawienie oporów:

ciśnienie dyspozycyjne wymagane dla instalacji	25,0	kPa
straty w obrębie węzła (dla przepływu CO)	5,3	kPa
straty w obrębie węzła (dla przepływu C.O.+WENT)	8,2	kPa
zawór trójdrogowy	6,8	kPa
Razem	45,3	kPa

$$\Delta p_p = 1,1 \times \Delta p = 1,1 \times 45,3 = 49,8 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę obiegową typ Stratos 25/1-8 prod. WILO [1 szt.]

Karta doboru 6.9.2.1.

6.8.2.2. Pompa WENT

a) wydatek pompy:

$$\dot{V}_p = 1,05 \times \dot{V} = 1,05 \times 1,29 = 1,35 \text{ m}^3/\text{h}$$

b) wysokość podnoszenia pompy:

Zestawienie oporów:

ciśnienie dyspozycyjne wymagane dla instalacji	31,0	kPa
straty w obrębie węzła (dla przepływu WENT)	2,7	kPa
straty w obrębie węzła (dla przepływu C.O.+WENT)	8,2	kPa
Razem	41,9	kPa

$$\Delta p_p = 1,1 \times \Delta p = 1,1 \times 41,9 = 46,1 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę obiegową typ Stratos 25/1-8 prod. WILO [1 szt.]

Karta doboru 6.9.2.2.

6.8.3. Obliczenia naczyń wzbiorczych**6.8.3.1. Obliczenie przeponowego naczynia wzbiorczego dla instalacji C.O.+ WENT**

Naczynie wzbiorcze obliczono zgodnie z normą PN-B-02414:1999. Poniżej zamieszczono obliczenia pojemności użytkowej naczynia, pojemności całkowitej naczynia i średnicy rury wzbiorczej. W karcie doboru 6.9.3.1. uwzględniono dodatkowo powiększenie minimalnej pojemności o rezerwę eksploatacyjną.

- ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym

$$p = p_{st} + 0,2 \text{ [bar]}$$

$$p_{st} = 0,7 \text{ bar} \quad - \text{ciśnienie hydrostatyczne w instalacji C.O.+WENT}$$

$$p = 0,8 + 0,2 = 1 \text{ bar}$$

Ze względu na wysokie parametry wody sieciowej przyjęto $p=2$ bar

- minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta V \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V = 0,951 \text{ m}^3 \quad - \text{pojemność zładu C.O.+WENT}$$

$$\rho_1 = 999,7 \text{ kg/m}^3 \quad - \text{gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej } t_1 = 10^\circ\text{C}$$

$$\Delta V = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg} \quad - \text{przyrost objętości właściwej wody dla } t_2 = 80^\circ\text{C}$$

$$V_u = 0,951 \times 999,7 \times 0,0287 = 27,3 \text{ dm}^3$$

- pojemność całkowita naczynia wzbiorczego przeponowego

$$V_n = V_u \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$p_{\max} = 4 \text{ bar} \quad - \text{maksymalne ciśnienie obliczeniowe w naczyniu wzbiorczym}$$

$$V_n = 27,3 \frac{4+1}{4-2} = 68,3 \text{ dm}^3$$

- minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiorczej

$$d = 0,7 \sqrt{V_u} \text{ [mm]}$$

$$d = 0,7 \sqrt{27,3} = 3,6 \text{ mm}$$

Dobrano naczynie wzbiorcze przeponowe typ NG100 ($p_{\max}=6$ bar) prod. REFLEX [1 szt.]

Wymagane ciśnienie wstępne poduszki gazowej $p=2$ bar.

Karta doboru 6.9.3.1.

6.8.4. Obliczenia zaworów bezpieczeństwa

6.8.4.1. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa dla wymiennika C.O.+WENT

Zawór bezpieczeństwa obliczono zgodnie z normą PN-B-02414:1999.

Wstępnie przyjęto **2 zawory bezpieczeństwa** pełnoskokowe z membraną typ1915 DN40 o ciśnieniu początku otwarcia $p_{sv}=4\text{bar}$ i średnicy kanału dopływowego $d=35\text{mm}$ (prod. SYR)

- przepustowość ZB

W wymienniku po stronie wtórnej (niskie parametry) ciśnienie dopuszczalne instalacji jest niższe od nominalnego ciśnienia po stronie pierwotnej (wysokie parametry), wobec czego przepustowość zaworu oblicza się ze wzoru:

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

w którym:

$p_2 = 16\text{bar}$ - ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

$p_1 = 4\text{bar}$ - ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa

$\rho = 935 \text{ kg/m}^3$ - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej

- temperaturze $t=130^\circ\text{C}$

$b = 2$ - współczynnik zależny od różnicy ciśnień

jeżeli $p_2 - p_1 > 5 \text{ bar}$ to $b = 2$

$A = 1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ - powierzchnia przekroju poprzecznego nieszczelności wymiennika

$$M = 447,3 \times 2 \times 1 \times 10^{-4} \times \sqrt{(16 - 4) \times 935} = 9,476 \text{ kg/s} = 34114 \text{ kg/h}$$

- najmniejsza wewnętrzna średnica kanału dopływowego ZB

$$d_0 = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \sqrt{p_1 \times \rho}}} \quad [\text{mm}]$$

$\alpha_c = 0,20$ - dopuszczony współczynnik wyływu ZB dla cieczy

$p_1 = 4 \text{ bar}$ - ciśnienie dopuszczalne instalacji C.O.+AGW

- (ciśnienie początku otwarcia ZB)

$\rho = 935 \text{ kg/m}^3$ - gęstość wody przy temperaturze

- wody po stronie sieciowej $t=130^\circ\text{C}$

$$d_0 = 54 \sqrt{\frac{9,476}{0,2 \sqrt{4 \times 935}}} = 47,5 \text{ mm}$$

Wymagana powierzchnia kanałów dopływowych wynosi $A_0=1772\text{mm}^2$

Powierzchnia kanału dopływowego pojedynczego dobranego zaworu wynosi $A=962,1\text{mm}^2$

Łączna powierzchnia kanałów dopływowych dwóch dobranych zaworów wynosi

$\Sigma A=1924,2\text{mm}^2$

Warunek $\Sigma A > A_0$ jest spełniony

Dobrane zawory spełniają wymagania PN-B-02414:1999.

Dobrano zawory bezpieczeństwa typ 1915 DN40 o ciśnieniu początku otwarcia $p_{sv}=4\text{bar}$ i średnicy kanału dopływowego $d_0=35\text{mm}$ prod. SYR [2 szt.]

6.8.4.2. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa dla wymiennika C.W.U.

Zawór bezpieczeństwa obliczono zgodnie z normą PN-76/B-02440.

Wstępnie przyjęto **2 zawory bezpieczeństwa** pełnoskokowe z membraną typ 2115 DN32 o ciśnieniu początku otwarcia $p_{sv}=6\text{bar}$ i średnicy kanału dopływowego $d=27\text{mm}$ (prod. SYR)

- przepustowość ZB

Dla instalacji ciepłej wody zasilanej wodą sieciową o temperaturze do 165°C i ciśnieniu dopuszczalnym po stronie wlotowej (niskie parametry) niższym od nominalnego ciśnienia po stronie wody sieciowej przepustowość zaworu oblicza się ze wzoru:

$$G = 1,59 \times \alpha_{cl} \times b \times A \times \sqrt{(p_3 - p_1) \times \rho_3} \quad [\text{kg/h}]$$

$\alpha_{cl} = 1$ - współczynnik wyływu wody grzejnej przy wyływie przez nieszczelność wymiennika

$p_3 = 16\text{bar}$ - ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

$p_1 = 6\text{bar}$ - ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa

$\rho = 978 \text{ kg/m}^3$ - gęstość wody sieciowej przy najniższej występującej na zasileniu wymiennika temperaturze tej wody $t=70^\circ\text{C}$

$b = 2$ - współczynnik zależny od różnicy ciśnień
jeżeli $p_3 - p_1 > 5 \text{ bar}$ to $b = 2$

$A = 100 \text{ mm}^2$ - powierzchnia przekroju poprzecznego nieszczelności wymiennika

$$G = 1,59 \times 1 \times 2 \times 100 \times \sqrt{(16 - 6) \times 978} = 31448 \text{ kg/h}$$

- najmniejsza wewnętrzna średnica kanału dopływowego ZB

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \times G}{3,14 \times 1,59 \times \alpha_c \sqrt{(1,1 \times p_1 - p_2) \times \rho}}} \quad [\text{mm}]$$

$\alpha_c = 0,25$ - dopuszczony współczynnik wyływu ZB dla cieczy

$p_2 = 0 \text{ bar}$ - ciśnienie na wylocie z zaworu do atmosfery

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \times 31448}{3,14 \times 1,59 \times 0,25 \sqrt{(1,1 \times 6 - 0) \times 978}}} = 35,4 \text{ mm}$$

Wymagana powierzchnia kanałów dopływowych wynosi **$A_0=984,2\text{mm}^2$**

Powierzchnia kanału dopływowego pojedynczego dobrego zaworu wynosi **$A=572,6\text{mm}^2$**

Łączna powierzchnia kanałów dopływowych dwóch dobranych zaworów wynosi
 $\Sigma A = 1145,2 \text{ mm}^2$

Warunek $\Sigma A > A_0$ jest spełniony

Dobre zawory spełniają wymagania PN-76/B-02440.

Dobrano zawory bezpieczeństwa typ 2115 DN32 o ciśnieniu początku otwarcia $p_{sv} = 6 \text{ bar}$ i średnicy kanału dopływowego $d_0 = 27 \text{ mm}$ prod. SYR [2 szt.]

6.8.5. Dobór zaworów regulacyjnych

6.8.5.1. Dobór zaworu regulacyjnego dla wymiennika C.O.+WENT

Przepływ obliczeniowy \dot{V}

1,70 m³/h

Spadek ciśnienia obiegu regulowanego (do RRC) Δp_{VAR}

7,7 kPa

Wymagana przepustowość zaworu regulacyjnego k_v

$$k_v^{WYM} = \frac{\dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{VAR}}} = 6,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny prod. DANFOSS typ VB2 DN20 $k_v = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ PN25

Rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze w pełni otwartym:

$$\Delta p_Z^{RZ} = \frac{\dot{V}}{k_v^{RZ}} = 7,3 \text{ kPa}$$

Rzeczywisty autorytet zaworu:

$$a = \frac{\Delta p_Z^{RZ}}{\Delta p_Z^{RZ} + \Delta p_{VAR}} = 0,49$$

6.8.5.2. Dobór zaworu regulacyjnego dla wymiennika C.W.U.

Przepływ obliczeniowy \dot{V} (lato)

1,49 m³/h

Spadek ciśnienia obiegu regulowanego (do RRC) Δp_{VAR} (lato)

7,5 kPa

Wymagana przepustowość zaworu regulacyjnego k_v

$$k_v^{WYM} = \frac{\dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{VAR}}} = 5,44 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny prod. DANFOSS typ VB2 DN15 $k_v = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ PN25

Rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze w pełni otwartym:

$$\Delta p_Z^{RZ} = \frac{\dot{V}}{k_v^{RZ}} = 13,9 \text{ kPa}$$

Rzeczywisty autorytet zaworu - lato:

$$a^L = \frac{\Delta p_Z^{RZ}}{\Delta p_Z^{RZ} + \Delta p_{VAR}} = 0,68$$

Uwaga! W okresie zimowym rzeczywisty autorytet wynosi $a^Z = 0,26$ (przy zrównoważeniu gałęzi na poszczególne funkcje zaworami balansowymi). Dopuszcza się uzyskanie nadprzepływu wody sieciowej na obieg C.W.U poprzez zmniejszenie oporu na zaworze balansowym – tak aby uzyskać minimalny autorytet zaworu $a^Z = 0,30$.

