



**PRZEBUDOWA KLASZTORU POWIZYTKOWSKIEGO
PRZY UL. PEOWIAKÓW 12 W LUBLINIE
NA WIELOFUNKCYJNE CENTRUM KULTURY
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU
OGRODU POKLASZTORNEGO.**

INWESTOR: GMINA LUBLIN
Pl. Wł. Łokietka 1
20-950 Lublin

OBIEKT: Centrum Kultury
ul. Peowiaków 12, Lublin
dz. nr 43/7 i dz. nr 33/8, 33/11, 33/16, 36/4, 36/21, 42/2, 42/3,
42/4, 43/4, 43/5, 43/6, 43/9, 43/10, 43/11, 43/12, 43/13, 43/14,
73 obręb 36-Śródmieście ark. 5 oraz dz. nr 69/2 obręb 36-
Śródmieście ark. 6.

FAZA: P.W.

BRANŻA: Instalacje sanitarne: technologia SWC.

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Zdzisław Bednarczyk
Upr nr 121/69; MAP/IS/0284/01

mgr inż. Zdzisław Bednarczyk
uprawnienia budowlane do projektowania
instalacji i urządzeń sanitarnych
Nr ew. uprawnień - 121/69
Prezydium Woj. Rady Narodowej
31-422 Kraków, ul. Strzelców 7A/38

OPRACOWAŁ: mgr inż. Paweł Pilch

SPRAWDZIŁ: mgr inż. Jolanta Frankowska
UAN nr 113/90; MAP/IS/0951/01

J. Frankowska

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

Kraków Sierpień 2006

Zatwierdzam do wydania
Wykonawcom

ZASTĘPCA DYREKTORA
Wydziału Inwestycji

mgr inż. Marek Młynarczyk

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

A. Część opisowa

I. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Materiały wyjściowe
4. Koncepcja projektu
5. Opis rozwiązań projektowych
 - 5.1. Dane ogólne
 - 5.2. Odpowietrzenie i odwodnienie
 - 5.3. Rurociągi i armatura
 - 5.4. Antykorozyjne zabezpieczenie rurociągów
 - 5.5. Izolacja termiczna rurociągów i urządzeń
6. Wytyczne branżowe
 - 6.1. Instalacja wod – kan.
 - 6.2. Instalacja elektryczna i AKP
 - 6.3. Branża budowlano - konstrukcyjna
7. Uwagi końcowe

II. Obliczenia

1. Bilans ciepła
2. Dobór urządzeń technologicznych
 - 2.1. Wymienniki
 - 2.2. Pompy
 - 2.3. Dobór naczynia wzbiorniczego przeponowego
 - 2.4. Zawory bezpieczeństwa
 - 2.5. Pomiar zużycia ciepła
 - 2.6. Zawory regulacyjne
3. Regulacja ciśnienia w węźle
4. Średnice przewodów
5. Wentylacja nawiewno – wywiewna
6. Specyfikacja urządzeń i armatury
7. Schematy technologiczne wymienników

B. Część rysunkowa

Rys. 1. Schemat technologii stacji wymienników ciepła

Rys. 2. Rzut stacji wymienników ciepła

skala 1:50;

Rys. 3. Przekroje A-A; B-B

skala 1:50.

I. OPIS TECHNICZNY

Do projektu wykonawczego technologii stacji wymienników ciepła dla Centrum Kultury przy ul. Peowiaków 12 w Lublinie.

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora.

2. Zakres opracowania

Niniejszy projekt obejmuje technologie stacji wymienników ciepła dla celów:

- Przygotowania c.w.u.,
- Ogrzewania grzejnikowego budynku,
- Ogrzewania podłogowego budynku,
- Dostawy ciepła dla nagrzewnic wentylacyjnych i klimakonwektorów JAGA.

3. Materiały wyjściowe

- Warunki techniczne aktualizacja nr WP-18/145 12/2006 z dnia 12.06.2006, wydane przez LPEC,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Wstępne uzgodnienia przeprowadzone ze Specjalistą ds. Technicznych, mgr inż. Grzegorzem Oleksym.
- Projekt wykonawczy instalacji c.o.,
- Projekt wykonawczy instalacji wentylacji mechanicznej,
- Inwentaryzacja budowlana pomieszczenia technicznego przeznaczonego na S.W.C.

4. Koncepcja projektu

Została przyjęta w oparciu o w/w materiały wyjściowe. Zgodnie z ustaleniem dokonanym z Inwestorem S.W.C. lokalizuje się w istniejącym podziemnym pomieszczeniu technicznym (bunkrze). Podkreśla się, że rozwiązanie takie wynika z braku miejsca dla stacji wymienników ciepła w budynku Centrum Kultury.

W opracowaniu uwzględniono następujące wymagania LPEC:

- Nie stosowania zasobnika c.w.u.,
- Zaprojektowania kompaktowych S.W.C.

Poza kompaktami znajdują się:

- Węzeł przyłączeniowy – pomiarowy,
- Zabezpieczenie S.W.C. naczyniem wzbiórczym przepompowym.

Zaprojektowano odrębny wymiennik ciepła dla celów nagrzewnic wentylacyjnych i klimakonwektorów JAGA, by nie zakłócać pracy instalacji c.o. – w przypadku, gdy wentylacja jest nieczynna.

5. Opis rozwiązań projektowych

5.1. Dane ogólne

Zaprojektowano:

- Węzeł cieplny przyłączeniowo – pomiarowy,
- 2 kompaktowe stacje wymienników ciepła,
- Zestaw do napełniania instalacji wewnętrznych wodą sieciową z naczyniem wzbiorczym przeponowym i przewodami bezpieczeństwa,

W skład węzła przyłączeniowo – pomiarowego wchodzi:

- Zawory kulowe NAVAL TRIM na przewodach zasilających poszczególne wymienniki,
- Filtrowymulacz Ter FOM,
- Regulator różnicy ciśnień,
- Ciepłomierz,
- Filtr FS-1,
- Manometry, termometry.

W obrębie kompaktów znajdują się następujące urządzenia:

KOMPAKT I:

- Wymiennik ciepła dla c.o. grzejnikowego,
- Wymiennik ciepła dla c.w.u.,
- Pompa obiegowa dla c.o. grzejnikowego,
- Pompa cyrkulacyjna dla instalacji c.w.u.,
- Zawór regulacyjny z siłownikiem przed wymiennikiem c.o.,
- Zawór regulacyjny z siłownikiem przed wymiennikiem c.w.u.,
- Zawory bezpieczeństwa dla instalacji c.o.,
- Zawory bezpieczeństwa dla instalacji c.w.u.,
- Filtry.

KOMPAKT II:

- Wymiennik ciepła dla c.o. podłogowego,
- Wymiennik ciepła dla nagrzewnic wentylacyjnych,
- Pompa obiegowa dla c.o. podłogowego,
- Pompa obiegowa dostawy ciepła do nagrzewnic,
- Zawór regulacyjny z siłownikiem przed wymiennikiem c.o. podłogowego,
- Zawór regulacyjny z siłownikiem przed wymiennikiem dla nagrzewnic,
- Zawory bezpieczeństwa dla instalacji c.o.,
- Zawory bezpieczeństwa dla instalacji grzejnej do nagrzewnic,
- Filtry.

Zestaw do napełniania i uzupełniania instalacji wewnętrznych obejmuje:

- Filtr FS-1,
- Wodomierz do wody gorącej,
- Zawór odcinający Dn 15,

- Zawór do napełniania instalacji VF 126,
- Naczynie wzbiornicze przeponowe – REFLEX,
- Złącza samoodcinające – REFLEX,
- Manometry.

Instalację technologii wymiennikowni wykonać wg załączonych rysunków.

5.2. Odpowietrzenie i odwodnienie

Instalacje wysokich parametrów odpowietrza się przewodem D_n 15 z zaworem kulowym NAVAL do spawania. W najniższych punktach instalacji wysokich parametrów stosuje się odwodnienie przewodami D_n 15 też z zaworami NAVAL.

Przewody wysokich parametrów na odcinku od węzła do kompaktu I wymagają odpowietrzenia. Odpowietrzenie należy wykonać przewodami D_n10 z zaworem kulowym NAVAL D_n10. Przewody ułożyć na ścianie i sprowadzić nad posadzkę S.W.C.

W najwyższych punktach instalacji niskich parametrów projektuje się odpowietrzniki automatyczne. Punkty najniższe odwadnia się przewodem ø15 z zaworami kulowymi ø15.

5.3. Rurociągi i armatura

Przewody wysokich parametrów wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219. Po stronie niskich parametrów c.o. i przewody do nagrzewnic montować z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-79/H-74244.

Rurociągi c.w.u. wykonać z rur stalowych, podwójnie ocynkowanych.

Specyfikację armatury załączono do projektu.

5.4. Antykorozyjne zabezpieczenie rurociągów

Przewody z rur stalowych czarnych oraz konstrukcje wsporcze i podpory wiszące należy oczyścić metoda piaskowania lub szczotkowania 3 stopnia czystości. Następnie dwukrotnie pokryć farbą Cekor R. Grubość powłoki i odstęp czasu nakładania warstw oraz rodzaj rozpuszczalników stosować zgodnie z instrukcją producenta.

5.5. Izolacja termiczna rurociągów i urządzeń

Rurociągi wody grzewczej wysokoparametrowej należy zaizolować cieplnie izolacją termiczną z pianki poliuretanowej w osłonie z PVC Steinonorm 310 odpornej na temperaturę 150°C.

Grubość izolacji:

- Dla D_n 25 – 30 mm

- Dla Dn 32-50 - 40 mm
- Dla Dn 65 i 80 - 50 mm

Rurociągi wody grzewczej niskoparametrowej oraz c.w.u. i cyrkulacji należy zaizolować cieplnie izolacją termiczną z pianki poliuretanowej w osłonie z PCV Thermaflex odpornej na temperaturę 90°C.

