

**NAZWA ZADANIA**

---

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DOMU POMOCY SPOŁECZNEJ W  
LISÓWKACH – **PROJEKT WYKONAWCZY**

**ADRES OBIEKTU**

---

UL LEŚNE ZACISZE 2, 62-070 DOPIEWO

Działki nr 281/2, 284/11, 284/12, 284/13, 284/14, 284/15, 284/16, 284/17, 284/20, 284/21 i 303/5 z arkusza mapy 1,  
obręb Trzcielín

**INWESTOR**

---

POWIAT POZNAŃSKI, UL. JACKOWSKIEGO 18, 60-509 POZNAŃ

**KOD CPV**

---

4521521-02 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE DOMÓW OPIEKI SPOŁECZNEJ

**BRANŻA SANITARNA****TEMAT OPRACOWANIA**

---

**ROBOTY UZUPEŁNIAJĄCE – BRANŻA SANITARNA**

INSTALACJE SANITARNA

PROJEKTANT :

mgr inż. Wojciech Jankowiak WKP/0278/PWOS/04  
spec. instalacyjna

**DATA OPRACOWANIA 30. 04. 2010**

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

2. TEMAT OPRACOWANIA.

3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWANYCH.

4.0 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

5.0 SPIS RYSUNKÓW:

1_UZUP	Schemat stacji uzdatniania wody
2_UZUP	Schemat montażu wodomierza cwu i generatora ClO <sub>2</sub>
3_UZUP	Dyspozycja urządzeń w kotłowni
4_UZUP	Zmiana lokalizacji jedn. Zewn. Klimatyzatora budynek fizykoterapii (cz. administracyjna)

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1.0 PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Umowa na wykonanie prac projektowych
- Audyty energetyczne budynków DPS Lisówki opracowane przez mgr inż. Zbigniewa Grabarkiewicza - sierpień 2007
- Projekty budowlane termomodernizacji budynków DPS Lisówki – kwiecień 2007
- Uwagi użytkownika obiektu
- Obowiązujące normy branżowe, wytyczne projektowania, przepisy eksploatacyjne i literatura techniczna

### **2.0 TEMAT OPRACOWANIA**

Tematem opracowania są rozwiązania techniczne uzupełniających prac instalacyjnych do projektu „Termomodernizacja obiektów DSP Lisówki” .

### **3.0 OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWANYCH.**

W ramach niniejszego projektu przewidziano wykonanie następujących robót uzupełniających :

- Montaż nowej stacji uzdatniania wody dla potrzeb kotłowni olejowej; istniejąca stacja wykazuje znaczne zużycie techniczne
- Montaż wodomierza głównego dla pomiaru zużycia c.w.u. – montaż w kotłowni na zasilaniu podgrzewaczy c.w.u.
- Montaż baterii termostatycznych we wszystkich budynkach DPS Lisówki
- Montaż układu generatora ClO<sub>2</sub> dla ochrony przed Legionellą; montaż generatora w kotłowni na rurociągu zasilającym podgrzewacze cwu
- Przełożenie w inne miejsce skraplacza (jednostki zewnętrznej) istniejącego klimatyzatora na budynku fizykoterapii (cz. administracyjna); zmiana z elewacji frontowej na elewację tylną budynku
- Montaż brakujących głowic termostatycznych na grzejnikach w budynkach DPS;

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych, tom II” oraz zgodnie z przepisami bhp, ppoż i dokumentacjami producentów urządzeń.

#### 4.0 Zestawienie materiałów i urządzeń

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	Producent/Dystrybutor
<b>Stacja uzdatniania wody</b> <i>(montaż w kotłowni w miejsce stacji istniejącej BWT)</i>			
1	Filtr wstępny mechaniczny wkład filtracyjny włókninowy wymienny, przyłącza DN25	1	Viessmann Aquaset 2000
2	Zmiękcacz jonowymienny, wydajność max 3,5 m <sup>3</sup> /h , przyłącza DN25	1	
3	Zestaw dozujący inhibitor korozji – korekta chemiczna wody	1	
4	Manometr tarczowy typ M100R(0-10bar)1,6 z kurkiem manometrycznym DN15 + "fi-rurką"	3	KFM Włocławek
5	Zawór zwrotny z przyłączem gwintowym DN25	1	Efar
6	Zawór kulowy przelotowy, przyłącze mufowe, DN15	2	Efar
7	Zawór kulowy przelotowy, przyłącze mufowe, DN25	4	Efar
<b>Wodomierz dla podgrzewu cwu w kotłowni</b> <i>(montaż na rurociągu zasilającym DN80 podgrzewacze cwu w kotłowni)</i>			
8	Wodomierz wody gorącej JS-130-10NK impulsowanie 2,5 dm <sup>3</sup> /impuls + komplet łączników DN40	1	PoWoGaz
9	Manometr tarczowy typ M100R(0-10bar)1,6 z kurkiem manometrycznym DN15 + "fi-rurką"	2	KFM Włocławek
10	Filtr siatkowy kołnierzowy typ FS-1 DN50	1	Polna
11	Zawór zwrotny z przyłączem gwintowym DN50	1	Efar
12	Zawór kulowy przelotowy, przyłącze mufowe, DN50	3	Efar
<b>Baterie termostatyczne</b> <i>(montaż we wszystkich obiektach DPS)</i>			
13	Bateria termostatyczna stojąca umywalkowa (zlewowa)	211	
14	Bateria termostatyczna prysznicowa (wannowa)	84	
<b>Układ dezynfekcji wody - ochrona przed Legionellą</b> <i>(montaż na rurociągu DN80 zasilającym podgrzewacze cwu w kotłowni)</i>			
15	Generator Oxiperm Pro wielkość 5g/h + armatura + wanny ociekowe + spektrofotometr i odczynniki do pomiaru jakości wody	1kpl	Grundfos
16	Zbiornik tworzywowy na odczynniki chemiczne V=30dm <sup>3</sup> (CHCl 7,5%)	2	Hurtownie chemiczne
17	Zawór kulowy spustowy, przyłącze mufowe, DN15	2	Efar

*Przełożenie skraplacza istniejącego. klimatyzatora  
(demontaż i montaż w innej lokalizacji jednostki zewnętrznej klimatyzatora typu Split)*

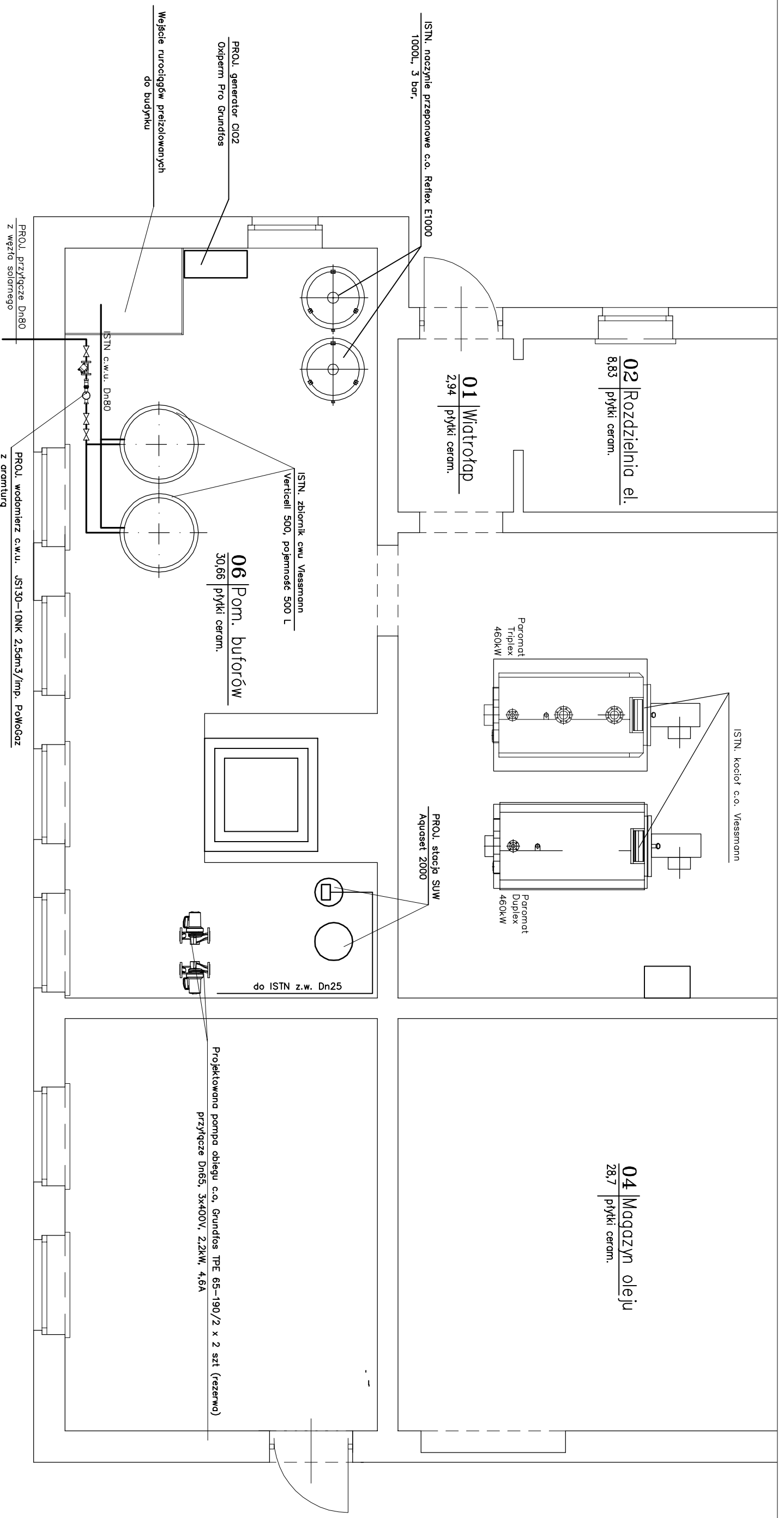
20	Rurociąg miedziany łączony lutem twardym Ø12	60mb	
21	Zasilanie elektryczne klimatyzatora – kabel zasilający	20mb	
22	Odprowadzenie skroplin Ø32PVC	5mb	
23	Roboty budowlane towarzyszące	1	

*Głowice termostatyczne  
(montaż przy grzejnikach w miejscach ich braku – wszystkie obiekty DPS)*

24	Głowica termostatyczna grzejnikowa cieczowa	36	<i>Heimeier</i>
----	---	----	-----------------







Projekowana pompa obiegu c.o. Grundfos TPE 65-190/2 x 2 szt (rezerva)  
 przyłącze Dn65, 3x400V, 2,2kW, 4,6A

**Kostka&Kurka** Kostka & Kurka Architektci Spółka z o.o.  
 ARCHITEKCI 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45

INWESTYCJA : TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISÓWKACH

TEMAT : PRACE UZUPEŁNIĄJĄCE – DYSPOZYCJA URZĄDZEŃ KOTŁOWNIA OLEJOWA

Projektował: W. Jankowick WKP/0278/PW05/04

Opracował:

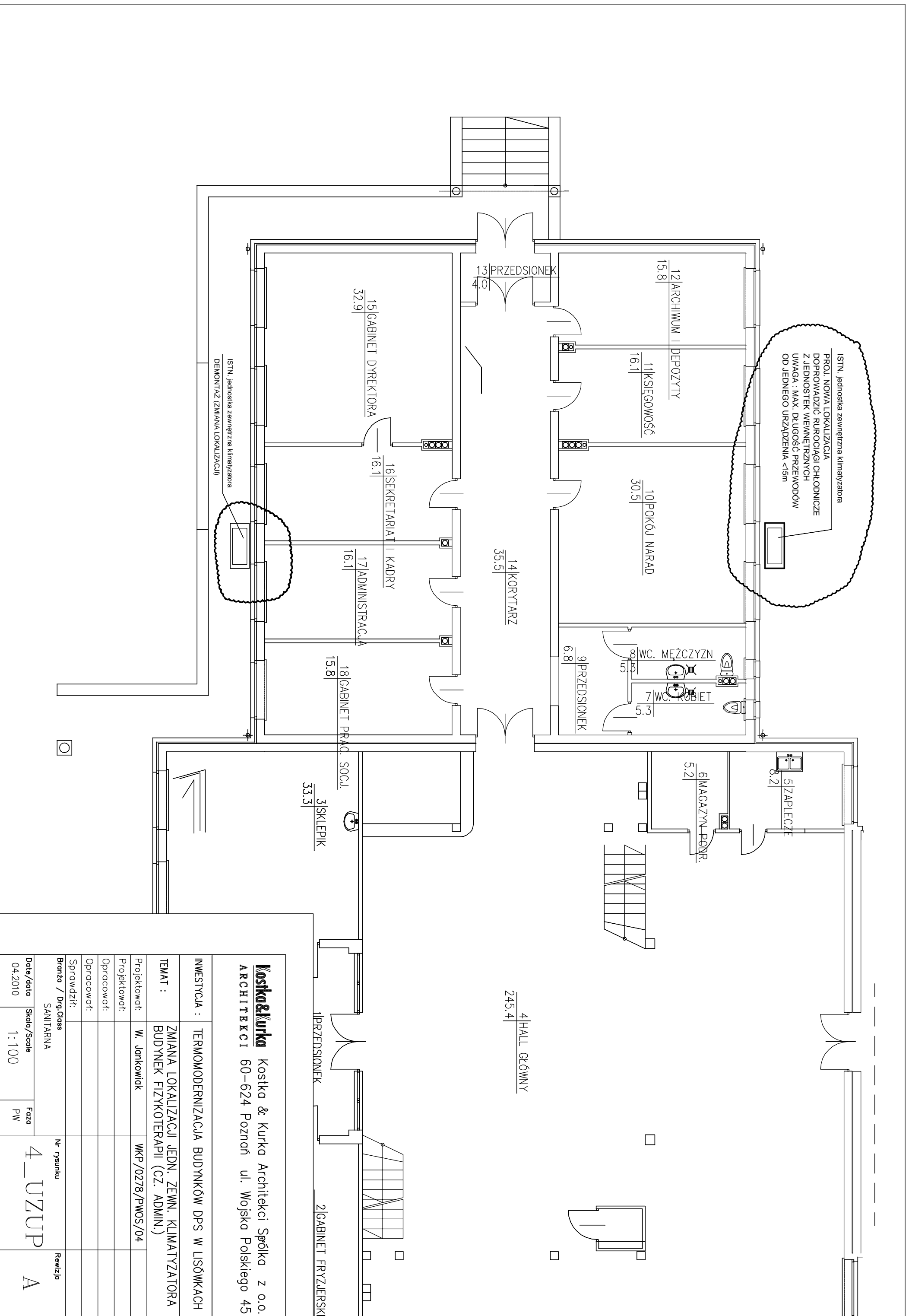
Opracował:

Sprawdził:

Brzoza / Drg Class  
 SANITARNA

Date/data 04.2010 Skala/Scale 1:50 Faza PW Nr rysunku 3\_UZUP Rewizja A





**Kostka&Kurka** Kostka & Kurka Architekti Spółka z o.o.  
ARCHITEKCI 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45

INWESTYCJA :	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISÓWKACH		
TEMAT :	ZMIANA LOKALIZACJI JEDN. ZEWN. KLIMATYZATORA BUDYNEK FIZYKOTERAPII (CZ. ADMIN.)		
Projektował:	W. Janowskiak	WKP /0278/PWOS/04	
Opracował:			
Opracował:			
Sprawdził:			
Branża / Drg.Class	SANITARNA		
Date/data	Skala/Scale	Faza	Nr rysunku
04.2010	1:100	PW	4_UZUP
			Revizja
			A

**NAZWA ZADANIA**

---

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DOMU POMOCY SPOŁECZNEJ W  
LISÓWKACH – **PROJEKT WYKONAWCZY**

**ADRES OBIEKTU**

---

UL LEŚNE ZACISZE 2, 62-070 DOPIEWO

Działki nr 281/2, 284/11, 284/12, 284/13, 284/14, 284/15, 284/16, 284/17, 284/20, 284/21 i 303/5 z arkusza mapy 1,  
obręb Trzcielín

**INWESTOR**

---

POWIAT POZNAŃSKI, UL. JACKOWSKIEGO 18, 60-509 POZNAŃ

**KOD CPV**

---

4521521-02 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE DOMÓW OPIEKI SPOŁECZNEJ

**BRANŻA SANITARNA****TEMAT OPRACOWANIA**

---

**INSTALACJI KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH  
DO PODGRZEWU CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ**

**ZESPÓŁ PROJEKTOWY**

INSTALACJE SANITARNA

PROJEKTANT :

mgr inż. Wojciech Jankowiak WKP/0278/PWOS/04  
spec. instalacyjna

SPRAWDZAJĄCY:

mag inż. Tomasz Rostecki 7131/64/P/2002  
spec. instalacyjna**DATA OPRACOWANIA 30. 08. 2009**

PROJEKT WYKONAWCZY  
INSTALACJI KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH  
DO PODGRZEWU CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ NA POTRZEBY  
TERMOMODERNIZACJI BUDYNKÓW DPS LISÓWKI

## SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Opis projektowanych rozwiązań
  - 3.1 Dane ogólne
  - 3.2 Działanie projektowanej instalacji solarnej
  - 3.3 Współpraca z instalacją c.w.u.
  - 3.4 Charakterystyka płaskiego kolektora słonecznego
4. Obliczenia
  - 4.1 Obliczenie zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową
  - 4.2 Obliczenie wymaganej powierzchni absorbera
  - 4.3 Obliczenie odległości pomiędzy polami kolektorów i wyznaczenie kąta pochylenia
5. Dobór urządzeń instalacji solarnej / obiegu ładowania zbiorników buforowych
  - 5.1 Dobór zbiorników buforowych i ich zabezpieczeń
  - 5.2 Dobór przewodów instalacji solarnej
  - 5.3 Dobór pompy obiegowej solarnej – strona pierwotna
  - 5.4 Dobór płytowego wymiennika ciepła – obieg ładowania
  - 5.5 Dobór pompy obiegowej wymiennik ładowania – strona wtórna
  - 5.6 Dobór zabezpieczeń instalacji solarnej
    - 5.6.1 Dobór naczynia wzbiorczego
    - 5.6.2 Dobór zaworu bezpieczeństwa instalacji solarnej
    - 5.6.3 Dobór zabezpieczającego ogranicznika STB zbiorników buforowych
    - 5.6.4 Dobór pojemności zbiornika zrzutowego
  - 5.7 Dobór armatury i osprzętu
    - 5.7.1 Armatura odpowietrzająca i odcinająca
    - 5.7.2 Izolacja cieplna przewodów instalacji solarnej i ładowania buforów
6. Dobór urządzeń instalacji rozładowania zbiorników buforowych
  - 6.1 Dobór płytowych wymienników ciepła – obiegi rozładowania
  - 6.2 Dobór przewodów instalacji
  - 6.3 Dobór pomp obiegowych – obiegi rozładowania
  - 6.4 Dobór zabezpieczeń instalacji
    - 6.4.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.u.
  - 6.5 Dobór armatury i osprzętu
    - 6.5.1 Termostatyczne zawory mieszające
    - 6.5.2 Armatura odpowietrzająca i odcinająca
    - 6.5.3 Izolacja cieplna
7. Wytyczne branżowe dotyczące robót dodatkowych
  - 7.1 Instalacyjne
  - 7.2 Elektryczne

8. Rysunki nr :

1SOL - plan sytuacyjny

2SOL - schemat technologiczny układu solarnego

3SOL – węzeł solarny / dyspozycja urządzeń układu solarnego

4SOL – lokalizacja kolektorów słonecznych / budynek garażu

5SOL - lokalizacja kolektorów słonecznych / budynek kotłowni

6SOL - profil przyłącza preizolowanego: węzeł solarny - kotłownia

9. Załączniki

Z1 – wykaz urządzeń ze schematu / zestawienie materiałowe

## OPIS TECHNICZNY

Do projektu wykonawczego instalacji kolektorów słonecznych do wspomaganie podgrzewu ciepłej wody użytkowej w modernizowanej kotłowni Domu Pomocy Społecznej w Lisówkach.

### 1. Podstawa opracowania

- Umowa zlecająca wykonanie projektu.
- Projekt budowlano – architektoniczny „Termomodernizacja budynków Domu Pomocy Społecznej w Lisówkach”, wg. opracowania Kostka & Kurka Architekci Sp. z o.o.
- Projekt technologiczny wodnej kotłowni olejowej 2 x 460kW w wolnostojącym budynku kotłowni, wg. opracowania Flamal S.A.
- Schemat technologiczny kotłowni olejowej 920kW, wg. opracowania PTH Mertrans.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU.nr 75 / 2002 poz.690 z późn.zm.)
- Obowiązujące normy branżowe i przepisy, w tym :
  - Polska norma PN-EN 12975-1:2004 „Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy. Kolektory słoneczne - wymagania ogólne”.
  - Polska norma PN-EN 12975-2:2002 „Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy. Kolektory słoneczne - metody badań”.
  - Polska norma PN-EN 12976-1:2002 „Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy. Urządzenia wykonywane fabrycznie - wymagania ogólne”.
  - Polska norma PN-EN 12976-2:2002 „Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy. Urządzenia wykonywane fabrycznie – metody badań”.
- Materiały do projektowania niemieckiej firmy Viessmann.
- Katalogi producentów urządzeń.

### 2. Zakres opracowania

Opracowanie jest projektem wykonawczym obejmującym swym zakresem :

- Rozwiązania projektowo-wykonawcze instalacji kolektorów słonecznych do wspomaganie podgrzewu ciepłej wody użytkowej we współpracy z istniejącą kotłownią olejową z dwoma kotłami Viessmann Paromat Triplex 460kW oraz Viessmann Paromat Duplex 460kW (o łącznej mocy 920 kW. Kolektory słoneczne podzielono na dwa pola jedno na dachu płaskim wolnostojącego budynku garaży, drugie na dachu skośnym kotłowni. Urządzenia solarne znajdują się w jednym z garaży, a ciepła woda po podgrzaniu zostanie dostarczona do zbiorników cwu w pomieszczeniach wolnostojącej kotłowni DPS-u.

- Dobór parametrów instalacji, w tym położenia względem słońca, przepływów, rozdziału i ilości kolektorów, wielkości zbiorników i wymienników ciepła oraz zabezpieczeń instalacji solarnej, instalacji wody buforowej i instalacji cwu.
- Wyszczególnienie zastosowanych rozwiązań technologicznych w projektowanej instalacji solarnej, instalacji wody buforowej i instalacji cwu.
- Schematy i rysunki projektowanej instalacji.

### 3. Opis projektowanych rozwiązań

#### 3.1 Dane ogólne

Nazwa inwestycji	: Termomodernizacja budynków Domu Pomocy Społecznej w Lisówkach
Lokalizacja	: ul. Leśne Zacisze 2, 62-070 Dopiewo
Inwestor	: Powiat Poznański ul. Jackowskiego 18, 60-509 Poznań
Biuro Projektów	: Kostka & Kurka Architekci Sp. z o.o. ul. Wojska Polskiego 45, 60-624 Poznań

Projektowane kolektory słoneczne zlokalizowane są na dachu termomodernizowanego budynku garażowego oraz na dachu termomodernizowanego budynku kotłowni DPS Lisówki, natomiast osprzęt solarny zostanie zainstalowany w zaadaptowanym pomieszczeniu garażu na poziomie parteru. Z istniejącą instalacją z.w., cwu i cyrkulacji układ zostanie połączony za pomocą rurociągów preizolowanych ułożonych pomiędzy budynkami garażu i kotłowni.

#### 3.2 Działanie projektowanej instalacji solarnej.

Projekt zakłada całoroczne wspomaganie przygotowania ciepłej wody użytkowej w istniejącym układzie cwu wyposażonym w dwa podgrzewacze wężownicowe ze stali nierdzewnej Viessmann Verticell po 500 L każdy.

W całym okresie słonecznym (III marzec – X październik) ciepło zmagazynowane dzięki energii solarnej w zasobnikach buforowych będzie wykorzystywane do podgrzania ciepłej wody użytkowej w projektowanym wstępnym zasobniku warstwowym Viessmann Vitocell L-100 750 L, która następnie zostanie wprowadzona poprzez rurociąg preizolowany cwu do istniejących zbiorników.

W przypadku osiągnięcia w projektowanym zasobniku temperatury  $T_{cwu} > 70$  st. C, nastąpi załączenie się pomiędzy zbiornikami istniejącymi a solarnym, projektowanej cyrkulacyjnej pompy mieszającej UPS 25-40B i zmieszanie wody nagrzanej energią słoneczną z wodą ze zbiorników istniejący o ustawionym niższym parametrze wymaganym  $T_{cwu} = 55$  st. C.

Odczyt poszczególnych temperatur i sterowanie układem pomp ładowania i pomp rozładowania zapewnia solarny różnicowy regulator temperatury Vitosolic 200.

#### 1. Ogrzewanie zbiorników buforowych

[Wszystkie oznaczenia jak na schemacie 2SOL]

Jeżeli czujnik nasłonecznienia CS10 (4) rejestruje promieniowanie słoneczne wyższe od ustawionego progu lub w momencie kiedy różnica temperatur między czujnikiem temperatury kolektora S1 (1a) i dolnym czujnikiem temperatury wody w zbiornikach buforowych S2 (2) jest większa od temperatury różnicowej włączania  $\Delta T_{ON} = 5 \text{ K}$ , włączona zostaje pompa obiegu solarnego (15) na przełączniku R1 regulatora. Jeżeli czynniki solarny wychłodził się w przewodach zewnętrznych poniżej temp  $7^{\circ}\text{C}$ , do momentu wzrostu jego temperatury zawór przeciwwamrozeniowy (8) zabezpieczenia wymiennika ciepła będzie zawracał czynnik do kolektorów słonecznych celem jego ogrzania.

Przy załączanej pompie solarnej (15), a w dalszej konsekwencji po ogrzaniu solarnego wymiennika ciepła WS1 (34), po przekroczeniu różnicy temperatur  $\text{Wym}-\Delta T_{ON} = 5 \text{ K}$  pomiędzy czujnikiem wymiennika ciepła S3 (2) i dolnym czujnikiem temperatury wody w zbiornikach buforowych S2 (2), nastąpi załączenie na przełączniku R2 regulatora (1), pompy obiegu wtórnego wymiennika (29) oraz otwarcie dolnego zaworu elektromagnetycznego (31). Nieprawidłową cyrkulację przy ładowaniu i rozładowaniu buforów uniemożliwiają zawory elektromagnetyczne, które w stanie beznapięciowym są zamknięte.

Funkcja chłodzenia (jeżeli jest aktywowana na regulatorze Vitosolic 200) powoduje schłodzenie kolektorów w celu zapobiegania odparowania czynnika solarnego „Tyfocor LS” poprzez włączenie pompy solarnej (15) po przekroczeniu w kolektorze słonecznym ustawionej temperatury maksymalnej ( $T_{KOL,MAX} = 120^{\circ}\text{C}$ ) i przekazanie nadmiaru ciepła do wody w zasobnikach buforowych (39) nawet jeżeli temperatura zasobników osiągnęła już poziom pracy ( $T_{PDG,MAX} = 80^{\circ}\text{C}$ ). Pompa pozostaje włączona do momentu kiedy temperatura kolektora spadnie o 5 K poniżej ustawionej temperatury maksymalnej kolektora. Jeżeli ustawiona jest także funkcja chłodzenia odwróconego - po zachodzie słońca pompa działa tak długo aż schłodzi wodę w zasobniku do wartości  $T_{PDG,MAX} = 80^{\circ}\text{C}$ .

W czasie realizacji chłodzenia pompa solarna zostanie rozłączona w przypadku, kiedy przekroczona zostanie nastawa temperatury  $T_{STB} = 95^{\circ}\text{C}$  w zasobnikach buforowych, ustawiona na elektronicznym ograniczniku temperatury STB (5).

W celu zapobiegania przedwczesnemu wytworzeniu się kamienia kotłowego w wymienniku ciepła WS2 (49) po stronie cwu, projektuje się montaż termostatycznego zaworu mieszającego f. Oventrop 1” (48) nr kat. 130 02 00, na instalacji rozładowania buforów (nastawa  $T = 70^{\circ}\text{C}$ ).

### 3.3 Współpraca z instalacją c.w.u.

#### 1. Podgrzew c.w.u. bez wykorzystania energii solarnej :



Ciepła woda jest przygotowywana w istniejących, umieszczonych w pomieszczeniu kotłowni 2-ch pojemnościowych podgrzewaczach wody ciepłej Verticell 500 o pojemności 500L każdy, za pomocą istniejącego kotła grzewczego.

Poprzez istniejący kotłowy sterownik Dekamatik D1 realizowane jest sterowanie procesem podgrzewu zimnej wody w zbiornikach cwu, sterowanie pompą ładowania podgrzewacza, sterowanie pompą cyrkulacyjną oraz odczyt temperatur z zainstalowanego na zbiorniku czujnika temperatury.

Funkcja przegrzewu higienicznego zasobnika realizowana jest wg nastaw na regulatorze kotłów olejowych.

## 2. Podgrzew c.w.u. z wykorzystaniem energii solarnej :

Instalacja podgrzewu solarnego wpięta jest do projektowanej instalacji c.w.u. poprzez zasobnik wstępny Vitocell 100-L 750 L (54). Rurociąg zasilania z wymiennika buforów solarnych - przed wlotem cyrkulacji do zasobnika wstępnego, powrót do wymiennika – poprzez króciec zimnej wody zasobnika.

Jeżeli różnica temperatur pomiędzy górnym czujnikiem temperatury wody w zasobnikach buforowych S5 (2) i dodatkowym czujnikiem temperatury ciepłej wody S6 (1b) w projektowanym zasobniku wody ciepłej w pomieszczeniu garażu, jest większa od temperatury różnicowej włączenia  $\Delta T_{6ON} = 5 \text{ K}$ , następuje włączenie na wymienniku płytowym c.w.u. WS2 (49), pompy rozładowania buforów (45) i pompy ładowania zasobnika (46) oraz otwierany jest górny zawór elektromagnetyczny (31). W ten sposób następuje pobranie wody z zasobnika i podgrzanie jej za pomocą zgromadzonej energii słonecznej. Zawory regulacji przepływu (44) dopasowują strumień po stronie pierwotnej i wtórnej wymiennika.

Po osiągnięciu temperatury różnicowej wyłączenia  $\Delta T_{6OFF} = 3 \text{ K}$  pompy zostają wyłączone.

## 3. Ograniczenie dogrzewu c.w.u. przez kaskadę kotłów olejowych :

W przypadku gdy pompa instalacji solarnej pracuje i różnica temperatur umożliwia ładowanie podgrzewacza wstępnego układ solarny podnosi temperaturę cwu w zasobniku warstwowym Vitocell L-100 750L (54) i ogranicza tym samym konieczność dogrzewu wody wpływającej następnie do istniejących podgrzewaczy Verticell 500 przez kotły olejowe. Stopień ograniczenia zależy od intensywności promieniowania słonecznego. Kocioł grzewczy lub pompy ciepła zaczynają dogrzewać wodę w podgrzewaczach pojemnościowych dopiero wówczas, gdy wartości temperatury mierzonej cwu spada poniżej zadanej w kodowaniu regulatora.

W przypadku przekroczenia minimalnej różnicy temperatur (nastawa termostatu na regulatorze Vitosolic 200 –  $dT = 10\text{K}$ ) w zasobniku wstępnym a podgrzewaczach pojemnościowych (np. brak poboru wody), następuje załączenie się pompy cyrkulacyjnej UPS 25-40 B (57) w pomieszczeniu technicznym garażu i zmieszanie wody z wszystkich podgrzewaczy celem wyrównania temperatur.

Zalecane wartości nastaw temperatur :

- Temperatura cwu / regulator pompy ciepła kotła olejowego –  $T = 55\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Temperatura cwu / regulator solarny –  $T = 70\text{ }^{\circ}\text{C}$

### 3.4 Charakterystyka płaskiego kolektora słonecznego.

Głównym elementem składowym instalacji będą płaskie kolektory słoneczne f. Viessmann, typ Vitosol 100-F, typ SV1 i typ SH1 o powierzchni czynnej 2,33 m<sup>2</sup>.

Podstawowe dane kolektora ustalone zgodnie z normą PN-EN 12975-2:2007

Pole powierzchni brutto – 2,51 m<sup>2</sup>

Pole powierzchni czynnej absorbera (apertury) – 2,33 m<sup>2</sup>

Pole powierzchni absorbera – 2,32 m<sup>2</sup>

Wymiary wersji SV1 (sz x w x gł.) - 1056 x 2380 x 72 mm

Pojemność SV1 – 1,67 L

Wymiary wersji SH1 (sz x w x gł.) - 2380 x 1056 x 72 mm

Pojemność SH1 – 2,33 L

Ciężar – 43 kg

Materiał pokrycia – szkło solarne o grubości 3,2 mm

Absorber – miedź 0,2 mm

Pokrycie absorbera – czarny chrom

Współczynnik absorpcji – 95%

Współczynnik emisji – 8%

Odstęp między rurami absorbera – 120 mm

Grubość izolacji – wełna mineralna 30 mm

Maksymalna temperatura pracy – 221 st.C

Maksymalne ciśnienie pracy – 6 bar

Zalecane natężenie przepływu czynnika – zakres 25 - 40 l/godz/m<sup>2</sup>

Współczynnik sprawności optycznej  $\eta_{oA} = 83,1\%$

Współczynnik sprawności optycznej  $\eta_{oa} = 82,2\%$

Pojemność cieplna kolektora = 10,7 kJ/K

Średnia moc obliczeniowa  $Q_{sr}$  / do pow. czynnej = 600 W/m<sup>2</sup>

Kolektor składa się z meandra i kolektora zbiorczego z rur miedzianych ze zintegrowanym absorberem miedzianym pokrytym selektywną powłoką czarny-chrom, która zapewnia wysoką absorpcję promieniowania słonecznego i niewielką wtórna emisję cieplną. Straty ciepła przez konwekcję są zredukowane do minimum dzięki dobrze izolowanej obudowie i szybie ze szkła solarnego, co zapewnia uzysk energii nawet przy niewielkim promieniowaniu słonecznym.

Na garażu :

Zaprojektowano kolektory na dachu o niewielkim spadku (ok.7°) w kierunku południowym, ponad pomieszczeniami garażowymi, ustawione na stalowych konstrukcjach wsporczych (wg. osobnego opracowania) pod kątem 35° do poziomu, dla maksymalnego wykorzystania energii słonecznej podzielone na 2 niezależne pola po 10 sztuk.

Na kotłowni :

Zaprojektowano kolektory na dachu skośnym o spadku pod kątem 30° zamocowane pod tym samym kątem do poziomu na hakach do konstrukcji dachu (wg. osobnego opracowania) na połąci skierowanej w kierunku południowym, dla maksymalnego wykorzystania energii słonecznej podzielone na 4 pola po 5 sztuk.

#### 4. Obliczenia.

##### 4.1 Obliczenie zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową.

Podgrzew ciepłej wody do celów sanitarnych w budynku, przyjęto :

$$- 120 \text{ osób} * 67 \text{ l/d} * \text{os} = 8040 \text{ l/d} = 8 \text{ m}^3/\text{d}$$

Projektowana : obliczeniowa temperatura cwu –  $t_{CWU} = 45^\circ \text{ C}$

temperatura wody zimnej wodociągowej –  $t_{ZW} = 8^\circ \text{ C}$

ilość dni pracy w ciągu roku –  $n = 365 \text{ dni}$

##### 4.2 Obliczenie wymaganej powierzchni absorbera.

Obliczeń dokonano na podstawie wieloletnich danych meteorologicznych dla miasta Poznania (średnia dzienna temp. powietrza zewnętrznego, średnie dzienne natężenie promieniowania słonecznego) przy użyciu programu do wspomagania projektowania powierzchni kolektorów „T\*SOL” Expert 4.4 Pro f. Valentin Energiesoftware GbR / Berlin

Dane pogodowo-geograficzne :

Szerokości geograficzna :	52,42 °
Długość geograficzna :	-16,85 °
Roczna suma napromieniowania słonecznego :	1048,21 kWh / m <sup>2</sup>
Procent promieniowania rozproszonego :	55,6 %
Średnioroczna temperatura zewnętrzna :	8,3 °C

Projektuje się 40 szt. kolektorów o powierzchni 2,33m<sup>2</sup> każdy – łącznie 93,2m<sup>2</sup> powierzchni absorbera

w układzie:

- 2 pola kolektorów, połączonych po 10 sztuk kolektorów SH1, na dachu garażu (każde pole po 23,3m<sup>2</sup>)
- 4 pola kolektorów połączonych po 5 sztuk kolektorów SV1, na dachu kotłowni (każde pole po 11,65m<sup>2</sup>)

Wyniki symulacji przy założonych celach i parametrach instalacji :

Roczne zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową :	2920 m <sup>3</sup>
Zapotrzebowanie na energię cieplną dla ciepłej wody :	119,05 MWh
Całkowita powierzchnia kolektorów brutto :	100,4 m <sup>2</sup>
Całkowita powierzchnia czynna kolektorów :	93,2 m <sup>2</sup>
Roczna suma napromieniowania słonecznego :	1169,62 kWh/m <sup>2</sup>
Roczne promieniowanie na powierzchnię kolektorów :	108,54 MWh
Uśredniona maksymalna temperatura pracy kolektorów :	75 st.C
Oszczędność energii :	45,25 MWh
Zmniejszenie emisji CO <sub>2</sub> :	21 718 kg
Stopień pokrycia przez kolektor podgrzewu cwu :	37 %
Sprawność całkowita systemu :	41,7 %

#### 4.3 Zacienienie - Obliczenie odległości pomiędzy polami kolektorów na garażu.

Wyznaczenie minimalnej odległości pola kolektorów od przeszkody zacierającej (krawędzi dachu) oraz kolejnego rzędu kolektorów , zapewniającej nie zacienianie kolektorów w dniu 21 grudzień :

1) Minimalny kąt położenia słońca  $\beta$  :

sg - równoleżnik szerokości geograficznej dla Lisówek = 52,32°

a - stała wyliczeniowa = 23,5°

$$\beta = 90^\circ - a - sg = 90^\circ - 23,5^\circ - 52,32^\circ = 14,18^\circ$$

Do dalszych obliczeń przyjęto wartość 14°.

