



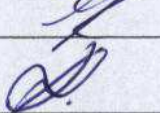
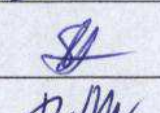
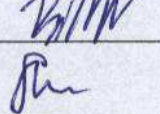
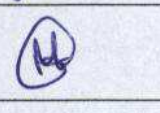
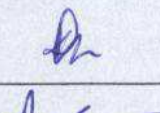
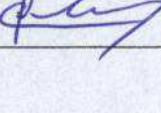
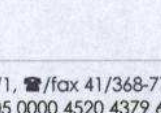
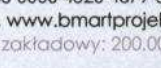
PROJEKT

BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Technologia węzła ciepłowniczego o mocy 120kW

„Przebudowa budynku wraz ze zmianą sposobu użytkowania pomieszczeń internatu na lokale socjalne wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą towarzyszącą”

Inwestor:	<i>Miasto Garwolin</i>
Adres Inwestora:	<i>ul. Staszica 15, 08-400 Garwolin</i>
Działka	<i>nr ewid. 1290/52, 1290/54</i>
Adres budowy:	<i>ul. Stacyjna</i>

Branża	Tytuł zawodowy imię , nazwisko	Nr uprawnień zawodowych	Data	Podpis
Architektura:				
Projektował:	mgr inż. Piotr Ćwiek	SWK/0088/ PWOS/08	lipiec 2011	 PROJEKTANT INSTALACJI SANITARNYCH mgr inż. Piotr Ćwiek upr. Nr SWK/0088/PWOS/08
Opracowali:	mgr inż. Łukasz Marchut	-----	lipiec 2011	
	mgr inż. Michał Kwieczko	-----	lipiec 2011	
	mgr inż. Łukasz Lewaniak	-----	lipiec 2011	
	mgr inż. Marcin Siemieniuch	-----	lipiec 2011	
	mgr inż. Mateusz Bilski	-----	lipiec 2011	
	mgr inż. Magdalena Skrobot	-----	lipiec 2011	
	mgr inż. Magdalena Grzybowska	-----	lipiec 2011	
	mgr inż. Katarzyna Grzybowska	-----	lipiec 2011	
Sprawdził:	mgr inż. Piotr Skrzypek	KL-208/86 KL-209/86	lipiec 2011	

BM art Projekt

OŚWIADCZENIE

Nazwa obiektu budowlanego: **Przebudowa budynku wraz ze zmianą sposobu użytkowania pomieszczeń internatu na lokale socjalne wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą towarzyszącą**

Inwestor: **URZĄD MIASTA GARWOLIN**

Adres inwestora: **UL. STASZICA 15, 08-400 GARWOLIN**

Branża: **INSTALACJE SANITARNE**

Oświadczam, że projekt budowlany-wykonawczy pt.: „**TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO 120kW**” jest sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz że jest kompletny i przydatny celowi któremu ma służyć.

Projektował:



mgr inż. Piotr Skrzypek
upr. nr KL-208/86
KL-209/86
SWK/IS/0613/01

Kielce dn. 15.07.2011r

OŚWIADCZENIE

Nazwa obiektu budowlanego: **Przebudowa budynku wraz ze zmianą sposobu użytkowania pomieszczeń internatu na lokale socjalne wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą towarzyszącą**

Inwestor: **URZĄD MIASTA GARWOLIN**

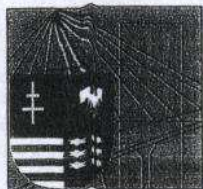
Adres inwestora: **UL. STASZICA 15, 08-400 GARWOLIN**

Branża: **INSTALACJE SANITARNE**

Oświadczam, że projekt budowlany-wykonawczy pt.: „**TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO 120kW**” jest sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz że jest kompletny i przydatny celowi któremu ma służyć.

Sprawdził:





Kielce, dn. 28 marzec 2011

Zaświadczenie

*Pan(i) **Ćwiek Piotr Stanisław***

miejsce zamieszkania :

ul. Remuła 2/54

25-322 Kielce

jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

*o numerze ewidencyjnym : **SWK/IS/0055/09***

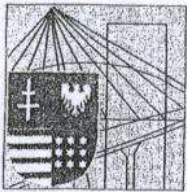
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 01-04-2011 do 31-03-2012

**ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
ACCORDING TO ORIGINAL**

Z up. Przewodniczącego ŚOIIB

mgr inż. Wiesława Bobańska
DYREKTOR BIURA



ŚWIĘTOKRZYSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kielce dnia 19.12.2008 r.

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt SK-0054-0020(2)/08

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz.U. z 2001r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust.1 i ust. 3-4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz.U. z 2006r., Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.*) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz.U. z 2006r., Nr 83, poz. 578 z późn. zm.*), oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz.U. z 2000r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*)

Świętokrzyska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
nadaje

Panu Piotrowi Stanisławowi Ćwiek
magistrowi inżynierowi
kierunek: inżynieria środowiska
urodzonemu dnia 14 czerwca 1976 roku w Kielcach

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr ewidencyjny SWK/0088/PWOS/08

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a., odstępuje się od zasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Świętokrzyskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Kielcach w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Piotr Stanisław Ćwiek
ul. Romualda 2/54
25-322 Kielce
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚIIB

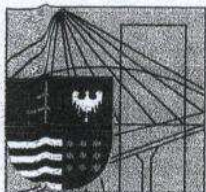
Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŚIIB
dr inż. Stefan Szalkowski

Członek Składu Orzekającego OKK ŚIIB
mgr inż. Edmund Pieniążek

Członek Składu Orzekającego OKK ŚIIB
mgr inż. Józef Piwko

ZI ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
ACCORDING TO ORIGINAL





Zaświadczenie

Pan(i) Skrzypek Piotr

miejsce zamieszkania :

ul. Mazurska 68/111

jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym : SWK/IS/0613/01

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 01-07-2011 do 31-12-2011

Z up. Przewodniczącego ŚOIIB

mgr inż. Wiesława Sobańska
DYREKTOR BIURA

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
ACCORDING TO ORIGINAL

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie.

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

OBYWATEL SKRZYPEK PIOTR
MAGISTER INŻYNIER URZĄDZEŃ SANITARNYCH

urodzony dnia 28 czerwca 1946 r. w Kielcach

posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji projektanta w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji sanitarnych.

OBYWATEL SKRZYPEK PIOTR jest upoważniony do :

- 1/ sporządzania projektów instalacji sanitarnych
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji sanitarnych.

Otrzymuje :

Ob. Piotr Skrzypek
ul. Mazurska 68/111
25 - 342 Kielce



GLÓWNY ARCHITECT WOJEWÓDZKI
DYREKTOR WYDZIAŁU
Aleksander Dobrowolski
mgr inż. arch. Aleksander Dobrowolski

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
ACCORDING TO ORYGINAL

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Kielcach

Wydział Planowania, Urbanistyki, Architektury
i Nadzoru Budowlanego
ul. Al. IX Włoków 8

Nr ewid. KL-208/86.

Kielce, 1986 - 08 - 12

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie.

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

OBYWATEL SKRZYPEK PIOTR
MAGISTER INŻYNIER URZĄDZEŃ SANITARNYCH

urodzony dnia 28 czerwca 1946 r. w Kielcach

posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta w specjalności instalacyjno inżynierskiej w zakresie sieci sanitarnych.

OBYWATEL SKRZYPEK PIOTR jest upoważniony do :

- 1/ sporządzania projektów sieci wodociagowych, kanalizacyjnych i ciepłych uzbrojenia terenu,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego sieci wodociagowych, kanalizacyjnych i ciepłych.

Otrzymuje :

Ob. Piotr Skrzypek
ul. Mazurska 63/111

25 - 342 Kielce



GLÓWNY ARCHITECT WIOJEWÓDZKI
DYREKTOR WYDZIAŁU

mgr inż. arch. Aleksander Debrowski

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
ACCORDING TO ORYGINAL

Spis treści

1	Dane ogólne.....	2
1.1	Przedmiot opracowania.....	2
1.2	Podstawa opracowania	2
1.3	Zakres opracowania.....	2
2	Opis techniczny.....	2
2.1	Opis projektowanego węzła ciepłego	2
2.2	Opis pomieszczenia węzła ciepłego.....	2
2.3	Doświetlenie naturalne pomieszczenia węzła ciepłego.....	2
2.4	Technologia węzła ciepłego	3
2.5	Zabezpieczenie instalacji	3
3	Urządzenia i armatura	4
3.1	Dobór pompy obiegowej węzeł – bufor ciepła	4
3.2	Dobór pompy obiegowej instalacja c.o.	4
4	Dobór armatury zabezpieczającej	4
4.1	Dobór naczynia wzbiorczego przeponowego i rury wzbiorczej zabezpieczenia zładu c.o. 4	4
4.2	Dobór zaworu bezpieczeństwa zabezpieczenia wyników po stronie instalacji c.o. węzła ciepłego	5
5	Obliczenie wentylacji nawiewno-wywiewnej w pomieszczenie węzła ciepłego	5
5.1	Nawiew	5
5.2	Wywiew.....	6
6	Rurociągi wewnątrz węzła ciepłego.....	6
6.1	Zabezpieczenie antykorozyjne	6
6.2	Zabezpieczenie termiczne rurociągów	6
6.3	Próba ciśnienia	7
7	Wytyczne branżowe	7
7.1	Branża sanitarna	7
7.2	Branża budowlana	7
7.3	Branża elektryczna.....	7
8	Uwagi końcowe	7
9	Załączniki.....	8
10	Rysunki.....	8

1 Dane ogólne

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany-wykonawczy węzła ciepłowniczego o mocy 120kW dla przebudowywanego budynku internatu na lokale socjalne, zlokalizowanego w Garwolinie przy ul. Stacyjnej (dz. nr ewid. 1290/52 i 1290/54).

1.2 Podstawa opracowania

- umowa z pracownią BM-Art. Projekt,
- warunki techniczne wydane przez PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI Sp. z o.o. w Garwolinie.
- literatura fachowa,
- obowiązujące normy i przepisy.

1.3 Zakres opracowania

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- projekt budowlany-wykonawczy technologii węzła ciepłego.

2 Opis techniczny

2.1 Opis projektowanego węzła ciepłego

Projektuje się kompaktowy, jednofunkcyjny węzeł ciepły o mocy 120kW. Będzie on obsługiwał instalacje centralnego ogrzewania (c.o.). Będzie on zlokalizowany w pomieszczeniu w piwnicy budynku. Projektowany węzeł ciepły będzie zasilany z miejskiej sieci ciepłowniczej.

Projektowany kompaktowy węzeł ciepły będzie wyposażony w płytowy, lutowany wymiennik ciepła typ IC10Tx50 firmy SWEP. Węzeł ciepły zasilany będzie czynnikiem grzewczym o parametrach obliczeniowych $T_z/T_p = 148/75$ °C w okresie grzewczym oraz 65/55 °C latem.

