

PROJEKT TECHNOLOGICZNY

Projekt technologiczny montażu kolektorów słonecznych w Zespole Szkół nr 1
w Bobowej wraz z instalacją c.w.u. i recyrkulacji zgodnie z przedłożoną koncepcją
i dokumentacją finansową

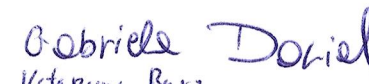
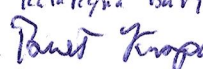

OBIEKTY: Zespół Szkół nr 1 w Bobowej
ul. Bohaterów Bobowej 6
38-350 Bobowa

INWESTOR: Gmina Bobowa, ul. Rynek 21,
38-350 Bobowa

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Adam Kęsek


mgr inż. ADAM KĘSEK
ul. Książka Ciężka 7/28, 31-537 Kraków
Uprawnienia budowl. w specjalności:
- komunikacji WZDP nr 62/72
- instalacyjno-inż. BPP nr 250/78
- konstr. budowl. BPP/8388/131/79
- konserwatorskie PSOZ nr 233/94

OPRACOWUJĄCY: mgr inż. Gabriela Dawid
mgr inż. Katarzyna Bury
mgr inż. Paweł Knapczyk

DATA: wrzesień 2014

Spis treści

1. INFORMACJE OGÓLNE.....	3
1.1 Przedmiot i zakres opracowania.....	3
1.2 Podstawa opracowania.....	3
1.3 Ogólna charakterystyka obiektu.....	4
1.4 Charakterystyka istniejącej instalacji.....	4
1.4.1 Szkoła.....	4
1.4.2 Kuchnia.....	4
1.4.3 Hala sportowa.....	4
2 OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ.....	5
2.1 Szkoła.....	5
2.2 Kuchnia.....	5
2.3 Hala.....	6
2.4 Opis instalacji ciepłej wody i cyrkulacyjnej.....	6
3 INSTALACJA WODNA.....	6
3.1 Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową.....	6
4 OBLICZENIA.....	8
4.1 Założenia do obliczeń instalacji solarnej.....	8
4.2 System solarny dla szkoły.....	8
4.2.1 Zbiornik c.w.u.....	8
4.2.2 System kolektorów słonecznych.....	8
4.2.3 Naczynia przeponowe i zbiornik schładzający.....	9
4.2.4 Zawory bezpieczeństwa.....	11
4.2.5 Pompy obiegowe.....	12
4.2.6 Kocioł gazowy.....	13
4.3 System solarny dla kuchni.....	13
4.3.1 Zbiornik c.w.u.....	13
4.3.2 Układ kolektorów słonecznych.....	13
4.3.3 Naczynia przeponowe i zbiornik schładzający.....	14
4.3.4 Dobór zaworów bezpieczeństwa.....	16
4.3.5 Pompy obiegowe.....	16
4.4 System solarny dla hali.....	17
4.4.1 Zbiornik c.w.u.....	17
4.4.2 Układ kolektorów słonecznych.....	17
4.4.3 Dobór naczynia przeponowego.....	17
4.4.4 Pompy obiegowe.....	18
4.4.5 Dobór płytowego wymiennika ciepła.....	19
4.5 Rurociągi i armatura.....	19
4.6 Zabezpieczenie instalacji solarnej i wodnej.....	19
4.7 Izolacja cieplna przewodów.....	20
5. WYTYCZNE AUTOMATYKI I STEROWANIA.....	20
5.1 Automatyka i sterowanie w szkole.....	20
5.2 Automatyka i sterowanie w kuchni.....	21
5.3 Automatyka i sterowanie w hali.....	22
6. WYTYCZNE BRANŻOWE.....	23
6.1 Wytyczne budowlane.....	23
6.2 Wytyczne elektryczne.....	23
7. WYMAGANIA BHP.....	24
8. POSTANOWIENIA KOŃCOWE.....	24

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

NR	RYSUNEK	SKALA
Rys. 1	Rzut piwnicy - Kotłownia w Szkole (kotłownia nr1); Adaptacja pomieszczenia na kotłownię dla instalacji solarnej do Kuchni	1:50
Rys. 2	Część rzutu parteru - lokalizacja pionu solarnego – "Szkola"	1:50
Rys. 3	Część rzutu I piętra - lokalizacja pionu solarnego – "Szkola"	1:50
Rys. 4	Część rzutu poddasza - lokalizacja pionu solarnego – "Szkola"	1:50
Rys. 5	Rzut części parteru - instalacja cwu i cyrkulacji - pion solarne "Kuchnia"	1:50
Rys. 6	Rzut części I piętra - instalacja cwu i cyrkulacji - pion solarne "Kuchnia"	1:50
Rys. 7	Rzut części II piętra - instalacja cwu i cyrkulacji - pion solarne "Kuchnia"	1:50
Rys. 8	Rzut dachu - usytuowanie kolektorów "Szkola i Kuchnia"	1:100
Rys. 9	Rozprowadzenie instalacji cwu i cyrkulacji "Hala sportowa" cz.1	1:100
Rys. 10	Rzut parteru o I piętra - instalacja cwu i cyrkulacji cz.2	1:50
Rys. 11	Usytuowanie kolektorów słonecznych "Hala Sportowa"	1:100
Rys. 12	Schemat instalacji kolektorów słonecznych "Hala"	-
Rys. 13	Schemat instalacji kolektorów słonecznych "Szkola"	-
Rys. 14	Schemat instalacji kolektorów słonecznych "Kuchnia"	-

ZAŁĄCZNIKI

1. Informacja BIOZ.
2. Uprawnienia Projektanta.
3. Przynależność do Izby Projektanta.
4. Oświadczenie Projektanta.
5. Instrukcja montażu uchwytów do kolektorów.



1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt technologiczny montażu kolektorów słonecznych w Zespole Szkół nr 1 w Bobowej oraz instalacji c.w.u. i cyrkulacji zgodnie z przedłożoną koncepcją.

Zakres opracowania obejmuje:

- instalację systemów solarnych dla budynku szkoły, kuchni i hali sportowej wraz z układami współpracującymi z istniejącą instalacją przygotowania ciepłej wody użytkowej z podaniem rozwiązań projektowych w zakresie doboru i rozmieszczenia urządzeń, armatury i automatyki, systemu zabezpieczeń oraz zasad funkcjonowania instalacji.

Opracowanie nie obejmuje:

- projektu konstrukcji wsporczej pod kolektory słoneczne wraz z ekspertyzą techniczną montażu kolektorów słonecznych.

1.2 Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora,
- Studium Wykonalności (tekst jednolity z dnia 3 września 2013 r.) "Instalacja kolektorów słonecznych w Zespole Szkół Nr 1 w Bobowej".
- Koncepcja "instalacja Kolektorów Słonecznych w Zespole Szkół nr 1 w Bobowej" z dnia 4 marzec 2013 r,
- Przedłożona inwentaryzacja,
- Podkłady architektoniczno-budowlane,
- Wizja lokalna,
- Obowiązujące regulacje prawne, a w szczególności:
 - Ustawa z dn. 27.03.2003 – Prawo budowlane
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- standardy, normy, normatywy i zasady sztuki budowlanej.



1.3 Ogólna charakterystyka obiektu

Przedmiotowy budynek zlokalizowany jest w obrębie 0001 Bobowa na działkach ewidencyjnych nr 778/4, 813/2, 814/2. Budynki Zespołu Szkół są własnością Gminy Bobowa.

Z uwagi na lata budowy, obiekt można podzielić na dwie zasadnicze części. Pierwszą stanowi kilkusegmentowa bryła obiektu głównego wybudowana w latach 70-tych, składająca się z:

- budynku szkoły, w którym znajdują się m.in. Pomieszczenia gospodarcze, sale lekcyjne, świetlica, szatnie i toalety,
- budynku stołówki z zapleczem kuchenny, w którym znajdują się pomieszczenia techniczne,
- budynku sali gimnastycznej wraz z zapleczem,
- budynku łącznika komunikacyjnego.

Drugą część obiektu stanowią wybudowane w 2013 r. budynki:

- budynek hali sportowej,
- budynek trybun z zapleczem,
- budynek klatek schodowych i zaplecza socjalnego.

1.4 Charakterystyka istniejącej instalacji

1.4.1 Szkoła

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej dla potrzeb szkoły odbywa się w elektrycznych podgrzewaczach wody (pojemnościowych i przepływowych) zamontowanych w pomieszczeniach sanitarnych Szkoły. Brak cyrkulacji.

Pomieszczenie kotłowni dla budynku szkoły, zlokalizowane jest w piwnicy, w północno – wschodniej części budynku głównego. W kotłowni znajdują się dwa kotły gazowe Kortex Biecz Sp. z o.o.. o mocy 130 kW i 160 kW. Kotły wykorzystywane są obecnie na potrzeby centralnego ogrzewania obiektu głównego.

1.4.2 Kuchnia

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej dla kuchni następuje w pojemnościowym gazowym podgrzewaczu wody o mocy 7,9 kW i pojemności 155 litrów firmy Ariston Thermo typ. 150P CA RP. Zaplecze kuchenne wyposażone jest w wewnętrzną instalację c.w.u.

1.4.3 Hala sportowa

Do budynku zimna woda została doprowadzona przyłączem wodociągowym prowadzonym od strony ul. Bohaterów Bobowej. Przy wejściu do budynku zainstalowano wodomierz DN40 z kompletem złączek i zaworów. Instalację wody zimnej i ciepłej wykonano z rur stalowych oraz wielowarstwowych łączonych za pomocą złączek. Rozporowadzenie instalacji wykonano pod stropem korytarzy oraz w płytkich bruzdach ściennych i w posadzce. Wszystkie rury wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji zostały zaizolowane termicznie. Ciepła woda jest przygotowywana w zasobniku o pojemności 800 litrów.

2 OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

Założenie projektowe przewiduje wspomaganie procesu przygotowania ciepłej wody użytkowej za pośrednictwem systemów solarnych, a tym samym częściowe zastąpienie energii pozyskiwanej ze źródeł konwencjonalnych.

2.1 Szkoła

Dla obiektu szkoły przewiduje się system solarny złożony z 8 szt. kolektorów słonecznych rurowych próżniowych, który będzie pozyskiwał energię przeznaczoną następnie do podgrzewu ciepłej wody użytkowej w zbiorniku 1000 dm³. Kolektory będą zamontowane na dachu budynku od strony południowej za pomocą uchwytów uniwersalnych, dostarczanych przez producenta kolektorów słonecznych.

Istniejące podgrzewacze elektryczne w sanitariatach przeznaczone są do demontażu. Projektuje się doprowadzenie przewodów c.w.u. i cyrkulacji od kotłowni do miejsc, w których obecnie zlokalizowane są podgrzewacze elektryczne. Projektowane przewody c.w.u. należy połączyć z istniejącymi przewodami c.w.u. za pomocą odpowiednich złączek. Trasę przewodów należy prowadzić zgodnie z częścią graficzną opracowania.

W okresie zimowym przewiduje się pracę układu solarnego oraz istniejących kotłów gazowych. Dla sezonu wiosennego i jesiennego, podczas gdy istniejące kotły gazowe nie pracują, projektuje się dodatkowy kocioł gazowy z zamkniętą komorą spalania.

2.2 Kuchnia

Dla części kuchni projektuje się system solarny złożony z 12 szt. kolektorów słonecznych rurowych próżniowych wraz ze zbiornikiem c.w.u. o pojemności 1000 dm³. System będzie współpracował z istniejącym gazowym podgrzewaczem c.w.u. o pojemności 155 dm³. Kolektory zamontowane będą na dachu budynku od strony południowej za pomocą uchwytów

uniwersalnych ,dostarczanych przez producenta kolektorów słonecznych.

Dla części kuchni wykorzystuje się istniejące przewody ciepłej wody użytkowej, połączone z istniejącym gazowym podgrzewaczem c.w.u..

2.3 Hala

Dla obiektu hali sportowej projektuje się system solarny złożony z 4 szt. kolektorów słonecznych rurowych próżniowych. Układ połączony będzie z istniejącym zasobnikiem c.w.u. o pojemności 800 dm³ za pomocą płytowego wymiennika ciepła. Kolektory będą zamontowane na dachu budynku od strony południowej za pomocą konstrukcji wsporczej, dostarczanej przez producenta kolektorów słonecznych.

Istniejące podgrzewacze elektryczne w sanitariatach przeznaczone są do demontażu. Projektuje się doprowadzenie przewodów c.w.u. i cyrkulacji od kotłowni do miejsc, w których obecnie zlokalizowane są podgrzewacze elektryczne. Projektowane przewody c.w.u. należy połączyć z istniejącymi przewodami c.w.u. za pomocą odpowiednich złączek. Trasę przewodów należy prowadzić zgodnie z częścią graficzną opracowania.

2.4 Opis instalacji ciepłej wody i cyrkulacyjnej

Ciepła woda przygotowana zostanie w odpowiednich zbiornikach buforowych. Przewody ciepłej wody użytkowej zostaną poprowadzone od zbiorników buforowych. Trasę przewodów c.w.u. należy czytać zgodnie z częścią graficzną opracowania. Przewody c.w.u. projektuje się z rur wielowarstwowych PP-R/AL/PP-R, odpornych na dyfuzję tlenu.

Instalacja wody cyrkulacyjnej prowadzona jest razem z ciepłą wodą. Pion wody cyrkulacyjnej zaprojektowano obok pionów ciepłej wody. Przewody prowadzone są podstropowo.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych utwierdzonych w przegrodzie, umożliwiających wzdłużne przemieszczanie się przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie przewodu. Przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy wypełnić materiałem plastycznym lub elastycznym, nie powodującym uszkodzenia przewodu. Przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego należy uszczelnić materiałami ogniochronnymi posiadającymi odpowiedni atest. Na obiegu wody cyrkulacyjnej projektuje się pompę obiegową.

Sposób i miejsce prowadzenia instalacji zostało przedstawione w części graficznej opracowania.

3 INSTALACJA WODNA

3.1 Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową

- **Zapotrzebowanie ciepłej wody w szkole.**

Zgodnie z przedłożoną dokumentacją studium wykonalności, zużycie ciepłej wody użytkowej należy przyjąć zgodnie z faktycznym.

Rzeczywiste zużycie zimnej wody w budynku wynosi:

Rok	Zużycie wody				
	Kwartał I	Kwartał II	Kwartał III	Kwartał IV	Razem
2010	145	319	147	295	906
2011	313	273	106	259	951
2012	230	258	92	142	722

Tab. 1 Zużycie wody w budynku szkoły z wyłączeniem kuchni

Źródło: Urząd Miejski w Bobowej

Zgodnie z otrzymanymi informacjami, maksymalne kwartalne zużycie zimnej wody wynosi 319 m³/kwartał, zatem 3500dm³/dzień.

Według analizy wykonanej przez służby Inwestora, zużycie ciepłej wody użytkowej stanowi 30% zużycia wody użytkowej ogółem. Zatem rzeczywiste dzienne zużycie c.w.u. wynosi 1063 dm³/dzień.

- **Zapotrzebowanie ciepłej wody w kuchni.**

Rzeczywiste zużycie zimnej wody w kuchni wynosi 160 m³/kwartał czyli 1333 dm³/dzień. Na podstawie analizy wykonanej przez służby Inwestora, ciepła woda użytkowa stanowi 60% wody użytkowej ogółem. W związku z tym rzeczywiste dzienne zużycie c.w.u. wynosi 799 dm³/dzień.

- **Zapotrzebowanie ciepłej wody w hali sportowej.**

Rzeczywiste zużycie zimnej wynosi:

Rok	Zużycie wody				
	Kwartał I	Kwartał II	Kwartał III	Kwartał IV	Razem
2010	-	-	28	24	52
2011	67	31	29	68	195
2012	52	29	21	62	164

Tab. 2 Zużycie wody w budynku hali sportowej



Zgodnie z otrzymanymi informacjami, maksymalne kwartalne zużycie zimnej wody wynosi 68 m³/kwartał, zatem 755dm³/dzień. Na podstawie ilości przyborów sanitarnych zakłada się, że zużycie ciepłej wody użytkowej stanowi 40% w związku z tym rzeczywiste dzienne zużycie c.w.u. wynosi 302 dm³/dzień.