6.8.5.3. Dobór zaworu regulacyjnego trójdrogowego dla obiegu C.O.

Przepływ obliczeniowy \dot{V} 4,17m³/h

Spadek ciśnienia obiegu regulowanego 8,2kPa

(obieg wymiennika) Δp_{VAR}

Wymagana przepustowość zaworu regulacyjnego k_v

$$k_v^{WYM} = \frac{\dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{VAR}}} = 14,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny prod. DANFOSS typ VL3 DN32 $k_v=16 \text{ m}^3/\text{h}$ PN6

Rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze w pełni otwartym:

$$\Delta p_Z^{RZ} = \frac{\dot{V}}{k_v^{RZ}} = 6,8 \text{ kPa}$$

Rzeczywisty autorytet zaworu:

$$a = \frac{\Delta p_Z^{RZ}}{\Delta p_Z^{RZ} + \Delta p_{VAR}} = 0,45$$

6.8.6. Dobór regulatora różnicy ciśnień bezpośredniego działania (RRC)

6.8.6.1. Wymagania

- regulator zamontowany na powrocie z węzła

6.8.6.2. Dobór regulatora

Przepływ wody sieciowej przez zawór - zima	2,53 m ³ /h
Przepływ wody sieciowej przez zawór - lato	1,49 m ³ /h
Wstępnie dobrano regulator o średnicy DN32	
Prędkość przepływu przez gniazdo zaworu - zima	2,24 m/s
Dobrano regulator 45-4, PN25 o parametrach:	
średnica nominalna DN20	
$k_{vs}=6,3 \text{ m}^3/\text{h}$	
współczynnik „z”=0,6	
Rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego - zima	161 kPa
Rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego - lato	5,5 kPa

6.8.6.3. Dobór nastaw regulatora

Opory przepływu – zima [kPa]	C.O+WENT	C.W.U.
Opór instalacji (Od wymiennika do RCC)	5,6	2,1
Opór zaworu regulacyjnego całkowicie otwartego	7,3	4,3
Opór zaworu balansowego przy wymaganej nastawie	2,1	8,6
Suma oporów	15	15
Regulowana różnica ciśnień	15	
Opór regulatora RCC	161	
Opór filtrodmulnika	1	
Opory przyłącza wraz z ciepłomierzem (Od AR-8 do RCC)	124,8	
Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne (w komorze AR-8)	301,8	

Opory przepływu – lato [kPa]	C.W.U.
Opór instalacji (Od wymiennika do RCC)	5,8
Opór zaworu regulacyjnego całkowicie otwartego	13,9
Opór zaworu balansowego przy wymaganej nastawie	1,7
Suma oporów	21,4
Regulowana różnica ciśnień	22
Opór regulatora RCC	5,5
Opór filtrodmulnika	0,5
Opory przyłącza wraz z ciepłomierzem (Od AR-8 do RCC)	37,4
Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne (w komorze AR-8)	65,4

Zakres nastaw regulatora od 0,1 do 1bar

- zima: 15 kPa
- lato: 22 kPa

6.8.6.4. Sprawdzenie dobranego regulatora RRC ze względu na stopień otwarcia zaworu

	ZIMA	LATO
Spadek ciśnienia na RRC przy braku kryzy LPEC	208,8 kPa	178,3 kPa
Przepływ przez zawór	2,53 m ³ /h	1,49 m ³ /h
kvs obliczeniowy	1,75 m ³ /h	1,12 m ³ /h
kvs dobrany	6,3 m ³ /h	6,3 m ³ /h
Stopień otwarcia zaworu	0,28	0,18
Dopuszczalny spadek ciśnienia na RRC ze względu na minimalny stopień otwarcia (30%)	179,2 kPa	62,2 kPa

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/17 Tom 7 EP9 – 2101/5/PW/2010
---	--------------------	---

$k_{vs}=0,3*6,3=1,89 \text{ m}^3/\text{h}$		
--	--	--

6.8.6.5. Sprawdzenie dobranego regulatora RRC ze względu na możliwość wystąpienia kawitacji

Ciśnienie nasycenia dla temperatury (abs)	275 kPa
Ciśnienie zasilania –zima (abs) p_1	2309 kPa
Ciśnienie dyspozycyjne - zima	349,6kPa
Regulowana różnica ciśnienia - zima	15 kPa
Współczynnik „z”	0,6
Dopuszczalny spadek ciśnienia ze względu na kawitacje $\Delta p = z \times (p_1 - p_n)$	1173,4 kPa

6.8.6.6. Dopuszczalna różnica ciśnienia dla całego węzła

	ZIMA	LATO
Dopuszczalny spadek ciśnienia na RRC ze względu na minimalny stopień otwarcia (30%) $k_{vs}=0,3*6,3=1,89 \text{ m}^3/\text{h}$	179,2 kPa	62,2 kPa
Nastawa RRC	15 kPa	22 kPa
Opór filtrodmulnika	1	0,5
Opory przyłącza wraz z ciepłomierzem (Od AR-8 do RCC)	124,8	37,4
Kryzę należy zamontować gdy rzeczywiste ciśnienie w komorze AR-8 przekroczy	320	122,1

Średnicę kryzy określa LPEC

Opracował:

mgr inż. Tomasz Kotuła

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA 6.9.1.1/a



KLIENT :

PROJEKT :

DATA : 2011-02-08

NR OBLICZEŃ :

PRZYGOTOWAŁ : mgr inż. Tomasz Kotuła

DANE WEJŚCIOWE

Moc	123	kW		
DeltaTLog	19,54	deg.C		
Min. przewymiarowanie	5	%		
	Strona gorąca		Strona zimna	
Płyn	Water		Water	
Temp. wejściowa	130,00	deg.C	60,00	deg.C
Temp. wyjściowa	65,00	deg.C	80,00	deg.C
Przepływ masowy	0,450	kg/s	1,472	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	0,000	m3/s	5,396	m3/h
Wyjśc. przepływ objęt.	0,000	m3/s	5,457	m3/h
Min. spadek ciśnienia	0,00	kPa	0,00	kPa
Max. spadek ciśnienia	25,00	kPa	25,00	kPa

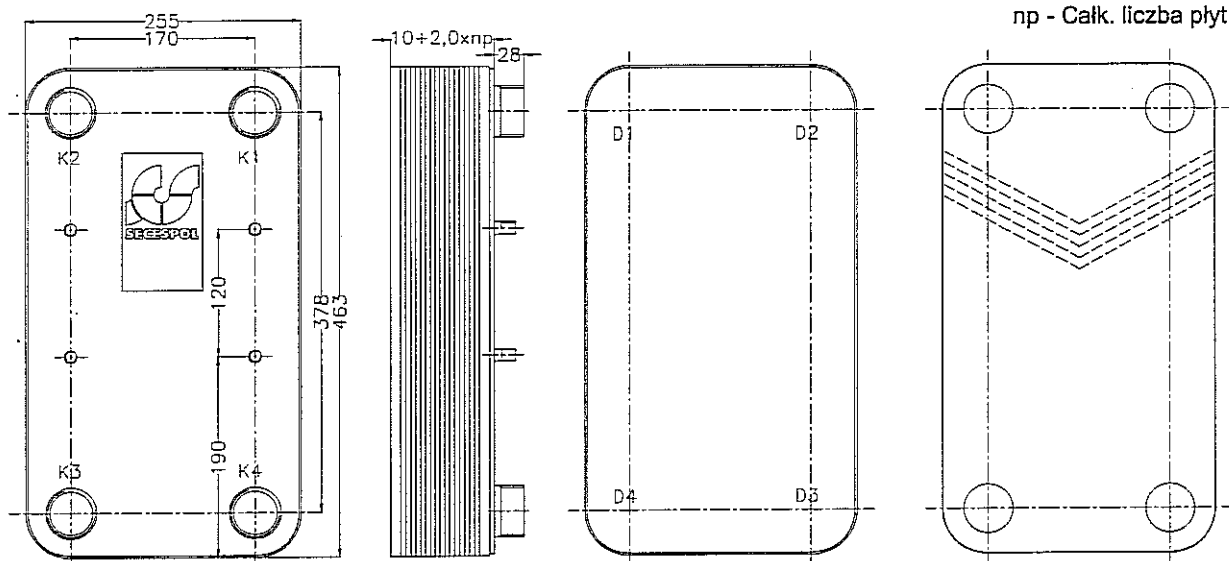
SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

Typ wymiennika ciepła	LC110 - 40		
Całk. ilość wymienników	1		
Ilość w łącz. szereg./równoleg.	1/1		
Pow. wymiany ciepła	4,29	m ²	
Współ. zanieczyszczenia	0,38	m ² K/kW	
Współ. przenikania ciepła			
czysty	3273	W/m ² K	
zanieczyszczony	1467	W/m ² K	
Przewymiarowanie	123	%	
	Strona gorąca		Strona zimna
Oblicz. spadek ciśnienia	0,73	kPa	7,07 kPa
Przyłącza			
Prędkość wejściowa	0,209	m/s	0,650 m/s
Prędkość wyjściowa	0,199	m/s	0,657 m/s
Urządzenie			
Prędkość	0,046	m/s	0,149 m/s
Liczba Reynoldsa	617	[-]	1449 [-]
Wymiana ciepła			
NTU	0	[-]	1 [-]
Alfa	5366,10	W/m ² K	10906,95 W/m ² K
Liczba Nusselta	32	[-]	66 [-]

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona gorąca		Strona zimna	
Płyn	Water		Water	
Ciśnienie	300,00	kPa	500,00	kPa
Temp. referencyjna	97,50	deg.C	70,00	deg.C
Gęstość	960,5000	kg/m ³	977,0000	kg/m ³
Ciepło właściwe	4,2045	kJ/kgK	4,1780	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,6800	W/m K	0,6620	W/m K
Lepkość dynamiczna	0,0003	Ns/m ²	0,0004	Ns/m ²
Liczba Prandtla	2	[-]	3	[-]

LC110 - 40



PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	
lut miedziany	2,3 MPa
lut niklowy	1,2 MPa
Max. temperatura	
lut miedziany	200 deg.C
lut niklowy	350 deg.C
Min. temperatura	
lut miedziany	-195 deg.C
lut niklowy	-160 deg.C

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY:
(w przeciwnym kierunku)

- K1 - wlot czynnika grzewczego
- K2 - wylot czynnika ogrzewanego
- K3 - wlot czynnika ogrzewanego
- K4 - wylot czynnika grzewczego

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Pow. wymiany ciepła	
typ	Płyta karbowana
wielkość	4,3 m ²
Objętość str. gorącej	3,2 l
Objętość str. zimnej	3,2 l
Waga	20,2 kg
Całk. liczba płyt	41

ŚWIATOWE STANDARDY:

Produkty firmy SECESPOL są wykonywane zgodnie z systemem zapewnienia jakości ISO 9001:2000 oraz spełniają wymagania następujących standardów: PED 97/23/EC

TYPY PRZYŁĄCZY:

K1, K2, K3, K4:

G 1 1/2"	gwint wew.
G 1 1/2", G 2"	gwintzew.
DN40, DN50	kołnierz szyjkowy
D wew.: 48,2; 54,2 mm	do wlotowania

MATERIAŁY:

Pow. wymiany ciepła	316L [316Ti, 321, 304]
Przył. gwintowane	316L [316Ti, 321, 304]
Przył. kołnierzowe	316L [316Ti, 321, 304]
Przył. do wlotowania	316L [316Ti, 321, 304]
Lut	Cu99.95B, Ni

SeCeS:Pol Sp. z o.o., ul. Grunwaldzka 339, 80-309 Gdańsk Polska
tel.: +48 58 5523287, fax: +48 58 5521412, info@secespol.pl, www.secespol.pl

Klient:

Data: 2011-02-11

Adres mailowy:
Numer zapytania ofert.:

Numer obliczeń:

Run number: 92534

Pozycja (rewizja):

Obliczenie wykonał:

Ilość wymienników: 1

Dobry wyminnik: GCP-009-H-5-PI-24-92534

Nazwa medium	Strona gorąca			Strona zimna		
	Woda		Woda	Woda		
PARAMETRY PRACY		Wlot	Wylot	Wlot	Wylot	
Przepływ całkowity	kg/s	0,48	0,48	0,32	0,32	kg/s
Temperatura robocza	°C	65,00	35,00	10,00	55,00	°C
Strata ciś.(dopuszcz/obliczona)	kPa	25,00 / 2,75		25,00 / 1,21		kPa
Moc cieplna	kW			60		
Współ. wymiany ciepła (czysty)	W/(m ² ·°C)			3 229		
Współ. wymiany ciepła (serwis)	W/(m ² ·°C)			1 811		
Powierzchnia wymiany ciepła	m ²			2,02		
Śred. log. różnica temperatur	°C			16,37		
Wsp. oporu cieplnego osadu	(m ² ·°C)/kW			0,2326		
Przewymiarowanie	%			7		
WŁAŚCIWOŚCI MEDIÓW		Wlot	Wylot	Wlot	Wylot	
Gęstość właściwa	-	0,98	1,00	1,00	0,99	
Ciepło właściwe	kJ/(kg·°C)	4,19	4,18	4,19	4,18	
Przewodnictwo cieplne	W/(m·°C)	0,66	0,62	0,58	0,65	
Lepkość dynamiczna	cP	0,43	0,72	1,31	0,51	

PODŁĄCZENIA

	S1	S2	S3	S4
Pozycja	S1	S2	S3	S4
Typ	THREADED	THREADED	THREADED	THREADED
Wielkość	R 1 1/2"	R 1 1/2"	R 1 1/2"	R 1 1/2"
Materiał	1.4401		1.4401	

KONSTRUKCJA WYMIENNIKA

Układ przejść		1	1
Układ kanałów		11H+0H	12H+0H
Wymiar A / Wymiar C	mm	72 / 380	
Płyty (materiał / grubość)		1.4401 / 0,5 mm	
Materiał uszczeltek		EPDM (P)(Clip-On)	EPDM (P)(Clip-On)
Ilość płyt / Maksymalna ilość płyt		24 / 42	
Możliwość dolożenia płyt		5%	
Materiał ramy / Powł. malarska / kolor		P265GH Carbon Steel / S1 - 2 comp. Oxirane Ester / RAL 5012 (Royal Blue)	
Śruba ściągająca / Nakrętka / Powłoka		8.8 / 8 / Zinc	
Ciśnienie (max robocze/próby)	MPa(g)	1,60 / 2,29	1,60 / 2,29
Temperatura pracy (min/max)	°C	-10,00 / 150,00	-10,00 / 150,00
Pojemność przestrzeni	m ³	0,00	0,00
Masa pusty / napelniony	kg	100 / 105	
Przepisy wykonawcze wymiennika		PED	

Uwagi:

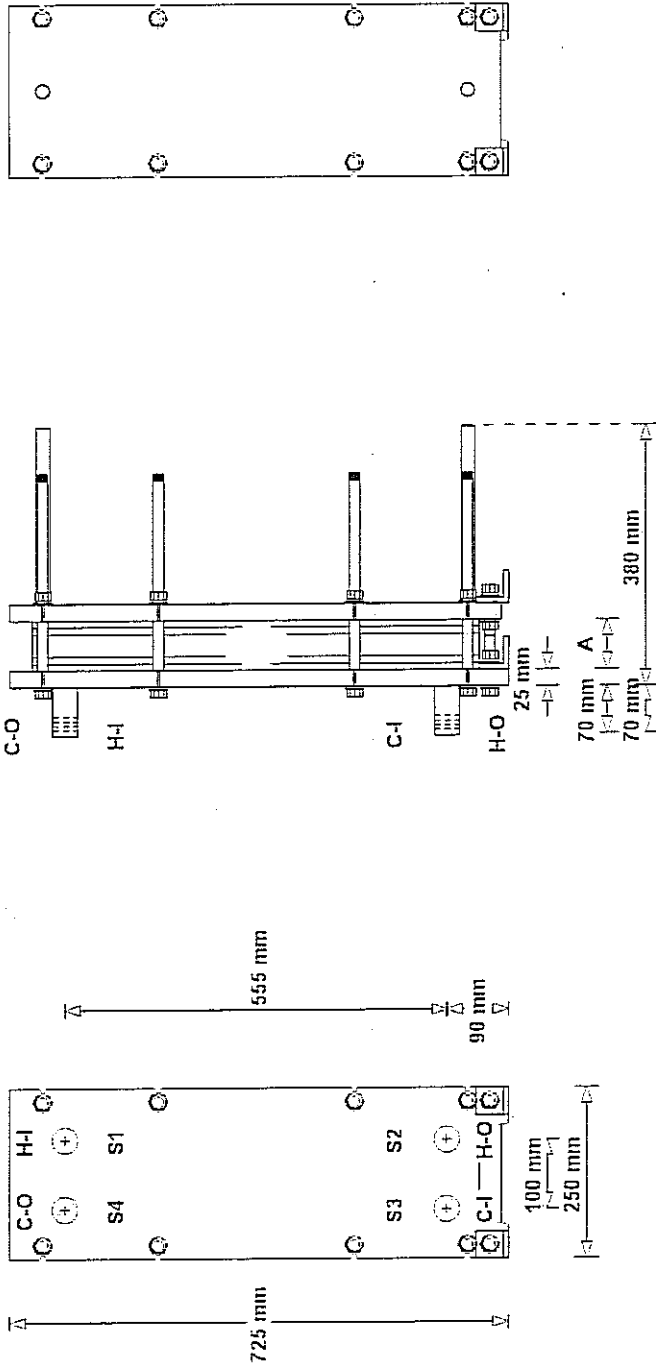
Gwarancja osiągow wymiennika jest uzaleznioma od zgodności przyjętych do obliczeń danych (przedstawionych powyżej) i rzeczywistych własności oraz parametrów początkowych mediów w miejscu jego zainstalowania.

Secespol SP. z.o.o.

Phn: +48 693-022-042

Wymiary wymiennika uszczelnkowego : GCP-009-H-5-PI-24-92534

Run number
092534



A: 72 mm
A (Minimum): 70 mm
A (Maksimum): 74 mm

WYLOT STR. GORĄCEJ(H-I)
Typ: THREADED
Wielkość: R 1 1/2"
Material: 1.4401

WYLOT STR. GORĄCEJ(H-O)
Typ: THREADED
Wielkość: R 1 1/2"
Material: 1.4401

WYLOT STR. ZIMNEJ(C-I)
Typ: THREADED
Wielkość: R 1 1/2"
Material: 1.4401

WYLOT STRONY ZIMNEJ(C-O)
Typ: THREADED
Wielkość: R 1 1/2"
Material: 1.4401

Telefon
Telefaks

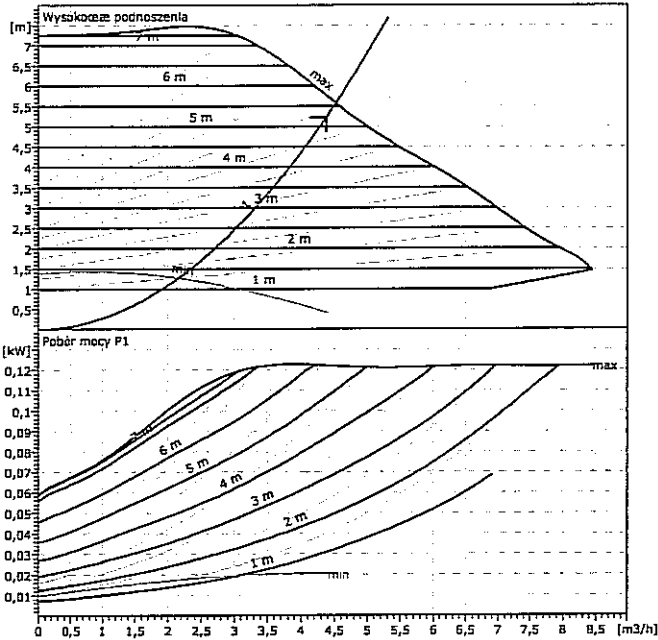
Stratos 25/1-8 CAN PN 10
Instalacja: Pompa o najwyższej sprawności (High-efficiency pump)

WILO

Klient
Klient nr
Partner rozmów
Opracowujący

Projekt ZT_Admin
Projekt nr Pompa_CO
Poz. Nr
Miejsce montażu

Strona 1 / 1
Data 08.02.2011
6.9.2.1



Dane wyjściowe doboru

Przepływ	4,38	m³/h
Wysokość podnoszenia	5,224	m
Przepływ	Woda, czysta	
Temperatura płynu	80	°C
Gęstość	0,9717	kg/dm³
Lepkość kinematyczna	0,3576	mm²/s
Ciśnienie pary	0,4731	bar

Dane pompy

Producent	WILO
Typ	Stratos 25/1-8 CAN PN 10
Rodzaj urządzenia	Pojedyncza pompa
Rodzaj pracy	dp-c
Stopień ciśn. znamionowego	PN 10
Minimalna temperat. płynu	-10 °C
Maksymalna temp. płynu	110 °C

Dane hydrauliczne (Punkt pracy)

Przepływ	4,38	m³/h
Wysokość podnoszenia	5,22	m
Pobór mocy P1	0,111	kW
Pobór mocy * liczba pomp		

Minimalne ciśn. na dopływie

Temperatura	50	95	110	°C
Minimalne ciśn. na dopływie	3	10	16	m

Materiały/uszczelki

Korpus pompy	EN-GJL 200
Wirnik	PPS wzmocn. włóknem szkl.
Wał	X 46 Cr 13
Łożysko	Grafit, impregnowany metalem

Wymiary

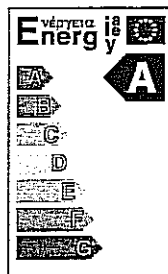
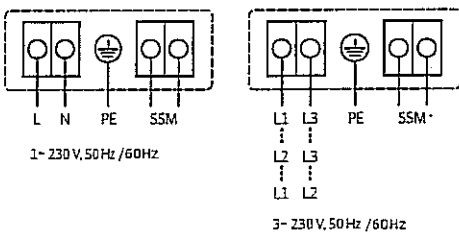
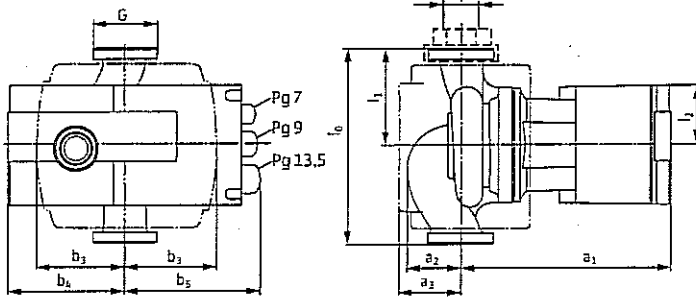
	mm					
a1	182	b5	114			
a2	43		10	180		
a3	56		11	90		
b3	76		12	49		
b4	89		G	40		