2.2 Opis pomieszczenia węzła ciepłego

Projektowany węzeł ciepły będzie zlokalizowany w pomieszczeniu w piwnicy ~~przebudowywanego budynku internatu w Garwolinie przy ul. Stacyjnej~~. Projektowany węzeł ciepłowniczy należy wykonać tak by spełniał wymagania zawarte w PN-B-02423.

- całkowita powierzchnia podłogi pomieszczenia węzła ciepłego - $F_C = 8,8m^2$
- powierzchnia użytkowa pomieszczenia węzła ciepłego - $F_U = 6,0m^2$
- wysokość pomieszczenia węzła ciepłego $h = 4,8m$
- kubatura pomieszczenia węzła ciepłego $V_p = 42,1m^3$

2.3 Doświetlenie naturalne pomieszczenia węzła ciepłego

Pomieszczenie węzła ciepłego powinno mieć oświetlenie dzienne i elektryczne. Stosunek powierzchni okien do powierzchni podłogi nie może być mniejszy niż 1:50.

- całkowita powierzchnia podłogi pomieszczenia węzła ciepłego - $F_C = 30,8m^2$

$$F_O = F_C : 50 [m^2]$$

$$F_O = 30,8 : 50 = 0,616 [m^2]$$

- minimalna powierzchnia okna w świetle - $F_O = 0,616m^2$

W pomieszczeniu projektowanego węzła ciepłowniczego będą zainstalowane dwa okna jedno wymiarach 90x120cm a drugi 120x120cm.

2.4 Technologia węzła ciepłego

Projektuje się kompaktowy węzeł ciepły jednofunkcyjny o mocy 120kW. Będzie on obsługiwał instalacje centralnego ogrzewania (c.o.) w remontowanym budynku internatu w Garwolinie przy ul. Stacyjnej. Będzie on zlokalizowany w pomieszczeniu w piwnicy ww. budynku. Projektowany węzeł ciepły będzie zasilany z miejskiej sieci ciepłowniczej.

Projektowany kompaktowy węzeł ciepły będzie wyposażony w płytowy, lutowany wymiennik ciepła typ IC10Tx50 firmy SWEP dla potrzeb c.o.. Węzeł ciepły zasilany będzie czynnikiem grzewczym o parametrach obliczeniowych $T_z/T_p = 148/75$ °C w okresie grzewczym oraz 65/55 °C latem. Za projektowanym węzłem ciepłowniczym będzie zainstalowany bufor ciepła typ PS500 o pojemności 500l firmy MEIBES. Zastosowanie buforu ciepła jest spowodowane małą pojemnością układu grzewczego a co za tym idzie jego małą bezwładnością cieplną. Obieg czynnika grzewczego między węzłem ciepłowniczym, a zbiornikiem buforowym będzie wymuszony za pomocą pompy typ UPS 32-55 firmy GRUNDFOS.

Obieg czynnika grzejącego centralnego ogrzewania (za buforem ciepła) o parametrach obliczeniowych $T_z/T_p = 70/50$ °C (zimą) i $T_z/T_p = 60/25$ °C, wymuszony będzie pompą obiegową sterowaną elektronicznie. Węzeł wyposażony będzie w automatykę pogodową, ciepłomierz, regulator różnicy ciśnień z ogranicznikiem przepływu, aparaturę kontrolno – pomiarową oraz niezbędną armaturę odcinającą. Zabezpieczenie instalacji odbiorczej c.o. projektuje się w systemie zamkniętym z naczyniem wzbiorczym przeponowym i zaworem bezpieczeństwa. Uzupelnianie zładu instalacji c.o. projektuje się z powrotu wody sieciowej.

Węzeł kompaktowy wykonać w postaci modułów (na regulowanych nóżkach) nie przekraczających wymiarów 750x900mm i wysokości nie przekraczającej 1700mm (ze względu na możliwość wniesienia do pomieszczenia). Niezbędne spusty i odpowietrzenia rurociągów uwzględnić na etapie projektowania kompaktu. Zakończenia spustów i odpowietrzeń sprowadzić poprzez lejki do rury zbiorczej, której wylot należy sprowadzić nad kratkę ściekową. *do studium schłodzonej.*

Długość zanurzeniową termometrów dostosować do średnic rurociągów w taki sposób aby elementy termoczułe termometrów znajdowały się w osi rurociągów.

~~Połączenie rurociągów po stronie wysokoparametrowej jak również po stronie instalacyjnej c.o. wykonać jako spawane. Połączenia z urządzeniami i armaturą wykonać za pomocą spawania, kołnierzy lub jako gwintowane.~~

Połączenia węzła kompaktowego z przyłączem sieci ciepłowniczej oraz instalacją odbiorczą c.o. wykonać z rur stalowych przewodowych czarnych bez szwu wg PN-81/H-74219. Średnice i przebieg rur jak w części rysunkowej.

Po pozytywnym wyniku próby szczelności (po stronie wysokoparametrowej na ciśnienie 1,6 MPa, po stronie niskoparametrowej na ciśnienie 1,0 MPa) rury czarne należy odrzewić, a następnie pomalować dwukrotnie farbą silikonową odporną na temperaturę min. 150°C po stronie wysokoparametrowej i min. 90°C po stronie niskoparametrowej.

2.5 Zabezpieczenie instalacji

Projektuje się zabezpieczenie systemu zamkniętego z naczyniem wzbiorczym-przeponowym wg normy PN-91/B-02414:

PROJEKTANT
INSTALACJA SANITARNYCH
mgr inż. Piotr Cwiiek
upr. Nr SWK/0088/PWOS/08

- przeponowe naczynie zbiorcze zabezpieczenia zładu c.o. pojemności typ N250 pojemności 250dm³, P_{rob}=3,0bar, nastawa wstępna 1,5bar
- zawór bezpieczeństwa membranowy dla wody gorącej typ 1915 DN1" 3,0bar ,

3 Urządzenia i armatura

3.1 Dobór pompy obiegowej węzeł – bufor ciepła

- Objętościowe natężenie przepływu - 5,25m³/h
- $\Delta T = 20^{\circ}\text{C}$
- Suma start ciśnienia - 26,37kPa

Dobrano pompę typ UPS 32-55 firmy GRUNDFOSS, punkt pracy $q=6,3\text{m}^3/\text{h}$ i $H=3,16\text{mH}_2\text{O}$ z regulacją elektroniczną.

3.2 Dobór pompy obiegowej instalacja c.o.

- Objętościowe natężenie przepływu – 4,20m³/h
- $\Delta T = 20^{\circ}\text{C}$
- Suma start ciśnienia - 55,0kPa

Dobrano pompę typ MAGNA 32-120 firmy GRUNDFOSS, punkt pracy $q=4,20\text{m}^3/\text{h}$ i $H=6,5\text{mH}_2\text{O}$ z regulacją elektroniczną.

4 Dobór armatury zabezpieczającej

4.1 Dobór naczynia zbiorczego przeponowego i rury zbiorczej zabezpieczenia zładu c.o.

Dane:

- ciśnienie hydrauliczne w instalacji ogrzewania wodnego - $p_i = 1,5\text{bar}$
- ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym przeponowym - $p = 1,7\text{bar}$
- pojemność instalacji ogrzewania wodnego - $V = 1,7\text{m}^3$
- gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_p=10^{\circ}\text{C}$ - $\rho = 999,7\text{kg}/\text{m}^3$
- przyrost objętości wody instalacyjnej przy jej ogrzewaniu od temperatury początkowej $t_p=10^{\circ}\text{C}$ do obliczeniowej temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu $t_z=90^{\circ}\text{C}$ -
 $\Delta v = 0,0287\text{dm}^3/\text{kg}$

Obliczenie minimalnej pojemności użytkowej naczynia zbiorczego przeponowego:

$$V_U = 1,1 \cdot V \cdot \rho \cdot \Delta v [\text{dm}^3]$$

$$V_U = 1,7 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 48,78 [\text{dm}^3]$$

Obliczenie minimalnej pojemności całkowitej naczynia zbiorczego przeponowego:

$$V_C = V_U \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} [\text{dm}^3]$$

$$V_C = 48,78 \cdot \frac{3,0 + 1}{3,0 - 1,7} = 150 [\text{dm}^3]$$

Dobrano naczynie zbiorcze przeponowe z zapasem typ N250 o pojemności 250dm³ firmy REFLEX.

Obliczenie minimalnej średnicy wewnętrznej rury wzbiorczej (nie mniej niż 20mm):

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_U} [mm]$$
$$d = 0,7 \cdot \sqrt{48,78} = 4,9 [mm]$$

Przyjęto rurę wzbiorcą DN20 stalową.

4.2 Dobór zaworu bezpieczeństwa zabezpieczenia wyników po stronie instalacji c.o. węzła ciepłego

Dane:

- współczynnik wypływu dla wody (wstępnie przyjęto dla zaworu) – $\alpha_c = 0,4$
- ciśnienie dopuszczalne instalacji centralnego ogrzewania – $p_1 = 3,0 \text{ bar}$
- ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej – $p_2 = 7,0 \text{ bar}$
- ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa – $p_3 = 3,0 \text{ bar}$
- gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze – $\rho = 977,8 \text{ kg/m}^3$
- współczynnik zależny od różnicy ciśnień ($b > 5,0 \text{ bar}$) – $b = 2$
- powierzchnia pęknięcia rurki wężownicy dla wymiennika płytowego – $A = 34 \cdot 10^6 \text{ m}^2$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa M – [kg/s]

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_3) \cdot \rho} [kg/s]$$
$$M = 447,3 \cdot 2 \cdot 34 \cdot 10^{-6} \cdot \sqrt{(7 - 3) \cdot 977,8} = 1,9 [kg/s]$$

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa – d_0 [mm]

$$d_0 = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} [mm]$$
$$d_0 = 54 \cdot \sqrt{\frac{1,9}{0,36 \cdot \sqrt{3 \cdot 977,8}}} = 16,85 [mm]$$

Dla zabezpieczenia wymiennika dobrano zaworu bezpieczeństwa do wody gorącej DN25, średnica gniazda 20mm, ciśnienie otwarcia 3,0 bar.

5 Obliczenie wentylacji nawiewno-wywiewnej w pomieszczenie węzła ciepłego

Projektuje się instalację wentylacji nawiewno-wywiewnej w pomieszczeniu węzła ciepłego jako grawitacyjną:

- kubatura pomieszczenia węzła ciepłego $V_p = 42,1 \text{ m}^3$

5.1 Nawiew

Do obliczeń przyjmuje się $1,5 [\text{m}^3/\text{h}]$ wymiany powietrza w pomieszczeniu.
Ilość powietrza nawiewanego:

$$L_N = 1,5 \cdot V_p [m^3/s]$$
$$L_N = 1,5 \cdot 42,1 = 63,15 [m^3/h] = 0,017 [m^3/s]$$

Wymagana minimalna powierzchnia kanału nawiewnego:

$$F_N = \frac{L_N}{1} [m^2]$$

$$F_N = \frac{0,017}{1} = 0,017[m^2]$$

Projektuje się kanał nawiewny (zetowy) o wymiarach 20cm x 15 cm z blachy ocynkowanej. Wylot nawiewu wyposażyć w żaluzję umożliwiającą jego przesłonięcie nie więcej niż 50% powierzchni. Kanał sprowadzić 30 cm nad posadzkę kotłowni.