Grubość izolacji:

- Zasilanie c.o.: \varnothing 65 - \varnothing 100 - 25 mm
- Powrót c.o.: \varnothing 65 - \varnothing 100 - 20 mm
- c.w.u. i cyrkulacja - 20 mm

Powierzchnie czołowe izolacji zabezpieczyć mankietami z folii aluminiowej. Wymienniki płytowe należy zamówić u producenta łącznie z izolacją termiczną.

6. Wytyczne branżowe

6.1. Instalacja wod – kan.

Doprowadzić wodę zimną do:

- wymiennika c.w.u.
- zaworu czepalnego przy zlewie żeliwnym.

W pomieszczeniu SWC istnieją kratki ściekowe podłączone do studzienki schładzającej usytuowanej na zewnątrz podziemnego pomieszczenia technicznego (bunkra).

Należy:

- zdemontować istniejące kratki i usytuować je poza kompaktami na trasie istniejących przewodów,
- oczyścić i przepłukać istniejącą kanalizację łącznie ze studzienką schładzającą.

Lokalizacje kratek ściekowych oraz przybliżone trasy istniejącej kanalizacji podano w projekcie branży architektura i wod-kan.

6.2. Instalacje elektryczna i AKP

6.2.1. Instalacja elektryczna

- Przeznaczyć licznik energii elektrycznej tylko dla SWC,
- Instalacja elektryczna powinna spełniać wymagania właściwe dla pomieszczeń wilgotnych i gorących,
- Doprowadzić energię elektryczną do urządzeń w węźle wg danych podanych w zestawieniu urządzeń,
- Zapewnić natężenie oświetlenia min. 50 lux,
- Oświetlenie pomieszczenia wykonać lampami hermetycznymi,

- Wyłącznik światła lokalizować przy drzwiach wejściowych wewnątrz SWC.

6.2.2. Instalacja AKPiA

W zakresie AKPiA należy zapewnić następujące funkcje:

- Sterowanie zaworami regulacyjnymi poprzez siłowniki zaworów temperatury czynników grzejnych w zależności od temperatury zewnętrznej. Przeanalizować ewentualne dodatkowe dostrajanie do czynnika temperatury wewnętrznej ze względu na bardzo grube mury budynku Centrum Kultury,
- Automatyczne dostrajanie krzywej grzewczej,
- Realizowanie programu dobowego i tygodniowego obniżen temperatury,
- Okresowe załączanie i wyłączanie pomp obiegowych,
- Regulacja temperatury c.w.u. za wymiennikiem ciepła,
- Uwzględnienie programu zabezpieczającego przed bakteriami typu legionella (1 raz w tygodniu przegrzew c.w.u.)

6.3. Branża budowlano – konstrukcyjna

- Zamontować drzwi wejściowe do SWC pełne, stalowe, otwierane na zewnątrz,
- Wykonać wentylację nawiewno – wywiewną. Nawiew zrealizować kanałem zetowym blaszonym o wymiarach 400 x 250 mm i sprowadzić go 30 cm nad posadzkę,
Dla wywiewu zamontować wywietrzniki typ A \varnothing 200 usytuowane na podstawie dachowej typ B II,
- Posadzkę pomieszczenia wyłożyć terakotą, płytkami ceramicznymi lub posadzką betonową przemysłową;
- Podłogę wykonać ze spadkiem do kratek ściekowych,
- Ściany SWC pomalować farbą olejną,
- Bunkier zabezpieczyć przed przeciekami wód opadowych,
- Wydzielić pomieszczenia urządzeń węzła cieplnego siatką stalową by umożliwić dojście obsługi urządzeń wentylacyjnych bez przechodzenia przez urządzenia SWC. Na odcinku kompaktu II zaprojektować fragment przesuwnej siatki – umożliwi to dostęp obsługi SWC do urządzeń kompaktu II.

7. Uwagi końcowe

- Węzły kompaktowe należy wykonać zgodnie ze schematem technologii SWC,
- Wszystkie urządzenia montować zgodnie z instrukcjami producentów,
- Roboty instalacyjne i elektryczne muszą być realizowane przez firmy specjalistyczne z uprawnieniami,
- Próby szczelności instalacji wykonywać na zimno i na gorąco przy ciśnieniu:
 - a) wysokie parametry: 2,0 MPa,

- b) niskie parametry: 0,9 MPa
- Całość robót wykonywać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru robót Budowlano – montażowych tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.

Wszystkie prace budowlane prowadzić zgodnie z przyjętymi normami i sztuką budowlaną, wg dostarczonej dokumentacji, pod nadzorem uprawnionego kierownika budowy.

II. OBLICZENIA

1. Bilans ciepła

1.1. Zapotrzebowanie ciepła dla c.o.

Wg projektu wewnętrznej instalacji c.o. zapotrzebowanie ciepła jest następujące:

- ogrzewanie grzejnikami – parametry 80/60 °C = 284 kW
- ogrzewanie podłogowe – parametry 45/35 °C = 73,5 kW
- Razem = 357,5 kW

1.2. Zapotrzebowanie ciepła dla wentylacji i ogrzewania powietrznego:

Przyjęto wg projektu instalacji c.o. = 567,7 kW

1.3. Zapotrzebowanie ciepła dla przygotowania c.w.u. oraz obliczenie ilości c.w.u.

Dane:

- Duży teatr = 200 osób
- Mały teatr = 50 osób
- Restauracja = 50 osób
- Barek kawiarnia = 20 osób
- Balet = 30 osób
- Zajęcia różne = 30 osób
- Pokoje gościnne = 7 x 2 = 14 osób
- Pracownicy zatrudnieni na stałe = 128 osób

a) Restauracja

Przyjęto:

- 1,5 krotna rotację na godzinę,
- Zapotrzebowanie c.w.u. = 4 kG/1 konsumenta,
- Czynny 1 zlew ogólnego użycia łącznie z wodą technologiczną o wydajności 250 l/h,
- Czynna 1 umywalka ogólnego użycia dla konsumentów o wydajności 55 l/h.

q_1 – maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. o temperaturze $t = 60$ °C

$$q_1 = 1,5 \times 50 + 250 + 55 = 380 \text{ kG/h}$$

Q_1 – maksymalne godzinowe zapotrzebowanie ciepła

$$Q_1 = 380 (60-10) = 19000 \text{ kcal/h} = 22,1 \text{ kW}$$

b) barek – kawiarnia

Przyjęto:

- Czynny 1 zlew ogólnego użycia łącznie z wodą technologiczną o wydajności 250 l/h,
- Czynna 1 umywalka dla konsumentów o wydajności 55 l/h

q_2 – maksymalne godzinowe zapotrzebowanie c.w.u. o temperaturze $t = 60$ °C

$$q_2 = 250 + 55 = 305 \text{ kG/h}$$

Q_2 – maksymalne godzinowe zapotrzebowanie ciepła

$$Q_2 = 305 (60-10) = 15250 \text{ kcal/h} = 17,7 \text{ kW}$$

c) Balet

Kąpiel pod natryskami – 30 osób

Przyjęto:

- Zużycie c.w.u. = 22 kG/1 osobę,
- Czas mycia = 30 minut.

q_3 = maksymalne godzinowe zapotrzebowanie c.w.u. o temperaturze $t = 55^\circ\text{C}$

$$q_3 = 30 \times 22 \times 2 = 1320 \text{ l/h}$$

$$Q_3 = 1320 (60-10) = 66000 \text{ kcal/h} = 76,7 \text{ kW}$$

d) Zajęcia różne

Kąpiel pod natryskami – 30 osób

$$q_4 = j.w. = 1320 \text{ l/h}$$

$$Q_4 = j.w. = 76,7 \text{ kW}$$

Zakłada się mycie w innym czasie niż baletu.

e) Teatr mały i duży

Przyjęto:

- Wydajność umywalki ogólnego użycia dla widzów = 55 kG/h,
- Czynne równocześnie 4 umywalki.

$$q_5 = 4 \times 55 = 220 \text{ kG/h}$$

$$Q_5 = 220 \times (60-10) = 11000 = 12,8 \text{ kW}$$

f) Pracownicy biurowi i instruktorzy

Przyjęto:

- Zapotrzebowanie c.w.u. = 5l/pracownik/8 godzin
- Współczynnik $N_h = 2,0$

$$q_6 = 128 \times 5 : 8 \times 2 = 160 \text{ l/h}$$

$$Q_6 = 160 \times (60-10) = 8000 \text{ kcal/h} = 9,3 \text{ kW}$$

g) Pokoje gościnne

Przyjęto:

- Zapotrzebowanie c.w.u. o temperaturze $t = 60^\circ\text{C} = 70 \text{ l/d}$,
- Czasokres poboru c.w.u. = 18 godzin,

– $N_h = 3,0$.

$$q_7 = 14 \times 70 : 18 \times 3 = 164 \text{ kG/h}$$

$$Q_7 = 164 \times (60-10) = 8200 \text{ kcal/h} = 9,5 \text{ kW}$$

h) Maksymalne zapotrzebowanie c.w.u. o temperaturze $t = 55^\circ\text{C}$ i maksymalna moc cieplna dla jej przygotowania

$$q_{\text{MAX}} = 380 + 305 + 2 \times 1320 + 220 + 160 + 164 = 3869 \text{ kG/h} = 3870 \text{ kG/h}$$

$$Q_{\text{MAX}} = 22,1 + 17,7 + 2 \times 76,7 + 12,8 + 9,3 + 9,5 = 224,8 \text{ kW}$$

i) Szczytowe zapotrzebowanie c.w.u. i szczytowa moc cieplna

Przyjęto szczyt rozbioru c.w.u. i szczytową moc cieplną dla przypadku równoczesnego funkcjonowania:

– 2 teatrów (duży i mały)	$q_5 = 220 \text{ kG/h}$	$Q_5 = 12,8 \text{ kW}$
– kawiarni (barku)	$q_2 = 305 \text{ kG/h}$	$Q_2 = 17,7 \text{ kW}$
– natrysków dla baletu	$q_3 = 1320 \text{ kG/h}$	$Q_3 = 76,7 \text{ kW}$
– natrysków dla gości hotelowych	$q_7 = 164 \text{ kG/h}$	$Q_7 = 9,5 \text{ kW}$
– 50% konsumentów restauracji	$q_1 = 190 \text{ kG/h}$	$Q_1 = 11,0 \text{ kW}$
<u>Razem:</u>	<u>$q_{\text{SZCZ}} = 2199 \text{ kG/h}$</u>	<u>$Q_{\text{SZCZ}} = 127,7 \text{ kW}$</u>

Przyjęto do dalszych obliczeń:

$$q_{\text{MAX}} = 2200 \text{ kG/h}$$

$$Q_{\text{MAX}} = 130 \text{ kW}$$

1.4. Łączne zapotrzebowanie ciepła

$$Q_L = 284 + 73,5 + 567,7 + 130 = 1055,2 \text{ kW}$$

2. DOBÓR URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

2.1. Wymienniki

a) Wymiennik c.o. – ogrzewanie grzejnikowe

Dane:

- Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła = 284,0 kW,
- Parametry instalacji c.o. = $80/60^\circ\text{C}$,
- Parametry wody sieciowej = $130/70^\circ\text{C}$

Wymiennik dobrano programem komputerowym. Zwiększono obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła o 3% ze względu na straty przesyłu.

$$Q_{\text{CO}} = 284 \times 1,03 = 293 \text{ kW}$$

Typ wymiennika – HL2-56

Spadek ciśnienia – strona pierwotna = 2,0 kPa

Spadek ciśnienia – strona wtórna = 20,0 kPa

b) Wymiennik c.o. – ogrzewanie podłogowe

Dane:

- Zapotrzebowanie ciepła = $73,5 \times 1,032 = 76,0 \text{ kW}$
- Parametry instalacji = $45/35^\circ\text{C}$

Typ wymiennika – HL1-52

Spadek ciśnienia – strona pierwotna = $1,0 \text{ kPa}$

Spadek ciśnienia – strona wtórna = $20,0 \text{ kPa}$

c) Wymiennik dla nagrzewnic wentylacyjnych i klimakonwektorów

Dane:

- Zapotrzebowanie ciepła = $567,7 \times 1,03 = 585 \text{ kW}$
- Parametry instalacji = $80/60^\circ\text{C}$

Typ wymiennika – HL2-114

Spadek ciśnienia – strona pierwotna = $2,0 \text{ kPa}$

Spadek ciśnienia – strona wtórna = $20,0 \text{ kPa}$

d) Wymiennik dla c.w.u.

Dane:

- Zapotrzebowanie ciepła = $130 \times 1,03 = 134 \text{ kW}$
- Parametry c.w.u. = $10/60^\circ\text{C}$
- Parametry sieci – okres letni = $70/35^\circ\text{C}$ – dla doboru wymienników $65/35^\circ$

Stosuje się wymiennik skręcany firmy LPM

Typ wymiennika – LSK 275 - 68

Spadek ciśnienia – strona pierwotna = $1,0 \text{ kPa}$

Spadek ciśnienia – strona wtórna = $1,0 \text{ kPa}$

2.2. Pompy

a) Pompy obiegowe c.o. grzejnikowe

Dane:

- $Q_{CO} = 284 \text{ kW}$
- Parametry $80/60^\circ\text{C}$

Przepływ obliczeniowy:

$$G = 284 \times 860 : 20 = 12212 \text{ kG/h} = 12,56 \text{ m}^3/\text{h}$$

Opory przepływu:

- | | | |
|---|----------------------|----------------------|
| – Opór wymiennika strona wtórna | = $20,0 \text{ kPa}$ | = $2,0 \text{ mSW}$ |
| – Opór instalacji c.o. | = $39,8 \text{ kPa}$ | = $3,98 \text{ mSW}$ |
| – Opór sieci zewnętrznej $2 \times 0,285$ | | = $0,57 \text{ mSW}$ |
| – Opór filtra FS1 przyjęto | | = $0,30 \text{ mSW}$ |

- Opór instalacji w węźle przyjęto = 0,40 mSW
- Razem: = 7,25 mSW

Dla danych j.w. projektuje się pompę firmy Grundfos typ UPE 65-120 F, 3 x 400, P = 1150W.
Dla $G = 12,56 \rightarrow H_{MAX} = 8,6m$

b) Pompa obiegowa c.o. podłogowe

Dane:

- $Q_{CO} = 73,5 \text{ kW}$
- Parametry 45/35°C

$$G = 73,5 \times 860 : 10 = 6320 \text{ kG/h} = 7,02 \text{ m}^3/\text{h}$$

Opory przepływu:

- Opór wymiennika strona wtórna = 20,0 kPa = 2,0 mSW
- Opór instalacji c.o. = 36,8 kPa = 3,68 mSW
- Opór sieci zewnętrznej 2 x 0,192 = 0,38 mSW
- Opór filtra przyjęto = 0,30 mSW
- Opór instalacji w węźle przyjęto = 0,50 mSW
- Razem: = 6,86 mSW

Dobiera się pompę typ UPE 50-120 F, 3 x 400, P = 65-790W.
Dla $G = 7,02 \rightarrow H_{MAX} = 8,4m$

c) Pompa obiegowa dla nagrzewnic

Dane:

- $Q_{CO} = 567,7 \text{ kW}$
- Parametry 80/60°C

$$G = 567,7 \times 860 : 20 = 24411 \text{ kG/h} = 25,11 \text{ m}^3/\text{h}$$

Opory przepływu:

- Opór wymiennika strona wtórna = 20,0 kPa = 2,0 mSW
- Opór instalacji dla nagrzewnic = 67,5 kPa = 6,75 mSW
- Opór sieci zewnętrznej 2 x 0,296 = 0,592 mSW
- Opór filtra FS1 przyjęto = 0,30 mSW
- Opór instalacji w węźle przyjęto = 0,40 mSW
- Razem: = 10,04 mSW

Pompa typ TPE 80-180 F, P = 0,2 – 3,8 kW.
Dla $G = 25,11 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow H_{przy 80\%} = 10,6m$

d) Pompa cyrkulacyjna c.w.u.

Dane:

- Maksymalne zapotrzebowanie c.w.u. = 2200 l/h

$$G = 2200 \times 0,4 = 880 \text{ l/h}$$

Opory przepływu:

- | | | |
|--|-----------|------------------|
| - Opór wymiennika strona wtórna | = 1,0 kPa | = 0,1 mSW |
| - Opór instalacji c.w.u. i cyrkulacji przyjęto | | = 6,0 mSW |
| - Opór sieci zewnętrznej | | = 0,205 mSW |
| - Opór filtra i instalacji w węźle przyjęto | | = 0,8 mSW |
| <u>Razem:</u> | | <u>= 7,1 mSW</u> |

Projektuje się pompę typ UPE 32-80 (B), wykonaną w brązie, 1 x 230,
P = 40 - 250 W.

$$\text{Dla } G = 0,88 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow H = 8\text{m}$$

2.3. Dobór naczynia zbiorczego przeponowego

Projektuje się 1 wspólne naczynie zbiorcze dla 3 instalacji

V_z – pojemność sieci zewnętrznej:

$$L_{\text{podł}} = 9,7 + 23,8 + 2 \times 38 = 109,5\text{m};$$

$$V = 109,5 \times 33 = 361 \text{ dm}^3$$

$$L_{\text{grzejnik}} = 5,3 + 33,5 + 2 \times 38 = 114,8 \text{ m};$$

$$V = 114,8 \times 5,02 = 576 \text{ dm}^3$$

$$L_{\text{do nagrzewnic}} = 7,3 + 25,8 + 2 \times 38 = 109,1\text{m};$$

$$V = 109,1 \times 7,8 = 851 \text{ dm}^3$$

V_w = pojemność instalacji wewnętrznych + sieci zewnętrznych:

$$V_{\text{podł}} = 1524 + 361 = 1885 \text{ dm}^3$$

$$V_{\text{grzejnik}} = 3103 + 576 = 3679 \text{ dm}^3$$

$$V_{\text{do nagrzewnic}} = 3195 + 851 = 4046 \text{ dm}^3$$

$$\text{Razem } 9610 \text{ dm}^3$$

Zwiększa się pojemność o urządzenia kompaktów o 250 dm³

$$\text{Całkowita pojemność} = 9610 + 250 = 9860 \text{ dm}^3, \text{ przyjęto } 9,9\text{m}^3$$

Ustalenie P_{st}

$$\text{Poziom najwyższego przewodu} = 193,8 + (10,1 + 3,0) = 206,90$$

$$\text{Poziom posadzki s.w.c.} = 193,5 - 3,75 = 189,75$$

$$P_{st} = 206,9 - 189,75 = 17,15\text{m. Przyjęto } 17,5\text{m}$$

Obliczenia wg DIN

Parametry instalacji c.o. i nagrzewnic 80/60°C

Parametry instalacji ogrzewania podłogowego 45/35°C

$$V_e = \frac{7945 \cdot 2,86}{100} + \frac{1955 \cdot 0,96}{100} = 227,2 + 18,8 = 246\text{l}$$