2) Minimalna odległość między rzędami kolektorów  $z_2$  :

$L_2$  - wysokość całkowita kolektora Vitosol 100-F = 1056 mm

$\alpha$  – kąt nachylenia kolektora = 35°

$$z_2 = (L \cdot \sin (180^\circ - (\alpha + \beta)) / \sin \beta = 1056\text{mm} \cdot \sin 131^\circ / \sin 14^\circ = 3295 \text{ mm}$$

## 5. Dobór urządzeń instalacji solarnej / obiegu ładowania zbiorników buforowych.

### 5.1 Dobór zbiorników buforowych i ich zabezpieczeń.

Dla zapewnienia korzystnego rozkładu temperatur czynnika w kolektorze w ciągu roku niezależnie od chwilowego poboru ciepła z układu, podwyższenia sprawności wykorzystania ciepła słonecznego i obniżenia skutków zjawiska stagnacji - projektuje się montaż 3 -ch zbiorników buforowych o łącznej pojemności 6000l , połączonych szeregowo wg. schematu instalacji i pracujących z maksymalną temperaturą roboczą  $t = 95^{\circ}\text{C}$  przy max. nadciśnieniu pracy 3 bar.

Dobrano bezwęzownicowy zbiornik buforowy f. Capito nr kat. 33.270.201.05, typ UNI-PS o pojemności 2000 L – 3 sztuki.

Ciężar zbiornika 445 kg, ciężar zbiornika napelnionego wodą 2445kg.

Należy przewidzieć płytę fundamentową do wykonania pod zbiornikiem.

W celu niedopuszczenia do błędnej cyrkulacji wody buforowej na instalacji ładowania i rozładowania zbiorników projektuje się montaż elektromagnetycznych zaworów odcinających, bezprądowo zamkniętych (oznaczenie NC).

Zastosować mosiężne zawory odcinające f. Burkert, o nr kat. 134 686 Q, typ 6213 o średnicy przyłącza  $G1\frac{1}{2}$ ",  $K_v = 30\text{m}^3/\text{h}$ , zasilane prądem 1 ~ 230V 50Hz, pobór mocy przy załączeniu do 200 W, pobór mocy przy podtrzymaniu 40W.

a) Zabezpieczenie zbiorników buforowych przed wzrostem ciśnienia wody buforowej realizowane jest poprzez projektowany na rurociągu zasilającym zbiorniki, przy wylocie z wymiennika - przeponowy zawór bezpieczeństwa 3 bar.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa, dla :

$p_1$  - ciśnienie dopuszczalne instalacji zbiorników buforowych = 0,3 MPa

$p_2$  - ciśnienie dopuszczalne instalacji solarnej = 0,6 MPa

$\rho$  – gęstość czynnika 965,2 kg/m<sup>3</sup>

$b$  – współczynnik różnicy ciśnień dla  $\Delta p$  - 0,3 MPa = 1

$A$  – powierzchnia przekroju wymiennika – 0, 0001 m<sup>2</sup>

$$m = 1414,5 * b * A * \sqrt{[(p_2 - p_1) * \rho]} = 2,42 \text{ kg/s}$$

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa, dla

$\alpha_c$  – dopuszczalny współczynnik wypływu dla zaworu = 0,9 \* 0,40 = 0,36

$$d_o = 30 * \sqrt{(m / (\alpha_c * (\sqrt{p_1 * \rho})))} = 18,85 \text{ mm} \hat{=} \text{przyjęto } 20 \text{ mm}$$

Projektuje się zawór bezpieczeństwa f. SYR Dn25 1" typ 1915, o średnicy przelotu 20 mm i ciśnieniu otwarcia - nastawa 3 bar. Średnica wejścia 1", odprowadzenia 1 ¼".

b) Dobór naczynia zbiorczego dla układu buforów. Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego, dla :

$V$  – pojemność instalacji zbiorników buforowych, wymienników i rur = 6,2 m<sup>3</sup>

$\rho_1$  – gęstość wody (przy  $t = 10^\circ$ ) = 999,8 kg/m<sup>3</sup>

$\Delta v$  – przyrost objętości właściwej wody (dla średniej  $t_m = 90$ ) = 0,0356 l/kg

$$V_u = 1,1 * V * \rho_1 * \Delta v = 242,74 \text{ l}$$

Ustalenie ciśnienia wstępnego azotu w naczyniu zbiorczym w stanie zimnym :

$h$  - wysokość statyczna = 2,5 m

$p_{st}$  - ciśnienie wstępne = 1,0 bar

Ustalenie dopuszczalnego nadciśnienia roboczego :

$p_{si}$  = ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa = 3 bar

$p_e$  – dopuszczalne nadciśnienie końcowe = 2,7 bar

Stąd, minimalna pojemność całkowita przeponowego naczynia zbiorczego :

$$V_N = V_u * (p_e + 1) / (p_e - p_{st}) = 528,32 \text{ l} \hat{=} \text{przyjęto} = 600 \text{ L}$$

Projektuje się 2 naczynia zbiorcze Pneumatex Statico 3bar, f. Viessmann, typ SU 300 o nr kat. 7199 753, o jednostkowej pojemności 300 l, średnicy 560mm, wyposażone w przyłącze R3/4" z zaworem kołpakowym f. Viessmann, typ R 3/4" o nr kat. 9572 213, dla celów kontroli i konserwacji naczynia.

## 5.2 Dobór przewodów instalacji solarnej.

W celu montażu kolektorów na dachu budynku kotłowni, zaprojektowano 4 pola pionowych kolektorów słonecznych Vitosol 100-F SV1 po 5 sztuk każde o całkowitej powierzchni absorbera  $5 * 2,33\text{m}^2 = 11,65\text{m}^2$ , każde eksploatowane z przepływem objętościowym typu low-flow o wartości  $V_k = 25 \text{ l}/(\text{h} * \text{m}^2)$

W celu montażu kolektorów na dachu budynku garażu, zaprojektowano 2 pola poziomych kolektorów słonecznych Vitosol 100-F SH1 po 10 sztuk każde o całkowitej powierzchni absorbera  $10 * 2,33\text{m}^2 = 23,30\text{m}^2$ , każde eksploatowane z przepływem objętościowym typu low-flow o wartości  $V_k = 25 \text{ l}/(\text{h} * \text{m}^2)$

## Przepływy cząstkowe

- 1) Przepływ cząstkowy przez pole 5 kolektorów w instalacji solarnej wynosi  $V = 291,25 \text{ l/h} = 4,9 \text{ l/min}$  i prędkości przepływu  $v = 0,4 \text{ m/s}$
- 2) Przepływ cząstkowy przez pole 10 kolektorów w instalacji solarnej wynosi  $V = 582,50 \text{ l/h} = 9,7 \text{ l/min}$  i prędkości przepływu  $v = 0,52 \text{ m/s}$
- 3) Całkowity przepływ w instalacji solarnej wynosi  $V_c = 2330 \text{ l/h} = 38,8 \text{ l/min}$

Dla wyznaczonego przepływu całkowitego przez kolektory słoneczne o powierzchni łącznej  $93,2\text{m}^2$  zaprojektowano instalację rozdzielczą z rur miedzianych Cu o średnicach jak na rysunkach.

Całkowite opory przepływu instalacji.

- 1) Pole nad kotłownią :

Opór przepływu pola 5 szt. kolektorów o pow.  $11,65\text{m}^2$  przy przepływie całkowitym  $291,25 \text{ l/h}$  ( $4,9 \text{ l/min}$ ) przez pojedynczy kolektor (przepływ  $58,2 \text{ l/h} = 0,97 \text{ l/min}$ ) wynosi  $dp = 78 \text{ mbar}$ , stąd :

$$Dp = 78\text{mbar} * 1,06 = 82,68 \text{ mbar}$$

Jednostkowe spadki ciśnienia w przewodzie Cu  $18 \times 1$  wynoszą  $dp = 1,5\text{mbar/m}$ , stąd spadek całkowity :

$$Dp = 1,5 * 3\text{m} * 1,06 = 4,77 \text{ mbar}$$

Jednostkowe spadki ciśnienia w przewodzie Cu  $22 \times 1$  ( $582,5 \text{ l/h}$ ) wynoszą  $dp = 1,8\text{mbar/m}$ , stąd spadek całkowity :

$$Dp = 1,8 * (12+10)\text{m} * 1,06 = 41,97\text{mbar}$$

Jednostkowe spadki ciśnienia w przewodzie Cu  $28 \times 1,5$  ( $1165 \text{ l/h}$ ) wynoszą  $dp = 2,5\text{mbar/m}$ , stąd spadek całkowity:

$$Dp = 2,5 * 40\text{m} * 1,06 = 106,0\text{mbar}$$

Jednostkowe spadki ciśnienia w przewodzie preizol. Cu  $35 \times 1,5$  ( $1165 \text{ l/h}$ ) wynoszą  $dp = 0,8\text{mbar/m}$ , stąd spadek całkowity:

$$Dp = 0,8 * 70\text{m} * 1,06 = 59,36\text{mbar}$$

Jednostkowe spadki ciśnienia w przewodzie Cu  $42 \times 1,5$  ( $2330 \text{ l/h}$ ) wynoszą  $dp = 0,8\text{mbar/m}$ , stąd spadek całkowity:

$$Dp = 0,8 * 10m * 1,06 = 8,48 \text{ mbar}$$

Całkowite opory miejscowe :

$$Dp = 90,98 \text{ mbar}$$

Opory przepływu po stronie pierwotnej czynnika solarnego w wymienniku WS1 odczytywane dla wody przy  $V = 2330 \text{ l/h}$  wynoszą :

$$Dp = 90 \text{ mbar} * 1,06 = 95,4 \text{ mbar}$$

Opory przepływu czynnika solarnego w separatorze powietrza i zanieczyszczeń G1 1/4" odczytywane dla wody przy  $2,33 \text{ m}^3/\text{h}$  :

$$Dp = 10\text{mbar} * 1,06 = 10,60 \text{ mbar}$$

Obliczony sumaryczny opór po trasie wynosi  $500,24 \text{ mbar} =$  przyjęto  $5,0 \text{ m H}_2\text{O}$

2) Pole nad garażami :

Opór przepływu pola 10 szt. kolektorów o pow.  $23,3\text{m}^2$  przy przepływie całkowitym  $582,5 \text{ l/h}$  ( $9,7 \text{ l/min}$ ) przez pojedynczy kolektor (przepływ  $58,2 \text{ l/h} = 0,97 \text{ l/min}$ ) wynosi  $dp = 78 \text{ mbar}$ , stąd :

$$Dp = 78\text{mbar} * 1,06 = 82,68 \text{ mbar}$$

Jednostkowe spadki ciśnienia w przewodzie Cu 22 x 1 wynoszą  $dp = 1,6\text{mbar/m}$ , stąd spadek całkowity :

$$Dp = 1,6 * 30\text{m} * 1,06 = 50,88 \text{ mbar}$$

Jednostkowe spadki ciśnienia w przewodzie Cu 28 x 1,5 ( $1165 \text{ l/h}$ ) wynoszą  $dp = 2,5\text{mbar/m}$ , stąd spadek całkowity:

$$Dp = 2,5 * 37\text{m} * 1,06 = 98,05 \text{ mbar}$$

Jednostkowe spadki ciśnienia w przewodzie Cu 42 x 1,5 ( $2330 \text{ l/h}$ ) wynoszą  $dp = 0,8\text{mbar/m}$ , stąd spadek całkowity:

$$Dp = 0,8 * 10\text{m} * 1,06 = 8,48 \text{ mbar}$$

Całkowite opory miejscowe :

$$Dp = 72,02 \text{ mbar}$$



Opory przepływu po stronie pierwotnej czynnika solarnego w płytowym wymienniku ciepła WS1 odczytywane dla wody przy  $V = 2330 \text{ l/h}$  wynoszą :

$$D_p = 90 \text{ mbar} * 1,06 = 95,4 \text{ mbar}$$

Opory przepływu czynnika solarnego w separatorze powietrza i zanieczyszczeń G1 1/4" odczytywane dla wody przy  $2,33 \text{ m}^3/\text{h}$  :

$$D_p = 10 \text{ mbar} * 1,06 = 10,60 \text{ mbar}$$

Obliczony sumaryczny opór po trasie wynosi  $322,71 \text{ mbar}$  = przyjęto  $3,3 \text{ m H}_2\text{O}$

Przewody instalacji solarnej - projektuje się wykonanie instalacji solarnej z twardych rur miedzianych (Cu) łączonych za pomocą lutu twardego lub złączy mosiężnych skręcanych.

Średnice rur podano na odpowiednich rzutach. Kompensacja wydłużeń termicznych następuje na zasadzie zmiany kierunku prowadzenia rur po trasie instalacji.

W trakcie montażu nie stosować rur z miękkiej miedzi wyżarzanej, złączy i rur ocynkowanych oraz uszczelek grafitowanych.

### **5.3 Dobór pompy obiegowej solarnej – strona pierwotna.**

Dla wyznaczonych parametrów :  $V = 2,52 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 5,0 \text{ m H}_2\text{O}$

projektuje się zastosowanie pompy obiegowej Solar UPS 25-120 f. Grundfos nr kat. 52588352 ustawioną na 2 biegu, o parametrach maksymalnych :

V - maksymalna wydajność =  $3,5 \text{ m}^3/\text{h} = 58,3 \text{ l/min}$

H - wysokość podnoszenia =  $12 \text{ m H}_2\text{O} = 1200 \text{ mbar}$

Jest to pompa zasilana prądem jednofazowym o charakterystyce 230 V, 50 Hz o maksymalnej mocy 230 W. Zaprojektowaną pompę należy podłączyć do regulatora Vitosolic 200 poprzez dodatkowy przełącznik elektryczny, a regulator ustawić na pracę ciągłą nie impulsową.

Dodatkowo przy pompie należy zamontować

- zawory zwrotne DN40 x 2
- zawór bezpieczeństwa DN25 / 6 bar z odejściem do zbiornika przechwyty glikolu
- zawór regulacyjny strumienia przepływu z rotametrem AV23 Setter Bypass Solar Dn25
- 2 x termomanometry zasilania i powrotu

#### 5.4 Dobór płytowego wymiennika ciepła – obieg ładowania.

Dane wyjściowe dla projektowanego wymiennika WS1 :

Strumień objętości czynnika solarnego po stronie pierwotnej -  $V_c = 2330 \text{ l/h} = 38,8 \text{ l/min}$

Strumień objętości wody grz. po stronie wtórnej  $V = 1130 \text{ l/h} = 18,8 \text{ l/min}$

Średnia moc kolektorów -  $Q = 600 \text{ W/m}^2 \cdot 93,2 = 55,92 \text{ kW}$

Ciepło właściwe czynnika Tyfocor -  $C_p = 3,70 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$

Obliczeniowe temperatury pracy strona pierwotna  $t_z/t_p = 70 / 45^\circ\text{C}$

Obliczeniowe temperatury pracy strona wtórna  $t_z/t_p = 20 / 65^\circ\text{C}$

Projektuje się wymiennik płytowy z przepływem przeciwbieżnym ze stali nierdzewnej 316L wraz z przyłączami f. Secespol, typ LB47-40 o nr kat. 0204-0064. Wymiennik wyposażony jest w izolację cieplną o nr 2102-0059 i przyłącza G 1 1/4". Maksymalne parametry pracy wymiennika : temp. robocza  $t = 230^\circ\text{C}$ , nadciśnienie robocze  $p = 30 \text{ bar}$ .

Parametry robocze pracy wymiennika :

Max. moc wymiennika Q przy podanych parametrach = 57,77 kW

Max. nadciśnienie robocze – strona pierwotna –  $p = 6 \text{ bar}$

Max. nadciśnienie robocze – strona wtórna –  $p = 3 \text{ bar}$

Opór po stronie pierwotnej –  $D_p = 98 \text{ mbar}$

Opór po stronie wtórnej –  $D_p = 24 \text{ mbar}$

Dla ograniczenia strumienia wody buforowej po stronie wtórnej do 20 l/min, zaprojektowano zawór regulacji przepływu AV23 Setter Bypass Dn32, 20-70 l/min, nr kat. 223.1551.000, zamontowany przed pompą strony wtórnej.

Na króćcach górnych wymiennika projektuje się montaż odpowietrzników, a po stronie wtórnej zaworu bezpieczeństwa zbiorników buforowych. Dla ułatwienia demontażu i okresowego płukania wymiennika należy wyposażyć układ w zawory odcinające i spustowe wg. zestawienia materiałów.

W celu zabezpieczenia wymiennika ciepła przed wpłynięciem solarnego czynnika grzewczego o temperaturze poniżej  $0^\circ\text{C}$ , projektuje się montaż by-passu wyposażonego w 3-drogowy zawór przełączny z przyłączami R1 1/4", f. Viessmann, nr kat. 7165 482 z napędem elektrycznym 230V 50Hz, 10W, sterowanym poprzez kontaktowy termostat przeciwzamrozeniowy f. Siemens typ RAK-TW.5000S, zamontowany na rurociągu solarnym zasilającym wymiennik. Napęd zaworu podłączyć do termostatu poprzez stycznik pomocniczy. Nastawa wstępna termostatu przeciwzamrozeniowego  $t = 7^\circ\text{C}$ .

W celu kontroli ilości przekazanej energii do zbiorników buforowych projektuje się na obiegu ładowania przy wymienniku solarnym (WS1), montaż licznika ciepła typ 25, produkcji f. Viessmann o nr kat. 7418 208, wyposażonego w czujniki Pt500, przepływ nominalny do  $2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ .

## 5.5 Dobór pompy obiegowej wymiennik ładowania – strona wtórna

Opór przepływu przez baterię zbiorników buforowych przy  $1,2 \text{ m}^3/\text{h}$ , wynosi :

$$D_p = 5 \text{ mbar} * 3 = 15 \text{ mbar}$$

Jednostkowe spadki ciśnienia w przewodzie stalowym Dn 40 wynoszą  $d_p = 0,2 \text{ mbar}/\text{m}$ , stąd spadek całkowity:

$$D_p = 0,2 * 15 \text{ m} = 3 \text{ mbar}$$

Całkowite opory miejscowe :

$$D_p = 6,75 \text{ mbar}$$

Opory przepływu wody po stronie wtórnej w wymienniku płytowym przy  $V = 1200 \text{ l}/\text{h}$  wynoszą :

$$D_p = 25 \text{ mbar}$$

Obliczony sumaryczny opór po trasie wynosi  $54,25 \text{ mbar} = 0,55 \text{ m H}_2\text{O}$

Dla wyznaczonych parametrów :  $V = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 0,55 \text{ m H}_2\text{O}$ , projektuje się zastosowanie pompy obiegowej f. Grundfos, typ UPS 32-60 nr kat. 59586500 ustawioną na 1 biegu, o parametrach maksymalnych :

V - maksymalna wydajność =  $4,0 \text{ m}^3/\text{h} = 66 \text{ l}/\text{min}$

H - wysokość podnoszenia =  $6 \text{ m H}_2\text{O} = 600 \text{ mbar}$

Jest to pompa zasilana prądem jednofazowym o charakterystyce 230 V, 50 Hz o maksymalnej mocy 90 W.

UWAGA : Zaprojektowaną pompę należy podłączyć do regulatora Vitosolic 200 poprzez dodatkowy przekaźnik elektryczny, który załączy jednocześnie cewkę normalnie zamkniętego elektromagnetycznego zaworu odcinającego G 1½", umieszczonego na rurociągu ssącym pompy.

## 5.6 Dobór zabezpieczeń instalacji solarnej

### 5.6.1 Dobór naczynia wzbiorczego.

Obliczenie pojemności solarnej naczynia wzbiorczego, przy wykorzystaniu pojemności elementów instalacji solarnej :

1)  $V_{WC}$  - pojemność części pierwotnej wymiennika ciepła = 5,0 l

2)  $z * V_K$  - pojemność kolektorów słonecznych Vitosol 100-F =  $20 * 1,67 \text{ L} + 20 * 2,33 \text{ L} = 80 \text{ l}$

3) Zestaw pompowy = 0,3 l

4) Separator powietrza Pneumatex = 0,21 l

5) Rurociąg miedziany Cu 18x1 = 0,2 l/m \* 12 = 2,4 l

6) Rurociąg miedziany Cu 22x1 = 0,314 l/m \* 30 = 9,42 l

5) Rurociąg zasilający Cu 28x1,5 = 0,491 l/m \* 77 = 37,81 l

7) Rurociąg miedziany Cu 35x1,5 = 0,804 l/m \* 70 = 48,24 l

8) Rurociąg zasilający Cu 42x1,5 = 1,195 l/m \* 10 = 11,95 l

Łącznie pojemność całej instalacji  $V_A = 195,45$  l, stąd :

$V_V$  - dodatkowa pojemność poduszki zabezpieczającej (min. 3 litry) wynosi :

$$V_V = 0,005 * V_A = 0,977 \text{ L} \quad \hat{=} \quad \text{przyjęto } V_V = 3,0 \text{ l}$$

$V_2$  - zwiększenie objętości przy podgrzewaniu się instalacji (dla współczynnika rozszerzalności czynnika Tyfocor  $\beta = 0,13$  w zakresie temp. -20 do + 120° C) wynosi :

$$V_2 = V_A * \beta = 195,45 * 0,13 = 25,40 \text{ l}$$

Ustalenie ciśnienia wstępnego azotu w naczyniu zbiorczym w stanie zimnym :

$h$  - wysokość statyczna od najwyższego punktu kolektora

do punktu montażu naczynia zbiorczego = 7,5 m

$$p_{st} - \text{ciśnienie wstępne} = 1,5 \text{ bar} + (0,1 \text{ bar/m} * h) = 1,5 + 0,75 = \underline{2,25 \text{ bar}}$$

Ustalenie dopuszczalnego nadciśnienia roboczego :

$p_{si}$  = ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa = 6 bar

$$p_e - \text{dopuszczalne nadciśnienie końcowe} = p_{si} - 0,1 * p_{si} = 6 - 0,6 = 5,4 \text{ bar}$$

Obliczenie wymaganej pojemności solarnego naczynia zbiorczego :

$$V_N = (V_V + V_2 + (z * V_K)) * (p_e + 1) / (p_e - p_{st}) = 220,26 \text{ l}$$

Przyjęto 1 x solarne naczynie wzbiorcze Pneumatex Statico 10bar, f. Viessmann, typ SU 300 o nr kat. 7246 299, o jednostkowej pojemności 300 l, średnicy 560mm, wyposażone w przyłącze R3/4" z zaworem kołpakowym f. Viessmann, typ R 3/4" o nr kat. 9572 213, dla celów kontroli i konserwacji naczynia

Przed naczyniem dla celów ochrony membrany przed wysoką temperaturą projektuje się montaż naczynia schładzającego f. Reflex, typ V20 nr kat. 74.02.000 o pojemności 20L średnicy 280mm, wyposażone w przyłącza R3/4".

### **5.6.2 Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji solarnej.**

Parametry pracy :

$p_{si}$  = ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa = 6 bar

$t$  = maksymalna temperatura pracy zaworu = 120°C

Dla powierzchni czynnej absorbera  $A > 80 \text{ m}^2$  wymagany jest zawór bezpieczeństwa o przekroju wylotu minimum DN 25. Dobrano zawór bezpieczeństwa do instalacji solarnych o średnicy DN 25, ciśnienie pracy 6 bar.

### **5.6.3 Dobór zabezpieczającego ogranicznika STB zbiorników buforowych.**

Sprawdzenie warunku zastosowania zabezpieczającego ogranicznika temperatury STB ogranicznika maksymalnej temperatury w zbiornikach buforowych :

$$A = V_{ZB} / A_{PA} = 6000 \text{ l} / 93,2 \text{ m}^2 = 64,3 \text{ l/m}^2 \text{ } \hat{=} \text{ zastosowanie nie jest wymagane.}$$

Ze względu na zabezpieczenie maksymalnej dopuszczalnej temperatury pracy zbiorników buforowych, zaprojektowano montaż termostatu zabezpieczającego f. Viessmann o nr kat. Z001 889 na buforze grzewczym PHF. Termostat jest podłączony poprzez stycznik do pompy obiegu solarnego i uczestniczy w realizacji trybu zabezpieczenia czynnika solarnego przed przegrzaniem przy braku odbioru wody buforowej. Zadaniem termostatu jest rozłączenie pompy w momencie przekroczenia w zasobniku solarnym temperatury wody  $t_{STB} = 95^\circ \text{ C}$ .

### **5.6.4 Dobór pojemności zbiornika zrzutowego.**

Przy zastosowaniu czynnika Tyfocor, przewód wyrzutowy z zaworu bezpieczeństwa należy odprowadzić do otwartego zbiornika, który przejmie 25% ilości cieczy z kolektorów.

Dobrano pojemność zbiornika zrzutowego  $V_{ZB} = 50\text{l}$  (wym. 0,35\*0,35\*0,5)

Można zastosować dostępne w handlu zbiorniki tworzywowe o większych pojemnościach.

## 5.7 Dobór armatury i osprzętu.

### 5.7.1 Armatura odpowietrzająca i odcinająca.

Na rurociągach zasilających każde z osobnych pól kolektorów zaprojektowano jako element przyłączny pola kolektorów, złączkę zaciskową na rurę miedzianą Cu 22x1 z ręcznym odpowietrznikiem mosiężnym z zaworem odcinającym (tryb normalnej pracy – odpowietrzenie zamknięte), producent f. Viessmann, nr kat. 7316 263.

W celu separacji pęcherzy powietrznych projektuje się montaż :

- 3 x separatorów powietrza f. Viessmann na rurociągach zasilających kolektory (strona ciepła) według schematu instalacji solarnej (rys. nr 2SOL), nr kat. 7316 049 o średnicy przyłącza Cu22x1

- 1 x separatora powietrza f. Viessmann przed wejściem zasilania solarnego do wymiennika solarnego WS1 typ Pneumatex nr kat. 7246 281 o średnicy 1 1/4" , wymiarach zewnętrznych 316x88mm i maksymalnym przepływie 3,7m<sup>3</sup>/h , łączony za pomocą złączek skręcanych z instalacją solarną.

Parametry pracy separatora :

$p_{max}$  = maksymalne ciśnienie pracy = 10 bar

t = maksymalna temperatura pracy = 110°C

$D_p$  – opór przepływu przy 3,7 m<sup>3</sup>/h dla wody = 14mbar \*1,06 = 14,84mbar

W trakcie montażu nie stosować zaworów, złączek i rur ocynkowanych oraz uszczeltek grafitowanych. Stosować zawory odcinające mosiężne, dopuszczone do temperatury 120°C.

W projekcie miedzianej instalacji solarnej zastosowano zawory odcinające, spustowe i zwrotne f. Oventrop, typoszeregu PN25 odporne na temperaturę 120°C, wg. zestawienia materiałowego. W projekcie stalowej instalacji zbiorników buforowych zastosowano standardowe zawory odcinające, spustowe i zwrotne f. Oventrop, wg. zestawienia.

Na króćcach wymiennika ciepła zaprojektowano montaż odpowietrzników automatycznych Afriso z zaworami stopowymi 1/2" i odcinającymi. W celu kontroli zakamieniania wymiennika oraz prawidłowej pracy instalacji zastosować termomanometry f. KFM typ WP R1/2" 63mm, zakres temperatur 0-150st.C, zakres ciśnień 0-10 bar, o nr kat. WP63S25C60RP026

### 5.7.2 Izolacja cieplna przewodów instalacji solarnej.

Na zewnątrz projektuje się izolację cieplną z kauczuku syntetycznego f. Armacell, typ HT / Armaflex, odporną na wysokie temperatury ( $t < 150^{\circ}\text{C}$ ), z warstwą zewnętrzną wykonaną na budowie z blachy stalowej ocynkowanej, która stanowi warstwę odporną na promieniowanie UV oraz działanie czynników szkodliwych (ptasie odchody, gryzonie). Warstwa zewnętrzna zabezpiecza przed wnikaniem wilgoci w głąb izolacji. Montaż należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Grubości izolacji :

g = 25 mm - rury łączące między kolektorowe 18 x 1,0

g = 25 mm - rury 22 x 1,0

g = 25 mm - rury 28 x 1,5

Charakterystyka techniczna izolacji :

- Otulina z pianki elastycznej na bazie kauczuku syntetycznego
- Odporna na promieniowanie UV
- Zakres temperatur stosowania od  $-40$  do  $+ 175^{\circ}\text{C}$
- Współczynnik przewodności cieplnej  $40^{\circ}\text{C}$  :  $0,045 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$
- Współczynnik oporu przeciw dyfuzji pary wodnej  $\mu > 3.000$
- Materiał nie rozprzestrzeniający ognia

Wewnątrz pomieszczeń projektuje się izolację cieplną z PUR z warstwą zewnętrzną z PVC, typu Steinonorm 300, odporną na wysokie temperatury ( $t < 135^{\circ}\text{C}$ , z możliwością krótkotrwałych przewyższeń do  $150^{\circ}\text{C}$ ). Montażu należy dokonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Grubości izolacji :

g = 30 mm - rury 22 x 1,0

g = 30 mm - rury 28 x 1,5

g = 30 mm - rury 42 x 1,5

g = 30 mm – rury stalowe instalacji buforowej Dn40

Charakterystyka techniczna izolacji :

- Zakres temperatur stosowania od  $-40$  do  $+ 135^{\circ}\text{C}$
- Współczynnik przewodności cieplnej  $40^{\circ}\text{C}$  :  $0,040 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$
- Powłoka zewnętrzna: folia PCV - szara
- Klasyfikacja ogniowa: samogasnący, nierozprzestrzeniający ognia

## 6. Dobór urządzeń instalacji rozładowania zbiorników buforowych

### 6.1 Dobór płytowego wymiennika ciepła – obieg rozładowania

Dane wyjściowe dla projektowanego wymiennika WS2 :

Strumień objętości wody buforowej po stronie pierwotnej –  $V = 2026 \text{ l/h} = 33,7 \text{ l/min}$

Strumień objętości wody c.w.u. po stronie wtórnej –  $V = 1810 \text{ l/h} = 30,2 \text{ l/min}$

Obliczeniowe temperatury pracy strona pierwotna  $t_z/t_p = 65 / 20^\circ\text{C}$

Obliczeniowe temperatury pracy strona wtórna  $t_z/t_p = 10 / 60^\circ\text{C}$

Projektuje się wymiennik płytowy z przepływem przeciwbieżnym ze stali nierdzewnej 316L wraz z przyłączami f. Secespol, typ LC110\_2-60, nr kat.0206-0294 . Wymiennik należy zaizolować cieplnie i połączyć z rurociągiem za pomocą złączek G1 1/2". Maksymalne parametry pracy wymiennika : temp. robocza  $t = 200^\circ\text{C}$ , nadciśnienie robocze  $p = 23 \text{ bar}$ .

Parametry robocze pracy wymiennika :

Max. moc wymiennika  $Q = 103,41 \text{ kW}$

Max. nadciśnienie robocze – strona pierwotna –  $p = 3 \text{ bar}$

Max. nadciśnienie robocze – strona wtórna –  $p = 10 \text{ bar}$

Opór po stronie pierwotnej –  $D_p = 40 \text{ mbar}$

Opór po stronie wtórnej –  $D_p = 33,5 \text{ mbar}$

Dla ograniczenia strumienia wody buforowej po stronie pierwotnej do 33,7 l/min oraz wtórnej do 30,2 l/min, zaprojektowano montaż zaworów regulacji przepływu AV23 Setter Bypass Dn32, 20-70 l/min, nr kat. 223.1551.000, zamontowanych przed pompami wymiennika. Na króćcach górnych wymiennika projektuje się montaż odpowietrzników, a po stronie wtórnej w celu zabezpieczenia wymiennika ciepła przed wzrostem ciśnienia, projektuje się montaż zaworu bezpieczeństwa. Dla ułatwienia demontażu i okresowego płukania wymiennika należy wyposażyć układ w zawory odcinające i spustowe wg. zestawienia materiałów.

W celu kontroli ilości przekazanej energii do podgrzewacza c.w.u., projektuje się na obiegu ładowania przy wymienniku c.w.u. (WS2), montaż licznika ciepła typ 25, produkcji f. Viessmann o nr kat. 7418 208, wyposażonego w czujniki Pt500, przepływ nominalny do  $2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ .

### 6.2 Dobór przewodów instalacji

Projektuje się instalację rozładowania zbiorników buforowych, jako instalację stalową Dn 40 z rur spawanych oraz łączonych na złączki gwintowane. Izolacja wg. warunków technicznych wykonania i odbioru robót. Prowadzenie przewodów wg. załączonych rysunków.



### 6.3 Dobór pomp obiegowych – obieg rozładowania

#### a1 ) podgrzew c.w.u. – wymiennik WS2 - strona pierwotna

Opór przepływu przez baterię zbiorników buforowych przy  $2,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , wynosi :

$$D_p = 9 \text{ mbar} * 3 = 27 \text{ mbar}$$

Jednostkowe spadki ciśnienia w przewodzie stalowym Dn 40 wynoszą  $d_p = 0,9 \text{ mbar/m}$ , stąd spadek całkowity:

$$D_p = 0,9 * 15 \text{ m} = 13,5 \text{ mbar}$$

Całkowite opory miejscowe :

$$D_p = 12,15 \text{ mbar}$$

Opory przepływu wody po stronie wtórnej w wymienniku płytowym przy  $V = 2000 \text{ l/h}$  wynoszą :

$$D_p = 40 \text{ mbar}$$

Obliczony sumaryczny opór po trasie wynosi  $88,60 \text{ mbar} = 0,9 \text{ m H}_2\text{O}$

Dla wyznaczonych parametrów :  $V = 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 0,9 \text{ m H}_2\text{O}$ , projektuje się zastosowanie pompy obiegowej f. Grundfos, typ UPS 32-60 nr kat. 59586500 ustawioną na 2 biegu, o parametrach maksymalnych :

V - maksymalna wydajność =  $4,0 \text{ m}^3/\text{h} = 66 \text{ l/min}$

H - wysokość podnoszenia =  $6 \text{ m H}_2\text{O} = 600 \text{ mbar}$

Jest to pompa zasilana prądem jednofazowym o charakterystyce 230 V, 50 Hz o maksymalnej mocy 90 W.

UWAGA : Zaprojektowaną pompę należy podłączyć do regulatora Vitosolic 200 poprzez dodatkowy przekaźnik elektryczny, który załączy jednocześnie cewkę normalnie zamkniętego elektromagnetycznego zaworu odcinającego G 1½", umieszczonego na rurociągu ssącym pompy.

#### a2 ) podgrzew c.w.u. – wymiennik WS2 – strona wtórna

Opór przepływu przez podgrzewacz pojemnościowy przy  $1,8 \text{ m}^3/\text{h}$ , wynosi :

$$D_p = 5,0 \text{ mbar}$$

Jednostkowe spadki ciśnienia w przewodzie stalowym Dn 40 wynoszą  $d_p = 0,6 \text{ mbar/m}$ , stąd spadek całkowity:

$$D_p = 0,20 * 2 \text{ m} = 0,4 \text{ mbar}$$

Całkowite opory miejscowe :

$$D_p = 2,7 \text{ mbar}$$

Opory przepływu wody po stronie wtórnej w wymienniku płytowym przy  $V = 1800 \text{ l/h}$  wynoszą :

$$D_p = 34 \text{ mbar}$$

Obliczony sumaryczny opór po trasie wynosi  $42,1 \text{ mbar} = 0,43 \text{ m H}_2\text{O}$

Dla wyznaczonych parametrów :  $V = 1,8 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 0,43 \text{ m H}_2\text{O}$ , projektuje się zastosowanie pompy obiegowej z brązu do ciepłej wody użytkowej f. Viessmann, typ UPS 32-80 B nr kat. 52062210 ustawioną na 1 biegu.

Jest to pompa zasilana prądem jednofazowym o charakterystyce 230 V, 50 Hz o maksymalnej mocy 240 W. Zaprojektowaną pompę należy podłączyć do regulatora Vitosolic 200 poprzez dodatkowy przekaźnik elektryczny.

## **6.4 Dobór zabezpieczeń instalacji**

### **6.4.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.u.**

Dodatkowe zabezpieczenie wymiennika o mocy maksymalnej 103 kW przed wzrostem ciśnienia ciepłej wody użytkowej realizowane jest poprzez przeponowy zawór, montowany przy wylocie z wymiennika na rurociągu cwu zasilającym podgrzewacz pojemnościowy.

Projektuje się zawór bezpieczeństwa f. Viessmann / SYR Dn20 3/4" typ 2115 nr.kat 7180 662, o średnicy przelotu 14 mm i ciśnieniu otwarcia - nastawa 10 bar. Średnica wejścia 3/4", odprowadzenia 1".

## **6.5 Dobór armatury i osprzętu**

### **6.5.1 Termostatyczne zawory mieszające**

Projektuje się zawór miksujący zamontowany na obiegu rozładowania zbiorników buforowych w celu zmniejszenia efektu tworzenia się kamienia kotłowego na płaszczynach wymienników ciepła.

Projektuje się montaż termostatycznego zaworu mieszającego f. Oventrop o zakresie pracy 30 – 70°C, GZ 1", nr kat. 130 02 00, nastawa wstępna = 70° C.

### **6.5.2 Armatura odpowietrzająca i odcinająca**

W projekcie stalowej instalacji rozładowania zbiorników buforowych zastosowano standardowe zawory

odcinające, spustowe i zwrotne f. Oventrop, typoszeregu PN 20, wg. zestawienia materiałowego.

Na króćcach wymiennika ciepła zaprojektowano montaż odpowietrzników automatycznych z zaworami odcinającymi. W celu kontroli zakamieniania wymiennika oraz prawidłowej pracy instalacji zastosować termomanometry f. KFM typ WP R1/2" 63mm, zakres temperatur 0-150st.C, zakres ciśnień 0-10 bar, o nr kat. WP63S25C60RP026

### **6.5.3 Izolacja cieplna**

W układzie instalacji rozładowania projektuje się izolację cieplną z PUR z warstwą zewnętrzną z PVC, typu Steinonorm 300, odporną na wysokie temperatury ( $t < 135^{\circ}\text{C}$ , z możliwością krótkotrwałych przewyższeń do  $150^{\circ}\text{C}$ ). Montażu należy dokonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Grubości izolacji :

$g = 30\text{ mm}$  – rury stalowe instalacji buforowej Dn40

Charakterystyka techniczna izolacji :

- Zakres temperatur stosowania od  $-40$  do  $+135^{\circ}\text{C}$
- Współczynnik przewodności cieplnej  $40^{\circ}\text{C}$  :  $0,040\text{ W/m}\cdot\text{K}$
- Powłoka zewnętrzna: folia PCV - szara
- Klasyfikacja ogniowa: samogasnący, nierozprzestrzeniający ognia

## **7. Wytyczne branżowe dotyczące robót.**

### **7.1 Instalacyjne**

#### **Montaż pól kolektorów na dachach :**

Na garażu :

Projektuje się 2 równoległe połączone pola kolektorów Vitosol 100-F SH1 po 10 sztuk każde, wyposażone we wspólny czujnik temperatury kolektora f. Viessmann o nr kat. 7831 913 (w szarej, elastycznej izolacji) zamontowany na zasilaniu wyższego pola oraz zainstalowany tam również czujnik nasłonecznienia f. Viessmann o nr kat. 7408 877. Pola podłączać poprzez zestawy przyłączeniowe f. Viessmann nr kat. 7248 240. Przy kolektorach stosować przyłączone przewody elastyczne ze stali nierdzewnej Dn16 f. Viessmann o długości 1000 mm nr kat. 7316 252. Na wylotach zasilania solarnego z poszczególnych pól i w miejscach najwyższych instalacji solarnej, stosować oryginalne złączki zaciskowe z odpowietrznikiem ręcznym f. Viessmann nr kat. 7316 263 – UWAGA : w czasie pracy wszelkie odpowietrzniki (także w separatorach) muszą pozostawać zamknięte. Instalacje odpowietrzać tylko w trybie serwisowym, nie ciągłym.