5.2 Wywiew

Do obliczeń przyjmuje się 1,5[m³/h] wymiany powietrza w pomieszczeniu.
Ilość powietrza wywiewanego:

$$L_W = 1,5 \cdot V_p [m^3/s]$$

$$L_W = 1,5 \cdot 42,1 = 63,15[m^3/h] = 0,017[m^3/s]$$

Wymagana minimalnej powierzchnia kanału wywiewnego:

$$F_W = \frac{L_W}{1} [m^2]$$

$$F_W = \frac{0,017}{1} = 0,017[m^2]$$

Projektuje się kanał wyciągowy prostokątny murowany o wymiarach 15x15cm wyprowadzony ponad dach budynku.

6 Rurociągi wewnątrz węzła ciepłego

Instalację węzła ciepłego należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg. PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie. Na przewodach należy zamontować zawory kulowe kołnierzowe dla średnic większych niż DN-50 i gwintowane dla średnic mniejszych, zawory zwrotne. Przewody wody zimnej, przewody z rur stalowych ocynkowanych wg PN-82/H-74200.

6.1 Zabezpieczenie antykorozyjne

Rury stalowe czarne należy oczyścić do 2-go stopnia czystości i pomalować dwukrotnie emalią syntetyczną termoodporną o symbolu 7962-000-950.

6.2 Zabezpieczenie termiczne rurociągów

Rurociągi i armaturę w pomieszczeniu węzła ciepłego należy izolować termicznie otulinami termoizolacyjnymi poliuretanowymi. Dna rurociąg zasilający wysokich parametrów stosować izolację dwuwarstwową.

Grubość izolacji:

Średnica rurociągu	do 60°C	do 95°C	do 120°C
20	15	20	30
25	15	20	30
32	15	25	35
40	15	25	40
50	20	25	40

Płaszcz powierzchniowy izolacji termicznej z folii twardej PVC. NA płaszcz izolacji należy nakleić kolorowe oznaczenia określające rodzaj i kierunek przepływu czynnika. Izolację armatury wykonać jako łatwo-rozbieralną.

6.3 Próba ciśnienia

Instalacje węzła ciepłego po zmontowaniu należy poddać próbie szczelności na zimno, płukaniu, próbie szczelności na gorąco oraz dokonać jej uruchomienia.

Sprawdzenie szczelności połączeń należy wykonać poprzez napełnienie instalacji w obrębie węzła wodą zimną o ciśnieniu wyższym o 50% od maksymalnego ciśnienia roboczego. Próbę należy przeprowadzić przed przyłączeniem ciśnieniowego naczynia przeponowego i zaworu bezpieczeństwa. Czas trwania próby – 30 min.. Ze sprawdzenia szczelności instalacji należy sporządzić protokół.

Sprawdzenie zaworów bezpieczeństwa przeprowadzić przez zwiększenie ciśnienia wody w instalacji o 10% w stosunku do ciśnienia początku otwarcia zaworu.

7 Wytyczne branżowe

7.1 Branża sanitarna

- w pomieszczeniu węzła ciepłego należy przewidzieć umywalkę dla personelu technicznego, wyposażoną w elektryczny, przepływowy podgrzewacz ciepłej wody,
- w pomieszczeniu węzła ciepłego należy przewidzieć zawór ze złączką do węzła, oraz wpust podłogowy wyposażony w zawór zwrotny, *podłączyć do studzienki schłodzącej*
- w pomieszczeniu węzła ciepłego należy przewidzieć studzienkę schłodzącą. Studzienkę należy połączyć przewodem elastycznym z najbliższym pionem kanalizacji sanitarnej.

7.2 Branża budowlana

- należy przewidzieć konstrukcję wsporczą dla urządzeń technologicznych,
- ściany i stropy oddzielające kotłownię od pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi powinny zapobiegać wychładzaniu sąsiednich pomieszczeń oraz przenikaniu hałasu,
- ściany należy wyłożyć płytkami do wysokości 1,5m, a powyżej pomalować farbą emulsyjną,
- nadzy wykonać kanał nawiewny (zetowy) 20x15cm.
- *wzrost należy postawić na wysokości ok 15m*

7.3 Branża elektryczna

Należy zaprojektować:

- instalację przeciw-porażeniową,
- instalacje zasilania urządzeń,
- gniazdo elektryczne 24V,
- instalację oświetleniową.

8 Uwagi końcowe

- PN-B-02423 – Ciepłownictwo – Węzły ciepłownicze – Wymagania i badania przy odbiorze,
- Wymagania techniczne „COBRTI INSTAL” – Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych,

PROJEKTANT
INSTALACJA SANITARNYCH
mgr inż. Piotr Cwiiek
upr. Nr SWH/0088/PWOS/08

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwiecień 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2002 Nr 75 poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami),
- Należy zastosować materiały i urządzenia posiadające aprobatę techniczną.

9 Załączniki

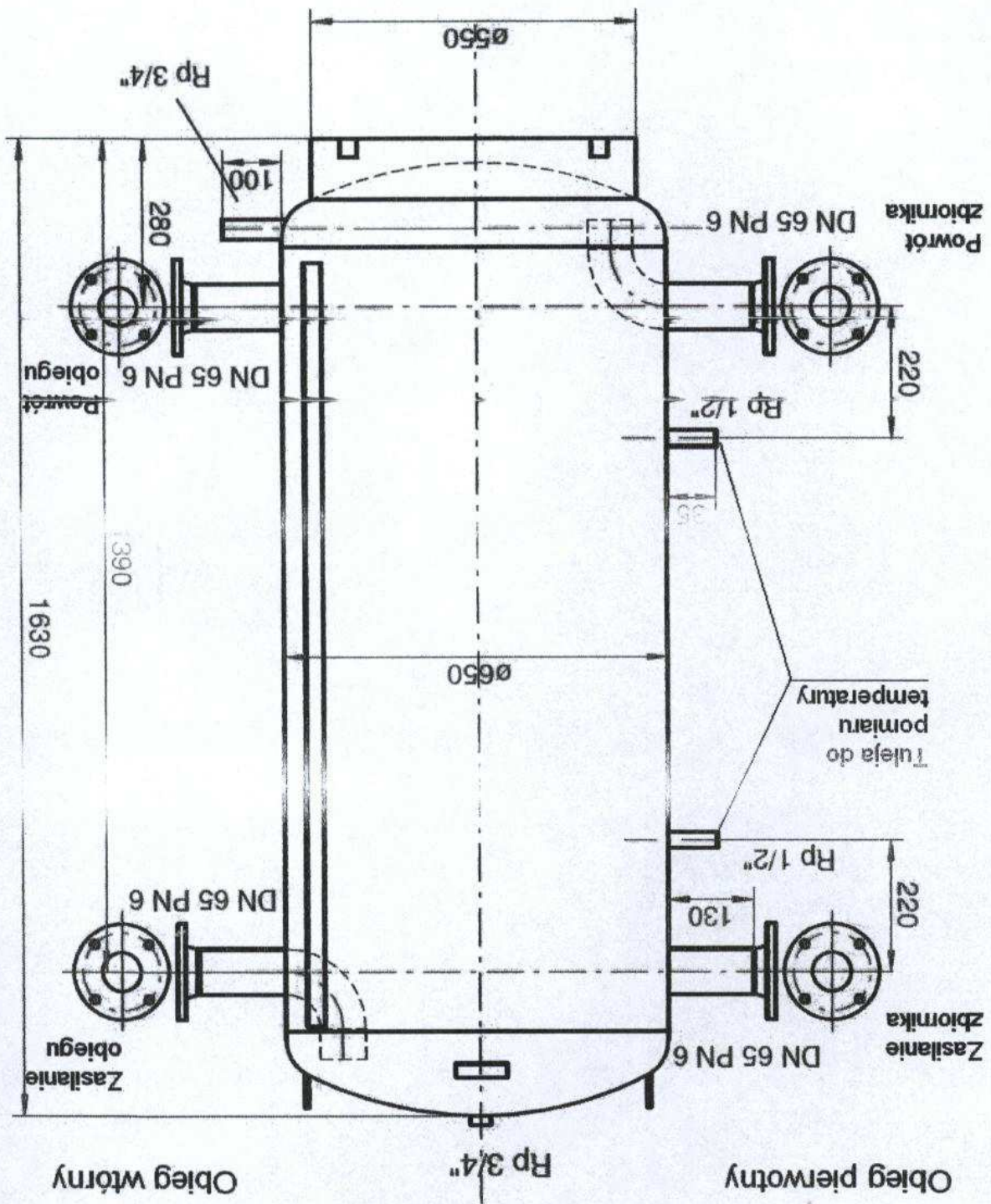
10 Rysunki

- Rys. nr 1 – Plan sytuacyjno-wysokościowy,
- Rys. nr 2 – Schemat technologiczny węzła ciepłowniczego
- Rys. nr 3 – Rzut piwnicy – pomieszczenie węzła ciepłowniczego,

Opracował:

mgr inż. Łukasz Marchut

Zasobnik buforowy PS 500



MEIBES Sp. z o.o., ul. Gronowska 8, 64-100 Leszno,
 tel. 065 529 49 89, fax 065 529 59 69
 www.meibes.pl, www.logoterm.pl, www.solar.meibes.pl

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

DATA WYDANIA 15.07.2011	EDYCJA 1	INDEKS HL120 AF O-H	STRON 20
-----------------------------------	--------------------	-------------------------------	--------------------

INWESTOR: Urząd Miasta
Garwolin
ul. Staszica 15

TYTUŁ: Projekt wykonawczy
WĘZŁ GRZEWczy
typoszereg HL120 AF O-H
MOC 120 KW OPTIMAT

MIEJSCE INWESTYCJI: budynek, ul. Stacyjna Garwolin

UZGODNIENIE DOPUSZCZENIA DO STOSOWANIA

Firma:

Uzgadniający

Obszar terytorialny
objęty uzgodnieniem

	Uprawnienia	Imię i Nazwisko	Data	Podpis
Projektował:				
Weryfikował:				
Zatwierdził				

SPIS TREŚCI

- 1. Parametry techniczno-technologiczne**
 - 1.1. Technologia węzła ciepłego.
 - 1.2. Konstrukcja i zabudowa.
 - 1.3. Zastosowanie.
- 2. Obliczenia**
 - 2.1. Dane wyjściowe do obliczeń.
 - 2.1.1. Zakładane parametry sieci ciepłowniczej.
 - 2.1.2. Parametry obliczeniowe dla strony instalacyjnej c.o.
 - 2.2. Dobór wymiennika
 - 2.2.1 Wyniki doboru wymiennika c.o. wg oprogramowania producenta.
 - 2.3. Wyznaczenie najbardziej niekorzystnego okresu SIEĆ
 - 2.5. Dobór filtra SIEĆ.
 - 2.6. Dobór ciepłomierza/wstawki
 - 2.7. Obliczenie strat węzła grzewczego po stronie sieciowej.
 - 2.8. Dobór zaworu regulacyjnego węzła grzewczego.
 - 2.9. Dobór zaworu różnicy ciśnień.
 - 2.10. Wyznaczenie najbardziej niekorzystnego okresu instalacja C.O.
 - 2.12. Dobór filtra po stronie instalacji c.o.
 - 2.13. Dobór zaworu zwrotnego po stronie instalacji c.o.
 - 2.14. Obliczenie strat węzła grzewczego po stronie instalacji c.o.
 - 2.16. Parametry doboru pompy.
 - 2.17. Dobór zaworu bezpieczeństwa.
 - 2.20. Zestawienie materiałów.
- 3. Część rysunkowa**
 - 3.1. Schemat elektryczny węzła.