$P_o - P_{st} = 1,75 \text{ bar}$;
 $P_a = P_{st} + 0,2 = 1,75 + 0,2 = 1,95 \text{ bar}$;
 $P_e = 4 - 0,5 = 3,5 \text{ bar}$

$$D_f = \frac{P_e - P_a}{P_e + 1} = \frac{3,5 - 1,95}{3,5 + 1} = \frac{1,55}{4,5} = 0,344$$

$$V_n = \frac{V_e + V_v}{D_f} = \frac{246 + 58}{0,344} = 860 \text{ l}$$

Obliczenia wg PN-B-02414, styczeń 1999r

$V_u = 7,945 \times 999,7 \times 0,0287 + 1,955 \times 999,7 \times 0,0096 = 228 + 188 = 246,8 = 247,0 \text{ dm}^3$
 $P_{\max} = 4,0 \text{ bar}$;
 $P = 1,95 \text{ bar}$
 $V_{ur} = 247 + 9,9 \times 0,5 \times 10 = 296,5 \text{ dm}^3$

$$P_R = \left[\frac{4+1}{1 + \frac{247}{296,5 \left(\frac{4+1}{4-1,95} - 1 \right)}} \right] - 1 = 2,167$$

$$V_{nr} = 296,5 \times \frac{4+1}{4-1,95} = 296,5 \times \frac{5}{2,05} = 723 \text{ dm}^3$$

Dobiera się naczynie wzbiornicze przeponowe o wielkości wyliczonej wg DIN = 860 l.
 Projektuje się naczynie przeponowe firmy REFLEX, typ E1000, $\varnothing D = 740$, $H = 2590$,
 $G = 158 \text{ kG}$.

2.4. Zawory bezpieczeństwa

2.4.1. Za wymiennikiem c.o. grzejnikowego.

Zgodnie z PN-B-02414 ze stycznia 1999r:

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha c \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$$

gdzie:

- M – masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa w kG/s
- αc - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu, dla cieczy $\alpha = 0,9 \times \alpha$
- p_1 - ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego w $\text{bar} = 4$
- ρ - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze w $\text{kG/m}^3 = 934,8$
- 54 – współczynnik przeliczeniowy

$$M = 447,3 \times b \times A \sqrt{(p_2 - p_1)\rho}$$

gdzie:

- p_2 - ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej = 16 bar
- p_1 - ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa = 4 bar

$$M = 447,3 \times 2,0 \times 0,0001 \sqrt{(16 - 4)934,8} = 9,47 \text{ kG/s}$$

Stosuje się zawory bezpieczeństwa SYR 1915 o współczynniku wypływu = 0,25

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{9,47}{0,225 \sqrt{4 \cdot 934,8}}} = 44,8 \text{ mm} \quad F = \frac{\pi \times 44,8^2}{4} = 1575,5 \text{ mm}^2$$

Zaprojektowano 3 zawory SYR 1915, 1 1/4", $d_o = 27 \text{ mm}$, nastawa 4,0 bar $F = 3 \times 572,3 = 1717 \text{ mm}^2$

2.4.2. Za wymiennikiem c.o. podłogowego

Masowa przepustowość j.w. = 947 kG/s

Występują identyczne warunki jak w pkt 2.4.1 -

Projektuje się 3 zawory SYR 1915, 1 1/4", $d_o = 27 \text{ mm}$, nastawa 4 bar.

2.4.3. Za wymiennikiem podgrzewu wody dla nagrzewnic.

Występują identyczne warunki jak w punkcie 2.4.1. – stosuje się zatem 2 zawory SYR 1915, 1 1/4", $d_o = 27 \text{ mm}$, nastawa 4,0 bar.

2.4.4. Za wymiennikiem c.w.u.

Wylicza się, zgodnie z Warunkami Technicznymi T-C-0/WO i DT-C-0/KW

a) Obliczenie przepustowości urządzeń zabezpieczających i przekroju dolotowego zaworu bezpieczeństwa wg DT-UC-90/WO-A/01 p.9

m – przepustowość w kG/h dla cieczy

$$m = 5,03 \times l \times A \sqrt{(p_1 - p_2)x\rho}$$

gdzie:

- p_1 – maksymalne ciśnienie w sieci EC = 1,6 MPa
- p_2 – maksymalne ciśnienie w instalacji c.w.u. = 0,6 MPa
- ρ - dla 130 °C = 934,8 kG/m³
- $A = 100 \text{ mm}^2$

$$m = 5,03 \times 1 \times 100 \sqrt{(1,6 - 0,6) \times 934,8} = 15379 \approx 15380 \text{ kG/h}$$

Przekrój dolotowy zaworu bezpieczeństwa

$$A = A_p + A_w$$

$$A_p = \frac{X_2 \cdot m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}$$

$$A_w = \frac{(1 - X) \cdot m}{5,03 \cdot \alpha \cdot \sqrt{(p_1 - p_2)} \cdot \rho_1}$$

gdzie:

- A – sumaryczna obliczeniowa powierzchnia kanałów dopływowych zaworów bezpieczeństwa,
- A_p – obliczeniowa powierzchnia przekrojów kanałów dopływowych zaworów bezpieczeństwa niezbędna dla odprowadzenia pary,
- A_w – j.w. lecz dla odprowadzenia wody

$$X_2 = \frac{i_1 - i_2}{r}$$

gdzie:

- i_1 – entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa dla $p_1 = 0,6 \text{ MPa} = 697,2 \text{ kJ/kg}$
- i_2 – entalpia wody na wylocie z zaworu bezpieczeństwa dla $p_2 = 0,1 \text{ MPa} = 417,5 \text{ kJ/kg}$
- r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu $0,6 \text{ MPa} = 2067 \text{ kJ/kg}$

$$X_2 = \frac{697,2 - 417,5}{2067} = 0,135$$

Współczynnik poprawkowy K_1 :

Wg PN-91/M-35630 z wykresu dla $P = 0,6 \text{ MPa} \rightarrow K_1 = 0,53$

$$\beta = \frac{p_2 + 0,1}{p_1 + 0,1} = \frac{0,0 + 0,1}{0,6 + 0,1} = 0,143$$

dla $\beta = 0,143$ wg wykresu $\rightarrow K_2 = 1,0$

$\alpha = 0,25$ - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy

$\alpha = 0,48$ - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla pary

$$A_p = \frac{0,135 \cdot 15380}{10 \cdot 0,53 \cdot 1 \cdot 0,48(0,6 + 0,1)} = \frac{2076}{1,7808} = 1166 \text{ mm}^2$$

$$A_w = \frac{(1 - 0,135)15380}{5,03 \cdot 0,25 \sqrt{(0,6 - 0,0)}934,8} = \frac{13304}{29,78} = 447 \text{ mm}^2$$

$$A = 1166 + 447 = 1613 \text{ mm}^2$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{P}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1613}{P}} = 45,3 \text{ mm}$$

b) Przepustowość i pole przekroju zaworu bezpieczeństwa wg DT-UC-90/KW/04 p.1.2-3

$$m = \frac{3600 \cdot N}{r} = \frac{3600 \cdot 134}{2067} = 233,4 \text{ kG/h}$$

gdzie:

- m – przepustowość urządzeń zabezpieczających w kG/h
- N – największa moc cieplna wymiennika = 134 kW
- R – ciepło parowania wody przy ciśnieniu 0,6 MPa = 2067 kJ/kg

$$X2 = \frac{i1 - i2}{r}$$

- i1 – entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa dla p1 = 0,6 MPa = 697,2 kJ/kg
- i2 – entalpia wody na wylocie z zaworu bezpieczeństwa dla p = 0,1 MPa = 417,5 kJ/kg

$$X2 = \frac{697,2 - 417,5}{2076} = 0,135$$

$$A_p = \frac{0,135 \cdot 233,4}{10 \cdot 0,53 \cdot 1 \cdot 0,48(0,6 + 0,1)} = \frac{31,5}{1,78} = 17,7 \text{ mm}^2$$

$$A_w = \frac{1 - 0,135 \cdot 233,4}{5,03 \cdot 0,25 \sqrt{(0,6 - 0,0)930,5}} = \frac{201,89}{29,71} = 6,795 \text{ mm}^2$$

$$A = 17,7 + 6,8 = 24,5 \text{ mm}^2$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot 24,5}{P}} = 5,59 \text{ mm}$$

Zawory dobiera się dla wielkości obliczonej wg DT-UC-90/WO-A/01 p.9, czyli dla $d_o =$

$$45,3 \text{ mm} \quad \text{ i } F = \frac{\pi \times D^2}{4} = \frac{3,14 \times 45,3^2}{4} = 1613 \text{ mm}^2$$

Projektuje się 3 zawory SYR 2115 o średnicy 1 1/4", $d_o = 27 \text{ mm}$, nastawa 0,6 MPa.

$$F = 3 \times 572,3 = 1717 \text{ mm}^2$$

2.5. Pomiar zużycia ciepła

Projektuje się wspólny pomiar ciepła dla wszystkich potrzeb. Stosuje się, zgodnie z Warunkami przyłączenia węzła cieplnego, ciepłomierz ultradźwiękowy firmy KAMSTRUP POWER typu MULTICAL zlokalizowany na zasilaniu.

$Q = 1055,2 \text{ kW}$, parametry 130/60, $\Delta t = 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$G = 1055,2 \times 860 : 70 = 12964 \text{ kG/h} = 13,87 \text{ m}^3/\text{h}$

Dla przepływu j.w. dobiera się ciepłomierz MULTICAL Dn = 50, $q_n = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta P = 0,12 \text{ bar}$. **ZAKUPIĆ ODPORNY NA TEMPERATURE 130°C** łącznie z przelicznikiem i czujnikiem temperatury.

