

## PRACOWNIA ARCHITEKTURY „ARX”

90-430 Łódź, ul. Piotrkowska 115/119

### ZAMEK KAZIMIERZA WIELKIEGO

### W INOWŁODZU

#### PROJEKT BUDOWLANY ROZBUDOWY, ADAPTACJI I CZĘŚCIOWEJ REKONSTRUKCJI RUIN ZAMKU

#### INSTALACJA WĘZŁA POMP CIEPŁA

obrytka Inowłódz ok. w 1101/1, 1102/1, 1103/1, 1104/1, 1105/1  
1100/2, 1102/4

**Inwestor:**

**Urząd Gminy Inowłódz  
ul. Spalska 2, 97-215 Inowłódz**

**Projektant:**

**mgr inż. Włodzimierz Kępczyński  
upr. bud. 287/86/WML**

*mgr inż. Włodzimierz Kępczyński*  
Pracownia Architektury i Budownictwa  
ul. Piotrkowska 115/119, 90-430 Łódź  
tel. 044/647-02-79  
NIP 662-83-3004

**Sprawdzający:**

**inż. Jerzy Maciaszek**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i nadzoru budowlanego  
**inż. Jerzy Maciaszek**  
upr. bud. 148/64

inż. Jerzy Maciaszek  
ul. Kasprzaka 67 m. 12, tel. 044-03-05

**WOLEŃCZKI URZĄD  
OCHRONY ZABYTKÓW w ŁODZI  
DELEGATURA w Piotrkowie Trybunalskim**  
97-300 Piotrków Tryb. ul. Farna 8  
tel. 044/647-02-79  
REG. 004243702, NIP 725-14-04-987

Łódź, lipiec 2006

ZAŁĄCZNIK NR.....  
DO DECYZJI NR 201/2006  
z DNIA 21.12.2006

WĘZEL POMP CIEPLNYCH

**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

Opis techniczny		str. 2
Rysunki		
1. Sytuacja	1:500	str. 6
2. Rzut pom. pomp ciepła – usytuowanie urządzeń	1:25	str. 7
3. Instalacja wody ze źródła	1:100(1:50; 1:200)	str. 8
4. Schemat węzła pomp ciepła		str. 9
5. Schemat podłączenia nagrzewnicy		str. 10

**OPIS TECHNICZNY**  
**do Projektu Budowlanego wentylacji mechanicznej**  
**rozbudowy, adaptacji i częściowej rekonstrukcji ruin**  
**Zamku Kazimierza Wielkiego w Inowłodzu**

**1. Wstęp**

Projekt sporządzono w oparciu o Rozporz. MI z dn 12.04.2002 r /Dz. U. Nr 75 z dn. 15.06.2002 r/ Rozp. MPIPS z dn. 26.09.1997 r. /Dz.U. nr 129 z 1997r /, oraz z PN-91/B-02020, PN-82/B-02403, PN-82/B-02402, PN-83/B-03430, PN-83/B-03406, PN-91/B-02420 ,obowiązujące normatywy oraz Projekt architektoniczno-budowlany.

Sporządzony projekt posiada stopień szczegółowości odpowiadający projektowi budowlanemu z elementami projektu wykonawczego. W oparciu o niniejszy projekt należy wykonać instalację lub w przypadku doboru innych urządzeń, wykonać projekt wykonawczy uwzględniający dobór urządzeń, niż podane jako przykładowe, zgodnie z zawartymi danymi technicznymi oraz warunkami materiałowymi, uwzględniając dostępne technologie wykonawcy. Podane w projekcie urządzenia należy traktować jako przykładowe, na podstawie których dokonano obliczeń. W przypadku zmiany urządzeń należy sprawdzić parametry techniczne instalacji.