1. Parametry techniczno-technologiczne

Do opracowania konstrukcji technologicznej typoszeregu przyjęto następujący model sieci ciepłej i parametry wewnętrznej instalacji obiektu

Maksymalne ciśnienie robocze:	7 bar
Maksymalna różnica pomiędzy ciśnieniem zasilania i powrotu sieci	1 bar
Dyspozycja dla węzła 1- wymiennikowego "na przyłączy"	1 bar
Maksymalna temperatura zasilania sieci (zima)	148 °C
Temperatura powrotu do sieci (zima)	75 °C
Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o.(zima)	70 °C
Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o.(zima)	50 °C
Maksymalna temperatura zasilania sieci (lato)	65 °C
Temperatura powrotu do sieci (lato)	55 °C
Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o.(lato)	60 °C
Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o.(lato)	25 °C
Maksymalna temperatura zasilania sieci (przejściowy)	100 °C
Temperatura powrotu do sieci (przejściowy)	57 °C
Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji c.o.(przejściowy)	65 °C
Temperatura obliczeniowa powrotu instalacji c.o. (przejściowy)	32 °C
Maksymalne ciśnienie instalacji c.o.	3 bar
Maksymalna moc dla instalacji c.o. ZIMA	120 kW
Maksymalna moc dla instalacji c.o.LATO	80 kW
Maksymalna moc dla instalacji c.o. PRZEJŚCIOW	90 kW
Maksymalne opory hydrauliczne instalacji c.o.	3 kPa

1.1. Technologia węzła ciepłego.

Omawiany typoszereg stanowi grupę rozwiązań ciepłowniczych, których cechami wspólnymi są:

- wymiennikowy rozdział obiegu pierwotnego (sieciowego) od obiegu wtórnego (instalacja c.o.)
- stabilizacja ciśnienia dyspozycyjnego na progu modułu,
- jednolity system oczyszczania nośników ciepła z zanieczyszczeń,
- ~~jednolity system odpowietrzania obiegów roboczych,~~
- pompowe wymuszanie obiegu centralnego ogrzewania,
- system połączeń sieciowych i instalacyjnych,
- ~~opomiarowanie króćców podłączeniowych wskaźnikami temperatury i ciśnienia,~~
- jednolity systemem zabudowy i usytuowania doprowadzenia obiegów pierwotnych / wtórnych,
- gabaryty konstrukcji,
- możliwość integralnej zabudowy ciepłomierza,
moce maksymalne generowane dla obiegów c.o. na poziomie 180 kW dla założonych parametrów techniczno - technologicznych.

1.2. Konstrukcja i zabudowa.

Typszereg spełnia następujące założenia konstrukcyjne:

- rama nośna
- konstrukcja zamknięta w zabudowie stojącej,
- boczny system podejścia przewodów podłączeniowych,
- króćce przyłączeniowe obiegów wyposażone w kulową armaturę odcinającą, wskaźniki temperatury i ciśnienia,
- moduł węzła jest spawany, a poszczególne elementy są skręcane ze sobą kołnierzowo zapewniając łatwość odłączania urządzenia od przewodów instalacyjnych
- stały, niezmienny układ króćców podłączeniowych sieci oraz instalacji c.o. zapewniający zamiennność urządzeń z innymi typoszeregami technologicznymi węzłów grzewczych firmy MEIBES,
- wymienniki płytowe - lutowane,
- wstawka umożliwiająca zabudowę ciepłomierza,
- połączenia hydrauliczne wewnątrz stacji wykonane w technologii kołnierzowanej, wysokociśnieniowej, rury stalowej,
- wymienniki, połączenia hydrauliczne w obrębie modułu izolowane termicznie,
- wysokosprawnymi izolacjami termicznymi odpornymi na degradację w zakresie temperatur roboczych,
- filtry siatkowe pełniące rolę separatorów istotnych zanieczyszczeń nośników ciepła,

1.3. Zastosowanie.

Węzeł grzewczy będący tematem niniejszego opracowania jest niezależnym modulem c.o. pracującym w systemie Logoterm i wyposażony jest w:

- automatykę i armaturę regulacyjną,
- stabilizację ciśnienia na "progu regulacyjnym".

Węzły c.o. stosowane w wymiennikowniach posiadających sprawne systemy filtracji i odmulania czynnika sieciowego mogą być montowane bezpośrednio do przyłącza sieciowego.

W wymiennikowniach, w których brak jest powyższych urządzeń, moduły c.o. powinny być poprzedzane modułami podejścia sieciowego.

2. Obliczenia

2.1. Dane wyjściowe do obliczeń.

2.1.1. Zakładane parametry sieci ciepłowniczej.

Ciśnienie

$P_{Zasilania} = 7$	bar	maksymalne obliczeniowe ciśnienie robocze sieci
$P_{Powrot} = 6$	bar	założone ciśnienie powrotu sieci
$P_{delP} = 1$	bar	minimalna dyspozycja dla węzła

Temperatura w warunkach zimowych

$T_{ZZ} = 148$	°C	obliczeniowa temperatura zasilania sieci
$T_{ZP} = 75$	°C	obliczeniowa temperatura powrotu sieci

Temperatura w warunkach letnich

$T_{ZZ} = 65$	°C	obliczeniowa temperatura zasilania sieci
$T_{ZP} = 55$	°C	obliczeniowa temperatura powrotu sieci

Temperatura w warunkach przejściowych

$T_{ZZ} = 100$	°C	obliczeniowa temperatura zasilania sieci
$T_{ZP} = 57$	°C	obliczeniowa temperatura powrotu sieci

2.1.2. Parametry obliczeniowe dla strony instalacyjnej c.o.

$V = 1700$	dm ³	założona pojemność instalacji grzewczej	ze zbiornikiem
$P_{CO} = 3$	bar	ciśnienie instalacji c.o.	
$Q_{CO} = 120$	kW	zakładana moc c.o. dla węzła ZIMA	
$T_{ZCO} = 70$	°C	zakładana temperatura zasilania instalacji c.o. ZIMA	
$T_{PCO} = 50$	°C	zakładana temperatura powrotu instalacji c.o. ZIMA	
$Q_{CO} = 80$	kW	zakładana moc c.o. dla węzła LATO	
$T_{ZCO} = 60$	°C	zakładana temperatura zasilania instalacji c.o. LATO	
$T_{PCO} = 25$	°C	zakładana temperatura powrotu instalacji c.o. LATO	
$Q_{CO} = 90$	kW	zakładana moc c.o. dla węzła PRZEJŚCIOWY	
$T_{ZCO} = 65$	°C	zakładana temperatura zasilania instalacji c.o. PRZEJŚCIOWY	
$T_{PCO} = 37$	°C	zakładana temperatura powrotu instalacji c.o. PRZEJŚCIOWY	

2.2. Dobór wymiennika

2.2.1 Wyniki doboru wymiennika c.o. wg oprogramowania producenta.

Założono wymiennik firmy SWEP z grupy wymienników lutowanych

Doboru wymiennika dokonano w oparciu o program doboru wymienników firmowany przez producenta wymienników. Obliczeń dokonano w oparciu o zakładane parametry modułu i parametry sieci ciepłej. Wyniki doboru wymiennika przedstawione są w kartach doboru, generowanych przez program.

ZIMA

		SWEP	
		IC 10Tx 50	
		sieć	c.o.
Moc		120	
Medium		Woda	Woda
Gęstość	kg/m ³	950,2	983,2
Ciepło właściwe	kJ/kgK	4,229	4,185
Temperatura wejściowa	°C	148	50
Temperatura wyjściowa	°C	75	70
Przepływ	m ³ /h	1,5	5,2
Spadek ciśnienia	kPa	1,45	16,60
Rezerwa	%	-	172
Log. różnica temperatur	K	-	46,58
Średnice podłączenia	R	-	-

LATO

		SWEP	
		IC 10Tx 50	
		sieć	c.o.
Moc		80	
Medium		Woda	Woda
Gęstość	kg/m ³	984	991,3
Ciepło właściwe	kJ/kgK	4,18	4,179
Temperatura wejściowa	°C	65	25
Temperatura wyjściowa	°C	55	60
Przepływ	m ³ /h	7,0	2,0
Spadek ciśnienia	kPa	17,50	2,92
Rezerwa	%	-	15
Log. różnica temperatur	K	-	13,05
Średnice podłączenia	R	-	-

PRZEJŚCIOWY

		SWEP	
		IC 10Tx 50	
		sieć	c.o.
Moc		90	
Medium		Woda	Woda
Gęstość	kg/m ³	972,7	987,6
Ciepło właściwe	kJ/kgK	4,198	4,181
Temperatura wejściowa	°C	100	37
Temperatura wyjściowa	°C	57	65
Przepływ	m ³ /h	1,8	2,8
Spadek ciśnienia	kPa	2,36	5,16
Rezerwa	%	-	92
Log. różnica temperatur	K	-	11,43
Średnice podłączenia	R	-	-

Dobrano wymiennik

SWEP	producent
IC 10Tx 50	typ wymiennika
1	ilość

2.3. Wyznaczenie najbardziej niekorzystnego okresu SIEĆ

OKRES ZIMOWY

Dane			
$Q = 120$	kW	zakładana moc obliczeniowa równa zapotrzebowaniu mocy c.o.	
$T_{ZZ} = 148$	$^{\circ}C$	obliczeniowa temperatura zasilania sieci	
$T_{ZP} = 75$	$^{\circ}C$	obliczeniowa temperatura powrotu sieci	
$T_{\text{Średniesz}} = 111,5$	$^{\circ}C$	średnia temperatura węzła po stronie sieciowej	
$C_{wH_2O} = 4229$	J/kgK	ciepło właściwe wody	
$\rho_{H_2O} = 950,2$	kg/m ³	gęstość wody dla $T_{\text{Średniesz}}$	
$\nu = 2,90E-07$	m ² /s	kinematyczny współczynnik lepkości	
$m_{\text{SIEĆ}} = 0,39$	kg/s	masowe natężenie przepływu po stronie sieciowej.	
$m_{\text{SIEĆ}} = 1399,34$	ks/h	masowe natężenie przepływu po stronie sieciowej.	
$V_{\text{SIEĆ}} = 0,41$	dm ³ /s	objętościowe natężenie przepływu po stronie sieciowej	
$V_{\text{SIEĆ}} = 1,47$	m ³ /h	objętościowe natężenie przepływu po stronie sieciowej	