2.6. Zawory regulacyjne

Projektuje się zawory regulacyjne firmy Danfoss. Zostaną one zamontowane na zasilaniu wysokich parametrów przed wymiennikami.

2.6.1. Zawór regulacyjny przed wymiennikiem c.o. (80/60°C)

Dane:

- $Q_{co} = 293 \text{ kW}$
- Parametry 130/60°C

$G = 293 \times 860 : 70 = 3600 \text{ kG/h} = 3,85 \text{ m}^3/\text{h}$

$$K_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta P}} = \frac{3,85}{\sqrt{0,6}} = 4,97 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto spadek ciśnienia $\Delta P = 0,6 \text{ bar}$.

Dobiera się VB2, Dn = 20, $K_v = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$

Faktyczny spadek ciśnienia:

$$\Delta P = \left(\frac{3,85}{6,3} \right)^2 = 0,37 \text{ bar}$$

Założono wartość ciśnienia do regulacji = 0,9 bar.

Opory w węźle c.o.:

- | | | |
|--|----------|-------------------|
| – Opór wymiennika – strona pierwotna | = 20 kPa | = 0,02 bar |
| – Opór instalacji (przewodów) przyjęto | | = 0,05 bar |
| – Opór zaworu regulacyjnego VB2 | | = 0,37 bar |
| <u>Razem:</u> | | <u>= 0,44 bar</u> |

Nadwyżkę ciśnienia: $0,9 - 0,44 = 0,46 \text{ bar}$ należy zdławić na zaworze Naval Trim $\varnothing 50$.

2.6.2. Zawór regulacyjny przed wymiennikiem c.o. podłogowego

Dane:

- $Q_{co} = 76 \text{ kW}$
- Parametry 130/60°C

$G = 76 \times 860 : 70 = 934 \text{ kG/h} = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$

$$K_v = \frac{1,0}{\sqrt{0,6}} = 1,29 \text{ m}^3/\text{h}$$

Projektuje się zawór VB2, Dn = 15, Kvs = 1,6 m³/h

$$\Delta P_{\text{fakt}} = \left(\frac{1,0}{1,6} \right)^2 = 0,39 \text{ bar}$$

Wartość ciśnienia do regulacji: 0,9 bar

Opory w węźle c.o.:

– Opór wymiennika – strona pierwotna	= 1,0 kPa	= 0,01 bar
– Opór instalacji przyjęto		= 0,05 bar
– Opór zaworu regulacyjnego VB2		= 0,39 bar
<u>Razem:</u>		<u>= 0,45 bar</u>

Nadwyżkę ciśnienia: 0,9 - 0,45 = 0,45 bar należy zdławić na zaworze Naval Trim ø 25.

2.6.3. Zawór regulacyjny przed wymiennikiem do nagrzewnic

Dane:

- Q_{co} = 585 kW
- Parametry 130/60°C

$$G = 585 \times 860 : 70 = 7187 \text{ kG/h} = 7,69 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$K_v = \frac{7,69}{\sqrt{0,6}} = 9,93 \text{ m}^3/\text{h}$$

Projektuje się zawór VB2, Dn = 25, Kvs = 10,0 m³/h

$$\Delta P_{\text{fakt}} = \left(\frac{7,69}{10,0} \right)^2 = 0,59 \text{ bar}$$

Wartość ciśnienia do regulacji: 0,9 bar

Opory w węźle:

– Opór wymiennika – strona pierwotna	= 2,0 kPa	= 0,02 bar
– Opór instalacji przyjęto		= 0,05 bar
– Opór zaworu regulacyjnego		= 0,59 bar
<u>Razem:</u>		<u>= 0,66 bar</u>

Nadwyżkę ciśnienia: 0,9 - 0,66 = 0,24 bar należy zdławić na zaworze Naval Trim ø 65.

2.6.3. Zawór regulacyjny przed wymiennikiem dla przygotowania c.w.u.

Dane:

- $Q_{cwu} = 134 \text{ kW}$
- Parametry okresu letniego $70/35^\circ\text{C}$

$$G = 134 \times 860 : 35 = 3293 \text{ kG/h} = 3,52 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$K_v = \frac{3,52}{\sqrt{0,6}} = 4,544 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Zawór VB2, Dn} = 20, K_{vs} = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta P_{\text{fakt}} = \left(\frac{3,52}{6,3} \right)^2 = 0,32 \text{ bar}$$

Wartość ciśnienia do regulacji: 0,9 bar

Opory w węźle:

- Opór wymiennika – strona pierwotna = 1,0 kPa = 0,01 bar
 - Opór instalacji przyjęto = 0,05 bar
 - Opór zaworu regulacyjnego = 0,32 bar
- Razem: = 0,38 bar

Nadwyżkę ciśnienia: $0,9 - 0,38 = 0,52 \text{ bar}$ zostanie zdławiona na zaworze Naval Trim $\varnothing 40$.

3. Regulacja ciśnienia w węźle

Ciśnienia w miejscu włączenia do sieci miejskiej 2 x Dn 400 wg Warunków Technicznych aktualizacja nr WP-18/14512/2006 z dnia 12.06.2006 wynoszą:

- W sezonie grzewczym:

Statycznego	256m n.p.m.
W przewodzie zasilającym	261,8m n.p.m.
W przewodzie powrotnym	238,7m n.p.m.

- W sezonie letnim:

Statycznego	235 n.p.m.
W przewodzie zasilającym	247,8 m n.p.m.
W przewodzie powrotnym	230,8 n.p.m.

Spadek ciśnienia na odcinku od komory do węzła cieplnego wynosi w okresie zimy $2 \times 0,45 = 0,9 \text{ mSW}$

Ciśnienia w SWC wynoszą:

- W sezonie grzewczym:

$$\begin{aligned} \text{zasilanie} &= 261,8 - 0,45 = 261,31 \text{ m n.p.m.} \\ \text{powrót} &= 238,7 + 0,45 = 239,15 \text{ m n.p.m.} \end{aligned}$$

$$\Delta P = 22,2 \text{ mSW}$$

- W sezonie letnim:

$$\text{zasilanie} = 247,8 - 0,2 = 247,6 \text{ m n.p.m.}$$

$$\text{powrót} = 230,8 + 0,2 = 231,0 \text{ m n.p.m.}$$

Zgodnie z wymogami LPEC regulator różnicy ciśnień lokalizuje się na zasilaniu.

W sezonie grzewczym ciśnienia wynoszą:

$$\text{Przed regulatorem różnicy ciśnień} = 261,35 - (1,2 + 0,3 + 0,1) = 259,75 \text{ m n.p.m.}$$

1,2 mSW – opór ciepłomierza

0,3 mSW – opór magnetoodmulacza

0,1 mSW – opór przewodów

$$\text{W przewodzie powrotnym (za wymiennikami)} = 239,15 + (0,2 + 0,1) = 239,45 \text{ m n.p.m.}$$

0,2 mSW – opór filtra FS1

0,1 mSW – opór przewodów

Strata ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnień:

$$\Delta P = 259,75 - 239,45 - 9 = 11,3 \text{ mSW} = 1,13 \text{ bar}$$

9,0 mSW (0,9 bar) – wartość ciśnienia do regulacji.

$$K_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta P}} = \frac{13,9}{\sqrt{1,13}} = \frac{13,9}{1,063} = 13,08 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$G = 1055 \times 860 : 70 : 0,935 = 13,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Projektuje się regulator różnicy ciśnień firmy SAMSON, typ 42-24B (lokalizacja na zasilaniu) z zaworem regulacyjnym 2422, Dn 40, Kvs = 20 m³/h. Zakres nastaw: 0,5 – 1,5 bar, nastawa 0,9 bar.

Kryterium głośności:

$$X_p < Z_p;$$

$$X_f = \frac{P_1 - P_2}{P_1 - P_{par}}$$

P_{par} dla 130°C = 270 kPa

P₁ – ciśnienie przed regulatorem = 259,75 – 191,30 = 68,45 mSW

P₂ – ciśnienie w przewodzie powrotnym = 239,45 – 190,5 = 48,95 mSW

$$X_f = \frac{684,5 - 489,5}{684,5 - 270} = \frac{195}{414,5} = 0,47$$

Z_p dla zaworu j.w. = 0,45

Występuje niewielkie przekroczenie Z_p.

4. Średnice przewodów

4.1. Wysokie parametry – przewody do wymienników: - parametry 130/60

Ogrzewanie grzejnikowe

- $Q = 284 \text{ kW}$
- Parametry 130/60; $\Delta t = 70^\circ\text{C}$

$$C_1 = 284 \times 860 : 70 = 3489 \text{ kG/h}$$

$$D_n = 50, W = 0,46 \text{ m/s}, R = 5,3 \text{ mm/m}$$

Ogrzewanie podłogowe

- $Q = 73,5 \text{ kW}$

$$G = 73,5 \times 860 : 70 = 903 \text{ kG/h}$$

$$D_n = 25, W = 0,55 \text{ m/s}, R = 41 \text{ mm/m}$$

Nagrzewnice wentylacyjne

- $Q = 568 \text{ kW}$

$$G = 568 \times 860 : 70 = 6978 \text{ kG/h}$$

$$D_n = 65, W = 0,54 \text{ m/s}, R = 5,4 \text{ mm/m}$$

c.w.u.

- $Q = 130 \text{ kW}$
- Parametry okresu letniego 70/35; $\Delta t = 35^\circ\text{C}$

$$G = 130 \times 860 : 35 = 3194 \text{ kG/h}$$

$$D_n = 40, W = 0,67 \text{ m/s}, R = 15,5 \text{ mm/m}$$

4.2. Niskie parametry – przewody z wymienników

Przyjęto średnice wg projektów:

- Wewnętrznych instalacji c.o.
- Wewnętrznych instalacji wod-kan.

