

KONSORCJUM:



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



PW „ELEKTROSYSTEM” s.c.
20-533 Lublin, ul. Przedwiośnie 3/15
Tel./fax (81) 740 58 24

Egz. 2/8

Nr arch. projektu: **EP9-2101/4/2010**Obiekt: **HALA OBSŁUGOWO – NAPRAWCZA Z ZAPLECZEM****TOM 8. WĘZEŁ CIEPLNY**

18

Tytuł projektu

**DOKUMENTACJA PROJEKTOWA NA BUDOWĘ ZAJEZDNI
TROLEJBUSOWEJ PRZY ULICY GRYGOWEJ W LUBLINIE**

PROJEKT BUDOWLANY

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

Adres inwestycji	20-260 Lublin, ul. Grygowej nr ewid. dz. 1/27, 1/28, 1/30_ obręb 12ark. 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
---------------------	---

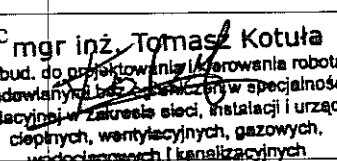
	Imię nazwisko / nr uprawnień	Podpis
PROJEKTANT:	mgr inż. Tomasz Kotuła upr. bud. LUB/0222/PWOS/07	 mgr inż. Tomasz Kotuła upr. bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągów i kanalizacyjnych LUB/0222/PWOS/07
OPRACOWANIE:	mgr inż. Tomasz Kotuła	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Krzysztof Korona upr. bud. UANB.II.7342/64/93	 mgr inż. Krzysztof Korona upr. bud. UANB.II.7342/64/93 LUB/0222/PWOS/07

Lublin, lipiec 2010

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Na podstawie art. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (jednolity tekst Dz. U. Nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami)

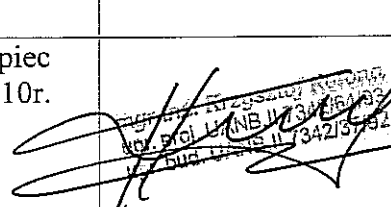
oświadczam, że projekt budowlany pn „Zajezdnia Trolejbusowa przy ul. Grygowej w Lublinie” _Hala obsługowa naprawcza z zapleczem _ Węzeł cieplny został sporządzony zgodnie obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

L.p.	Branża	Imię i nazwisko	Data	Podpis
1	Sanitarna	mgr inż. Tomasz Kotuła upr bud. LUB/0222/PWOS/07 LUB/IS/0131/08	Lipiec 2010r.	 mgr inż. Tomasz Kotuła upr. bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w zakresie specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych LUB/0222/PWOS/07

OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO

Na podstawie art. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (jednolity tekst Dz. U. Nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

oświadczam, że projekt budowlany pn „Zajezdnia Trolejbusowa przy ul. Grygowej w Lublinie” _Hala obsługowo – naprawcza z zapleczem _ Węzeł cieplny został sporządzony zgodnie obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

L.p.	Branża	Imię i nazwisko	Data	Podpis
1.	Sanitarna	mgr inż. Krzysztof Korona upr. bud. UANB.II.7342/64/93 LUB/IS/3837/02	Lipiec 2010r.	 mgr inż. Krzysztof Korona upr. bud. UANB.II.7342/64/93 LUB/IS/3837/02

LUBELSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 11 grudnia 2007 r.

LOIIB.OKK.7131/61-7132/215/07

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 20, poz. 1126 z późn. zm.), § 12 pkt. 1, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578) w związku z § 28 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2007 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578), oraz art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

stwierdzamy, że

Pan Tomasz Paweł KOTUŁA

magister inżynier

urodzony dnia 3 czerwca 1976 r. w Zamościu

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0222/PWOS/07

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych*

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.) odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

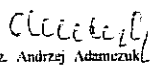
Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

- Zgodnie z art. 12 ust. 7 w w. ustawy - Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
- Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej


Członek


inż. Andrzej Adamczuk

Członek

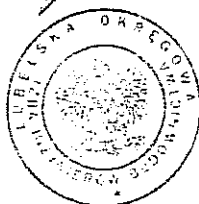

dr inż. Kazimierz Bobkowiński

Przewodniczący
Składu Orzekającego OKK


dr inż. Bolesław Horyński

Otrzymują:

1. Pan Tomasz Kotuła
ul. Szkolna 12A
22-470 Zwierzyniec
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. n.a.



ELEKTROPROJEKT S.A.
Podstawa w Lublinie

00-147 Lublin, pl. Diamentowa 4

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

04 PAŹ. 2010

dnia podpis 



**LUBELSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W LUBLINIE**

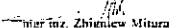
ul. Bursaki 19, 20-150 Lublin
tel./fax (081) 534-78-12

Pracownia Okręgowa
Lubelska Okręgowa Izba
Inżynierów Budownictwa
20-150 Lublin, ul. Bursaki 19
tel./fax 534-78-12

Lublin, dnia 2010-04-09

ZASWIADCZENIE

Pan Kotuła Tomasz Paweł nr ewidencyjny LUB/IS/0131/08
adres zamieszkania 22-470 Zwierzyniec ul. Szkolna 12A
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2010-05-01 do 2011-04-30
Kopię dołączono do akt osobowych.

Przewodniczący
Lubelskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Zbigniew Mitura

nr ewid. UANB.II.7342/64/93

STWIERDZENIE

PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO DO PEŁNIENIA SAMODZIELNEJ FUNKCJI TECHNICZNEJ W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 13 ust. 1, pkt 4 lit. a i b
Rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975
roku w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz.46 z
późniejszymi zmianami zawartymi w Dz.U.Nr 69, poz.299 z dnia 8 sierpnia 1991 r.) stwierdza
się, że:

KRZYSZTOF KORONA

mgr inż. inżynierii środowiska

urodzony dnia 16 kwietnia 1964 r. w Zamościu

ma przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta

w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci

i instalacji sanitarnych

Pan KRZYSZTOF KORONA jest upoważniony do:

sporządzania projektów instalacji sanitarnych oraz

projektów sieci wodociągowych, kanalizacyjnych,

gazowych i ciepłe uzbrojenie terenu.



[Handwritten signature]
Urząd Wojewódzki w Zamościu
I. Podpis

Otrzymuje:


1. Krzysztof Korona
ul. Spółdzielcza 2

22-400 Zamość

2. aa.

ELEWIKO-PROJEKT S.A.
oddział w Lublinie
20-047 Lublin, ul. Diamentowa 4
ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

dnia 04. PAŹ. 2010 podpis *[Handwritten signature]*



**LUBELSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W LUBLINIE**

ul. Bursaki 19, 20-150 Lublin
tel./fax (081) 534-78-12

Kancelaria Okręgowa
Lubelska Okręgowa Izba
Inżynierów Budownictwa
20-150 Lublin, ul. Bursaki 19
tel/fax 534-78-12

Lublin, dnia 2009-11-30

ZASWIADCZENIE

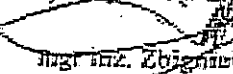
Pan Korona Krzysztof nr ewidencyjny LUB/IS/3837/02

adres zamieszkania 22-400 Zamość Spółdzielcza 2

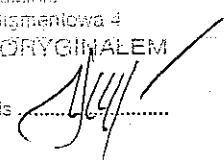
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2010-01-01 do 2010-12-31

Kopię dołączono do akt osobowych.