OKRES LETNI

Dane			
$Q = 80$	kW	zakładana moc obliczeniowa równa zapotrzebowaniu mocy c.o.	
$T_{ZZ} = 65$	$^{\circ}C$	obliczeniowa temperatura zasilania sieci	
$T_{ZP} = 55$	$^{\circ}C$	obliczeniowa temperatura powrotu sieci	
$T_{\text{Średniesz}} = 50$	$^{\circ}C$	średnia temperatura węzła po stronie sieciowej	
$C_{wH_2O} = 4180$	J/kgK	ciepło właściwe wody	
$\rho_{H_2O} = 984$	kg/m ³	gęstość wody dla $T_{\text{Średniesz}}$	
$\nu = 2,90E-07$	m ² /s	kinematyczny współczynnik lepkości	
$m_{\text{SIEĆ}} = 1,91$	kg/s	masowe natężenie przepływu po stronie sieciowej.	
$m_{\text{SIEĆ}} = 6889,95$	ks/h	masowe natężenie przepływu po stronie sieciowej.	
$V_{\text{SIEĆ}} = 1,94$	dm ³ /s	objętościowe natężenie przepływu po stronie sieciowej	
$V_{\text{SIEĆ}} = 7,00$	m ³ /h	objętościowe natężenie przepływu po stronie sieciowej	

OKRES PRZEJŚCIOWY

Dane			
$Q = 90$	kW	zakładana moc obliczeniowa równa zapotrzebowaniu mocy c.o.	
$T_{ZZ} = 100$	$^{\circ}C$	obliczeniowa temperatura zasilania sieci	
$T_{ZP} = 57$	$^{\circ}C$	obliczeniowa temperatura powrotu sieci	
$T_{\text{Średniesz}} = 78,5$	$^{\circ}C$	średnia temperatura węzła po stronie sieciowej	
$C_{wH_2O} = 4198$	J/kgK	ciepło właściwe wody	
$\rho_{H_2O} = 972,7$	kg/m ³	gęstość wody dla $T_{\text{Średniesz}}$	
$\nu = 2,90E-07$	m ² /s	kinematyczny współczynnik lepkości	
$m_{\text{SIEĆ}} = 0,50$	kg/s	masowe natężenie przepływu po stronie sieciowej.	
$m_{\text{SIEĆ}} = 1794,87$	ks/h	masowe natężenie przepływu po stronie sieciowej.	
$V_{\text{SIEĆ}} = 0,51$	dm ³ /s	objętościowe natężenie przepływu po stronie sieciowej	
$V_{\text{SIEĆ}} = 1,85$	m ³ /h	objętościowe natężenie przepływu po stronie sieciowej	

PODSUMOWANIE

z	$V_{\text{SIEĆ}} = 1,47$	m ³ /h	dla okresu zimowego
l	$V_{\text{SIEĆ}} = 7,00$	m ³ /h	dla okresu letniego
p	$V_{\text{SIEĆ}} = 1,85$	m ³ /h	dla okresu przejściowego

Dla dalszych obliczeń przyjęto parametry okresu przejściowego jako okresu najbardziej niekorzystnego.

2.4. Dobór średnic SIEĆ

Dane	$V_{SIEC} = 7,00$	m^3/h	objętościowe natężenie przepływu po stronie sieciowej
Założenie	$D_{WEW} = 40$	mm	średnica wewnętrzna przewodu węzła po stronie sieciowej
	$F_{WEW} = 0,0013$	m^2	powierzchnia przekroju przewodów w węźle po stronie sieciowej
	$C_{WEW} = 1,55$	m/s	prędkość przepływu w węźle po stronie sieciowej
Obliczenia	$k = 0,0015$	mm	chropowatość bezwzględna przewodów
	$\epsilon = 3,75E-05$	mm	chropowatość względna przewodów - $k=\epsilon/D_{weW}$
	$\nu = 2,90E-07$	m^2/s	kinematyczny współczynnik lepkości
	$Re = 213595$		liczba Reynoldsa
	$\lambda = 0,0147$		współ. oporów liniowych (strefa przejściowa) wg wzoru Błasiusa
	$R = 418,7$	Pa/m	jednostkowa strata ciśnienia odcinków liniowych
	$R = 0,419$	kPa/m	
	$R = 0,419$	m H ₂ O/m	
	$R = 0,042$	bar/m	

Wniosek

Dla węzła po stronie sieciowej dobrano średnicę:

$$D_{WEW} = 40 \quad mm$$

2.5. Dobór filtra SIEĆ.

Dane

$D_{WEW} = 40$ mm średnica wewnętrzna przewodu węzła po stronie sieciowej
 $V_{SIEC} = 7,00$ m³/h objętościowe natężenie przepływu po stronie sieciowej

Założenie

$D_{Filtra} = 40$ mm średnica dobranego filtra
 $K_{vs} = 27$ m³/h wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

Straty ciśnienia na dobranym filtrze siatkowym

$$\Delta P_{Filtra} = \left(\frac{V_{SIEC}}{K_{vs}} \right)^2$$

$\Delta P_{Filtra} = 0,0673$ bar
 $\Delta P_{Filtra} = 6,73$ kPa

Dobrano filtr odmulnik magnetyczny

AULIN	AULIN
DN 40	typ filtra
1	ilość

2.6. Dobór ciepłomierza/wstawki

Dane

$D_{WEW} = 40$ mm średnica wewnętrzna przewodu węzła po stronie sieciowej
 $V_{SIEC} = 7,00$ m³/h objętościowe natężenie przepływu po stronie sieciowej

Założenie

$D_{CIEPL} = 25$ mm średnica dobranego ciepłomierza/wstawki
 $\Delta P_{CIEPL} = 0,06$ bar straty ciśnienia na dobranym w ciepłomierzu
 $\Delta P_{CIEPL} = 6,00$ kPa

Dobrano ciepłomierz ultradźwiękowy typu 601 o przepływie 6,0 m³/h

KAMSTRUP	producent
L=260 1 1/4"	typ ciepłomierza
1	ilość

Uwaga: W wyposażeniu standardowym firma Meibes nie dostarcza ciepłomierza. W dostawie węzła przewidziano wstawkę o długości montażowej 260mm, do późniejszego zamontowania ciepłomierza.

2.7. Obliczenie strat węzła grzewczego po stronie sieciowej.

$\Delta P_{WĘZŁA}$

Dane

$\Delta P_{WYM} = 17,50$	kPa	straty ciśnienia na wymienniku
$\Delta P_{FILTRA} = 6,73$	kPa	straty ciśnienia na filtrze
$\Delta P_{CIEPL} = 6,00$	kPa	straty ciśnienia na ciepłomierzu
$R = 0,42$	kPa/m	straty ciśnienia na 1 m przewodu węzła

Założenie

$L = 2,9$	m	długość przewodów węzła
$RL = 1,21$	kPa	całkowite straty liniowe węzła

Straty miejscowe przyjęto 40% całkowitych strat liniowych węzła

$RM = 0,49$	kPa	całkowite straty miejscowe węzła
-------------	-----	----------------------------------

Obliczenia

$\Delta P_{WĘZŁA} = 31,93$	kPa	suma wszystkich strat węzła po stronie sieciowej
$\Delta P_{WĘZŁA} = 0,32$	bar	

2.8. Dobór zaworu regulacyjnego węzła grzewczego.

Dane

$V_{SIEĆ} = 7,00$ m³/h objętościowe natężenie przepływu po stronie sieciowej
 $\Delta P_{WEZŁA} = 0,32$ bar suma strat w węźle po stronie sieciowej

Założenie

$$\Delta P_{Z100} = a \cdot \Delta P_{całk}$$

$$\Delta P_{Z100} = a \cdot (\Delta P_{Z100} + \Delta P_{WEZŁ})$$

$$\Delta p_{100} = \frac{a}{1-a} \Delta p_{WEZŁ}$$

$a = 0,5$ autorytet zaworu

$$\Delta P_{Z100} = \Delta P_{WEZŁ}$$

Obliczenia

$$K_v = \frac{V_{SIEĆ}}{\sqrt{\Delta P_{WEZŁ}}}$$

$K_v = 12,39$ m³/h wsp. przepływu dla założonych strat na zaworze regulacyjnym
 $K_{vS} = 15,49$ m³/h wsp. przepływu dla maks. otwarcia
 $K_{vS} = 16$ m³/h wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

$\Delta P_{ZR} = 0,19$ bar rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$\Delta P_{ZR} = \left(\frac{V_{SIEĆ}}{K_{vS}} \right)^2$$

$a_{RZ} = 0,27$ rzeczywisty autorytet zaworu

$$a_{RZ} = \frac{\Delta P_{ZR}}{\Delta P_{ZR} + \Delta P_{WEZŁ}}$$

Dobrano zawór regulacyjny kołnierzowy typu 3222

SAMSON	producent
DN 32 $K_{vS}=16$	typ zaworu
1	ilość

Dobrano siłownik zaworu regulacyjnego ze sprężyną bezpieczeństwa

SAMSON	producent
5825 10	typ siłownika
1	ilość

2.9. Dobór zaworu różnicy ciśnień.

Dane

$V_{SIEC} = 7,00$	m^3/h	objętościowe natężenie przepływu po stronie sieciowej
$\Delta P_{WEZLA} = 0,32$	bar	suma strat w węźle po stronie sieciowej
$\Delta P_{ZR} = 0,19$	bar	rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze regulacyjnym
$\Delta P_{DYS} = 1$	bar	dyspozycja ciśnienia na przyłączy węzła

Obliczenia

$$K_v = \frac{V_{SIEC}}{\sqrt{\Delta P_{WEZLA} + \Delta P_{ZR}}}$$

$K_v = 9,80$	m^3/h	wsp. przepływu dla założonych strat na zaworze regulacyjnym
$K_{VS} = 12,25$	m^3/h	wsp. przepływu dla maks. otwarcia
$K_{VS} = 12,5$	m^3/h	wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

$\Delta P_{ZRR} = 0,31$	bar	rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze różnicy ciśnień
-------------------------	-----	---

$$\Delta P_{ZRR} = \left(\frac{V_{SIEC}}{K_{VS}} \right)^2 + 0,2 \text{ bar}$$

$\Delta P_{ZRR} = 0,82$	bar	nastawa zaworu różnicy ciśnień
-------------------------	-----	--------------------------------

W wyniku przeprowadzonych obliczeń przyjęto zawór różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu

SAMSON	producent
DN 32 $K_{VS} = 12,5$	typ zaworu
46-6 0,2-1 bar	zakres nastaw
1	ilość

2.10. Wyznaczenie najbardziej niekorzystnego okresu instalacja C.O.

OKRES ZIMOWY

Dane			
$Q = 120$		kW	zakładana moc obliczeniowa równa zapotrzebowaniu mocy c.o.
$T_{ZCO} = 70$		°C	zakładana temperatura zasilania instalacji c.o.
$T_{PCO} = 50$		°C	obliczeniowa temperatura powrotu sieci
$T_{\text{ŚrednieSieć}} = 60$		°C	zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.
$C_{wH_2O} = 4185$		J/kgK	ciepło właściwe wody
$\rho_{H_2O} = 983,2$		kg/m ³	gęstość wody dla $T_{\text{ŚrednieCO}}$
$\nu = 7,90E-07$		m ² /s	kinematyczny współczynnik lepkości
$m_{CO} = 1,43$		kg/s	masowe natężenie przepływu instalacji c.o.
$m_{CO} = 5161,29$		ks/h	masowe natężenie przepływu instalacji c.o.
$V_{CO} = 1,46$		dm ³ /s	objętościowe natężenie przepływu instalacji c.o.
$V_{CO} = 5,25$		m ³ /h	objętościowe natężenie przepływu instalacji c.o.