4 OBLICZENIA

4.1 Założenia do obliczeń instalacji solarnej

1. Średnia temperatura zewnętrzna 8,7 °C,
2. Promieniowanie całkowite, suma roczna 1 069,7 kWh/m²,
3. Promieniowanie rozproszone, suma roczna 559,8 kWh/m²,
4. Nachylenie kolektorów 45°,
5. Orientacja kolektorów - południowa,
6. Temperatura ciepłej wody użytkowej $t_z = 55$ °C,
7. Temperatura wody zimnej $t_p = 10$ °C.

Elementy układu systemu solarnego dla szkoły dobrano w oparciu o obliczenia wykonane w programie POLYSUN oraz wymagań zawartych w studium wykonalności.

4.2 System solarny dla szkoły

4.2.1 Zbiornik c.w.u

Zgodnie z faktycznym dobowym zużyciem ciepłej wody użytkowej w części szkoły, dobrano zbiornik c.w.u. o pojemności 1000 litrów z dwiema wężownicami. Średnica zbiornika wynosi $\phi 790$ mm w rozbieralnej miękkiej piance poliuretanowej 100mm.

4.2.2 System kolektorów słonecznych

Dobrano 8 sztuk kolektorów słonecznych. Parametry kolektorów zostały zestawione w tabeli poniżej.

Parametr	Wartość	Jednostka
Typ kolektora	Rurowy próżniowy	-
Powierzchnia brutto kolektora	1,82	m ²
Powierzchnia czynna kolektora	1,014	m ²
Ilość kolektorów	8	sztuk
Całkowita powierzchnia brutto	14,6	m ²

Całkowita powierzchnia czynna	8,11	m ²
Materiał absorbera: płyta/orurowanie	miedź/miedź	-
Technologia wykonania absorbera	Zgrzewanie ultradźwiękowe	-
Rodzaj pokrycia absorbera	Selektywne typu PVD	-
Rodzaj szkła	Szkło z powłokami antyrefleksyjnymi	-
Sprawność optyczna względem apertury (absorbera)	78	%
Temperatura stagnacji	303	°C

4.2.3 Naczynia przeponowe i zbiornik schładzający

Pojemność użytkowa oraz całkowita naczynia przeponowego obliczona została w oparciu o podane poniżej wzory:

Instalacja wodna:

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego:

$$V_U = V \cdot \varphi_1 \cdot \Delta V, dm^3$$

gdzie:

V_U - minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego,

V - pojemność całkowita instalacji, m³

φ_1 - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej,

ΔV - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej do temperatury obliczeniowej na zasilaniu,

Pojemność całkowita minimalna:

$$V_n = V_U \cdot \left(\frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} \right), dm^3$$

gdzie:

p – ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym przeponowym, bar,

p_{max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiórczym przeponowym,

Użytkowa pojemność naczynia wzbiórczego przeponowego z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:

$$V_{UR} = V_U + V \cdot E \cdot 10, dm^3$$

gdzie:

E – ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami (% pojemności instalacji)

Ciśnienie wstępne pracy instalacji:

$$p_R = \frac{p_{max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{UR} \cdot \left(\frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} - 1 \right)}} - 1 \text{ [bar]}$$

Całkowita pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:

$$V_{nR} = V_{UR} \cdot \left(\frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} \right), dm^3$$

DANE DO OBLICZEŃ:		
Parametr	Oznaczenie	Wartość
Pojemność całkowita instalacji:	V ,m ³	1,0
Gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej:	φ_1 ,kg/m ³	985
Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzewaniu:	ΔV , dm ³ /kg	0,0142
Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiórczego:	p, bar	1,18
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiórczym:	p_{max}	3,0
Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami:	E, %	0,8
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiórczego:	V_N , dm ³	34,48
Użytkowa pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	V_{UR} , dm ³	22
Ciśnienie wstępne pracy instalacji:	p_R , bar	1,8
Całkowita pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	V_{NR} , dm ³	72,57

Dobrano 1 sztukę naczynia przeponowego wzbiórczego NP2 o pojemności 80 litrów.

Instalacja solarna:

$$V_N > (V_G \cdot 0,1 + V_A \cdot 1,1) N$$

gdzie:

V_N - pojemność nominalna przeponowego naczynia wzbiorniczego, dm^3 ,

V_G - całkowita pojemność wodna instalacji solarnej, dm^3 ,

V_A - pojemność wodna kolektora, dm^3 ,

N - współczynnik efektywności,

$$N = \frac{P_e - P_o}{P_e + 1}$$

P_e - ciśnienie robocze w instalacji, bar

P_o - ciśnienie wstępne naczynia, bar.

DANE DO OBLICZEŃ:		
Parametr	Oznaczenie	Wartość
Pojemność wodna instalacji solarnej:	V_G , dm^3	14,44
Pojemność wodna kolektorów	V_A , dm^3	14,4
Ciśnienie wstępne naczynia wzbiorniczego	P_o , bar	2,7
Ciśnienie robocze w instalacji	P_e , bar	5,5
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Współczynnik efektywności	N , -	0,43
Pojemność nominalna naczynia przeponowego	V_N , dm^3	40,12

Dobrano 1 sztukę naczynia przeponowego wzbiorniczego NP1 o pojemności 50 litrów.

Dla obliczeniowego naczynia przeponowego dobrano zbiornik schładzający o pojemności 20 litrów.

4.2.4 Zawory bezpieczeństwa

Najmniejsza wewnętrzna średnica kanału przepływowego króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa została obliczona o podane poniżej wzory:

$$\alpha = 0,9 \cdot \alpha_{rz} \quad , -$$

$$m = 0,44 \cdot V \quad , \text{kg/s}$$

$$d = 54 \cdot \sqrt{\frac{m}{\alpha \sqrt{p_1} \cdot \varphi}} \quad , \text{mm}$$



$$A = \frac{\pi d^2}{4}, \text{ mm}^2$$

gdzie:

α - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy,

m – obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa, kg/s

d – najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa, mm

A – powierzchnia przelotu zaworu bezpieczeństwa, mm²

α_{rz} - katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa, -

V – pojemność instalacji (zasobnik c.w.u.), m³

p_1 - ciśnienie dopuszczalne w instalacji, bar

φ - gęstość czynnika w temperaturze obliczeniowej, kg/m³.

Dobór zaworu bezpieczeństwa do zasobnika c.w.u. o pojemności 1000dm³.

DANE DO OBLICZEŃ:		
Parametr	Oznaczenie	Wartość
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	p_1 , bar	6,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α_{rz} , -	0,4
Pojemność instalacji (zasobnika c.w.u.)	V , m ³	1,0
Gęstość czynnika w temperaturze obliczeniowej:	φ , kg/m ³	985,7
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α , -	0,36
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	m , kg/s	0,44
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	A , mm ²	36,38
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	d , mm	6,81

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa o średnicy króćca wlotowego 3/4" i ciśnieniu nastawy 6 bar.

4.2.5 Pompy obiegowe

Grupa pompowa

Dla dobranego układu solarnego, przewiduje się grupę pompową o parametrach:

- przeznaczenie do kolektorów słonecznych próżniowych rurowych o maksymalnej powierzchni apertury $<15\text{m}^2$,
- wyposażenie w czujnik temperatury,
- zawór bezpieczeństwa 6 bar,
- manometr,
- elektroniczny miernik natężenia przepływu,
- separator powietrza,
- zawór zwrotny i odcinający,
- manualna nastawa natężenia przepływu,
- zakres pomiaru przepływu 0-18 l/min,
- sterownik solarny z 4 czujnikami.

Pompa obiegu grzewczego P1

Dobrano bezdławicową pompę obiegu grzewczego przystosowaną do wodnych instalacji grzewczych. Obliczeniowa wydajność pompy wynosi $0,85\text{ m}^3/\text{h}$, a orientacyjna wysokość podnoszenia max 4 mH₂O.

Pompa cyrkulacyjna P2

Dobrano bezdławicową pompę cyrkulacyjną, przeznaczoną do instalacji cyrkulacyjnej wody użytkowej. Obliczeniowa wydajność pompy wynosi $0,5\text{ m}^3/\text{h}$, a orientacyjna wysokość podnoszenia max 2 mH₂O.

4.2.6 Kocioł gazowy

W celu pokrycia zapotrzebowania na ciepło dla instalacji c.w.u. o okresach wiosennych i jesiennych, projektuje się dodatkowy jednofunkcyjny kocioł gazowy naścienny z zamkniętą komorą spalania. Parametry kotła przedstawiono w tabeli.

Parametr	Wartość	Jednostka
Znamionowa moc cieplna	24	kW
Sprawność przy obciążeniu 100% i średniej temperaturze 70°C	92,9	%



Pojemność wodna	3	litr
Ciężar netto	32	kg

4.3 System solarny dla kuchni

4.3.1 Zbiornik c.w.u.

Na podstawie faktycznego zużycia ciepłej wody użytkowej w kuchni, dobrano zbiornik c.w.u. o pojemności 1000 litrów z jedną węzownicą. Średnica zbiornika wynosi $\phi 790$ mm w rozbieralnej miękkiej piance poliuretanowej 100mm.

4.3.2 Układ kolektorów słonecznych

Dobrano 12 sztuk kolektorów słonecznych. Parametry kolektorów zostały zestawione w tabeli poniżej.

Parametr	Wartość	Jednostka
Typ kolektora	Rurowy próżniowy	-
Powierzchnia brutto kolektora	1,82	m ²
Powierzchnia czynna kolektora	1,014	m ²
Ilość kolektorów	12	sztuk
Całkowita powierzchnia brutto	21,84	m ²
Całkowita powierzchnia czynna	12,17	m ²
Materiał absorbera: płyta/orurowanie	miedź/miedź	-
Technologia wykonania absorbera	Zgrzewanie ultradźwiękowe	-
Rodzaj pokrycia absorbera	Selektywne typu PVD	-
Rodzaj szkła	Szkło z powłokami antyrefleksyjnymi	-
Sprawność optyczna względem apertury (absorbera)	78	%
Temperatura stagnacji	303	°C

4.3.3 Naczynia przeponowe i zbiornik schładzający

Instalacja wodna

Dla zbiornika c.w.u. o pojemności 1000 litrów:

DANE DO OBLICZEŃ:		
Parametr	Oznaczenie	Wartość

Pojemność całkowita instalacji:	V ,m ³	1,0
Gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej:	φ_1 ,kg/m ³	985
Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzewaniu:	ΔV , dm ³ /kg	0,0142
Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia zbiorczego:	p, bar	0,5
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu zbiorczym:	p_{max}	3,0
Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami:	E, %	0,8
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego:	V_N , dm ³	22,34
Użytkowa pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	V_{UR} , dm ³	22,0
Ciśnienie wstępne pracy instalacji:	p_R , bar	0,93
Całkowita pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	V_{NR} , dm ³	42,61

Dobrano 1 sztukę naczynia przeponowego zbiorczego o pojemności 50 litrów.

Dla dla istniejącego zbiornika c.w.u. o pojemności 155 litrów:

DANE DO OBLICZEŃ:		
Parametr	Oznaczenie	Wartość
Pojemność całkowita instalacji:	V ,m ³	0,155
Gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej:	φ_1 ,kg/m ³	985
Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzewaniu:	ΔV , dm ³ /kg	0,0142
Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia zbiorczego:	p, bar	0,5
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu zbiorczym:	p_{max}	3,0
Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami:	E, %	0,8
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego:	V_N , dm ³	3,46
Użytkowa pojemność naczynia z rezerwą na ubytki	V_{UR} , dm ³	3,41

eksploatacyjne:		
Ciśnienie wstępne pracy instalacji:	p_R , bar	0,93
Całkowita pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	V_{NR} , dm ³	6,6

Dobrano 1 sztukę naczynia przeponowego wzbiórczego o pojemności 8 litrów.

Instalacja solarna.

DANE DO OBLICZEŃ:		
Parametr	Oznaczenie	Wartość
Pojemność wodna instalacji solarnej:	V_G ,dm ³	35,17
Pojemność wodna kolektorów	V_A ,dm ³	21,6
Ciśnienie wstępne naczynia wzbiórczego	P_o , bar	2,9
Ciśnienie robocze w instalacji	P_e , bar	5,5
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Współczynnik efektywności	N , -	0,4
Pojemność nominalna naczynia przeponowego	V_N , dm ³	68,19

Dobrano 1 sztukę naczynia przeponowego wzbiórczego o pojemności 80 litrów.

Dla obliczeniowego naczynia przeponowego dobrano zbiornik schładzający o pojemności 60 litrów

4.3.4 Dobór zaworów bezpieczeństwa

Dobór zaworu bezpieczeństwa do zasobnika c.w.u. o pojemności 1000dm³.

DANE DO OBLICZEŃ:		
Parametr	Oznaczenie	Wartość
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	p_1 , bar	6,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α_{rz} , -	0,4
Pojemność instalacji (zasobnika c.w.u.)	V , m ³	1,0
Gęstość czynnika w temperaturze obliczeniowej:	φ , kg/m ³	985,7
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α , -	0,36
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	m , kg/s	0,44
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	A , mm ²	36,38

Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	d, mm	6,81
--	-------	------

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa o średnicy króćca wlotowego 3/4" i ciśnieniu nastawy 6 bar.

4.3.5 Pompy obiegowe

Grupa pompowa

Dla dobrego układu solarnego, przewiduje się grupę pompową o parametrach:

- przeznaczenie do kolektorów słonecznych próżniowych rurowych o maksymalnej powierzchni apertury $<15\text{m}^2$,
- wyposażenie w czujnik temperatury,
- zawór bezpieczeństwa 6 bar,
- manometr,
- elektroniczny miernik natężenia przepływu,
- separator powietrza,
- zawór zwrotny i odcinający,
- manualna nastawa natężenia przepływu,
- zakres pomiaru przepływu 0-18 l/min,
- sterownik solarny z 4 czujnikami.

Pompa obiegu grzewczego P7

Dobrano bezdławicową pompę cyrkulacyjną przeznaczoną do instalacji wody użytkowej. Obliczeniowa wydajność pompy wynosi $1,0\text{ m}^3/\text{h}$, a orientacyjna wysokość podnoszenia max 5 mH₂O.

4.4 System solarny dla hali

4.4.1 Zbiornik c.w.u.

Przewiduje się wspomaganie istniejącego zbiornika c.w.u. o pojemności 800 litrów.



4.4.2 Układ kolektorów słonecznych.

Dobrano 4 sztuki kolektorów słonecznych. Parametry kolektorów zostały zestawione w tabeli poniżej.

Parametr	Wartość	Jednostka
Typ kolektora	Rurowy próżniowy	-
Powierzchnia brutto kolektora	1,82	m ²
Powierzchnia czynna kolektora	1,014	m ²
Ilość kolektorów	12	sztuk
Całkowita powierzchnia brutto	7,28	m ²
Całkowita powierzchnia czynna	4,06	m ²
Materiał absorbera: płyta/orurowanie	miedź/miedź	-
Technologia wykonania absorbera	Zgrzewanie ultradźwiękowe	-
Rodzaj pokrycia absorbera	Selektywne typu PVD	-
Rodzaj szkła	Szkło z powłokami antyrefleksyjnymi	-
Sprawność optyczna względem apertury (absorbera)	78	%
Temperatura stagnacji	303	°C

4.4.3 Dobór naczynia przeponowego

Instalacja wodna

Istniejący zbiornik c.w.u. o pojemności 1000 litrów posiada naczynie wzbiornicze przeponowe o pojemności 60 litrów.

Instalacja solarna.

DANE DO OBLICZEŃ:		
Parametr	Oznaczenie	Wartość
Pojemność wodna instalacji solarnej:	V_G , dm ³	13,19
Pojemność wodna kolektorów	V_A , dm ³	7,2
Ciśnienie wstępne naczynia wzbiorniczego	Po, bar	1,8
Ciśnienie robocze w instalacji	Pe, bar	5,5
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Współczynnik efektywności	N, -	0,57
Pojemność nominalna naczynia przeponowego	V_N , dm ³	16,23

Dobrano 1 sztukę naczynia przeponowego wzbiorniczego o pojemności 18 litrów.