**1.1. Inwestor – Urząd Gminy w Inowłodzu**

**1.2 Bilans cieplny - Informacje o poszczególnych obiegach grzewczych**

	Instalacja c.o. ogrzewanie grzejnikowe	
Moc instalacji	:	23,7 kW
Parametry wody	:	60/50°C
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne pompy	:	35 kPa
	Instalacja c.o. ogrzewanie podłogowe	
Moc instalacji	:	8,2 kW
Parametry wody	:	50/40°C
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne pompy	:	45 kPa
	Instalacja nagrzewnicy	
Moc instalacji	:	10,1 kW
Parametry wody	:	60/50°C
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne pompy	:	30 kPa
	Łączne zapotrzebowanie ciepła	
Moc instalacji	:	42,0 kW
Parametry wody	:	60/50°C
Zapotrzebowanie wody ze studni	:	8,8 m <sup>3</sup> /h

**2. Opis przyjętych rozwiązań technicznych.**

**2.1 Węzeł pomp ciepłych**

Węzeł pomp ciepłych oparto o urządzenia pracujące w oparciu o wykorzystanie ciepła z wody ze studni głębinowych. Wymagana ilość wody  $2 \times 4,4 \text{ m}^3/\text{h} = 8,8 \text{ m}^3/\text{h}$ . (studnie wg odrębnego opracowania geologicznego)

Zaprojektowano układ 2 pomp ciepłych

o wydajności  $2 \times 19 \text{ kW} = 36 \text{ kW} + \text{grzałka BCG } 6 \text{ kW} = 44 \text{ kW}$

Przyjęto 2 pompy WPF 16M o parametrach 60/50°C

1x sterownik WPMW II

1x zbiornik buforowy SBP 700 E+ grzałka BGC

Konieczne naczynie zbiorcze: pojemność układu  $V = 1500 \text{ dm}^3$

$V_u = V \cdot \rho \cdot \Delta v = 1,50 \text{ m}^3 \cdot 999,7 \text{ kg/m}^3 \cdot 0,0168 \text{ dm}^3/\text{kg} = 25,2 \text{ dm}^3$

$V_c = V_u \cdot (p_2 + 0,1) / (p_2 - p_1) = 25,2 \cdot (0,3 + 0,1) / (0,2 - 0,1) = 50,4 \text{ dm}^3$

Dobrano naczynie zbiorcze typu REFLEX N-80

Cisnienie wstępne w naczyniu zbiorczym

$P_w = P_{st} + 0,2 = 0,8 + 0,2 = 1,0 \text{ bar}$

Rura wzbiorcza

$$d = 0,7\sqrt{V_u} \geq 20\text{mm}$$

$$d_{obl} = 4,97\text{ mm}$$

Średnica rury wzbiorczej wynosi:  $d = 20\text{ mm}$

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa pompy ciepła o mocy  $Q=19\text{kW}$ :

\* Przepustowość zaworu bezpieczeństwa (dla cieczy):

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

Dobrano zawór bezpieczeństwa typu SYR 1915  $\phi 1/2''$ , o ciśnieniu  $p = 3,0\text{ bara}$ , membranowy, katowy z przyłączami gwintowanymi wielkości  $d_1 \times d_2 = 3/4'' \times 1''$ .

Praca pomp w układzie kaskadowym wg schematu pokazanego na rysunku. Pompy pracują na zbiornik buforowy, stanowiący jednocześnie sprzęgło hydrauliczne, w zbiorniku znajduje się grzałka wspomagająca układ grzewczych w szczytowym zapotrzebowaniu ciepła. Ze sprzęgła poprzez rozdzielacz zasilane są poszczególne obiegi – obieg grzejnikowy, obieg ogrzewania podłogowego, obiegi wentylacji. Praca pomp i zaworów trójdrożnych w układzie automatyki dostarczanej przez producenta pomp ciepła, jedynie pompa układu wentylacyjnych pracują w układach automatyki wentylacji. W projekcie przyjęto pompy f-my Stiebel-Eltron. W wykazie urządzeń przyjęto pompy f-my FPL Leszno i zawór trójdrożny danfoss dla ogrzewania podłogowego. W przypadku zmian urządzeń należy sprawdzić parametry układu węzła.

Zawory trójdrożne na temp. do  $100^\circ\text{C}$ . Rurociągi stalowe czarne wg PN-H-74200, łączone przez spawanie. Rurociągi stalowe oczyścić do II st. czystości, malować farbą podkładową kreadurową i następnie nawierzchniową kreadurową. Izolować - izolacja z otuliny Thermaflex FRZ gr. 20mm. Rurociągi układać i podwieszać na typowych podporach dla rurociągów stalowych, zachowując spadki w kierunku węzła cieplnego. W najwyższych punktach zamontować odpowietrzniki automatyczne, na ciśn. 1.6MPa. Podpory stałe wykonać typowe wg WUBP. Zawory mufowe, kulowe na wodę gorącą na ciśn. 1,6 MPa, o średnicach zgodnych ze średnicami rur. Filtry siatkowe typ FS – w kotłowni ciśn. 1,6 Mpa.