Strona ssąca	Rp 1/G 1 1/2	/ PN 10
Strona tłoczna	Rp 1/G 1 1/2	/ PN 10
Masa	4,1	kg

Dane silnika

Klasa energetyczna	A	
Moc znamionowa P2	0,1	kW
Pobór mocy P1	0,13	kW
Prędkość obr. znamion.	3700	1/min
Napięcie znamionowe	1~230 V, 50 Hz	
Maksymalny pobór prądu	1,2	A
Stopień ochrony	IP 44	
Dopuszczalna tolerancja napięcia	+/- 10%	

Nr Art. Wersja standardowa: 2090448



Telefon
Telefaks

Stratos 25/1-8 CAN PN 10
Instalacja: Pompa o najwyższej sprawności (High-efficiency pump)

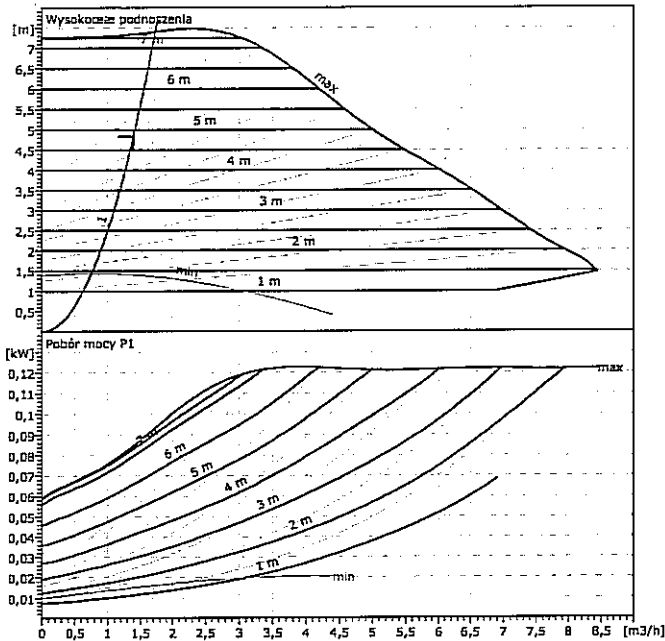
WILO

Klient
Klient nr
Partner rozmów
Opracowujący

Projekt ZT_Admin
Projekt nr Pompa_CT
Poz. Nr
Miejsce montażu

Strona 1 / 1
Data 08.02.2011

6.9.2.2



Dane wyjściowe doboru

Przepływ	1,4	m ³ /h
Wysokość podnoszenia	4,836	m
Przepływ	Woda, czysta	
Temperatura płynu	80	°C
Gęstość	0,9717	kg/dm ³
Lepkość kinematyczna	0,3576	mm ² /s
Ciśnienie pary	0,4731	bar

Dane pompy

Producent	WILO
Typ	Stratos 25/1-8 CAN PN 10
Rodzaj urządzenia	Pojedyncza pompa
Rodzaj pracy	dp-c
Stopień ciśn.znamionowego	PN 10
Minimalna temperat.płynu	-10 °C
Maksymalna.temp.płynu	110 °C

Dane hydrauliczne (Punkt pracy)

Przepływ	1,4	m ³ /h
Wysokość podnoszenia	4,84	m
Pobór mocy P1	0,0512	kW
Pobór mocy* liczba pomp		

Minimalne ciśn. na dopływie

Temperatura	50	95	110	°C
Minimalne ciśn. na dopływie	3	10	16	m

Materiały/uszczelki

Korpus pompy	EN-GJL 200
Wimik	PPS wzmocn. włóknem szkl.
Wał	X 46 Cr 13
Łożysko	Grafit, impregnowany metalem

Wymiary

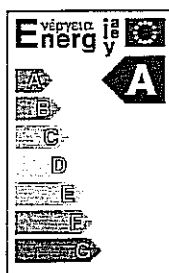
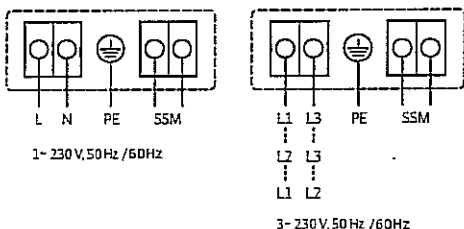
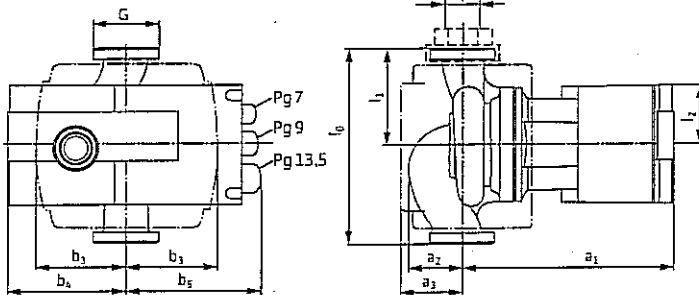
	mm					
a1	182	b5	114			
a2	43	i0	180			
a3	56	i1	90			
b3	76	i2	49			
b4	89	G	40			

Strona ssąca	Rp 1/2 G 1 1/2 / PN 10
Strona tłoczna	Rp 1/2 G 1 1/2 / PN 10
Masa	4,1 kg

Dane silnika

Klasa energetyczna	A
Moc znamionowa P2	0,1 kW
Pobór mocy P1	0,13 kW
Prędkość obr. znamion.	3700 1/min
Napięcie znamionowe	1~230 V, 50 Hz
Maksymalny pobór prądu	1,2 A
Stopień ochrony	IP 44
Dopuszczalna tolerancja napięcia	+/- 10%

Nr Art. Wersja standardowa: 2090448



Telefon
Telefaks

Star-Z 20/5
Instalacja: Pompa cyrkulacyjna

WILO

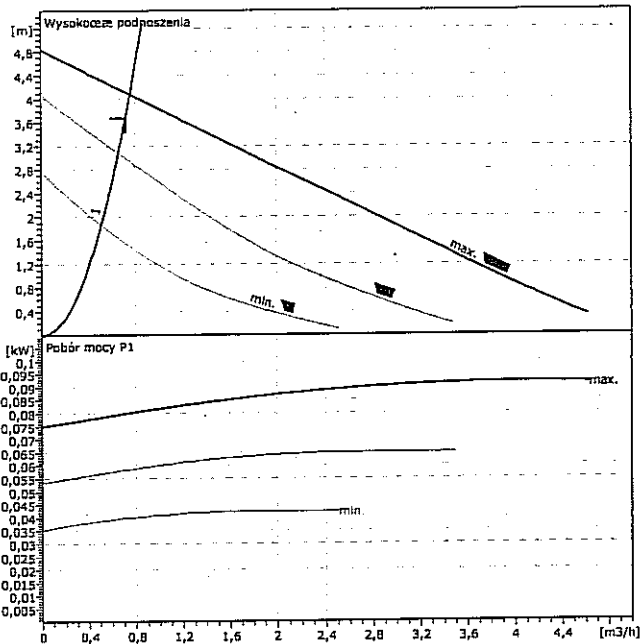
Klient
Klient nr
Partner rozmów
Opracowujący

Projekt ZT_Admin
Projekt nr Pompa_CWU
Poz. Nr
Miejsce montażu

Strona 1 / 1

Data 11.02.2011

6.9.2.3



Dane wyjściowe doboru

Przepływ	0,72	m ³ /h
Wysokość podnoszenia	3,678	m
Przepływ	Woda, czysta	
Temperatura płynu	40	°C
Gęstość	0,9923	kg/dm ³
Lepkość kinematyczna	0,6505	mm ² /s
Ciśnienie pary	0,1	bar

Dane pompy

Producent	WILO	
Typ	Star-Z 20/5	
Rodzaj urządzenia	Pojedyncza pompa	
Stopień ciśn.znamionowego	PN10	
Minimalna temperat.płynu	-10	°C
Maksymalna.temp.płynu	110	°C

Dane hydrauliczne (Punkt pracy)

Przepływ	0,758	m ³ /h
Wysokość podnoszenia	4,08	m
Pobór mocy P1	0,0802	kW
Prędkość obrotowa	2600	1/min

Minimalne ciśn. na dopływie

Temperatura	50	95	110		°C
Minimalne ciśn. na dopływie	0,5	3	10		m

Materiały/uszczelki

Korpus	G-CuSn 5
Wał	Materiał ceramiczny
Wirnik	PPO, Noryl
Łożysko	Grafit, impregn.żywicą syntet.

Wymiary

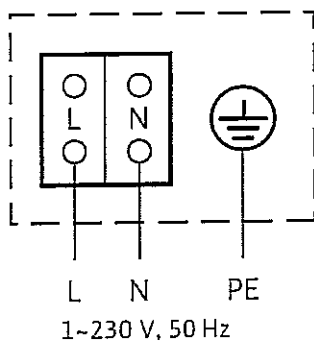
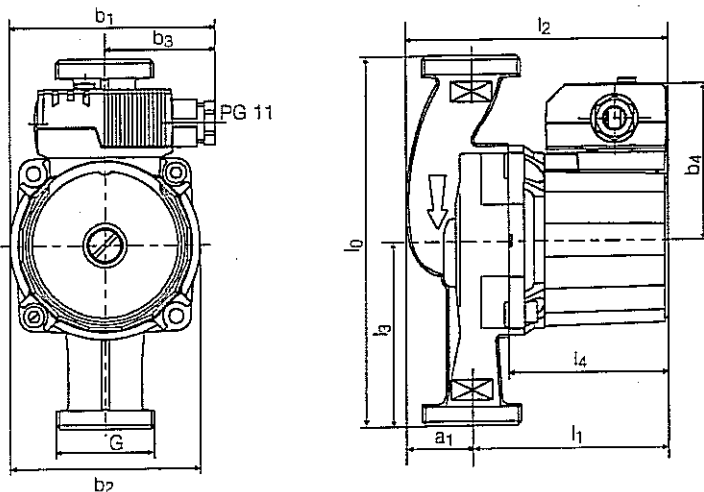
		mm			
a1	33	10	150		
b1	101	11	97		
b2	93,5	12	130		
b3	54	13	75		
b4	79	14	79		

Strona ssąca	Rp 3/4/G 1 1/4	/ PN 10
Strona tłoczna	Rp 3/4/G 1 1/4	/ PN 10
Masa	2,5	kg

Dane silnika

Moc znamionowa P2	0,028	kW
Pobór mocy P1	0,0933	kW
Prędkość obr. znamion.	2600	1/min
Napięcie znamionowe	1~230 V, 50 Hz	
Maksymalny pobór prądu	0,4	A
Stopień ochrony	IP 44	
Dopuszczalna tolerancja napięcia +/-	10%	

Nr Art. Wersja standardowa: 4081198





Nazwa projektu: ZT_Admin_CO+CT

Data: 2011-02-08 Opracował:

Numer projektu:

Uwaga:

Dane instalacji grzewczej

Źródło ciepła		Moc [w kW]	zawartość wody [w lit.]	Rura wzbiorcza	
Nr.	Typ			l ≤ 10 m	10 < l ≤ 30m
1	Wymiennik ciepła / tprim=130 °C	123	0		
2					
3					
4					
5					
6					
Suma:		123	0	DN 20	DN 20