OKRES LETNI

Dane			
$Q = 80$		kW	zakładana moc obliczeniowa równa zapotrzebowaniu mocy c.o.
$T_{ZCO} = 60$		°C	zakładana temperatura zasilania instalacji c.o.
$T_{PCO} = 25$		°C	obliczeniowa temperatura powrotu sieci
$T_{\text{ŚrednieSieć}} = 42,5$		°C	zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.
$C_{wH_2O} = 4179$		J/kgK	ciepło właściwe wody
$\rho_{H_2O} = 991,3$		kg/m ³	gęstość wody dla $T_{\text{ŚrednieCO}}$
$\nu = 7,90E-07$		m ² /s	kinematyczny współczynnik lepkości
$m_{CO} = 0,55$		kg/s	masowe natężenie przepływu instalacji c.o.
$m_{CO} = 1969,03$		ks/h	masowe natężenie przepływu instalacji c.o.
$V_{CO} = 0,55$		dm ³ /s	objętościowe natężenie przepływu instalacji c.o.
$V_{CO} = 1,99$		m ³ /h	objętościowe natężenie przepływu instalacji c.o.

OKRES PRZEJŚCIOWY

Dane			
$Q = 90$		kW	zakładana moc obliczeniowa równa zapotrzebowaniu mocy c.o.
$T_{ZCO} = 65$		°C	zakładana temperatura zasilania instalacji c.o.
$T_{PCO} = 37$		°C	obliczeniowa temperatura powrotu sieci
$T_{\text{ŚrednieSieć}} = 51$		°C	zakładana temperatura powrotu instalacji c.o.
$C_{wH_2O} = 4181$		J/kgK	ciepło właściwe wody
$\rho_{H_2O} = 987,6$		kg/m ³	gęstość wody dla $T_{\text{ŚrednieCO}}$
$\nu = 7,90E-07$		m ² /s	kinematyczny współczynnik lepkości
$m_{CO} = 0,77$		kg/s	masowe natężenie przepływu instalacji c.o.
$m_{CO} = 2767,62$		ks/h	masowe natężenie przepływu instalacji c.o.
$V_{CO} = 0,78$		dm ³ /s	objętościowe natężenie przepływu instalacji c.o.
$V_{CO} = 2,80$		m ³ /h	objętościowe natężenie przepływu instalacji c.o.

PODSUMOWANIE

z	$V_{CO} = 5,25$	m ³ /h	dla okresu zimowego
l	$V_{CO} = 1,99$	m ³ /h	dla okresu letniego
p	$V_{CO} = 2,80$	m ³ /h	dla okresu przejściowego

Dla dalszych obliczeń przyjęto parametry okresu przejściowego jako okresu najbardziej niekorzystnego.

z

Dane

$V_{SIEC} = 5,25$ m³/h objętościowe natężenie przepływu po stronie instalacji c.o.

Założenie

$D_{WEW} = 50$ mm średnica wewnętrzna przewodu węzła po stronie instalacji c.o.
 $F_{WEW} = 0,0020$ m² powierzchnia przekroju przewodów w węźle po stronie inst. c.o.
 $C_{WEW} = 0,74$ m/s prędkość przepływu w węźle po stronie instalacji c.o.

Obliczenia

$k = 0,0015$ mm chropowatość bezwzględna przewodów
 $\epsilon = 3,00E-05$ mm chropowatość względna przewodów - $k=\epsilon/D_{wew}$
 $\nu = 7,90E-07$ m²/s kinematyczny współczynnik lepkości
 $Re = 47027$ liczba Reynoldsa
 $\lambda = 0,0215$ współ. oporów liniowych (strefa przejściowa) wg wzoru Blasiusa

$R = 116,5$ Pa/m jednostkowa strata ciśnienia odcinków liniowych
 $R = 0,116$ kPa/m
 $R = 0,012$ m H₂O/m
 $R = 0,001$ bar/m

Wniosek

Ciła węzła po stronie sieciowej dobrano średnicę:

$D_{WEW} = 50$ mm

2.12. Dobór filtra po stronie instalacji c.o.

Dane

$D_{WEW} = 50$ mm średnica wewnętrzna przewodu węzła po stronie instalacji c.o.
 $V_{CO} = 5,25$ m³/h objętościowe natężenie przepływu instalacji c.o.

Założenie

$D_{Filtra} = 50$ mm średnica wybranego filtra
 $K_{vs} = 45$ m³/h wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

Straty ciśnienia na dobranym filtrze siatkowym

$$\Delta P_{Filtra} = \left(\frac{V_{CO}}{K_{vs}} \right)^2$$

$\Delta P_{Filtra} = 0,0136$ bar

$\Delta P_{Filtra} = 1,36$ bar

Dobrano filtr siatkowy kołnierzowy

IDMAR	producent
DN 50	typ filtra
1	ilość

2.13. Dobór zaworu zwrotnego po stronie instalacji c.o.

Dane

$D_{WEW} = 50$ mm średnica wewnętrzna przewodu węzła po stronie instalacji c.o.
 $V_{CO} = 5,25$ m³/h objętościowe natężenie przepływu instalacji c.o.

Założenie

$D_{Zaworu} = 50$ mm średnica dobrego zaworu zwrotnego
 $K_{vs} = 33$ m³/h wsp. przepływu dobarty z katalogu producenta

Straty ciśnienia na dobranym zaworze zwrotnym

$$\Delta P_{ZAWORU} = \left(\frac{V_{CO}}{K_{VS}} \right)^2$$

$\Delta P_{Zaworu} = 0,0253$ bar
 $\Delta P_{Zaworu} = 2,53$ kPa

Dobrano zawór zwrotny

IDMAR	producent
DN 50	typ filtra
1	ilość

2.14. Obliczenie strat węzła grzewczego po stronie instalacji c.o.

$\Delta P_{c.o.}$

Dane

$\Delta P_{WYM} = 16,60$ kPa straty ciśnienia na wymienniku
 $\Delta P_{Filtra} = 1,36$ kPa straty ciśnienia na filtrze
 $\Delta P_{Zaworu} = 2,53$ kPa straty ciśnienia na zaworze zwrotnym
 $R = 0,12$ kPa/m straty ciśnienia na 1 m przewodu węzła

Założenie

$L = 2,6$ m długość przewodów węzła
 $RL = 0,30$ kPa całkowite straty liniowe węzła

Straty miejscowe przyjęto 40% całkowitych strat liniowych węzła

$RM = 0,12$ kPa całkowite straty miejscowe węzła

Obliczenia

$\Delta P_{c.o.} = 20,92$ kPa suma wszystkich strat węzła po stronie instalacji c.o.
 $\Delta P_{c.o.} = 0,21$ bar

P.U.Z. MEIBES
ul. Gronowska 48
64-100 Leszno

Węzeł Grzewczy

2.15. Obliczenie oporów hydraulicznych na trasie węzeł bufor + bufor

Dane	$V_{SIEC} = 5,25$	m^3/h	objętościowe natężenie przepływu po stronie instalacji c.o.
Założenie	$D_{WEW} = 50$	mm	średnica wewnętrzna przewodu na drodze węzeł bufor
	$F_{WEW} = 0,0020$	m^2	powierzchnia przekroju przewodów na drodze węzeł bufor
	$C_{WEW} = 0,74$	m/s	prędkość przepływu na drodze węzeł bufor
Obliczenia	$k = 0,0015$	mm	chropowatość bezwzględna przewodów
	$\epsilon = 3,00E-05$	mm	chropowatość względna przewodów - $k=\epsilon/D_{wew}$
	$\nu = 7,90E-07$	m^2/s	kinematyczny współczynnik lepkości
	$Re = 47027$		liczba Reynoldsa
	$\lambda = 0,0215$		współ. oporów liniowych (strefa przejściowa) wg wzoru Blasiusa
	$R = 116,5$	Pa/m	jednostkowa strata ciśnienia odcinków liniowych
	$R = 0,12$	kPa/m	
	$R = 0,012$	$m H_2O/m$	
	$R = 0,001$	bar/m	
Założenie	$L = 3$	m	długość przewodów na drodze węzeł bufor
	$R_L = 0,35$	kPa	całkowite straty liniowe na drodze węzeł bufor
Straty miejscowe przyjęto 30% całkowitych strat liniowych			
	$RM = 0,10$	kPa	całkowite straty miejscowe na drodze węzeł bufor
	$RB = 5,00$	kPa	zakładane straty ciśnienia na zbiorniku buforowym
Obliczenia	$\Delta P_{c.o.} = 26,37$	kPa	suma wszystkich strat węzła wraz z zbiornikiem buforowym.
	$\Delta P_{c.o.} = 0,26$	bar	

2.16. Parametry doboru pompy.

Dane	$V_{CO} = 5,25$	dm^3/s	maksymalne objętościowe natężenie przepływu instalacji c.o.
	$\Delta P_{c.o.} = 26,37$	kPa	suma wszystkich strat węzła wraz z zbiornikiem buforowym.
	$\Delta P_{c.o.} = 2,64$	m. H_2O	

Dobrano pompę typu UPS

GRUDNFOS	producent
UPS 32-55	typ pompy
1	ilość

Relacja przepustowości wymiennika.