Dla obliczeniowego naczynia przeponowego dobrano zbiornik schładzający o pojemności 12 litrów

4.4.4 Pompy obiegowe

Grupa pompowa

Dla dobranego układu solarnego, przewiduje się grupę pompową o parametrach:

- przeznaczenie do kolektorów słonecznych próżniowych rurowych o maksymalnej powierzchni apertury $<15\text{m}^2$,
- wyposażenie w czujnik temperatury,
- zawór bezpieczeństwa 6 bar,
- manometr,
- elektroniczny miernik natężenia przepływu,
- separator powietrza,
- zawór zwrotny i odcinający,
- manualna nastawa natężenia przepływu,
- zakres pomiaru przepływu 0-18 l/min,
- sterownik solarny z 4 czujnikami.

Pompa obiegu grzewczego P4

Dobrano bezdławicową pompę cyrkulacyjną przeznaczoną do instalacji cyrkulacyjnych wody użytkowej. Obliczeniowa wydajność pompy wynosi $0,05\text{ m}^3/\text{h}$, a orientacyjna wysokość podnoszenia $2,68\text{ mH}_2\text{O}$.

4.4.5 Dobór płytowego wymiennika ciepła

Parametry płytowego wymiennika ciepła zostały zestawione w tabeli poniżej.

Dane wejściowe	
Moc wymiennika	3 kW
Ilość płyt wymiennika	22 płyty
Powierzchnia wymiany ciepła	$0,6\text{ m}^2$
Moc	3,0 kW
Przyłącza	3/4"
Wymiary	300x80x78 mm

Waga		3,3 kg
Parametr	Strona gorąca	Strona zimna
Płyn	Roztwór glikolu propylenowego 50%	Woda
Temp. wejściowa	90 °C	10 °C
Temp. wyjściowa	25 °C	70 °C
Przepływ masowy	0,0124 kg/s	0,011973 kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	0,045183 m ³ /h	0,043102 m ³ /h
Wyjśc. przepływ objęt.	0,043111 m ³ /h	0,044118 m ³ /h
Obliczeniowy spadek ciśnienia	0,03 kPa	0,02 kPa

4.5 Rurociągi i armatura

Instalacja wodna

Projektuje się przewody ciepłej wody użytkowej z rur wielowarstwowych PP-R/AL/PP-R, odpornych na dyfuzję tlenu.

Instalacja solarna

Projekt instalacji solarnej przewiduje zastosowanie rur elastycznych ze stali nierdzewnej zgodnie z wytycznymi producenta. Aby zapewnić prawidłowe odwodnienie instalacji w najniższych punktach należy zamontować zawory spustowe.

4.6 Zabezpieczenie instalacji solarnej i wodnej

Funkcja zabezpieczenia wszystkich projektowanych instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia jest realizowana przez naczynia wzbiorcze przeponowe oraz zawory bezpieczeństwa. Urządzenia zabezpieczające należy instalować po stronie zimnej czynnika obiegowego.

4.7 Izolacja cieplna przewodów

Izolację cieplną przewodów rozdzielczych i komponentów w zaprojektowanej instalacji c.w.u., cyrkulacji I instalacji solarnej należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

5. WYTYCZNE AUTOMATYKI I STEROWANIA

5.1 Automatyka i sterowanie w szkole

Sterowanie pompą kolektorową P – wyłączona regulacja obrotowa pompy P.

Włączenie pompy kolektorów P nastąpi w sytuacji, gdy kolektor słoneczny T1 osiągnie temperaturę wyższą o wartość "Różnica temp T1,T2 włącz.pompy kolektorów" od temperatury T2 w dolnej strefie podgrzewacza. Jeżeli temperatura w podgrzewaczu osiągnie nastawioną wartość "Max.temp.T wyłączenia pompy kolektorów" – pompa P zostanie wyłączona. Dodatkowo w celu wyeliminowania niestabilnej pracy pompy przy zmianie wartości temperatur na czujnikach wprowadzono histerezę załączenia i wyłączenia.

W okresach wyłączenia instalacji z użytkowania (okres wakacyjny) należy ustawić opcje chłodzenia. Opcja umożliwia schładzanie podgrzewacza z wodą użytkową poprzez włączenie pompy kolektorów słonecznych w ustawionym przedziale czasowym obowiązującym od godziny 0.00 do godziny ustawionej w parametrze Godzina zakończenia chłodzenia. Opcja schładzania aktywna będzie, jeżeli opcja chłodzenia jest włączona (Chłodzenie nocne-Tak) oraz temperatura T2 w podgrzewaczu jest wyższa lub równa niż ustawiony parametr Temperatura włączenia chłodzenia. Chłodzenie będzie aktywne do momentu ochłodzenia podgrzewacza do temperatury Temperatura wyłączenia chłodzenia lub zakończenia aktywnego przedziału czasowego. W okresie nieużytkowania instalacji pompa cyrkulacyjna również powinna być włączona przez cały czas tak aby schładzała podgrzewacz. Zapobiegnie to przegrzaniu kolektorów.

Sterowanie pompą cyrkulacyjną C

Pompa cyrkulacyjna C jest włączana tylko w godzinach zaprogramowanych przez użytkownika w opcji "Program czasowy C" znajdującym się w menu "Ustaw.parametrów". Pompa C może pracować w wybranych godzinach w dwóch trybach, ciągłym lub przerywanym (10 minut włączona/10 minut wyłączona). Tryb pracy pompy wybieramy w opcji "Param.sterowania". Dodatkowo pracę pompy C ogranicza temperatura T4 w górnej części podgrzewacza, jeżeli temperatura T4 jest mniejsza od nastawionej wartości parametry "min.tempT4 włączenia pompy cyrkulacyjnej" – pompa cyrkulacyjna jest wyłączona.

Sterowanie kotłem i dodatkowym obiegiem ładującym zasobnik c.w.u

W okresach zimowych gdy kotły zasilające szkołę będą włączone zasobnik cwu będzie zasilany z rozdzielacza c.o. z dodatkowego obiegu który będzie traktowany przez sterowniki jako kocioł. W okresie letnim za ładowanie zasobnika cwu odpowiadać ma dodatkowy kocioł o mocy 24 kW który włączony przesteruje zawór trójdrogowy odłączający obieg ładowania z kotłów c.o.

Włączeniei pompy ładującą cwu z kotłów c.o. K nastąpi w przypadku; gdy temperatura T3 na rozdzielaczu osiągnie temperaturę wyższą, o wartość "Różnica temp. włączenia dod. pompy, zaworu", od temperatury T4 w górnej części podgrzewacza. Pompa pozostanie włączona dopuki różnica temperatur (T3-T4) nie spadnie poniżej nastawionej wartości oraz temperatura w podgrzewaczu nie osiągnie nastawionej wartości " Max. temp. T4 wyłączenia źródła". Dodatkowo pracę pompy K ogranicza parametr" Min. temp. T3 uruchomienia pompy kotła". Jeżeli temperatura T3 na wylocie z rozdzielacza jest mniejsza od nastawionej wartości parametru-pompa K jest wyłączona.

Dodatkowy kocioł do ładowania zasobnika c.w.u. w okresie letnim posiada własny sterownik z czujnikiem do zamontowania w podgrzewaczu. W sterowniku należy ustawić jaką temperaturę powinien utrzymywać kocioł w zasobniku c.w.u. W okresach zimowych należy wyłączyć kocioł co spowoduje przełączenie zaworu na pracę z dodatkowego obiegu z rozdzielacza c.o.

5.2 Automatyka i sterowanie w kuchni

Sterowanie pompą kolektorową P – wyłączona regulacja obrotowa pompy P.

Włączenie pompy kolektorów P nastąpi w sytuacji, gdy kolektor słoneczny T1 osiągnie temperaturę wyższą o wartość "Różnica temp T1,T2 włącz.pompy kolektorów" od temperatury T2 w dolnej strefie podgrzewacza. Jeżeli temperatura w podgrzewaczu osiągnie nastawioną wartość "Max.temp.T wyłączenia pompy kolektorów" – pompa P zostanie wyłączona. Dodatkowo w celu wyeliminowania niestabilnej pracy pompy przy zmianie wartości temperatur na czujnikach wprowadzono histerezę załączenia i wyłączenia. Przed wymiennikiem ciepła zastosowano zawór trójdrogowy przełączający który zabezpiecza wymiennik ciepła przed zamrożeniem. Zawór sterowany jest termostatem przyłgowy z nastawą krórej otwiera przepływ na wymiennik dopiero gdy w ruze zasilającej wymiennik zostanie osiągnięta temperatura 30°C

W okresach wyłączenia instalacji z użytkownikami (okres wakacyjny) należy ustawić opcje chłodzenia Opcja umożliwia schładzanie podgrzewacza z wodą użytkową poprzez włączenie pompy kolektorów słonecznych w ustawionym przedziale czasowym obowiązującym od godziny 0.00 do godziny ustawionej w parametrze Godzina zakończenia chłodzenia. Opcja schładzania aktywna będzie, jeżeli opcja chłodzenia jest włączona (Chłodzenie nocne-Tak) oraz temperatura T2 w podgrzewaczu jest wyższa lub równa niż ustawiony parametr Temperatura włączenia chłodzenia. Chłodzenie będzie aktywne do momentu ochłodzenia podgrzewacza do temperatury Temperatura wyłączenia chłodzenia lub zakończenia aktywnego przedziału czasowego. W okresie

nieużytkowania instalacji pompa cyrkulacyjna również powinna być włączona przez cały czas tak aby schładzała podgrzewacz. Zapobiegnie to przegrzaniu kolektorów.

Sterowanie pompą cyrkulacyjną C

Pompa cyrkulacyjna C jest włączana tylko w godzinach zaprogramowanych przez użytkownika w opcji "Program czasowy C" znajdującym się w menu "Ustaw.parametrów". Pompa C może pracować w wybranych godzinach w dwóch trybach, ciągłym lub przerywanym (10 minut włączona/10 minut wyłączona). Tryb pracy pompy wybieramy w opcji "Param.sterowania". Dodatkowo pracę pompy C ogranicza temperatura T4 w górnej części podgrzewacza, jeżeli temperatura T4 jest mniejsza od nastawionej wartości parametry "min.tempT4 włączenia pompy cyrkulacyjnej" – pompa cyrkulacyjna jest wyłączona.

5.3 Automatyka i sterowanie w hali

Sterowanie pompą kolektorową P – wyłączona regulacja obrotowa pompy P.

Włączenie pompy kolektorów P nastąpi w sytuacji, gdy kolektor słoneczny T1 osiągnie temperaturę wyższą o wartość "Różnica temp T1,T2 włącz.pompy kolektorów" od temperatury T2 w dolnej strefie podgrzewacza. Jeżeli temperatura w podgrzewaczu osiągnie nastawioną wartość "Max.temp.T wyłączenia pompy kolektorów" – pompa P zostanie wyłączona. Dodatkowo w celu wyeliminowania niestabilnej pracy pompy przy zmianie wartości temperatur na czujnikach wprowadzono histerezę załączenia i wyłączenia.

W okresach wyłączenia instalacji z użytkownikami (okres wakacyjny) należy ustawić opcje chłodzenia. Opcja umożliwia schładzanie podgrzewacza z wodą użytkową poprzez włączenie pompy kolektorów słonecznych w ustawionym przedziale czasowym obowiązującym od godziny 0.00 do godziny ustawionej w parametrze Godzina zakończenia chłodzenia. Opcja schładzania aktywna będzie, jeżeli opcja chłodzenia jest włączona (Chłodzenie nocne-Tak) oraz temperatura T2 w podgrzewaczu jest wyższa lub równa niż ustawiony parametr Temperatura włączenia chłodzenia. Chłodzenie będzie aktywne do momentu ochłodzenia podgrzewacza do temperatury Temperatura wyłączenia chłodzenia lub zakończenia aktywnego przedziału czasowego. W okresie nieużytkowania instalacji pompa cyrkulacyjna również powinna być włączona przez cały czas tak aby schładzała podgrzewacz. Zapobiegnie to przegrzaniu kolektorów.

Sterowanie pompą cyrkulacyjną C

Pompa cyrkulacyjna C jest włączana tylko w godzinach zaprogramowanych przez użytkownika w opcji "Program czasowy C" znajdującym się w menu "Ustaw.parametrów". Pompa



C może pracować w wybranych godzinach w dwóch trybach, ciągłym lub przerywanym (10 minut włączona/10 minut wyłączona). Tryb pracy pompy wybieramy w opcji "Param.sterowania". Dodatkowo pracę pompy C ogranicza temperatura T4 w górnej części podgrzewacza, jeżeli temperatura T4 jest mniejsza od nastawionej wartości parametry "min.tempT4 włączenia pompy cyrkulacyjnej" – pompa cyrkulacyjna jest wyłączona.

Sterowanie pompą mieszającą K

Włączenie pompy mieszającej K nastąpi w przypadku; gdy temperatura T2 w podgrzewaczu kolektorowym osiągnie temperaturę wyższą, o wartość "Różnica temp. włączenia dod. pompy, zaworu", od temperatury T4 w podgrzewaczu kotłowym. Pompa pozostanie włączona dopóki różnica temperatur (T2-T4) nie spadnie poniżej nastawionej wartości oraz temperatura w podgrzewaczu kotłowym nie osiągnie nastawionej dopuszczanej wartości "Max. temp. T4 wyłączenia źródła ciepła"

6. WYTYCZNE BRANŻOWE

6.1 Wytyczne budowlane

Wszystkie miejsca przekłuć przez przegrody budowlane należy, po wprowadzeniu instalacji, zaizolować pianką poliuretanową wodoodporną, zabezpieczyć przed dostaniem się wody, gryzoni oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi. Rury instalacji przy przejściach przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych wypełnionych trwale kitem plastycznym odpornym na wysoką temperaturę. Wszystkie rury biegnące na zewnątrz budynku należy dodatkowo zabezpieczyć przed zniszczeniami przez ptactwo.

Instalację i urządzenia należy mocować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta. Rury należy mocować do przegród budowlanych za pomocą obejm stalowych. W obejmach nie wolno stosować wkładek gumowych ze względu na wysoką temperaturę medium płynącego w części instalacji.

6.2 Wytyczne elektryczne

Przewody obiegu solarnego uziemić w dolnej części budynku. Doprowadzić zasilanie zgodnie z DTR do urządzeń wskazanych w projekcie. Instalacja elektryczna pomieszczenia w którym zainstalowane zostaną urządzenia technologiczne, powinna zapewniać oświetlenie o natężeniu minimalnym 50 Lx.

W pomieszczeniu powinno znajdować się przynajmniej jedno gniazdko wtykowe o napięciu

230V. Zasilanie do sterowników powinno być zaopatrzone w wyłącznik oraz zabezpieczenie główne wszystkich odbiorników energii. Sterowniki zasilac linią elektryczną z tablicy głównej kotłowni. Zainstalowane urządzenia elektryczne powinny być wyposażone w instalację ochrony przeciwporażeniowej różnicowo – prądowej, zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami. Instalacji wyrównawczej nie włączać do instalacji odgromowej.

7. WYMAGANIA BHP

Urządzenia techniczne powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przez cały okres ich użytkowania.

Montaż i eksploatacja urządzeń powinny odbywać się przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy, uwzględniając instrukcje zawarte w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej.

Miejsce i sposób zainstalowania i użytkowania urządzeń powinny zapewniać dostateczną przestrzeń umożliwiającą swobodny dostęp i obsługę.

Wszystkie urządzenia nie wymagają stałej obsługi, a tylko okresowego dozoru.

8. POSTANOWIENIA KOŃCOWE

Montaż, próby i odbiór instalacji oraz przyłączy należy wykonać i przeprowadzić zgodnie z niniejszym projektem, przedmiotowymi normami, obowiązującymi przepisami BHP i p.poż. oraz "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych. Tom II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe".

Montaż urządzeń, rozruch i regulację instalacji powinny przeprowadzać specjalistyczne firmy wraz z potwierdzeniem wykonania zgodnie z przepisami i wytycznymi producenta.

Wykonawca ma obowiązek przeszkolić wydelegowany personel obiektu w obsłudze zastosowanych urządzeń. Każde urządzenie powinno posiadać załączoną Dokumentację Techniczno – Ruchową oraz instrukcję obsługi.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek wykonania inwentaryzacji stanu istniejącego w celu wykluczenia kolizji z infrastrukturą techniczną.