5. Wentylacja nawiewno – wywiewna pomieszczenia stacji wymienników ciepła (SWC)

Kubatura SWC:

$$V = 4,21 \times 8,3 \times 3,25 + 6,15 \times 4,1 \times 3,25 + 0,59 \times 4,7 \times 2,45 = 202,3 \text{ m}^3$$

Przyjęto 2 wymiany na godzinę.

$$L = 2 \times 202,3 = 404,6 = 405 \text{ m}^3/\text{h}$$

Kanał nawiewny:

$$F = 405 : 3600 : 1,2 = 0,09775 \text{ m}^2$$

Projektuje się kanał blaszany o przekroju 400 x 250 mm

Wywiew:

Ilość powietrza wywiewanego = $405 \text{ m}^3/\text{h}$

Projektuje się 2 wentylatory typu A $\varnothing 200$, $d_1 = 400$, $h = 440$, zamontowane na podstawie dachowej, typ B/II

SPECYFIKACJA URZĄDZEŃ I ARMATURY

Lp	Oznaczenie	Wyszczególnienie	Ilość szt.	Producent Przedstawiciel
1	2	3	4	5
WĘZEL PRZYŁĄCZENIOWO – POMIAROWY				
1.	Od	Filtroodmulnik magnetyczny Tor fom Dn=80, t=130°C, P=1,6 MPa	1	Wrocław ul. Kościerzyńska 25
2.	F1	Filtr siatkowy FS-1, Dn=80	1	Polna
3.	Rrc	Regulator różnicy ciśnień Typ 42-24B (lokalizacja na zasilaniu) z zaworem regulacyjnym 2422, Dn=40, t=130°C, Kvs=20m ³ /h, Zakres nastaw 0,5-1,5 bar, nastawa 0,9 bar	1	Samson
4.	Cp	Ciepłomierz ultradźwiękowy zlokalizowany na zasilaniu, kołnierzowy, typ MULTICAL DN50, q nominalne 15m ³ /h, ΔP=0,15 bar, TEMPERATURA= 130 °C z przelicznikiem i czujnikiem temperatury Pt 500	1 kpl	KAMSTRUP POWER
5.	1	Zawór kulowy NAVAL TRIM pomiarowo – regulacyjny z końcówką do wspawania, Dn=80	1	NAVAL
6.	2	j.w. lecz Dn=50	1	NAVAL
7.	3	j.w. lecz Dn=40	1	NAVAL
8.	4	j.w. lecz Dn=25	1	NAVAL
9.	5	j.w. lecz Dn=65	1	NAVAL
10.	6	Zawór kulowy DZT Wałbrzych, odcinający, z końcówką do wspawania, Dn=80	1	DZT Wałbrzych
11.	7	j.w. lecz Dn=65	1	DZT Wałbrzych
12.	8	j.w. lecz Dn=50	1	DZT Wałbrzych
13.	9	j.w. lecz Dn=40	1	DZT Wałbrzych
14.	10	j.w. lecz Dn=25	5	DZT Wałbrzych
15.	11	j.w. lecz Dn=10	7	DZT Wałbrzych
16.	12	j.w. lecz Dn=20	1	DZT Wałbrzych
17.	M	Manometr tarczowy, zakres 0-16 bar, t=135°C	3	Kujawska Fabryka
18.	T	Termometr przemysłowy w oprawie, zakres 0-150°C	1	Kujawska Fabryka
18'	T1	Termometr przemysłowy w oprawie, Zakres 0-100°C	1	Kujawska Fabryka
WĘZEL C.O. I C.W.U. – KOMPAKT I				
19.	Wcw	Wymiennik ciepła dla celów c.w.u., skręcany, Typ LSK 275 -68	1	LPM
20.	Wco1	Wymiennik ciepła dla ogrzewania grzejnikowego, typ HL2-56	1	LPM
21.	PO1	Pompa obiegowa c.o., typ UPE 65-120F, 3 x 400, P=80-1150W	1	Grundfos
22.	PC	Pompa cyrkulacyjna c.w.u., typ UPE 32-80 (B), wykonana w brązie 1 x 230, P=40 - 250W	1	Grundfos
23.	ZR1	Zawór regulacyjny przed wymiennikiem c.o. grzejnikowego z siłownikiem, typ VB2, Dn=20, Kvs=6,3m ³ /h	1	Danfoss

1	2	3	4	5
24.	ZR2	j.w. lecz przed wymiennikiem c.w.u., typ VB2, Dn=20, Kvs=6,3m ³ /h	1	Danfoss
25.	13	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915, 1 1/4", d _o =27mm, nastawa 4,0 bar	3	SYR
26.	14	Zawór bezpieczeństwa SYR 2115, 1 1/4", d _o =27mm, nastawa 6,0 bar	3	SYR
27.	15	Ciśnieniowe naczynie wyrównawcze typu D, wielkość 80D, øD=450, H=985	1	Reflex
28.	16	Zawór kulowy DTZ Wałbrzych z końcówką do wspawania Dn=15	5	DTZ Wałbrzych
29.	11	j.w. lecz Dn=10	6	DTZ Wałbrzych
30.	T1	Termometr przemysłowy w oprawie, Zakres 0-100°C	2	Kujawska Fabryka
31.	M	Manometr tarczowy, zakres 0-16 bar	4	Kujawska Fabryka
32.	17	Zawór kulowy mufowy do c.w.u. i z.w. ø15	2	Valvex
33.	18	j.w. lecz do c.o. ø 15	2	Valvex
34.	19	Zawór kulowy do c.w.u. i z.w. ø50	4	Valvex
35.	20	j.w. lecz ø32	2	Valvex
36.	21	j.w. lecz ø10	5	Valvex
37.	22	j.w. lecz do c.o. ø10	4	Valvex
38.	23	Przepustnica „Urania” z napędem ręcznym ø 80, P=6,0 bar	2	Danfoss
39.	24	Zawór zwrotny SOCLA ø 80	1	Danfoss
40.	25	Zawór zwrotny SOCLA 601 ø 50	1	Danfoss
41.	26	j.w. lecz ø 32	1	Danfoss
42.	27	Filtr siatkowy FS-1, 100 oczek/1 cm ² , ø80	1	Polna
43.	28	j.w. lecz ø 50	1	Polna
44.	29	j.w. lecz ø 32	1	Polna
45.	30	Magnetyzer ø 50	1	
46.	Wz	Wodomierz do zimnej wody q=3m ³ /h	1	
47.	T1	Termometr przemysłowy w oprawie, zakres 0-100°C	5	Kujawska Fabryka
48.	M1	Manometr tarczowy, zakres 0-6 bar, t max=85°C	6	Kujawska Fabryka
WĘZEL KOMPAKTOWY C.O. PODŁOGOWE I OGRZEWANIE NAGRZEWNIC WENTYLACYJNYCH – KOMPAKT II				
49.	Wng	Wymiennik ciepła dla celów ogrzewania nagrzewnic wentylacyjnych typ HL2-114 lutowany	1	LPM
50.	Wco podłogowe	Wymiennik ciepła dla celów ogrzewania podłogowego, typ HL1-52 lutowany	1	LPM
51.	PO2	Pompa obiegowa dla ogrzewania podłogowego, typ UPE 50-120 F, 3 x 400, P=65-790W	1	Grundfos
52.	PO3	Pompa obiegowa dla ogrzewania nagrzewnic, typ TPE 80-180, P=0,2-3,8 kW	1	Grundfos
53.	ZR3	Zawór regulacyjny przed wymiennik ogrzewania podłogowego z siłownikiem, typ VB2, Dn=15, Kvs=1,6m ³ /h	1	Danfoss
54.	ZR4	j.w. lecz przed wymiennikiem ciepła dla celów ogrzewania nagrzewnic z siłownikiem, typ VB2, Dn=25, Kvs= 10,0 m ³ /h	1	Danfoss

1	2	3	4	5
55.	13	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915, 1 1/4", d _o =27mm, nastawa 4,0 bar	3	SYR
56.	31	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915, 1 1/4", d _o =27mm, nastawa 4,0 bar	3	SYR
57.	11	Zawór odcinający kulowy DZT Wałbrzych z końcówką do spawania, Dn 10	6	DZT Wałbrzych
58.	16	Zawór kulowy j.w. lecz Dn 15	4	DZT Wałbrzych
59.	T1	Termometr przemysłowy w oprawie, Zakres 0-100°C	2	Kujawska Fabryka
60.	M	Manometr tarczowy, zakres 0-16 bar	4	Kujawska Fabryka
61.	32	Przepustnica „Urania” z napędem ręcznym, ø 100, P=6,0 bar	2	Danfoss
62.	33	Zawór kulowy do c.o. ø 65	2	Valvex
63.	18	j.w. lecz ø 15	4	Valvex
64.	34	Zawór zwrotny SOCLA ø 65	1	Danfoss
65.	35	j.w. lecz ø 100	1	Danfoss
66.	36	Filtr siatkowy FS-1, 100 oczek/1 cm ² , ø 65	1	Polna
67.	37	j.w. lecz ø 100	1	Polna
68.	T1	Termometr przemysłowy w oprawie, Zakres 0-100°C	6	Kujawska Fabryka
69.	M1	Manometr tarczowy, zakres 0-6 bar, t max= 85°C	4	Kujawska Fabryka
ZABEZPIECZENIE WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI C.O. ORAZ UZUPEŁNIANIE ZŁADÓW				
70.	NP	Naczynie wzbiorcze przeponowe, typ E1000, Ø=D=740mm, H=2590, P=6,0 bar	1	Reflex
71.	38	Złącze samoodcinające SU 1"	1	Reflex
72.	39	Zawór kulowy mufowy do c.o. ø 20	1	Valvex
73.	40	Zawór do napełniania i uzupełniania zładu VF-126, Dn=15	1	Honeywell
74.	41	Zawór zwrotny Dn=15 SOCLA, P=16 bar, t=80°C	1	Danfoss
75.	42	Filtr siatkowy FS-1, 100 oczek/1cm ² , Dn=15	1	Polna
76.	Wu	Wodomierz do pomiaru ilości wody sieciowej 70°C do uzupełniania zładu, wydajność 10m ³ /h	1	
77.	11	Zawór kulowy DZT Wałbrzych z końcówkami do spawania, Dn=10	1	DZT Wałbrzych
78.	M	Manometr tarczowy, zakres 0-16 bar, t max= 80°C	1	Kujawska Fabryka
79.	M1	Manometr tarczowy, zakres 0-6 bar, t max=80°C	1	Kujawska Fabryka