Temp. zasilania	tv	80,0 °C
Temperatura powrotu	tr	60,0 °C
Rozszerzanie	n	2,9 %
Ochrona przed zamrażaniem		0,0 %
Wartość zadana ogr.temp.max (lub czuj.)		90,0 °C
Ciśn. statyczne	pst	0,7 bar
Min. ciśnienie pracy/ciśnienie wstępne	po	2,0 bar
Ciśnienie otwarcia zaw. bezp.	psv	4,0 bar
Ciśnienie instalacji	pe	3,5 bar
Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia min.		0,0 bar
Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia max		0,0 bar
Wymagania dla funkcji: Stabilizacja ciśnienia, kompensacja pojemności		
Ciśnienie wody uzupełniającej	pn	5,0 bar
max. średnica zbiornika		2.000 mm
max. wys. ustawienia		8.000 mm

Rodzaj powierzchni gr	Udział w kW	Pojemność w litrach
1. Radiatory	0	0
2. Grzejnik płytowy	123	951
3. Konwektory	0	0
4. Wentylacja	0	0
5. Ogrzewanie	0	0
Przewody grzewcze		0
Pojemność - inne (np. zasobnik buforowy)		0
Pojemność układu/sieci		951
Źródło ciepła - pojemności Vk		0
Pojemność całkowita instalacji Va		951

Pojemność po rozszerzeniu	Ve	27 Litrów	
zawartość wstępna wody	Dobry zasób wod.	0,5 % lub	5 Litrów
DIN 4807: mind. 0,5% oder 3 Liter			
Faktyczny zasób wody		1,2 % lub	12 Litrów

Wart. przybliżone (Messpunkt MAG)

max temp. układu, w °C	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Ciśnienie w bar	2,4	2,4	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5				

Poprawność tabeli jest gwarantowana tylko wtedy, gdy dane układu odpowiadają zasadom doboru.



Numer projektu:

Nazwa projektu: ZT_Admin_CO+CT

Zabezpieczenie układu/sieci

Pozycja	Nr artykułu	ilość	Tekst
1	7216300	1	'reflex N 100', czerwone przeponowe naczynie wzbiorcze, 6 bar Typ : N 100 Pojemność nominalna : 100 Litrów Pojemność użytkowa max: : 90 Litrów Dop. temp. inst. zasil. : 120 °C Dop. temp. pracy membrany : 70 °C Dop. ciśnienie pracy : 6 bar Ciśnienie wstępne fabryczne: 1,5 bar Ciśnienie wstępne ustawione: 2,0 bar Średnica : 512 mm Wysokość : 680 mm Waga : 20,5 kg Przyłącze układu : R 1 Kolor : rot
2	7613100	1	reflex 'szybkozłączka' SU R 1 x 1 Typ : SU R 1 x 1 Przyłącze : Rp 1 x Rp 1 Dop. ciśnienie pracy : PN 10 Dop. temp. pracy : 120 °C

Produkty bez indeksów nie są objęte programem produkcji Reflex.

Lp.	Tytuł rysunku	Nr archiw.	Uwagi;
1.	Rzut parteru (fragment) Wymiennikownia – część technologiczna	9 - 01 261	
2.	Przekroje Wymiennikownia – część technologiczna	9 - 01 262	
3.	Schemat technologiczny wymiennikowi	9 - 01 263	

LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO
ENERGETYKI CIEPLNEJ
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
DZIAŁ ROZWOJU

TZ – 4112 – 063 / 11

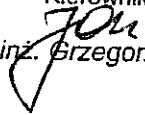
Lublin 2011-03-24.

Projekt wykonawczy węzła ciepłego w budynku
Administracyjnym z Dyspozytornią (bud 2) na terenie Zajezdni
Trolejbusowej MPK przy ul. Grygowej w Lublinie uzgodniono z
LPEC Sp. z o.o.

Za stronę obliczeniową i techniczną uzgodnionego projektu
odpowiada projektant.

DZIAŁ ROZWOJU

Kierownik


mgr inż. Grzegorz Oleksy



	2 szt.	Controlmatica
	1 szt.	Syr
jar	2 szt.	Syr
	2 szt.	Syr
czarna SU R1"x1"	1 szt.	Reflex
	1 szt.	Termen
	1 szt.	Termen
	1 kpl.	Powogaz
	1 kpl.	Powogaz
	1 szt.	Infracorr
	1 kpl.	Syr
	1 szt.	Danfoss
	1 szt.	Zetkama
	2 szt.	Zetkama
	1 szt.	Zetkama
	1 szt.	Zetkama
	1 szt.	Zetkama
	2 szt.	Zetkama
	1 szt.	Zetkama
	12 szt.	Broen
	7 szt.	Broen
	6 szt.	Broen
	5 szt.	Broen
	3 szt.	Broen
	2 szt.	Broen
	4 szt.	Broen
	6 szt.	Broen
	2 szt.	Broen
	3 szt.	Broen
	1 szt.	Broen
	1 szt.	Perfexim
	1 szt.	Perfexim
	1 szt.	Perfexim
	4 szt.	Perfexim
	2 szt.	Perfexim
	1 szt.	Perfexim
	4 szt.	Wika
	5 szt.	Wika
	4 szt.	Wika
	12 szt.	Wika
	2 szt.	Wika
	2 szt.	
	2 szt.	

tabeli powyżej)

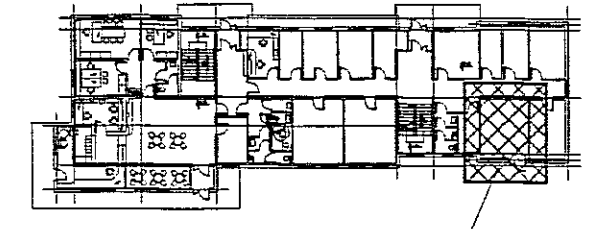
	1 szt.	Danfoss
	1 szt.	Danfoss
	1 szt.	Danfoss
	3 szt.	Danfoss
	2 szt.	Danfoss
	1 szt.	Danfoss
	1 szt.	Danfoss

Dokumentację techniczną uzgodniono w LPEC Sp. z o.o. w Lublinie pod względem eksploatacyjnym, oraz zgodność z warunkami WH-38, 223.01, 2010 z dnia 26-05-2010 r. Treść uzgodnienia zawarto w piśmie TZ-4112-063/11 z dnia 24-03-2011 r. Ważność uzgodnienia upływa po 2 latach.

DZIAŁ ROZWOJU
Kierownik
Job
mgr inż. Brzegorz Oleksy

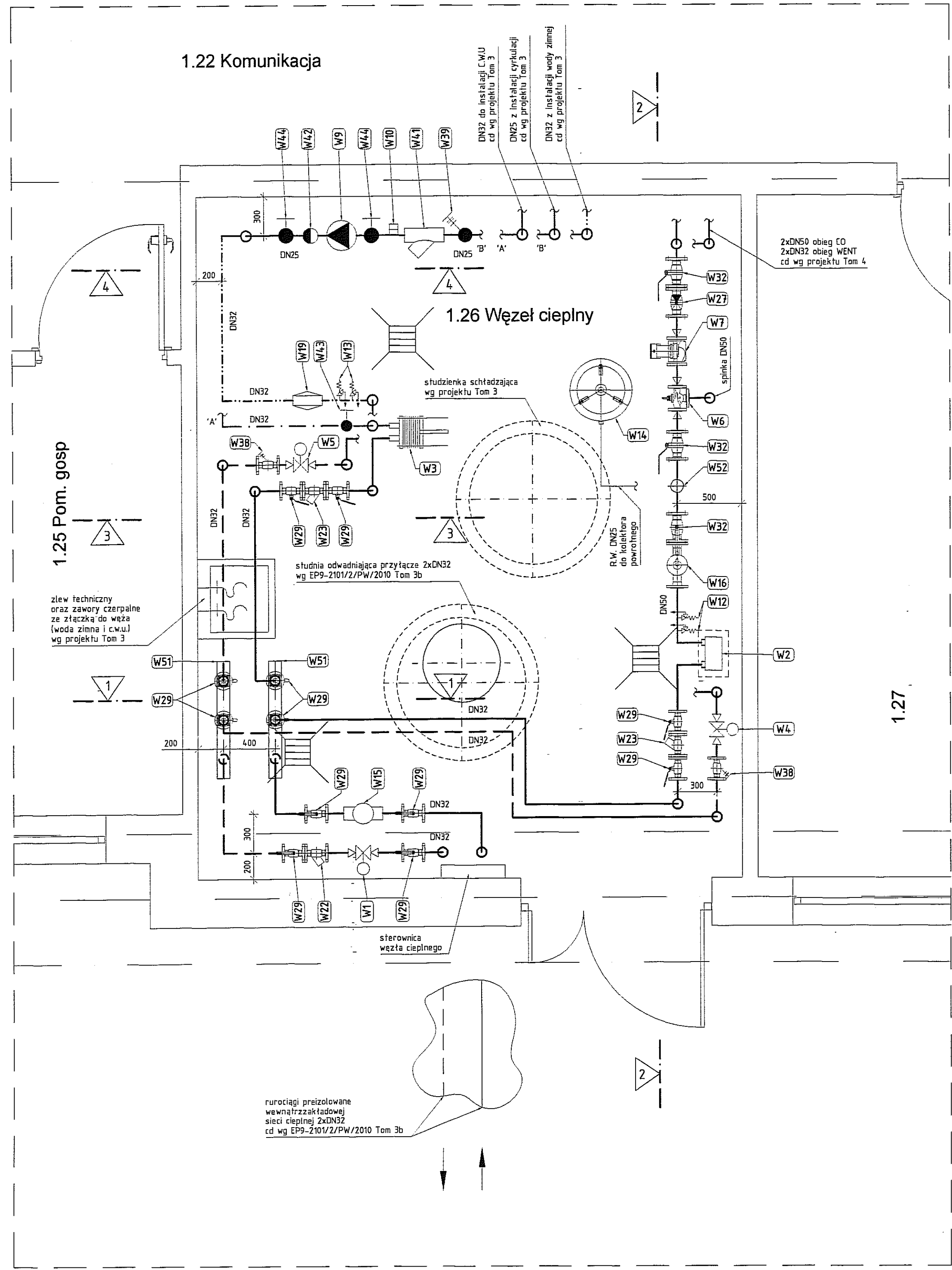
3					
2					
1					
ZMIANA NR:	DATA:	TREŚĆ ZMIANY:			
KONSORCJUM:					
Elektroprojekt S.A. Oddział Lublin		Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4 tel. 81 744 00 11; fax. 81 744 19 45			
 Przedsiębiorstwo Wielebranżowe ELEKTROSYSTEM S.C. Pracownie Projektowa Urzędów Elektroenergetycznych		ELEKTROSYSTEM S.C. 20-533 Lublin, ul. Przedwiośnie 3/15 tel /fax 081-740 55 24			
		PPW "PROMEX" SP. Z O.O. SPÓŁKA KOMANDYTOWA 80-290 Gdansk, ul. W. Rejmona 11 tel. 58 520 27 16, www.promex.com.pl			
faza projektu: PROJEKT WYKONAWCZY		branża: SANITARNA			
Projektant:	imie, nazwisko	specjalność	numer upraw.	data:	podpis
Projektant:	mgr inż. Tomasz Kotuła	SANITARNA	LUB/0222/PWOS/07	02.2011	<i>Kotuła</i>
Projektant:					
Opracowanie:	mgr inż. Tomasz Kotuła	SANITARNA	LUB/0222/PWOS/07	02.2011	<i>Kotuła</i>
sprawdzający:	mgr inż. Krzysztof Korona	SANITARNA	UANB.II.7342/64/93	02.2011	<i>Korona</i>
nr umowy	EP9-2101/5/PW/2010		tom:	tom 7	
Tytuł inwestycji: Budowa Zajeżdźni Trolejbusowej w Lublinie przy ulicy Grygowej Lublin, ul. Antoniny Grygowej nr dz. 1/27, 1/28, 1/144					
Obiekt: Budynek administracyjny z dyspozytornią					
Tytuł rysunku: Schemat technologiczny wymiennikowni					
rys nr archiwalny:	9 - 01 263	skala:	brak	format:	2xA1
		nr kolejny:			3/3

- OZNACZENIA**
- wewnątrzokopowa sieć ciepła
 - instalacja wysokich parametrów w obrębie węzła
 - instalacja C.O.+WENT - woda 80/60°C
 - instalacja C.W.U.
 - instalacja cyrkulacji C.W.U.
 - instalacja wody zimnej
- 0,5% kierunek i wartość spadków przewodów
- ← kierunek przepływu czynnika
- WENT instalacja zasilająca nagrzewnicę central wentylacyjnych



Projektowany węzeł cieplny wymiennikowy dla Budynku Administracyjnego z Dyspozytornią

FRAGMENT RZUTU PARTERU - POM 1.26 WĘZEŁ CIEPLNY
skala 1:25



UWAGA!