Przewodniczący
Lubelskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Zbigniew Mitera

BIENIĘCZAK PROJEKT S.A.
ul. Bursaki 19, Lublin
20-150 Lublin, ul. Ligamentowa 4
ZA ZGODNOŚCIĄ Z ORYGINAŁEM

dn. 04 PAŹ. 2010 podpis 

<p>ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie</p>	<p>UWAGI ORAZ DECYZJE CZYNNIKÓW KONTROLI I ZATWIERDZENIA DOKUMENTACJI</p>	<p>Str. 2 Tom 8 EP9 – 2101/2/2010</p>
<p style="text-align: center;">KATEGORIA WARTOŚCI ARCHIWALNEJ</p> <p>Wstępna: _ 5 lat (termin przechowywania)</p> <p>(Przewodniczący RT)</p> <p>Ostateczna:</p> <p>(Przew. Komisji Archiw.)</p> <p style="text-align: center;">Dotyczy opracowań, których gen. Projektantem jest „Elektroprojekt”</p>		
<p>UZGODNIENIA:</p>		

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	3. Spis tomów	Str. 3 EP9 – 2101/5/2010
---	---------------	-----------------------------

EP9-2101/2010

Budowa Zajezdni Trolejbusowej przy ul. Grygowej w Lublinie działka ewid. nr 1/30;

EP9-2101/1/2010	Prace przedprojektowe
EP9-2101/2/2010	Infrastruktura na terenie działki
EP9-2101/3/2010	Trakcja trolejbusowa i zasilanie
EP9-2101/4/2010	Hala obsługowo – naprawcza z zapleczem

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

PROJEKT BUDOWLANY

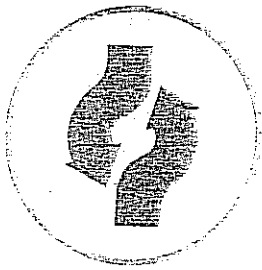
- Tom 1. Architektura
- Tom 2. Konstrukcje budowlane
- Tom 3. Instalacje sanitarne wod. – kan.
- Tom 4. Instalacja c.o., wentylacja mechaniczna i klimatyzacja
- Tom 5. Instalacje elektryczne
- Tom 6. Instalacje teletechniczne
- Tom 7. Węzeł cieplny**

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	4. Zawartość dokumentacji	Str. 4 Tom 8 EP9 – 2101/2/2010
---	---------------------------	-----------------------------------

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 ÷ 6/15
7	Spis rysunków	str. 7

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	5. Informacje będące podstawą Opracowania	Str. 5 Tom 8 EP9 – 2101/2/2010
---	--	-----------------------------------

- 5.1. Umowa nr EP9-2101/4/2010 zawarta pomiędzy Inwestorem a „ELEKTROPROJEKT” S.A. O/ Lublin
- 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. Uzgodnienia branżowe



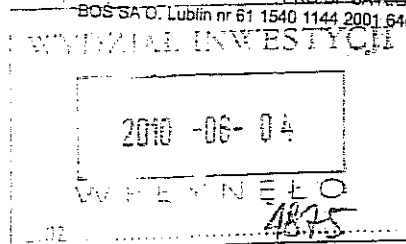
LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPŁEJ

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

20-822 Lublin • ul. Puławska 28 • tel. centrala 81 741 00 72 • fax 81 741 01 38
http://www.lpec.pl • e-mail: info@lpec.pl

REGON 430980913 • NIP 712-01-50-496

Kapitał zakładowy 102 225 000,00 PLN • Sąd Rejonowy - Sąd Gospodarczy w Lublinie • XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
Rejestr Przedsiębiorców • Nr KRS: 0000050205
PKO BP SA R.O.K. Lublin nr 75 1020 3176 0000 5302 0063 5615
BOS SA O. Lublin nr 61 1540 1144 2001 6400 1212 0001 • Bank Millennium SA nr 05 1160 2202 0000 0000 6370 1584



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 ciepłowniczego Nr WM-38/223 01/2010

Na podstawie pisma z dnia 10.05.2010r. podajemy warunki modernizacji przyłącza ciepłowniczego, rozbudowy istniejącego węzła ciepłowniczego 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 ciepłowniczego: 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*		$\Sigma Q =$	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*		$\Sigma Q =$	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) w Lublinie

D. Granica eksploatacji: jw.

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

WM-38/22301/2010

04 PAZ. 2010

ZARZĄD - SEKRETARIAT
ul. Puławska 28
tel. 81 741 25 10
fax 81 741 01 38

POGOTOWIE CIEPŁNE
ul. Ceramiczna 3
tel. 993
tel./fax 81 740 79 39

DZIAŁ OBSŁUGI KLIENTA
ul. Puławska 28
tel. 81 741 02 81

DZIAŁ STRATEGII I ROZWOJU
ul. Puławska 28
tel. 81 741 00 72
w. 382, 384, 319

RZECZNIK PRASOWY
ul. Puławska 28
tel./fax 81 740 24 63

DZIAŁ SIECI
ul. Puławska 28
tel. 81 740 35 11

DZIAŁ EKSPLOATACJI
ul. Puławska 28
tel. 81 741 00 72
w. 329, 332

DZIAŁ LOGISTYKI
ul. Puławska 28
tel./fax 81 741 04 57

DZIAŁ PLANOWANIA
I NADZORU ROBÓT
ul. Puławska 28
tel. 81 741 99 72

SERWIS CIEPŁOMIERZY
ul. Ceramiczna 3
tel./fax 81 746 70 60



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 urządzenie 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 kolumnowym (monolitycznym) zainstalowanym na zasileniu.

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 Wytycznymi 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 ZUDP, wypis 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.

DZIAŁ Strategii i Rozwoju
Kierownik

mgr inż. Grzegorz Oleksy

Otrzymują:

1 x Adresat

1 x NR3, a/a

ELEKTROPROJEKT S.A.

Gedździń w Lublinie

25-447 Lublin, ul. Diamentowa 4

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

04 PAŹ. 2010

data podpis

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/1 Tom 8 EP9 – 2101/2/2010
---	--------------------	-------------------------------------

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 Wytyczne materiałowe rurociągi i armatura wężła cieplnego
- 6.6 Izolacje przewodów
- 6.7 Wytyczne dla innych branż
- 6.8 Obliczenia /podstawowe – komplet w projekcie wykonawczym/

6.1. Cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany wężła cieplnego wymiennikowego C.O.+AGW., C.T. i C.W.U. dla nowoprojektowanej Hali Obsługowo-Naprawczej z Zapleczem dla potrzeb zajezdni trolejbusowej przy ul. Grygowej w Lublinie. Oddzielnymi tomami projektu budowlanego jest projekt instalacji sanitarnych wod-kan (Tom 4) oraz projekt instalacji C.O., wentylacji mechanicznej i sprężonego powietrza (Tom 5 i 6).

Niniejsza dokumentacja to projekt budowlany wymiennikowni. Służyć może jedynie dla celów określonych w Prawie Budowlanym (Dz. U. Nr 93 z 30.04.2004r dla tej fazy projektowania. Szczegółowość opracowania jest zgodna z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 10 lipca 2003 r.) Do realizacji projektowanego wężła cieplnego wymiennikowego służyć będzie Projekt Wykonawczy.

6.2. Lokalizacja i charakterystyka stacji wymienników ciepła

Wymiennikowy węzeł cieplny będzie zlokalizowany w pom. 1.44 – w wydzielonym pomieszczeniu na parterze, przyległym do klatki schodowej. Do pomieszczenia wymiennikowni prowadzi wejście bezpośrednio z zewnątrz. Wymiennikownia będzie kompletnym węzłem wymiennikowym tryfunkcyjnym w układzie równoległym dla następujących funkcji:

- wymiennik C.O.+AGW. (dla potrzeb instalacji C.O. i nagrzewnic aparatów grzewczo-wentylacyjnych oznaczonych w dalszej części opracowania jako AGW),
- wymiennik C.T. (dla potrzeb instalacji wentylacji),
- wymiennik C.W.U.

Źródłem ciepła dla wszystkich funkcji będzie miejska sieć cieplna. Projekt budowlany przyłącza sieci cieplnej z węzłem pomiarowym oraz projekt sieci cieplnej wewnątrzzakładowej (od komory pomiarowej do wężła cieplnego dla Hali) stanowią oddzielne opracowania EP9-2101/7/2010 Tom 3a i Tom 3b.