Uwaga:

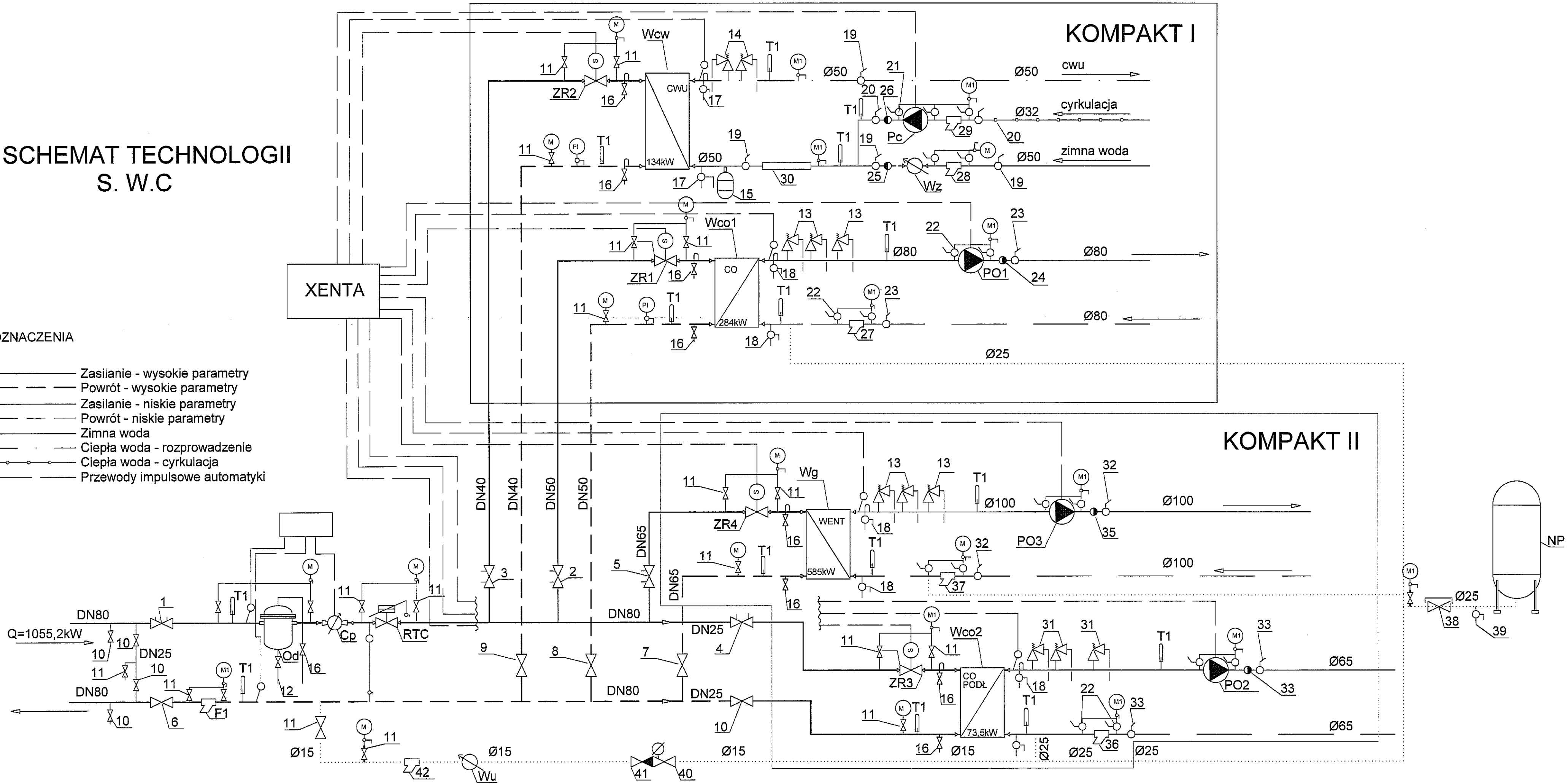
Zakupić i zmagazynować następujące pompy jako rezerwowe:



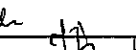
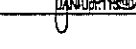
- PO1 – typ UPE 65-120F szt.1
- PO2 – typ UPE 50-120F szt.1
- PO3 – typ TPE 80-180 szt.1
- PC – typ UPE 32- 80 (B) szt.1

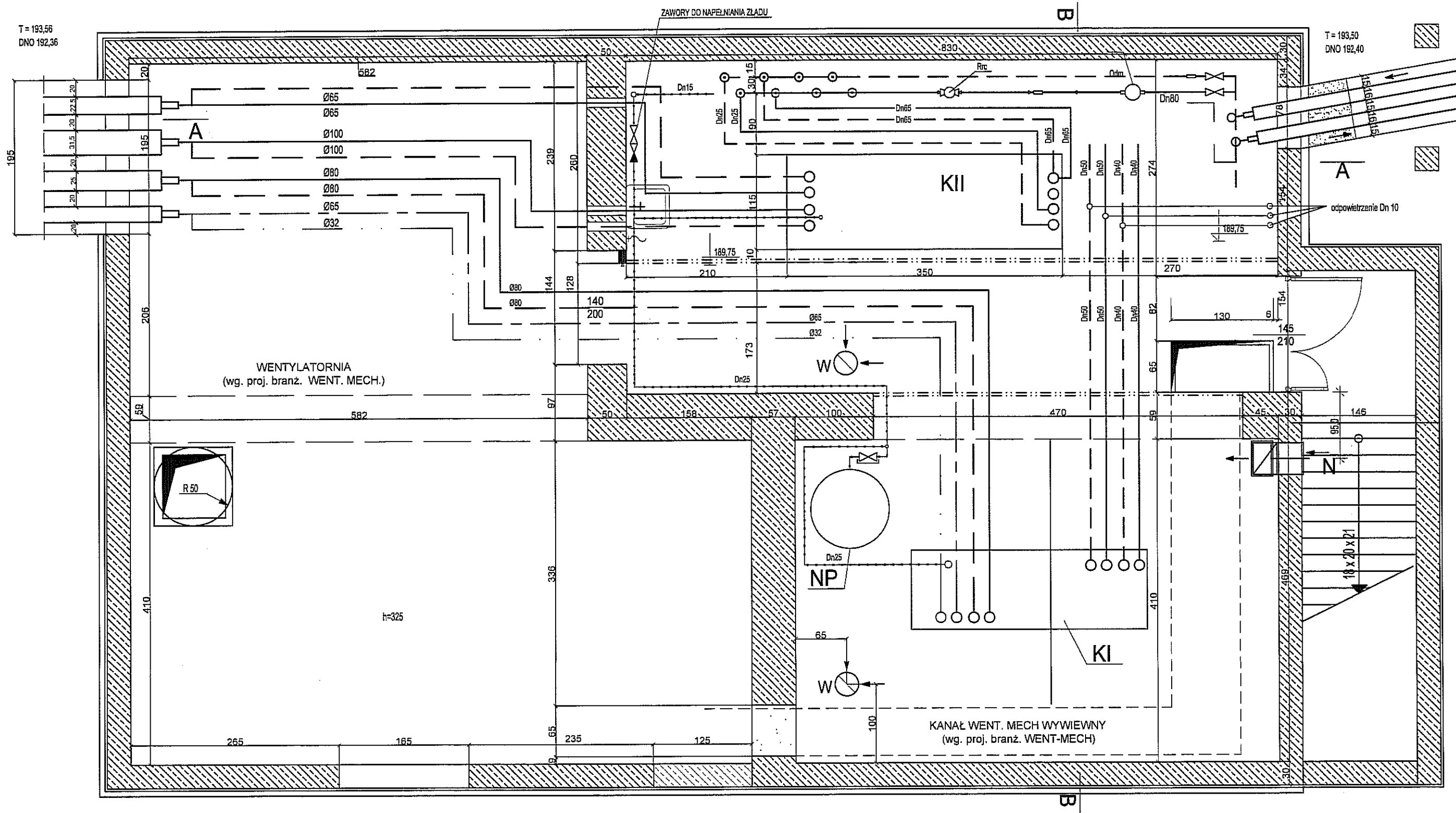
SCHEMAT TECHNOLOGII
S. W.C

OZNACZENIA

- Zasilanie - wysokie parametry
- Powrót - wysokie parametry
- Zasilanie - niskie parametry
- Powrót - niskie parametry
- Zimna woda
- Ciepła woda - rozprzewadzenie
- Ciepła woda - cyrkulacja
- Przewody impulsowe automatyki