Dopuszcza się zamianę urządzeń na inne niż w projekcie ale o identycznych lub lepszych parametrach.

W okresach przerw w eksploatacji obiektu zaleca się na ten czas przykrycie kolektorów

słonecznych nieprzepuszczającym światła (nieprzeźroczystym) materiałem.

Projektujący nie ponosi odpowiedzialności za zmiany dokonane przez wykonawcę bez zgody pisemnej osób projektujących.

Opracowanie chronione Ustawą o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994 r.).

Wszystkie przyjęte w projekcie rozwiązania techniczne należy zweryfikować na budowie.



mgr inż. ADAM KĘSEK
ul. Księdza Gurgacza 7/28, 31-537 Kraków
Uprawnienia budowl. w specjalności:
- komunikacji WZDP nr 62/72
- instalacyjno-inż. BPP nr 250/78
- konstr. budowl. BPP/8388/131/79
- konserwatorskie PSOZ nr 233/94

OPINIA TECHNICZNA

Konstrukcyjno-budowlana dotycząca możliwości montażu kolektorów słonecznych na dachu budynku Zespołu Szkół nr. 1. w Bobowej, przy ul. Bohaterów Bobowej 6.

Opinię sporządzono na podstawie wizji lokalnej i wykonania pomiarów roboczych i obliczeń statycznych.

Budynek znajduje się w IV strefie obciążeń śniegiem wg. PN-80/B-2010, oraz w III strefie obciążenia wiatrem wg. PN-77/B-02011.

Konstrukcja dachu krokwiowo-płatwiowa. Krokwie o rozstawie 94 cm i przekroju 8/15 cm, dolne o rozpiętości 4,0m. Płatwie o przekroju 15/15 cm / bez zastrzałów-mieczów/ oparte na słupach w rozstawie 470 cm. słupy o przekroju 15/15 cm. Drewno konstrukcyjne w partiach w których dokonano oględzin nie wykazuje występowania w nim szkodników z grupy owadów oraz uszkodzeń biologicznych – grzybów. Drewno klasyfikuje się w klasie pośredniej pomiędzy K27-K33.

Dla tej klasy drewna krokwie przy obciążeniu ekstremalnym / głównie śniegiem/ mogą wykazywać ugięcie do ok. 1/200 rozpiętości co odpowiada normowemu ugięciu dopuszczalnemu.

Z powyższych warunków wynika, że nie należy krokwi dociążyć w strefie ich środka rozpiętości, stąd kolektory słoneczne należy montować w strefie podporowej krokwi symetrycznie nad płatwią, co spowoduje, że znaczące obciążenie od kolektorów zostanie przekazane na belkę płatwi.

Belki płatwi o przekroju 15/15 cm i rozpiętości 470 cm oparte są bezpośrednio na słupach i nie posiadają mieczy-zastrzałów.

Przy tej rozpiętości i obciążeniem reakcjami od krokwi dolnych i górnych, belki płatwi nie przenoszą ekstremalnych obciążeń od dachu / głównie przy obciążeniu śniegiem/.

W celu wykorzystania ich dla przeniesienia obciążeń dodatkowych od kolektorów słonecznych należy wykonać zastrzały – miecze zmniejszające rozpiętość tych belek dla obciążeń pionowych.

Wzmocnienie to należy wykonać jako zastrzały o przekroju 2x 7/15 cm, zmniejszające rozpiętość płatwi po 150 cm przy każdej podporze, co spowoduje, że rozpiętość obliczeniowa belki w środku rozpiętości wyniesie 170 cm. Obliczeniowa siła ściskająca w zastrzałach wynosi ok. 2x 9,75 kN, stąd dla zamocowań zastrzałów w belce płatwiowej i słupie należy dobrać odpowiedni sposób łączenia.



mgr inż. Adam Kęsek
31-537 Kraków, ul. Ks. Gurgacza 7/28
uprawn. budowlane w specjalności:
komunikacji WZDP nr 62/72
instalacyjno-inżynierskie BPP nr 250/78
konstrukcyjno-budowl. BPP/8388/131/79
konserwatorskie PSOZ nr 233/94

**INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA
I OCHRONY ZDROWIA**

OBIEKT: Zespół Szkół nr 1 w Bobowej
ul. Bohaterów Bobowej
38-350 Bobowa

INWESTOR: Gmina Bobowa, ul. Rynek 21,
38-350 Bobowa

ADRES OBIEKTU: ul. Bohaterów Bobowej 6
38-350 Bobowa
dz. ewidencyjne 814/2, 813/2, 778/4

PROJEKTANT: mgr inż. Adam Kęsek



mgr inż. ADAM KĘSEK
ul. Księdza Gurgacza 7/28, 31-537 Kraków
Uprawnienia budowl. w specjalności:
- komunikacji WZDP nr 62/72
- instalacyjno-inż. RPP nr 250/78
- konstr. budowl. RPP nr 8388/131/79
- konserwatorskie PSOZ nr 233/94

Informacja została opracowana w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Z dnia 10 lipca 2003 r.).

Niniejsza informacja stanowi integralną część projektu **PROJEKT TECHNOLOGICZNY MONTAŻU KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH W ZESPOLE SZKÓŁ NR 1 W BOBOWEJ WRAZ Z INSTALACJĄ C.W.U. I RECYRKULACJI ZGODNIE Z PRZEDŁOŻONĄ KONCEPCJĄ I DOKUMENTACJĄ FINANSOWĄ**

I. Zakres robót:

- przebicie przez stropy i ściany;
- montaż kolektorów słonecznych na dachu budynku,
- montaż konstrukcji wsporczej na dachu budynku,
- montaż rurociągów,
- wykonanie pionów solarnych do pomieszczeń kotłowni,
- wniesienie i montaż zbiorników instalacji c.w.u., naczycy przeponowych, pomp obiegowych, wymiennika ciepła, grup pompowych i kotła gazowego,
- montaż pomp podmieszania, cyrkulacyjnych i grup pompowych,
- wpięcie projektowanej instalacji do istniejącej instalacji wodnej według projektu,
- montaż układów automatyki,
- wykonanie prób ciśnieniowych na szczelność instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie armatury zabezpieczającej,
- zaizolowanie miejsc przebić i przejść rur w przegrodach budynku,
- zaizolowanie cieplne nowoprojektowanych części instalacji izolacją właściwą dla danego odcinka przewodu i miejsca jego lokalizacji,
- zamontowanie osłony przewodów solarnych,
- uruchomienie układu.

II. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Prace dotyczące projektowanej instalacji odbywać się będą w istniejącym obiekcie Zespołu Szkół nr 1 w Bobowej.

III. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

W zakresie projektowanych prac nie występują elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

IV. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót



budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.

- podczas prac wykonywanych na elewacji budynku może dojść do upadku z wysokości osób tam pracujących,
- podczas montażu rurociągów i armatury istnieje zagrożenie poparzeń,
- podczas wykonywania prac w pomieszczeniach wewnętrznych, przy transporcie, ustawianiu i montażu urządzeń projektowanych instalacji może dojść do stłuczeń, skaleczeń lub przygniecenia osób wykonujących te prace.
- podczas uruchamiania instalacji może dojść do porażenia prądem elektrycznym,

V. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Przed przystąpieniem do realizacji ewentualnych robót szczególnie niebezpiecznych wykonawca zobowiązany jest:

- zaznajomić pracowników z zakresem obowiązków i czynności;
- zaznajomić pracowników ze sposobem wykonywanej pracy;
- poinformować pracowników o ryzyku zawodowym związanym z wykonywaną przez nich pracą oraz o zasadach ochrony przed zagrożeniami;
- dostarczyć środki ochrony indywidualnej;
- określić zasady powiadamiania i ewakuacji w sytuacjach awaryjnych;
- wyznaczyć osobę do bezpośredniego nadzoru w sytuacjach awaryjnych;
- wyznaczyć osobę do bezpośredniego nadzoru i udzielenia pierwszej pomocy;
- sposób przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy;
- materiały budowlane należy składować w miejscu wyrównanym i utwardzonym;
- preparaty i substancje chemiczne magazynować w pomieszczeniach wentylowanych, zabezpieczonych przed dostępem osób niepowołanych.

VI. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Podczas realizacji robót wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia, oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca ma obowiązek stosować w



czasie prowadzenia robót przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania robót obowiązkiem Wykonawcy jest utrzymywanie terenu budowy w stanie bez wody stojącej, oraz podejmowanie wszelkich uzasadnionych kroków mających na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów ochrony przeciwpożarowej. Materiały łatwopalne należy składować w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami, oraz zabezpieczyć je przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca ma obowiązek zapewnić i utrzymać w należyтым stanie technicznym wszystkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie, oraz do zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wszystkie osoby pracujące na terenie budowy podczas prac montażowych obowiązane są do stosowania kasków ochronnych, odzieży ochronnej (rękawice ochronne, kombinezony), oraz odpowiedniego obuwia.



mgr inż. ADAM KĘSEK
ul. Księdza Gurgacza 7/28, 31-537 Kraków
Uprawnienia budowl. w specjalności:
- komunikacji WZDP nr 62/72
- instalacyjno-inż. BPP nr 250/78
- konstr. budowl. BPP nr 8388/131/79
- konserwatorskie PSOZ nr 233/94

Kraków, dnia 19 kwietnia 1979 r

BPP/ 8388/ 131 /79

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 5 ust.1, § 6 ust.1 i 3, § 7 i § 13 ust.1, pkt. 2 rozporządzenia Ministra Gospedarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie/Dz.U.Nr.8,poz.46/ stwierdza się:

Obywatel ADAM K E S E K magister inżynier budownictwa wodnego urodzony dnia 12 marca 1946 r w Krakowie posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji Kierownika budowy i robót w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Obywatel ADAM K E S E K jest upoważniony do:

- 1/ kierowania, nadzoru i kontroli budowy i robót, kierowania i kontroli wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnoinżynierskich.
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno - budowlanych wszelkich budynków i budowli,
- 3/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych :
 - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
 - b/ budowli nie będących budynkami.

Otrzymują:

1 x mgr.inż. Adam Kęsek

1 x a/a. -



2 up. Prezydent Miasta
mgr. Andrzej Chyba
2-10

BIURO PLANOWANIA PRZESTRZYNNEGO
ul. Przy Rondzie 12
31-547 Kraków, tel. c. 120-22
Nr. Up. 250/78

Kraków, dnia 28 października 1978 r

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 5, ust. 1, § 6, ust. 1, § 7 i § 13 ust. pkt. 4 lit. d rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.Nr.8, poz.46/stwierdza się, że Obywatel ADAM KĘSEK - magister inżynier budownictwa wodnego urodzony dnia 12 marca 1946 r w Krakowie posiada przygotowania zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji kierownika budowy i robót w specjalności instalacyjnej - inżynierskiej w zakresie sieci sanitarnych.

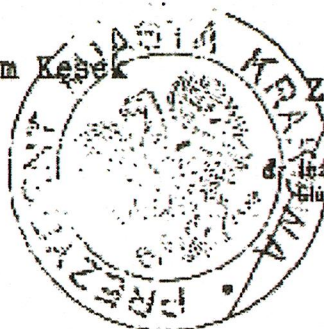
Obywatel ADAM KĘSEK jest upoważniony do :

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

Otrzymują:

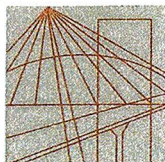
1/ mgr inż. Adam Kęsek

1/ a/a. -



KRZ, pp. Prezydenta

dr inż. arch. Krystian Gebert
Główny Architekt m. Krakowa



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



Kraków, 30 stycznia 2014 r.

Zaświadczenie

Pan/Pani... **Adam Kęsek**

miejsce zamieszkania **ul. Ks. Gurgacza 7/28**

31-537 Kraków

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym **MAP/BD/5449/01**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **1 stycznia 2014 r.**

do dnia **31 grudnia 2014 r.**

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W KRAKOWIE

PRZEWODNICZĄCY RADY
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w Krakowie

dr inż. Stanisław Karczmarczyk
(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

84/e/14

Kraków, 09.2014

Oświadczenie projektanta

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) niniejszym oświadczam, że projekt pt.:

„Projekt technologiczny montażu kolektorów słonecznych w Zespole Szkół nr 1 w Bobowej wraz z instalacją c.w.u. i recyrkulacji zgodnie z przedłożoną koncepcją i dokumentacją finansową”

sporządzony w 09.2014 dla:

Gmina Bobowa, ul. Rynek 21, 38-350 Bobowa

wykonany został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz celowi, któremu ma służyć.

Projektant :

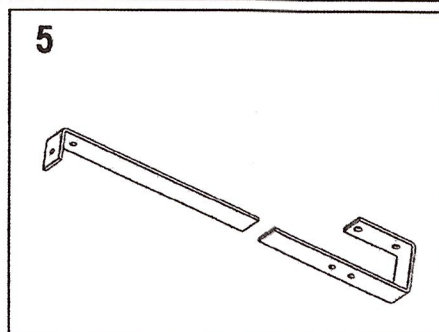
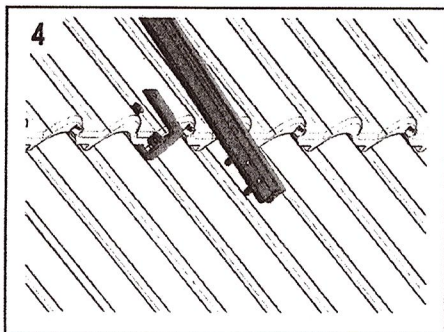
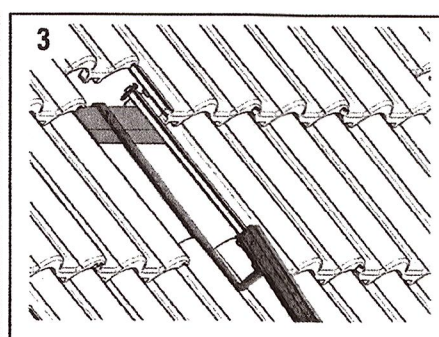
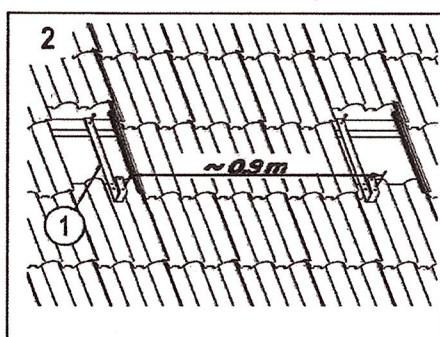
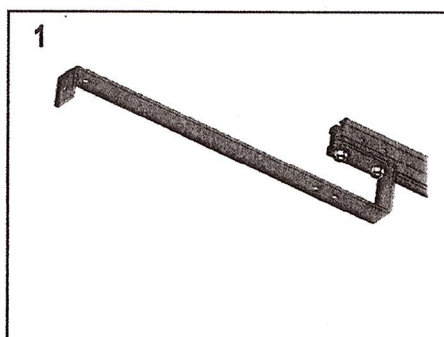


mgr inż. ADAM KESEK
ul. Księdza Gurgacza 7, 28, 31-537 Kraków
Uprawnienia budowl. w specjalności:
- komunikacji WZDP nr 62/72
- instalacyjno-inż. BPP nr 250/78
- konstr. budowl. BPP nr 388/131/79
- konserwatorskie PSOZ nr 233/94

INSTRUKCJA MONTAŻU UCHWYTU UNIWERSALNEGO KSRL-1 DLA DODATKOWEGO KOLEKTORA KSR10.