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)	365	kPa
Ciśnienie dyspozycyjne wysokich parametrów – lato (AR-8)	241	kPa
Maksymalne ciśnienie po stronie wysokich parametrów	1,6	MPa
Parametry po stronie niskich parametrów – wymiennik C.O.+AGW		
Temperatury obliczeniowe niskich parametrów C.O. i AGW	80 / 60 woda	° C
Wysokość zładu C.O. i AGW	8	m
Ciśnienie dyspozycyjne instalacji C.O	30	kPa
Ciśnienie dyspozycyjne instalacji AGW	35	kPa
Maksymalne ciśnienie po stronie C.O. i AGW	0,4	MPa
Parametry po stronie niskich parametrów – wymiennik C.T.		
Temperatury obliczeniowe niskich parametrów C.T.	80 / 60 glikol	° C
Wysokość zładu C.T.	10	m
Ciśnienie dyspozycyjne instalacji C.T	30	kPa
Maksymalne ciśnienie po stronie C.T.	0,4	MPa
Parametry po stronie niskich parametrów – wymiennik C.W.U.		
Temperatury obliczeniowe niskich parametrów C.W.U.	5 / 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 przyłączu i wewnątrzzakładowej sieci ciepłej opracowanych zgodnie z EP9-2101/2/2010 Tom 3a i Tom 3b.

6.3.2. Bilans ciepła dla wymiennikowni

Pozycja	Funkcja	Zapotrzebowanie na moc cieplną	
1	C.O.+AGW	instalacja C.O.	136kW
		instalacja AGW	225kW
		razem	361kW
2	C.T.	195kW	
3	C.W.U. – moc cieplna średnia	80kW	
4	C.W.U. – moc cieplna maksymalna	136kW	

Łączne maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej dla potrzeb wymiennikowni – suma pozycji (1, 2 i 4)

$$Q_{\max}^{\text{wym}} = Q_{C.O.+AGW} + Q_{C.T.} + Q_{C.W.U.}^{\max} = 361 + 195 + 136 = 692 \text{ kW}$$

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/3 Tom 8 EP9 – 2101/2/2010
---	--------------------	-------------------------------------

6.4. Opis rozwiązań projektowych części technologicznej

6.4.1. Węzeł cieplny i strona wysokich parametrów

Zaprojektowano trzyfunkcyjny 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. 2/2 i opisu jak niżej.

Transformacja energii cieplnej będzie odbywać się równolegle w trzech płytowych wymiennikach ciepła firmy Secespol. Dla potrzeb C.O.+AGW oraz C.T. dobrano wymienniki ciepła płytowe lutowane, dla potrzeb C.W.U. – wymiennik płytowy skręcany.

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

- LC 110-70 dla funkcji C.O.+AGW (woda grzewcza o parametrach 80/60°C).
- LC110-40 dla funkcji C.T. (roztwór glikolu etylenowego 30% o parametrach 80/60°C).
- GCP-009-H-5-P-44 dla funkcji C.W.U (ciepła woda użytkowa o parametrach 5/55°C).

Doboru wymienników lutowanych dokonano za pomocą programu komputerowego producenta Secespol – Cairo. Dobór wymiennika skręcane C.W.U. został wykonany przez producenta. Szczegółowe doборы zostaną zamieszczone w projekcie wykonawczym.

Woda sieciowa dostarczana jest do węzła cieplnego rurociągami stalowymi 2xDN50 z wewnątrzzakładowej sieci cieplnej. Bezpośrednio po wejściu do budynku przewidziano:

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

Za układem filtrującym - 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 6.4.5. Dla ochrony wymiennika i zaworu regulacyjnego przewidziano filtr siatkowy.

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

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

Instalacja C.O. wraz z instalacją AGW (aparatów grzewczo-wentylacyjnych) stanowi jeden wspólny system wodny, pompowy, zamknięty. Dla wymuszenia krążenia wody w zładzie zastosowano, jednofazową pompę obiegową elektroniczną /przewidziano dwie pompy równolegle w układzie prac-rezerwa/ o połączeniach kołnierzowych, typu Stratos 50/1-12 firmy WILO. Doboru pomp dokonano za pomocą firmowego programu komputerowego Wilo Select (parametry doboru $V=16,58\text{m}^3/\text{h}$ $dp=71,9\text{kPa}$; szczegółowe doборы zostaną zamieszczone w projekcie wykonawczym). 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 montując na przewodzie powrotnym filtr siatkowy. Aby zapobiec ewentualnemu cofnięciu się wody przepływającej przez agregat pompowy, po stronie tłoczącej pompy należy zabudować zawór zwrotny. Woda instalacyjna po przejściu przez wymiennik przepływa przez separator powietrza i trafia na

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/4 Tom 8 EP9 – 2101/2/2010
---	--------------------	-------------------------------------

rozdzielacz instalacyjny. Na rozdzielaczu zaprojektowano dwa odgałęzienia: dla potrzeb instalacji C.O oraz dla instalacji aparatów grzewczo wentylacyjnych (AGW).

Zgodnie z wytycznymi branżowymi dla instalacji C.O. należy przewidzieć regulację pogodową z wykorzystaniem zaworu mieszającego. Dla odgałęzienia na instalację C.O. zaprojektowano węzeł regulacyjno-pompowy składający się z:

- pompy elektronicznej utrzymującej stałą różnicę ciśnień,
- trójdrogowego zaworu regulacyjnego
- filtra siatkowego
- zaworów odcinających i zaworu zwrotnych
- nastawnego zaworu balansowego.

Jako pompę cyrkulacyjną dla instalacji C.O. zaprojektowano pompę jednofazową typu Stratos 30/1-12 o połączeniach gwintowanych firmy WILO. Doboru pomp dokonano za pomocą firmowego programu komputerowego Wilo Select (parametry doboru $V=6,32\text{m}^3/\text{h}$ $dp=44,3\text{kPa}$; szczegółowe doборы zostaną zamieszczone w projekcie wykonawczym).

Zabezpieczenie wymiennika oraz instalacji C.O.+AGW 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 tuż za wymiennikiem ciepła. Dla zabezpieczenia instalacji C.O.+AGW zaprojektowano pełnoskokowe membranowe zawory bezpieczeństwa typ 1915 DN40 prod. SYR o ciśnieniu początku otwarcia 4bar [2 sztuki]

Dla przejmowania i magazynowania nadmiaru wody powstałej podczas jej ogrzewania, zaprojektowano stojące, ciśnieniowe naczynie wyrównawcze systemu zamkniętego firmy REFLEX typu NG80 przystosowane do pracy przy max ciśnieniu roboczym 6 bar. Dla połączenia naczynia zbiorczego z instalacją C.O.+AGW zaprojektowano stalową rurę dn 25 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.+AGW, 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 zbiorczego przez osoby niepowołane. Ciśnienie wstępne w naczyniu przed podłączeniem do instalacji należy ustawić na 1 bar.

Uzupełnianie 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.+AGW przed zbyt wysokim ciśnieniem wejściowym oraz utrzymywał stałe ciśnienie wyjściowe na zadanym poziomie. Ponadto na przewodzie uzupełniania należy zabudować wodomierz do wody gorącej Dn 15, $Q_n=1,5\text{ m}^3/\text{h}$, służący do pomiaru ilości wody zużytej na uzupełnianie zładu, filtr siatkowy oraz armaturę odcinającą (zawory kulowe). Za zaworem napełniającym należy zamontować połączenie rozłączne. Po napełnieniu instalacji przewód elastyczny należy odłączyć.

6.4.3. Strona niskich parametrów – funkcja C.T.

Instalacja C.T. stanowi system wodny, pompowy, zamknięty. Dla wymuszenia krążenia wody w instalacji C.T. zastosowano, jednofazową pompę obiegową /przewidziano dwie pompy równoległe w układzie praca-rezerwa/ o połączeniach kołnierzowych, typu Stratos 40/1-12 firmy WILO. Doboru pomp dokonano za pomocą firmowego programu komputerowego Wilo Select (parametry doboru $V=9,90\text{m}^3/\text{h}$ $dp=67,2\text{kPa}$ szczegółowe doборы zostaną zamieszczone w projekcie wykonawczym). Zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem stanowił będzie

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/5 Tom 8 EP9 – 2101/2/2010
---	--------------------	-------------------------------------

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 montując na przewodzie powrotnym filtr siatkowy. Aby zapobiec ewentualnemu cofnięciu się wody przepływającej przez agregat pompowy, po stronie tłoczącej pompy należy zabudować zawór zwrotny. Woda instalacyjna po przejściu przez wymiennik przepływa przez separator powietrza.