Montażu kolektorów należy dokonać pod kątem 35° w stosunku do poziomu na metalowej konstrukcji wsporczej wykonanej wg. oddzielnego opracowania PT konstrukcji.

Ciężar samej tylko napełnionej instalacji kolektorowej na dachu (bez ciężaru konstrukcji wsporczej i wymaganego obciążenia) wynosi  $20 \times 54\text{kg} = 1080\text{ kg}$ . Jeżeli PT konstrukcji wsporczej przewiduje, przy wykonywaniu konstrukcji wsporczej należy uwzględnić także wymagane ciężary obciążników – przy kącie pochylenia 35° – odpowiednio 400 kg na kolektor.

Na kotłowni :

Projektuje się 4 równoległe połączone pola kolektorów Vitosol 100-F SV1 po 5 sztuk każde, Pola podłączać poprzez zestawy przyłączeniowe f. Viessmann nr kat. 7248 240. Przy kolektorach stosować przyłączone przewody elastyczne ze stali nierdzewnej Dn16 f. Viessmann o długości 1000 mm nr kat. 7316 252, którymi przechodzić przez poszycie dachowe. Na wylotach zasilania solarnego z poszczególnych pól i w miejscach najwyższych instalacji solarnej, stosować oryginalne złączki zaciskowe z odpowietrznikiem ręcznym f. Viessmann nr kat. 7316 263 – UWAGA : w czasie pracy wszelkie odpowietrzniki (także w separatorach) muszą pozostawać zamknięte. Instalacje odpowietrzać tylko w trybie serwisowym, nie ciągłym.

Montażu kolektorów należy dokonać pod kątem 30° w stosunku do poziomu na metalowej konstrukcji wsporczej zamocowanej do konstrukcji dwuteowników dachu, wykonanej wg. oddzielnego opracowania PT konstrukcji.

Montaż wykonać zgodnie z wytycznymi oraz instrukcją montażu producenta f. Viessmann, a w szczególności :

- nie prowadzić żadnych prac lutowniczych bezpośrednio przy kolektorach słonecznych lub jego otoczeniu, przy kolektorach stosować wyłącznie oryginalne skręcane złączki zaciskowe i przewody elastyczne.

- W żadnym przypadku nie stosować w instalacji solarnej przewodów lub elementów tworzywowych PP, PE lub innych.

### **Montaż osprzętu solarnego w pomieszczeniu garażu**

Wstawienia zbiorników buforowych 2000 L do pomieszczenia garażu dokonać na etapie prac budowlanych i przed montażem izolacji zbiorników. Średnica zbiornika bez izolacji wynosi 1200mm i jest niższa od szerokości bramy garażowej.

Przy montażu wymienników WS1 i WS2 należy przewidzieć odstęp od ściany wynoszący min. 150 mm, dla prawidłowego montażu izolacji.

### **Napełnianie / opróżnianie / rozruch instalacji solarnej**

Proces napełniania instalacji i rozruchu może zostać wykonany jedynie przez autoryzowanego przedstawiciela producenta. Napełniania instalacji glikolem „Tyfocor LS” dokonywać poprzez zaprojektowaną armaturę z zaworem odcinającym i zaworami dopełnienia oraz spustu. W trakcie procesu przestrzegać wytycznych zawartych w dokumentacji techniczno-ruchowej kolektorów słonecznych, a w szczególności :

- wszelkie prace przy obiegu solarnym lub jego podzespołach wykonywać przy braku promieniowania bezpośredniego (tzn. przy silnie zachmurzonym niebie, wczesnie rano, późnym wieczorem lub przy zakrytych kolektorach).
- w żadnym wypadku nie należy przepłukiwać instalacji solarnej wodą płuczącą podczas mrozu.
- nie należy opróżniać instalacji solarnej za pomocą pompy ssącej (możliwość uszkodzenia kolektorów).
- w trakcie prac zawsze sprawdzać szczelność kolektorów i całej instalacji, kolektor w stanie zimnym powinien utrzymywać nadciśnienie wynoszące co najmniej 1,5 bar + 0,1 x wys. Statyczna.
- nie łączyć czynnika solarnego Viessmann „Tyfocor-LS” z innymi płynami niezamarzającymi i nie rozrzedzać czynnika, w szczególności poinformować przyszłą osobę obsługującą instalację o zakazie dolewania wody w przypadku jakichkolwiek przecieków z instalacji.
- przestrzegać opisanego w instrukcji serwisowej procesu odpowietrzania instalacji, w szczególności :
  - odpowietrzniki przy kolektorach są pomocą przy uruchamianiu, lecz w trakcie normalnej pracy muszą być odcięte
  - w trakcie i po procesie odpowietrzania sprawdzać ciśnienie w instalacji i w razie potrzeby dopełnić ją czynnikiem solarnym
  - pamiętać o znacznie dłuższym okresie odpowietrzania czynnika solarnego jakim jest glikol.
- sprawdzić przepływ przez oba pola kolektorów słonecznych, w tym celu przy pracującej instalacji zmierzyć  $t_z/t_p$  dla poszczególnych pól i określić różnice temperatur, dopuszczalne są odchyłki do 10%.
- skontrolować działanie urządzeń zabezpieczających i czujników

- przy rozpoczęciu normalnej eksploatacji, ustawić parametry regulacji zgodnie z projektem, wszystkie ciśnienia, pompy i zawory regulacji ustawić na projektowaną wartość :

#### Wymiennik solarny WS1

- pompa solarna UPS 25-120 ustawiona na - 2 biegu
- zawór regulacyjny przepływu Setter In-Line gałęzi solarnej Cu 42 – przepływ 38,8 l/min
- zawory regulacyjne przepływu Setter In-Line gałęzi solarnej Cu 28 – przepływy 19,4 l/min
- pompa ładowania buforów UPS 32-60 ustawiona na - 1 biegu
- zawór regulacyjny przepływu Setter In-Line gałęzi ładowania buforów – przepływ 20 l/min

- wyniki udokumentować, następnie po miesiącu od uruchomienia jeszcze raz sprawdzić działanie instalacji i w razie potrzeby odpowietrzyć cały układ.

#### **Napełnianie / opróżnianie / rozruch instalacji zbiorników buforowych**

Proces napełniania instalacji i rozruchu może zostać wykonany jedynie przez autoryzowanego przedstawiciela producenta. Napełniania instalacji dokonywać poprzez zaprojektowaną armaturę z zaworem odcinającym i zaworami dopełnienia oraz spustu. W trakcie procesu przestrzegać wytycznych zawartych w dokumentacji techniczno-ruchowej urządzeń, a w szczególności :

- napełnienie zładu zbiorników buforowych wykonać tylko wodą uzdatnioną poprzez istniejącą stację uzdatniania wody.
- przed rozruchem instalacji odpowietrzyć wymienniki płytowe poprzez zaprojektowane odpowietrzniki.
- skontrolować działanie urządzeń zabezpieczających i czujników.
- przy rozpoczęciu normalnej eksploatacji, ustawić parametry regulacji zgodnie z projektem, wszystkie pompy i zawory regulacji ustawić na projektowaną wartość :

#### Wymiennik c.w.u. WS2

- pompa rozładowania buforów UPS 32-60 ustawiona na - 2 biegu
- zawór regulacyjny Setter In-Line gałęzi rozładowania buforów – przepływ 34 l/min
- pompa ładowania podgrzewacza c.w.u. UPS 32-80B ustawiona na - 1 biegu
- zawór regulacyjny gałęzi ładowania podgrzewacza – przepływ 30 l/min

- wyniki udokumentować, następnie po miesiącu od uruchomienia jeszcze raz sprawdzić działanie instalacji i w razie potrzeby odpowietrzyć cały układ.

## **7.2 Elektryczne.**

### **Uziemienie instalacji.**

W celu zabezpieczenia systemu rurowego instalacji solarnej przed wyładowaniami atmosferycznymi należy wykonać w dolnej części instalacji przyłącze do istniejącej lub nowo projektowanej instalacji odgromowej.

### **Zasilanie urządzeń energią elektryczną**

- Podłączenia urządzeń instalacji solarnej dokonać wg. wytycznych zawartych w dokumentacji techniczno-ruchowej f. Viessmann.
- Zasilanie pomp wykonać poprzez styczniki pomocnicze i zabezpieczenia wg. projektu instalacji elektrycznej (osobne opracowanie).
- Średnice przewodów prądowych i sygnałowych wg. projektu instalacji elektrycznej (osobne opracowanie).

**ZALĄCZNIK - Z.1**

DANE : INSTALACJA SOLARNA CWU - DPS Lisówki

ADRES: Trzcielín, gmina Dopiewo

**TABELA NR 1: ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

l.p	materiał/element	nr kat.	producent / hurtownia	jednostka
<b>automatyka solarna</b>				
1	Regulator solarny Vitosolic 200 SD4 z czujnikami (1 x temp. podgrzewacza cwu, 1 x temp. kolektora, 1 x zasobnik buforowy)	Z007 388	Viessmann	szt.
2	Czujnik temperatury w zbiorniku buforowym.	7426 247	Viessmann	szt.
3	Tuleja zanurzeniowa do czujnika	7819 693	Viessmann	szt.
4	Fotoogniwo - czujnik nasłonecznienia	7408 877	Viessmann	szt.
5	Termostat zabezpieczający STB z tuleją zanurzeniową	Z001 889	Viessmann	szt.
6	Stycznik pomocniczy	7814 681	Viessmann	szt.
7	Termostat przeciwmroźniowy 65 - 5 st. C - zabezpieczenie przed zbyt niską temperaturą czynnika solarnego (nastawa 7st.C)	RAK-TW.5000S	Siemens	szt.
8	3-drogowy zawór przełączny R1 1/4" - do regulatora przeciwmroźniowego, z napędem elektrycznym - zasilanie 230 V 50Hz	7165 482	Viessmann	szt.
<b>armatura obiegu solarnego</b>				
9	Zawór odcinający kulowy Dn40 - GW 1 1/2", PN25 mosiężny	107 65 06	Oventrop	szt.
10	Zawór spustowy kulowy Dn 25 1" ze złączką do węża	103 33 08	Oventrop	szt.
11	Złączka z odpowietrznikiem ręcznym, mosiądz fi 22mm	7316 263	Viessmann	szt.
12	Przewód przyłączeniowy do 1-go pola kolektorów Dn16, stal nierdzewna, elastyczny 2 x 1,0m	7316 252	Viessmann	szt.
13	Separator powietrza z zaworem odcinającym, mosiądz, złączki fi 22mm	7316 049	Viessmann	szt.
14	Separator powietrza i zanieczyszczeń Pneumatex, złącza G1 1/4"	7246 281	Viessmann	szt.
15	Pompa obiegowa glikolu Grundfos UPS Solar 25-120, przyłącze G 1 1/2", 230 W 1,01 A, 230V	52588352	Grundfos	kpl.
16	Złączki pompy G 1 1/2" - R 1"	9572 203	Viessmann	kpl.
17	Zawór zwrotny Dn 40, PN25, mosiądz	-	hurtownie	szt.
18	Zawór regulacji przepływu AV23 Tyco Setter Bypass SD Solar Dn25, 10-40 l/min, przyłącza Gw 1"	223.1482.331	Envirotech	szt.
19	Termomanometr typ WP R1/2" 63mm, zakres temperatur 0-150st.C, zakres ciśnienia 0-10 bar	WP63S25C60R P026	KFM	szt.
20	Zawór bezpieczeństwa solarny Dn25, ciśn. otwarcia 6 bar, 120 st C	-	hurtownie	szt.
21	Solarne naczynie wzbiorcze Pneumatex Statico SU300 o pojemności 300 L, 10 bar, przyłącze R 3/4", sz x wys 560x1440mm, waga 65kg	7246 299	Viessmann	szt.
22	Zawór kołpakowy naczynia wzb. R 3/4"	9572 213	Viessmann	szt.
23	Naczynie schładające V20, przyłącza 3/4", 10 bar, 120 st.C	74.02.000	Reflex	szt.

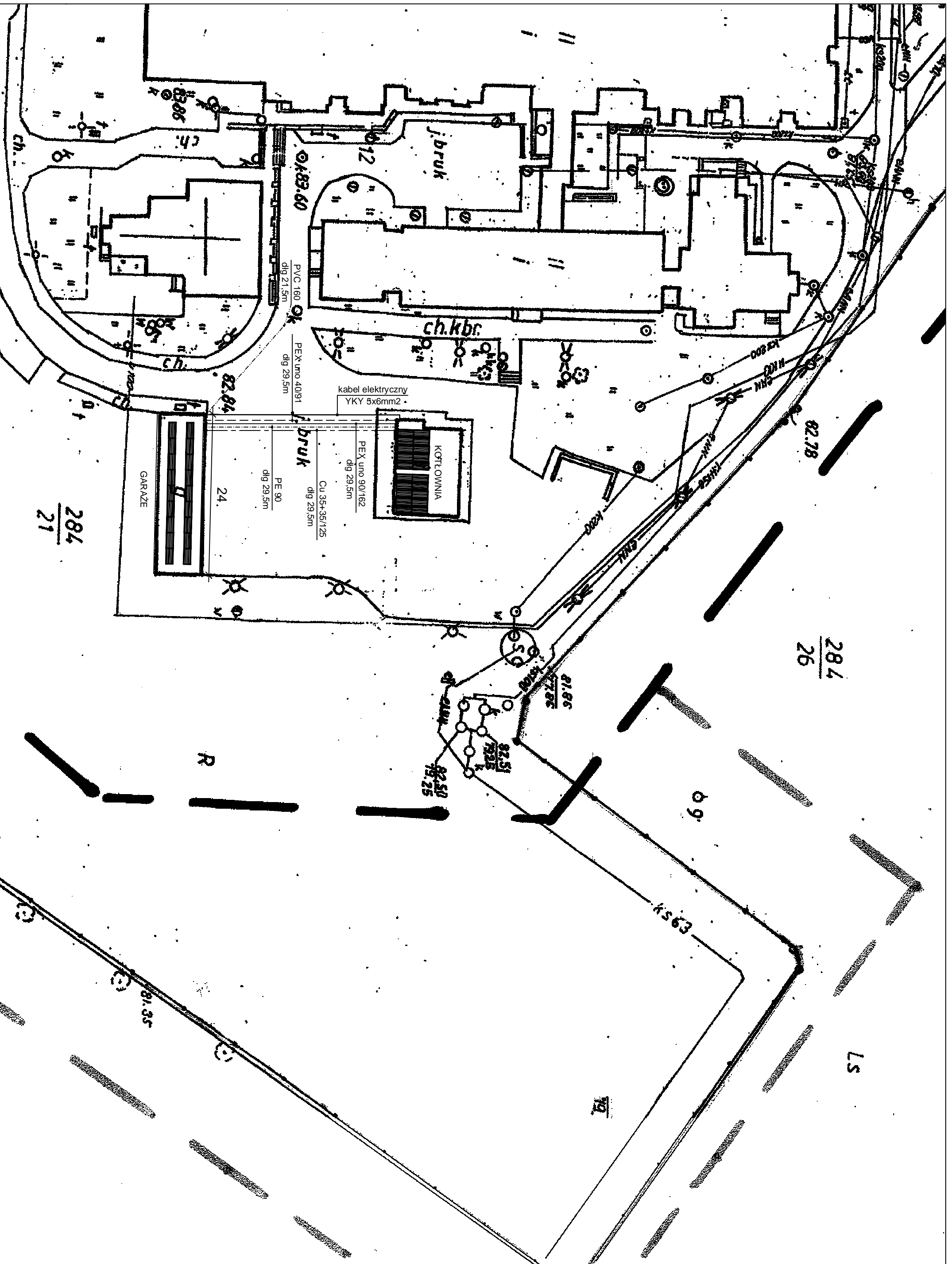


<b>armatura obiegu ładowania</b>				
24	Zawór odcinający Dn32 - GW 1 1/4", PN20 mosiężny	107 60 10	Oventrop	szt.
25	Zawór spustowy Dn 25 1" ze złączką do węża	103 33 08	Oventrop	szt.
26	Zawór zwrotny Dn 32, PN16	107 20 10	Oventrop	szt.
27	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym 1/2"	-	Afriso	szt.
28	Zawór regulacji przepływu AV23 Setter Bypass Dn32, 20-70 l/min, złączki Gw 1 1/4"	223.1551.000	Envirotech	szt.
29	Pompa obiegu ładowania - strona wtórna UPS 32-60, przyłącze G 2", 90 W 0,34 A, 230V	59586500	Grundfos	szt.
30	Złączki pompy G 2" - Rp 1 1/4"	9572 204	Viessmann	kpl.
31	Elektromagnetyczny zawór odcinający typ 6213, przyłącze G 1 1/2", bezprądowo zamknięty (NC), zasilany prądem 1 ~ 230V 50Hz, moc 10W	134 686 Q	Burkert	szt.
32	Przeponowe naczynie wzbiorcze SU300, 3 bar, przyłącze R 3/4", waga 60kg, sz x wys 560x1440mm	7199 753	Viessmann	szt.
33	Zawór kołpakowy naczynia wzb. R3/4"	9572 213	Viessmann	szt.
34	Wymiennik płytowy WS1 obiegu ładowania, typ LB47-40	0204-0064	Secespol	szt.
35	Izolacja wymiennika CLB47-40 ALU	2102-0059	Secespol	szt.
36	Półśrubunek mosiężny Rp 1 1/4", przyłącze wymiennika	-	hurtownie	szt.
37	Zestaw rozszerzający : Licznik ciepła typ 25 o przepływie nominalnym 2,5 m3/h wraz z czujnikami temperatury Pt500	7418 208	Viessmann	szt.
38	Termomanometr typ WP R1/2" 63mm, zakres temperatur 0-150st.C, zakres ciśnień 0-10 bar	WP63S25C60R P026	KFM	szt.
39	Zbiornik buforowy typ Uni-PS 2000 / pojemność 2000L, temp. 95 st.C, króćce 1 1/2", wymiary sz x w = 1450 * 2385 mm, izolacja z pianki bezfreonowej grubości 125 mm, waga 445kg	33.270.201.05	Capito	szt.
40	Zawór bezpieczeństwa Dn25 typ 1915, R1", nastawa 3 bar, zabezpieczenie zbiorników buforowych i wymiennika	-	SYR	szt.
<b>armatura obiegów rozładowania</b>				
41	Zawór odcinający Dn32 - GW 1 1/4", PN20 mosiężny	107 60 10	Oventrop	szt.
42	Zawór spustowy Dn 25 1" ze złączką do węża	103 33 08	Oventrop	szt.
43	Zawór zwrotny Dn 32, PN16	107 20 10	Oventrop	szt.
44	Zawór regulacji przepływu AV23 Setter Bypass Dn32, 20-70 l/min, złączki Gw 1 1/4"	223.1551.000	Envirotech	szt.
45	Pompa obiegu rozładowania - strona buforów UPS 32-60, przyłącze G 2", 90 W 0,34 A, 1x230V	59586500	Grundfos	szt.
46	Pompa obiegu rozładowania - strona c.w.u UPS 32-80B, przyłącze G 2", 240 W 1,05 A, 1x230V	52062210	Grundfos	szt.
47	Złączki pompy G 2" - Rp 1 1/4"	9572 204	Viessmann	kpl.
48	Termostatyczny automat mieszający 30-70 st. C, złącza GZ 1"	130 02 00	Oventrop	szt.
49	Wymiennik płytowy WS2 obiegu rozładowania c.w.u., typ LC110-2-60 (izolacja cieplna - wykonanie warsztatowe)	0206-0294	Secespol	szt.
50	Półśrubunek mosiężny Rp 1 1/2", przyłącze wymiennika	-	hurtownie	szt.
51	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym 1/2"	-	Afriso	szt.

52	Zestaw rozszerzający : Licznik ciepła typ 25 o przepływie nominalnym 2,5 m <sup>3</sup> /h wraz z czujnikami temperatury Pt500	7418 208	Viessmann	szt.
53	Termomanometr typ WP R1/2" 63mm, zakres temperatur 0-150st.C, zakres ciśnień 0-10 bar	WP63S25C60R P026	KFM	szt.
54	Zbiornik podgrzewu wstępnego Vitocell 100-L, pojemność 750L	Z004 042	Viessmann	szt.
55	Naczynie wzbiornicze Aquapresso ADF35, przepływowe, antybakteryjne o pojemności 35L, zabezpieczenie zbiornika Vitocell 100-L, wymiary sr x gł 521x280mm, waga 10,4kg, przyłącza 2 x 3/4"	7199 764	Viessmann	szt.
56	Zawór bezpieczeństwa DN20 10bar, zabezpieczenie zbiornika i wymiennika płytowego	7180 662	Viessmann	szt.
57	Pompa cyrkulacyjna zmieszania UPS 25-40 B, 45W 0,2A, 230V	96281392	Grundfos	szt.
<b>kolektory słoneczne</b>				
58	Płaski kolektor słoneczny Vitosol 100-F typ SV1 pionowy (powierzchnia brutto 2,51m kw., powierzchnia czynna absorbera 2,33 m kw), naciśnienie robocze max. 6 bar, sz x w x gł = 1056*2380*72 mm, ciężar 43kg	7248 395	Viessmann	szt.
59	Płaski kolektor słoneczny Vitosol 100-F typ SH1 poziomy (powierzchnia brutto 2,51m kw., powierzchnia czynna absorbera 2,33 m kw), naciśnienie robocze max. 6 bar, sz x w x gł = 2380*1056*72 mm, ciężar 43kg	7248 396	Viessmann	szt.
60	Rury łączące międzykolektorowe (1 kpl. = 2 szt.)	7248 239	Viessmann	kpl.
61	Zestaw rur przyłączeniowych i korków do jednego pola kolektorów słonecznych	7248 240	Viessmann	kpl.
62	Zestaw tuleji zanurzeniowej	7174 993	Viessmann	szt.
63	Zestaw mocujący do dachu skośnego (klamry proste) / do konstrukcji pośredniczącej dachu, dla pola 5 szt kolektorów pionowych	Z005 203	Viessmann	kpl.
64	Konstrukcja pośrednicząca - stalowa konstrukcja dachu / zestaw mocujący dla 5 szt. kolektorów	-	Fischer	kpl.
65	Zestaw mocujący kolektorów do konstrukcji wsporczej na dachu płaskim (bez klamer) / dla pola 10 szt. kolektorów poziomych	Z005 286	Viessmann	kpl.
66	Klamra "S" do konstrukcji wsporczej na dachu płaskim / dla pola 10 szt. kolektorów poziomych	7181 515	Viessmann	kpl.
67	Właściwa konstrukcja wsporcza do pola 10 szt kolektorów poziomych, pochylenie od poziomu 35st.	-	Fischer	kpl.
<b>rury miedziane o k=0,007mm</b>				
68	Rura miedziana twarda Cu 18x1	-	Sanha	m
69	Rura miedziana twarda Cu 22x1	-	Sanha	m
70	Rura miedziana twarda Cu 28x1,5	-	Sanha	m
71	Rura miedziana twarda Cu 42x1,5	-	Sanha	m
<b>rury miedziane preizolowane</b>				
72	Rura miedziana preizolowana Cu 35x1,5 DUO 35+35/125	-	StarPipe	m
73	Kolano preizolowane DUO 35+35/125 90 st	-	StarPipe	szt.
<b>rury preizolowane inne</b>				
74	Rura preizolowana ciepłej wody Rauthermex UNO 90/162	-	REHAU	m

75	Rura preizolowana cyrkulacji Rauthermex UNO 40/91	-	REHAU	m
76	Kolano preizolowane Rauthermex UNO 90/162, 90 st	-	REHAU	szt.
77	Kolano preizolowane Rauthermex UNO 40/91, 90 st	-	REHAU	szt.
78	Złączki RAUTHERMEX 90 - GZ 3"	-	REHAU	szt.
79	Złączki RAUTHERMEX 40 - GZ 1 1/4"	-	REHAU	szt.
80	Rura wodociągowa PE90	-	hurtownie	m
81	Złączki skręcane do rur PE 90 - GZ 3"	-	hurtownie	szt.
82	Rura kanalizacyjna Awadukt Dn160 PVC	-	REHAU	m
83	Kolano kanalizacyjne Awadukt Dn160, 45 st	-	REHAU	szt.
84	Trójnik kanalizacyjny Awadukt Dn160/110/160, 45 st	-	REHAU	szt.
85	Redukcja Awadukt Dn160/110	-	REHAU	szt.
86	Rura kanalizacyjna Awadukt Dn110 PP	-	REHAU	m
87	Wpust kanalizacyjny podłogowy Dn110	-	REHAU	szt.
88	Kolano kanalizacyjne Awadukt Dn110, 45 st	-	REHAU	szt.
	<b>izolacje na rury na powietrzu (odcinki po 2 m)</b>			
89	HT / Armaflex - śr. wew. 22 mm, gr. izol. 25 mm	HT-25X022	Armacell	mb.
90	HT / Armaflex - śr. wew. 28 mm, gr. izol. 25 mm	HT-25X028	Armacell	mb.
91	Taśma samoprzylepna HT/Armaflex 15m x 50mm	-	Armacell	szt.
92	Płaszcz z blachy ocynkowanej, zabezpieczenie izolacji na powietrzu wg. metrażu	-	handel	mb.
	<b>izolacje na rury wewnątrz budynku (odcinki po 1 m)</b>			
93	Mpis Steinonorm 300, śr. wew. 18 mm, gr. izol. 30 mm	-	hurtownie	mb.
94	Mpis Steinonorm 300, śr. wew. 22 mm, gr. izol. 30 mm	-	hurtownie	mb.
95	Mpis Steinonorm 300, śr. wew. 28 mm, gr. izol. 30 mm	-	hurtownie	mb.
96	Mpis Steinonorm 300, śr. wew. 42 mm, gr. izol. 30 mm	-	hurtownie	mb.
97	Taśma uniwersalna z PVC, rolka 50mm/33m	B870010	hurtownie	szt.
98	Mankiet do otulin 25 / srebrny	STM25	hurtownie	szt.
	<b>kształtki miedziane</b>			
99	kolano 90° Dn22	-	Sanha	szt.
100	kolano 90° Dn28	-	Sanha	szt.
101	kolano 90° Dn42	-	Sanha	szt.
102	trójnik 22/22/22	-	Sanha	szt.
103	trójnik 28/28/28	-	Sanha	szt.
104	mufa 22 - 22	-	Sanha	szt.
105	mufa 28 - 28	-	Sanha	szt.
106	nypel redukc. (lutowany) 22/18	-	Sanha	szt.
107	nypel redukc. (lutowany) 28/22	-	Sanha	szt.
108	nypel redukc. (lutowany) 35/28	-	Sanha	szt.
109	złączka Dn22 - skręcana złączka zaciskowa	7316 568	Viessmann	szt.
110	złączka Dn28 - gwint zew GZ 1"	-	Sanha	szt.
111	złączka Dn42 - gwint zew GZ 1 1/2"	-	Sanha	szt.

rury stalowe o k=0,2mm				
112	rura stalowa 21,3 x 2,3 Dn15	-	hurtownie	m
113	rura stalowa 26,9 x 2,3 Dn20	-	hurtownie	m
114	rura stalowa 33,7 x 2,6 Dn25	-	hurtownie	m
115	rura stalowa 42,4 x 2,6 Dn32	-	hurtownie	m
116	rura stalowa 48 x 3,2 Dn40	-	hurtownie	m
izolacje na rury stalowe (odcinki po 1 m)				
117	Mpis Steinonorm 300 Dn40, śr. wew. 48 mm, gr. izol. 30 mm	-	hurtownie	mb.
118	Taśma uniwersalna z PVC, rolka 50mm/33m	B870010	hurtownie	szt.
119	Mankiet do otulin 25 / srebrny	STM25	hurtownie	szt.
kształtki stalowe skręcane / spawane				
120	kolano 90° GW 1/2"	-	hurtownie	szt.
121	kolano 90° GW 3/4"	-	hurtownie	szt.
122	kolano 90° GW 1"	-	hurtownie	szt.
123	kolano 90° GW 1 1/2"	-	hurtownie	szt.
124	trójnik równoprzelotowy GW 1 1/4"	-	hurtownie	szt.
125	trójnik redukcyjny GW 1 1/4"-1/2"- 1 1/4"	-	hurtownie	szt.
126	trójnik redukcyjny GW 1 1/4"-3/4"- 1 1/4"	-	hurtownie	szt.
127	mufa GW 1 1/2" - 1 1/2"	-	hurtownie	szt.
128	nypel GZ 1"-1"	-	hurtownie	szt.
129	króciec spaw Dn15 - gwint GZ 1/2"	-	hurtownie	szt.
130	króciec spaw Dn20 - gwint GZ 3/4"	-	hurtownie	szt.
131	króciec spaw Dn25 - gwint GZ 1"	-	hurtownie	szt.
132	króciec spaw Dn32 - gwint GZ 1 1/4"	-	hurtownie	szt.
133	króciec spaw Dn32 - gwint GZ 1 1/2"	-	hurtownie	szt.
134	złączka śrubunkowa Dn32 - gwint GZ 3/4"	-	hurtownie	szt.
135	złączka śrubunkowa Dn32 - gwint GZ 1"	-	hurtownie	szt.
136	złączka śrubunkowa Dn32 - gwint GZ 1 1/4"	-	hurtownie	szt.
137	złączka śrubunkowa Dn32 - gwint GZ 1 1/2"	-	hurtownie	szt.
medium solarne				
138	czynnik grzewczy glikol propylenowy (-28stC)	-	handel	litr
139	zbiornik zrzutowy glikolu, plastikowy 50 L	-	-	szt.



**LEGENDA**

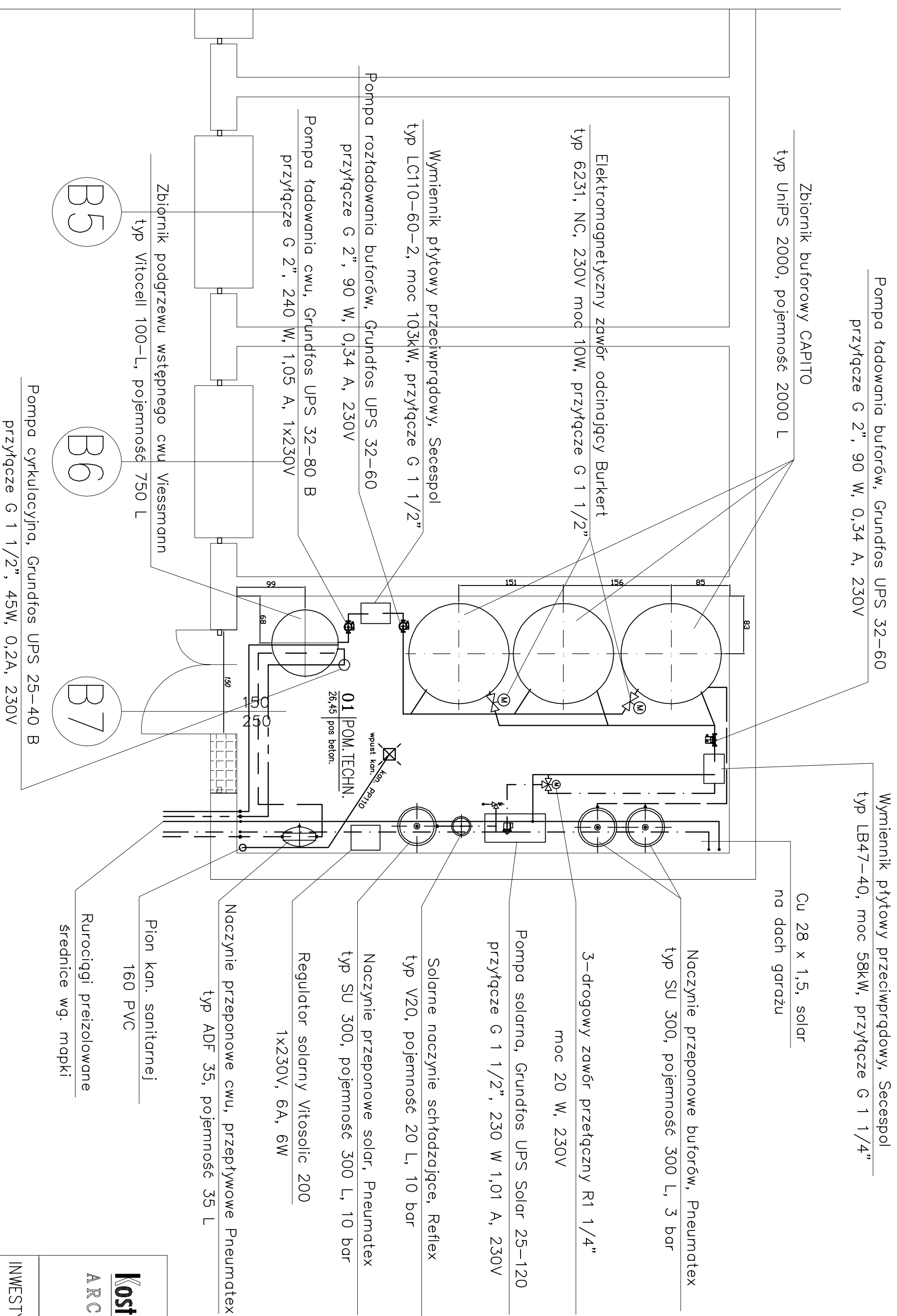
- Ciepła woda użytkowa
- - - Ciepła woda cyrkulacja
- - - Zimna woda
- Rurociąg instalacji solarnej
- - - Rurociąg kanalizacji

**Kostka&Kurka** Kostka & Kurka Architekci Spółka z o.o.  
**ARCHITEKCI** 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45

INWESTYCJA :	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISÓWKACH		
TEMAT :	PLAN SYTUACYJNY		
Projektował:	W. Janekowiak	WKP /0278/PWOS/04	
Opracował:	G. Kordelewski		
Opracował:			
Sprawdził:	T. Rostecki	7131/64/P/2002	
Branża / Drg.Class	SANITARNA		Nr rysunku
Date/data	Skala/Scale	Faza	Revizja
04.2010	1:500	PW	1 SOL A



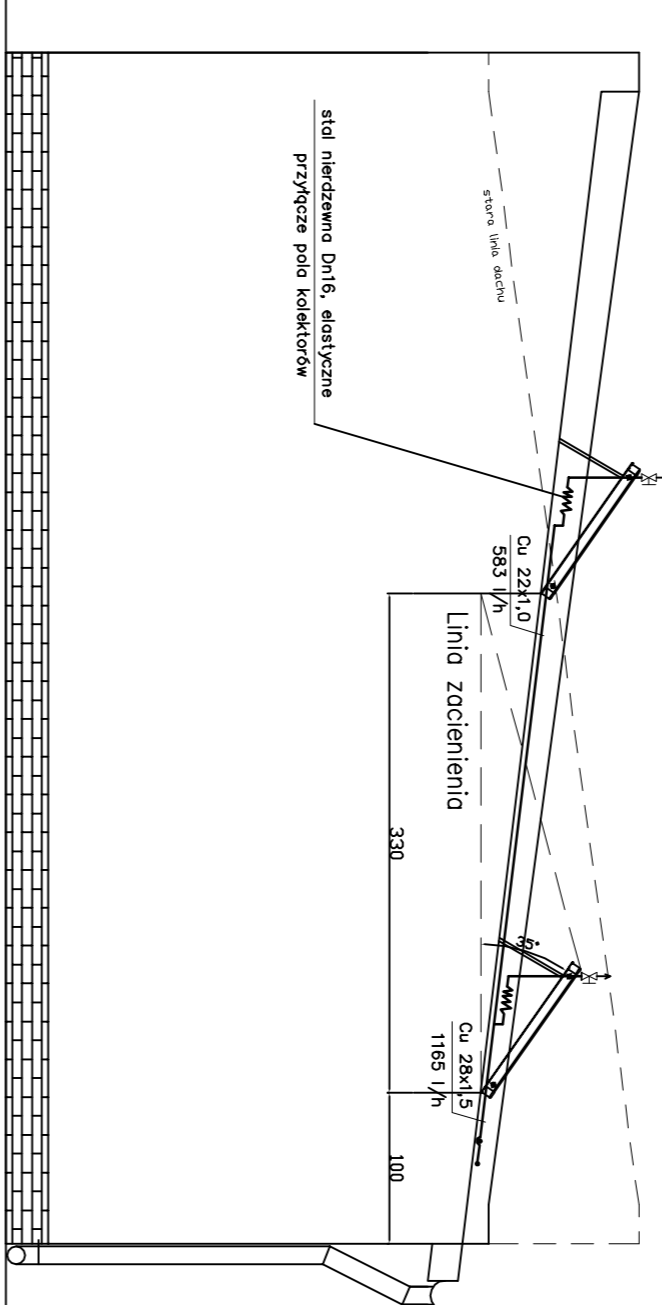
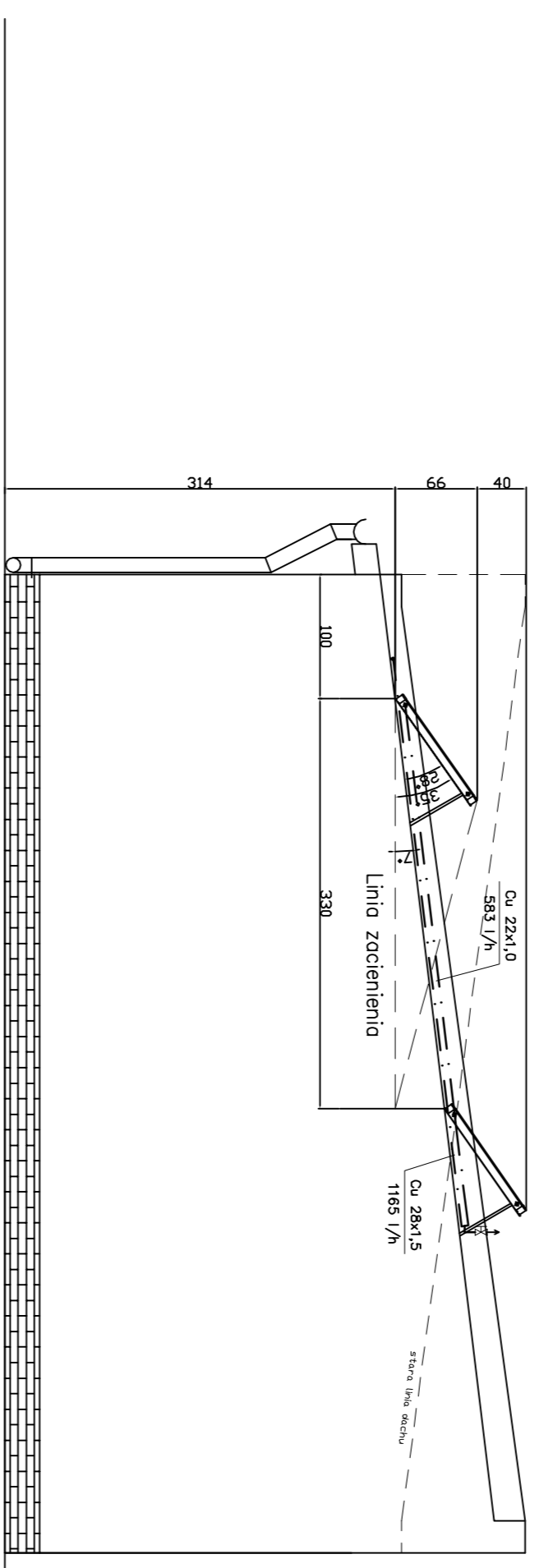
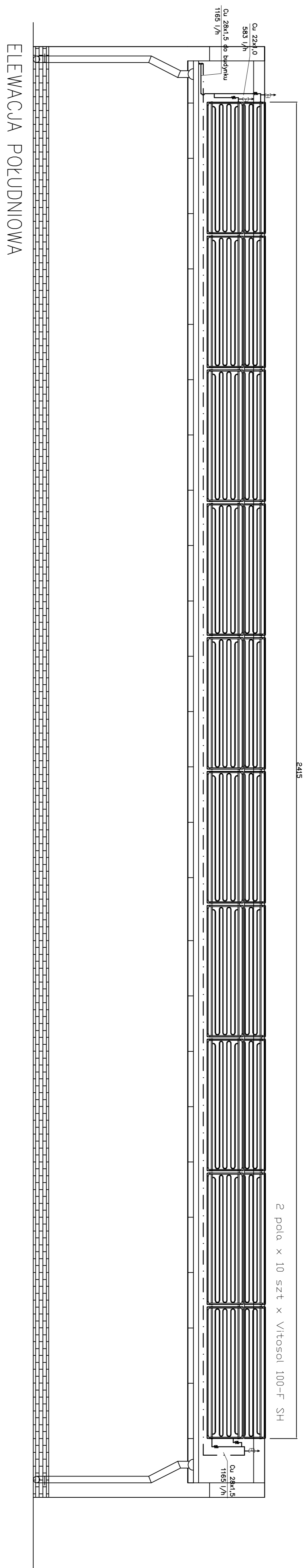