Dla ciśnienie wody sieciowej większego od ciśnienia dopuszczalnego instalacji ogrzewania wodnego

$$G = 447,3 * b * A * \sqrt{p_2 - p_1 * \rho}$$

$G = 6,03$ kg/s

Relacja przepustowości zaworu.

$$G_z = 5,03 * \alpha_c * n * A_1 * \sqrt{p_z - p_0 * \rho}$$

$G_z = 33841,45$ kg/h

$G_z = 9,40$ kg/s

$$A_1 = \frac{\Pi d^2}{4}$$

$A_1 = 314$ mm²

Dane

$V = 1,7$	m ³	pojemność instalacji grzewczej
$t_{zz} = 140$	°C	temperatura obliczeniowa wody sieciowej (zima) zakres (80-150 °C)
$p_0 = 0$	bar	ciśnienie na wylocie zaworu bezpieczeństwa
$p_1 = 3$	bar	ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania
$p_2 = 7$	bar	ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej
$A = 34$	mm ²	powierzchnia przekroju poprzecznego (wg. danych producenta)
$\alpha_{cz} = 0,4$		rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu wg danych producenta.
$\alpha_c = 0,36$		dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy, 0,9 α_c rz
$z = 20$	%	współczynnik maks. ciśnienia "zrutowego" przed zaworem
$d = 20$	mm	najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa
$n = 1$		liczba zaworów o średnicy wewnętrznej kanału przepływowego = d

Obliczenia

$\rho_{H_2O} = 984,0$	kg/m ³	gęstość wody sieciowej dla temperatury obliczeniowej
$b = 2$		współczynnik zależny od różnicy ciśnień p2-p1
$G = 6,03$	kg/s	masowa przepustowość z pękniętego wymiennika
$p_z = 3,6$	MPa	ciśnienie zrzutowe na wlocie zaworu bezpieczeństwa
$G_z = 9,40$	kg/s	masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$G_z > G$ warunek spełniony

Dobrano zawory bezpieczeństwa

SYR	producent
1" 1915 3 bar	typ zaworu
1	ilość

2.18 Dobór pompy obiegowej c.o.

$V_{co} = 4,20$ m³/h
 $dp_{instalacji_co} = 55,00$ kPa
 $dp_{instalacji_co_węzła} = 10$ kPa

H pompy = 65,00 kPa
G pompy = 4,20 t/h

dobrano pompę Grundfos Magna 32-120 F

2.19 Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego c.o.

$p_1 = 3,00$ bar
 $p_{st} = 1,5$ bar
 $p = 1,7$ bar
 $dV = 0,0287$ dm³/kg
 $V = 1,7$ m³
 $V_u = 48,78$ dm³
 $V_n = 150,08$ dm³
 $V_n_naczynia = 200,00$ dm³

$p_{st_rz} = 2,02$ bar > 1,5 bar

$d = 4,89$ mm

$V_{ur} = 48,78$

$p_r = 1,95$ bar

$V_{nr_naczynia\ z\ rezerwą} = 250,00$ dm³

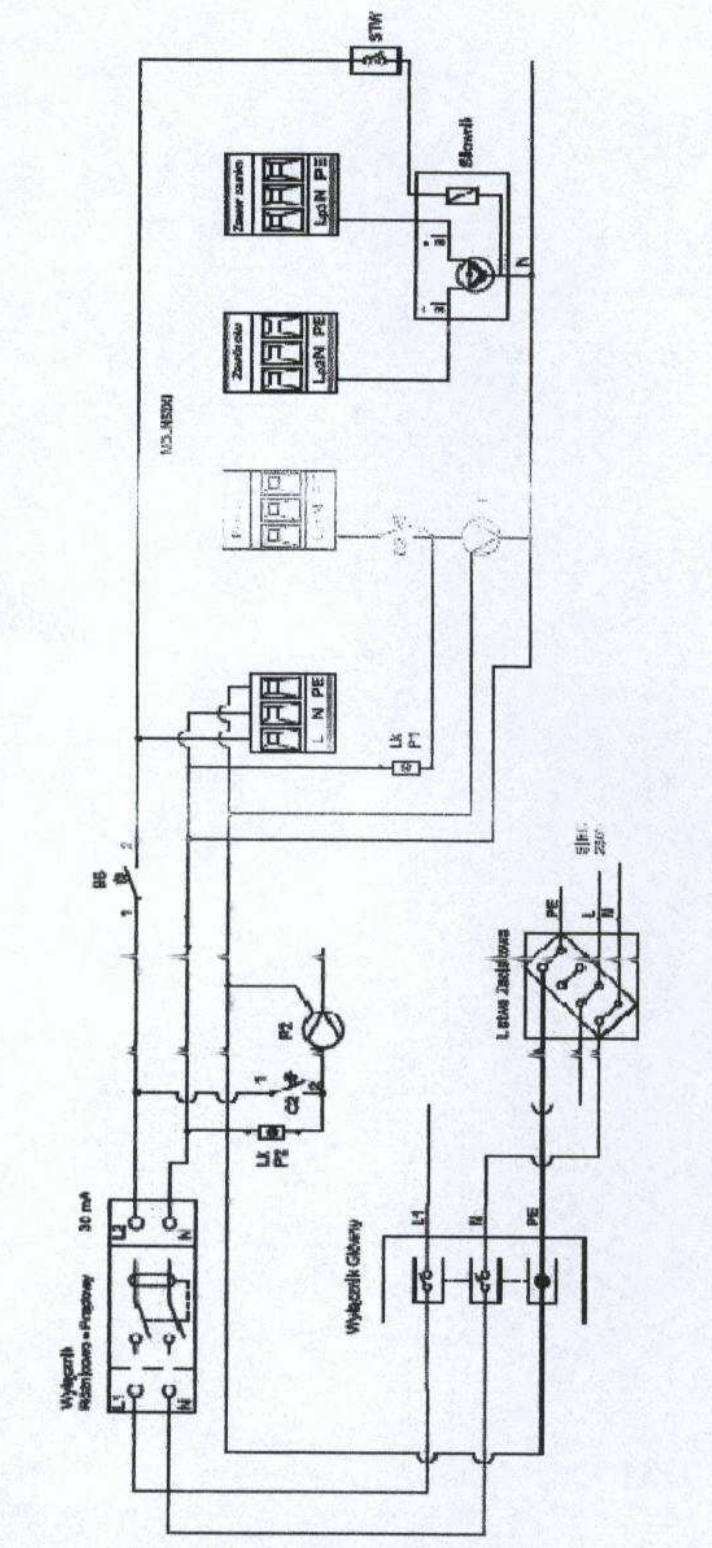
dobrano naczynie reflex 250 N

2.20. Zestawienie materiałów.

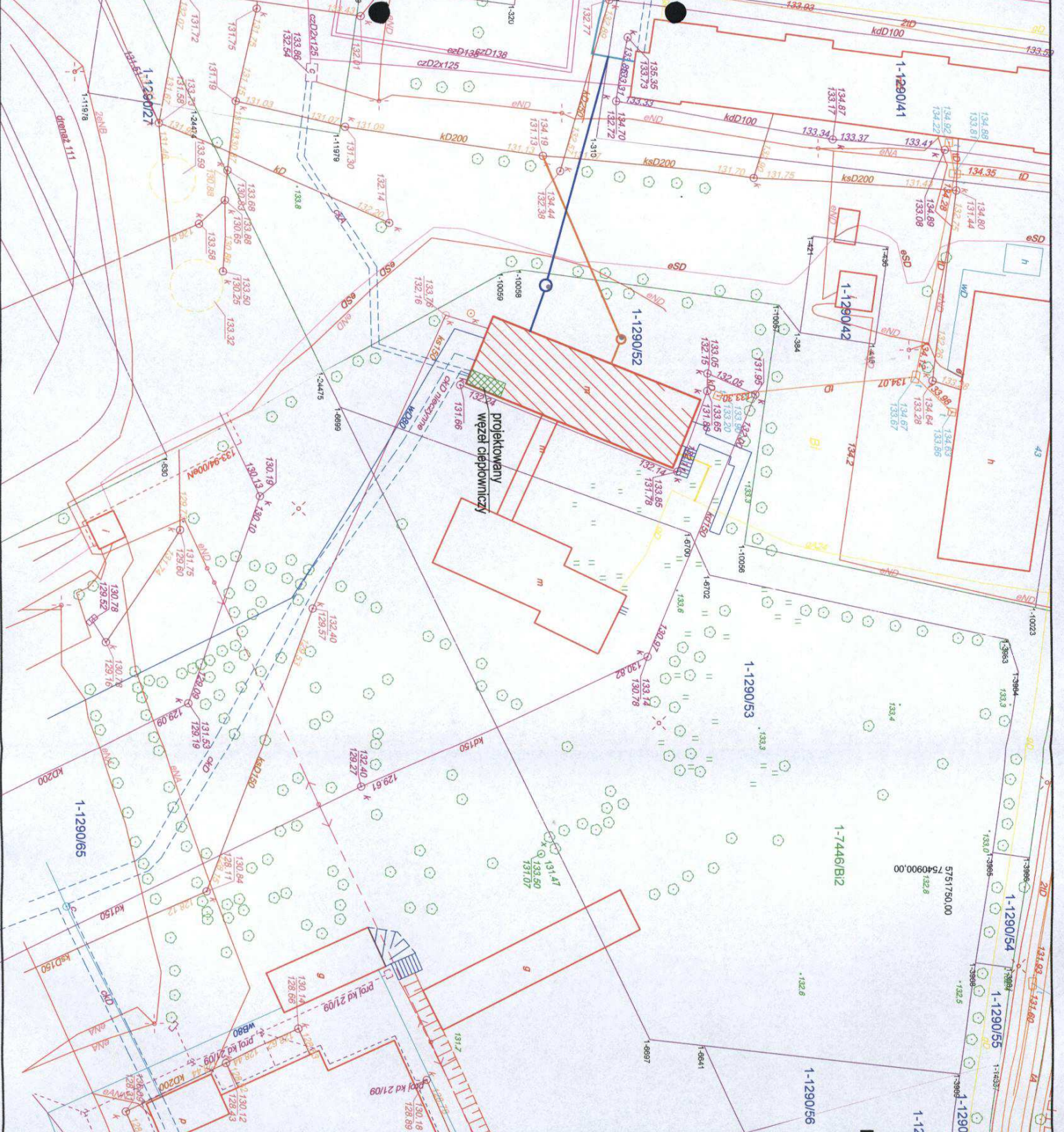
L.P.	Oznaczenie	Nazwa urządzenie	Typ	Producent	Ilość
Część Wysokoparametrowa					
1	W1	Wymiennik ciepła	IC 10Tx 50	SWEP	1
2	ZR1	Zawór regulacyjny c.o. typu 3222	DN 32 KVS =16	SAMSON	1
3	M1	Siłownik zaworu c.o. z funkcją	5825_10	SAMSON	1
4	RRC	Regulator różnicy ciśnień typu 46-6 z nastwa 0,2-1,0 bar	DN 32 KVS =12,5	SAMSON	1
5	LC	Ciepłomierz - Multical 601	L=260 11/4"	KAMSTRUP	1
6	F1	Filtr odmulnik magnetyczny FOM	DN 40	AULIN	1
7	Z1	Zawory kulowe odcinające kołnierzowe	DN 40	BROEN	2
8	T1	Termometr techniczny	0-150 C	MEIBES	2
9	P1	Manometr z kurkiem	M 0-1,6 MPa	MEIBES	2
10	O	Odpowietrznik	Ręczny	MEIBES	1
11	S1	Zawór spustowy	DN 15	MEIBES	1
Część Niskoparametrowa					
12	PO	Pompa ładująca zasobnik	UPS 32-55	GRUDNFOS	1
13	F2	Filtr siatkowy kołnierzowy	DN 50	IDMAR	1
14	ZZ2	Zawór zwrotny kołnierzowy	DN 50	IDMAR	1
15	ZB	Zawór bezpieczeństwa	1" 1915 3 bar	SYR	1
16	Z2	Zawory kulowe odcinające kołnierzowe	DN 50	BROEN	2
17	T2	Termometr techniczny	0-100 C	MEIBES	2
18	P2	Manometr	M 0-0,6 bar	MEIBES	1
19	S2	Zawór spustowy ze złączką do węża	DN15	MEIBES	1
Układ regulacji automatycznej					
20	R	Regulator pogodowy	VARIO CONTROL	MEIBES	1
21	TE1	Czujnik temperatury zanurzeniowy -	PT1000	MEIBES	1
22	TE2	Czujnik temperatury zanurzeniowy -	PT1000	MEIBES	1
23	TZ	Czujnik temperatury zewnętrznej		MEIBES	1
24	STW	Termostat bezpieczeństwa 5343-2	40-100 C	SAMSON	1
25	TB1	Czujnik zasobnika góra	PT1000	MEIBES	1
26	TB2	Czujnik zasobnika dół	PT1000	MEIBES	1
Urządzenia poza kompaktem					
27	PO2	Pompa instalacyjna obiegowa	Magna 32-120F	Grundfos	1
28	Z3	Zawór kulowy kołnierzowy	DN 50	BROEN	3
29	P3	Manometr	M 0-0,6 bar	MEIBES	3
30	T3	Termometr techniczny	0-100 C	MEIBES	2
31	ZZ3	Zawór zwrotny kołnierzowy	DN 50	IDMAR	1
32	PNW	Naczynie przeponowe ze złączem samoodcinającym	N 250	REFLEX	1
Układ uzupełniania wody					
33	U1	Zawór odcinający kulowy	DN 15	BROEN	1
34	U2	Zawór napelniający Fully	DN 15	MEIBES	1
35	U3	Zawór zwrotny	DN 15	MEIBES	1
36	U4	Filtr siatkowy	DN 15	MEIBES	1
37	U5	Wodomierz	1,5m3/h	Rosweiner	1