- 1) Wszystkie rury odwadniającej oraz odpowietrzające sprawozdać nad posadzką w sposób zapewniający bezpieczną eksploatację.
- 2) Średnice odwadnień i odpowietrzeń wg średnicy specyfikowanych zaworów odinających.
- 3) Rozmieszczenie elementów AKPIA przedstawiono na schemacie technologicznym - rys. 3/3.

Zestawienie podstawowych urządzeń i armatury dla wymiennikowni dwufunkcyjnej C.O.+WENT i C.W.U

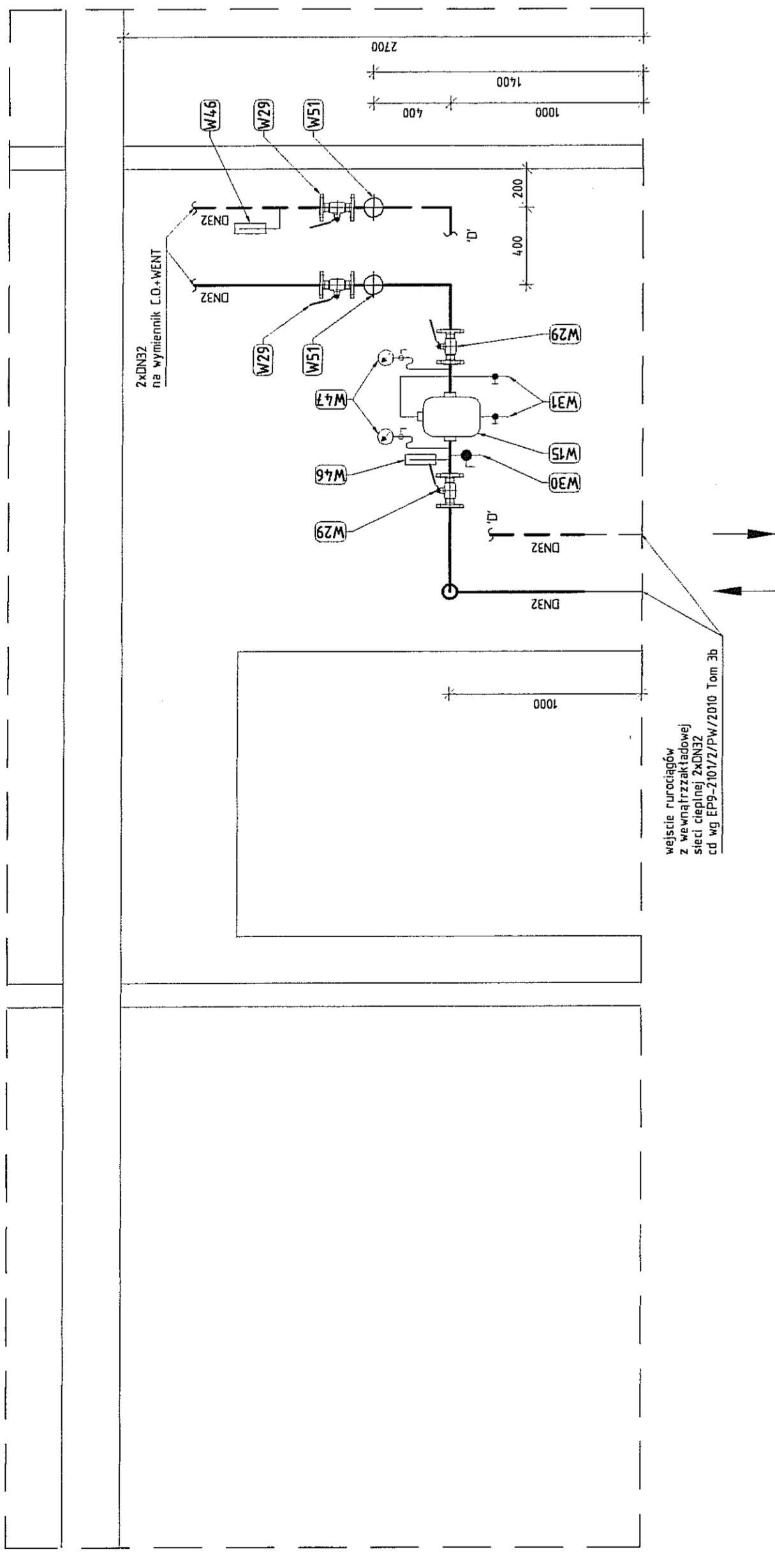
W1	Regulator różnicy ciśnienia bezpośredniego działania typ 45-4, DN20, kvs=6,3m³/h, PN25, z nakręcanymi kołnierzami	1 szt.	Samson
W2	Wymiennik ciepła dla C.O.+WENT płytowy lutowany miedzią typ: LC 110-40; pmax=23bar; króćce DN40 kotłowniczy; z otuliną izolacyjną	1 kpl.	Secespol
W3	Wymiennik ciepła dla C.W.U. płytowy skręcany typ: GCP-009-H-5-PI-24, pmax=16bar; króćce DN40 gwint;	1 kpl.	Secespol
W4	Zawór regulacyjny wymiennika dla C.O.+WENT typ VB2, DN20, kvs=6,3m³/h, PN25; kotłowniczy; siłownik elektryczny typ: AMV23 trzypunktowy ze sprężyną; 230V	1 kpl.	Danfoss
W5	Zawór regulacyjny wymiennika dla C.W.U. typ VB2, DN15, kvs=4m³/h, PN25; kotłowniczy; siłownik elektryczny typ: AMV23 trzypunktowy ze sprężyną; 230V	1 kpl.	Danfoss
W6	Zawór regulacyjny trójdrogowy dla obiegu C.O. typ VL3, DN32, kvs=16m³/h, PN6; kotłowniczy	1 szt.	Danfoss
W7	Pompa obiegowa dla C.O. typ: Strafos 25/1-8 PN10, U=230V; DN25 gwint	1 szt.	Wilo
W8	Pompa obiegowa dla WENT typ: Strafos 25/1-8 PN10, U=230V; DN25 gwint	1 szt.	Wilo
W9	Pompa cyrkulacji dla C.W.U. typ: Star-Z 20/5 PN10, U=230V; DN20 gwint	1 szt.	Wilo
W10	Wyciecznik ciśnieniowy zabezpieczający pompy przed suchobiegiem typ: B174-A001	2 szt.	Controlmatic
W11	Zawór do napełniania zładu typ: Z128 DN20 PN16; gwint	1 szt.	Syr
W12	Zawór bezpieczeństwa dla instalacji C.O.+WENT typ: 1915 DN40, ciśnienie początki otwarcia po=4bar	2 szt.	Syr
W13	Zawór bezpieczeństwa dla instalacji C.W.U. typ: 2115 DN32, ciśnienie początki otwarcia po=6bar	2 szt.	Syr
W14	Naczynie wzbiorcze dla instalacji C.O.+WENT typ: NG100; ciśnienie wstępne po=2,0bar; z szybkozłączką SU R1"x1"	1 szt.	Reflex
W15	Filtrodumpek z wkładem magnetycznym typ: TerFM DN32; PN16 kotłowniczy	1 szt.	Termen
W16	Separator powietrza typ: SEP DN50; PN16; kotłowniczy	1 szt.	Termen
W17	Wodomierz do wody ciepłej typ: JS90-1,5 DN15 z tacznikami DN20, PN16, qn=1,5m³/h; gwint	1 kpl.	Powogaz
W18	Wodomierz do wody zimnej typ: JS3,5 DN25 z tacznikami DN32, PN16, qn=3,5m³/h; gwint	1 kpl.	Powogaz
W19	Magnetyzer typ: MI-0 DN32 gwint	1 szt.	Infracorr
W20	Reduktor ciśnienia typ: 315 DN32, PN16, nastawa 4,8bar; gwint z manometrem typ 001108.000	1 kpl.	Syr
W21	Zawór antyskażeniowy BA typ SOCLA BA 2760, DN32, PN10 gwint	1 szt.	Danfoss
W22	Filtr siatkowy typ: 821-C-32-D-47; DN32, PN25, oczka 0,32x0,32 - 400 oczek/cm²; kotłowniczy	1 szt.	Zetkama
W23	Filtr siatkowy typ: 821-C-32-D-45; DN32, PN25, oczka 0,5x0,5 - 200 oczek/cm²; kotłowniczy	2 szt.	Zetkama
W24	Filtr siatkowy typ: 821-A-50-C-45; DN50, PN16, oczka 0,5x0,5 - 200 oczek/cm²; kotłowniczy	1 szt.	Zetkama
W25	Filtr siatkowy typ: 821-A-32-C-45; DN32, PN16, oczka 0,5x0,5 - 200 oczek/cm²; kotłowniczy	1 szt.	Zetkama
W26	Filtr siatkowy typ: 823-A-20-C-10; DN20, PN16, oczka 1,0x1,0 - 45 oczek/cm²; gwint	1 szt.	Zetkama
W27	Zawór zwrotny typ: 287-A-50-C-31; DN50, PN16; kotłowniczy	2 szt.	Zetkama
W28	Zawór zwrotny typ: 287-A-32-C-31; DN32, PN16; kotłowniczy	1 szt.	Zetkama
W29	Zawór z rączką DN32; PN25; spawany	12 szt.	Broen
W30	Zawór z rączką DN20; PN25; spawany	7 szt.	Broen
W31	Zawór z rączką DN15; PN25; spawany	6 szt.	Broen
W32	Zawór z rączką DN50; PN16; kotłowniczy	5 szt.	Broen
W33	Zawór z rączką DN32; PN16; kotłowniczy	3 szt.	Broen
W34	Zawór z rączką DN25; PN16; spawany	2 szt.	Broen
W35	Zawór z rączką DN20; PN16; spawany	4 szt.	Broen
W36	Zawór z rączką DN15; PN16; spawany	6 szt.	Broen
W37	Zawór balansowy typ: Ballorex S DN50; PN16; kotłowniczy	2 szt.	Broen
W38	Zawór balansowy typ: Ballorex S DN32; PN16; kotłowniczy	3 szt.	Broen
W39	Zawór balansowy typ: Ballorex S DN25; PN16; gwint	1 szt.	Broen
W40	Filtr DN32 gwint	1 szt.	Perfexim
W41	Filtr DN25 gwint	1 szt.	Perfexim
W42	Zawór zwrotny DN25 gwint	1 szt.	Perfexim
W43	Zawór kulowy DN32 gwint	4 szt.	Perfexim
W44	Zawór kulowy DN25 gwint	2 szt.	Perfexim
W45	Zawór kulowy DN20 gwint	1 szt.	Perfexim
W46	Termometr szklany maszynowy Model 32, Forma V/ rozmiar 110x30/ zakres pomiarowy 0-160°C z rurką pętlową i kurkiem manometrycznym dn15/M20x1,5	4 szt.	Wika
W47	Manometr Model 11122/ rozmiar 160/ zakres 0-16bar/ klasa 1,6%/ z rurką pętlową i kurkiem manometrycznym dn15/M20x1,5	5 szt.	Wika
W48	Termometr szklany maszynowy Model 32, Forma V/ rozmiar 110x30/ zakres pomiarowy 0-100°C	4 szt.	Wika
W49	Manometr Model 11122/ rozmiar 160/ zakres 0-10bar/ klasa 1,6%/ z rurką pętlową i kurkiem manometrycznym dn15/M20x1,5	12 szt.	Wika
W50	Termometr bimetaliczny do ciepłownictwa Model A50/ rozmiar 100/ zakres pomiarowy 0-80°C	2 szt.	Wika
W51	Rozdzielacz wysokich parametrów DN80, L=900	2 szt.	
W52	Kolektor C.O.+WENT DN100, L=700	2 szt.	

