

## PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

Termomodernizacja budynku Gimnazjum Nr 1 w Tomaszowie Lubelskim

### BRANŻA SANITARNA



OBIEKT: Gimnazjum Nr 1  
ul. Kopernika 4, 22-600 Tomaszów Lubelski

INWESTOR: Miasto Tomaszów Lubelski  
ul. Lwowska 57, 22-600 Tomaszów Lubelski

NUMER DZIAŁKI: 2

JEDNOSTKA  
PROJEKTOWANIA: SOLARSYSTEM s.c. Łapa M., Olesek W., Skorut E.  
32-400 Myślenice, ul. Słowackiego 42  
tel./fax.: (0-12) 272 15 82  
e-mail: biuro@solar-system.pl

DATA: Styczeń 2012

Projektował: branża sanitarna	mgr inż. Michał Łapa Nr upr. MAP/225/PWOS/11	
Sprawdził: branża sanitarna	mgr inż. Tomasz Żak Nr upr. MAP/0283/POOS/09	

Spis zawartości opracowania str.2

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

<b>A. Część opisowa</b>	<b>Str. 3 - 25</b>
1. Opis techniczny	Str. 4 - 18
2. Informacja BIOZ	Str. 19 - 21
3. Obliczenia armatury zabezpieczającej do projektu	Str. 22 - 25
<b>B. Załączniki</b>	<b>Str. 26 - 33</b>
1. Uprawnienia projektowe	Str. 27 – 31
2. Oświadczenia projektantów	Str. 32 – 33
<b>C. Część rysunkowa</b>	<b>Str. 34</b>
Rys. 01 - Plan sytuacyjny	
Rys. 02 - Rozmieszczenie kolektorów słonecznych - rzut dachu	
Rys. 03 - Rozprowadzenie przewodów - rzut parteru	
Rys. 04 - Rozprowadzenie przewodów - rzut I p.	
Rys. 05 - Rozprowadzenie przewodów - rzut II p.	
Rys. 06 - Rozmieszczenie urządzeń - rzut kotłowni	
Rys. 07 - Schemat technologiczny i AKPiA systemu solarnego złożonego z 4 szt. kolektorów słonecznych	
Rys. 08 - Rzut piwnic – instalacja c.o.	
Rys. 09 - Rzut parteru instalacja c.o.	
Rys. 10 - Rzut I p. – instalacja c.o.	
Rys. 11 - Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania	

## A. CZĘŚĆ OPISOWA

## 1. Opis techniczny

### SPIS TREŚCI:

<b>1.1</b>	<b>Przedmiot i cel opracowania.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2</b>	<b>Zakres i podstawa opracowania.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3</b>	<b>Charakterystyka obiektu – stan istniejący.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4</b>	<b>Opis projektowanych rozwiązań – instalacja solarna.....</b>	<b>5</b>
1.4.1	Dobór liczby kolektorów .....	6
1.4.2	Charakterystyka instalacji solarnej projektowanego systemu .....	6
1.4.2.1	Kolektory słoneczne .....	6
1.4.2.2	Pompa obiegu solarnego .....	7
1.4.2.3	Zasobniki.....	7
1.4.2.4	Zabezpieczenie instalacji solarnej.....	7
1.4.3	Instalacja wodna projektowanego systemu solarnego .....	8
1.4.3.1	Zabezpieczenie instalacji wodnej.....	8
1.4.3.2	Ochrona antypoparzeniowa instalacji c.w.u.....	8
1.4.3.3	Zasilanie układu zimną wodą .....	8
1.4.3.4	Dostosowanie istniejącej instalacji przygotowania c.w.u. do instalacji solarnej	8
1.4.3.5	Ochrona przed rozwojem bakterii Legionella.....	8
<b>1.5</b>	<b>Opis projektowanych rozwiązań – instalacja c.o. ....</b>	<b>9</b>
1.5.1	Prowadzenie przewodów .....	9
1.5.2	Rozdzielacze instalacji c.o. ....	9
1.5.3	Parametry pracy instalacji c.o. ....	9
1.5.4	Regulacja instalacji c.o.....	10
1.5.5	Odpowietrzenie instalacji c.o.....	10
<b>1.6</b>	<b>Lokalizacja projektowanych urządzeń .....</b>	<b>10</b>
<b>1.7</b>	<b>Wytyczne automatyki i sterowania instalacji.....</b>	<b>10</b>
<b>1.8</b>	<b>Wytyczne branżowe.....</b>	<b>11</b>
1.8.1	Wytyczne budowlane .....	11
1.8.2	Próby i odbiory .....	11
1.8.3	Wytyczne elektryczne .....	12
<b>1.9</b>	<b>Wymagania BHP .....</b>	<b>13</b>
<b>1.10</b>	<b>Charakterystyka energetyczna obiektu: .....</b>	<b>13</b>
<b>1.11</b>	<b>Postanowienia końcowe .....</b>	<b>14</b>
<b>1.12</b>	<b>Zestawienie podstawowych urządzeń i armatury .....</b>	<b>15</b>