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

Dla przejmowania i magazynowania nadmiaru wody powstałej podczas jej ogrzewania, zaprojektowano stojące, ciśnieniowe naczynie wyrównawcze systemu zamkniętego firmy REFLEX typu NG50 przystosowane do pracy przy max ciśnieniu roboczym 6 bar. Dla połączenia naczynia wzbiorczego z instalacją C.T. zaprojektowano stalową rurę dn 20 wyposażoną w manometr techniczny o zakresie pomiarowym 0 – 1,0 MPa oraz w złącze samoodcinające firmy REFLEX typu SU R3/4"x3/4". Złącze to umożliwia inspekcję w razie stwierdzenia nieprawidłowości pracy naczynia bez konieczności opróżniania instalacji C.T., 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 wzbiorczego przez osoby niepowołane. Ciśnienie wstępne w naczyniu przed podłączeniem do instalacji należy ustawić na 1,2 bar.

Zład C.T. będzie napełniony 30% roztworem glikolu etylenowego zabezpieczającym instalację przed zamrożeniem czynnika w nagrzewnicach wentylacyjnych. Czynniki zostaną dostarczone w beczkach do pomieszczenia węzła. Do uzupełnienia zładu należy przechowywać w węźle jedno takie pełne opakowanie. Pustą beczkę należy ustawić pod wylotami z zaworów bezpieczeństwa C.T.. Do napełniania i uzupełniania zładu przewidziano zawór napełniania instalacji typ 2128 DN15 z manometrem firmy SYR.

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

Dla przygotowania C.W.U. zaprojektowano układ przepływowy bez zasobnika. Przyjęto godzinowy współczynnik nierównomierności $N_h=1,7$. Armaturę i rurociągi zimnej wody i C.W.U. zwymiarowano dla przepływu godzinowego maksymalnego.

Dla zapewnienia cyrkulacji dobrano jednofazową pompę cyrkulacyjną o połączeniach gwintowanych, typu Star-Z 20/4 CircoStar firmy WILO. Doboru pomp dokonano za pomocą firmowego programu komputerowego Wilo Select (parametry doboru $V=0,47\text{m}^3/\text{h}$ $dp=15\text{kPa}$ szczegółowe doboru zostaną zamieszczone w projekcie wykonawczym).

W celu przejmowania nadmiaru wody powstającego podczas podgrzewania wody w instalacji C.W.U. zaprojektowano ciśnieniowe naczynie wzbiorcze dla C.W.U. typu przepływowego. Dobór urządzenia przeprowadzono z wykorzystaniem komputerowego programu firmy Reflex. Wstępnie dobrano naczynie typ DT5 60 wraz z armaturą Flowjet 11/4". Złączka Flowjet umożliwia odcięcie i opróżnienie naczynia.

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 sztuki]. Zawór należy zamontować na przyłączy zimnej wody bezpośrednio przed wymiennikiem C.W.U.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/6 Tom 8 EP9 – 2101/2/2010
---	--------------------	-------------------------------------

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 DN20 $Q_n=2,5\text{m}^3/\text{h}$. Za trójnikiem łączącym wodę zimną z cyrkulacją zamontować magnetyzer.

6.4.5. Armatura kontrolno - pomiarowa i regulacyjna

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

Dla zoptymalizowania dostawy ciepła do węzła cieplnego dla potrzeb instalacji C.O. i instalacji AGW należy zastosować swobodnie programowany regulator pogodowy. Szczegółowy dobór regulatora w projekcie wykonawczym. Poniżej opisano podstawowe wymagania funkcjonalne dla jego pracy.

Zgodnie z wytycznymi branżowymi dla obiegu C.O. i obiegu AGW, które stanowią wspólny układ wodny należy zapewnić:

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

Regulator będzie utrzymywał stałe parametry 80/60°C na wyjściu wody instalacyjnej z wymiennika oraz zapewni regulację pogodową dla obiegu C.O. z wykorzystaniem zaworu trójdrogowego mieszającego. Regulator będzie posiadał wyjścia 0-10V do sterowania:

- siłownikiem zaworu regulacyjnego przelotowego (po stronie wysokich parametrów), o przepustowości odpowiadającej przepływowi zimowemu C.O.+AGW. Regulator poprzez odpowiednią zmianę otwarcia zaworu zmienia ilość czynnika grzewczego dopływającego do wymiennika, czym dostosowuje temperaturę wody w obiegu wtórnym C.O.+AGW dla zapewnienia parametrów 80/60°C. Na siłowniku zaworu regulacyjnego przewiduje się zamontowanie ogranicznika temperatury STW – zabezpieczenie przed wzrostem temperatury powyżej 90°C na skutek przebiccia ścianki wymiennika
- 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

Regulator będzie również kontrolował pracę głównych pomp obiegowych C.O.+AGW i przełączał ich pracę w 24 godzinnym trybie praca-rezerwa.

- **Sterowanie dostawą ciepła do wymiennika C.T.**

Dla zoptymalizowania dostawy ciepła do węzła cieplnego dla potrzeb instalacji C.T. należy zastosować swobodnie programowany regulator. Szczegółowy dobór regulatora w projekcie wykonawczym. Poniżej opisano podstawowe wymagania funkcjonalne dla jego pracy.

Zgodnie z wytycznymi branżowymi dla obiegu C.T. należy zapewnić stałe parametry 80/60°C. Regulator będzie utrzymywał stałe parametry 80/60°C na wyjściu wody instalacyjnej z wymiennika. Regulator będzie posiadał wyjście 0-10V do sterowania:

- siłownikiem zaworu regulacyjnego przelotowego (po stronie wysokich parametrów), o przepustowości odpowiadającej przepływowi zimowemu C.T. Regulator poprzez odpowiednią zmianę otwarcia zaworu zmienia ilość czynnika grzewczego dopływającego do wymiennika, czym dostosowuje temperaturę wody w obiegu wtórnym C.T. dla zapewnienia parametrów 80/60°C. Na siłowniku zaworu

regulacyjnego przewiduje się zamontowanie ogranicznika temperatury STW – zabezpieczenie przed wzrostem temperatury powyżej 90°C na skutek przebiccia ścianki wymiennika

Regulator będzie również kontrolował pracę głównych pomp obiegowych C.T. i przełączał ich pracę w 24 godzinnym trybie praca-rezerwa.

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

Dla zoptymalizowania dostawy ciepła do węzła cieplnego dla potrzeb instalacji C.W.U. należy zastosować swobodnie programowany regulator. Szczegółowy dobór regulatora w projekcie wykonawczym. Poniżej opisano podstawowe wymagania funkcjonalne dla jego pracy. Regulator będzie utrzymywał stałą temperaturę +55°C na wyjściu wody instalacyjnej z wymiennika C.W.U. Regulator będzie posiadał wyjście 0-10V do sterowania:

- siłownikiem zaworu regulacyjnego przelotowego (po stronie wysokich parametrów), o przepustowości odpowiadającej przepływowi letniemu C.W.U. Regulator poprzez odpowiednią zmianę otwarcia zaworu zmienia ilość czynnika grzewczego dopływającego do wymiennika, czym dostosowuje temperaturę wody w obiegu wtórnym C.W.U. dla zapewnienia. Na siłowniku zaworu regulacyjnego przewiduje się zamontowanie ogranicznika temperatury STB – zabezpieczenie przed wzrostem temperatury powyżej 55°C. (przed poparzeniem C.W.U.) na skutek przebiccia ścianki wymiennika.

Regulator będzie również kontrolował pracę pompy cyrkulacyjnej.