**ZAKRES PRAC WYKONCZENIOWYCH  
POMIESZCZENIE OSPRZĘTU  
KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH:**

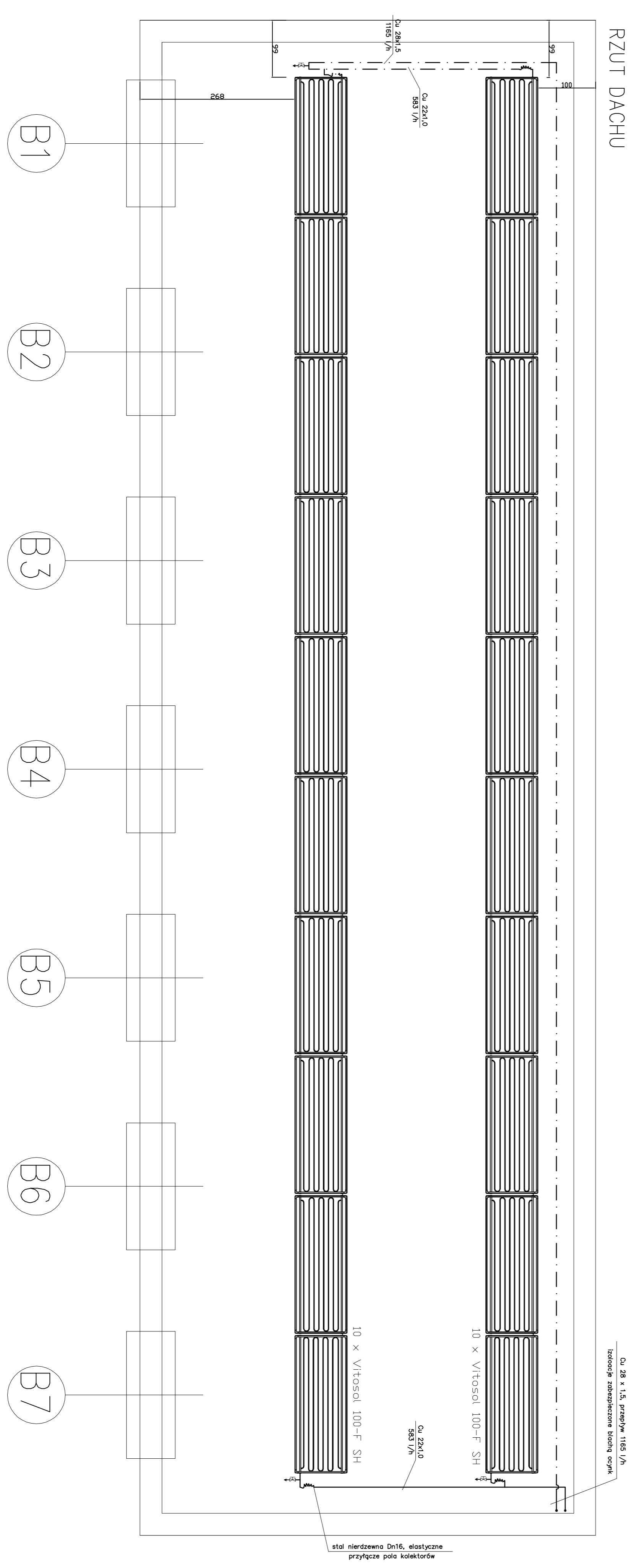
**POSADZKA :** WYLANIE NOWEJ POSADZKI;  
 UŁOŻENIE PŁYTEK CERAMICZNYCH  
 POSADZKOWYCH ;  
**ŚCIANY :** NOWE TYNKI, MALOWANIE DO WYS.  
 1.6m FARBĄ OLEJNĄ, POWYŻEJ FARBĄ  
 EMULSYJNĄ  
**STROP :** MALOWANIE FARBĄ EMULSYJNĄ;  
**DRZWI:** DEMONTAŻ ISTN. BRAMY  
 GARAŻOWEJ; OSADZENIE DRZWI STALOWYCH  
 OCIEPLANYCH 150X250cm  
**NAŚWIEITLE:** POZOSTAŁĄ PRZESTRZEŃ PO  
 BRAMIE GARAŻOWEJ WYPEŁNIĆ ŚCIANĄ Z  
 LUKSWERÓW

<b>Kostka&amp;Kurka</b> ARCHITEKCI		Kostka & Kurka Architekci Spółka z o.o. 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45	
INWESTYCJA :	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISÓWKACH		
TEMAT :	WĘZEL SOLARNY / DYSPOZYCJA URZĄDZEŃ		
Projektował:	W. Jankowiak	WKP/0278/PW05/04	
Opracował:	Sz. Czarkowski		
Opracował:			
Sprawdził:	T. Rostecki	7131/64/P/2002	
Branża / Drg.Class	Sanitarna	Nr rysunku	3SOL
Date/dato	Skala/Scale	Faza	PW
04.2010	1:50		
			Revizja
			A



ELEWACJA ZACHODNIA

ELEWACJA WSCHODNIA

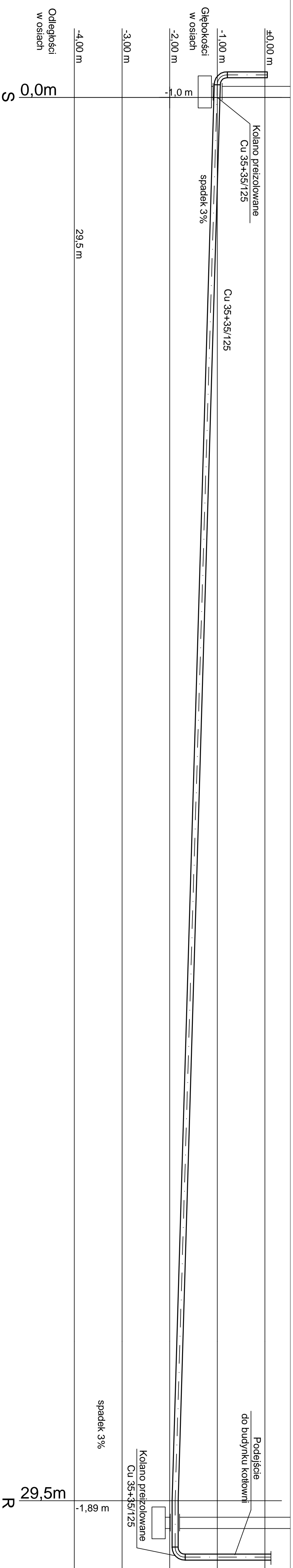


RZUT DACHU

<b>Kostka&amp;Kurka</b> Kostka & Kurka Architekti Spółka z o.o. ARCHITEKCI 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45		INWESTYCJA : TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISOWKACH	
Projektant: W. Janikowicki		TEMAT : Lokalizacja kolektorów słonecznych/Budynek garażu	
Opracował: Sz. Ozarkowski		WKP/0278/PWOS/04	
Sprawdził: T. Rostecki		7131/64/P/2002	
Biuro / Pracownia SANITARNIA		Nr projektu	
Data/dzień 04.2010		Skala/Scale 1:50	
Faza PW		4SOL	
		Rozdział A	

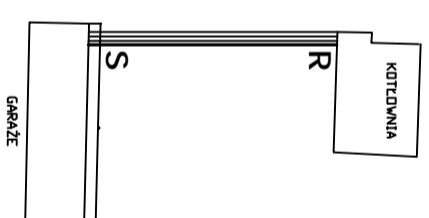






- UWAGI**
- 1) Przed układaniem rurociągu sprawdzić czy rury nie są uszkodzone
  - 2) Prace rozpocząć od najbliższego punktu
  - 3) Rury i kształtki w trakcie układania należy chronić przed zabrudzeniem wnętrza
  - 4) Rury ułożone w wykopie zabezpieczyć
  - 5) Przed zasypaniem wykonać próbę szczelności
  - 6) Zagęszczenie mechaniczne obsypki wykonać po przekryciu grzeblu rur warstwą 0,5m

Schemat pomocniczy instalacji zewnętrznej preizolowanej zaznaczony rurociąg solarny preizolowany wraz z oznaczeniami punktów



<b>Kostka&amp;Kurka</b> Kostka & Kurka Architektki Spółka z o.o.	
<b>ARCHITEKCI</b> 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45	
INWESTYCJA :	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISÓWKACH
TEMAT :	PROFIL PRZYŁĄCZA PREIZOLOWANEGO WĘZEL SOLARNY – KOTŁOWNIA
Projektował:	W. Janekowiak
Opracował:	Sz. Czarkowski
Sprawdził:	T. Rostecki
Branża / Drg.Class	Sanitarna
Nr rysunku	7131/64/P/2002
Date/data	04.2010
Skala/Scale	1:50
Faza	PW
<b>GSOL</b>	
A	

**NAZWA ZADANIA**

---

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DOMU POMOCY SPOŁECZNEJ W  
LISÓWKACH – **PROJEKT WYKONAWCZY**

**ADRES OBIEKTU**

---

UL LEŚNE ZACISZE 2, 62-070 DOPIEWO

Działki nr 281/2, 284/11, 284/12, 284/13, 284/14, 284/15, 284/16, 284/17, 284/20, 284/21 i 303/5 z arkusza mapy 1,  
obręb Trzcielín

**INWESTOR**

---

POWIAT POZNAŃSKI, UL. JACKOWSKIEGO 18, 60-509 POZNAŃ

**KOD CPV**

---

4521521-02 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE DOMÓW OPIEKI SPOŁECZNEJ

**BRANŻA SANITARNA****TEMAT OPRACOWANIA**

---

## INSTALACJA ELEKTRYCZNA DLA UKŁADU SOLARNEGO PODGRZEWU C.W.U.

**ZESPÓŁ PROJEKTOWY**

INSTALACJE SANITARNA

PROJEKTANT :

mgr inż. Adam Witt WKP/0321/PW0E/08  
spec. elektryczna

**DATA OPRACOWANIA 30. 08. 2009**

PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA ELEKTRYCZNA :

**INSTALACJA ELEKTRYCZNA DLA UKŁADU SOLARNEGO  
PODGRZEWU C.W.U.**

## **Spis treści:**

1. Spis rysunków
2. Podstawa opracowania
  - 2.1. Przedmiot i zakres dokumentacji
  - 2.2. Podstawa opracowania
3. Opis techniczny
  - 3.1. Zasilanie
  - 3.2. Rozdzielnia układu solarnego R.SOL.
  - 3.3. Ochrona przeciwporażeniowa
  - 3.4. Uwagi ogólne
4. Wykaz materiałów podstawowych
5. Album głównych tras kablowych
6. Obliczenia techniczne

### **1. Spis rysunków**

- |                                     |              |
|-------------------------------------|--------------|
| 1. Schemat ideowy rozdzielni R.SOL. | - rys. 1ESOL |
| 2. Schemat obwodów prądowych        | - rys. 2ESOL |
| 3. Schemat obwodów oświetleniowych  | - rys. 3ESOL |
| 4. Schemat połączeń wyrównawczych   | - rys. 4ESOL |
| 5. Elewacja rozdzielni R.SOL.       | - rys. 5ESOL |
| 6. Plan tras kablowych              | - rys. 6ESOL |

## 2. Podstawa opracowania

### 2.1. Podstawa i zakres dokumentacji

Zakres dokumentacji obejmuje układ zasilania elektroenergetycznego układu solarnego na terenie DPS w Lisówkach, Gm. Dopiewo ul. Leśna Zacisze 2.

Zakres projektu:

- wewnętrzną linią zasilającą
- rozdzielnią układu solarnego R.SOL.
- system uziemień
- ochronę od porażień.

### 2.2. Podstawy opracowania

- projekt branży sanitarnej
- niezbędne ustalenia z Użytkownikiem
- dokumentacja techniczno-ruchowa elektrycznych elementów automatyki
- obowiązujące przepisy i normy;
- wizja lokalna
- uzgodnienia
- wytyczne projektowania układów solarnych

## 3. Opis techniczny

### 3.1. Zasilanie

Do zasilania nowoprojektowanej układu solarnego R.SOL należy wyprowadzić z istniejącej rozdzielni kotłowni olejowej kabel typu YKY 5x6mm<sup>2</sup>. Kabel należy ułożyć bezpośrednio w ziemi.

Kabel układać na głębokości 0,7 w wykopie na podsypce piaskowej 0,1m.

Kabel zasypać warstwą piasku 0,1m, warstwą gruntu rodzimego min. 0,25m, następnie przykryć folią ochronną w kolorze niebieskim i zasypać wykop gruntem rodzimym.

Wejście do rozdzielni elektrycznych zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi rurami ochronnymi. Przy podejściach do rozdzielni pozostawić pętlę 1,5m.

Schemat ideowy systemu zasilania urządzeń pokazano na rysunkach.

### 3.2. Rozdzielnia układu solarnego R.SOL.

Rozdzielnia R.SOL. zaprojektowano jako natynkową o wymiarach 800x600x250 mm o IP66 firmy Sarel. Wyposażenie rozdzielni R.SOL. z godnie z rysunkami.

### 3.3 Ochrona od porażen prądem elektrycznym

Jako dodatkowy środek ochrony od porażen zastosowano szybkie odłączenie zasilania w czasie  $t < 5s$  dla układu zasilania. Obliczeń skuteczności ochrony dokonano przy pomocy programu komputerowego „Zero-2”.

### 3.4. Uwagi ogólne

Całość prac wykonać na podstawie opracowanego projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz przepisami BHP pod kierunkiem osoby posiadającej odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Po zakończeniu prac dokonać niezbędnych prób i pomiarów pomontażowych pozwalających na stwierdzenie gotowości urządzeń do podłączenia pod napięcie.

Z przeprowadzonych pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły.

## 4. Wykaz materiałów podstawowych

l.p	Ozn. proj.	Nazwa elementu	Ilość	Producent/ Dystrybutor
<b>UKŁAD SOLARNY</b>				
1.	M1	Pompa solarna UPS Solar 25-120 U=230V, P=230W, I=1,01A	1	GRUNDFOS
2.	M2	Pompa obiegu ładowania – strona wtórna UPS 32-60 U=230V, P=90W, I=0,4A	1	GRUNDFOS
3.	M3	Pompa obiegu rozładowania buforów UPS 32-60, P = 90W, I = 0,4A, U=230V	1	GRUNDFOS
4.	M4	Pompa obiegu rozładowania UPS 32-80B, P = 240W, I = 1,05A, U=230V	1	GRUNDFOS
5.	M5	Pompa cyrkulacyjna zmieszania UPS 25-40B U=230V, P=45W, I=0,2A	1	GRUNDFOS
6.	Y1	3-drogowy zawór przełączny 230V AC	1	VIESSMANN
7.	Y2	Elektromagnetyczny zawór odcinający (NC) 230V AC	1	BURKET
8.	Y3	Elektromagnetyczny zawór odcinający (NC) 230V AC	1	BURKET
9.	CS10	Czujnik nasłonecznienia	1	VIESSMANN
10.	S1	Czujnik kontaktowy temperatury	1	VIESSMANN
11.	S2	Czujnik kontaktowy temperatury	1	VIESSMANN
12.	S3	Czujnik kontaktowy temperatury	1	VIESSMANN
13.	S5	Czujnik kontaktowy temperatury	1	VIESSMANN
14.	S6	Czujnik kontaktowy temperatury	1	VIESSMANN

15.	S8	Czujnik kontaktowy temperatury	1	VISSMANN
16.	E1	Regulator solarny VITOSOLIC 200	1	VISSMANN
17.				
18.	R.SOL.	Obudowa rozdzielnic R.SOL. IP-66, wym. 800 x 600 x 250 mm	1	SAREL
19.	W1	Wyłącznik główny 4G40-10-U	1	APATOR
20.	G1	Gniazdo 24V hermetyczne	1	ELMET
21.	H1, H2, H3	Lampka sygnalizacyjna typ ST22-Lc-230-LED-AC, kol. czerwonego	3	SPAMEL
22.	H4..H8	Lampka sygnalizacyjna typ ST22-Lz-230-LED-AC, kol. zielonego	5	SPAMEL
23.	S1..S5	Przełącznik obrotowy 3 pozycyjny z piórkim (R-0-A) typ ST22-P3cz-20	5	SPAMEL
24.	FU	Ochronnik 4-biegunowy przeciwprzepięciowy typ ON300 klasa C nr. 0039 33	1	LEGRAND
25.		Wyłącznik instalacyjny S304C20	1	Legrand
26.	F1	Wyłącznik instalacyjny typ S303C1	1	Legrand
27.	F2	Wyłącznik różnicowoprądowy z członem nadprądowym typ P312 B16 30mA	1	Legrand
28.	F3	Wyłącznik instalacyjny typ S301B6	1	Legrand
29.	F4	Wyłącznik instalacyjny typ S301C1	1	Legrand
30.	F5	Wyłącznik instalacyjny typ S302B6	1	Legrand
31.	F6	Wyłącznik instalacyjny typ S301B6	1	Legrand
32.	F7	Wyłącznik instalacyjny typ S301C2	1	Legrand
33.	F8	Wyłącznik instalacyjny typ S301C1	1	Legrand
34.	F9	Wyłącznik instalacyjny typ S301C1	1	Legrand
35.	F10	Wyłącznik instalacyjny typ S301C2	1	Legrand
36.	F11	Wyłącznik instalacyjny typ S301C1	1	Legrand
37.	F12	Wyłącznik instalacyjny typ S301C1	1	Legrand
38.	F13	Wyłącznik instalacyjny typ S301C1	1	Legrand
39.	F14	Wyłącznik instalacyjny typ S301C1	1	Legrand
40.	F15	Wyłącznik instalacyjny typ S301C10	1	Legrand
41.	F16	Wyłącznik instalacyjny typ S301B10	1	Legrand
42.	Q1,Q2, Q4,Q5	Przełącznik RG25, AC 230V	4	RELPOL
43.	Q3	Stycznik DILEM-10	1	MOELLER
44.	TR	Transformator TR 363 220V/24V 63VA	1	Legrand
45.		Dławiki kablowe PG-11÷32	30	Legrand
46.		Korytka grzebieniowe	4 mb	Legrand
47.		Linki LgY 1 x (1,5, 2,5, 4, 6, 10) mm <sup>2</sup>		TELEFONIKA
48.		Końcówki kablowe tulejkowe TE		ERKO
49.				
50.	OPK236	Oprawa oświetlenia podstawowego OPK 236 + 2xLF36W, IP65	2	„Philips”
51.	G2	Gniazdo 230/16A n/t hermetyczne podwójne	1	„ELDA”
52.	W4	Wyłącznik 1-biegunowy n/t hermetyczny	4	„ELDA”
53.		Rura PCV □ □ złączki ZCL22 (10 szt.)	22 mb	Elektroplast
54.		Uchwyty do rur PCV □ □ □	46 szt	Elektroplast
55.		Bednarka taśma FeZn 25 x 4 + uchwyty do bednarki (12 szt) + złącza krzyżowe (2 szt)	12 mb	GALMAR
56.		Opaska stalowa do połączeń wyrówn. OB.	16	S.I.POKÓJ
57.		Pilon uziemiający o długości 3m	2 szt	GALMAR
58.		Główna szyna wyrównawcza typu K12	2 szt	DEHN



59.		Koryto kablowe o szerokości 100 mm + wsporniki (szt. 48) + pokrywy (24 mb)	24 mb	BAKS
60.		Puszki rozgałęźne n/t hermetyczna	4 szt.	ELDA
61.		Przewód YKY 5 x 6 mm <sup>2</sup> (żo)	60 mb	Telefonika
62.		Przewód YDY 3 x 2,5 mm <sup>2</sup> (żo)	8 mb	Telefonika
63.		Przewód YDY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	25 mb	Telefonika
64.		Przewód OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	100 mb	Telefonika
65.		Przewód OWY 3 x 0,75 mm <sup>2</sup> (żo)	40mb	Telefonika
66.		Przewód OWY 4 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	36 mb	Telefonika
67.		Przewód OWY 2 x 1 mm <sup>2</sup>	100 mb	Telefonika
68.		Przewód LgYżo 1x10 mm <sup>2</sup>	30 mb	Telefonika
69.		Końcówki miedziane z oczkiem na linkę LgY 10 mm <sup>2</sup>	60 szt	ERKO
70.		Rura karbowana (peszel) 16x21	30 mb	ELEKTROPLAST
71.	Q13, Q14, Q15	Przełącznik RG25, AC 230V	3	RELPOL
72.	Q16	Przełącznik R2 2P 230V AC z gniazdem GZWR2	1	RELPOL
73.	TR	Transformator TR 363 220V/24V 63VA	1	Legrand
74.	RK-1	Rozdzielnia RN 2x12 N+PE z wyposażeniem	1	Legrand
75.		Korytka grzebieniowe		Legrand
76.		Linki LgY 1 x (1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35,50,70,95,120..) mm <sup>2</sup>		TELEFONIKA
77.		Końcówki kablowe tulejkowe TE		ERKO
78.	OPK236 Aw3h	Oprawa oświetlenia podstawowego i Awaryjnego OPK 236Aw +2xLF36W (3h), IP65	2	PHILIPS
79.	OPK236	Oprawa oświetlenia podstawowego OPK 236 + 2xLF36W, IP65	2	PHILIPS
80.	G2	Gniazdo 230/16A n/t hermetyczne podwójne	1	ELDA
81.	W4	Wyłącznik 1-biegunowy n/t hermetyczny	1	ELDA
82.		Rura PCV fi 22 złączki ZCL22 (30 szt.)	46 mb	ELEKTROPALST
83.		Uchwyty do rur PCV fi 22	100 szt	ELEKTROPLAST
84.		Bednarka taśma FeZn 25 x 4 + uchwyty do bednarki (70 szt) + złącza krzyżowe (10 szt)	56 mb	GALMAR
85.		Główna szyna wyrównawcza typu K12	4 szt	POKÓJ
86.		Opaska stalowa do połączeń wyrówn. OB.	40 szt.	POKÓJ
87.		Koryto kablowe o szerokości 100 mm + wsporniki (szt. 60) + pokrywy (30 mb)	30 mb	BAKS
88.		Koryto kablowe o szerokości 200 mm + wsporniki (szt. 140) + pokrywy (70 mb)	70 mb	BAKS
89.		Puszki rozgałęźne n/t hermetyczna	6 szt.	ELDA
90.		Pilon uziemiający o długości 3m	3 szt	GALMAR
91.		Kabel YKY 4 x 240 mm <sup>2</sup>	210 mb	Telefonia
92.		Bednarka taśma FeZn 40 x 3	100 mb	Telefonika
93.		Kabel YKY 5 x 16 mm <sup>2</sup> (żo)	80 mb	Telefonika
94.		Przewód YDY 3 x 2,5 mm <sup>2</sup> (żo)	60 mb	Telefonika
95.		Przewód YDY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	30	Telefonika

			mb	
96.		Przewód YDY 4 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	20 mb	Telefonika
97.		Przewód OWY 4 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	96 mb	Telefonika
98.		Przewód OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	150 mb	Telefonika
99.		Przewód OWY 3 x 0,75 mm <sup>2</sup> (żo)	100 mb	Telefonika
100.		Przewód OWY 4 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	66 mb	Telefonika
101.		Przewód OWY 2 x 1 mm <sup>2</sup>	100 mb	Telefonika
102.		Przewód LgYżo 1x10 mm <sup>2</sup>	80 mb	Telefonika
103.		Przewód LgYżo 1x25 mm <sup>2</sup>	45 mb	Telefonika
104.		Końcówki miedziane z oczkiem na linkę LgY 25 mm <sup>2</sup> i LgY 10 mm <sup>2</sup>	100 szt	ERKO
105.		Rura karbowana (peszel) 16x21	66 mb	ELEKTROPLAST

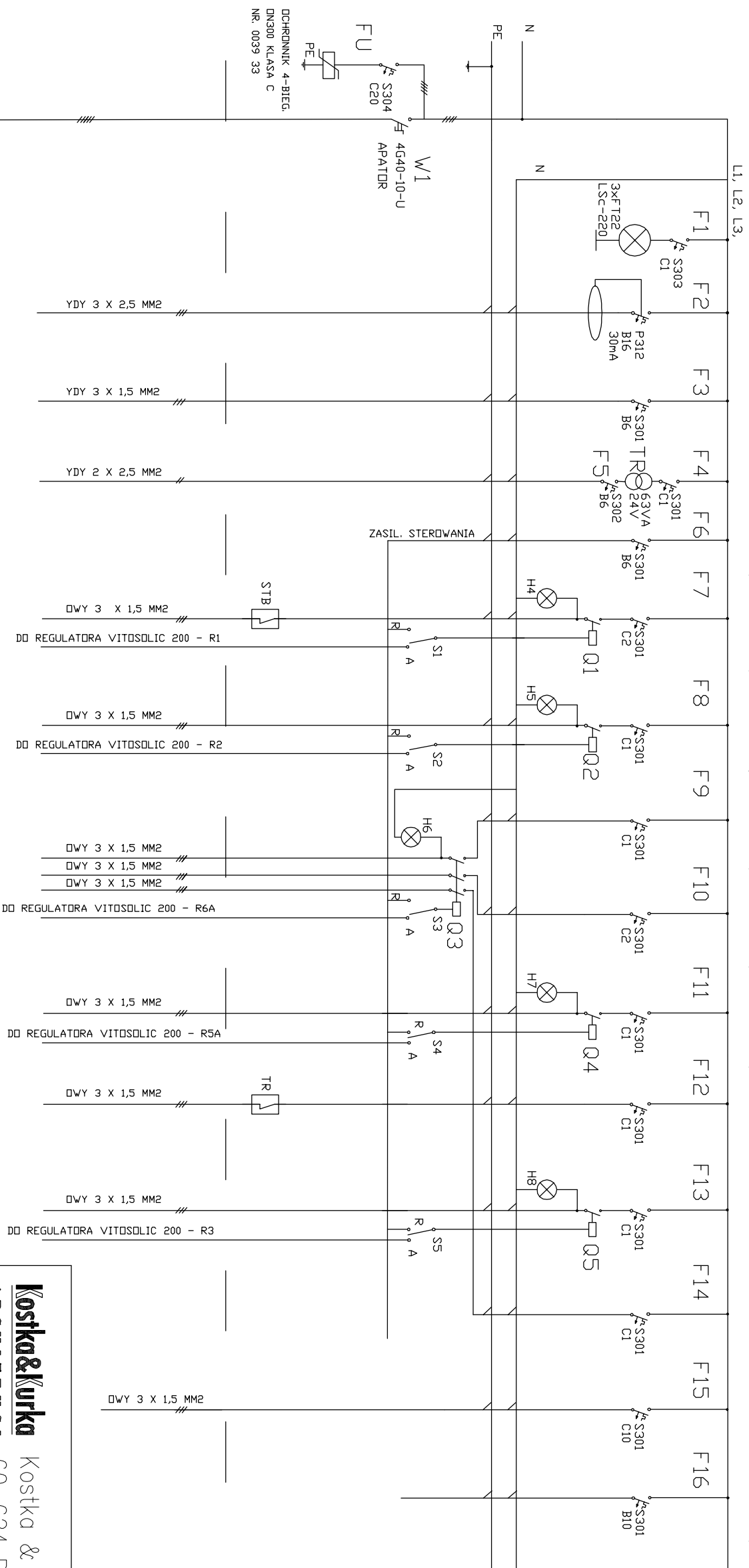
## 5. Album głównych tras kablowych

Nr trasy	Typ przewodu/kabla	Przebieg		Uwagi
		Od	Do	
<b>UKŁAD SOLARNY</b>				
L01	YKY 5 x 6 mm <sup>2</sup> (żo)	RG.PC.	R.SOL.	
L02	YDY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo) YDY 4 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	R.SOL.	Obwód oświetlenia	OPK236
L03	YDY 3 x 2,5 mm <sup>2</sup> (żo)	R.SOL.	G2	
L04	OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	R.SOL.	M1	
L05	OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	R.SOL.	M2	
L06	OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	R.SOL.	M3	
L07	OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	R.SOL.	M4	
L08	OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	R.SOL.	M5	
L09	OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	R.SOL.	Y1	
L10	OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	R.SOL.	Y2	
L11	OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	R.SOL.	Y3	
L12	OWY 2 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	R.SOL.	CS10	
L13	OWY 2 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	R.SOL.	S1	
L14	OWY 2 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	R.SOL.	S2	
L15	OWY 2 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	R.SOL.	S3	
L16	OWY 2 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	R.SOL.	S5	
L17	OWY 2 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	R.SOL.	S6	
L18	OWY 4 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	R.SOL.	S8	

L31	OWY 2 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	P1	S5	
L32	YDY 3 x 2,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RG.PC.	G2	
L33	OWY 3 x 0,75 mm <sup>2</sup> (żo)	P1	PAROMAT TRIPLEX	REG.KOTŁA.
L34	YDY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo) YDY 4 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RG.PC.	Obwód oświetlenia	OPK236, OPK236Aw
	OWY 3 x 0,75 mm <sup>2</sup> (żo)	P1	P2	KASKADA
	OWY 3 x 0,75 mm <sup>2</sup> (żo)	P1	P3, P4	KASKADA

# ROZDZIELNIA SOLARNA BOOX 250 IP66

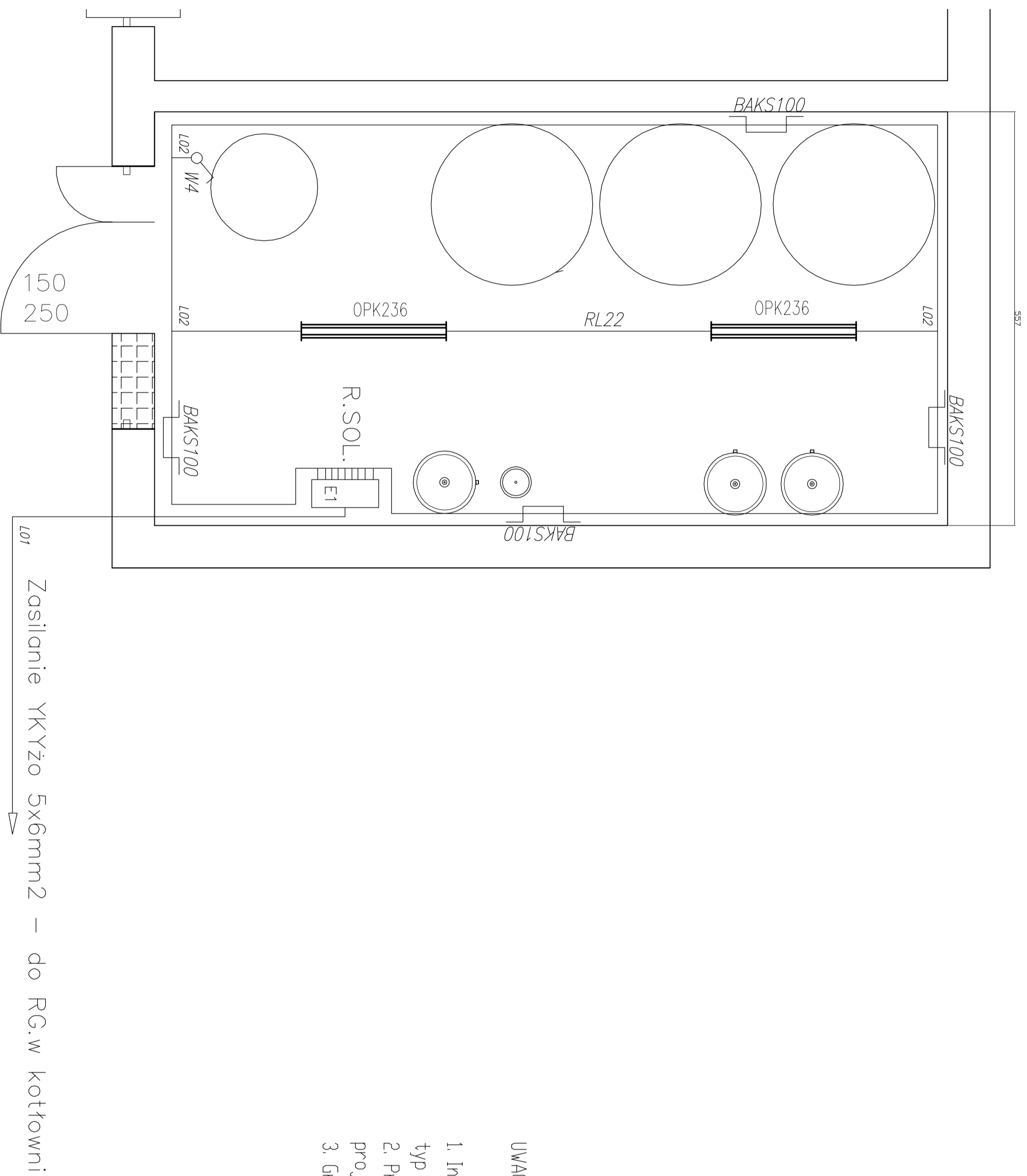
ZASILANIE I STEROWANIE		ZASILANIE	
ZASILANIE ROZDZIELACZ. PEN DCHRP/PRZEP.	WSKAZNIKI ZASILANIA HI-H3	ZASILANIE GNIAZDA 230V L03	ZASILANIE OŚWIETLENIA L02
ZASILANIE GNIAZDA 24V GI	ZASILANIE STEROW. RECZNEGO	POMPA S01A S01AR 25-120 M1	POMPA S02A S02AR 32-60 M2
POMPA S03A S03AR 32-60 M3	POMPA S04A S04AR 32-60 M4	POMPA S05A S05AR 32-80B M4	POMPA S06A S06AR 25-40B M5
ZAWGR PRZELACZNY 3-DRODOWY VIESSMANN Y1	ZAWGR PRZELACZNY 2-DRODOWY VIESSMANN Y2	ZAWGR PRZELACZNY 2-DRODOWY VIESSMANN Y3	REGULATOR SOLARNY VITOSOLIC 200 E1
REZERWA			



System ochrony przeciwporażeniowej samoczynne wyłączenie zasilania wyłączniki różnicowo-prądowe sieć elektryczna typu TN-S

INWESTYCJA :		TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISÓWKACH	
TEMAT :		SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNI R.SOL.	
Projektował:	A. WITT	WKP/0321/PWOE/08	
Projektował:			
Opracował:	K. MARKIEWICZ		
Opracował:			
Sprawdził:	-		
Bronzo / Drg.Class		Nr rysunku	
ELEKTRYCZNA		1ESOL	
Date/data	Skala/Scale	Fazo	PW
04.2010	---		
Kostka & Kurka Architekci Spółka z o.o. ARCHITEKCI 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45		Rewizja	





LEGENDA:

- M1 – Pompa solarna, Grundfos UPS Solar 25–120
- M2 – Pompa ładowania buforów, Grundfos UPS 32–60
- M3 – Pompa rozdawania buforów, Grundfos UPS 32–60
- M4 – Pompa ładowania cwu, Grundfos UPS 32–80 B
- M5 – Pompa cyrkulacyjna, Grundfos UPS 25–40 B
- Y1 – 3–drogowy zawór przełączny R1 1/4”
- Y2 – Elektromagnetyczny zawór odcinający Burkert
- R.SOL. – Rozdzielnia zasilająco–sterująca układu solarnego

UWAGA:

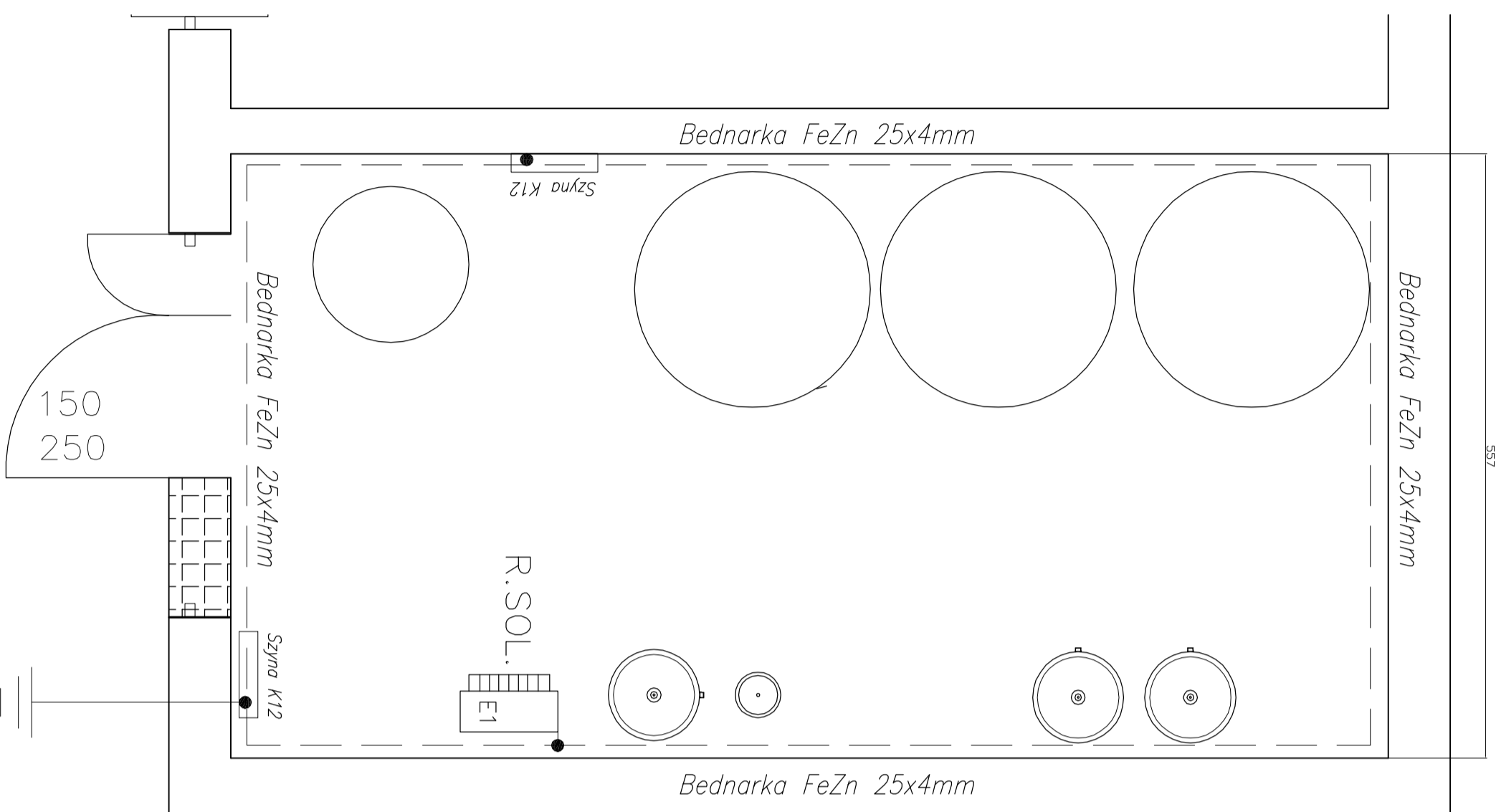
1. Instalacje elektryczną wykonać jako n/t prowadzoną w korytkach kablowych typ BAKS 100 oraz w rurkach instalacyjnych RL22.
2. Przewód zasilający rozdzielnie R.SDL. należy ułożyć w RL28 i wprowadzić do projektowanej rozdzielni R.SDL.
3. Gniazdo 230V i wyłączniki n/t stosować w wykonaniu hermetycznym IP44.