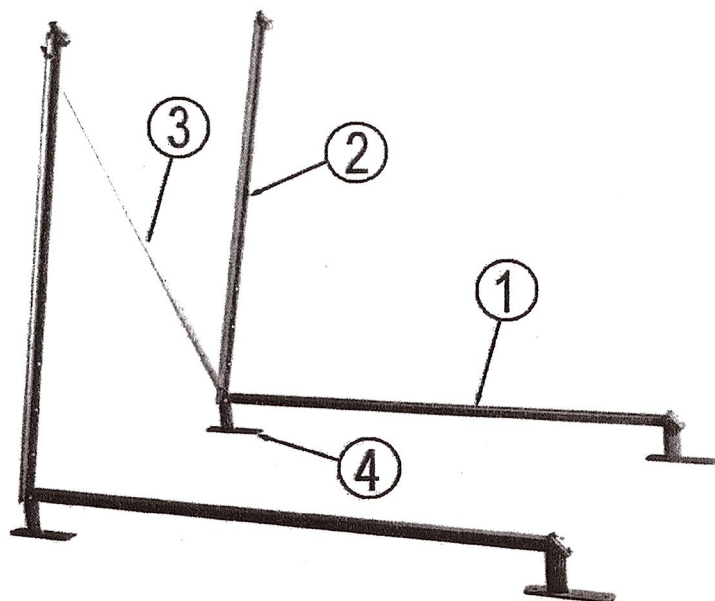


Nr	Nazwa	Ilość
1	Uchwyt hakowy	2

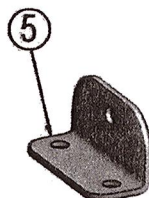
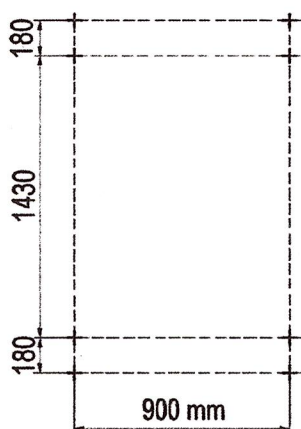


Handwritten signature

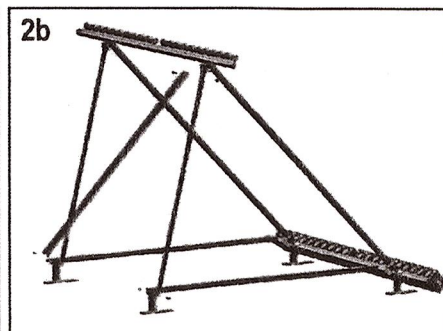
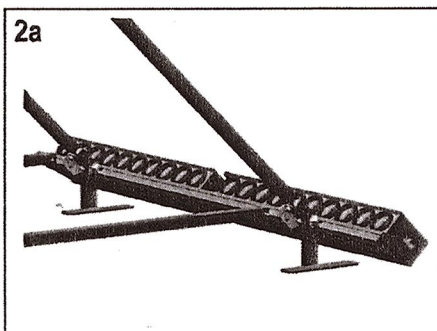
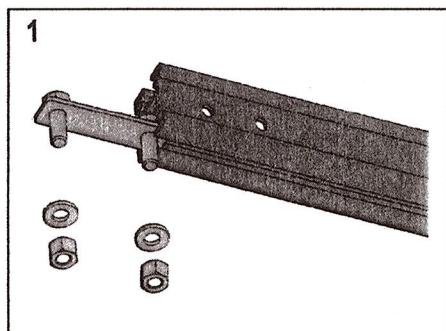
INSTRUKCJA MONTAŻU KONSTRUKCJI UNIWERSALNEJ KSRL-2 DLA KOLEKTORA 2×KSR10

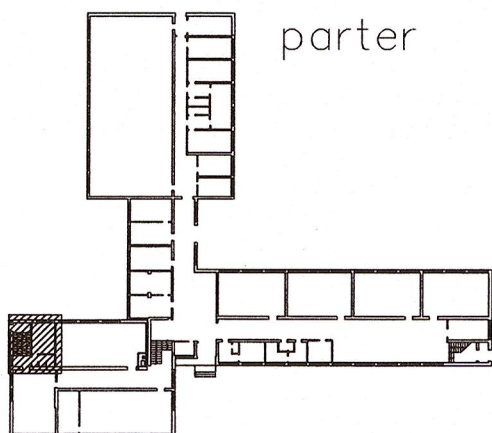
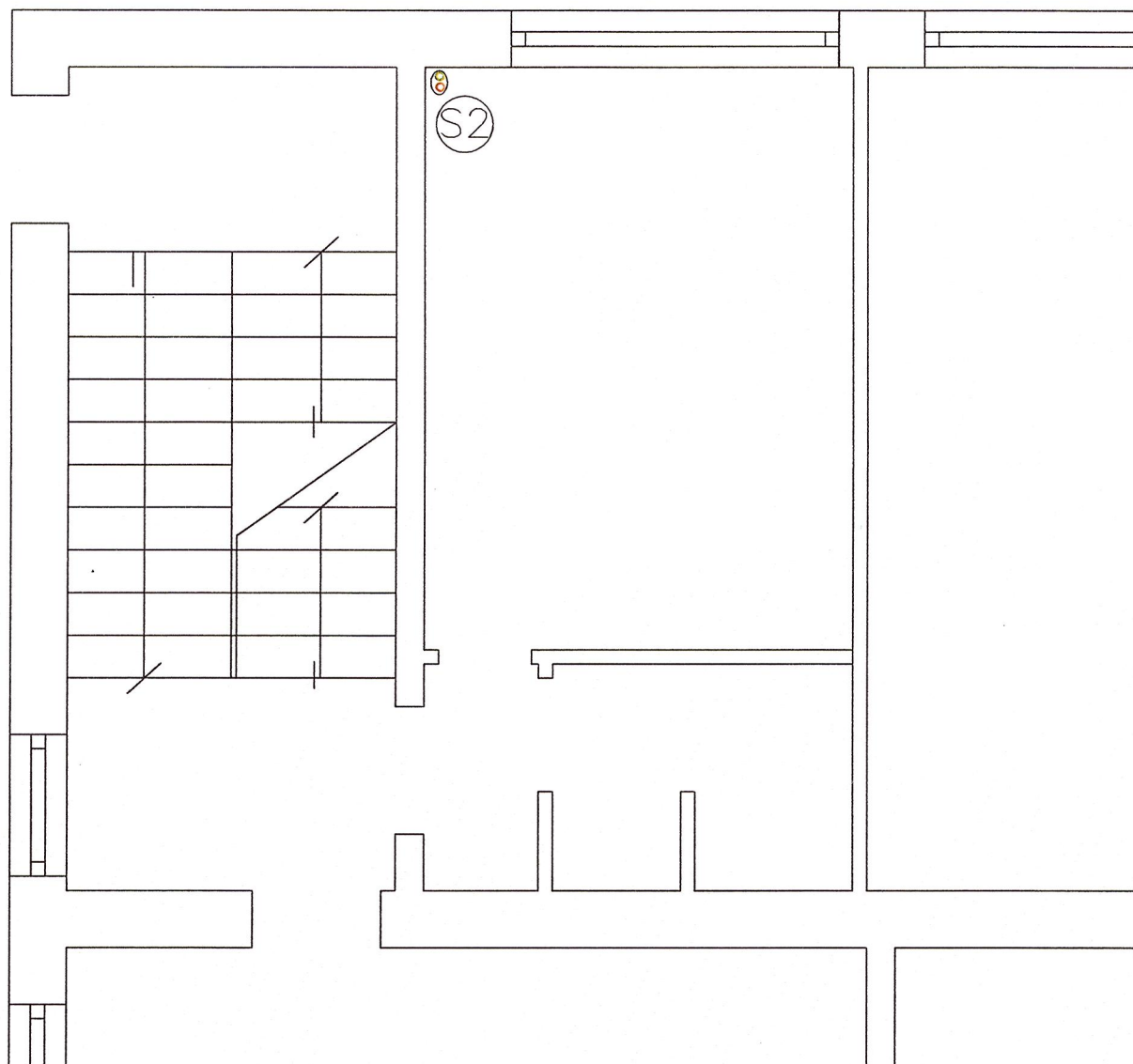


Nr	Nazwa	Ilość
1	Łącznik dolny (1635mm)	2
2	Łącznik tylny (1372mm)	2
3	Łącznik skośny (1537mm)	1
4	Stopa	4
5	Łącznik	4
6	Śruba M8x20	8
7	Podkładka Ø8	8
8	Nakrętka M8	8



Rozstaw otworów do montażu konstrukcji uniwersalnej KSRL-2





parter

(S1) piony solarny

----- Solarna przewody zasilające
 ----- Solarne przewody powrotne

Adam Kęsek Zakład Obsługi Technicznej
 Budownictwa O.T.B.
 ul. Księdza Gurgacza 7'/28; 31-537 Kraków

Inwestor:
 Gmina Bobowa Rynek 21; 38-350 Bobowa

Rys. 2

Opracował:
 mgr inż. Gabriela Dawid
 mgr inż. Katarzyna Bury
 mgr inż. Paweł Knapczyk

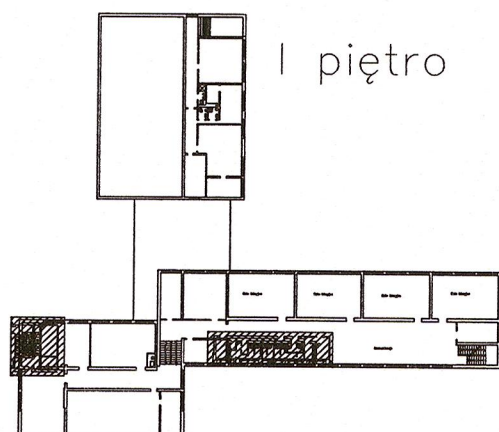
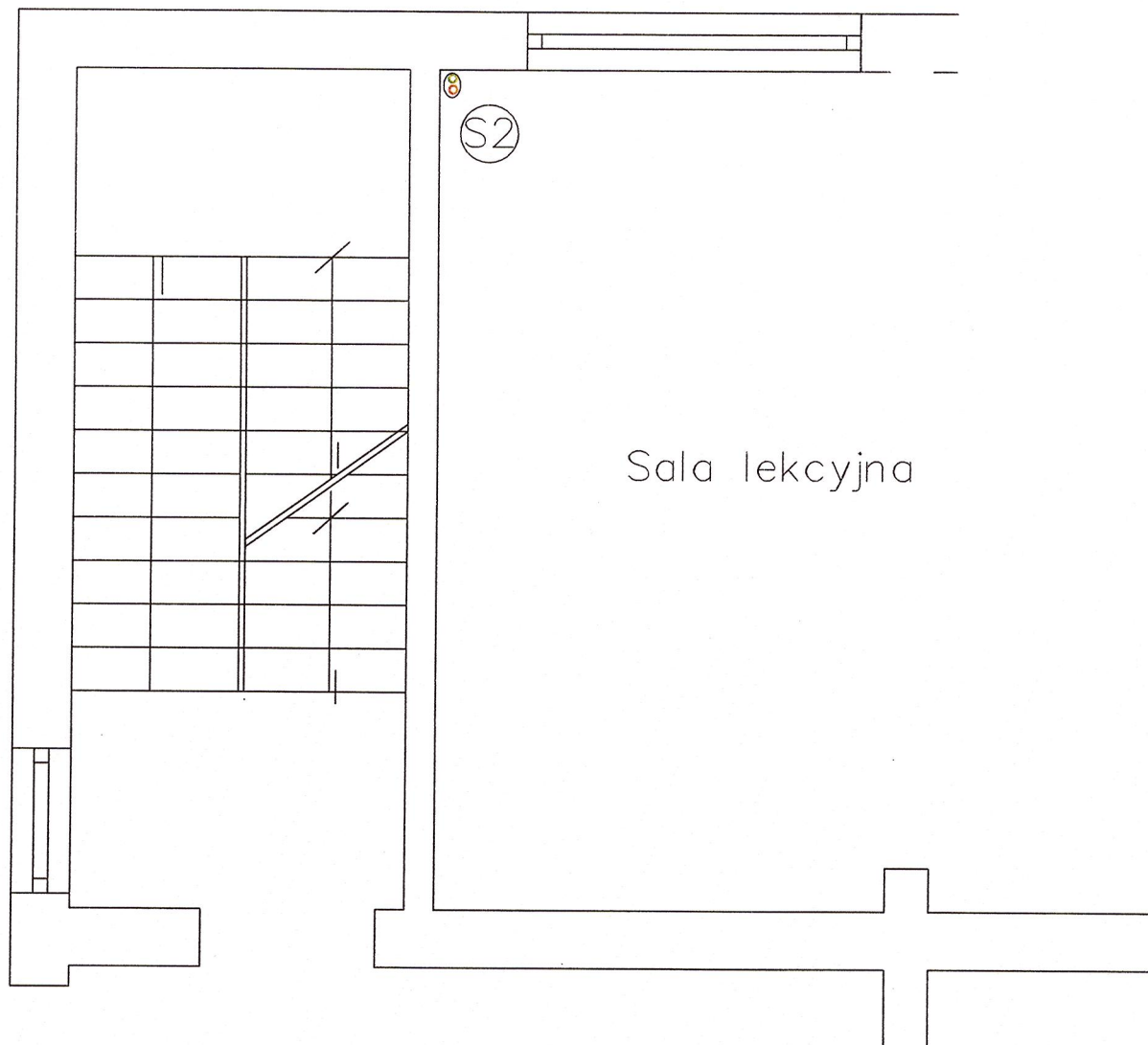
Proj. Prowadzący:
 mgr inż. Adam Kęsek

Projekt technologiczny montażu kolektorów słonecznych w Zespole Szkół nr 1 w Bobowej wraz z instalacją c.w.u. i recyrkulacji zgodnie z przedłożoną koncepcją i dokumentacją finansową

Skala: 1:50
 Data: 10.09.2014

Projekt technologiczny

Tytuł: Część rzutu parteru – lokalizacja pionu solarnego – "Szkoła"



I piętro

Adam Kęsek Zakład Obsługi Technicznej
Budownictwa O.T.B.
ul. Księdza Gurgacza 7'/28; 31-537 Kraków

Inwestor:
Gmina Bobowa Rynek 21; 38-350 Bobowa

Rys. 3

Opracował:
mgr inż. Gabriela Dawid
mgr inż. Katarzyna Bury
mgr inż. Paweł Knapczyk

Proj. Prowadzący:
mgr inż. Adam Kęsek

Projekt technologiczny montażu kolektorów słonecznych w Zespole Szkół nr 1 w Bobowej wraz z instalacją c.w.u. i recyrkulacji zgodnie z przedłożoną koncepcją i dokumentacją finansową

Skala: 1:50
Data: 10.09.2014

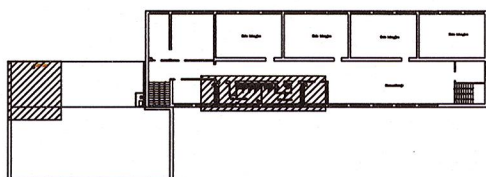
Projekt technologiczny

Tytuł: Część rzutu I piętra – lokalizacja pionu solarnego – "Szkoła"



Poddasze nieogrzewne

poddaszenie/II piętro



Adam Kęsek Zakład Obsługi Technicznej
Budownictwa O.T.B.
ul. Księdza Gurgacza 7'/28; 31-537 Kraków

Inwestor:
Gmina Bobowa Rynek 21; 38-350 Bobowa

Rys. 4

Opracował:
mgr inż. Gabriela Dawid
mgr inż. Katarzyna Bury
mgr inż. Paweł Knapczyk