## 2.2 Układ zasilania pomp ciepła ze studni

Zasilanie węzła cieplnego (pomp ciepła) w wodę będzie się odbywać ze studni głębinowej - S1. Powrót wody do gruntu - otwór chłonny w studni S2. - Patrz sytuacja.

Dla ujęcia wód podziemnych został opracowany „Projekt prac geologicznych dla ujęcia wód podziemnych z utworów jurajskich dla pompy ciepłej” Opracowanie to zostało złożone przez Inwestora do Starostwa Powiatowego w Tomaszowie Mazowieckim do zatwierdzenia.

Projekt przewiduje wykonanie otworów do głębokości 50 m, przy zwierciadle wody na gł. 4 m.

Projekt niniejszy przewiduje zamontowanie pompy głębinowej w otworze S1 na głębokości 20 m i odprowadzenie wody do otworu S2 również na 20 m.

Instalację projektuje się z rur stalowych ocynkowanych  $\phi 50\text{ mm}$ . Dla zabezpieczenia przed wychładzaniem rurociągi w ziemi izolować otuliną „Thermaflex” pod płaszczem z taśmy „Dense”. Rurociągi montować w otwartym wykopie wykonywanym ręcznie na podsypce piaskowej min. 20 cm na gł. min. 1,5 m. W budynku po ścianach pomieszczeń. Przejścia przez ściany w tulejach ochronnych. Izolacja otuliną „Thermaflex”

Po wyjściu do budynku projektuje się mufowy kulowy zawór odcinający; zawór zwrotny; filtr mufowy typ F1; wodomierz; zawór bezpieczeństwa; naczynie przeponowe.

Instalację wypróbować na 0,8 MPa.

Obudowę studni wykonać z żel-bet. kręgów dn. do 1500 mm z 2-ma włazami.

### 2.2.1. Dobór pompy głębinowej (do projektu węzła cieplnego)

$$G = 9\text{m}^3/\text{h} = 150/\text{min} = 2,5\text{ l/s} \text{ (G- całkowitego zapotrzebowania- CO i CT)}$$

$dH$  przyjęto 25m

Przykładowy dobór urządzeń:

Dobrano GAB5.08.1.1120.4 produkcji „Hydro-vacuum” S.A. – Grudziądz

Średnica pompy  $\checkmark 4''$  (97 mm);  $N=2,2\text{ kW}$

Załączanie –urządzenie sterująco-zabezpieczające UZS.4.04 + łącznik ciśnieniowy LCA2 +  
zbiornik membranowy (kompensacyjny)  
Komplet zamówienia wg oferty MK/0/5462/06 z dn. 20,07,2006

### 2.2.2. Dobór wodomierza

dla przepływu jw. :

przyjęto wodomierz JS 10 (Powogaz – Poznań)  
Dn 40 mm; Qn=10 m<sup>3</sup>/h

#### Przykładowe -Podstawowe elementy wyposażenia węzła

Nr	NAZWA I OPIS	J.m.	Ilość	UWAGI Producent
1	2	3	4	5
1	(P-C) Pompa ciepła WPF 16M	kpl	2	Stiebel-Eltron
2	(ZB1) Zawór bezpieczeństwa typ 1915 - 1/2" z nastawą na 0.3 MPa	kpl	2	SYR
3	(N-W1) Ciśnieniowe naczynie wyrównawcze reflex typ N80/6 ze złączem samoodcinające - reflex SU 1"	szt	1	Reflex Polska
4	(P4) Pompa obiegu pompy ciepła 25POr80C N=0,145kW ~230V	szt	2	LFP
5	(Z-B) Zbiornik buforowy SBP700E z dodatkową grzałką elek- tryczną BCG 6 kW	kpl	1	Stiebel-Eltron
6	(P3) Pompa obiegu ogrzewania grzejnikowego 32POe80 C N=0,1kW ~230V			
7	P2) Pompa obiegu ogrzewania podłogowego 25POe60C N=0,1kW ~230V	Szt	1	LFP
8	(ZT2) Zawór trójdrożny kvs=4 m <sup>3</sup> /h	Szt	1	Danfoss
9	(P1) Pompa obiegu wentylacji 25POe60C N=0,1kW ~230V	Szt	1	LFP
10	(ZT1) Zawór trójdrożny wg automatyki wentylacji – wg doboru producenta automatyki wentylacji	Szt	1	
11	(ZK-) Zawór kulowy mufowy na gorąco do 1.0 MPa			Wg schematu
12	(ZZ-) Zawór zwrotny			Wg schematu
13	Odpowietrznik automatyczny 1/2" Nr kat. 419/420			Wg schematu
14	(M) Manometr 0-0,4MPa			Wg schematu
15	(TM) Termomanometr 0-100°C/0-0,4MPa			Wg schematu
16	(T) Termometr 0-100°C			Wg schematu
17	(FS-) Filtr siatkowy			Wg schematu
18	(PG) pompa głębinowa GAB.5.08+SMV.4	Kpl.	1	Hydro-Vacuum SA
19	(NW2) zbiornik membranowy D25	Kpl.	1	
20	(ZB2) zawór bezp. 0,4 MPa typ 2115 – 1 1/2"	szt	1	SYR