L01 Zasilanie YK Yżo 5x6mm<sup>2</sup> – do RG.w kotłowni

B7

System ochrony przeciwporażeniowej samoczynne wyłączenie zasilania wyłączniki różnicowo–prądowe sieć elektryczna typu TN–S

<b>Kostka&amp;Kurka</b> Architektura <b>ARCHITEKCI</b> 60–624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45		Kostka & Kurka Architektki Spółka z o.o. ul. Wojska Polskiego 45	
INWESTYCJA : TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISÓWKACH			
TEMAT : SCHEMAT OBWODÓW OŚWIETLENIOWYCH			
Projektował:	A. WITT	WKP/0321/PW0E/08	
Opracował:	K. MARKIEWICZ		
Opracował:			
Sprawdził:			
Branża / Drg.Clasa ELEKTRYCZNA		Nr rysunku	Revizja
Date/data 04.2010	Skala/Scale 1:50	Faza PW	3ESOL A



Uziom pograżony  
2 x pion o dt. 3m.

B7

#### UWAGA:

1. Wzdukuż pomieszczenia dla układu solarnego ułożyć bednarkę FeZn 25x4mm na wysokości 30 cm od podłogi i potaczyć ją do uziomu pionowego na zewnątrz budynku.
2. Do wykonania instalacji potaczeń wyrównawczych użyć szyn ekwipotencjalnych typ K12 firmy DEHN.
3. Podejścia przewodów wyrównawczych pod odbiorniki wykonać linką LgYżo 1x25mm<sup>2</sup>.
4. Potaczenia przewodów wyrównawczych do rur wykonac za pomocą specjalnych opasek typu DB.
5. Projektowane konstrukcje kolektorów solarnych należy potaczyć do istniejącej instalacji odgromowej na dachu budynku.

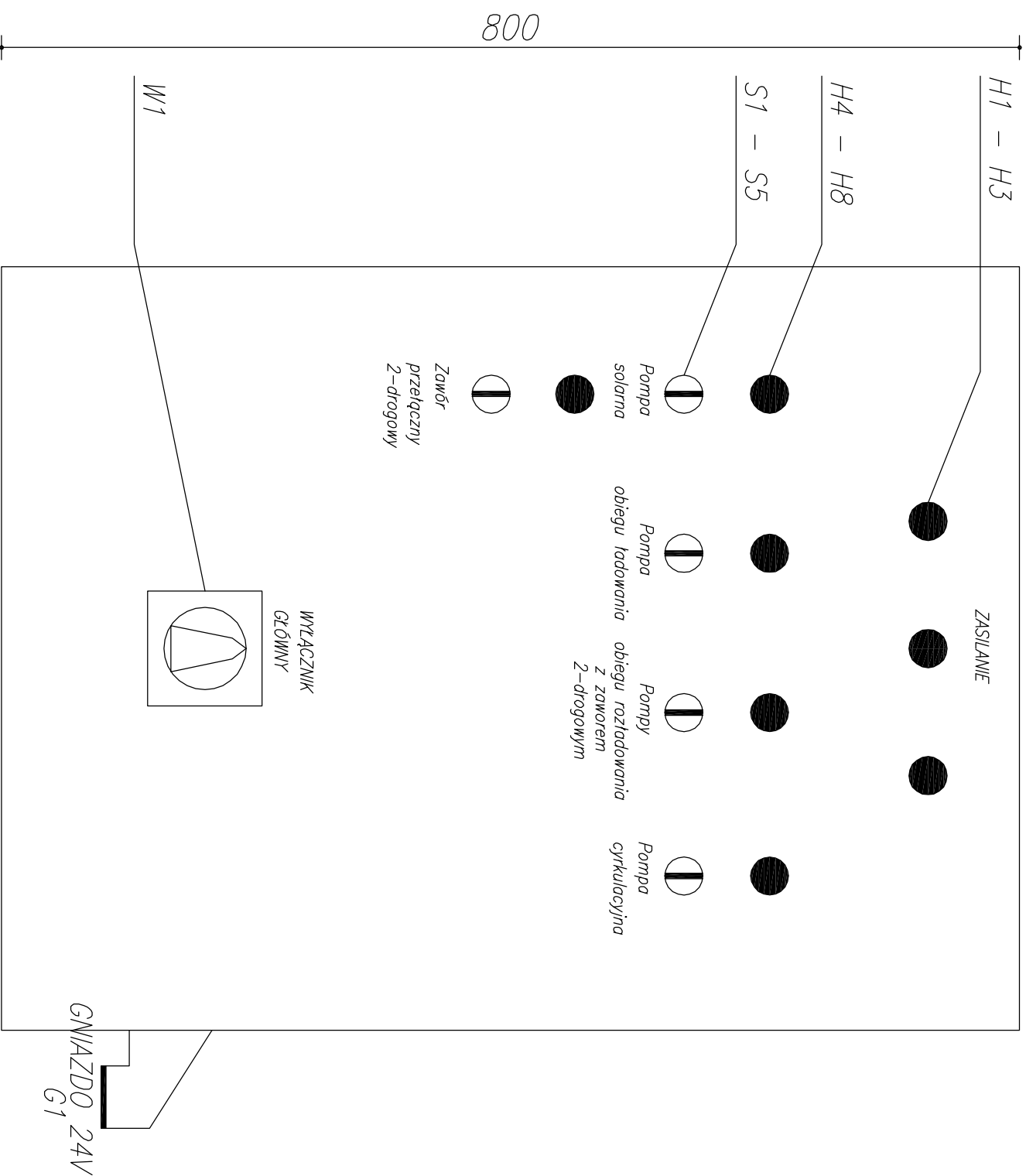
*System ochrony przeciwporażeniowej  
samoczynne wyłączenie zasilania  
wyłączniki różnicowo-prądowe  
sieć elektryczna typu TN-S*

INWESTYCJA :		TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISÓWKACH	
TEMAT :		SCHEMAT POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	
Projektował:	A. WITT	WKP/0321/PWOE/08	
Opracował:	K. MARKIEWICZ		
Sprawdził:	-		
Branża / Drg.Class		Nr rysunku	
ELEKTRYCZNA		4ESOL	
Date/data	Skala/Scale	Faza	Rev/zja
04.2010	1:50	PW	A

**Kostka&Kurka** Kostka & Kurka Architekti Spółka z o.o.  
ARCHITEKCI 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45



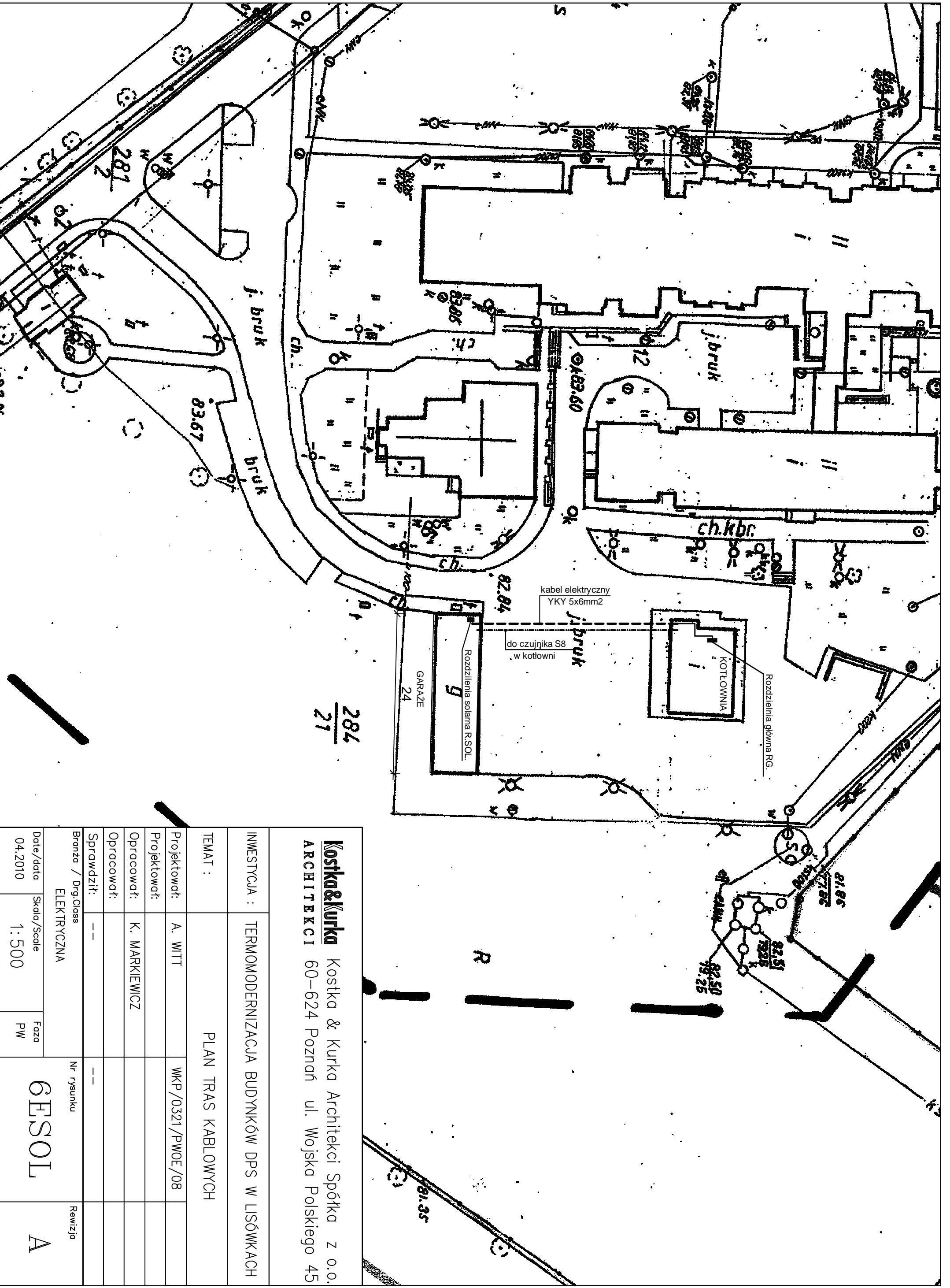
600



**ostka&Kurka** Kostka & Kurka Architektki Spółka z o.o.  
**RCHITEKCI** 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45

INWESTYCJA :		TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISÓWKACH	
TEMAT :		ELEWACJA ROZDZIELNI R.SOL.	
Projektował:	A. WITT	WKP/0321/PWOE/08	
Opracował:	K. MARKIEWICZ		
Opracował:			
Sprawdził:	-		
Branża / Drg.Class		Nr rysunku	
ELEKTRYCZNA		5ESOL	
Date/data	Skala/Scale	Faza	Revizja
04.2010	---	PW	A





<b>Kostka&amp;Kurka</b> Kostka & Kurka Architektki Spółka z o.o. <b>ARCHITEKCI</b> 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45			
INWESTYCJA :	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISÓWKACH		
TEMAT :	PLAN TRAS KABLOWYCH		
Projektował:	A. WITT	WKP/0321/PWOE/08	
Projektował:			
Opracował:	K. MARKIEWICZ		
Opracował:			
Sprawił:	--		
Branża / Drg-Class		Nr rysunku	
ELEKTRYCZNA		REWIZJO	
Date./data	Skala/Scale	Faza	<b>GESOL</b> <b>A</b>
04.2010	1:500	PW	

**NAZWA ZADANIA**

---

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DOMU POMOCY SPOŁECZNEJ W  
LISÓWKACH – **PROJEKT WYKONAWCZY**

**ADRES OBIEKTU**

---

UL LEŚNE ZACISZE 2, 62-070 DOPIEWO

Działki nr 281/2, 284/11, 284/12, 284/13, 284/14, 284/15, 284/16, 284/17, 284/20, 284/21 i 303/5 z arkusza mapy 1,  
obręb Trzcielín

**INWESTOR**

---

POWIAT POZNAŃSKI, UL. JACKOWSKIEGO 18, 60-509 POZNAŃ

**KOD CPV**

---

4521521-02 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE DOMÓW OPIEKI SPOŁECZNEJ

**BRANŻA SANITARNA****TEMAT OPRACOWANIA**

---

**REGULACJA INSTALACJI C.O.**

**ZESPÓŁ PROJEKTOWY**

INSTALACJE SANITARNA

PROJEKTANT :

mgr inż. Wojciech Jankowiak WKP/0278/PWOS/04  
spec. instalacyjna

SPRAWDZAJĄCY:

mag inż. Tomasz Rostecki 7131/64/P/2002  
spec. instalacyjna**DATA OPRACOWANIA 30. 08. 2009**

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

2. TEMAT OPRACOWANIA.

3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.

4. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO.

5. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWANYCH.

5.1. Zakres prac remontowych w instalacjach c.o.

5.2. Warunki wykonania i odbioru robót

6. SPIS RYSUNKÓW:

1_CO	stołówka piwnica
2_CO	stołówka parter
3_CO	stołówka piętro
4_CO	sala wielofunkcyjna - parter
5_CO	kaplica parter
6_CO	kaplica piętro
7_CO	pensjonat parter
8_CO	pensjonat piętro
9_CO	pensjonat poddasze
10_CO	fizykoterapia parter cz 1
11_CO	fizykoterapia parter cz.2
12_CO	fizykoterapia piętro cz 1
13_CO	fizykoterapia piętro cz.2
14_CO	domek 4-pokojowy nr 1 - parter
15_CO	domek 4-pokojowy nr 1 - piętro

16_CO	domек 4-pokojowy nr 2 - parter
17_CO	domек 4-pokojowy nr 2 -piętro
18_CO	domек 4-pokojowy nr 3 - parter
19_CO	domек 4-pokojowy nr 3 - piętro
20_CO	domек 3-pokojowy nr 4
21_CO	domек 3-pokojowy nr 5
22_CO	domек 3-pokojowy nr 6
23_CO	domек 3-pokojowy nr 7
24_CO	regulacja sieci ciepłowniczej
25_CO	schemat wymiany pomp w kotłowni olejowej

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1.0 PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Umowa na wykonanie prac projektowych
- Audyty energetyczne budynków DPS Lisówki opracowane przez mgr inż. Zbigniewa Grabarkiewicza - sierpień 2007
- Projekty budowlane termomodernizacji budynków DPS Lisówki – kwiecień 2007
- Projekty archiwalne instalacji wewnętrznych c.o. udostępnione przez Inwestora
- Obowiązujące normy branżowe, wytyczne projektowania, przepisy eksploatacyjne i literatura techniczna

### **2.0 TEMAT OPRACOWANIA**

Tematem opracowania jest projekt regulacji hydraulicznej wewnętrznych instalacji c.o oraz sieci rozdzielczych w ramach realizacji programu termomodernizacji budynków Domu Pomocy Społecznej w Lisówkach.

### **3.0 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.**

Celem opracowania jest podanie rozwiązań projektowych zapewniających uzyskanie normatywnych temperatur w ogrzewanych pomieszczeniach, po przeprowadzeniu termomodernizacji budynków DPS.

W wyniku ocieplenia przegród zewnętrznych zmniejszeniu uległo zapotrzebowanie na ciepło obiektu. Istniejąca instalacja c.o. posiada bardzo zróżnicowaną budowę (wykonana jest w różnych technologiach) w części obiektów występuje nadwyżka mocy cieplnej w stosunku do potrzeb po termomodernizacji, co skutkować będzie przegrzewaniem pomieszczeń i ponoszenie nieuzasadnionych kosztów eksploatacji, w części obiektów występuje niedobór mocy cieplnej co skutkuje niedogrzewaniem pomieszczeń.

Zakres opracowania obejmuje dostosowanie istniejących instalacji do docelowego zapotrzebowania na ciepło w wyniku obniżenia parametrów pracy instalacji oraz doboru nastaw wstępnych istniejących urządzeń automatycznej regulacji hydraulicznej - grzejnikowych zaworów termostatycznych.

Obliczenia zapotrzebowania na moc cieplną budynku po termomodernizacji zaczerpnięto z opracowanych przez mgr inż. Zbigniewa Grabarczyka Audytów energetycznych.

Obliczenia hydrauliczne instalacji c.o. wykonano przy użyciu programu komputerowego INSTAL-THERM wykorzystując opcję „projektowanie i regulacja instalacji”. W programie zastosowano algorytmy odwzorowujące rzeczywiste procesy cieplne zachodzące w instalacji.

#### 4.0. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO INSTALACJI C.O.

Budynki DPS wyposażone są w instalacje wewnętrzne centralnego ogrzewania wodne, dwururowe z rozdziałem dolnym o parametrach 90/70°C. Instalacje zasilane są z kotłowni olejowej wyposażonej w regulację pogodową temperatury czynnika grzejącego, zlokalizowaną w wolno stojącym budynku na terenie obiektu.

Przewody instalacyjne wykonane z następujących materiałów :

- rury czarne ze szwem wg PN-74/1-1-74200 łączonych przez spawanie piwnic
- rury miedziane łączone lutem miękkim
- rury z polipropylenu zgrzewanego polifuzyjne

Elementy grzejne stanowią :

- grzejniki żeliwne członowe typ T-1
- grzejniki stalowe płytowe panelowe z podejściem bocznym

Wszystkie grzejniki wyposażone są w zawory grzejnikowe termostatyczne z nastawą wstępną.

Pod pionami zamontowane są tradycyjne zawory odcinające.

Odpowietrzenie instalacji odbywała się za pomocą automatycznych odpowietrzników na pionach grzewczych.

Ogólny stan techniczny instalacji jest dobry.

#### 5.0 OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWANYCH.

##### 5.1 Zakres prac remontowych w instalacjach c.o.

Projektuje się adaptację istniejących instalacji c.o. do zmienionego zapotrzebowania na moc cieplną pomieszczeń po termomodernizacji budynków.

W związku z budową niskoparametrowego źródła ciepła w postaci pompy ciepła (źródło odnawialne) oraz w celu dostosowania wydajności instalacji do zmniejszonego zapotrzebowania na ciepło przewiduje się obniżenie parametrów czynnika grzejącego do wielkości:

$$t_z/t_p - 75/55^{\circ}\text{C}$$

Obniżenie parametrów realizowane będzie automatycznie, przez dostosowanie krzywej grzewczej do wymaganych parametrów na regulatorze pogodowym, w istniejącej kotłowni.

Rozprowadzenie przewodów instalacyjnych c.o. w systemie dwururowym z rozdziałem dolnym do grzejników - pozostawia się bez zmian.

Ze względu na fakt zmiany mocy grzewczej w poszczególnych budynkach oraz obniżenia parametrów instalacyjnych po termomodernizacji konieczna jest wymiana istniejących mocno wyeksploatowanych pomp obiegowych w kotłowni typu UPC 80-120 na nowoczesne pompy elektroniczne typu TPE 65-190/2 firmy Grundfos dostosowujące ilość tłoczonego czynnika grzewczego w stosunku do potrzeb instalacji. W pomieszczeniach, w których wykazano niedobór mocy grzewczej istniejących grzejników należy zamontować nowe grzejniki – wg części graficznej. Stosować grzejniki takie jak występują w danym budynku.

Zgodnie z życzeniem użytkownika obiektu na podejściu do poszczególnych budynków zamontować układy liczników ciepła (w oparciu o liczniki ultradźwiękowe firmy Kamstrup) służące do monitorowania zużycia ciepła przez poszczególne budynki. W skład układu pomiarowego wchodzi : ultradźwiękowy licznik ciepła, filtr siatkowy, 2 zawory odcinające kulowe oraz zawór regulacji przepływu Hydrocontrol R. W poszczególnych pomieszczeniach wykonać nastawy wstępne zaworów termostatycznych zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Przed przystąpieniem do wprowadzenia nastaw wstępnych na zaworach termostatycznych wykonać bardzo staranne płukanie instalacji grzewczej.

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych, tom II”.

### **5.2 Warunki wykonania i odbioru robót.**

Wykonać minimum 2-krotne płukanie całości instalacji wewnętrznych c.o. wodą zimną i obserwować jakość wody popłucznej.

Po wykonaniu płukania dokonać nastaw hydraulicznych wstępnych zgodnie z nastawami na rozwinięciach instalacji c.o. Po uruchomieniu medium grzejnego starannie obserwować równomierność rozdziału ciepła w poszczególnych grzejnikach oraz kontrolować skuteczność odpowietrzania zładu c.o. W przypadkach niedogrzenia grzejników zmienić nastawę o jeden numer wyżej tj. przez odkręcenie o jeden numer pierścienia nastawy. Po dokładnym wyregulowaniu rozdziału ciepła, zamontować głowice termostatyczne.

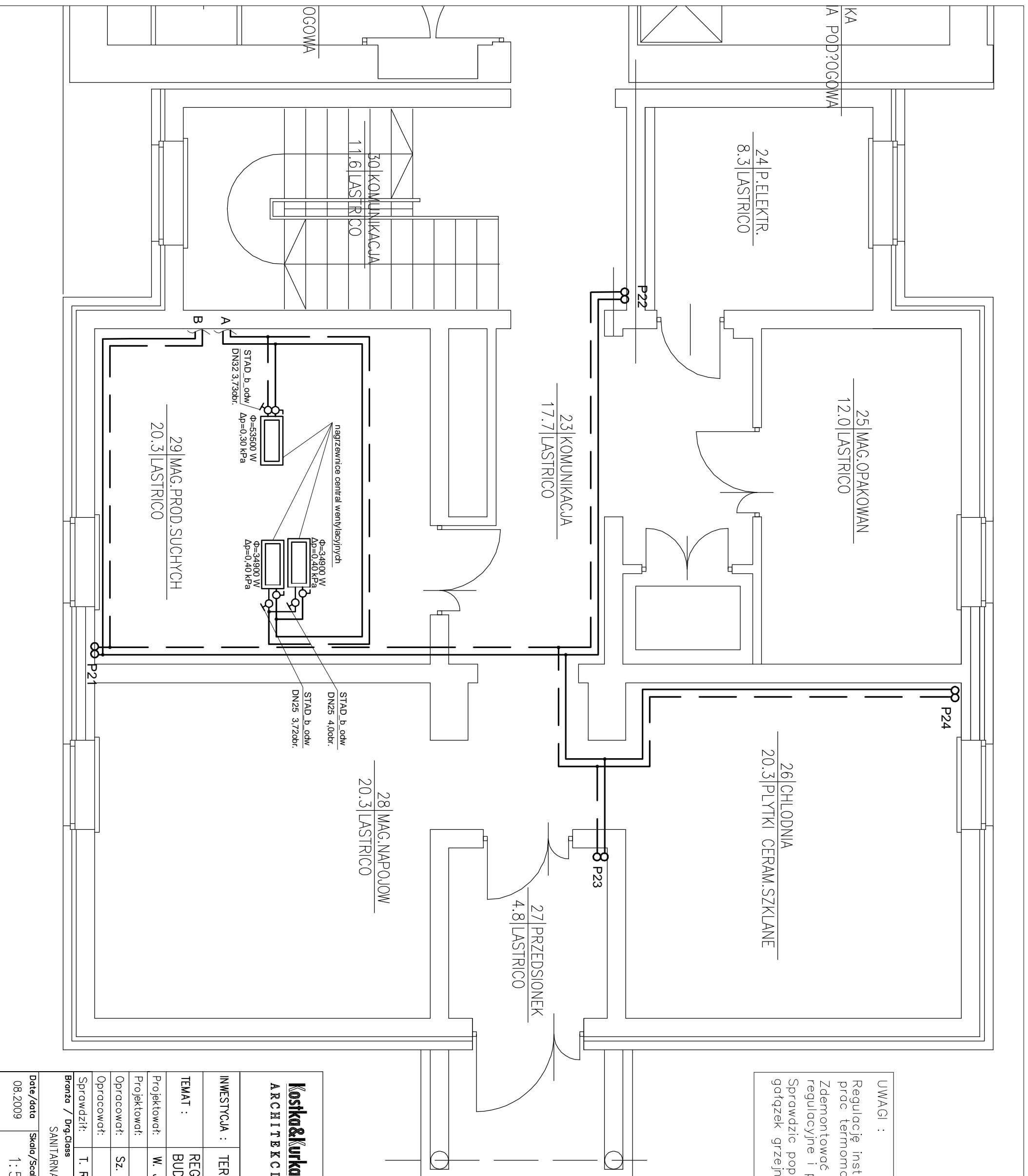
## DOBÓR LICZNIKÓW CIEPŁA

Lp	Obiekt	Q	DN przetwornika	typ licznika ciepła	Producent
[-]	[-]	[W]	[mm]		
1	Domek nr 1	8989	DN15	Multical 601, Ultraflow 65-S, Qn=0,6m3/h	Kamstrup
2	Domek nr 2	9390	DN15	Multical 601, Ultraflow 65-S, Qn=0,6m3/h	Kamstrup
3	Domek nr 3	9799	DN15	Multical 601, Ultraflow 65-S, Qn=0,6m3/h	Kamstrup
4	Domek nr 4	8132	DN15	Multical 601, Ultraflow 65-S, Qn=0,6m3/h	Kamstrup
5	Domek nr 5	7812	DN15	Multical 601, Ultraflow 65-S, Qn=0,6m3/h	Kamstrup
6	Domek nr 6	7812	DN15	Multical 601, Ultraflow 65-S, Qn=0,6m3/h	Kamstrup
7	Domek nr 7	8352	DN15	Multical 601, Ultraflow 65-S, Qn=0,6m3/h	Kamstrup
8	Kaplica	12462	DN20	Multical 601, Ultraflow 65-S, Qn=1,0m3/h	Kamstrup
9	Fizykoterapia	179136	DN40	Multical 601, Ultraflow 65-S, Qn=10m3/h	Kamstrup
10	Sala wielofunkcyjna	54013	DN25	Multical 601, Ultraflow 65-S, Qn=3,5m3/h	Kamstrup
11	Stołówka	159994	DN40	Multical 601, Ultraflow 65-S, Qn=10m3/h	Kamstrup
12	Węzeł W1 +W2	100937,1	DN25	Multical 601, Ultraflow 65-S, Qn=6,0m3/h	Kamstrup
13	Węzeł W3 +W4	90610,3	DN25	Multical 601, Ultraflow 65-S, Qn=6,0m3/h	Kamstrup



## ARMATURA LICZNIKÓW CIEPŁA

Lp	Obiekt	Zawory odcinające	Zawory regulacyjne	Filtr siatkowy
[-]	[-]	po 2 szt		[mm]
1	Domek nr 1	DN25	Hydrocontrol R DN20	DN25
2	Domek nr 2	DN25	Hydrocontrol R DN20	DN25
3	Domek nr 3	DN25	Hydrocontrol R DN20	DN25
4	Domek nr 4	DN25	Hydrocontrol R DN20	DN25
5	Domek nr 5	DN25	Hydrocontrol R DN20	DN25
6	Domek nr 6	DN25	Hydrocontrol R DN20	DN25
7	Domek nr 7	DN25	Hydrocontrol R DN20	DN25
8	Kaplica	DN25	Hydrocontrol R DN20	DN25
9	Fizykoterapia	DN32	Hydrocontrol R DN65	DN32
10	Sala wielofunkcyjna	DN40	Hydrocontrol R DN32	DN40
11	Stołówka	DN65	Hydrocontrol R DN50	DN65
12	Węzeł W1 +W2	DN65	Hydrocontrol R DN50	DN65
13	Węzeł W3 +W4	DN50	Hydrocontrol R DN40	DN50



UWAGI :

Regulację instalacji c.o. przeprowadzić po wykonaniu prac termomodernizacyjnych budynku

Zdemontować wszelkie zbędne istniejące układy regulacyjne i pompy na instalacjach w budynkach

Sprawdzić poprawność podłączenia

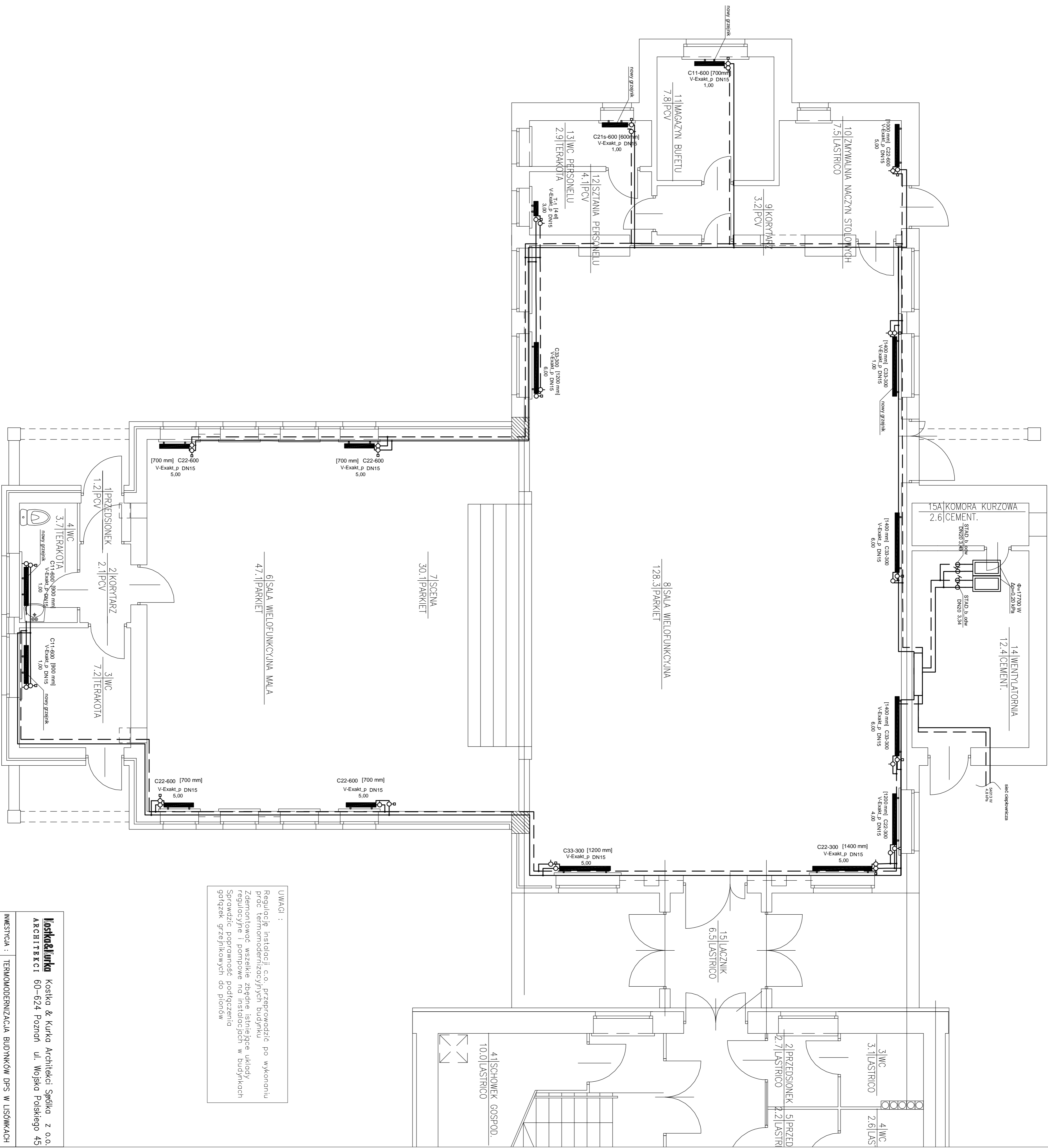
gątazek grzejnikowych do pionów

<b>Kostka&amp;Kurka</b> Architektura <b>ARCHITEKCI</b> 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45		INWESTYCJA : TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISÓWKACH	
TEMAT : REGULACJA INSTALACJI C.O. BUDYNEK KUCHNI\STOLÓWKI – PIWNICE		Projektował: W. Janekwiak WKP/0278/PWOS/04	
Opracował: Sz. Czarkowski		Sprawdził: T. Rostecki 7131/64/P/2002	
Branża / Drg.Class SANITARNA		Nr rysunku	
Date/data 08.2009		Skala/Scale 1:50	
Faza PW		1_CO	
A		Rewizja	









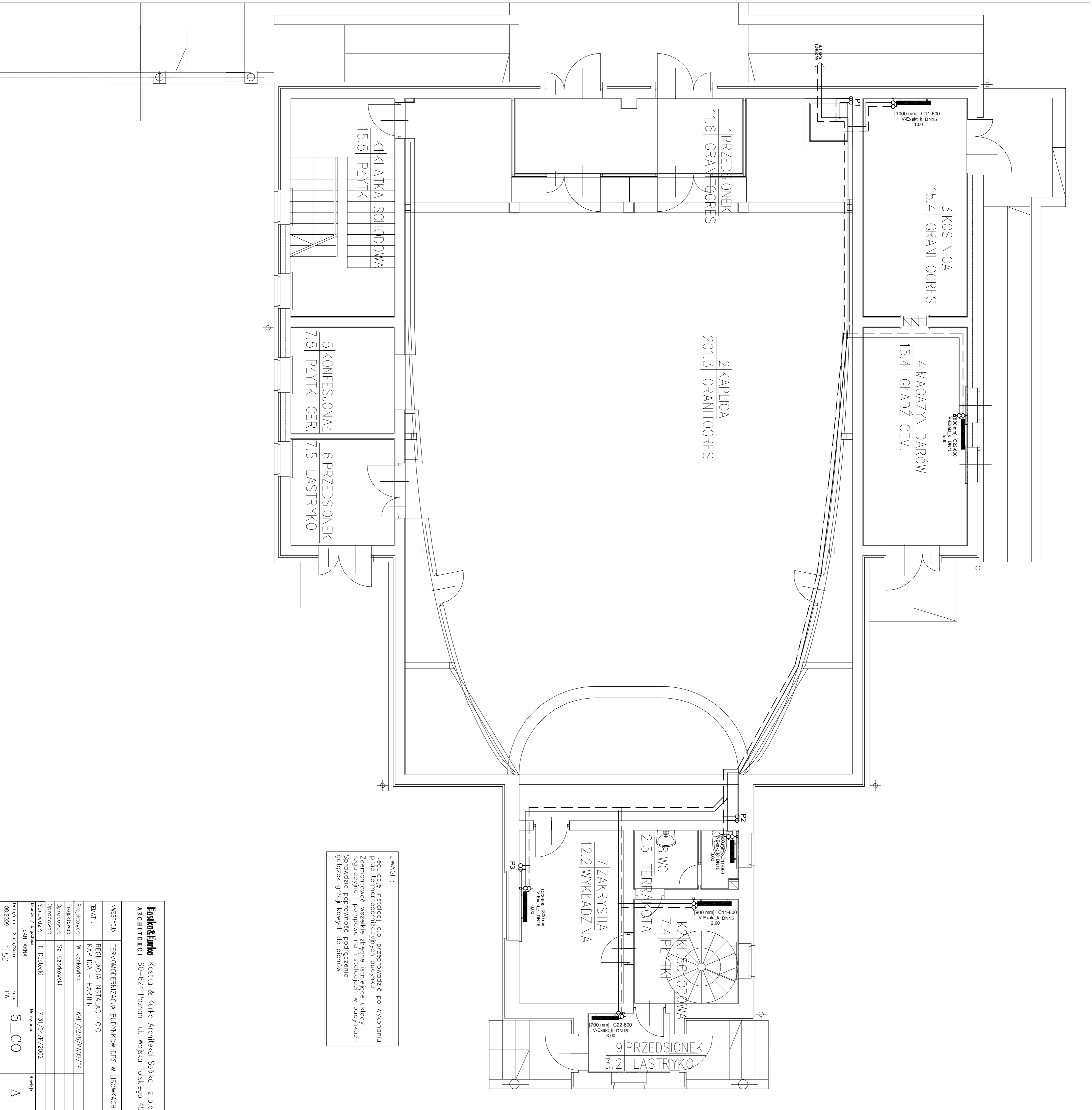
UWAGI :