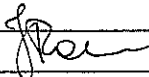


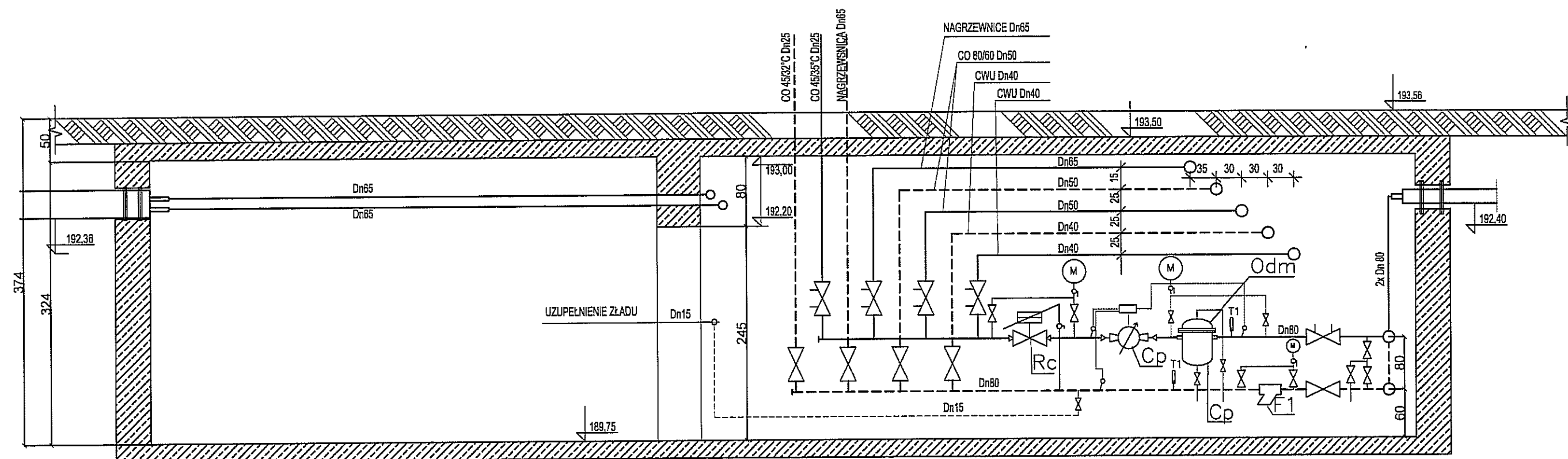
FIRMA	 CZEGEKO Sp. z o.o. PLAC GEN. WŁ. SIKORSKIEGO 2 31-115 KRAKÓW
INWESTOR	GM/NA LUBLIN PL WŁ. ŁOKIETKA 1, 20-950 LUBLIN
OBIEKT	CENTRUM KULTURY UL. PEOWIAKÓW 12, LUBLIN DZ. NR 437/ OBRĘB 36 ŚRÓDMIEŚCIE
ZADANIE	PRZEBUDOWA KLASZTORU POWIĄTKOWSKIEGO PRZY UL. PEOWIAKÓW 12 W LUBLINIE NA WIELOFUNKCYJNE CENTRUM KULTURY WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU OGRODU POKLASZTORNEGO
PROJEKTANT	mgr inż. ZDZISŁAW BEDNARCZYK 
WSPÓŁPRACA AUTORSKA	mgr inż. PAWEŁ PILCH 
SPRAWDZIŁ	mgr inż. JOLANTA FRANKOWSKA 
FAZA	PW
BRANŻA	TECHNOLOGIA S.W.C
TEMAT RYS.	SCHEMAT WĘZŁA
DATA	8.2006 r.
RYS. NR	01



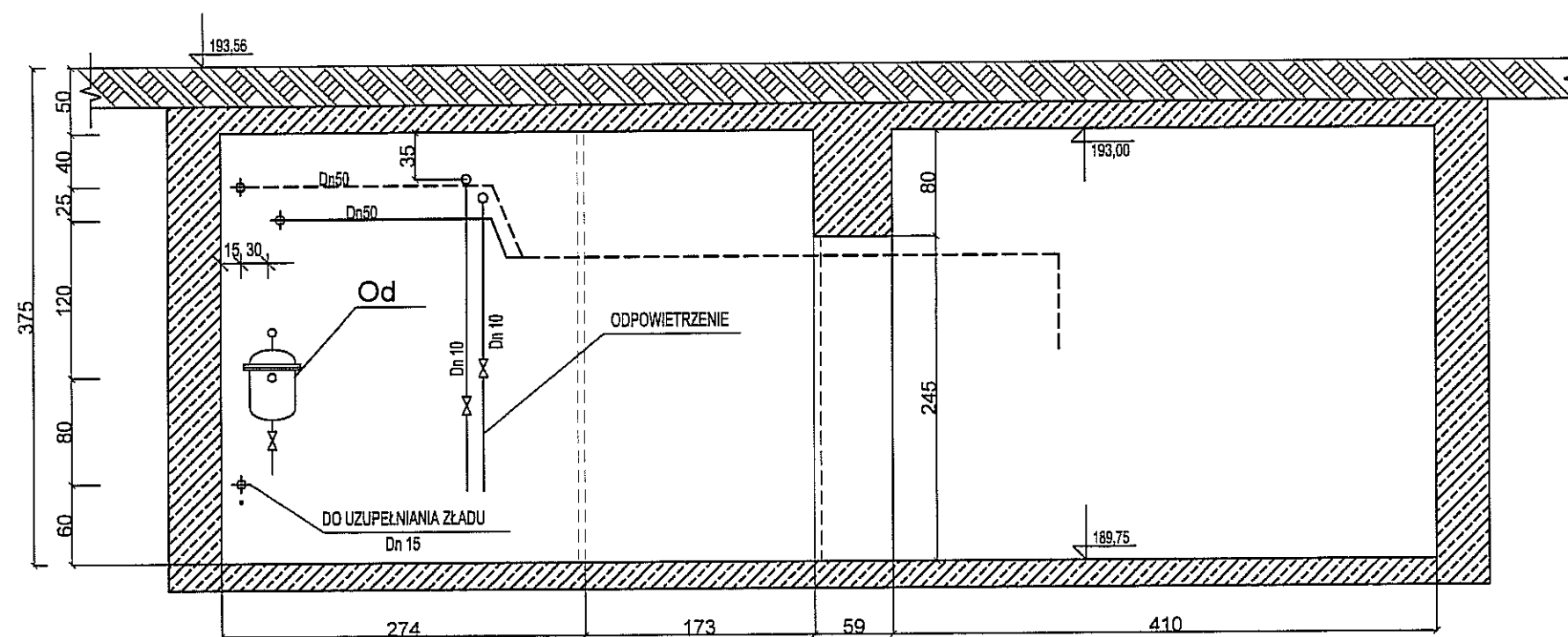
RZUT S.W.C

- LEGENDA**
- N - NAWIEW KANAŁ BLASZANY 400x250mm
 - W - WYWIEW WYWIETRZNIKI TYP A Ø200
 - NA - PODSTAWIE DACHOWEJ TYP B/II
 - NP - NACZYNIW WZBIORCZE PRZEPONOWE
 - KI - KOMPAKT (CO 80/60+CWU)
 - KII - KOMPAKT II (CO 45/35+ZASILANIE NAGRZEWNIC)
 - -- SIATKA WG PROJEKTU AB

FIRMA	 CZEGERO Sp. z o.o. PLAC GEN. WŁ. SIKORSKIEGO 2 31-115 KRAKÓW		
INWESTOR	GMINA LUBLIN PL. WŁ. ŁOKIETKA 1, 20-950 LUBLIN		
OBIEKT	CENTRUM KULTURY UL. PEOWIAKÓW 12, LUBLIN DZ. NR 437 OBRĘB 36 ŚRÓDMIEŚCIE		
ZADANIE	PRZEBUDOWA KLASZTORU POWIĄTKOWSKIEGO PRZY UL. PEOWIAKÓW 12 W LUBLINIE NA WIELOFUNKCYJNE CENTRUM KULTURY WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU OGRODU POKLASZTORNEGO		
PROJEKTANT	mgr inż. ZDZISŁAW BEDNARCZYK 		
WSPÓŁPRACA AUTORSKA	mgr inż. PAWEŁ PILCH 		
SPRAWDZIŁ	mgr inż. JOLANTA FRANKOWSKA  UAM/uz.113/50		
FAZA	PW	SKALA	1:50
BRANŻA	TECHNOLOGIA S.W.C	DATA	08.2005 r.
TEMAT RYS.	RZUT WEZŁA	RYS. NR	02



PRZEKRÓJ A-A SKALA 1:50



PRZEKRÓJ B-B SKALA 1:50

FIRMA	CZEGEKO CZEGEKO Sp. z o.o. PLAC GEN. WŁ. SIKORSKIEGO 2 31-115 KRAKÓW
INWESTOR	GINA LUBLIN PL. WŁ. ŁOKIETKA 1, 20-950 LUBLIN
OBIEKT	CENTRUM KULTURY UL. PEOWIAKÓW 12, LUBLIN DZ. NR 43/7 OBRĘB 36 ŚRÓDMIEŚCIE
ZADANIE	PRZEBUDOWA KLASZTORU POWIŻYTKOWSKIEGO PRZY UL. PEOWIAKÓW 12 W LUBLINIE NA WIELOFUNKCYJNE CENTRUM KULTURY WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU OGRODU POKLASZTORNEGO
PROJEKTANT	mgr inż. ZDZISŁAW BEDNARCZYK <i>Bedn</i>
WSPÓŁPRACA AUTORSKA	mgr inż. PAWEŁ PILCH <i>Pilch</i>
SPRAWDZIŁ	mgr inż. JOLANTA FRANKOWSKA <i>Frank</i>
FAZA	PW
BRANŻA	TECHNOLOGIA S.W.C
TEMAT RYS.	PRZEKROJE A-A B-B
SKALA	1:50
DATA	08.2006r.
RYS. NR	03