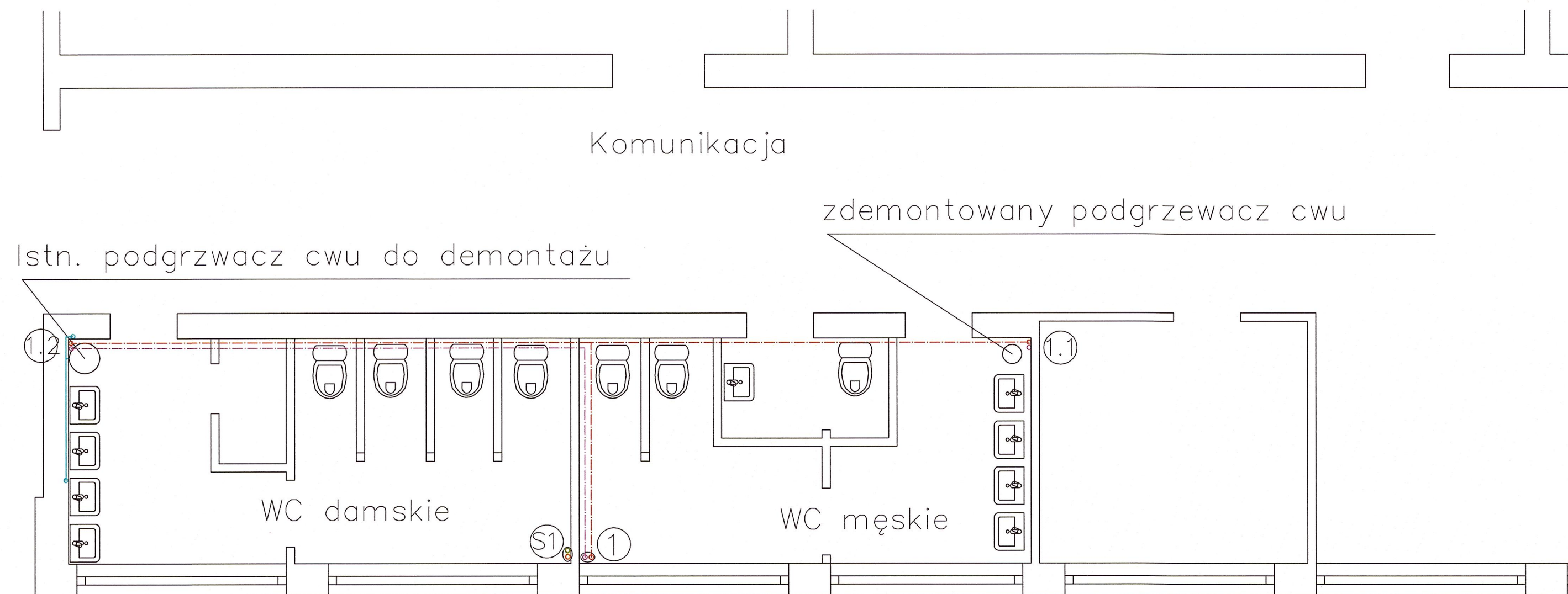
Proj. Prowadzący:
mgr inż. Adam Kęsek

Projekt technologiczny montażu kolektorów słonecznych w Zespole Szkół nr 1 w Bobowej wraz z instalacją c.w.u. i recyrkulacji zgodnie z przedłożoną koncepcją i dokumentacją finansową

Skala: 1:50
Data: 10.09.2014

Projekt technologiczny

Tytuł: Część rzutu poddasza – lokalizacja pionu solarnego – "Szkoła"



Adam Kęsek Zakład Obsługi Technicznej
Budownictwa O.T.B.
ul. Księdza Gurgacza 7'/28; 31-537 Kraków

Opracował:
mgr inż. Gabriela Dawid
mgr inż. Katarzyna Bury
mgr inż. Paweł Knapczyk

Skala: 1:50
Data: 10.09.2014

Proj. Prowadzący:
mgr inż. Adam Kęsek

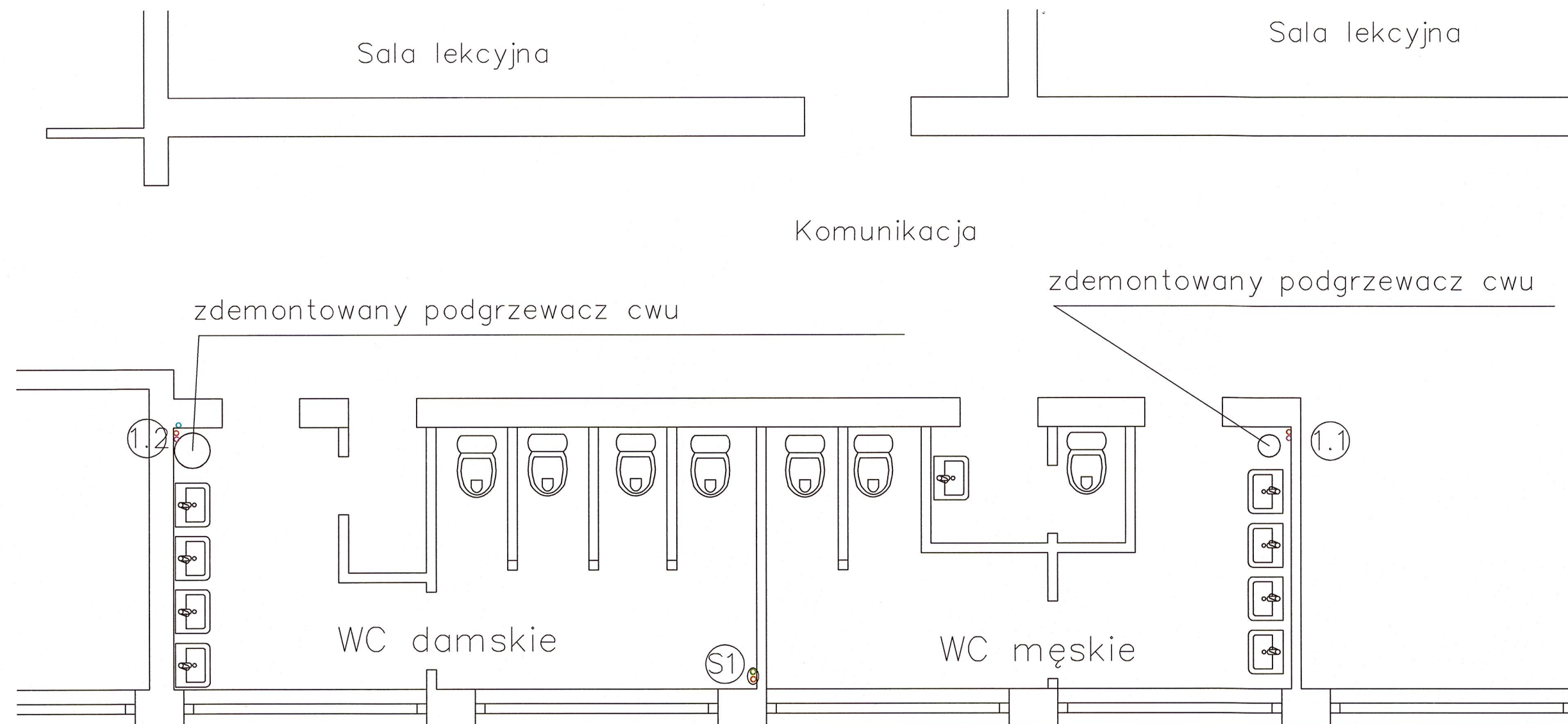
Projekt technologiczny

Inwestor:
Gmina Bobowa Rynek 21; 38-350 Bobowa

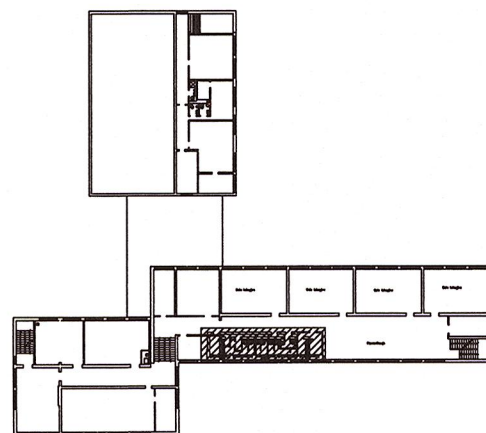
Projekt technologiczny montażu kolektorów słonecznych w Zespole Szkół nr 1 w Bobowej wraz z instalacją c.w.u. i recyrkulacji zgodnie z przedłożoną koncepcją i dokumentacją finansową

Tytuł: Rzut części parteru – instalacja cwu i cyrkulacji – pion solarny "Kuchnia"

Rys. 5



I piętro

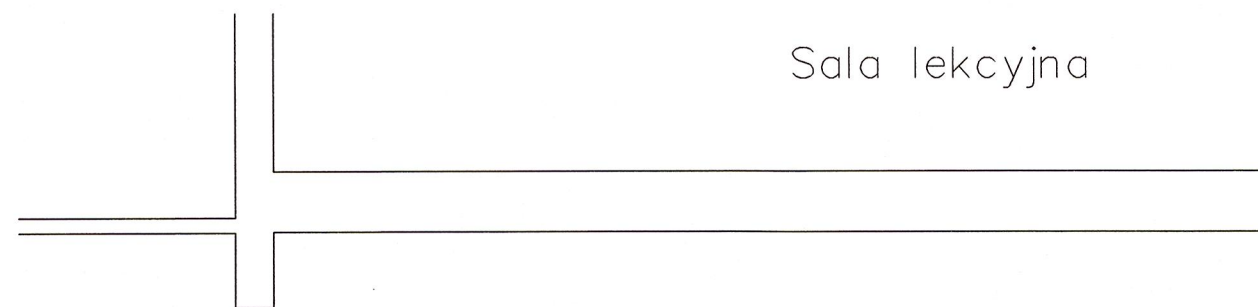


- Solarna przewody zasilające
- Solarne przewody powrotne
- Ciepła woda użytkowa
- Cyrkulacja

(S1) pionowy solarny

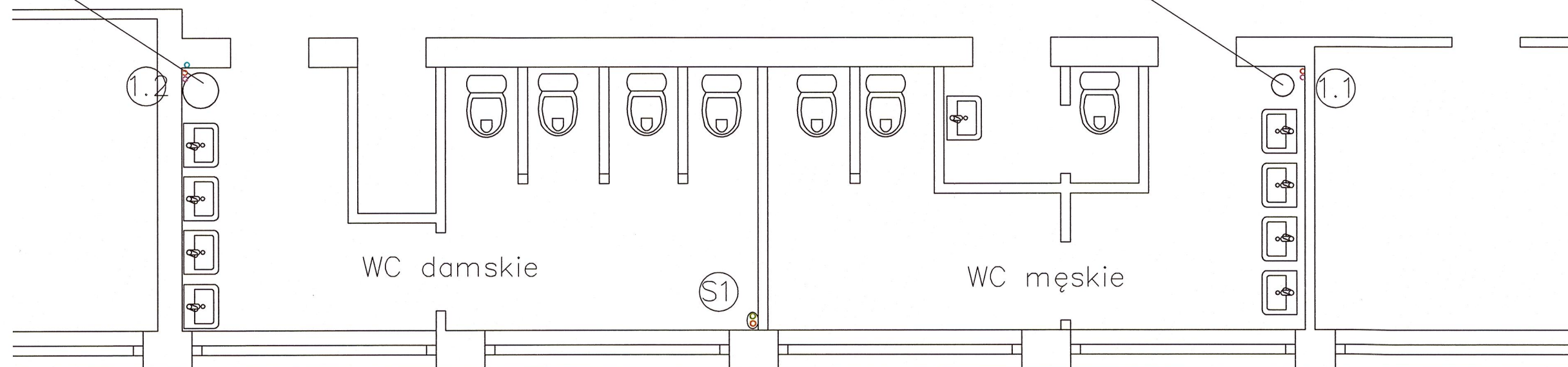
(1) pionowy ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji

Adam Kęsek Zakład Obsługi Technicznej Budownictwa O.T.B. ul. Księdza Gurgacza 7'/28; 31-537 Kraków		Inwestor: Gmina Bobowa Rynek 21; 38-350 Bobowa	Rys. 6
Opracował: mgr inż. Gabriela Dawid mgr inż. Katarzyna Bury mgr inż. Paweł Knapczyk	Proj. Prowadzący: mgr inż. Adam Kęsek 	Projekt technologiczny montażu kolektorów słonecznych w Zespole Szkół nr 1 w Bobowej wraz z instalacją c.w.u. i recyrkulacji zgodnie z przedłożoną koncepcją i dokumentacją finansową	
Skala: 1:50 Data: 10.09.2014	Projekt technologiczny	Tytuł: Rzut części I piętra - instalacja cwu i cyrkulacji - pion solarny "Kuchnia"	

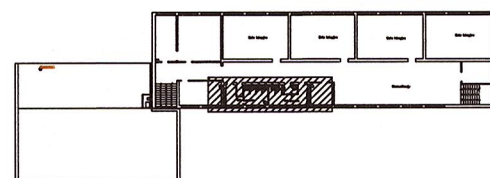


Istn. podgrzewacz cwu do demontażu

Istn. podgrzewacz cwu do demontażu



II piętro



- Solarna przewody zasilające
- Solarne przewody powrotne
- Ciepła woda użytkowa
- Cyrkulacja

(S1) piony solarny

○ piony ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji

Adam Kęsek Zakład Obsługi Technicznej
Budownictwa O.T.B.
ul. Księdza Gurgacza 7'/28; 31-537 Kraków

Opracował:
mgr inż. Gabriela Dawid
mgr inż. Katarzyna Bury
mgr inż. Paweł Knapczyk

Skala: 1:50
Data: 10.09.2014

Proj. Prowadzący:
mgr inż. Adam Kęsek

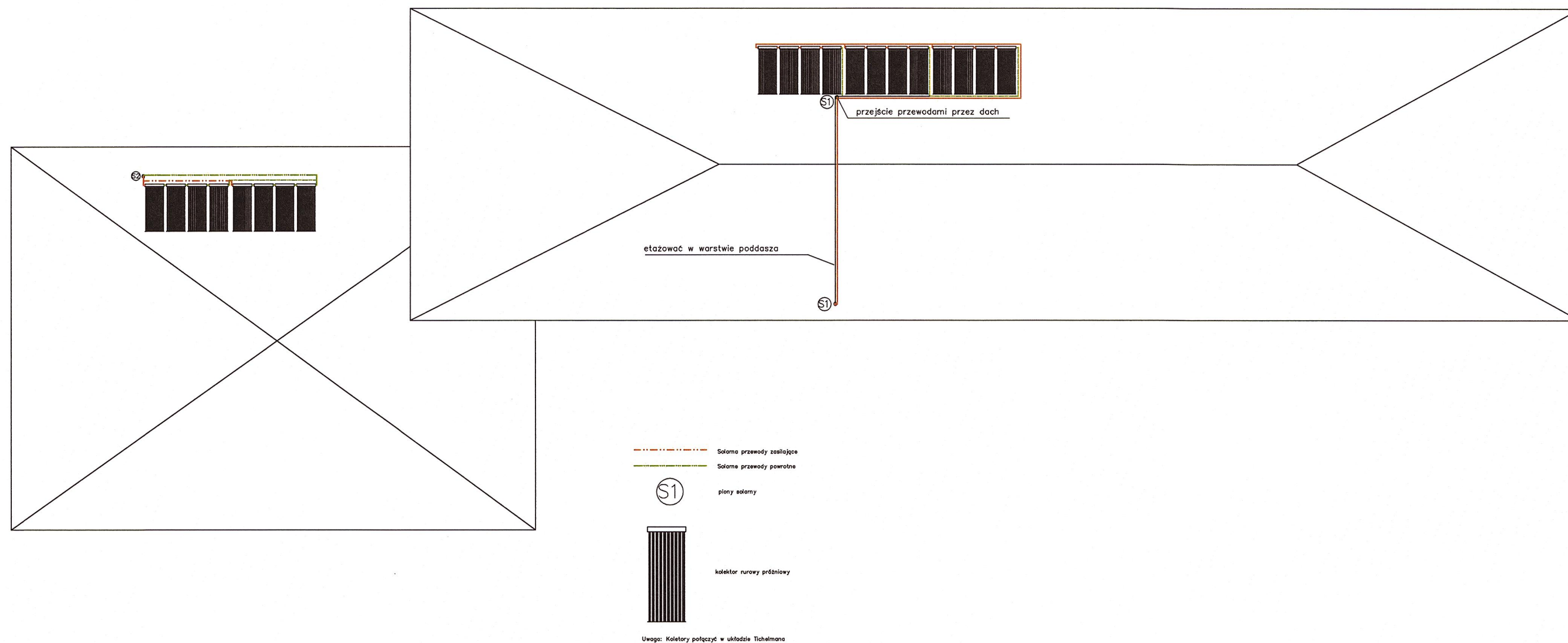
Projekt technologiczny

Inwestor:
Gmina Bobowa Rynek 21; 38-350 Bobowa

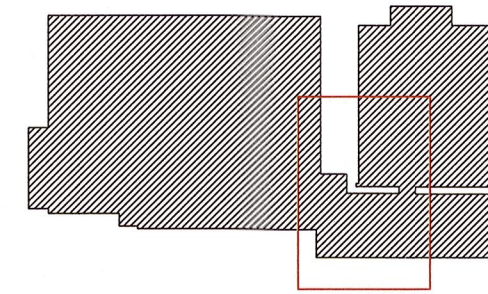
Projekt technologiczny montażu kolektorów słonecznych w Zespole Szkół nr 1 w Bobowej wraz z instalacją c.w.u. i recyrkulacji zgodnie z przedłożoną koncepcją i dokumentacją finansową