Elementy automatyki (siłowniki zaworów ujęto w tabeli powyżej)

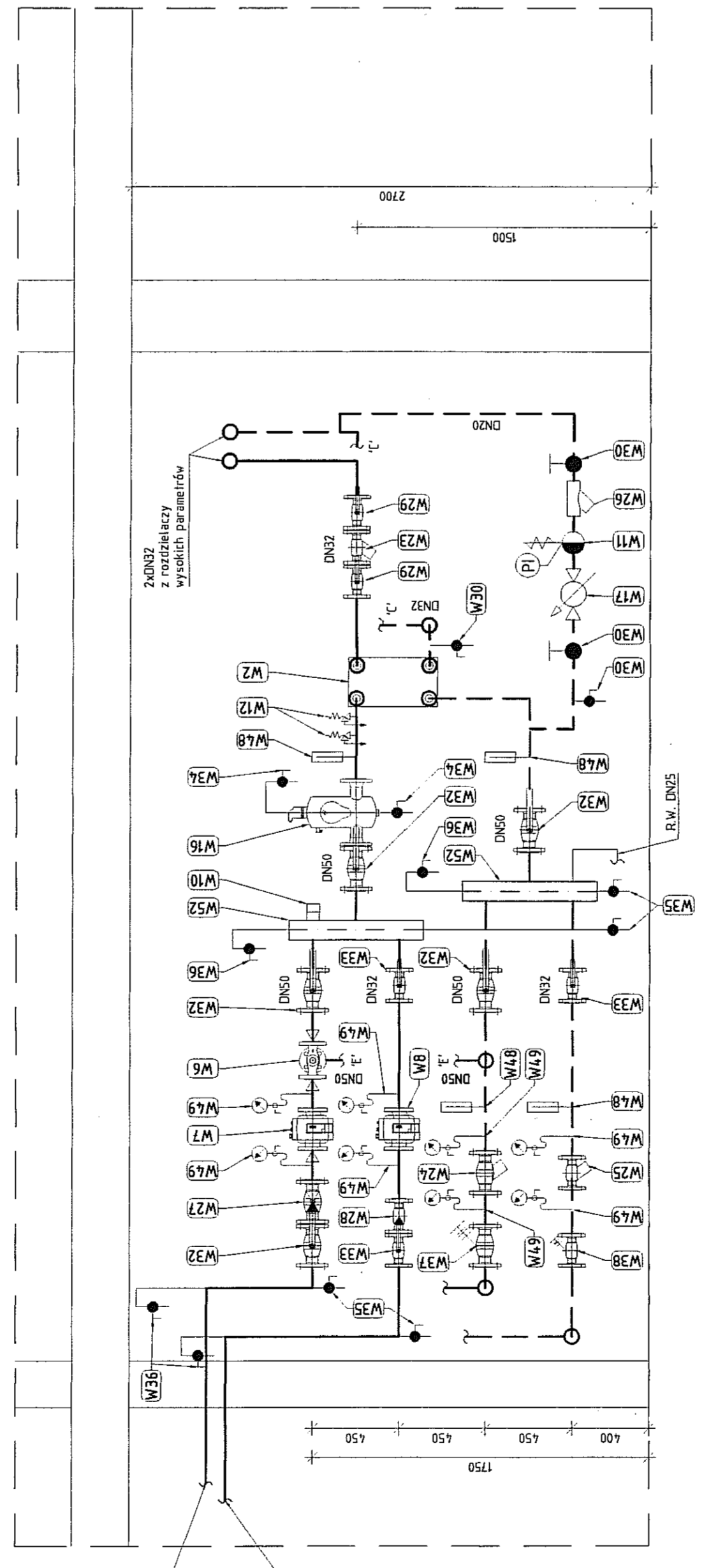
A1	Regulator elektroniczny typ: ECL300 230V + karta C60	1 szt.	Danfoss
A2	Regulator elektroniczny typ: ECL200 230V + karta P16	1 szt.	Danfoss
A3	Czujnik temperatury zewnętrznej typ: ESMT	1 szt.	Danfoss
A4	Czujnik zasilania typ: ESM-11 (przylgowy)	3 szt.	Danfoss
A5	Czujnik powrotu typ: ESM-11 (przylgowy)	2 szt.	Danfoss
A6	Termostat bezpieczeństwa STW typ: ST-1	1 szt.	Danfoss
A7	Termostat bezpieczeństwa STB typ: ST-2	1 szt.	Danfoss

3			
2			
1			
ZMIANA NR:	DATA:	7/25/2010	
KONSORCJUM:			
Elektroprojekt S.A.		Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-033 Lublin, ul. Przemysłowa 315 tel. 81 744 00 11; fax 81 744 19 45	
Oddział Lublin		ELEKTROSYSTEM S.A. 20-033 Lublin, ul. Przemysłowa 315 tel./fax 081 740 58 24	
PPW "PROMED" SP. Z O.O. SPÓŁKA KOMANDYTOWA 80-250 Olsztyn, ul. W. Reymonta 11 tel. 09 500 27 10; www.ppmec.com.pl			
PROJEKT WYKONAWCZY		SANITARNA	
Projektant:	mgr inż. Tomasz Kujala	opracował:	mgr inż. Tomasz Kujala
Przebieg:	LIUB/0222/PWIS/07	data:	02.2011
Opisowość:	mgr inż. Tomasz Kujala	LIUB/0222/PWIS/07	02.2011
autorstwo:	mgr inż. Krzysztof Korona	SANITARNA	LIUB.B.7342/64/03 02.2011
EP9-2101/5/PW/2010 tom 7			
Budowa Zajezdni Trolejbusowej w Lublinie przy ulicy Grygo Lublin, ul. Antoniny Grygowej nr dz. 1/27, 1/28, 1/144			
Budynek administracyjny z dyspozytornią			
Rzut parteru (fragment) Wymiennikownia - część technologiczna			
9-01 261	1:25	2xA1	1/3