- **Pomiary miejscowe temperatury i ciśnienia**

Do pomiaru i kontroli temperatury i ciśnienia służyły będą manometry techniczne, tarczowe z kurkami manometrycznymi i termometry techniczne, zabudowane w miejscach przedstawionych w części rysunkowej. Po stronie wysokich parametrów zainstalowane zostaną manometry o zakresie pomiarowym 0-1,6 MPa, a po stronie niskich parametrów o zakresie pomiarowym 0 - 1.0 MPa. Termometry po stronie pierwotnej będą miały zakres pomiarowy 0 - 150 °C, a po stronie wtórnej – zakres 0 - 100°C.

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. Rurociągi i armatura uzupełniająca węzła cieplnego

6.5.1. Rurociągi i armatura. Strona pierwotna – wysokie parametry

Węzeł cieplny jest połączony z miejską siecią ciepłą wysokich parametrów, przyłączem DN50 wprowadzonym do pomieszczenia wymiennikowni wg oddzielnego opracowania. Wewnątrz wymiennikowni rurociągi strony „pierwotnej” wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219. Łączenia między nimi zostaną wykonane za pomocą spawania. Spawy sprawdzić metodą radiologiczną. Armatura kołnierzowa po stronie „wysokich parametrów” przystosowana do pracy w temp >130°C i na ciśnienie 2,0MPa

6.5.2. Rurociągi i armatura. Strona wtórna – niskie parametry C.O.+AGW.

Rurociągi instalacji C.O.+AGW wewnątrz wymiennikowni wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219. Łączenia między nimi zostaną wykonane za pomocą spawania. Armatura kołnierzowa dla d>50mm i gwintowana dla d<50mm po stronie „niskich parametrów” przystosowana do pracy w temp <100°C i na ciśnienie 0,6MPa.

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/8 Tom 8 EP9 – 2101/2/2010
---	--------------------	-------------------------------------

6.5.3. Rurociągi i armatura. Strona wtórna – niskie parametry C.T.

Rurociągi instalacji C.T. wewnątrz wymiennikowni wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219. Łączenia między nimi zostaną wykonane za pomocą spawania. Armatura kołnierзова dla $d > 50\text{mm}$ i gwintowana dla $d < 50\text{mm}$ po stronie „niskich parametrów” przystosowana do pracy w temp $< 100^\circ\text{C}$ i na ciśnienie $0,6\text{MPa}$. Uszczelnienia w zaworach i odpowietrzniki muszą być przystosowane do pracy z roztworem glikolu. W instalacji C.T. nie można stosować kształtek i armatury ocynkowanej.

6.5.4. 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 $dn \leq 50\text{mm}$ i kołnierзовych dla $dn > 50\text{mm}$.

Armatura do wody pitnej musi mieć atesty PZH.

6.6. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja przewodów

6.6.1. 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 $+400^\circ\text{C}$). Izolację rurociągów wysokich parametrów przewiduje się otulinami z wełny mineralnej w płaszczu ochronnym z blachy. Do obliczeń grubości izolacji cieplnej zastosowano materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,036\text{W/mK}$ 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.”

Minimalne grubość izolacji cieplnej dla poszczególnych średnic przewodów przedstawiono w tabeli:

ŚREDNICA RUROCIĄGU [mm]	GRUBOŚĆ IZOLACJI [mm]	
	Wysokie parametry	
	130 ° C	65 ° C
15	35	30
32	45	30
40	45	30
50	50	35

6.6.2. Izolacja. Strona wtórna – niskie parametry – instalacja C.O.+AGW oraz C.T.

Po oczyszczeniu rur do 3 st. czystości – cały rura zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pomalowanie 2-krotne (1x farbą podkładową + 1x farbą nawierzchniową odporną na $+200^\circ\text{C}$). Do obliczeń grubości izolacji cieplnej przyjęto analogiczny materiał jak w 6.6.1. Obliczeń dokonano zgodnie z normą PN-B-02421:2000. Minimalne grubości izolacji przewodów niskich parametrów instalacji C.O.+AGW oraz C.T., z uwzględnieniem Dz.U.2008 Nr 201 poz.123 przedstawiono w tabeli:

ŚREDNICA RUROCIĄGU [mm]	GRUBOŚĆ IZOLACJI [mm]	
	Niskie parametry	
	80 ° C	60 ° C
15	30	30
20	30	30
25	30	30
32	35	35
40	40	40
50	50	50
65	65	65
80	80	80

6.6.3. 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 6.6.2 – kolumna dla temperatury +60°C. Na izolacje właściwą zastosować płaszcz ochronny z blachy.

6.7. Wytyczne dla innych branż

Branża architektoniczna

- W pomieszczeniu wymiennikowego węzła cieplnego 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 $N=2,3kW$; $U=230V$,
- przewidzieć oświetlenie pomieszczenia węzła o natężeniu nie mniejszym niż 50 lx
- w pomieszczeniu przewidzieć gniazda wtykowe 24V, 230V, 400V,
- instalacja elektryczna w wymiennikowni powinna spełniać wymagania dla pomieszczeń wilgotnych i gorących.

6.8. Obliczenia**6.8.1. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa dla wymiennika C.O.+AGW**

Zawór bezpieczeństwa obliczono zgodnie z normą PN-B-02414:1999. Obliczenia sprawdzające wg UDT będą zawarte w projekcie wykonawczym.

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 wypływu 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

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

Dobrano dwa 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.

6.8.2. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa dla wymiennika C.T

Zawór bezpieczeństwa obliczono zgodnie z normą PN-B-02414:1999. Obliczenia sprawdzające wg UDT będą zawarte w projekcie wykonawczym.

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:

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

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

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

$\rho = 964,5 \text{ kg/m}^3$ - gęstość glikolu przy temperaturze wody po stronie sieciowej $t=130^\circ\text{C}$

$b = 2$ - 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

$$M = 447,3 \times 2 \times 1 \times 10^{-4} \times \sqrt{(16 - 4) \times 964,5} = 9,624 \text{ kg/s} = 34648 \text{ kg/h}$$

- *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 wypływu ZB dla cieczy

$p_1 = 4\text{bar}$ - ciśnienie dopuszczalne instalacji C.T.
(ciśnienie początku otwarcia ZB)

$\rho = 964,5 \text{ kg/m}^3$ - gęstość glikolu przy temperaturze wody po stronie sieciowej $t=130^\circ\text{C}$

$$d_0 = 54 \sqrt{\frac{9,624}{0,2 \sqrt{4 \times 964,5}}} = 47,5 \text{ mm}$$

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

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

Dobrano dwa 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.

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

Zawór bezpieczeństwa obliczono zgodnie z normą PN-76/B-02440 Obliczenia sprawdzające wg UDT będą zawarte w projekcie wykonawczym.

Wstępnie przyjęto **2 zawory bezpieczeństwa** pełnoskokowe z membraną typ2115 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 wtórnej (niskie parametry) niższym od nominalnego ciśnienia po stronie wody sieciowej przepustowość zaworu oblicza się ze wzoru:

$$G = 1,59 \times \alpha_{c1} \times b \times A \times \sqrt{(p_3 - p_1) \times \rho_3} \quad [\text{kg/h}]$$

$\alpha_{c1} = 1$ - współczynnik wypływowi wody grzejącej przy wypływie 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 wypływu 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 dobranego 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 dwa 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.

6.8.4. Obliczenie przeponowego naczynia zbiorczego dla instalacji C.O.+AGW

Naczynie zbiorcze obliczono zgodnie z normą PN-B-02414:1999. Poniżej zamieszczono obliczenia pojemności użytkowej naczynia, pojemności całkowitej naczynia i średnicy rury zbiorczej. Szczegółowe obliczenia (w tym powiększenie minimalnej pojemności o rezerwę eksploatacyjną) będą zawarte w projekcie wykonawczym.

- Ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym przeponowym

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

$$p_{st} = 0,8 \text{ bar} \quad \text{- ciśnienie hydrostatyczne w instalacji C.O.+AGW}$$

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

- Minimalna pojemność użytkowa naczynia zbiorczego przeponowego

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

$$V = 1,300 \text{ m}^3 \quad \text{- pojemność zładu C.O.+AGW}$$

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

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

$$V_u = 1,300 \times 999,7 \times 0,0287 = 37,3 \text{ dm}^3$$

- Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego przeponowego

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

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

$$V_n = 37,3 \frac{4 + 1}{4 - 1} = 62,2 \text{ dm}^3$$

- Minimalna średnica wewnętrzna rury zbiorczej

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

$$d = 0,7 \sqrt{37,3} = 4,3 \text{ mm}$$

Dobrano naczynie zbiorcze przeponowe typ NG80 prod. REFLEX 1 szt. Wymagane ciśnienie wstępne poduszki gazowej $p=1$ bar.

6.8.5. Obliczenie przeponowego naczynia zbiorczego dla instalacji C.T.

Naczynie zbiorcze obliczono zgodnie z normą PN-B-02414:1999. Poniżej zamieszczono obliczenia pojemności użytkowej naczynia, pojemności całkowitej naczynia i średnicy rury zbiorczej. Szczegółowe obliczenia (w tym powiększenie minimalnej pojemności o rezerwę eksploatacyjną) będą zawarte w projekcie wykonawczym.

- Ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym przeponowym

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

$$p_{st} = 1 \text{ bar} \quad \text{- ciśnienie hydrostatyczne w instalacji C.T.}$$

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

- Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego

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

$$V = 0,420 \text{m}^3$$

- pojemność zładu C.T.

$$\rho_1 = 1037,8 \text{kg/m}^3$$

- gęstość glikolu w temperaturze początkowej $t_1 = 10^\circ\text{C}$

$$\Delta V = 0,0348 \text{dm}^3/\text{kg} \quad \text{- przyrost objętości właściwej glikolu dla } t_2 = 80^\circ\text{C}$$

$$V_u = 0,42 \times 1037,8 \times 0,0348 = 15,2 \text{dm}^3$$

- Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego przeponowego

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

$$p_{\max} = 4 \text{bar}$$

- maksymalne ciśnienie obliczeniowe w naczyniu wzbiorczym

$$V_n = 15,2 \frac{4 + 1}{4 - 1,2} = 27,1 \text{ dm}^3$$

- Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiorczej

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

$$d = 0,7 \sqrt{15,2} = 2,7 \text{mm}$$

Dobrano naczynie wzbiorcze przeponowe typ NG50 prod. REFLEX 1 szt. Wymagane ciśnienie wstępne poduszki gazowej $p = 1,2 \text{bar}$.

6.8.6. Wstępny dobór zaworu regulacyjnego dla wymiennika C.O.+AGW

Przepływ obliczeniowy \dot{V} 4,98 m³/h

Spadek ciśnienia na wymienniku po stronie pierwotnej Δp 0,02 bar

Przyjęty spadek ciśnienia na zaworze Δp_{zaw} 0,15 bar

Wymagana przepustowość zaworu regulacyjnego k_v

$$k_v^{\text{zaw}} = \frac{\dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{\text{zaw}}}} = 12,9 \text{m}^3/\text{h}$$

Wstępnie dobrano zawór regulacyjny prod. DANFOSS typ VFS2 DN25 $k_v = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ PN25

6.8.7. Wstępny dobór zaworu regulacyjnego dla wymiennika C.T

Przepływ obliczeniowy \dot{V} 2,69 m³/h

Spadek ciśnienia na wymienniku po stronie pierwotnej Δp 0,02 bar

Przyjęty spadek ciśnienia na zaworze Δp_{zaw} 0,15 bar

Wymagana przepustowość zaworu regulacyjnego k_v

$$k_v^{\text{zaw}} = \frac{\dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{\text{zaw}}}} = 6,95 \text{m}^3/\text{h}$$

Wstępnie dobrano zawór regulacyjny prod. DANFOSS typ VFS2 DN20 $k_v = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ PN25

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/15 Tom 8 EP9 – 2101/2/2010
---	--------------------	--------------------------------------

6.8.8. Wstępny dobór zaworu regulacyjnego dla wymiennika C.W.U.

Przepływ obliczeniowy \dot{V} (okres letni)	3,95m ³ /h
Spadek ciśnienia na wymienniku po stronie pierwotnej Δp	0,04bar
Przyjęty spadek ciśnienia na zaworze Δp_{zaw}	0,15 bar
Wymagana przepustowość zaworu regulacyjnego k_v	

$$k_v^{zaw} = \frac{\dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{zaw}}} = 10,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wstępnie dobrano zawór regulacyjny prod. DANFOSS typ VFS2 DN25 $k_v=10 \text{ m}^3/\text{h}$ PN25

6.8.9. Wstępny dobór zaworu regulacyjnego trójdrogowego dla obiegu C.O.

Przepływ obliczeniowy \dot{V}	6,02m ³ /h
Spadek ciśnienia obiegu regulowanego Δp_{obiegu}	0,30bar
Wymagany iloraz $\frac{k_v^{obiegu}}{k_v^{zaw}}$	0,5÷0,8

- Współczynnik k_v dla obiegu regulowanego

$$k_v^{zaw} = \frac{\dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{obiegu}}} = 11,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Wstępnie dobrano zawór regulacyjny $k_v^{zaw}=16 \text{ m}^3/\text{h} \Rightarrow \frac{k_v^{obiegu}}{k_v^{zaw}} = \frac{11}{16} = 0,69$

- Obliczony spadek ciśnienia na zaworze $\Delta p_{zaw} = \left(\frac{\dot{V}}{k_v^{zaw}} \right)^2 = 0,14 \text{ bar}$

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

6.8.10. Wstępny dobór regulatora różnicy ciśnień bezpośredniego działania

Wymagania

- Regulator zamontowany na powrocie z węzła
- Przepływ obliczeniowy (okres zimowy) $V=9,55 \text{ m}^3/\text{h}$
- Założony spadek ciśnienia na zaworze $\Delta p=243 \text{ kPa}$
- Wymagana przepustowość zaworu regulacyjnego k_v

$$k_v^{zaw} = \frac{\dot{V}}{\sqrt{\Delta p}} = 6,13 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Regulowana różnica ciśnień $\Delta p_{reg} = 53 \text{ kPa}$

Wstępnie dobrano regulator różnicy ciśnień bezpośredniego działania

prod. SAMSON typ 45-4, DN25, $k_v=8 \text{ m}^3/\text{h}$, $t_{max}=150^\circ\text{C}$, ciśnienie nominalne PN25, zakres nastaw od 0,1 do 1 bar

Opracował:

mgr inż. Tomasz Kotuła
mgr inż. Tomasz Kotuła
upr. bud. do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłowniczych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych
LUB/0222/PWOS/07

Lp.	Tytuł rysunku	Nr archiw.	Uwagi;
1.	Rzut parteru (fragment) i przekrój 1-1. Wymiennikownia – część technologiczna skala 1:25	9 - 01 217	
2.	Schemat funkcjonalny wymiennikowni	9 - 01 218	

LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO
ENERGETYKI CIEPLNEJ
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
DZIAŁ STRATEGII I ROZWOJU
NR – 4112 – 288 / 10

Lublin 2010-10-28.

Projekt budowlany węzła ciepłego w budynku Hali Obsługowo-Naprawczej (bud 1) 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 zasileniu*
- *do uzgodnienia przedłożyć projekt wykonawczy węzła*

Za stronę obliczeniową i techniczną uzgodnionego projektu odpowiada projektant.

Dział Strategii i Rozwoju
Kierownik
Jo
mgr inż. Grzegorz Oleksy

ELEKTROPROJEKT S.A.
Oddział w Lublinie

20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

15 WRZ. 2010

dnia podpis

Dokumentację techniczną uzgodniono z LPEC Sp. z o.o. w Lublinie pod względem eksploatacyjnym, oraz zgodności z warunkami AH-38, 1223 01, 2010 z dnia 26-05-2010 r. Treść uzgodnienia zawarto w piśmie NR-4112-20B/10 z dnia 28-10-2010 r. Ważność uzgodnienia upływa po 2 latach.