Tytuł: Rzut części II piętra - instalacja cwu i cyrkulacji - pion solarny "Kuchnia"

Rys. 7



Adam Kęsek Zakład Obsługi Technicznej Budownictwa O.T.B. ul. Księdza Gurgacza 7'/28; 31-537 Kraków		Inwestor: Gmina Bobowa Rynek 21; 38-350 Bobowa	Rys. 8
Opracował: mgr inż. Gabriela Dawid mgr inż. Katarzyna Bury mgr inż. Paweł Knapczyk	Proj. Prowadzący: mgr inż. Adam Kęsek 	Projekt technologiczny montażu kolektorów słonecznych w Zespole Szkół nr 1 w Bobowej wraz z instalacją c.w.u. i recyrkulacji zgodnie z przedłożoną koncepcją i dokumentacją finansową	
Skala: 1:100 Data: 10.09.2014	Projekt technologiczny	Tytuł: Rzut dachu – usytuowanie kolektorów "Szkoła i Kuchnia"	



- CWU
- - - Cyrkulacja
- ZWU
- Zasilanie solary
- - - Powrót solary

Inwestor:
Gmina Bobowa Rynek 21; 38-350 Bobowa

Rys. 9

Proj. Prowadzący: mgr inż. Adam Kęsek	
--	--

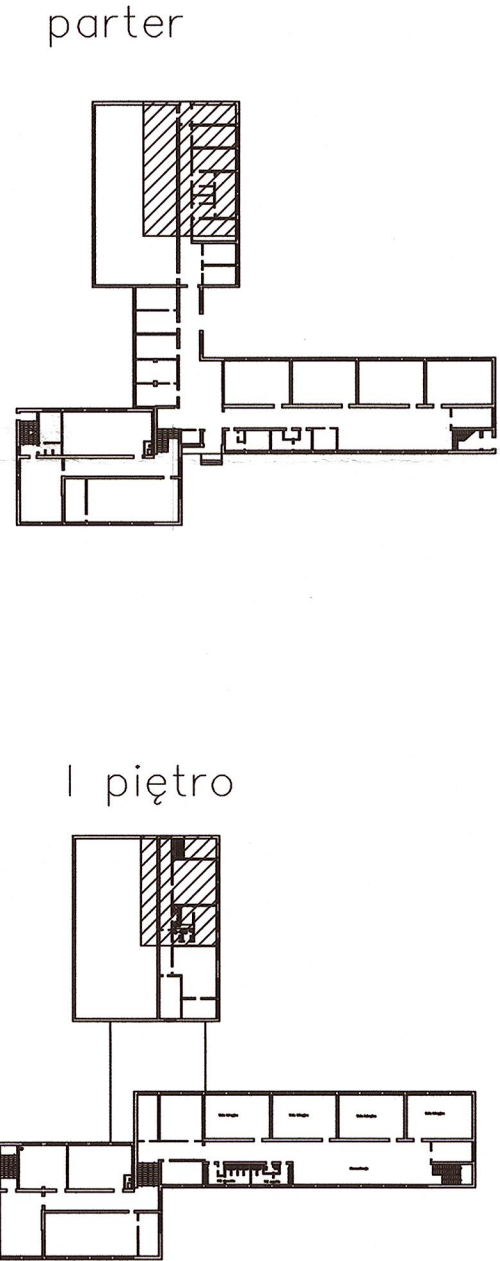
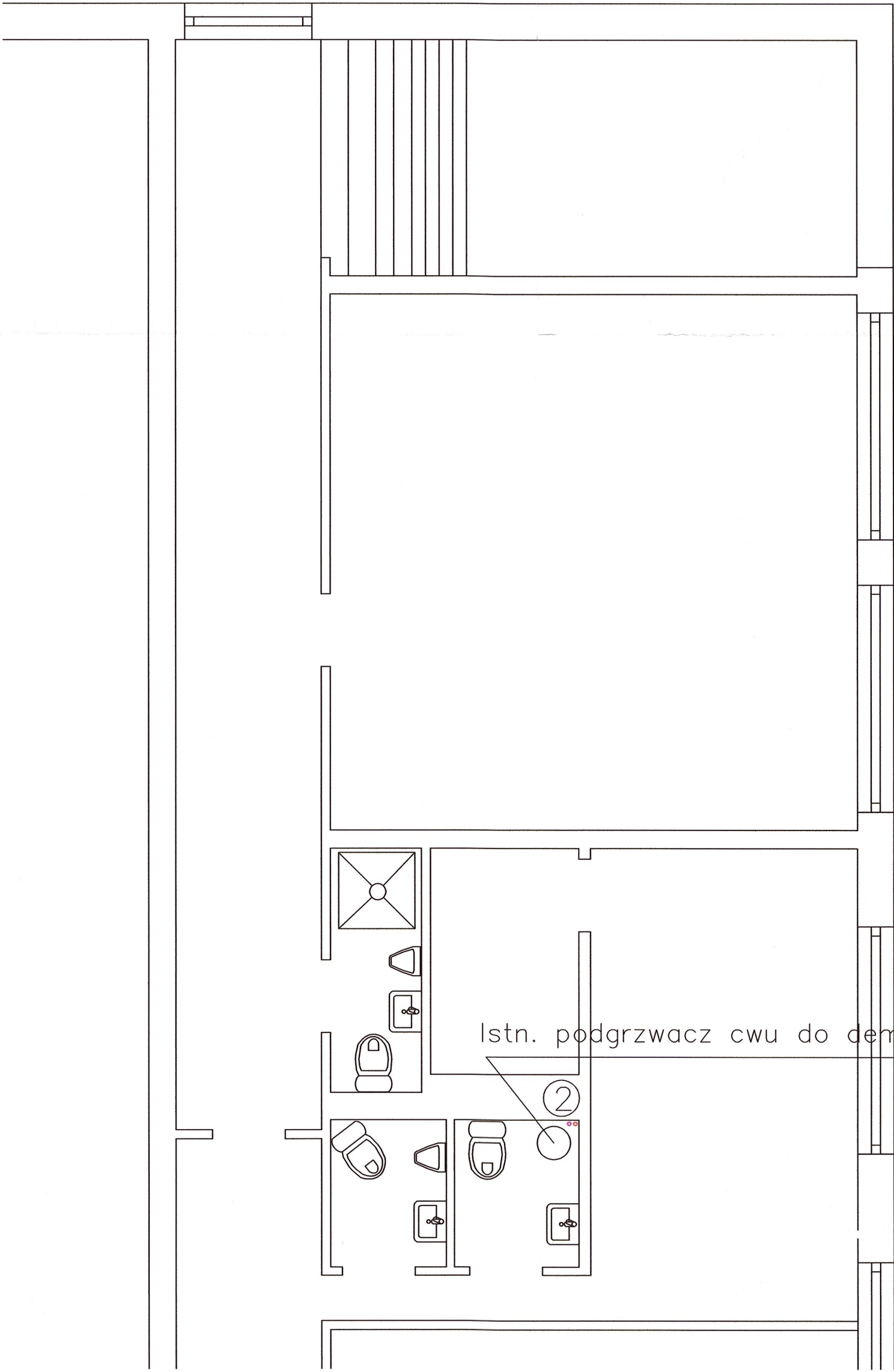
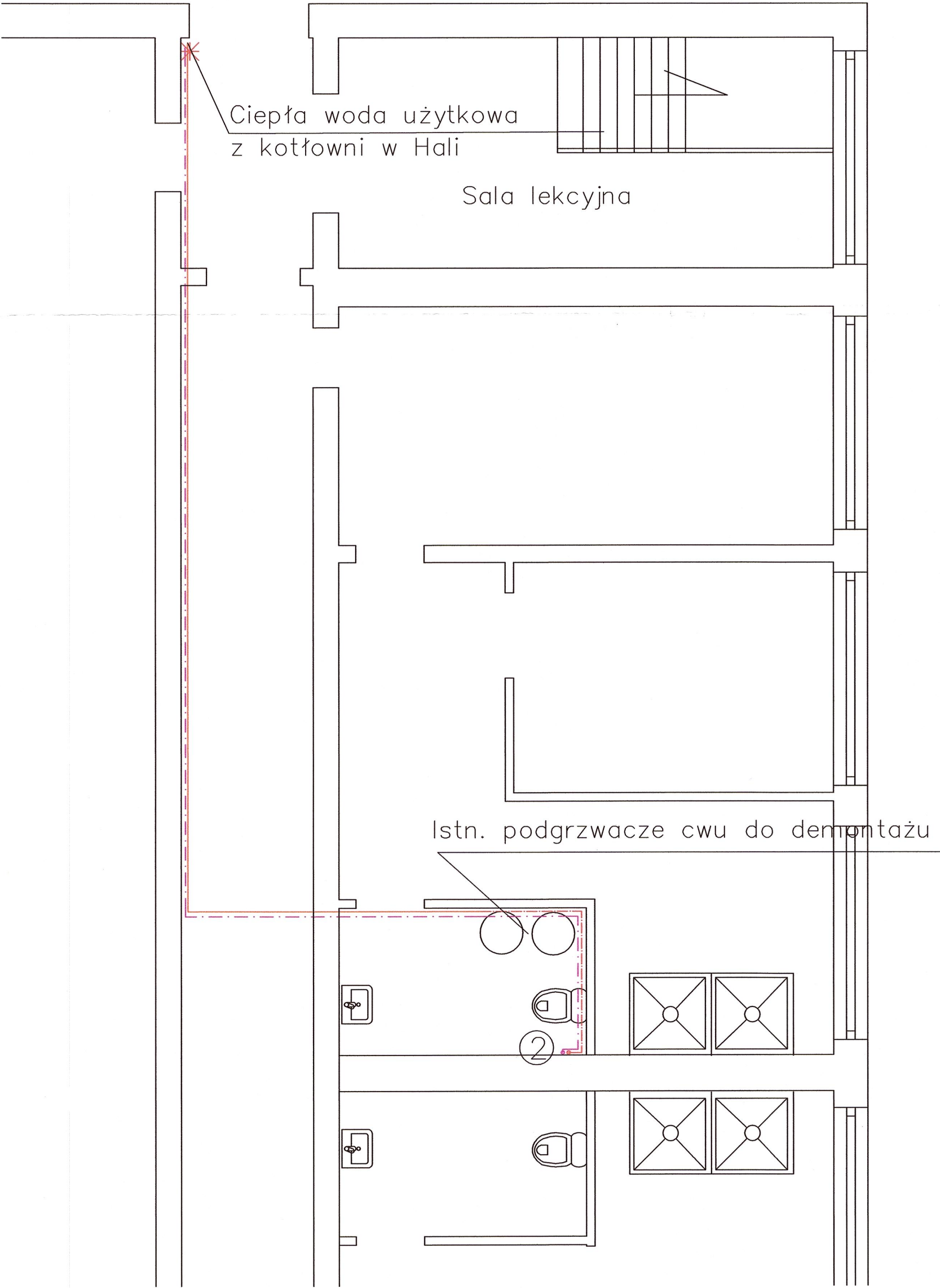
Projekt technologiczny montażu kolektorów słonecznych w Zespole Szkół nr 1 w Bobowej wraz z instalacją c.w.u. i recyrkulacją zgodnie z przedłożoną koncepcją i dokumentacją finansową

	Projekt technologiczny
--	------------------------

Tytuł: Rozprowadzenie instalacji cwu i cyrkulacji "Hala sportowa" cz.1

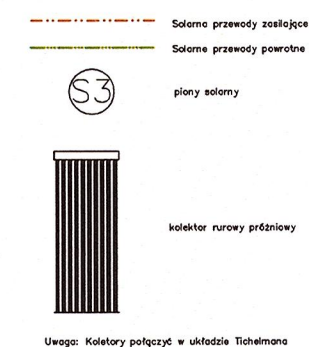
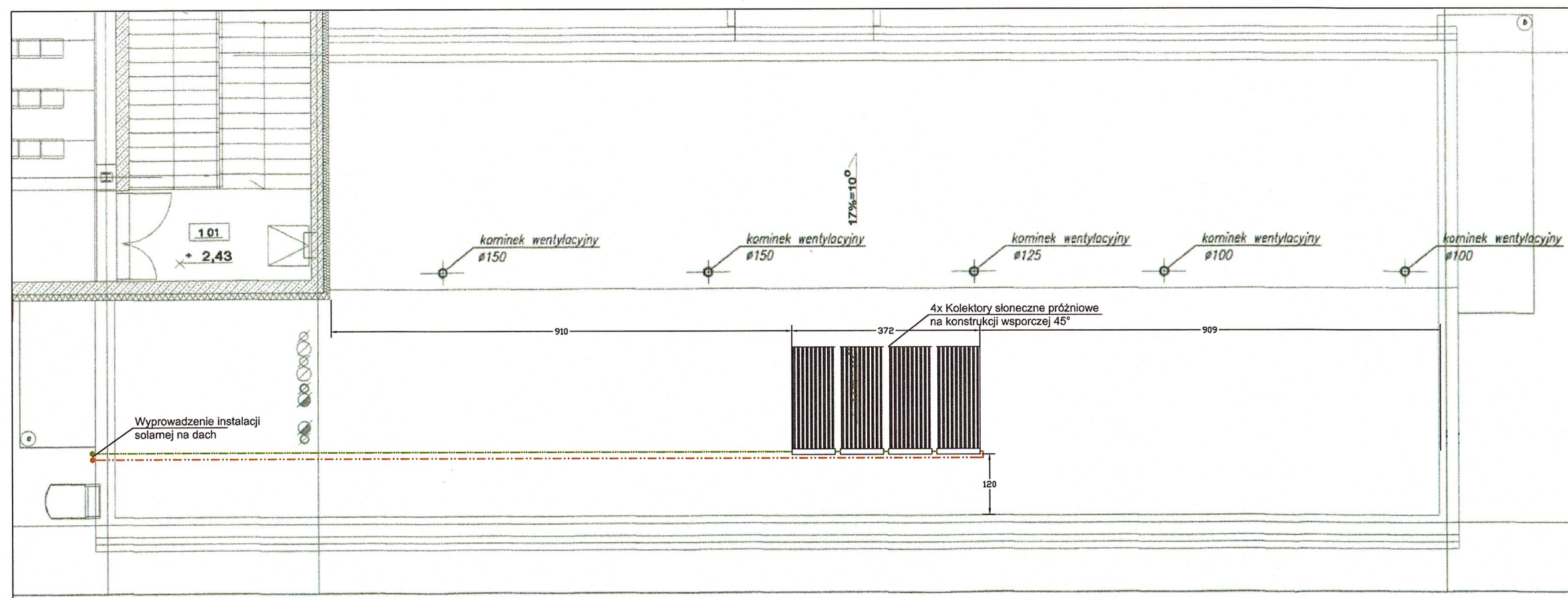
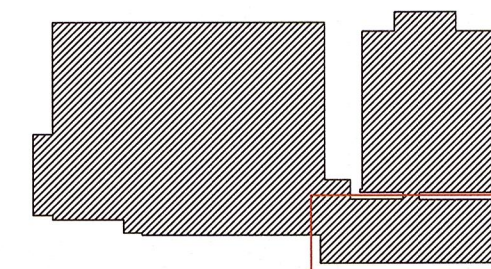
Rzut parteru części szkoły