### 3.1. Próby

Instalacje wypróbować na zimno - wodą na ciśnieniu 0.6 MPa, oraz na gorąco na warunki pracy węzła. Próby wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych"

### 3.2 Uwagi wykonawcze

- W brzdach rurociągi prowadzić w osłonach
- Spusty wykonać Φ15

### 3.3 Uwagi ogólne

Sporządzony projekt posiada stopień szczegółowości odpowiadający projektowi budowlanemu. Podane wyżej materiały należy traktować jako przykładowe i możliwa jest ich zamiana na inne posiadające podane wymagania techniczne tj. wydajności, wysokości podnoszenia, oraz posiadające odpowiednie atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie i spełniające uwarunkowania budowlane obiektu.

Instalację grzewczą wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych „ zeszyt 6– Wymagania techniczne COBRTI Instal - W-wa V, 2003.

Wymagania BHP: w czasie wykonywania robót przestrzegać zarządzenia MBiPMB z dn. 28.02.72 (Dz. U. 13/72) w sprawie wykonawstwa prac montażowych i rozbiórkowych oraz zakładowych instrukcji BHP.

W czasie montażu instalacji, podczas prowadzenia robót spawalniczych należy przestrzegać zarządzenia nr 7/74 Komendanta Straży Pożarnej z dn. 07.08.74 w sprawie wytycznych zabezpieczenia przeciwpożarowego procesów spawalniczych podczas prac remontowo-budowlanych (Dz. Zarz. i Rozk. KGSP z 1974 r. 3-4 poz. 15). Prowadzenie prac montażowych oprócz ponadto o wymogi Rozp. MG z dn. 27.04.2000 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych.

inż. Włodzisław Kępczyński  
Pracownia Budowlana do projektowania i  
sterowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
specjalności instalacji sanitarnych  
KRS Ewid. 287/80/WO 1166 831 0000

Zakończony do decyzji  
 z dnia 14.07.2007  
 znak: WAB.7351/1 - 46/07  
 o zatwierdzeniu projektu budowlanego  
 i pozwoleniu na budowę