Regulacja instalacji c.o. przeprowadzić po wykonaniu prac termomodernizacyjnych budynku

Zdemontować wszelkie zbędne istniejące układy regulacyjne i pompy na instalacjach w budynkach

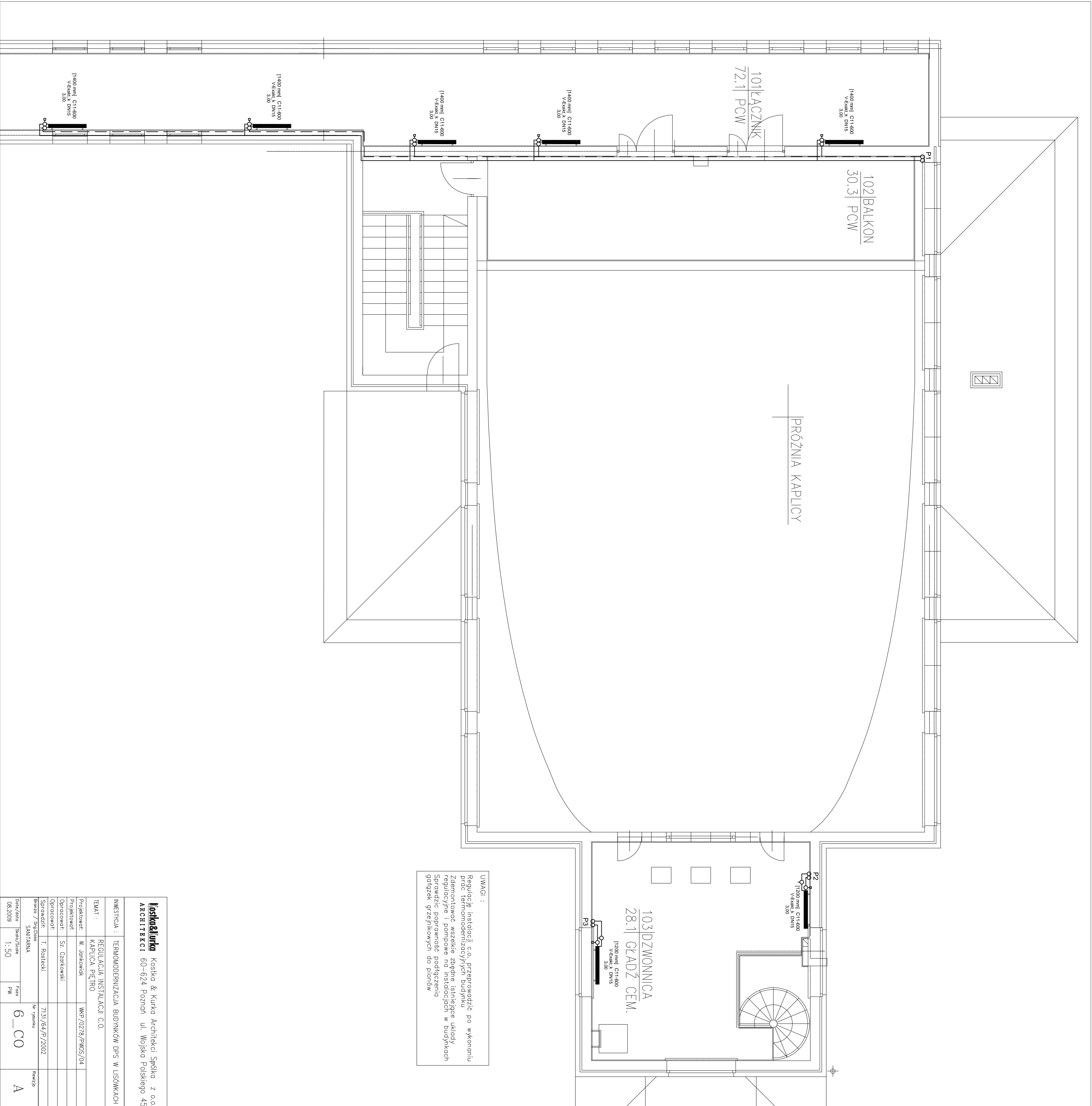
Sprzedać poprawność podłączenia górzek grzejnikowych do pionów

<b>Kostka&amp;Kurka</b> Kostka & Kurka Architekci Spółka z o.o. ARCHITEKCI 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45			
INWESTOR :	TERMO-MODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISOWKACH		
TEMAT :	REGULACJA INSTALACJI C.O.		
Projektował:	W. Janikowiak		
Opracował:	Sz. Czajkowski		
Sprzedał:	T. Rostekci		
Branża / Drg/Ocas	7/31/64/P/2002		
Sanitarna	Nr projektu		
Date/data	Skala/Scale	Faza	Revizja
08-2009	1:50	PW	4_CO A



UWAGI :  
 Regulacje instalacji c.o. przeprowadzić po wykonaniu prac termomodernizacyjnych budynku  
 Zdemontować wszelkie zbędne istniejące układy regulacyjne i pompy na instalacjach w budynkach  
 Sprawdzić poprawność podłączenia gąsienek grzejnikowych do pionów

<b>Kostka&amp;Kurka</b> Kostka & Kurka Architekci Spółka z o.o. ARCHITEKCI 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45			
INWESTYCJA :	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISOWKACH		
TEMAT :	REGULACJA INSTALACJI C.O.		
Projektował:	W. Jankowski	WKP/0278/PW05/04	
Opracował:	Sz. Czajkowski		
Sprawił:	T. Rostecki	7131/54/P/2002	
Brzoza / Org. Class	SANITARNA		Nr projektu
Date/data	Skala/Scale	Faza	Rozzja
08/2009	1:50	PW	5_CO A



**UWAGI :**  
 Regulacje instalacji c.o. przeprowadzić po wykonaniu prac termomodernizacyjnych budynku  
 Zdemonstrować wszelkie zbudne istniejące układy regulacyjne i pompy na instalacjach w budynkach  
 Sprawdzić poprawność podłączenia górzek grzejnikowych do pionów

<b>Koska&amp;Kurka</b> Koska & Kurka Architekti Spółka z o.o. ARCHITEKCI 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45		INWESTYCJA : TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISÓWKACH	
TEMAT : REGULACJA INSTALACJI C.O. KAPLICA PIETRO		Projektant: WKP/0278/PW05/04	
Projektant: W. Janikowick		Opracował: Sz. Czarkowski	
Opracował: Sz. Czarkowski		Sprawdził: I. Rostocki	
Sprawdził: I. Rostocki		Branża / przeliczenia: 7131/64/P/2002	
Branża / przeliczenia: SANITARIUM		Nr projektu: SA/IT/ARNA	
Data/datum: 08.2009		Faza: PW	
Skala/Scale: 1:50		6_CO	
		A	







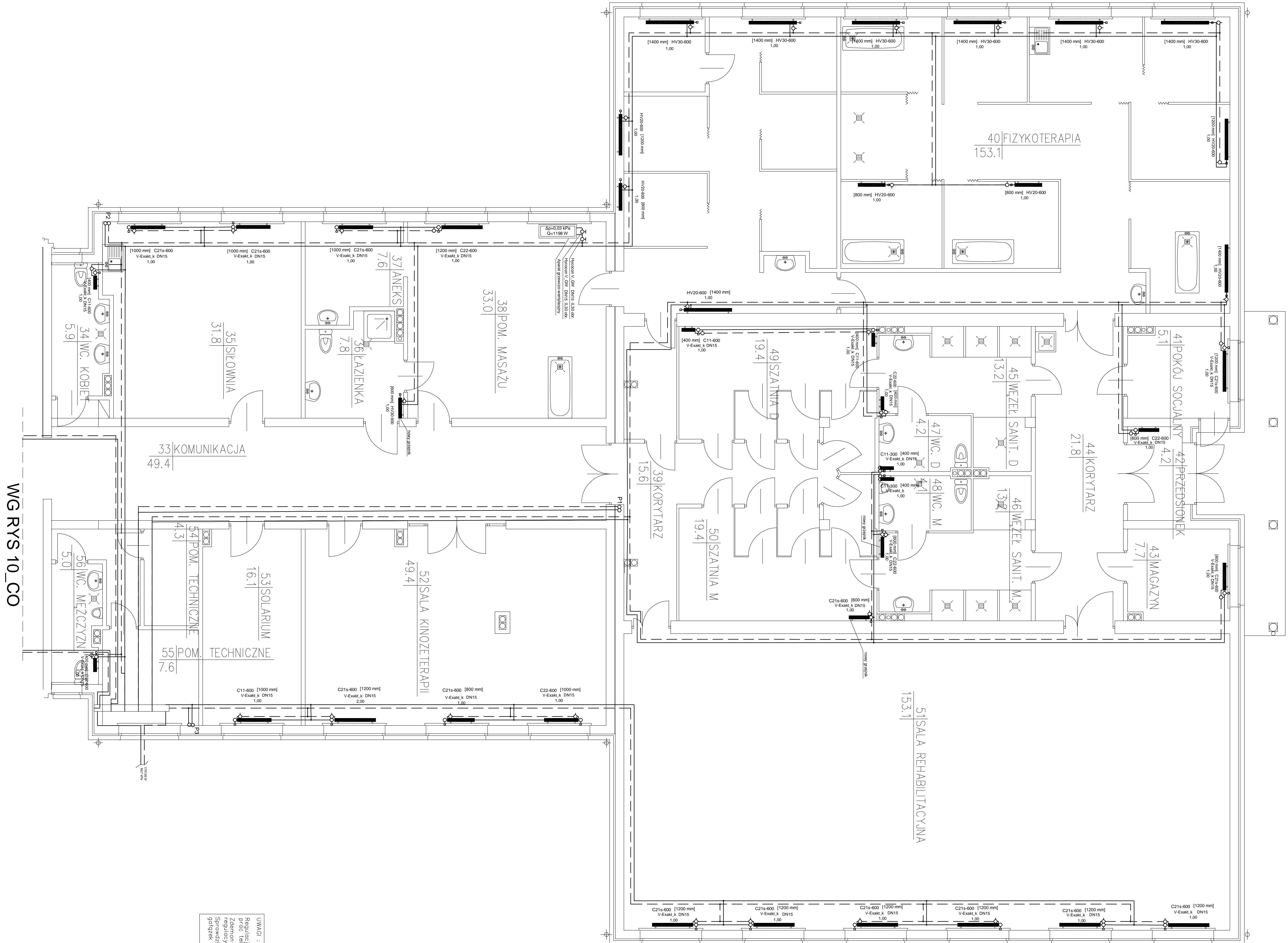










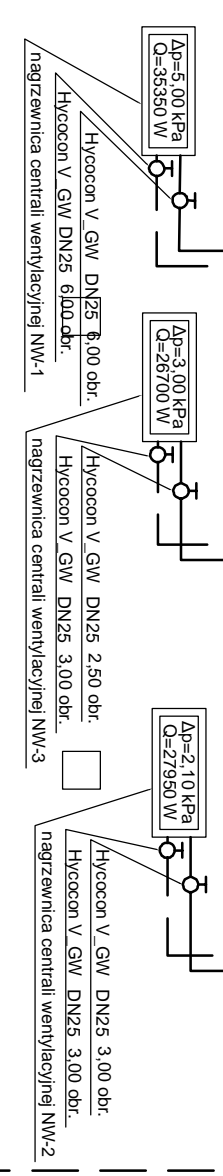
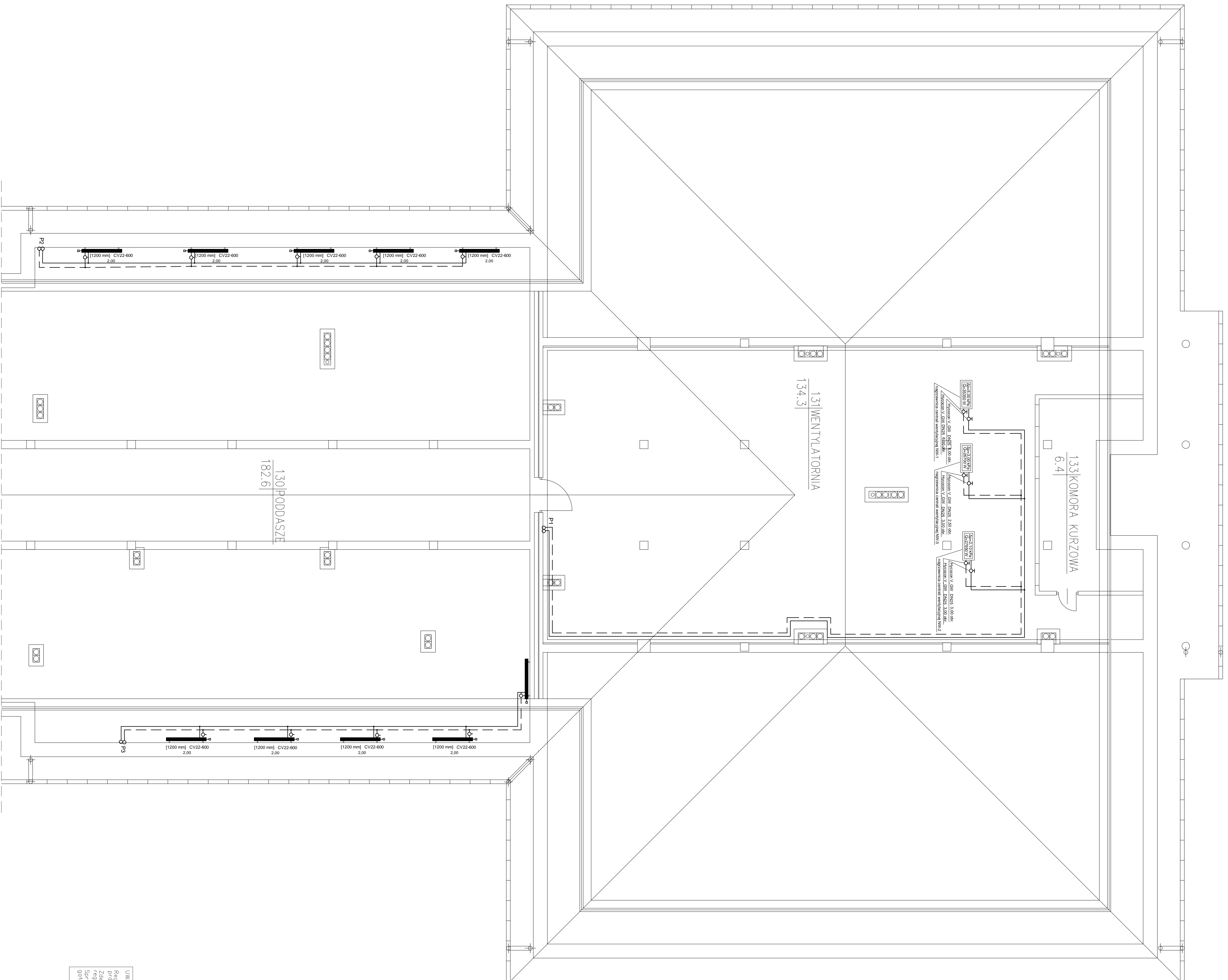


UWAGI :  
 Regulację instalacji c.o. przeprowadzić po wykonaniu prac termomodernizacyjnych budynku.  
 Zdemontować wszelkie dotychczasowe układy grzewcze i wentylacyjne.  
 Sprzedać poprawność podłączenia górnego grzejnikowych do pionów

WG RYS 10\_CO

<b>Instalbudilux</b> Koszka & Kurka Architekti Spółka z o.o. ARCHITEKCI 60-624 Poznań ul. Wojsko Polskiego 45	
INWESTYCJA :	REHABILITACJA BUDYNKÓW DPS W USŁOWICACH
Tytuł :	REGULACJA INSTALACJI C.O. FIZYKOTERAPIA – PARTER CZ.2
Projektant :	W. Jankowski
Opisujący :	WJP/OZT/R/MS/OA
Opisujący :	Sc. Czarnański
Opisujący :	T. Różycki
Opisujący / Organizator :	ZIS/FA/P/2002
Opisujący / Organizator :	SANITARIA
Skala / Data :	1:50
Skala / Data :	11_CO
Skala / Data :	A



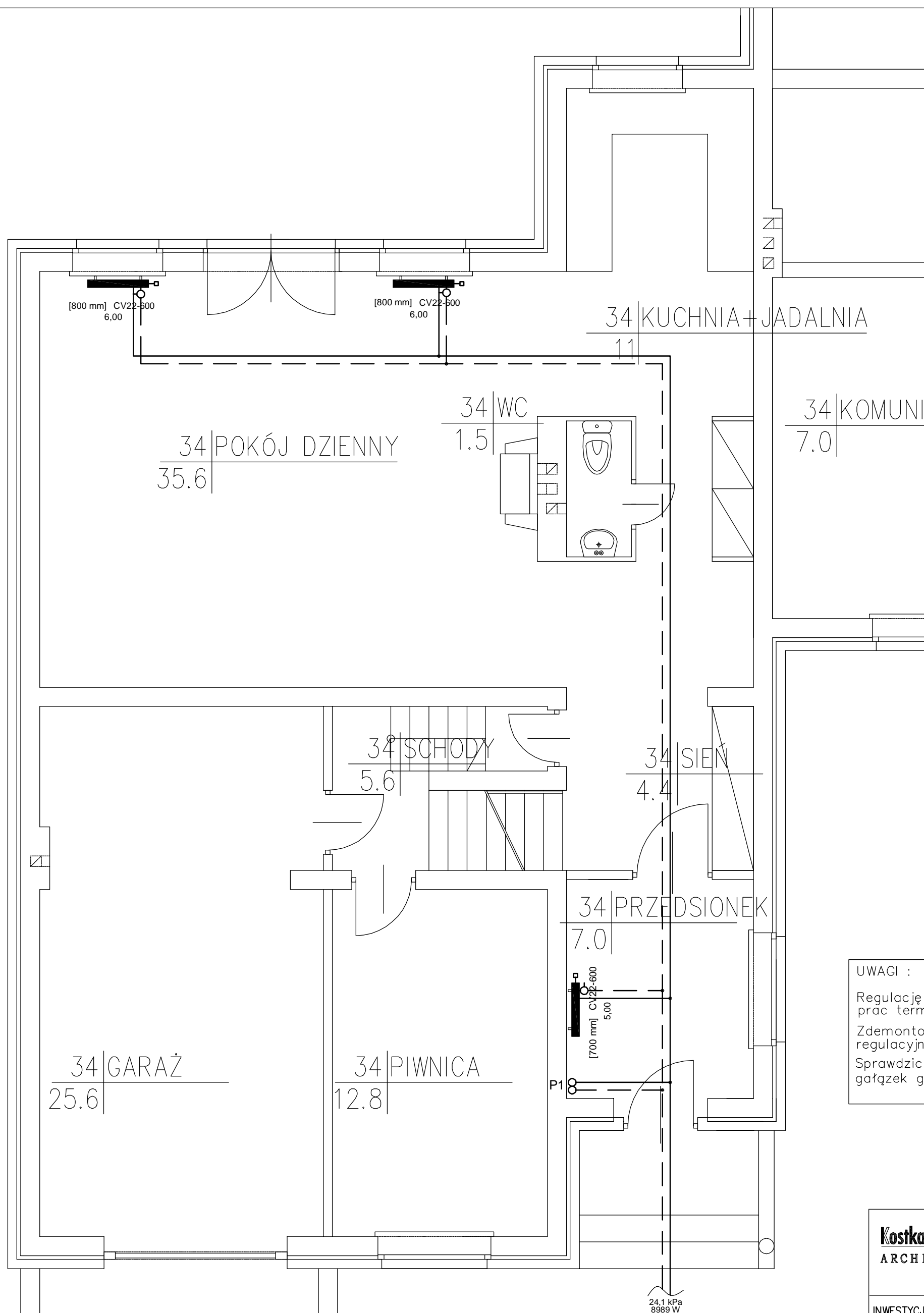


UWAGI :  
 Regulację instalacji c.o. przeprowadzić po wykonaniu prac termomodernizacyjnych budynku.  
 Zdemontować wszelkie zbędne istniejące układy regulacyjne i pompy na instalacjach w budynkach zgodnie z projektem podrocznym.  
 głąbki przykryć do projektu

WG RYS 12\_CO

INWESTYCJA :		TERMMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W USOWKACH	
BUDYNEK :		REGULACJA INSTALACJI C.O.	
PROJEKTOWAŁ :		FTZYKOTERAPIA – PIĘTRO CZ.2	
OPRACOWAŁ :		W. Jankowski	
OPRACOWAŁ :		Sz. Czernowski	
SPRACOWAŁ :		T. Kotwicki	
DATA :		7/31/04/P/2002	
SKALA :		1:50	
FASZA :		13_CO	
MIEJSCE :		A	





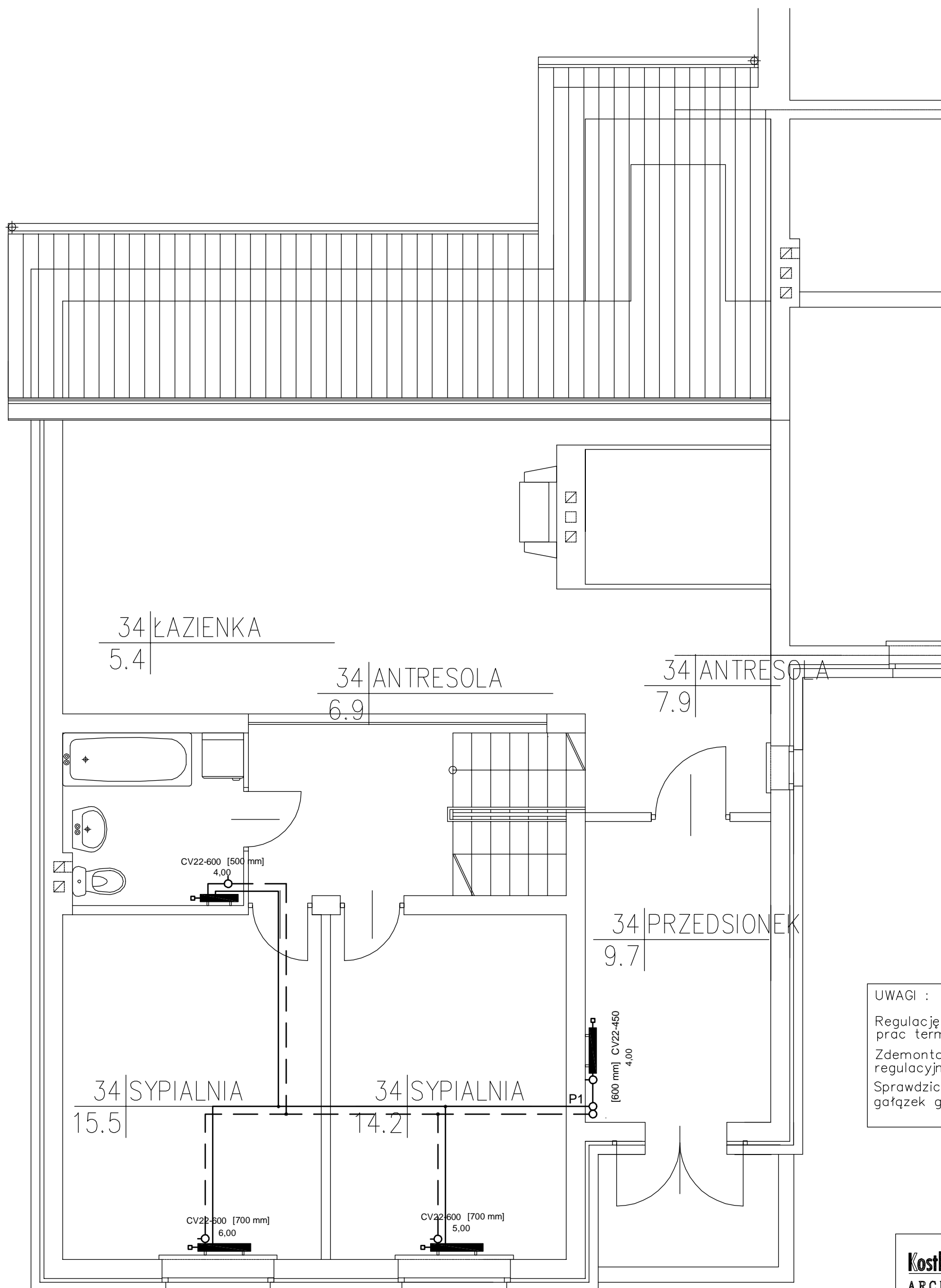
UWAGI :

Regulację instalacji c.o. przeprowadzić po wykonaniu prac termomodernizacyjnych budynku

Zdemontować wszelkie zbędne istniejące układy regulacyjne i pompowe na instalacjach w budynkach

Sprawdzić poprawność podłączenia gałzek grzejnikowych do pionów

<b>Kostka&amp;Kurka</b> Kostka & Kurka Architekci Spółka z o.o. ARCHITEKCI 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45			
INWESTYCJA :	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISÓWKACH		
TEMAT :	REGULACJA INSTALACJI C.O. DOMEK 4-POKOJOWY NR 1 – PARTER		
Projektował:	W. Jankowiak	WKP/0278/PWOS/04	
Projektował:			
Opracował:	Sz. Czarkowski		
Opracował:			
Sprawdził:	T. Rostecki	7131/64/P/2002	
Branża / Drg.Class	SANITARNA		Nr rysunku
Date/data	Skala/Scale	Faza	Revizja
08.2009	1:50	PW	14_CO A



UWAGI :

Regulację instalacji c.o. przeprowadzić po wykonaniu prac termomodernizacyjnych budynku

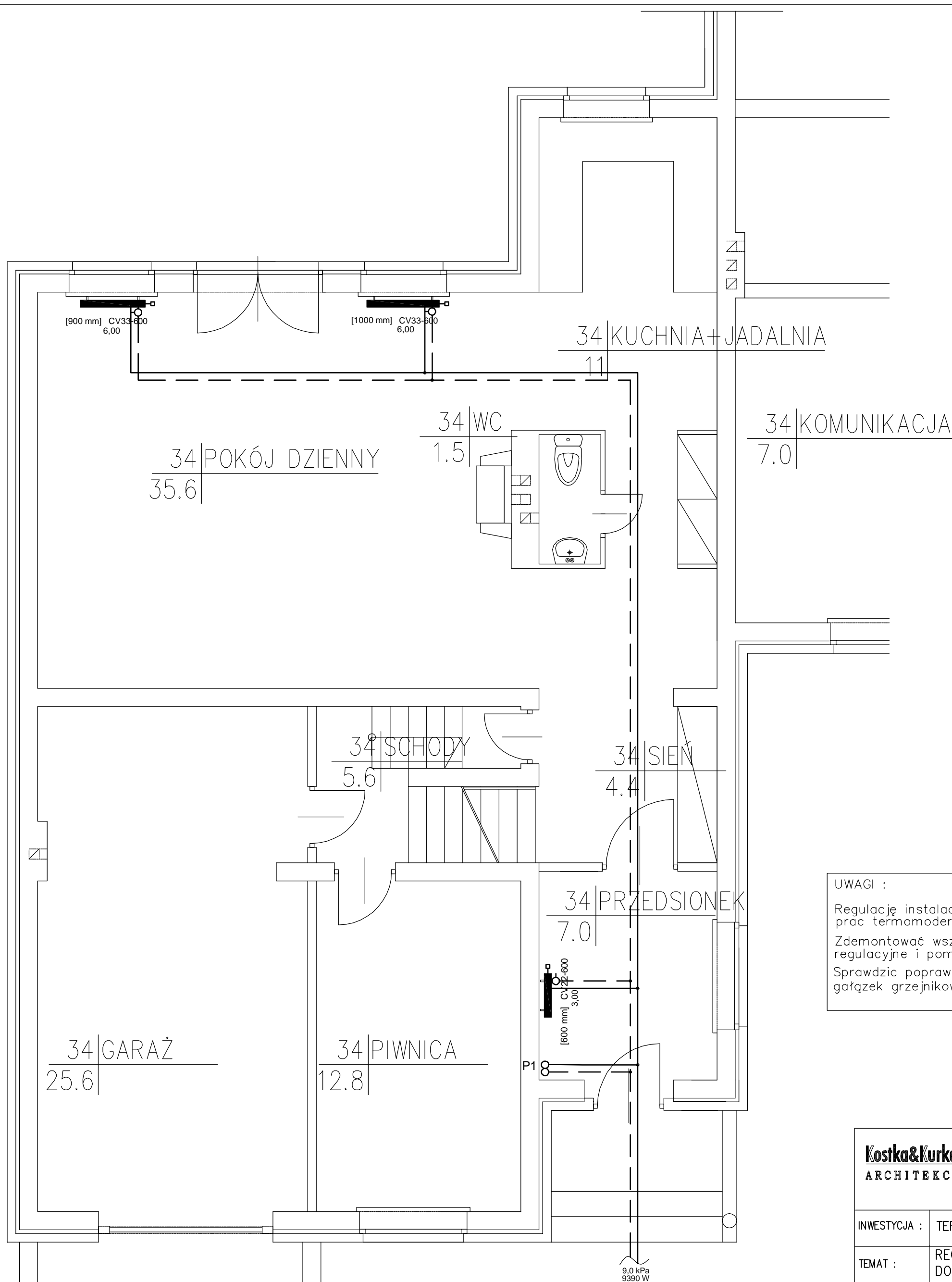
Zdemontować wszelkie zbędne istniejące układy regulacyjne i pompowe na instalacjach w budynkach

Sprawdzić poprawność podłączenia gałązek grzejnikowych do pionów

**Kostka&Kurka** Kostka & Kurka Architekci Spółka z o.o.  
**ARCHITEKCI** 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45

INWESTYCJA :	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISÓWKACH		
TEMAT :	REGULACJA INSTALACJI C.O. DOMEK 4-POKOJOWY NR 1 – PIĘTRO		
Projektował:	W. Jankowiak	WKP/0278/PWOS/04	
Projektował:			
Opracował:	Sz. Czarkowski		
Opracował:			
Sprawdził:	T. Rostecki	7131/64/P/2002	
Branża / Drg.Class	SANITARNA		Nr rysunku
Date/data	Skala/Scale	Faza	15_CO
08.2009	1:50	PW	A





UWAGI :

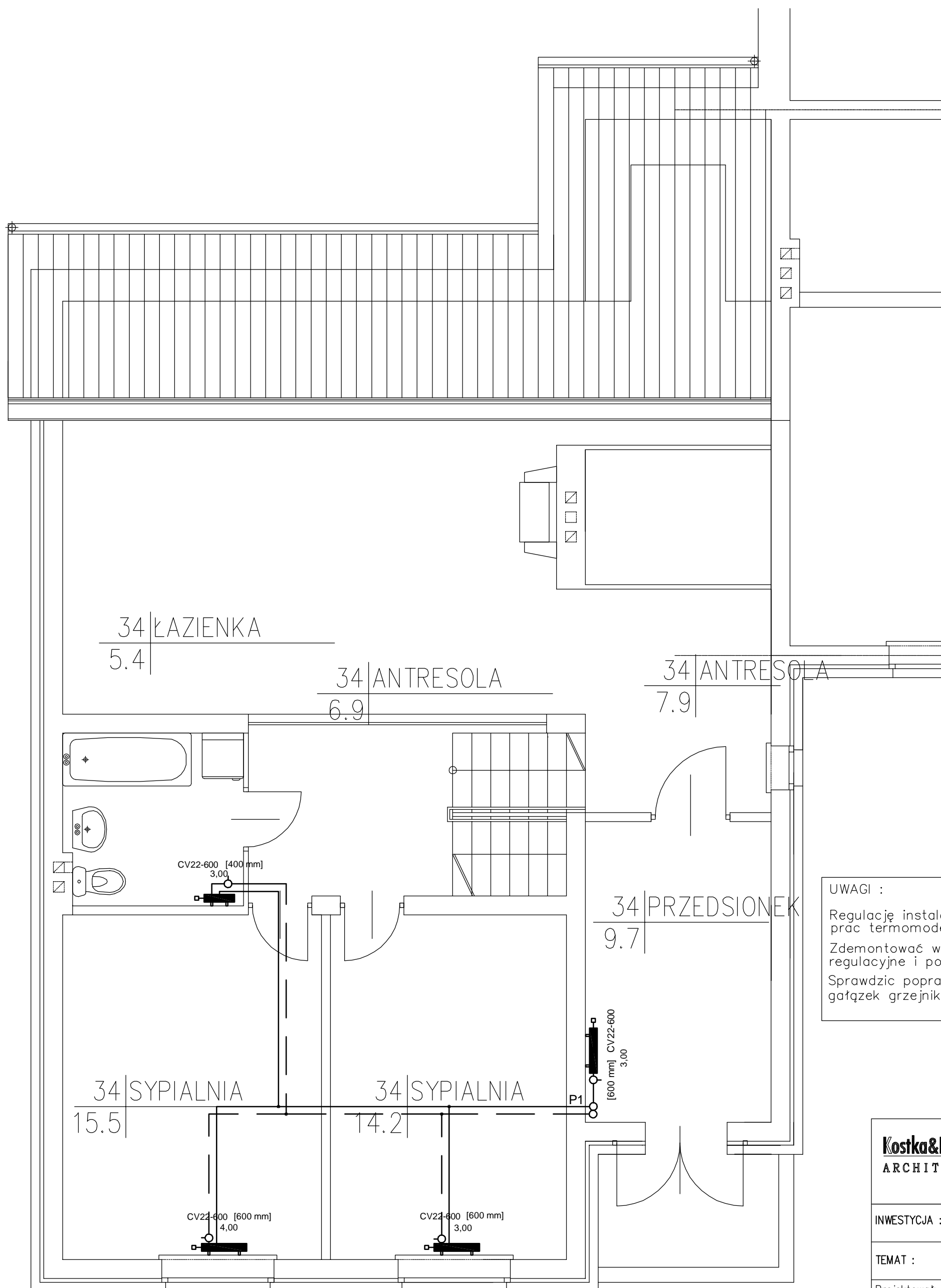
Regulację instalacji c.o. przeprowadzić po wykonaniu prac termomodernizacyjnych budynku

Zdemontować wszelkie zbędne istniejące układy regulacyjne i pompowe na instalacjach w budynkach

Sprawdzić poprawność podłączenia gałzek grzejnikowych do pionów

**Kostka&Kurka** Kostka & Kurka Architekci Spółka z o.o.  
**ARCHITEKCI** 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45

INWESTYCJA :	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISÓWKACH		
TEMAT :	REGULACJA INSTALACJI C.O. DOMEK 4-POKOJOWY NR 2 - PARTER		
Projektował:	W. Jankowiak	WKP/0278/PWOS/04	
Projektował:			
Opracował:	Sz. Czarkowski		
Opracował:			
Sprawdził:	T. Rostecki	7131/64/P/2002	
Branża / Drg.Class	SANITARNA		Nr rysunku
Date/data	Skala/Scale	Faza	Rewizja
08.2009	1:50	PW	16_CO A



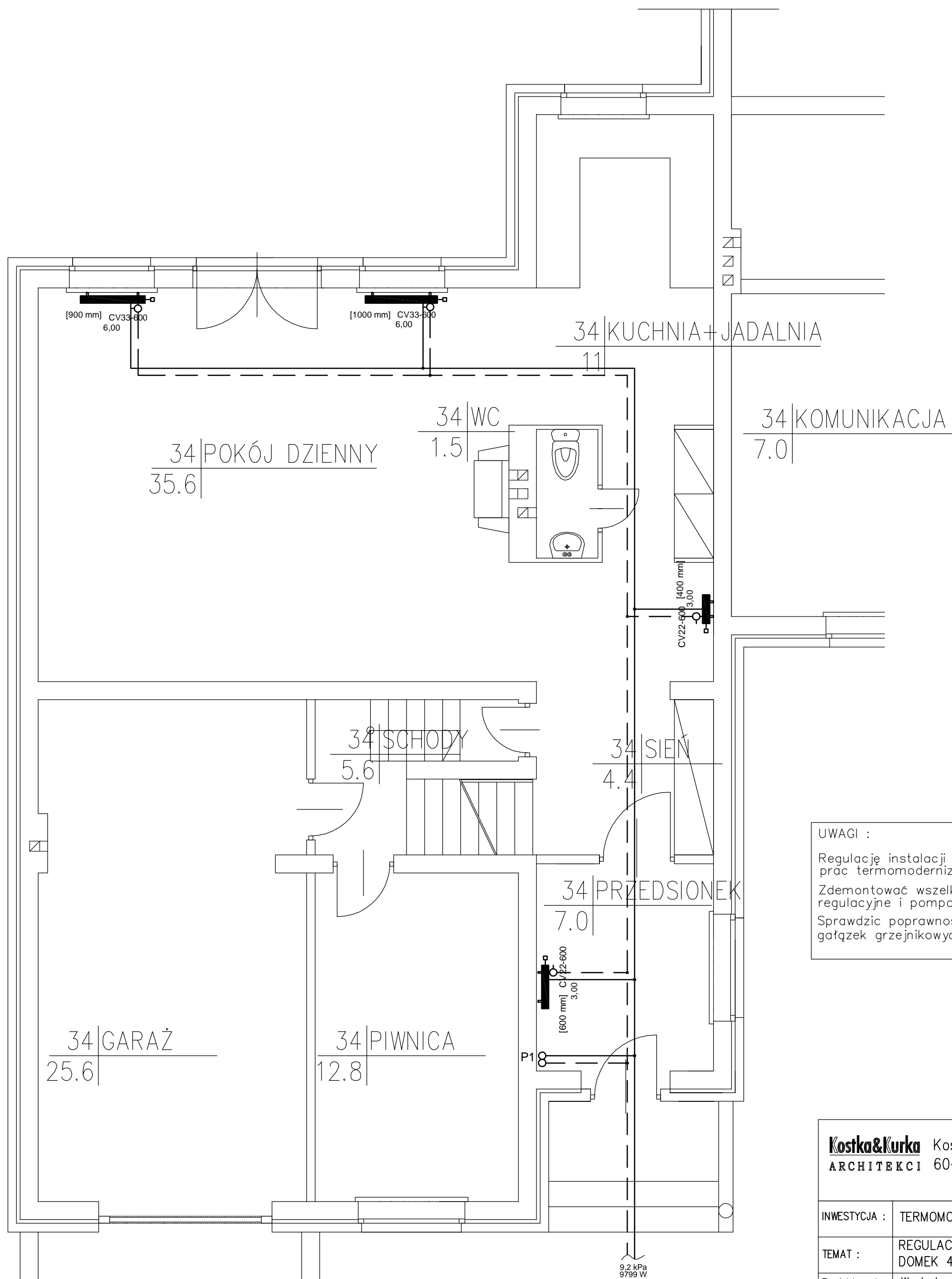
UWAGI :