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

ELEKTROPROJEKT S.A.
Oddział w Lublinie
20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4
ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

dnia 15 WRZ. 2010 podpis *[Signature]*
15 WRZ. 2010

3		
2		
1		

ZBIANA NR:	DATA:	TREŚĆ ZBIANY:
------------	-------	---------------

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
--	--

ELEKTROSYSTEM S.C. Przedsiębiorstwo Wielobranżowe Pracownie Projektowa i Urządzeń Elektroenergetycznych	ELEKTROSYSTEM S.C. 20-533 Lublin, ul. Przedwiośnie 3/15 tel./fax 081-740 58 24
--	--

[REDACTED]	PPW "PROMEX" SP. Z O.O. SPÓŁKA KOMANDYTOWA 80-290 Gdańsk, ul. W Rejmonta 11 tel: 58 520 27 16, www.promex.com.pl
------------	--

forma projektu: **PROJEKT BUDOWLANY** branża: **SANITARNA**

	Imię, nazwisko	specjalność	numer upraw.	data	počas
Projektant:	mgr inż. Tomasz Kotuła	SANITARNA	LUB/0222/PWOS/07	08.2010	<i>[Signature]</i>
Projektant:					
Projektant:					
Opiekun techniczny:	mgr inż. Tomasz Kotuła	SANITARNA	LUB/0222/PWOS/07	08.2010	<i>[Signature]</i>
opiniujący:	mgr inż. Krzysztof Korona	SANITARNA	UANB.II.7342/64/93	08.2010	<i>[Signature]</i>

nr umowy: **EP9-2101/2/2010** tom: **8**

Tytuł inwestycji:
Budowa Zajezdni Trolejbusowej w Lublinie przy ulicy Grygowej nr działek 1/27, 1/28, 1/30

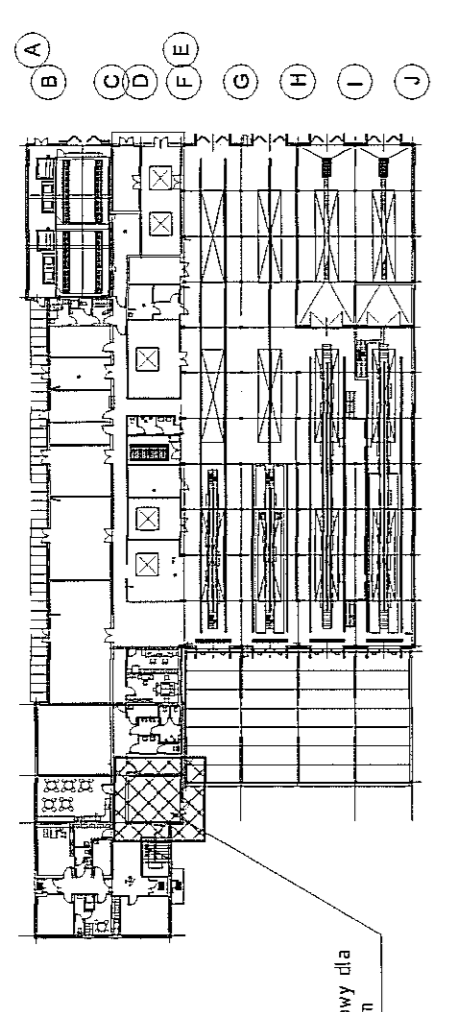
Opis:
Hala obsługi naprawcza z zapleczem warsztatowym magazynowym i socjalnym

Tytuł rysunku:
Schemat funkcjonalny wymiennikowni

opis nr archiwalny:	410:	format:	nr kolejny:
9-01 218	brak	2xA1	2/2

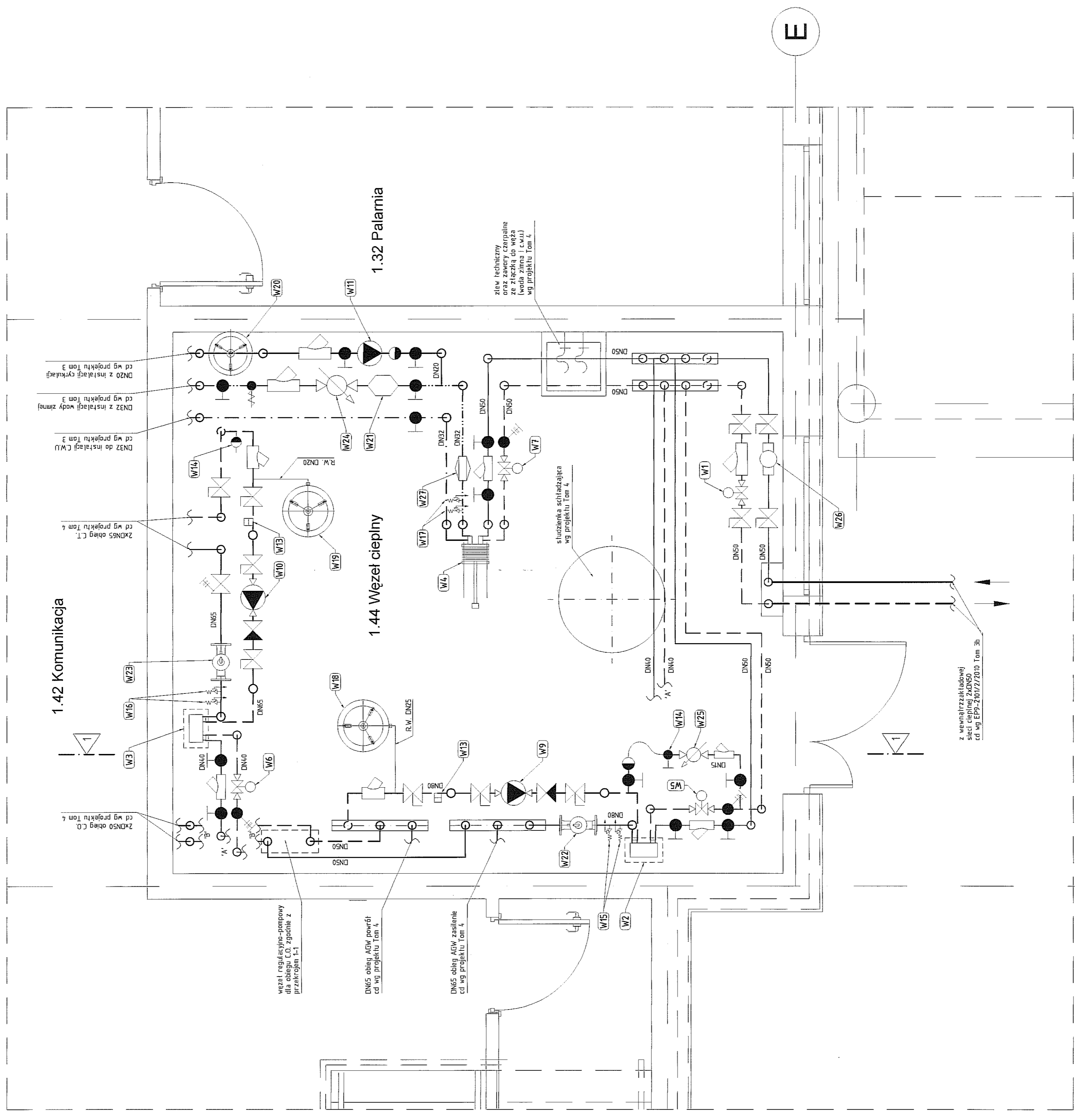
- OZNACZENIA**
- wawilzrzałkowe JAKi dęcina
 - instalacji wycopek parameńskich - składowe wężle
 - instalacji CO-AGW - woda 80/60°C
 - instalacji C.T. - gład 80/60°C
 - instalacji CO-AGW - woda 80/60°C
 - instalacji wycopek C.W.U.
 - instalacji wody zimnej