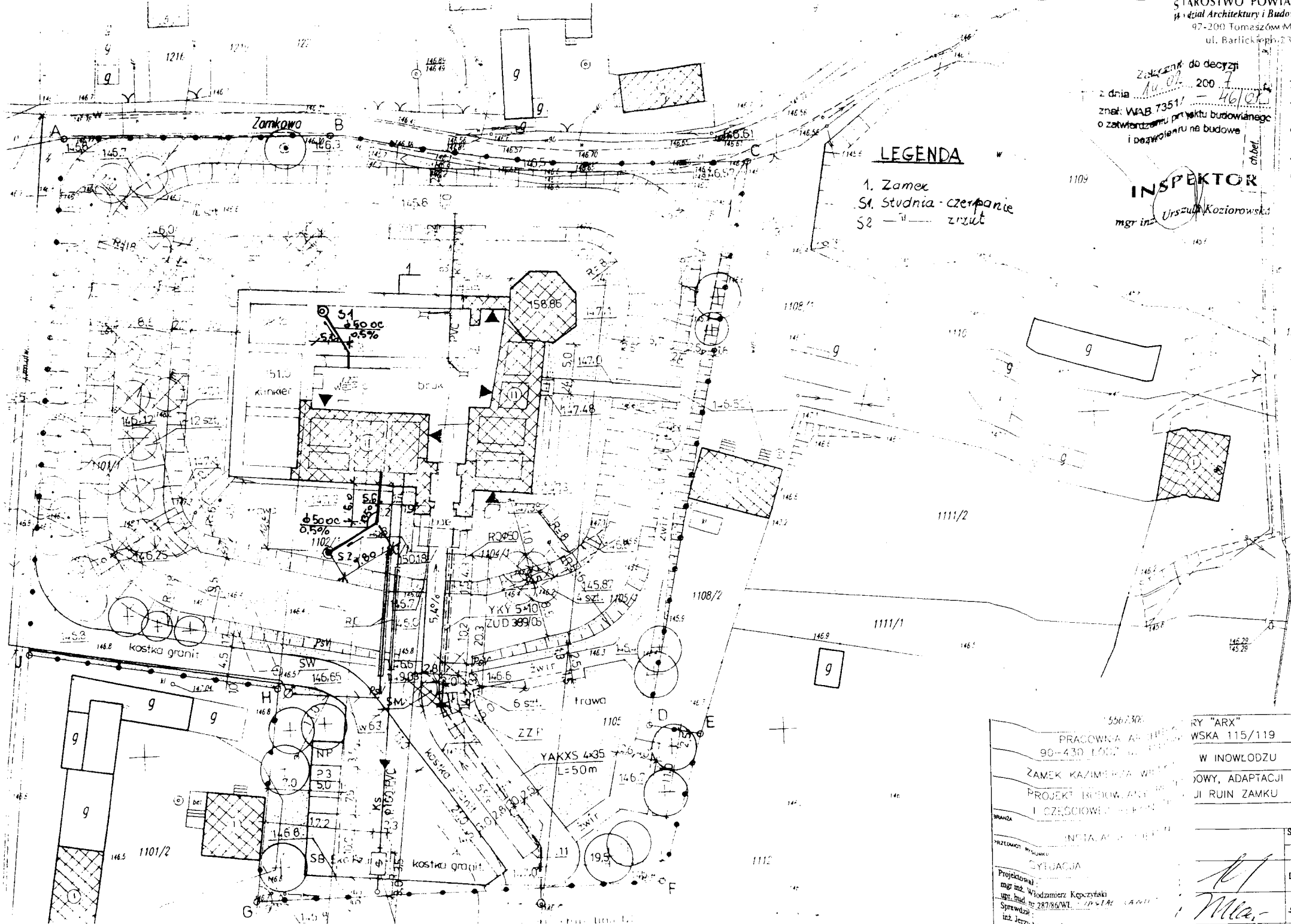
chibel  
 Stefania Czarnieckiego

**LEGENDA**

- 1. Zamek
- S1. Studnia - czerpanie
- S2 - " - zrzut

**INSPEKTOR**

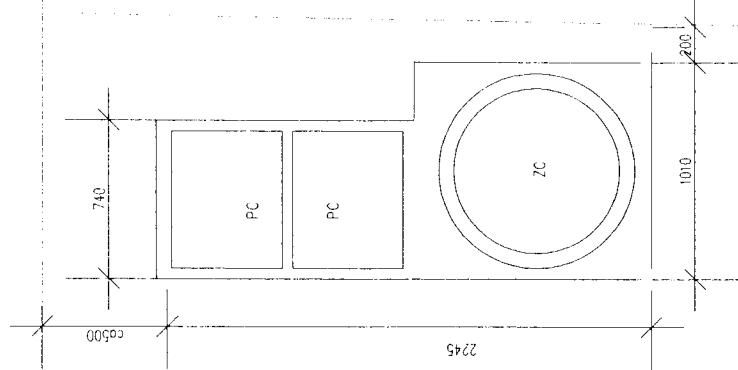
mgr inż. Urszula Koziorowska



556 2306		RY "ARX"
PRACOWNIA ARCHIT.		WSKA 115/119
90-430 ŁÓDŹ		W INOWŁODZU
ZAMEK KAZIMIERZA WIELKIEGO		ROZBUDOWA, ADAPTACJI
PROJEKT BUDOWLANY		WIĘZNIKI I RUIN ZAMKU
I CZĘŚCIOWE		
BRANDA		
INTELIGENCJA		
PRZEDMIOT PRACY		
SYTUACJA		
Projektował:	mgr inż. Włodzisław Kępczyński	  mgr inż. Jerzy Maciaszek
upr. bud. nr:	287/86/WL	
Sprawdził:	mgr inż. Jerzy Maciaszek	
upr. bud. nr:	128/85 - 101/86 - 4001	

Kanal nawiewny  
mururowy

ø150



Rezerw.