Regulację instalacji c.o. przeprowadzić po wykonaniu prac termomodernizacyjnych budynku

Zdemontować wszelkie zbędne istniejące układy regulacyjne i pompowe na instalacjach w budynkach

Sprawdzić poprawność podłączenia gałązek grzejnikowych do pionów

<b>Kostka&amp;Kurka</b> Kostka & Kurka Architekci Spółka z o.o. ARCHITEKCI 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45			
INWESTYCJA :	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISÓWKACH		
TEMAT :	REGULACJA INSTALACJI C.O. DOMEK 4-POKOJOWY NR 2 – PIĘTRO		
Projektował:	W. Jankowiak	WKP/0278/PWOS/04	
Opracował:	Sz. Czarkowski		
Sprawdził:	T. Rostecki	7131/64/P/2002	
Branża / Drg.Class SANITARNA		Nr rysunku	Revizja
Date/data	Skala/Scale	Faza	17_CO A
08.2009	1:50	PW	



UWAGI :

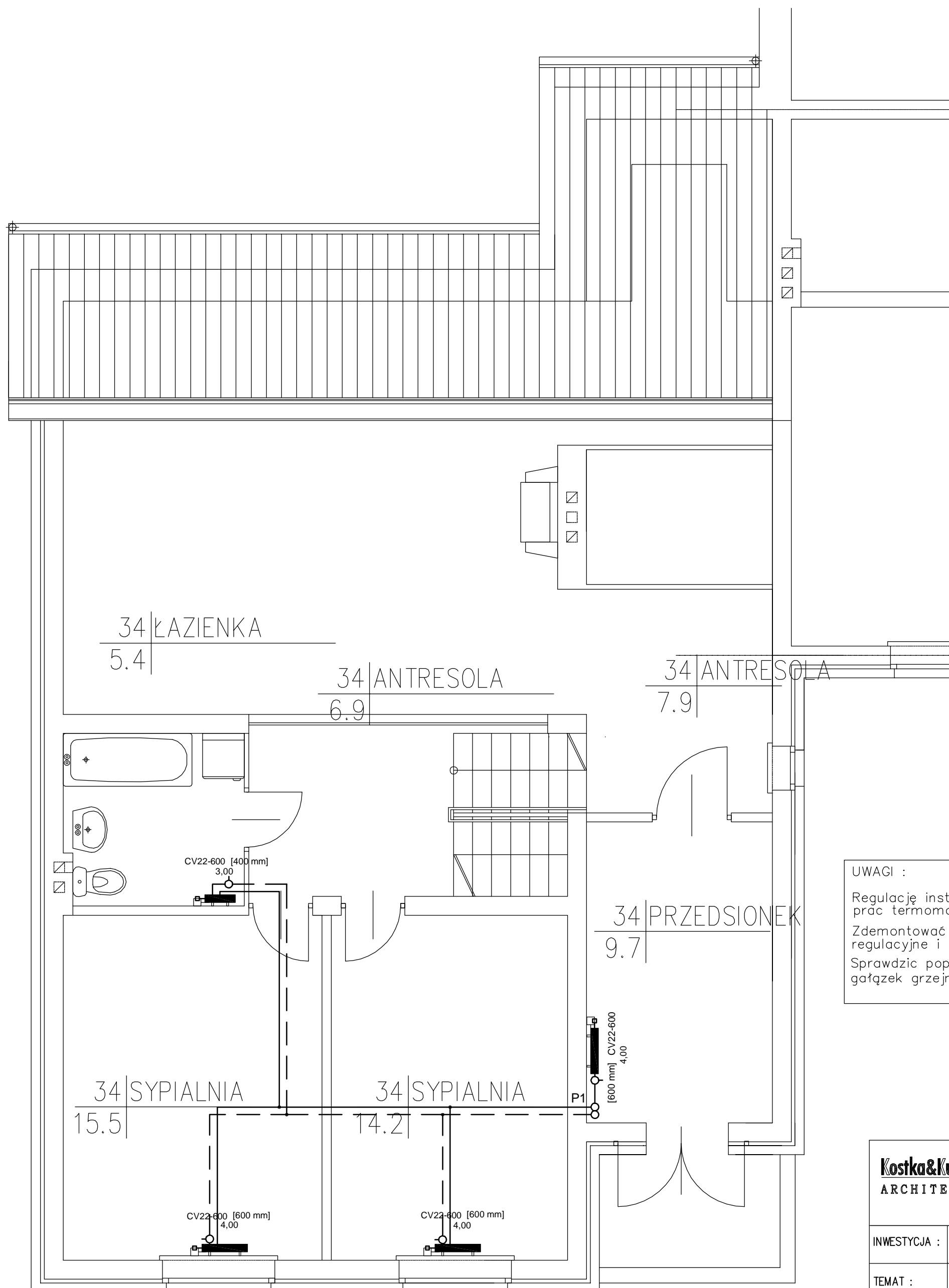
Regulację instalacji c.o. przeprowadzić po wykonaniu prac termomodernizacyjnych budynku

Zdemontować wszelkie zbędne istniejące układy regulacyjne i pompowe na instalacjach w budynkach

Sprawdzić poprawność podłączenia gałęzek grzejnikowych do pionów

**Kostka&Kurka** Kostka & Kurka Architekci Spółka z o.o.  
**ARCHITEKCI** 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45

INWESTYCJA :	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISÓWKACH		
TEMAT :	REGULACJA INSTALACJI C.O. DOMEK 4-POKOJOWY NR 3 – PARTER		
Projektował:	W. Jankowiak	WKP/0278/PWOS/04	
Opracował:	Sz. Czarkowski		
Sprawdził:	T. Rostecki	7131/64/P/2002	
Branża / Drg.Class SANITARNA		Nr rysunku	Rewizja
Date/data	Skala/Scale	Faza	18_CO A
08.2009	1:50	PW	



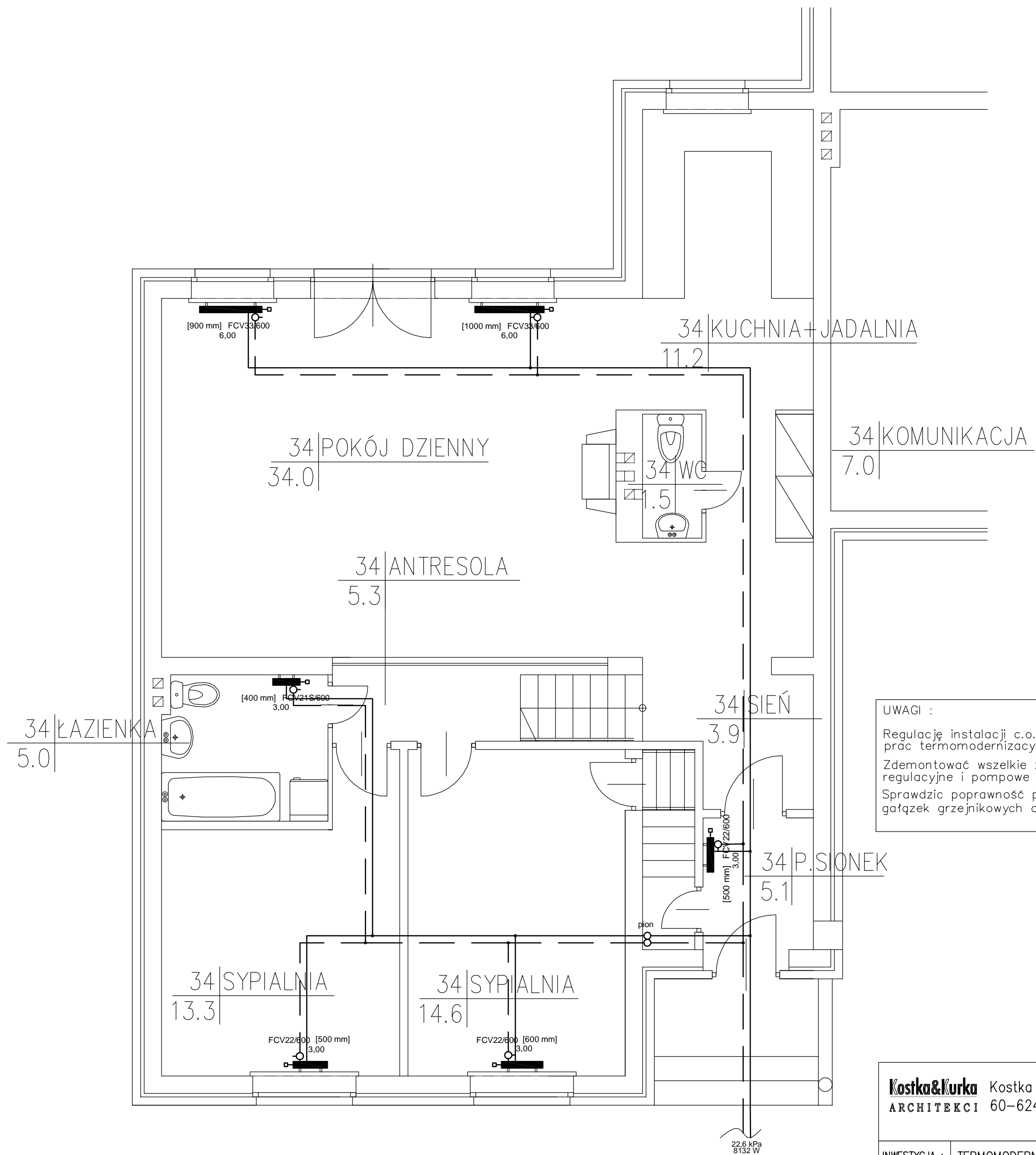
UWAGI :

Regulację instalacji c.o. przeprowadzić po wykonaniu prac termomodernizacyjnych budynku

Zdemontować wszelkie zbędne istniejące układy regulacyjne i pompy na instalacjach w budynkach

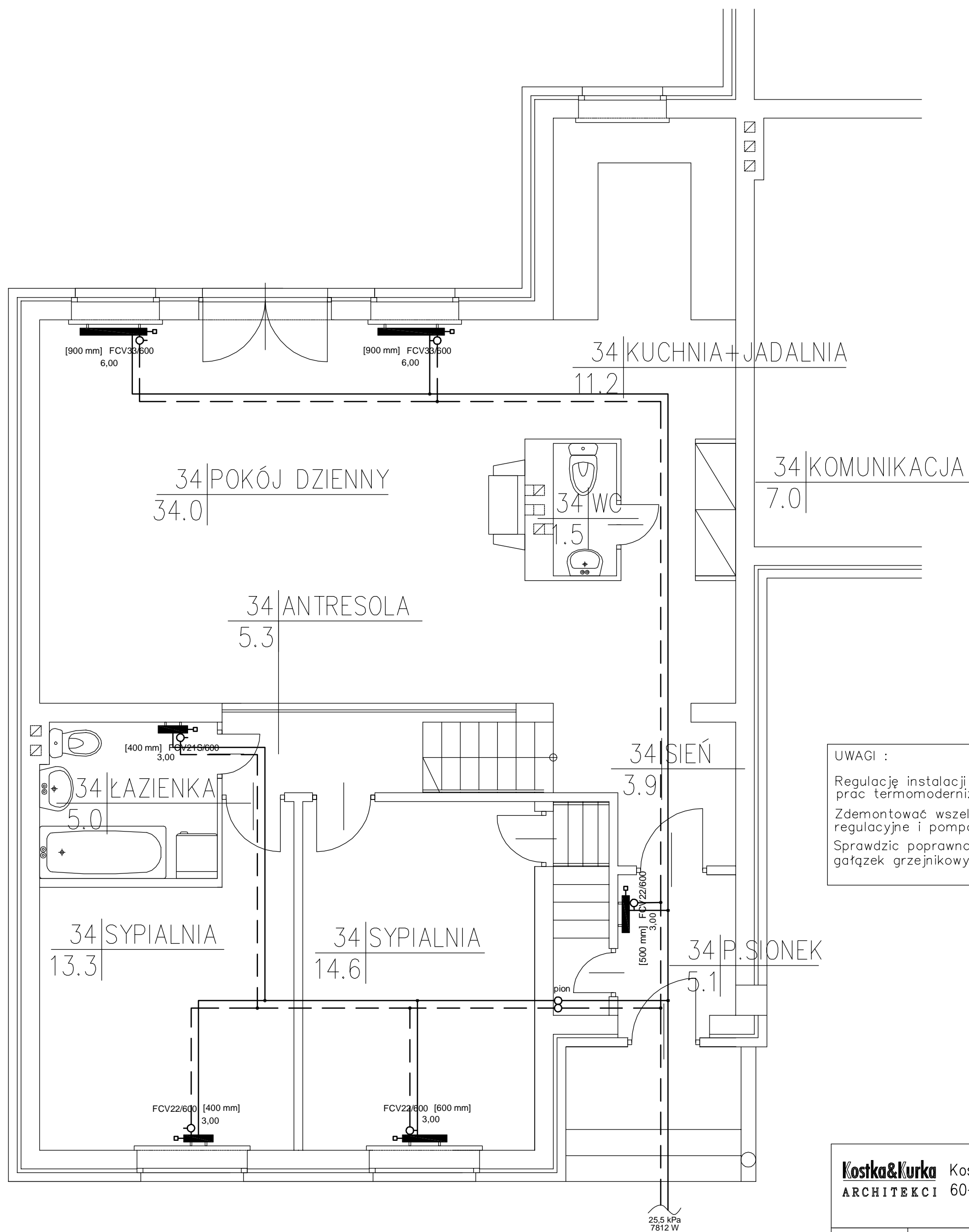
Sprawdzić poprawność podłączenia gałązek grzejnikowych do pionów

<b>Kostka&amp;Kurka</b> Kostka & Kurka Architekci Spółka z o.o. ARCHITEKCI 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45			
INWESTYCJA :	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISÓWKACH		
TEMAT :	REGULACJA INSTALACJI C.O. DOMEK 4-PKOJOWY NR 3 - PIĘTRO		
Projektował:	W. Jankowiak	WKP/0278/PWOS/04	
Projektował:			
Opracował:	Sz. Czarkowski		
Opracował:			
Sprawdził:	T. Rostecki	7131/64/P/2002	
Branża / Drg.Class		Nr rysunku	Revizja
SANITARNA		19_CO	A
Date/data	Skala/Scale	Faza	
08.2009	1:50	PW	



UWAGI :  
 Regulację instalacji c.o. przeprowadzić po wykonaniu prac termomodernizacyjnych budynku  
 Zdemontować wszelkie zbędne istniejące układy regulacyjne i pompowe na instalacjach w budynkach  
 Sprawdzić poprawność podłączenia gałązek grzejnikowych do pionów

<b>Kostka&amp;Kurka</b> Kostka & Kurka Architekci Spółka z o.o. ARCHITEKCI 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45			
INWESTYCJA :	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISÓWKACH		
TEMAT :	REGULACJA INSTALACJI C.O. DOMEK 3-POKOJOWY NR4		
Projektował:	W. Jankowiak	WKP/0278/PW0S/04	
Projektował:			
Opracował:	Sz. Czarkowski		
Opracował:			
Sprawdził:	T. Rostecki	7131/64/P/2002	
Branża / Drg.Class	SANITARNA		Nr rysunku
Date/data	Skala/Scale	Faza	20_CO
08.2009	1:50	PW	A



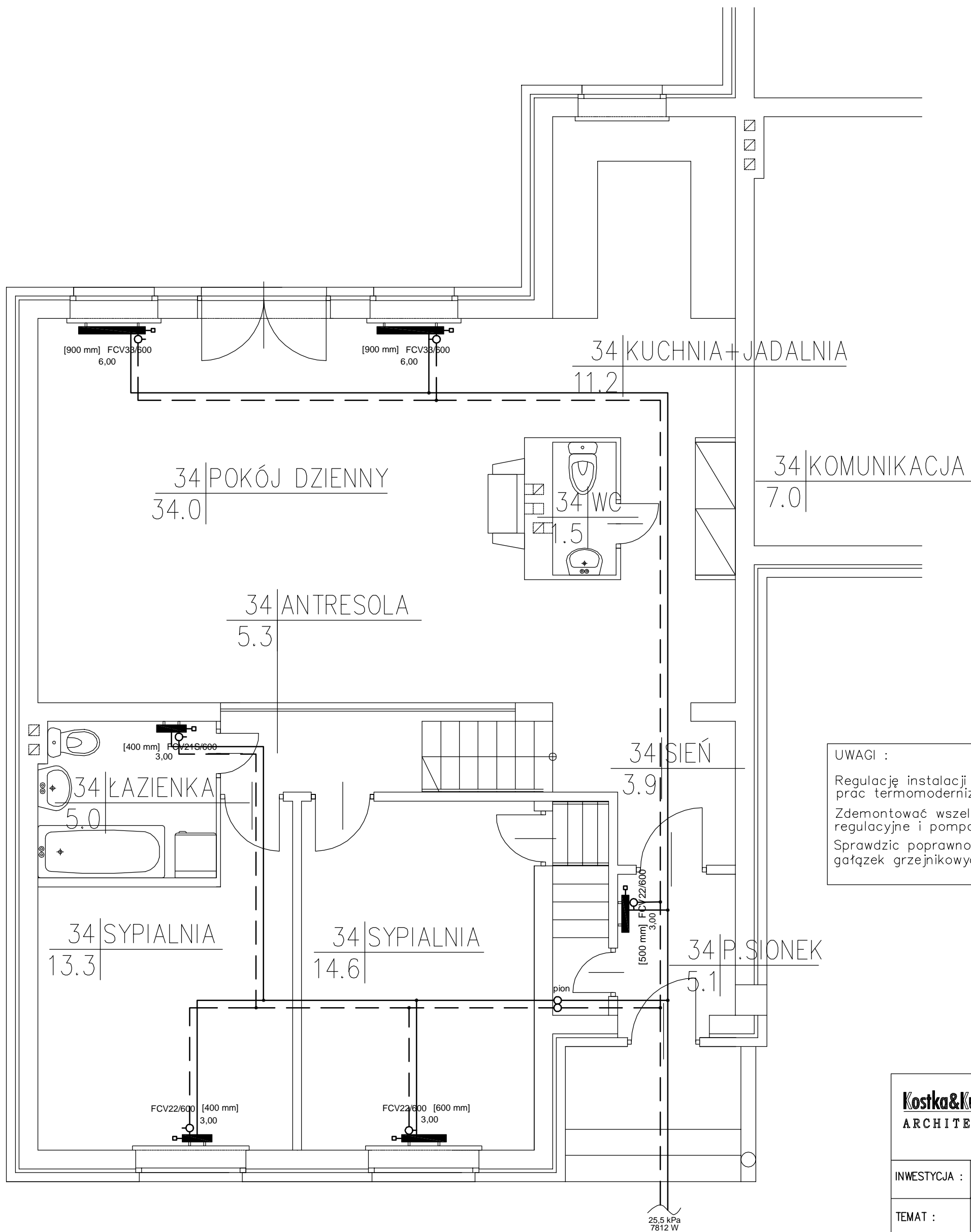
UWAGI :

Regulację instalacji c.o. przeprowadzić po wykonaniu prac termomodernizacyjnych budynku

Zdemontować wszelkie zbędne istniejące układy regulacyjne i pompowe na instalacjach w budynkach

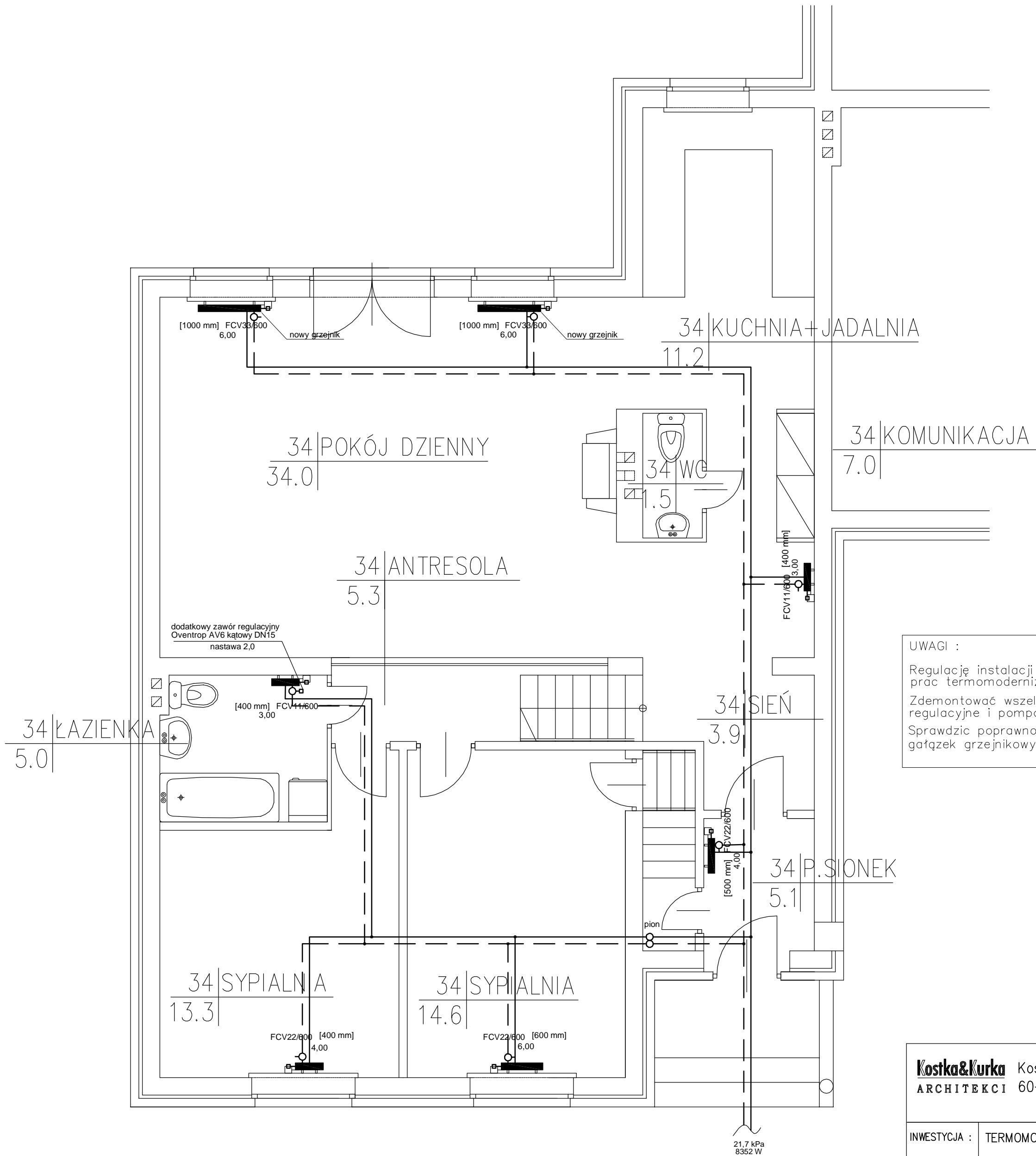
Sprawdzić poprawność podłączenia gałązek grzejnikowych do pionów

<b>Kostka&amp;Kurka</b> Kostka & Kurka Architekci Spółka z o.o. ARCHITEKCI 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45			
INWESTYCJA :	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISÓWKACH		
TEMAT :	REGULACJA INSTALACJI C.O. DOMEK 3-POKOJOWY NR5		
Projektował:	W. Jankowiak	WKP/0278/PWOS/04	
Opracował:	Sz. Czarkowski		
Sprawdził:	T. Rostecki	7131/64/P/2002	
Branża / Drg.Class	SANITARNA		Nr rysunku
Date/data	Skala/Scale	Faza	21_CO
08.2009	1:50	PW	A



UWAGI :  
 Regulację instalacji c.o. przeprowadzić po wykonaniu prac termomodernizacyjnych budynku  
 Zdemontować wszelkie zbędne istniejące układy regulacyjne i pompowe na instalacjach w budynkach  
 Sprawdzić poprawność podłączenia gałązek grzejnikowych do pionów

<b>Kostka&amp;Kurka</b> Kostka & Kurka Architekci Spółka z o.o. ARCHITEKCI 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45			
INWESTYCJA :	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISÓWKACH		
TEMAT :	REGULACJA INSTALACJI C.O. DOMEK 3-POKOJOWY NR6		
Projektował:	W. Jankowiak	WKP/0278/PWOS/04	
Opracował:	Sz. Czarkowski		
Sprawdził:	T. Rostecki	7131/64/P/2002	
Branża / Drg.Class	SANITARNA		Nr rysunku
Date/data	Skala/Scale	Faza	22_CO
08.2009	1:50	PW	A



UWAGI :

Regulację instalacji c.o. przeprowadzić po wykonaniu prac termomodernizacyjnych budynku

Zdemontować wszelkie zbędne istniejące układy regulacyjne i pompowe na instalacjach w budynkach

Sprawdzić poprawność podłączenia gałzek grzejnikowych do pionów

**Kostka&Kurka** Kostka & Kurka Architekci Spółka z o.o.  
**ARCHITEKCI** 60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45

INWESTYCJA :	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISÓWKACH		
TEMAT :	REGULACJA INSTALACJI C.O. DOMEK 3-POKOJOWY NR7		
Projektował:	W. Jankowiak	WKP/0278/PWOS/04	
Projektował:			
Opracował:	Sz. Czarkowski		
Opracował:			
Sprawdził:	T. Rostecki	7131/64/P/2002	
Branża / Drg.Class	SANITARNA		Nr rysunku
Date/data	Skala/Scale	Faza	Revizja
08.2009	1:50	PW	23_CO A







**NAZWA ZADANIA**

---

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW DOMU POMOCY SPOŁECZNEJ W  
LISÓWKACH – **PROJEKT WYKONAWCZY**

**ADRES OBIEKTU**

---

UL LEŚNE ZACISZE 2, 62-070 DOPIEWO

Działki nr 281/2, 284/11, 284/12, 284/13, 284/14, 284/15, 284/16, 284/17, 284/20, 284/21 i 303/5 z arkusza mapy 1,  
obręb Trzcielín

**INWESTOR**

---

POWIAT POZNAŃSKI, UL. JACKOWSKIEGO 18, 60-509 POZNAŃ

**KOD CPV**

---

4521521-02 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE DOMÓW OPIEKI SPOŁECZNEJ

**BRANŻA SANITARNA****TEMAT OPRACOWANIA**

---

**PRZEBUDOWA UKŁADU WENTYLACJI  
MECHANICZNEJ**

**ZESPÓŁ PROJEKTOWY**

INSTALACJE SANITARNA

PROJEKTANT :

mgr inż. Wojciech Jankowiak WKP/0278/PWOS/04  
spec. instalacyjna

SPRAWDZAJĄCY:

mag inż. Tomasz Rostecki 7131/64/P/2002  
spec. instalacyjna

**DATA OPRACOWANIA 30. 08. 2009**

PROJEKT WYKONAWCZY  
PRZEBUDOWY WENTYLACJI MECHANICZNEJ – ODZYSK CIEPŁA

## SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Opis projektowanych rozwiązań
4. Załączniki
  - Karty doboru central wentylacyjnych VBW
  - Schemat układu automatyki sterującej
5. Rysunki nr :
  - 1\_WENT – fizykoterapia wentylatorownia

## OPIS TECHNICZNY

Do projektu wykonawczego przebudowy instalacji wentylacji mechanicznej w obiektach  
Domu Pomocy Społecznej w Lisówkach.

### 1. Podstawa opracowania

- Umowa zlecająca wykonanie projektu.
- Projekt budowlano – architektoniczny „Termomodernizacja budynków Domu Pomocy Społecznej w Lisówkach”, wg. opracowania Kostka & Kurka Architekci Sp. z o.o.
- Projekt archiwalny instalacji wentylacji mechanicznej w obiektach DPS wg. opracowania Flamal S.A.
- Audyt energetyczny dla budynków DPS opracowany przez mgr inż. Zbigniewa Grabarkiewicza
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU.nr 75 / 2002 poz.690 z późn.zm.) Obowiązujące normy branżowe i przepisy budowlane.
- Materiały do projektowania firmy VBW.
- Katalogi producentów urządzeń.

### 2. Zakres opracowania

Opracowanie jest projektem -wykonawczym obejmującym swym zakresem :

- Rozwiązania projektowo-wykonawcze przebudowy instalacji wentylacji mechanicznej w celu odzysku ciepła z wentylowanych pomieszczeń.
- wymiana istniejących nagrzewnic wodnych w układach wentylacyjnych ze względu na obniżenie parametrów grzewczych instalacji c.o. (spowodowana wprowadzeniem źródła niskoparametrowego – pompa ciepła)

### 3. Opis projektowanych rozwiązań

#### 3.1 Dane ogólne

Nazwa inwestycji : Termomodernizacja budynków Domu Pomocy Społecznej w Lisówkach  
Lokalizacja : ul. Leśne Zacisze 2, 62-070 Dopiewo  
Inwestor : Powiat Poznański  
ul. Jackowskiego 18, 60-509 Poznań  
Biuro Projektów : Kostka & Kurka Architekci Sp. z o.o.  
ul. Wojska Polskiego 45, 60-624 Poznań

### **3.2 Centrale wentylacyjne z odzyskiem ciepła.**

Zakres prac modernizacyjnych obejmuje pomieszczenie wentylatorowni w budynku fizykoterapii (piętro budynku).

Projektuje się wymianę istniejących central wentylacyjnych firmy OSSMET na nowe centrale nawiewno-wywiewne wyposażone w wymiennik krzyżowy umożliwiające odzysk z pomieszczeń wentylowanych. Parametry techniczne central wg załączonych kart doboru.

### **3.3. Kanały wentylacyjne**

Projektowane centrale wentylacyjne należy podłączyć do istniejącej sieci kanałów nawiewno-wywiewnych w pomieszczeniu wentylatorowni. Główne przewody wywiewów i nawiewów wykonane w kształcie kanałów o przekroju prostokątnym, łączone na kołnierze profilowane z narożami i uszczelką systemową do kanałów wentylacyjnych, wielkość 4/15 z samoprzylepną taśmą. Kanały rozprowadzające i przyłączeniowe o przekroju okrągłym typu SPIRO łączone za pomocą kształtek metodą wsuwkową z uszczelnieniem obwodowym taśmą samoprzylepną systemową, połączone blachowkrętami zabezpieczającymi przed rozsunięciem złożonych ze sobą elementów. Podwieszenia, podparcia i mocowanie przewodów realizowane do konstrukcji utrzymującej stropy i ściany, wykonane z systemowych elementów kształtowych typu (WEMEFA, SIKLA, KMW, HILTI, NICZUK) z zastosowaniem wkładek amortyzacyjnych gumowych profilowanych.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) wykonane jako bezстыkowe z przegrodami.

Kanały wentylacyjne izolowane termicznie wełną mineralną na folii aluminiowej o grubości 30mm jako zabezpieczenie przed kondensacją.

### **3.4. Układ automatycznej regulacji**

Układ automatycznej regulacji pracą centrali wentylacyjnej składa się z następujących elementów :

- 1 Rozdzielnia indywidualna
- 2 Sterownik LP-FX06P00-000C(5DI;4AI;2AO;6DO)
- 3 Siłownik przepustnicy (TF24)
- 4 Siłownik przepustnicy (LM24A)
- 5 Siłownik przepustnicy (krzyżowy-LM24A ST)
- 6 Presostat wentylatora (PS600 40-600Pa)
- 7 Presostat filtra (PS600 40-600Pa)
- 8 Presostat krzyżowy (PS600 40-600Pa)
- 9 Zawór nagrzewnicy (R313 DN15, kv4,0 )
- 10 Siłownik zaworu (TR24-SR)
- 11 Termostat p/zamrożeniowy (RANCO2m)
- 12 Czujnik temp. kanałowy (A99LY-200C FX05/6)
- 13 Czujnik temp. pom. z nastawn. (LP-KIT006-001C FX05)
- 14 Panel zdalnego sterowania (LP-DIS60-P10)
- 15 Pompa obiegowa UPS 230V
- 16 Falownik z filtrem dla nawiewu
- 17 Falownik z filtrem dla wywiewu



Sterowanie pracą układu nawiewanego powietrza poprzez kanałowy czujnik temperatury powietrza nawiewanego oraz termostat pomieszczeniowy.

### **3.5 Nagrzewnice wodne**

W ramach niniejszego projektu przyjęto nagrzewnice wodne w centralach nawiewno-wywiewnych.

Nagrzewnice wodne służące do ogrzewania powietrza wentylacyjnego wchodzi w skład central wentylacyjnych typu BS-1 i BS-2. Nagrzewnica wodna pokrywa zapotrzebowanie ciepła na podgrzanie powietrza do temperatury nawiewu w okresie zimy.

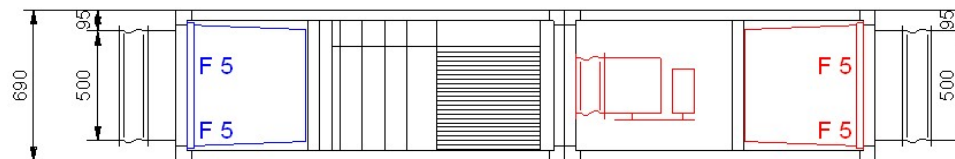
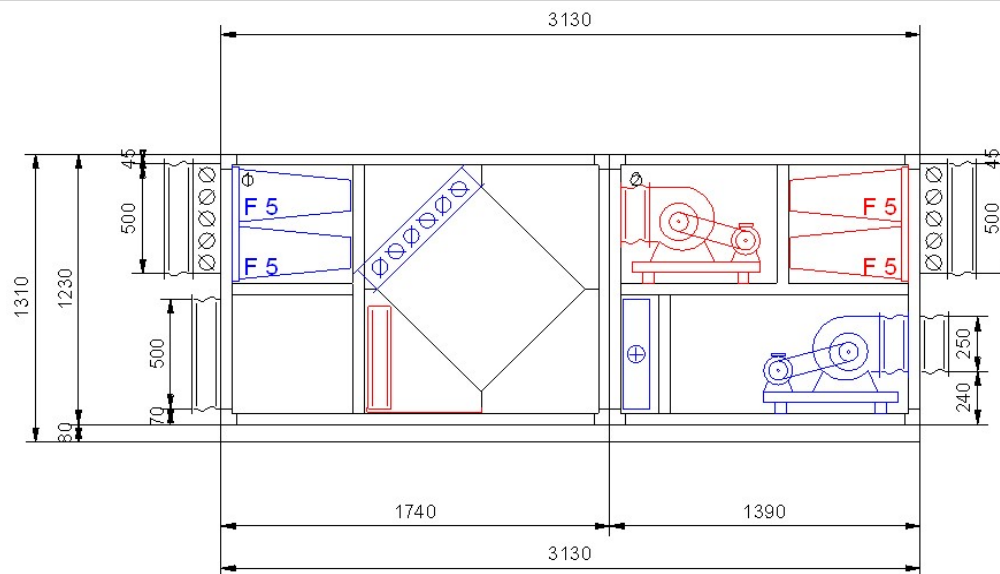
Czynnik grzewczy : woda 60/45°C z istniejącej instalacji c.o..

Regulacja temperatury czynnika poprzez układ zmieszania pompowego dostarczanego wraz z centralą przez producenta firmę VBW.

Dodatkowo w budynkach kuchni-stołówki oraz Sali wielofunkcyjnej projektuje się wymianę istniejących nagrzewnic ramowych , wodnych o parametrach zasilających 90/70°C na nowe nagrzewnice o obniżonych parametrach grzewczych 60/45° firmy JUWENT. Moce grzewcze oraz parametry hydrauliczne nagrzewnic wg PW regulacji instalacji c.o.