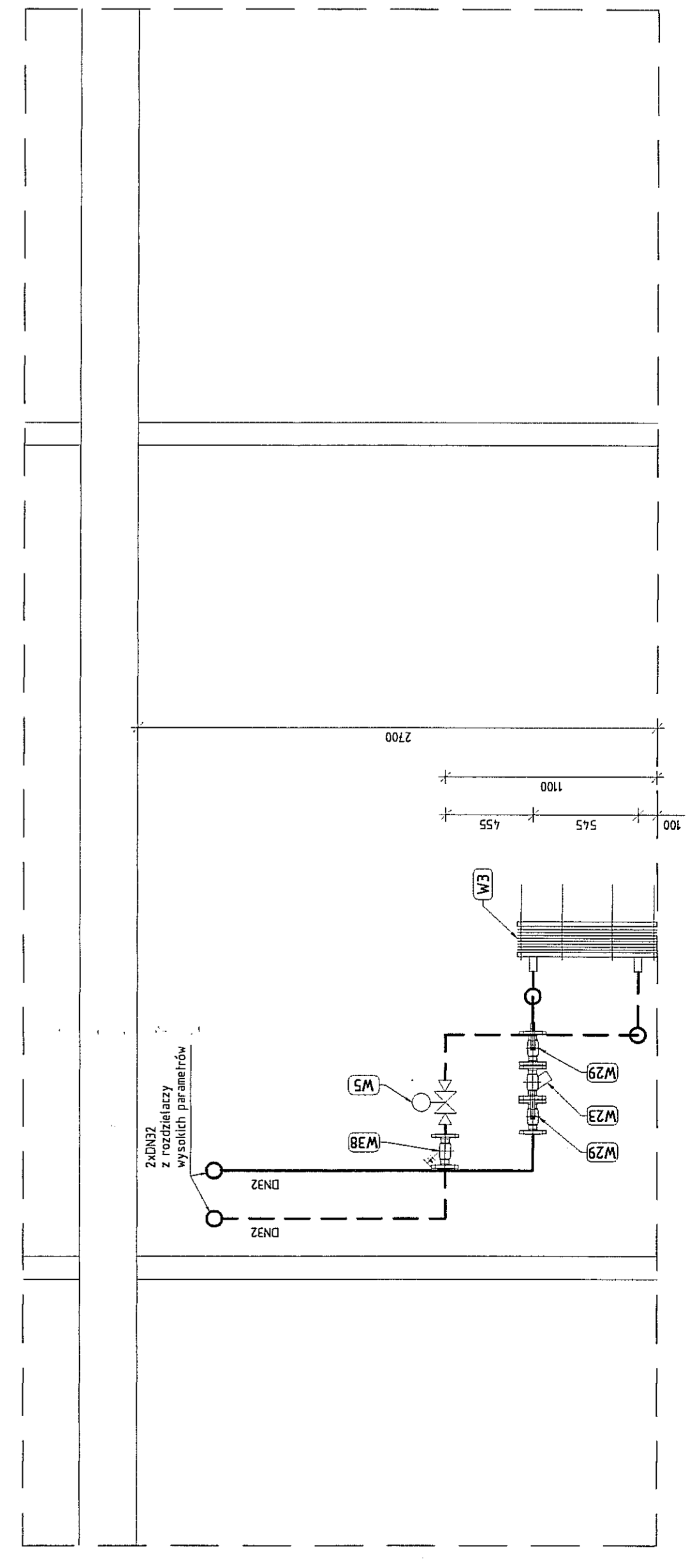
PRZEKRÓJ 1-1
skala 1:25



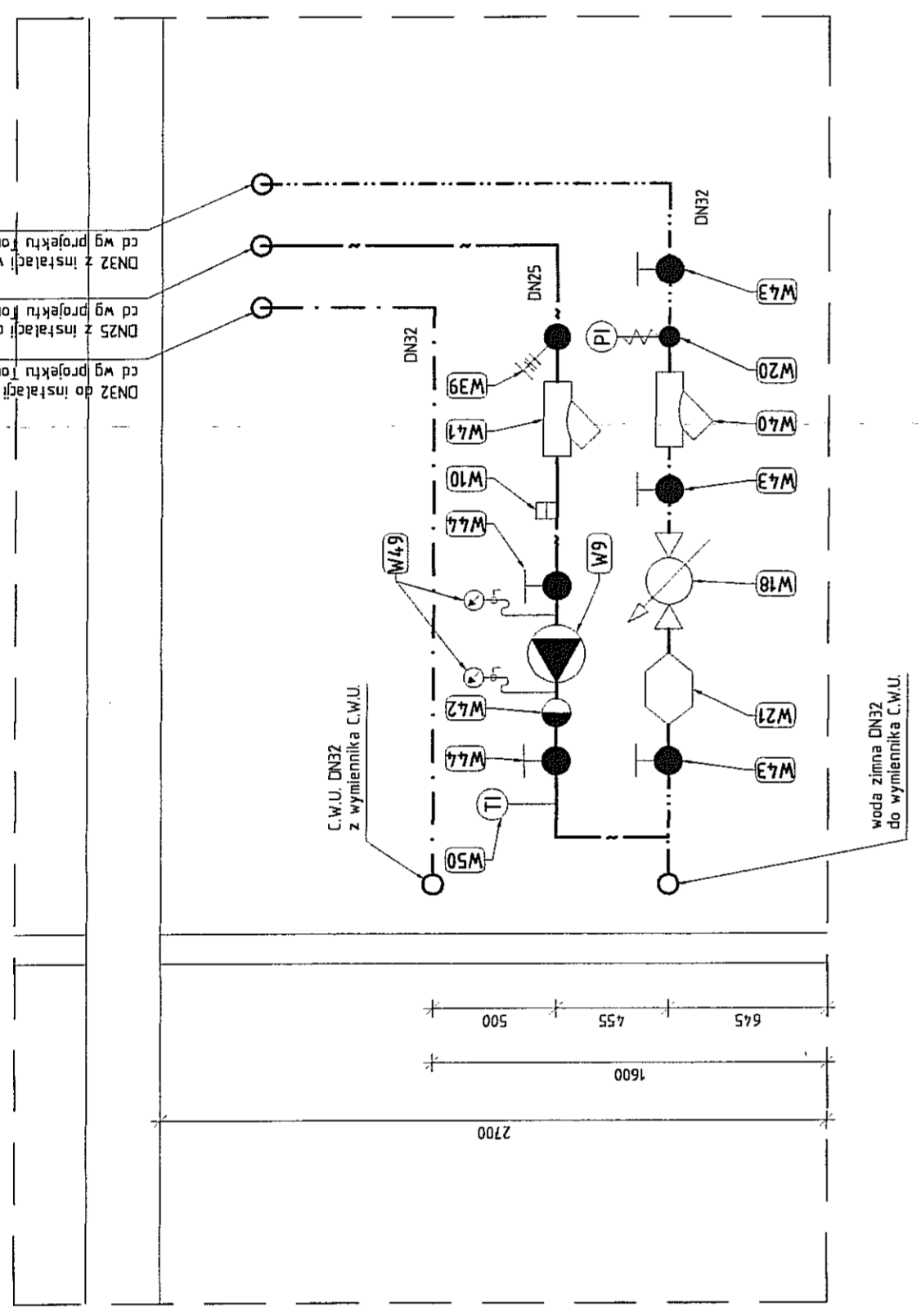
PRZEKRÓJ 2-2
skala 1:25



PRZEKRÓJ 3-3
skala 1:25



PRZEKRÓJ 4-4
skala 1:25



OZNACZENIA

- wentylatorska sieć ciepła
 - instalacja wysokich parametrów w obrotowej części
 - instalacja CO-CT - woda 80/60°C
 - instalacja C.W.U.
 - instalacja cyrkulacji C.W.U.
 - instalacja wody zimnej
- DN50 kierunki i wartości spadków przewodów
 DN50 kierunki przepływu czynnika
 WENT instalacja żarzącego ogrzewacza centrali wentylacyjnych

UWAGA!

- 1) Wszystkie rury obrotowe oraz odpowietrzniki
- 2) Wszystkie rury wentylacji i wentylacji mechanicznej
- 3) Szereż obrotowe i odpowietrzniki są łączone mechanicznie z obrotowymi zaworami, odłączającymi.
- 4) Rozstawienie elementów AMPA, przedziałowe na stłanach technologicznych - rys. 3/3

Zestawienie podstawowych urządzeń i armatury dla wymiennikowni dwufunkcyjnej CO+WENT i C.W.U

W1	Regulator różnicy ciśnień bezpośredniego działania Typ 45-4, DN20, kwasi.3m ³ /h, PN25, z naliczanymi	1 szt.	Samson
W2	Wymiennik ciepła dla CO+WENT płytowy litrowy media Typ LC 110-40, pmax=23bar, kręćce DN40 kotłownicze, z obłuką izolacyjną	1 kpl.	Secesspol
W3	Wymiennik ciepła dla C.W.U. płytowy skręcony Typ GCP-009-H-5-PH-24, pmax=16bar, kręćce DN40 gwint, z obłuką izolacyjną	1 kpl.	Danfoss
W4	Zawór regulacyjny wymiennika dla CO+WENT Typ V2A, DN20, kwasi.3m ³ /h, PN25, kotłownicze	1 kpl.	Danfoss
W5	Zawór regulacyjny wymiennika dla C.W.U. Typ V2A, DN20, kwasi.3m ³ /h, PN25, kotłownicze	1 kpl.	Danfoss
W6	Słownik elektryczny Typ AMV3 trójfunkcyjny za sprężaniem 230V, PN25, kotłownicze	1 szt.	Wilo
W7	Pompa obiegowa dla CO Typ Stratos 25/1-8 PN20, U=230V, DN25 gwint	1 szt.	Wilo
W8	Pompa obiegowa dla C.W.U. Typ Stratos 25/1-8 PN20, U=230V, DN25 gwint	1 szt.	Wilo
W9	Zawór bezpieczeństwa dla instalacji CO+WENT Typ S15 DN40, ciśnienie początkowe chwila par=2.0bar, z sztybnostacją SU RT*1	2 szt.	Syr
W10	Zawór bezpieczeństwa dla instalacji C.W.U. Typ S15 DN40, ciśnienie początkowe chwila par=2.0bar, z sztybnostacją SU RT*1	2 szt.	Syr
W11	Naczynie wzbijające dla instalacji CO+WENT Typ NG100, ciśnienie wyładowcze pa=2.0bar, z sztybnostacją SU RT*1	1 szt.	Reflex
W12	Filtr przeciwniecki z wkładem magnetycznym Typ Termp DN25, PN16, kotłownicze	1 szt.	Termin
W13	Filtr przeciwniecki z wkładem magnetycznym Typ Termp DN25, PN16, kotłownicze	1 szt.	Termin
W14	Wzmacniacz do wad zmiennych Typ 45A-5 DN25 z łącznikiem DN20, PN16, spr=5.5m ³ /h, gwint	1 kpl.	Infrastraz
W15	Magnetyzer Typ M-0 DN22 gwint	1 kpl.	Syr
W16	Regulator ciśnienia Typ 315 DN27, PN16, mała tawa 4.0bar, gwint z manometrem Typ 0110.000	1 szt.	Danfoss
W17	Zawór antyprzebiegowy BA Typ SOCLA BA 216, DN25, PN16, gwint	1 szt.	ZakHema
W18	Filtr siatkowy Typ 811-C-32-D-15, DN25, PN16, oczka 0.5x0.5 - 200 oczek/cm ² , kotłownicze	1 szt.	ZakHema
W19	Filtr siatkowy Typ 811-A-50-C-45, DN50, PN16, oczka 0.5x0.5 - 200 oczek/cm ² , kotłownicze	1 szt.	ZakHema
W20	Filtr siatkowy Typ 811-A-32-C-45, DN25, PN16, oczka 0.5x0.5 - 200 oczek/cm ² , kotłownicze	1 szt.	ZakHema
W21	Filtr siatkowy Typ 811-A-20-C-30, DN20, PN16, oczka 0.5x0.5 - 45 oczek/cm ² , gwint	1 szt.	ZakHema
W22	Zawór zwrotny Typ 201-A-32-C-31, DN25, PN16, kotłownicze	1 szt.	Breen
W23	Zawór zwrotny Typ 201-A-32-C-31, DN25, PN16, kotłownicze	1 szt.	Breen
W24	Zawór z ręczną DN25, PN25, sprężany	6 szt.	Breen
W25	Zawór z ręczną DN25, PN16, kotłownicze	5 szt.	Breen
W26	Zawór z ręczną DN25, PN16, kotłownicze	3 szt.	Breen
W27	Zawór balansowy Typ Balorex S DN25, PN16, kotłownicze	2 szt.	Breen
W28	Zawór balansowy Typ Balorex S DN25, PN16, kotłownicze	1 szt.	Breen
W29	Filtr DN25 gwint	1 szt.	Perfeom
W30	Filtr DN25 gwint	1 szt.	Perfeom
W31	Zawór kulowy DN25 gwint	2 szt.	Perfeom
W32	Zawór kulowy DN25 gwint	2 szt.	Perfeom
W33	Termometr szklany masywny Model 32, Forma V/ rozmiar 10x230/ zakres pomiarowy 0-80°C	4 szt.	Wila
W34	Manometr Model 112/27 rozmiar 160/ zakres 0-6bar/ klasa 1.6/ z rurką pletkową i rurkami manometrycznymi 6x5/120x15	5 szt.	Wila
W35	Manometr Model 112/27 rozmiar 160/ zakres 0-6bar/ klasa 1.6/ z rurką pletkową i rurkami manometrycznymi 6x5/120x15	12 szt.	Wila
W36	Manometr Model 112/27 rozmiar 160/ zakres 0-6bar/ klasa 1.6/ z rurką pletkową i rurkami manometrycznymi 6x5/120x15	2 szt.	Wila
W37	Rozdzielacz wielokrotny parametrów DMBB, L=300	2 szt.	Danfoss
W38	Kolektor CO+WENT DN20, L=700	2 szt.	Danfoss

Elementy automatyki (sitowniki zaworów ujęto w tabeli powyżej)

A1	Regulator elektroniczny Typ ECL300 230V + karta C60	1 szt.	Danfoss
A2	Regulator elektroniczny Typ ECL200 230V + karta P16	1 szt.	Danfoss
A3	Logik temperatury zenertralny Typ ESHT	2 szt.	Danfoss
A4	Logik zasilania Typ ESK-T1 (DPSZ) gwint	1 szt.	Danfoss
A5	Termostat bezpieczeństwa STM Typ ST-1	1 szt.	Danfoss
A6	Termostat bezpieczeństwa S1B Typ ST-2	1 szt.	Danfoss
A7	Termostat bezpieczeństwa S1B Typ ST-2	1 szt.	Danfoss

Elektoprojekt S.A.
Oddział Lublin

PROJEKT WYKONAWCZY
SANITARNIA

Budowa Zajezdni Trolejbusowej w Lublinie przy ulicy Grygowej
Lublin, ul. Antonny Grygowej nr dz. 1/27, 1/28, 1/144

tom 7

Budynek administracyjny z dyspozytornią

Przekroje 1-1, 2-2, 3-3, 4-4
Wymiennikownia - część technologiczna

9-01.262 1:25 2xA1 2/3