↙ ASX kierunek i wartości spadków przewodów
 ↘ kierunek przepływu czynnika
 AGW Instalacje szkieletowa ogrzewania aparatów grzewczo-wentylacyjnych



Przekroje wzdłuż osi podłogi - przekroje dla
 Hali Dostawczo-Magazyńnej z zapleczem

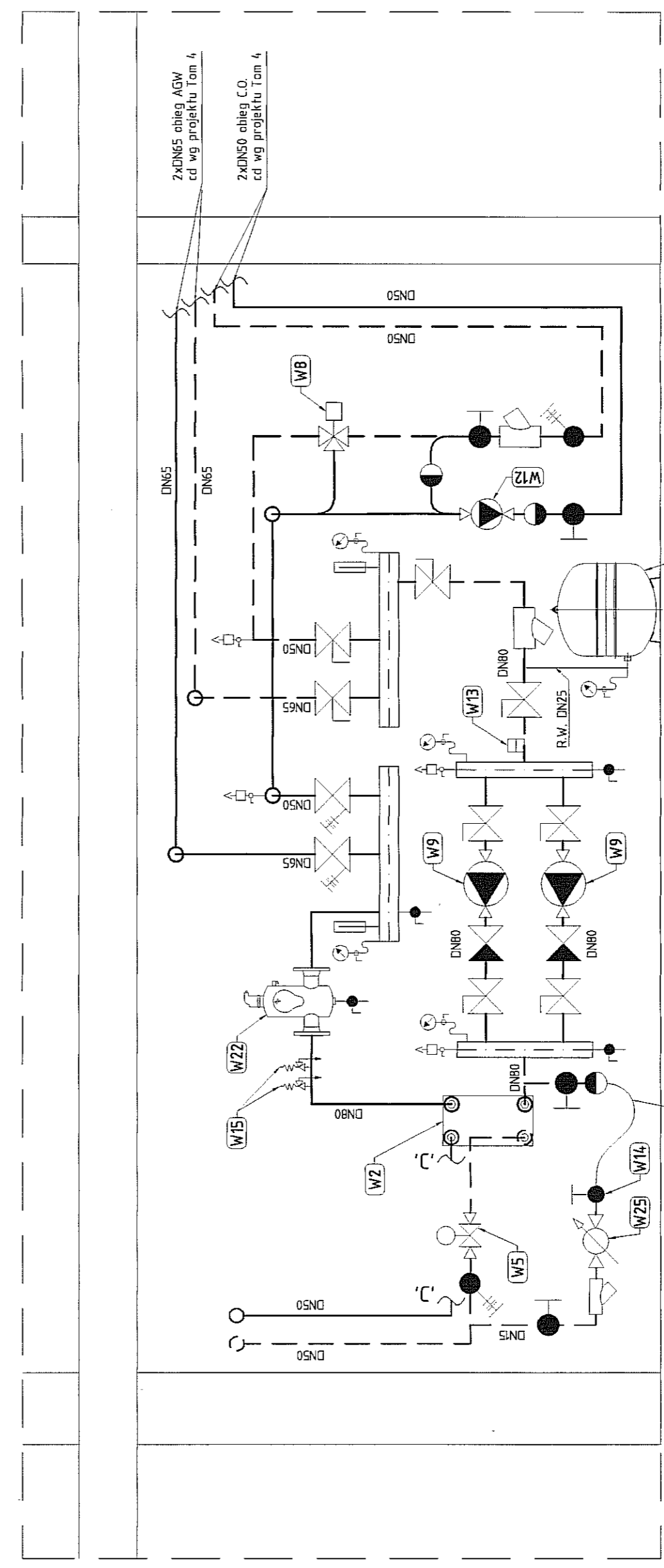
FRAGMENT RZUTU PARTERU - POM 1.44 WĘZEŁ CIEPLNY
 skala 1:25



Zestawienie podstawowych urządzeń i armatury dla wymiennikowni trzyfunkcyjnej C.O.+AGW, C.T. i C.W.U

WT Regulator różnicy ciśnienia bezprzewodnego sterowania Typ: 45-4, DN25, kw=50m ³ /h, PN25	1 szt.	Samen
WT Wymiennik ciepła dla C.O.-AGW przy mocy termicznej Q _{max} = 100 kW, Q _{min} = 50 kW	1 szt.	Successor
WT Wymiennik ciepła dla C.W.U. przy mocy termicznej Q _{max} = 100 kW, Q _{min} = 50 kW	1 szt.	Successor
NK Wymiennik ciepła dla C.W.U. przy mocy termicznej Q _{max} = 100 kW, Q _{min} = 50 kW z obrotową izolacją	1 szt.	Successor
W6 Zawór regulacyjny wymiennika dla C.O.-AGW Typ: VFS2, DN25, kw=50m ³ /h, PN25 - siłownik el. + termostat STW	1 szt.	Danfoss
W7 Zawór regulacyjny wymiennika dla C.W.U. Typ: VFS2, DN25, kw=50m ³ /h, PN25 - siłownik el. + termostat STB	1 szt.	Danfoss
W8 Zawór regulacyjny trójdrogowy dla obiegu C.O. Typ: V13, DN25, kw=50m ³ /h, PN25 - siłownik el. + termostat STB	1 szt.	Danfoss
W9 Zawór regulacyjny trójdrogowy dla obiegu C.O. Typ: V13, DN25, kw=50m ³ /h, PN25 - siłownik el. + termostat STB	1 szt.	Danfoss
W10 Przepływomierz dla C.T. Typ: S Tranos 40/4-12 PMS/4R, U=230V	1 szt.	Wilo
W11 Pompa cyrkulacji C.W.U. Typ: Star-Z 20/4 CercoStar, U=230V	1 szt.	Wilo
W12 Pompa cyrkulacji C.O. Typ: S Tranos 30/4-12 PMS/4R, U=230V	1 szt.	Wilo
W13 Włazcznik ciśnieniowy zabezpieczający pompę przed suchobieżaniem Typ: BT4-A001	2 szt.	ContraIna
W14 Zawór do nagłębienia zjazdu Typ: Z2B DN25	2 szt.	Syr
W15 Zawór bezpieczeństwa dla instalacji C.O.-AGW Typ: WPS DN40, ciśnienie początkowe otwarcia puszkar	2 szt.	Syr
W16 Zawór bezpieczeństwa dla instalacji C.O.-AGW Typ: WPS DN40, ciśnienie początkowe otwarcia puszkar	2 szt.	Syr
W17 Zawór bezpieczeństwa dla instalacji C.W.U. Typ: WPS DN40, ciśnienie początkowe otwarcia puszkar	2 szt.	Syr
W18 Naczynia wzbiorcze dla instalacji C.O.-AGW Typ: NGB0, ciśnienie wstępne pusz. Obrot. z szybkozłazką SU R1"x1"	1 szt.	Reflex
W19 Naczynia wzbiorcze dla instalacji C.T. Typ: NGS0, ciśnienie wstępne pusz. Obrot. z szybkozłazką SU R3/4"x3/4"	1 szt.	Reflex
W20 Naczynie wzbiorcze przepływowe dla instalacji C.W.U. Typ: NGR, objętość 60dm ³ , z szybkozłazką Flojekt 11/4"	1 szt.	Danfoss
W21 Zawór antyżarzeniowy BA Typ: SOCLA BA 2160, DN25	1 szt.	Danfoss
W22 Separator powietrza Typ: BA 0656, DN25	1 szt.	Spiritech
W23 Separator powietrza Typ: BA 0656, DN25	1 szt.	Spiritech
W24 Wodociąg do wody gorącej DN20, q=2,5m ³ /h	1 szt.	Spiritech
W25 Wodociąg do wody zimnej DN20, q=2,5m ³ /h	1 szt.	Spiritech
W26 Filtrroczynniki DN20	1 szt.	Spiritech
W27 Magnetyzer DN20	1 szt.	Spiritech

PRZEKRÓJ 1-1
 skala 1:25



połączenie rozłącze DN25
 do instalacji C.O.-AGW z parowodu
 w sąsiedztwie pom. 1.44

2