	N-nawiew	W-wyciąg
Typ	<b>BS-1 (50)</b>	<b>BS-1 (50)</b>
Wykonanie	<b>Prawe</b>	<b>Lewe</b>
Grub. izolacji [mm]	<b>50</b>	<b>50</b>
Wydatek [m <sup>3</sup> /h]	<b>2000</b>	<b>2000</b>
Spręż dysp. [Pa]	<b>250</b>	<b>250</b>



Dla:	Nr oferty:	Obiekt:	Oznacz.:
------	------------	---------	----------

Uwaga

Jeśli nie określono inaczej, przyłącza wymienników po stronie obsługi, a króciec splotu kropli po stronie przeciwnej.

v 3. 9.34



**VBW Engineering Sp. z o.o.**  
 81-571 Gdynia, ul. Chwaszczyńska 172  
 tel:(0 58)629 91 89 Fax:(0 58) 629 92 02  
<http://vbw.pl> info@vbw.pl  
 FQ 0109; ISO 9001; ISO 14001 Wydanie 1

Opracował:  
 Data:  
**2009-09-05**

Strona:  
**1/1**

**Dane techniczne doboru centrali**

<b>Dla:</b>		<b>Oferta nr:</b>					
<b>Obiekt:</b>		<b>Oznaczenie:</b>					
<b>Opracował:</b>		<b>Data: 2009-09-05</b>					
	Typ centrali	Wielkość	Izolacja	Obsługa	Wydatek [m3/h]	Spręż dysp.[Pa]	Opory wew.[Pa]
<b>Nawiew:</b>	<b>BS</b>	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>Prawe</b>	<b>2000</b>	<b>250</b>	<b>178</b>
<b>Wyciąg:</b>	<b>BS</b>	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>Lewa</b>	<b>2000</b>	<b>250</b>	<b>165</b>
<b>Nawiew</b>	<b>FB-5</b>	<b>Filtr kieszeniowy F 5</b>					
Klasa				F 5	Prędkość przepływu powietrza		1,9 m/s
Opory przepływu powietrza			49 Pa	Zestaw filtrów			FK-592x490x500-F5/1szt.
<b>Nawiew</b>	<b>RP</b>	<b>Wymiennik krzyżowy</b>					
Wydatek powietrza			2000 m3/h	Temp. powietrza na wlocie			-18 °C
Wilgotność powietrza na wlocie			100 %	Producent wymiennika			Heatex
Typ wymiennika		HA0600-0450-060-2E00-2-					
			0-0-0450	Odkraplacz			TAK
Opory przepływu powietrza			97 Pa	Temp. powietrza na wylocie			3,6 °C
Wilgotność powietrza na wylocie			16 %	Moc użyteczna (term. mokry)			13,7 kW
Moc (term. suchy)			11,1 kW	Sprawność			59,2 %
Pr. przep. pow. w oknie wym.			1,8 m/s				
<b>Nawiew</b>	<b>HW</b>	<b>Nagrzewnica wodna</b>					
Temp. powietrza na wlocie			1,4 °C	Wilgotność powietrza			16 %
Rodzaj czynnika			woda	Udział czynnika niezamarzającego			0 %
Temperatura czynnika na wlocie			60 °C	Temperatura czynnika na wylocie			45 °C
Typ wymiennika		1.1-455/453-1-W6-P32-18A					
			-D140/035-C5-121-1R3/				
			4"/1R3	Moc			12,5 kW
Temp. powietrza na wylocie			20 °C	Wilgotność powietrza			5 %
Opory przepływu powietrza			32 Pa	Prędkość przepływu powietrza			2,6 m/s
Opory przepływu czynnika			8,32 kPa	Przepływ czynnika			0,2 l/s
Pr. przepł. czynnika w rurce wym.			0,8 m/s	Kolektory			R3/ 4"/R3/ 4"
<b>Nawiew</b>	<b>WH</b>	<b>Sekcja wentylatorowa</b>					
Wydatek powietrza			2000 m3/h	Spręż dyspozycyjny			250 Pa
Rodzaj silnika			1 bieg/wspmocy=1,03	Typ wentylatora			ADH 180 L
Rozpraszacz			NIE	Koło silnika			SPZ80/19/1
Koło wentylatora			SPZ112/20/1	Pasek klinowy			SPZ862x1
Prędkość przepływu powietrza			10,1 m/s	Opory przepływu powietrza			0 Pa
Moc akustyczna wentylatora			80 dB	Sprawność wentylatora			50,4 %
Pobór mocy			0,55 kW	Prędkość obrotowa wentylatora			2033 obr/min
Typ silnika			Sg 80-2A	Moc znamionowa silnika			0,75 kW
Natężenie/napięcie prądu			1,7 / 400 A; V	Prędkość obrotowa silnika			2850 obr/min
SFP			0,86 kW/m3/s				
<b>Wyciąg</b>	<b>FB-5</b>	<b>Filtr kieszeniowy F 5</b>					
Klasa				F 5	Prędkość przepływu powietrza		1,9 m/s
Opory przepływu powietrza			49 Pa	Zestaw filtrów			FK-592x490x500-F5/1szt.
<b>Wyciąg</b>	<b>WH</b>	<b>Sekcja wentylatorowa</b>					
Wydatek powietrza			2000 m3/h	Spręż dyspozycyjny			250 Pa
Rodzaj silnika			1 bieg/wspmocy=1,03	Typ wentylatora			ADH 180 L
Rozpraszacz			NIE	Koło silnika			SPZ67/19/1
Koło wentylatora			SPZ90/20/1				

Pasek klinowy	SPZ812x1	Prędkość przepływu powietrza	10,1	m/s	
Opory przepływu powietrza	0	Pa	Moc akustyczna wentylatora	81	dB
Sprawność wentylatora	50,7	%	Pobór mocy	0,58	kW
Prędkość obrotowa wentylatora	2096	obr/min	Typ silnika	Sg 80-2A	
Moc znamionowa silnika	0,75	kW	Natężenie/napięcie prądu	1,7 / 400	A; V
Prędkość obrotowa silnika	2850	obr/min	SFP	0,91	kW/m <sup>3</sup> /s

<b>Wyciąg</b>	<b>RP</b>	<b>Wymiennik krzyżowy</b>			
Wydatek powietrza	2000	m <sup>3</sup> /h	Temp. powietrza na wlocie	20	°C
Wilgotność powietrza na wlocie	45	%	Opory przepływu powietrza	116	Pa
Temp. powietrza na wylocie	3,5	°C	Wilgotność powietrza na wylocie	100	%
Ilość skroplin	3,96	kg/h	Temperatura kondensacji	7,7	°C
Sprawność	43,4	%	Pr. przep. pow. w oknie wym.	2,1	m/s

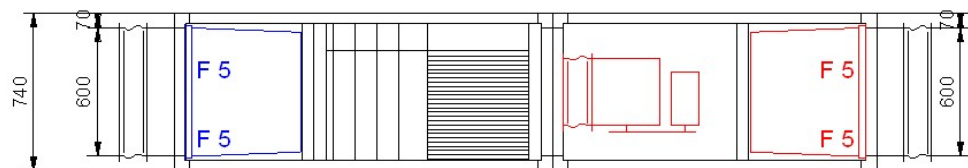
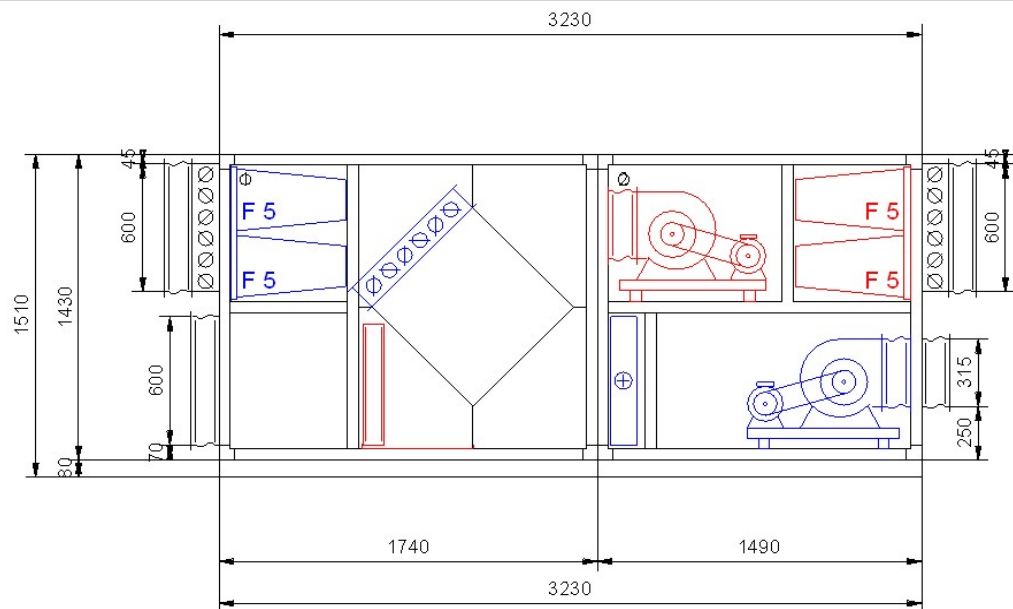
### Rozkład ważony poziomu mocy akustycznej w poszczególnych pasmach

Hz	dB(A)								Suma
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
ssanie nawiewu	36,9	55,7	59,2	58,3	59,4	57,7	53,8	45,7	65,6
tłoczenie nawiewu	42,3	61,2	68,1	71,7	74,2	73,6	71,8	64,7	79,5
otoczenie nawiewu	30,9	43,7	45,2	44,3	43,4	42,7	41,8	18,7	51,5
ssanie wyciągu	40,3	58,8	64	63,7	64,8	63,3	62,1	54,1	71
tłoczenie wyciągu	43,1	61,5	67,3	70,5	72,6	72,1	68,1	61,1	77,8
otoczenie wyciągu	31,3	43,8	46	44,7	43,8	43,3	42,1	19,1	51,9

### Wymiary

Blok	szer[mm]	wys[mm]	dł[mm]	rama[mm]	masa[kg]
1	690	1230	1740	80	252,93
2	690	1230	1390	80	238,85
<b>Razem</b>					<b>492</b>

	N-nawiew	W-wyciąg
Typ	<b>BS-2 (50)</b>	<b>BS-2 (50)</b>
Wykonanie	<b>Prawe</b>	<b>Lewe</b>
Grub. izolacji [mm]	<b>50</b>	<b>50</b>
Wydatek [m <sup>3</sup> /h]	<b>3500</b>	<b>3800</b>
Spręż dysp. [Pa]	<b>250</b>	<b>250</b>



Dla:	Nr oferty:	Obiekt:	Oznaczenie:
------	------------	---------	-------------

Uwaga

Jeśli nie określono inaczej, przyłącza wymienników po stronie obsługi, a króciec splotu kropli po stronie przeciwnej.

v 3. 9.34



**VBW Engineering Sp. z o.o.**  
 81-571 Gdynia, ul. Chwaszczyńska 172  
 tel:(0 58)629 91 89 Fax:(0 58) 629 92 02  
<http://vbw.pl> [info@vbw.pl](mailto:info@vbw.pl)  
 FQ 0109; ISO 9001; ISO 14001 Wydanie 1

Opracował:  
 Data:  
**2009-09-05**

Strona:  
**1/1**

**Dane techniczne doboru centrali**

<b>Dla:</b>		<b>Oferta nr:</b>					
<b>Obiekt:</b>		<b>Oznaczenie:</b>					
<b>Opracował:</b>		<b>Data: 2009-09-05</b>					
	Typ centrali	Wielkość	Izolacja	Obsługa	Wydatek [m3/h]	Spręż dysp.[Pa]	Opory wew.[Pa]
<b>Nawiew:</b>	<b>BS</b>	<b>2</b>	<b>50</b>	<b>Prawe</b>	<b>3500</b>	<b>250</b>	<b>448</b>
<b>Wyciąg:</b>	<b>BS</b>	<b>2</b>	<b>50</b>	<b>Lewa</b>	<b>3800</b>	<b>250</b>	<b>471</b>
<b>Nawiew</b>	<b>FB-5</b>	<b>Filtr kieszeniowy F 5</b>					
Klasa				F 5 Prędkość przepływu powietrza		2,8 m/s	
Opory przepływu powietrza			87 Pa	Zestaw filtrów		FK-592x592x500-F5/1szt.	
<b>Nawiew</b>	<b>RP</b>	<b>Wymiennik krzyżowy</b>					
Wydatek powietrza			3500 m3/h	Temp. powietrza na wlocie		-18 °C	
Wilgotność powietrza na wlocie			100 %	Producent wymiennika		Heatex	
Typ wymiennika		HA0600-0450-060-2E00-2-0-0-0450 Odkraplacz					TAK
Opory przepływu powietrza			273 Pa	Temp. powietrza na wylocie		3,4 °C	
Wilgotność powietrza na wylocie			16 %	Moc użyteczna (term. mokry)		23,7 kW	
Moc (term. suchy)			19,8 kW	Sprawność		58,7 %	
Pr. przep. pow. w oknie wym.			3,1 m/s				
<b>Nawiew</b>	<b>HW</b>	<b>Nagrzewnica wodna</b>					
Temp. powietrza na wlocie			1,4 °C	Wilgotność powietrza		16 %	
Rodzaj czynnika			woda		Udział czynnika niezamarzającego		0 %
Temperatura czynnika na wlocie			60 °C	Temperatura czynnika na wylocie		45 °C	
Typ wymiennika		1.1-500/549-2-W6-P32-20A-D140/035-C5-121-1R3/4"/1R3 Moc					21,9 kW
Temp. powietrza na wylocie			20 °C	Wilgotność powietrza		5 %	
Opory przepływu powietrza			88 Pa	Prędkość przepływu powietrza		3,4 m/s	
Opory przepływu czynnika			6,01 kPa	Przepływ czynnika		0,35 l/s	
Pr. przepł. czynnika w rurce wym.			0,6 m/s	Kolektory		R3/ 4"/R3/ 4"	
<b>Nawiew</b>	<b>WH</b>	<b>Sekcja wentylatorowa</b>					
Wydatek powietrza			3500 m3/h	Spręż dyspozycyjny		250 Pa	
Rodzaj silnika			1 bieg/wspmocy=1,03 Typ wentylatora		ADH 225 L		
Rozpraszacz			NIE Koło silnika		SPZ160/24/1		
Koło wentylatora			SPZ118/20/1 Pasek klinowy		SPZ1187x1		
Prędkość przepływu powietrza			11,3 m/s	Opory przepływu powietrza		0 Pa	
Moc akustyczna wentylatora			83 dB	Sprawność wentylatora		55,3 %	
Pobór mocy			1,4 kW	Prędkość obrotowa wentylatora		1907 obr/min	
Typ silnika			Sh 90L-4-M Moc znamionowa silnika		1,5 kW		
Natężenie/napięcie prądu			3,6 / 400 A; V		Prędkość obrotowa silnika		1390 obr/min
SFP			1,25 kW/m3/s				
<b>Wyciąg</b>	<b>FB-5</b>	<b>Filtr kieszeniowy F 5</b>					
Klasa				F 5 Prędkość przepływu powietrza		3 m/s	
Opory przepływu powietrza			101 Pa	Zestaw filtrów		FK-592x592x500-F5/1szt.	
<b>Wyciąg</b>	<b>WH</b>	<b>Sekcja wentylatorowa</b>					
Wydatek powietrza			3800 m3/h	Spręż dyspozycyjny		250 Pa	
Rodzaj silnika			1 bieg/wspmocy=1,03 Typ wentylatora		ADH 225 L		
Rozpraszacz			NIE Koło silnika		SPZ106/24/1		
Koło wentylatora			SPZ150/20/1				

Pasek klinowy	SPZ1162x1	Prędkość przepływu powietrza	12,3	m/s	
Opory przepływu powietrza	0	Pa	Moc akustyczna wentylatora	85	dB
Sprawność wentylatora	55,5	%	Pobór mocy	1,7	kW
Prędkość obrotowa wentylatora	2020	obr/min	Typ silnika	Sh 90L-2	
Moc znamionowa silnika	2,2	kW	Natężenie/napięcie prądu	4,7 / 400	A; V
Prędkość obrotowa silnika	2855	obr/min	SFP	1,4	kW/m3/s

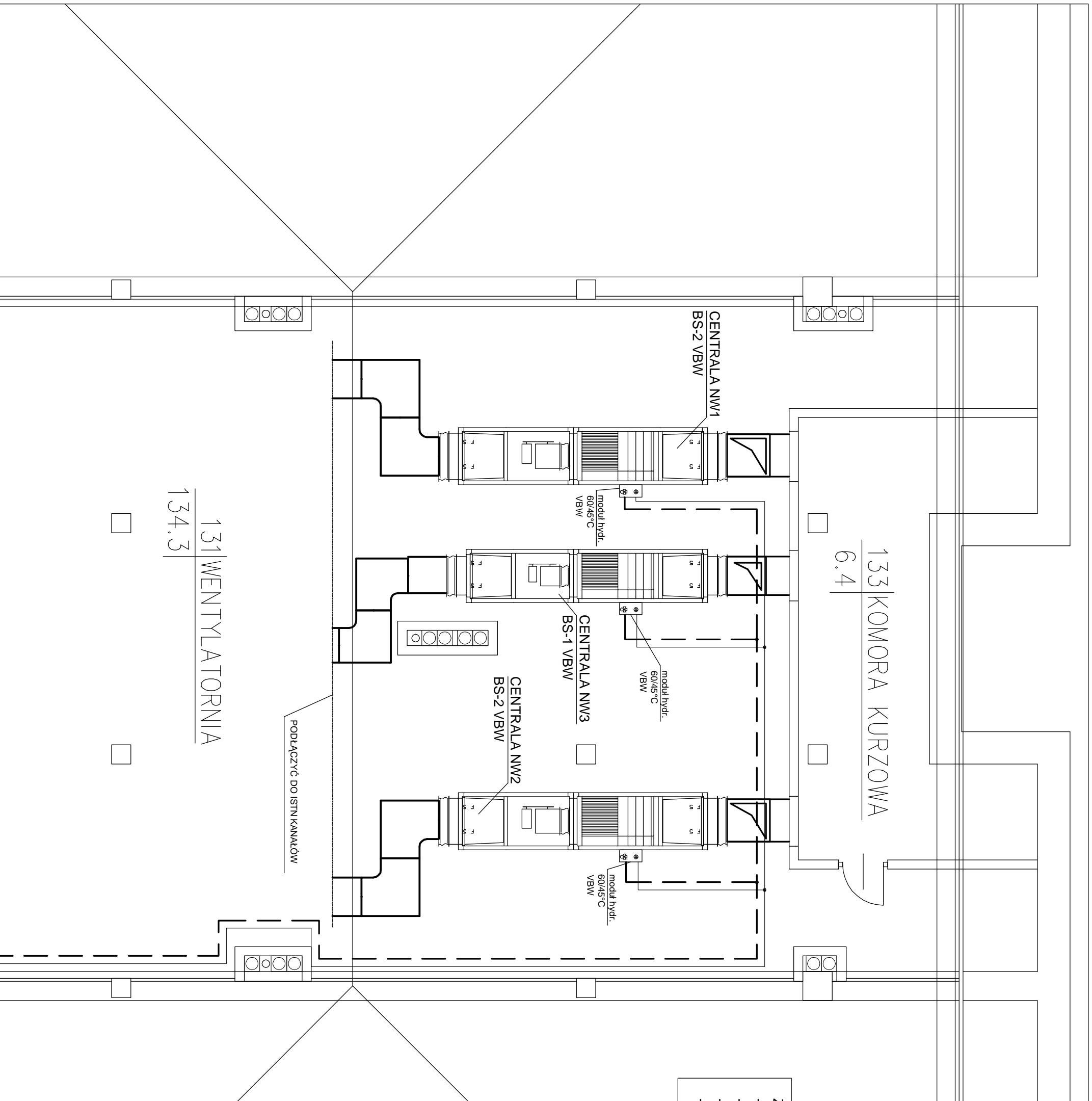
<b>Wyciąg</b>	<b>RP</b>	<b>Wymiennik krzyżowy</b>			
Wydatek powietrza	3800	m3/h	Temp. powietrza na wlocie	20	°C
Wilgotność powietrza na wlocie	45	%	Opory przepływu powietrza	370	Pa
Temp. powietrza na wylocie	4,5	°C	Wilgotność powietrza na wylocie	100	%
Ilość skroplin	5,93	kg/h	Temperatura kondensacji	7,7	°C
Sprawność	40,8	%	Pr. przep. pow. w oknie wym.	3,9	m/s

### Rozkład ważony poziomu mocy akustycznej w poszczególnych pasmach

Hz	dB(A)								Suma
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
ssanie nawiewu	46	57,1	65	61,2	60,3	62,1	56,1	49,8	69,2
tłoczenie nawiewu	54,4	65,3	76	75,7	75,5	78,2	74,1	68,8	83,3
otoczenie nawiewu	40	45,1	51	47,2	44,3	47,1	44,1	22,8	55,1
ssanie wyciągu	49,6	60,3	70,3	68	66,5	68,5	65,7	59,6	75,4
tłoczenie wyciągu	52,4	63,1	74	74,7	74,2	77,2	71,7	66,6	81,9
otoczenie wyciągu	40,6	45,3	52,3	49	45,5	48,5	45,7	24,6	56,4

### Wymiary

Blok	szer[mm]	wys[mm]	dł[mm]	rama[mm]	masa[kg]
1	740	1430	1740	80	284,47
2	740	1430	1490	80	299,82
<b>Razem</b>					<b>584</b>



ZAKRES PRAC :

- ZDEMONTOWAĆ ISTN. CENTRALE OSSMET
- ZAMONTOWAĆ CENTRALE Z WYMIENNIKIEM KRZYŻOWYM
- CENTRALE PODŁĄCZYĆ DO ISTN. KANAŁÓW
- PODŁĄCZYĆ MODUŁY HYDRAULICZNE OD INST. C.O.

<b>Kostka&amp;Kurka</b> Architektura		Kostka & Kurka Architekci Spółka z o.o.	
ARCHITEKCI		60-624 Poznań ul. Wojska Polskiego 45	
INWESTYCJA :	TERMO-MODERNIZACJA BUDYNKÓW DPS W LISÓWKACH		
TEMAT :	PRZEBUDOWA WENTYLACJI MECH. - ODZYSK CIEPŁA FIZYKOTERAPIA - PIĘTRO		
Projektował:	W. Janekowiak	WKP/0278/PWOS/04	
Opracował:			
Opracował:			
Sprawdził:	T. Rostecki	7131/64/P/2002	
Branża / Drg. Class SANITARNA		Nr rysunku	Revizja
Date / data	Skala / Scale	Faza	
03.2010	1:50	PW	
1_WENT			A





## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

1. Uprawnienia projektantów
2. Opis techniczny – kotłownia Domu Pomocy Społecznej w Lisówkach
3. Obliczenia statyczne - kotłownia Domu Pomocy Społecznej w Lisówkach
4. Opis techniczny – garaż Domu Pomocy Społecznej w Lisówkach
5. Obliczenia statyczne - garaż Domu Pomocy Społecznej w Lisówkach
6. Rysunek-Przekrój – dach garażu
7. System montażu baterii słonecznych

# 1. OPIS TECHNICZNY

## 1.1. Dane ogólne

Inwestor:	Gmina Dopiewo
Nazwa inwestycji:	Montaż kolektorów słonecznych
Adres inwestycji:	ul. Leśne Zacisze 2, 62-070 Dopiewo
Obiekt:	Kotłownia Domu Pomocy Społecznej w Lisówkach

## 1.2. Zakres opracowania

Sprawdzenie nośności stalowej więźby pod dodatkowym obciążeniem kolektorami słonecznymi wraz z opracowaniem sposobu montażu kolektorów.

## 1.3. Podstawa opracowania

Uzgodnienia z inwestorem  
Projekt technologiczno - instalacyjny  
Inwentaryzacja obiektu

## 1.4. Charakterystyka obiektu

Budynek jednokondygnacyjny z dachem dwuspadowym. Więżba dachowa wykonana z dwuteowników stalowych. Ściany murowane z cegły kratówki na zaprawie cementowo-wapiennej. Ławy fundamentowe żelbetowe.

## 1.5. Dane do obliczeń.

Ciężar pokrycia – zgodnie z inwentaryzacją.  
Obciążenie śniegiem – I strefa  
Obciążenie wiatrem – I strefa

## 1.6. Ocena stanu technicznego i wytyczne montażu kolektorów.

Stan techniczny obiektu i jego elementów konstrukcyjnych pozwala na pośrednie zamontowanie kolektorów słonecznych w zakresie przewidzianym niniejszym opracowaniem. Kolektory montować do płatwi równolegle do połąci dachu. Montaż kolektorów przeprowadzić przy użyciu zestawu systemowego

(np.: Fischer). Złącze systemowe mocować do pasa górnego dwuteowników stosując śruby  $\phi 8$  A2 – 2 sztuki w połączeniu. Otwory w dachu powstałe podczas montażu uszczelnić i uzupełnić obróbką blacharską.

## 2. OBLICZENIA STATYCZNE

### 2.1. Sprawdzenie nośności krokwi dachowych.

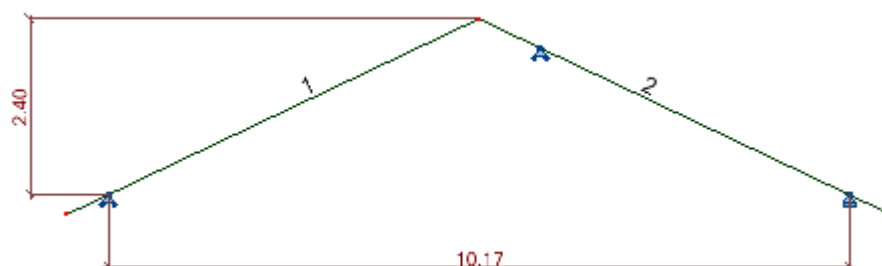
Obciążenie dachu - stałe.

Obciążenie	Wartość charakteryst. $\text{kN/m}^2$	$g_f$	Wartość obliczeniowa $\text{kN/m}^2$
Ciężar kolektorów, konstrukcji wsporczej, instalacji (zastępcza)	0,40	1,20	0,48
Gonty	0,07	1,30	0,09
2xpapa	0,07	1,30	0,09
Styropian 12cm	0,05	1,20	0,06
2xpapa	0,15	1,30	0,20
Blacha trapezowa T50	0,07	1,10	0,08
Suma	0,81		1,00

Obciążenie dachu - zmienne.

Obciążenie	Wartość charakteryst. $\text{kN/m}^2$	$g_f$	Wartość obliczeniowa $\text{kN/m}^2$
Śnieg	0,56	1,50	0,84
Parcie wiatru	0,10	1,30	0,13
Ssanie wiatru	0,18	1,30	0,23

Schemat statyczny.



Dane - Profile

Nazwa przekroju	Lista prętów	AX (cm <sup>2</sup> )	AY (cm <sup>2</sup> )	AZ (cm <sup>2</sup> )	IX (cm <sup>4</sup> )	IY (cm <sup>4</sup> )	IZ (cm <sup>4</sup> )
IPE 200	1 2	28,500	17,000	11,200	6,980	1940,000	142,000

Dane – Materiały

Material	E (MPa)	G (MPa)	CW (kN/m <sup>3</sup> )	Re (MPa)
St3S	205000,00	80000,00	77,01	215,00

Obciążenia

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1(STA1)	ciężar własny	1 2	PZ Minus Wsp=1,00
2(STA2)	obciąż. jednorodne	2	PZ=-1,21(kN/m)
2(STA2)	obciąż. jednorodne	1	PZ=-0,61(kN/m)
3(W1)	obciąż. jednorodne	2	PZ=-0,15(kN/m) lokalny
3(W1)	obciąż. jednorodne	1	PZ=0,27(kN/m) lokalny
4(W2)	obciąż. jednorodne	2	PZ=0,27(kN/m) lokalny
4(W2)	obciąż. jednorodne	1	PZ=-0,15(kN/m) lokalny
5(SN)	obciąż. jednorodne	1 2	PZ=-0,84(kN/m) rzutowane

Kombinacje obciążeń

Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Natura kombinacji	Definicja
<b>6 (K)</b>	KOMB1	Kombinacja liniowa	SGN	1*1.10+2*1.25
<b>7 (K)</b>	KOMB2	Kombinacja liniowa	SGN	1*1.10+2*1.25+5*1.50
<b>8 (K)</b>	KOMB3	Kombinacja liniowa	SGN	1*1.10+2*1.25+3*1.17+5*1.50
<b>9 (K)</b>	KOMB4	Kombinacja liniowa	SGN	1*1.10+2*1.25+4*1.17+5*1.50
<b>10 (K)</b>	KOMB5	Kombinacja liniowa	SGU	(1+2)*1.00
<b>11 (K)</b>	KOMB6	Kombinacja liniowa	SGU	(1+2+3)*1.00
<b>12 (K)</b>	KOMB7	Kombinacja liniowa	SGU	(1+2+4)*1.00

Obwiednia sił

Pręt/Punkt/Przypadek	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 9/10/ 9 (K)	2,85>>	-5,88	-0,05
1/ 2/ 8 (K)	-3,07<<	4,50	0,0
1/ 2/ 9 (K)	-2,26	5,87>>	0,0
1/ 9/10/ 9 (K)	2,85	-5,88<<	-0,05
1/ 5/10/ 9 (K)	0,29	-0,01	8,15>>
1/ 9/10/ 9 (K)	2,85	-5,88	-0,05<<
2/ 2/10/ 9 (K)	3,97>>	-7,06	-4,36
2/ 3/10/ 8 (K)	-4,11<<	6,45	-2,87
2/ 3/10/ 8 (K)	-4,11	6,45>>	-2,87
2/ 2/10/ 7 (K)	3,41	-7,20<<	-4,37

2/	6/10/	8 (K)	-1,53	0,63	4,52>>
2/	2/10/	7 (K)	3,41	-7,20	-4,37<<

Obwiednia przemieszczeń

Pręt/Przypadek	UX (cm)	UZ (cm)
1/ 11 (K)	-0,0>>	-0,2
1/ 12 (K)	-0,0<<	-0,3
1/ 11 (K)	-0,0	-0,2>>
1/ 12 (K)	-0,0	-0,3<<
2/ 11 (K)	-0,0>>	-0,2
2/ 12 (K)	-0,0<<	-0,1
2/ 12 (K)	-0,0	-0,1>>
2/ 11 (K)	-0,0	-0,2<<

Wytyżenie prętów

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wytyż	Przypadek
1	IPE 200	STAL	75.87	280.43	0.40	9 KOMB4
2	IPE 200	STAL	75.87	280.43	0.29	7 KOMB2

# 1. OPIS TECHNICZNY

## 1.1. Dane ogólne

Inwestor: Gmina Dopiewo  
Nazwa inwestycji: Montaż kolektorów słonecznych  
Adres inwestycji: ul. Leśne Zacisze 2, 62-070 Dopiewo  
Obiekt: Garaż Domu Pomocy Społecznej w Lisówkach

## 1.2. Zakres opracowania

Sprawdzenie nośności stropodachu pod dodatkowym obciążeniem, przebudowa stropodachu z wykorzystaniem wbudowanych elementów konstrukcyjnych, opracowanie sposobu montażu kolektorów.

## 1.3. Podstawa opracowania

Uzgodnienia z inwestorem  
Projekt technologiczno - instalacyjny  
Inwentaryzacja obiektu

## 1.4. Charakterystyka obiektu

Budynek jednokondygnacyjny z dachem płaskim wykonany w technologii tradycyjnej. Konstrukcja stropodachu – płyty korytkowe zamknięte oparte na dźwigarach stalowych. Ściany murowane z cegły kratówki na zaprawie cementowo-wapiennej. Ławy fundamentowe żelbetowe.

## 1.5. Dane do obliczeń.

Ciężar pokrycia – zgodnie z inwentaryzacją.  
Obciążenie śniegiem – I strefa  
Obciążenie wiatrem – I strefa

## 1.6. Ocena stanu technicznego obiektu.

Stan techniczny obiektu i jego elementów konstrukcyjnych pozwala na pośrednie zamontowanie kolektorów słonecznych w zakresie przewidzianym

niniejszym opracowaniem. Ukształtowany spadek dachu nie pozwala jednak na ich bezpośrednio zamontowanie. Wymagane jest odwrócenie spadku dachu wiążące się z jego przebudową. Przebudowa zakłada wykorzystanie wbudowanych płyt korytkowych oraz dźwigarów stalowych.

## **1.7. Wytyczne przebudowy dachu.**

### **1.7.1. Etapy rozbiórki dachu.**

- 1.7.1.1. Usunięcie papy dachowej oraz obróbek blacharskich.
- 1.7.1.2. Demontaż konstrukcji attyki – bez uszkodzenia głównych jej elementów.
- 1.7.1.3. Usunięcie betonowego wypełnienia szczelinami pomiędzy płytami korytkowymi.
- 1.7.1.4. Demontaż płyt korytkowych – bez uszkodzenia.
- 1.7.1.5. Demontaż dźwigarów stalowych - bez uszkodzenia.
- 1.7.1.6. Rozbiórka ścian murowanych do wymaganego zmianą kierunku spadku dachu poziomemu.

### **1.7.2. Etapy budowy dachu.**

- 1.7.2.1. Murowanie ścian do wymaganego zmianą kierunku spadku dachu poziomemu.
- 1.7.2.2. Oparcie dźwigarów stalowych na ścianach za pośrednictwem polewki betonowej grubości 5cm. Zabezpieczenie dźwigarów przed obrotem wypełnieniem bruzdy z osadzonym elementem cegłą pełną na zaprawie cementowej.
- 1.7.2.3. Montaż płyt korytkowych. Wypełnienie szczelin pomiędzy płytami betonem klasy B15. Wypełnienie szczelin dylatacyjnych wełną mineralną.
- 1.7.2.4. Murowanie attyki do pierwotnej wysokości.
- 1.7.2.5. Wykonanie obróbek blacharskich. Izolacja dachu papą podkładową oraz papą wierzchniego krycia.

### **1.7.3. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe.**

- 1.7.3.1. Ściany zewnętrzne.  
Do poziomu oparcia płyt korytkowych i dźwigarów dachowych murowane z pustaków Porotherm gr.38cm kl.10 na zaprawie cementowo-wapiennej M7.

Ściany attyki murowane z pustaków Porotherm gr.25cm kl.10 na zaprawie cementowo-wapiennej M7.

1.7.3.2. Ściany wewnętrzne

Murowane z pustaków Porotherm gr.25cm kl.10 na zaprawie cementowo-wapiennej M7.

1.7.3.3. Wieńce.

O wymiarach 24x24cm wylewane z betonu B20. Zbrojone podłużnie 4 $\phi$ 12 A-III. Zbrojone poprzecznie  $\phi$ 6 co 25cm. Wieńce wykonać na poziomie oparcia płyt korytkowych.

1.7.3.4. Belki stalowe.

Wykonane z ceowników 2xC120 Stal St3S. Oparte na ścianach za pośrednictwem poduszki betonowej gr.5cm wykonanej z betonu B20.

1.7.3.5. Stropodach.

Wykonany z płyt korytkowych opartych na dźwigarach stalowych. Płyty korytkowe oddylatowane od ścian zewnętrznych warstwą styropianu gr.2cm. oparte na ścianach zewnętrznych za pośrednictwem podkładki ślizgowej wykonanej z dwóch warstw papy. Styki płyt korytkowych dylatować w rozstawie nie większym niż 12 metrów warstwą styropianu gr.2cm. Styki niedylatowane wypełnić betonem B20.

1.7.3.6. Izolacja dachu.

Warstwa spodnia – papa podkładowa na lepiku.

Warstwa wierzchnia – papa wierzchniego krycia na lepiku.

## 1.8. Wytyczne montażu kolektorów.

Montaż kolektorów przeprowadzić przy użyciu zestawu systemowego(np: firmy Fischer). Ramę systemową montować do płyt korytkowych przy pomocy śruby M10 stosując po obu stronach płyty podkładki o wymiarach 80x80x6mm z nawierconym w środku otworem  $\phi$ 12mm. Wszystkie elementy złącza powinny być wykonane ze stali nierdzewnej A2. Otwory w dachu powstałe podczas montażu uszczelnić, uzupełnić izolację termiczną, pokryć dwukrotnie papą.



## 2. OBLICZENIA STATYCZNE

### 2.1. Sprawdzenie nośności płyty korytkowej.

Obciążenie płyty korytkowej.

Obciążenie	Wartość charakteryst. kN/m <sup>2</sup>	g <sub>f</sub>	Wartość obliczeniowa kN/m <sup>2</sup>
Ciężar kolektorów, konstrukcji wsporczej, instalacji (zastępcza)	0,25	1,20	0,30
2xpapa	0,15	1,30	0,20
Śnieg	0,76	1,50	1,14
Parcie wiatru na kolektorów (zastępcze)	0,18	1,30	0,23
Suma	1,34		1,87

Dopuszczalne obciążenie płyt korytkowych wynosi  $2,65\text{kN/m}^2 > 1,87\text{kN/m}^2$ .

W przypadku stwierdzenia występowania na płytach korytkowych wylewki betonowej skontaktować się z projektantem.

### 2.2. Sprawdzenie nośności dźwigara stalowego.

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1 Belka1\_1

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x = 1.00 L = 3.75 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 KOMB1 1\*1.10+2\*1.30+3\*1.50+4\*1.17

MATERIAŁ: STAL

f<sub>d</sub> = 215.00 MPa

E = 205000.00 MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: C 120

h=12.0 cm

b=5.5 cm

tw=0.7 cm

tf=0.9 cm

A<sub>y</sub>=9.900 cm<sup>2</sup>

I<sub>y</sub>=364.000 cm<sup>4</sup>

W<sub>ely</sub>=60.667 cm<sup>3</sup>

A<sub>z</sub>=8.400 cm<sup>2</sup>

I<sub>z</sub>=43.200 cm<sup>4</sup>

W<sub>elz</sub>=11.077 cm<sup>3</sup>

A<sub>x</sub>=17.000 cm<sup>2</sup>

I<sub>x</sub>=4.300 cm<sup>4</sup>

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

M<sub>y</sub> = -6.76 kN\*m

$M_{ry} = 11.04 \text{ kN}\cdot\text{m}$   
 $M_{ry\_v} = 11.04 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_z = -9.28 \text{ kN}$   
 $V_{rz} = 104.75 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$

$La\_L = 0.81$

$N_w = 1817.12 \text{ kN}$

$fi\_L = 0.89$

$L_d = 1.88 \text{ m}$

$N_z = 62.15 \text{ kN}$

$M_{cr} = 22.41 \text{ kN}\cdot\text{m}$

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$M_y / (fi_L \cdot M_{ry}) = 6.76 / (0.89 \cdot 11.04) = 0.69 < 1.00 \quad (52)$

$V_z / V_{rz} = 0.09 < 1.00 \quad (53)$

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



##### Ugięcia

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/250.00 = 1.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1 STA1

$u_z = 0.4 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/250.00 = 1.5 \text{ cm}$

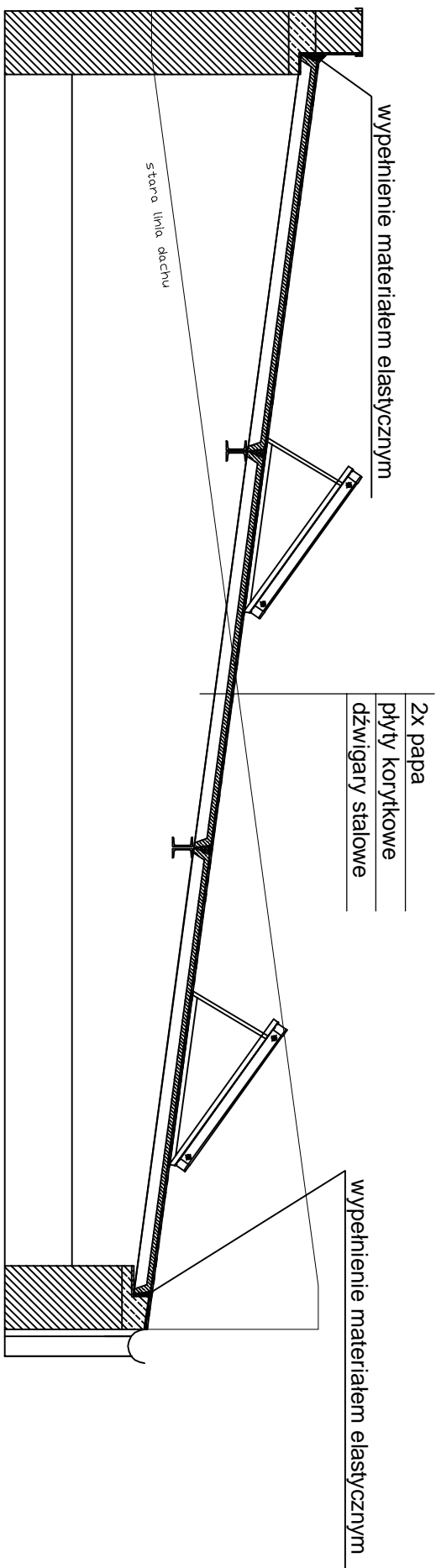
Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 6 KOMB2 (1+2+3)\*1.00



*Przemieszczenia Nie analizowano*

**Profil poprawny !!!**



TERMOIZOLACJA BUDYNKÓW DOMU PODCOT SPECJELNI W LISZKACH			
INWESTOR	POWIAT POZNAŃSKI		
OBIEKTU	UL. JACOWSKIEGO 18, 60-509 POZNAŃ		
PROJEKT	PRZEKRÓU-DACH GARAŻU		
BRANŻA	KONSTRUKCJA	UMIAROWANA	POZIWA
KONSTRUKCJA	mgr inż. Mirosław Popiel	66/94/GW	
OPRACOWANIE	mgr inż. Marek Kopciak mgr inż. Marek Zambrowski		
DATA	SRKA	125	