TE

ø200

Kanal wentylacyjny  
mururowy

PROJEKT WYKONAWCZY  
KANAŁY WENTYLACYJNE  
W BUDYNKU  
KANAŁY WENTYLACYJNE  
W BUDYNKU

PROJEKTOWAŁ  
mgr inż. Witold Kępczyński  
upr. bud. nr 28786/WL - 2012  
SPRACOWAŁ  
inż. Jęży Maciej  
upr. bud. nr 14803

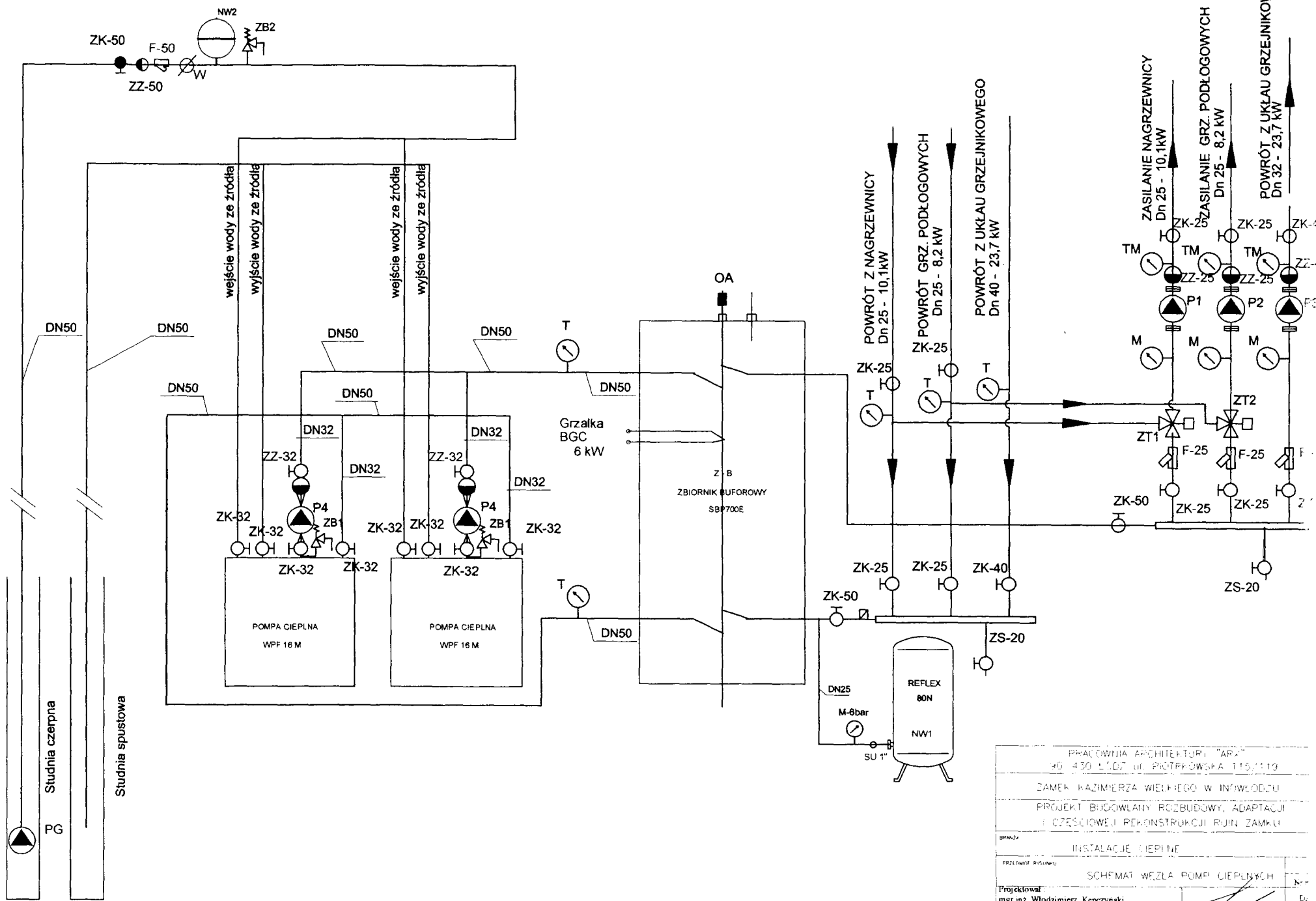
STAROSTWO POW.  
Miejsciel Architektury i Bud.  
Nr 952  
Data: 07.2007