Rzut I piętra części szkoły

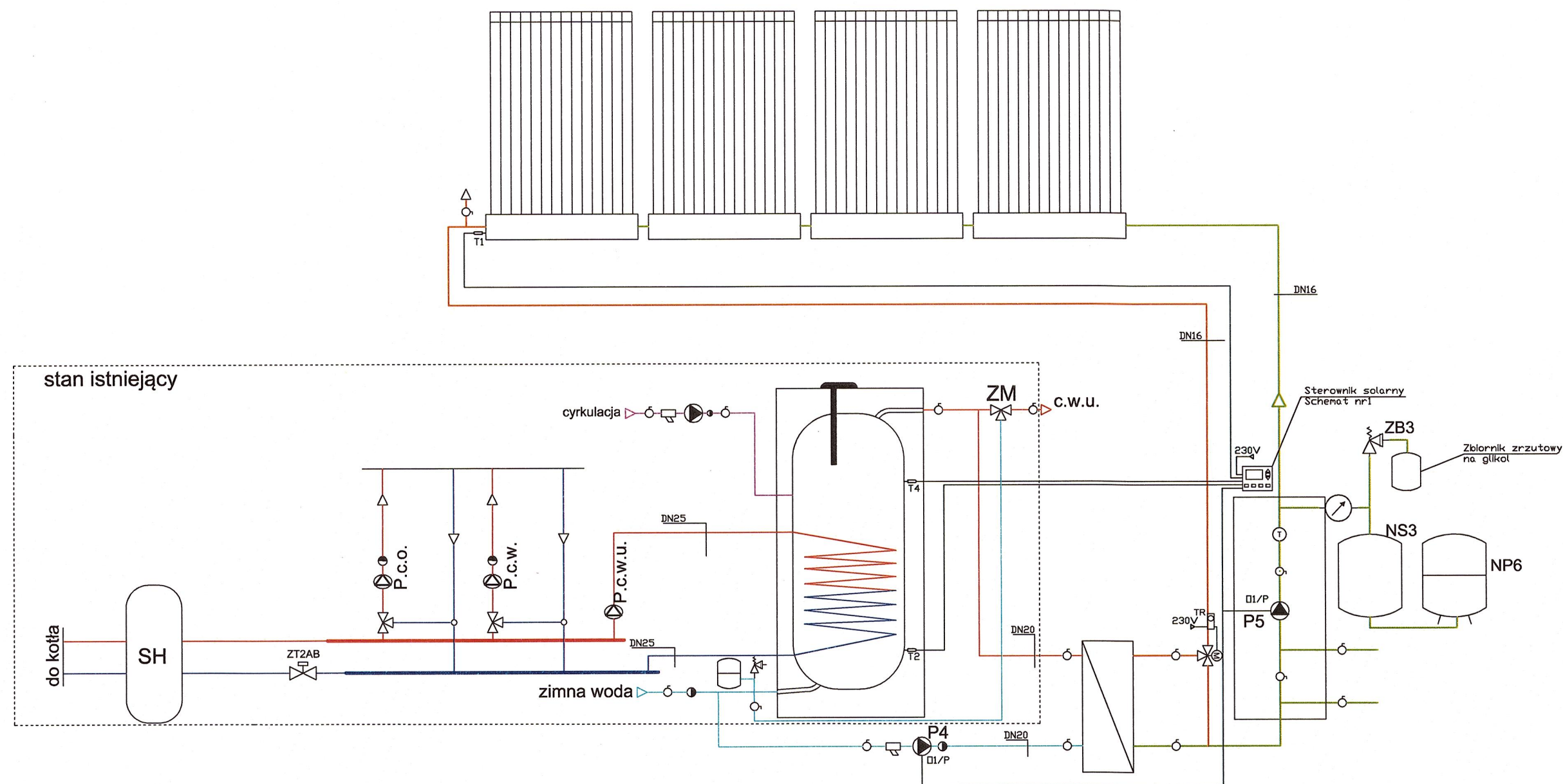


- — — — — Ciepła woda użytkowa
— — — — — Cyrkulacja
② pionowy ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji

Zakres opracowania



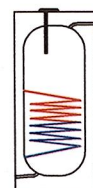
Adam Kęsek Zakład Obsługi Technicznej Budownictwa O.T.B. ul. Księdza Gurgacza 7'/28; 31-537 Kraków		Inwestor: Gmina Bobowa Rynek 21; 38-350 Bobowa	Rys. 11
Opracował: mgr inż. Gabriela Dawid mgr inż. Katarzyna Bury mgr inż. Paweł Knapczyk	Proj. Prowadzący: mgr inż. Adam Kęsek 	Projekt technologiczny montażu kolektorów słonecznych w Zespole Szkół nr 1 w Bobowej wraz z instalacją c.w.u. i recyrkulacji zgodnie z przedłożoną koncepcją i dokumentacją finansową	
Skala: 1:100 Data: 10.09.2014	Projekt technologiczny	Tytuł: Usytuowanie kolektorów słonecznych "Hala Sportowa"	



Legenda:

- C.O. zasilanie
- C.O. powrót
- C.W.U.
- Z.W.U.
- Powrót solary
- Zasilanie solary
- Cyrkulacja
- Przewody elektryczne
- TR termostat przylgowy z nastawem
- SH sprzęgło hydrauliczne
- zawór odcinający
- ⊗ pompa

- △ odpowietrznik z zaworem
- filtr siatkowy
- ⊗ zawór trójdrogowy przełączający z siłownikiem
- zawór zwrotny
- ⚡ zawór bezpieczeństwa
- ⊗ zawór mieszający



istniejący zbiornik o pojemności 800 l.

NP - naczynie przeponowe
NS - naczynie schładzające

Adam Kęsek Zakład Obsługi Technicznej
Budownictwa O.T.B.
ul. Księdza Gurgacza 7'/28; 31-537 Kraków

Opracował:
mgr inż. Gabriela Dawid
mgr inż. Katarzyna Bury
mgr inż. Paweł Knapczyk

Skala: —
Data: 10.09.2014

Proj. Prowadzący:
mgr inż. Adam Kęsek

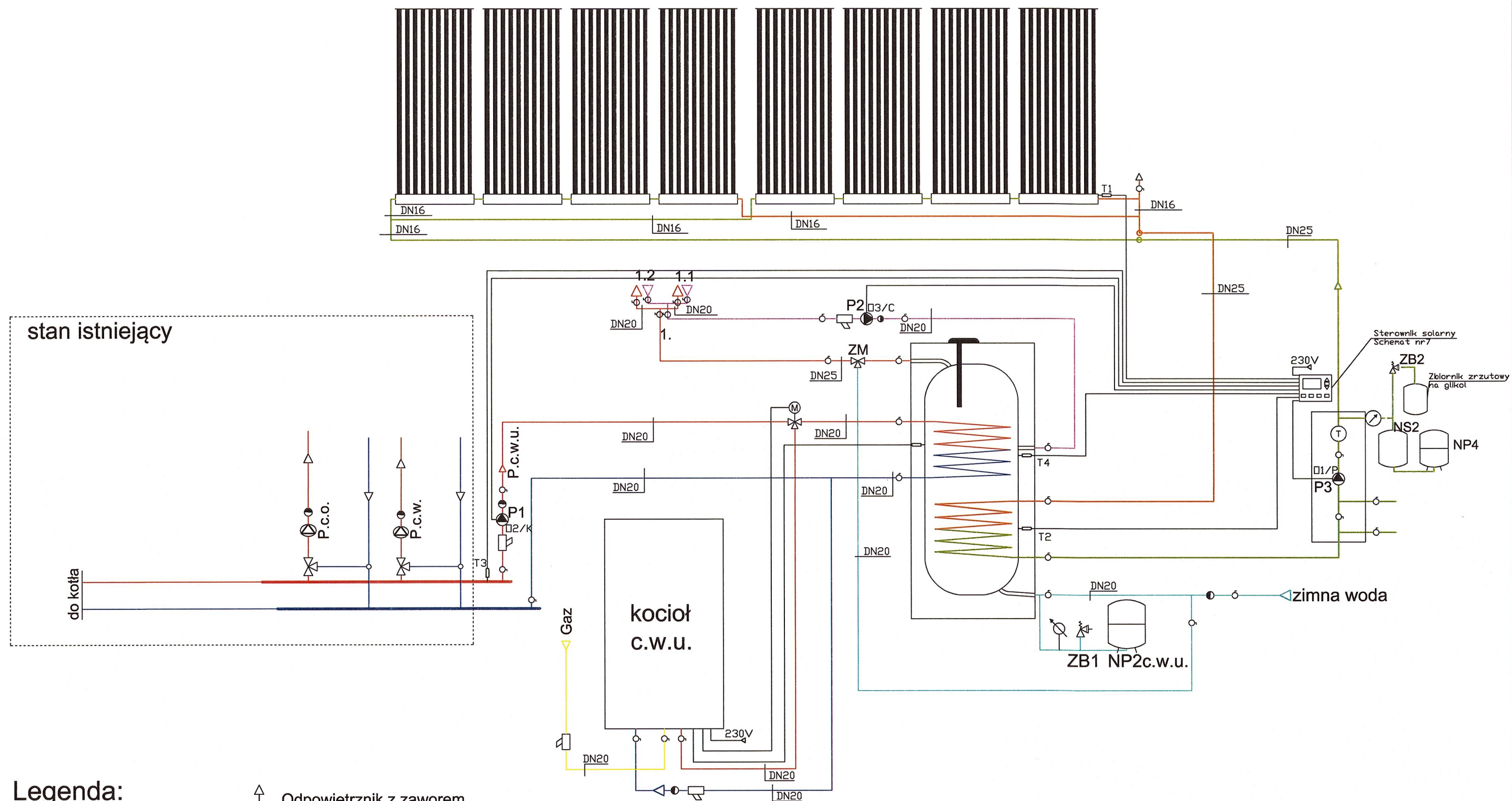
Projekt technologiczny

Inwestor:
Gmina Bobowa Rynek 21; 38-350 Bobowa

Projekt technologiczny montażu kolektorów słonecznych w Zespole Szkół nr 1 w Bobowej wraz z instalacją c.w.u. i recyrkulacji zgodnie z przedłożoną koncepcją i dokumentacją finansową

Tytuł: Schemat instalacji kolektorów słonecznych "Hala"

Rys. 12



Legenda:

- C.O. zasilanie
- C.O. powrót
- C.W.U.
- Z.W.U.
- Powrót solary
- Zasilanie solary
- Cyrkulacja
- Przewody elektryczne
- SH sprzęgło hydrauliczne
- zawór odcinający
- ⊗ pompa

- ⬆️ Odpowietrznik z zaworem
- ⊞ filtr siatkowy
- ⊞ zawór trójdrogowy przełączający
- ⊞ z siłownikiem
- ⊞ zawór zwrotny
- ⚠️ zawór bezpieczeństwa
- ⊞ zawór mieszający
- 🔧 projektowany wymiennik biwalentny o pojemności 1000 l.
- NP - naczynie przeponowe
- NS - naczynie schładzające

Adam Kęsek Zakład Obsługi Technicznej
Budownictwa O.T.B.
ul. Księdza Gurgacza 7'/28; 31-537 Kraków

Opracował:
mgr inż. Gabriela Dawid
mgr inż. Katarzyna Bury
mgr inż. Paweł Knapczyk

Skala: —
Data: 10.09.2014

Proj. Prowadzący:
mgr inż. Adam Kęsek

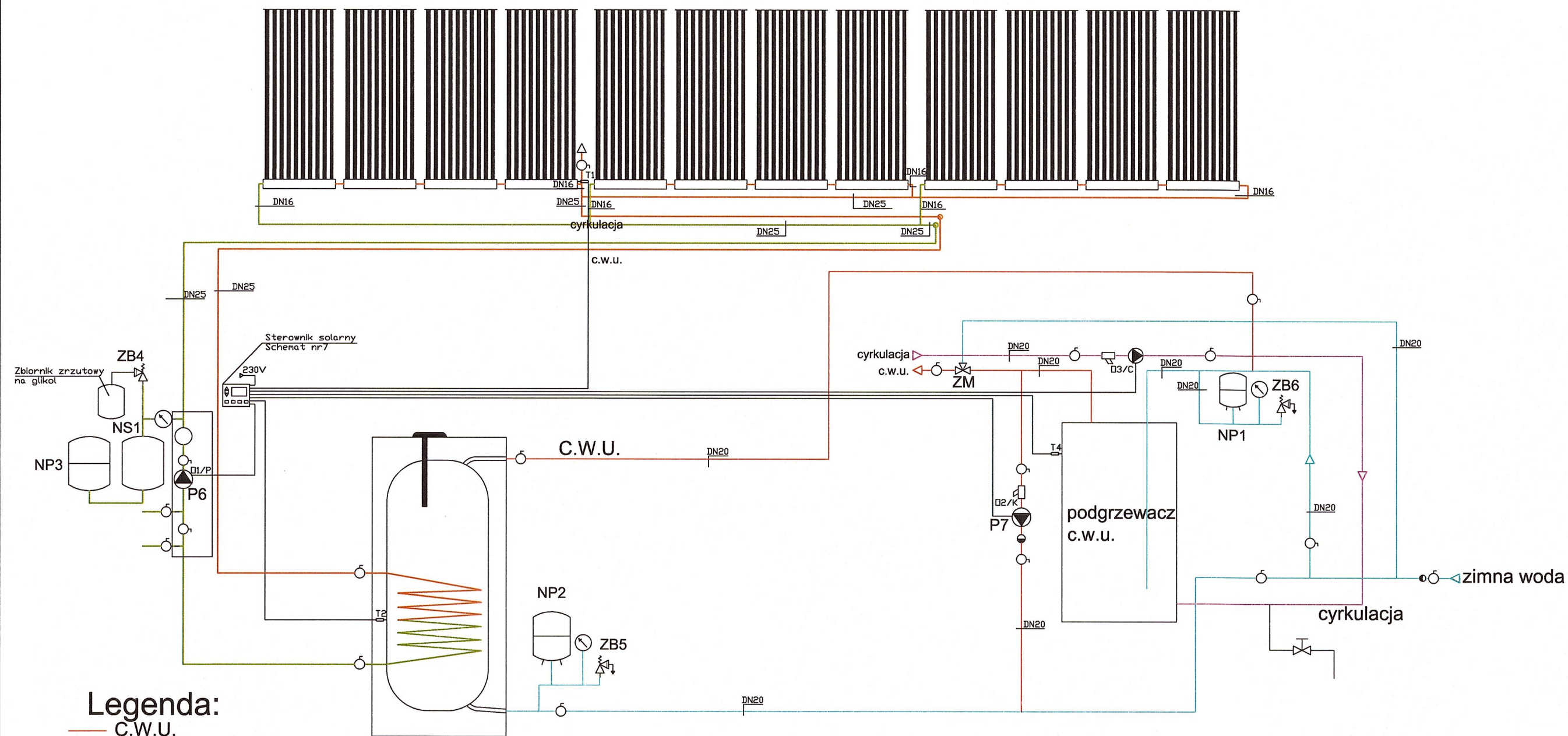
Projekt technologiczny

Inwestor:
Gmina Bobowa Rynek 21; 38-350 Bobowa

Projekt technologiczny montażu kolektorów słonecznych w Zespole Szkół nr 1 w Bobowej wraz z instalacją c.w.u. i recyrkulacji zgodnie z przedłożoną koncepcją i dokumentacją finansową

Tytuł: Schemat instalacji kolektorów słonecznych "Szkoła"

Rys. 13



Legenda:

- C.W.U.
- Z.W.U.
- Powrót solary
- Zasilanie solary
- Cyrkulacja
- Przewody elektryczne
- zawór odcinający
- pompa
- ⊗ zawór mieszający z nastawą
- ⊙ manometr

- zawór zwrotny
- ⚠ zawór bezpieczeństwa
- ⊗ zawór mieszający
- 🔧 projektowany wymiennik c.w.u. o pojemności 1000 l.
- NP - naczynie przeponowe
- NS - naczynie schładzające

Adam Kęsek Zakład Obsługi Technicznej
Budownictwa O.T.B.
ul. Księdza Gurgacza 7'/28; 31-537 Kraków

Opracował:
mgr inż. Gabriela Dawid
mgr inż. Katarzyna Bury
mgr inż. Paweł Knapczyk

Skala: —
Data: 10.09.2014

Proj. Prowadzący:
mgr inż. Adam Kęsek

Projekt technologiczny

Inwestor:
Gmina Bobowa Rynek 21; 38-350 Bobowa

Projekt technologiczny montażu kolektorów słonecznych w Zespole Szkół nr 1 w Bobowej wraz z instalacją c.w.u. i recyrkulacji zgodnie z przedłożoną koncepcją i dokumentacją finansową

Tytuł: Schemat instalacji kolektorów słonecznych "Kuchnia"

Rys. 14