3. Część rysunkowa




3.1. Schemat elektryczny węzła.




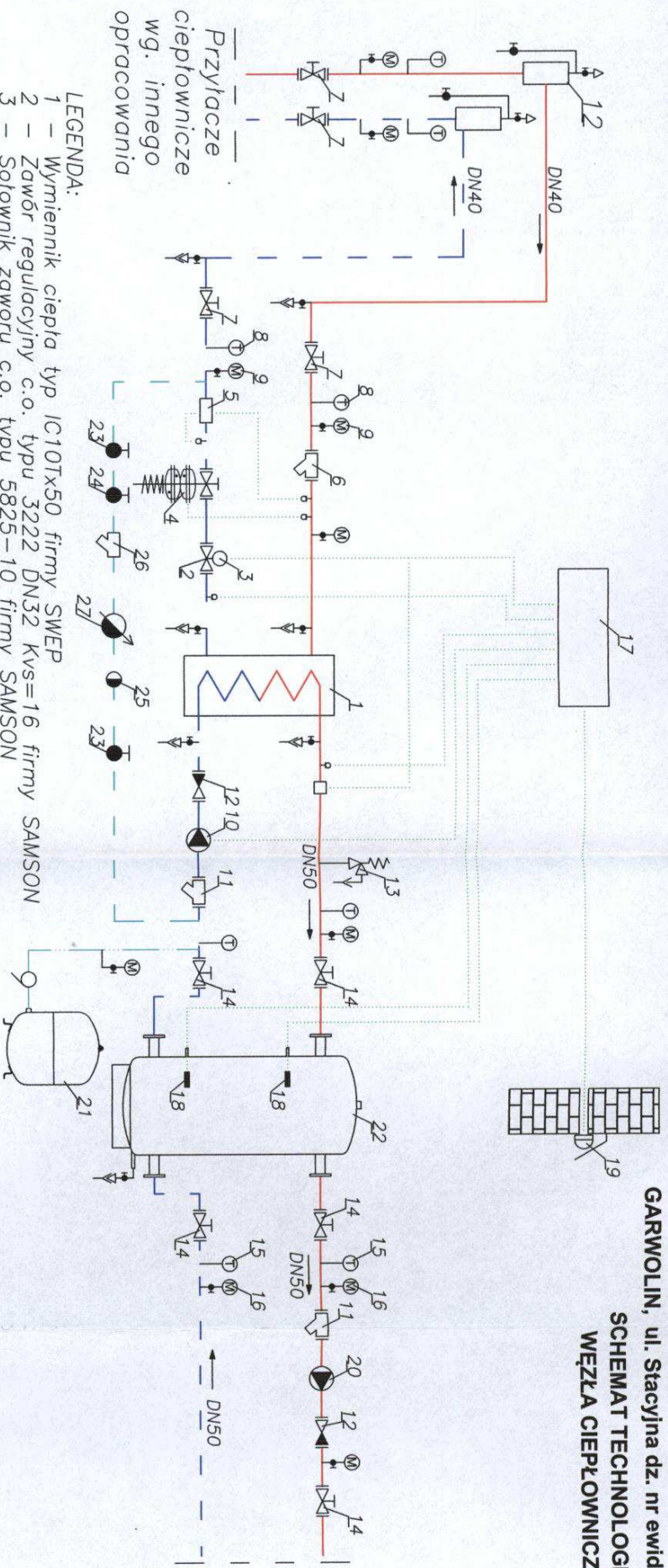
Zawartość opracowania



GARWOLIN, ul. Stacyjna dz. nr ewid. 1290/52, 1290/54
PLAN SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWY
SKALA 1:500

- LEGENDA:**
-  - projektowane przyłącze wody
 -  - projektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej
 -  - budynki podlegający inwestycji

 <p>PIO-SAN Projektowanie i wykonawstwo ul. Armii 2/9, St-122 Młocko 05-110 Garwolin, tel. 25 745 11 11</p>		25-111 Miejsca ul. Emilii Piłsud. 19/4 tel/fax (41) 3667740 biuro@piosan.pl
Tytuł opracowania: Projekt budowlany		
Temat opracowania: Przebudowa budynku wraz z innymi obiektami użytkownikami pomieszczeń mieszkalnych na białe sędziwie wraz z gospodarką wodno-kanalizacyjną		
Data: 06.2011		
Skala: 1:500		
Projektant: mgr inż. Piotr Cwik		
Wykonawca: SP. z o.o. / PISAN		
Data: 06.2011		
Projektant: mgr inż. Michał Kuczek		
Data: 06.2011		
Projektant: mgr inż. Magdalena Skrobot		
Data: 06.2011		
Projektant: mgr inż. Katarzyna Orłowska		
Data: 06.2011		



LEGENDA:

- 1 - Wymiennik ciepła typ IC101x50 firmy SWEP
- 2 - Zawór regulacyjny c.o. typu 3222 DN32 Kvs=16 firmy SAMSON
- 3 - Solownik zaworu c.o. typu 5825-10 firmy SAMSON
- 4 - Regulator różnicy ciśnień typu 46-6 z nastawą 0,2-1,0bar DN32 Kvs=12,5 firmy SAMSON
- 5 - Ciepłomierz MULTICAL 601 L=260 11/4" firmy KAMSTRUP
- 6 - Filtr-odmulnik magnetyczny FOM DN40 firmy AULIN
- 7 - Zawory kulowe odcinające kolumnowe DN40 firmy MEIBES
- 8 - Termometr techniczny 0-150°C firmy MEIBES
- 9 - Manometr z kurkiem MO-1,6MPa firmy MEIBES
- 10 - Pmpa ładująca zasobnik typ UPS 32-55 firmy GRUNDFOSS
- 11 - Filtrowy siatkowy kolumnowy DN50 firmy IDMAR
- 12 - Zawór zwrotny kolumnowy DN50 firmy SYR
- 13 - Zawór bezpieczeństwa typ 1915 DN1 3,0bar firmy BROEN
- 14 - Zawór kulowy odcinający kolumnowy DN50 firmy BROEN
- 15 - Termometr techniczny 0-100°C firmy MEIBES
- 16 - Manometr z kurkiem MO-0,6MPa firmy MEIBES
- 17 - Regulator pogodowy VARIO CONTROL firmy MEIBES
- 18 - Czujnik temperatury zewnętrznej PT1000 firmy MEIBES
- 19 - Czujnik temperatury zewnętrznej firmy MEIBES
- 20 - Pompa obiegowa instalacji c.o. typ MAGNA 32-120F firmy GRUNDFOS
- 21 - Naczynie przeponowe ze złączem samoodcinającym typ N250 firmy REFLEX
- 22 - Bufor ciepła typ PS500 firmy MEIBES
- 23 - Zawór odcinający kulowy DN15 firmy BROEN
- 24 - Zawór napelniający Fully DN15 firmy MEIBES
- 25 - Zawór zwrotny DN15 firmy MEIBES
- 26 - Filtrowy siatkowy DN15 firmy MEIBES
- 27 - Wodomierz 1,5m3/h firmy ROSWEINER

Udowodnione odwołanie: 25.11.11 Kieleca, ul. Śmigły Piłsudz 14/1

PIO-SAN **PROJEKT**
 BUDOWNICTWA I OPRACOWAŃ TECHNICZNYCH

Typ: SM, Pracownia projektowa
 ul. Główna 36, Białystok
 tel./fax (41) 346-77-40
 e-mail: pioprojekt@pioprojekt.pl

Temat opracowania: Przebudowa budynku wraz ze zmianą sposobu użytkowania pomieszczeń i instalacji na lokale socjalne wraz z ogospodarowaniem terenu / instalacji bieżącej

Projekt wykonawczy

Opis	Instalacje sanitarne	№, nr	Data	Strona
Opis	Schemat technologiczny węzła ciepłowniczego 12MW	15-2	07.2011	30a
Projektant	mgr inż. Piotr Cwik		07.2011	
Opis	mgr inż. Cezary Mroczek		07.2011	
Opis	mgr inż. Michał Kwiecień		07.2011	
Opis	mgr inż. Marcin Steniewicz		07.2011	
Opis	mgr inż. Mateusz Błak		07.2011	
Opis	mgr inż. Magdalena Srodek		07.2011	
Opis	mgr inż. Magdalena Rogowska		07.2011	
Opis	mgr inż. Katarzyna Brykowska		07.2011	