Skala: 1:35

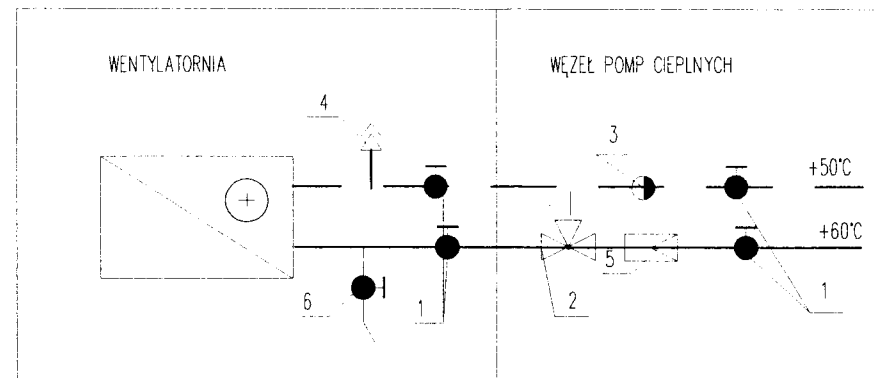
PROJEKTOWAŁ  
mgr inż. Witold Kępczyński  
upr. bud. nr 28786/WL - 2012  
SPRACOWAŁ  
inż. Jęży Maciej  
upr. bud. nr 14803

PROJEKTOWAŁ  
mgr inż. Witold Kępczyński  
upr. bud. nr 28786/WL - 2012  
SPRACOWAŁ  
inż. Jęży Maciej  
upr. bud. nr 14803





PRACOWNIA ARCHITEKTURY "AR2"	
40-430 L.G. ul. Piotrkowska 115/119	
ZAMEK KAZIMIERZA WIELKIEGO W INOWŁODCU	
PROJEKT BUDOWLANY ROZBUDOWY, ADAPTACJI I CZĘŚCIOWEJ REKONSTRUKCJI RUJN ZAMKU	
BRANŻA	
INSTALACJE CIEPLNE	
PRZELIMINACJE	
SCHEMAT WĘZŁA POMP CIEPLNYCH	
Projektował	mgr inż. Włodzimierz Kepezynski
upr. bud. nr 287/86/WL	1/87 AL. JAWIT
Sprawił	inż. Jerzy Maciaszek
upr. bud. nr 148/65	1/87 AL. JAWIT.



SCHEMAT PODŁĄCZENIA NAGRZEWNICY

Nazwa urządzenia	Średnica rurociągu	(1) Zawór odcin. średnica	(2) Zawór trójdrożny	(3) Zawór zwrotny	(4) Odpowietrznik automatyczny	(5) filtr siatkowy	(6) zawór spustowy
N1	ø25	ø25 (4 szt.)	wg doboru prod. automatyki	ø25 Danfoss Typ 601	Dn15	ø1" Danfoss Typ Y222P	Dn20 ze zł. do węzła

PRACOWNIA ARCHITEKTURY "AR"	
90-450 ŁÓDŹ ul. PIOTRKOWSKA 115/119	
ZAMEK KAZIMIERZA WIELKIEGO W INOWŁODZU	
PROJEKT BUDOWLANY ROZBUDOWY, ADAPTACJI I CZĘŚCIOWEJ REKONSTRUKCJI RUIN ZAMKU	
BRANŻA: INSTALACJE CIEPLNE	
PRZEMÓT PRACOWNI	
SCHEMAT PODŁĄCZENIA NAGRZEWNICY	
Projektował: mgr inż. Włodzisław Kapczyński upr. bud. nr 287/86/WL - <i>INŻAL SANIT.</i>	Nr D. 25
Sprawdził: inż. Jerry Maciazek upr. bud. nr 148/65 - <i>INŻAL SANIT.</i>	Data 07.2019