## **1.1 Przedmiot i cel opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt termomodernizacji Budynku Gimnazjum Nr 1 w Tomaszowie Lubelskim w zakresie montażu instalacji solarnej i wymiany instalacji centralnego ogrzewania.

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektu budowlano-wykonawczego w zakresie niezbędnym do uzyskania odpowiednich zgłoszeń oraz wykonania kosztorysów i przedmiarów robót co umożliwi wykonanie samej inwestycji objętej tymże projektem.

## **1.2 Zakres i podstawa opracowania**

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- część technologiczno – mechaniczną systemu solarnego zasilanego przez zespół 10 kolektorów słonecznych, 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. W projekcie podano wytyczne branżowe branży budowlanej i elektrycznej.
- część technologiczno – mechaniczną instalacji centralnego ogrzewania wraz z podaniem rozwiązań projektowych w zakresie doboru i rozmieszczenia grzejników oraz armatury wraz z regulacją instalacji.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje:

- projektu konstrukcji wsporczej pod kolektory słoneczne – indywidualne opracowanie.
- Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót - indywidualne opracowanie.

Podstawę techniczną stanowią poniższe materiały:

- udostępnione rysunki architektoniczno – budowlane,
- Audyt Energetyczny Budynku wykonany w czerwcu 2010 r.
- uzgodnienia z Inwestorem i Użytkownikiem budynku,
- wytyczne projektowania wykonywanych instalacji,
- normy i przepisy obowiązujące w kraju.

## **1.3 Charakterystyka obiektu – stan istniejący**

Budynek Gimnazjum nr 1 to kompleks złożony z kilku segmentów, w części najwyższej posiada 3 kondygnacje nadziemne i nie jest podpiwniczony. Budynek zasilany jest w ciepło z własnej wbudowanej kotłowni opalanej sieciowym gazem ziemnym. Kotłownia jednofunkcyjna, pokrywa potrzeby cieplne na cele c.o.

Instalacja rozprowadzająca centralnego ogrzewania stara z rur stalowych, poziomy prowadzone w kanałach. Grzejniki stare żeliwne członowe oraz rurowe ożebrowane. Brak zainstalowanych przygrzejnikowych zaworów termostatycznych.

## **1.4 Opis projektowanych rozwiązań – instalacja solarna**

Założenie projektowe przewiduje wspomaganie procesu przygotowania ciepłej wody użytkowej za pośrednictwem systemu solarnego, a tym samym częściowe zastąpienie energii

pozyskiwanej ze źródeł konwencjonalnych – w tym przypadku za pomocą kotłowni gazowej – energią słoneczną pozyskiwaną przez system solarny. Tak pozyskana energia będzie wykorzystywana do podgrzewania ciepłej wody użytkowej dla obiektu.

Projektowany system solarny jest zasilany przez baterię 10 kolektorów słonecznych. Kolektory słoneczne zostaną rozmieszczone na dachu budynku. Ze względu na rodzaj pokrycia obiektu – stropodach, projektuje się konstrukcję stalową w postaci rusztu, w celu posadowienia na niej kolektorów słonecznych. Na ruszcie montowane będą kolektory słoneczne za pomocą odpowiednich systemów mocujących producenta urządzeń. Projekt konstrukcji stalowej pod kolektory słoneczne wykonano jako oddzielne opracowanie – branża konstrukcyjna. Sposób rozmieszczenia i połączenia kolektorów ma zapewnić optymalne warunki pracy systemu solarnego.

Projektowany system solarny składa się z dwóch odrębnych obiegów. Pierwszy z obiegów (solarny) łączy kolektory słoneczne z węzownią nowoprojektowanego zasobnika. Natomiast drugi obieg (wodny) zasila system przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku. Główne elementy instalacji solarnej to zespół kolektorów słonecznych, zasobnik ciepłej wody, pompy obiegowe, armatura zabezpieczająca instalacji solarnej i wodnej. Szczegółowy schemat projektowanej instalacji solarnej został przedstawiony na rysunku nr 07 załączonym do opracowania.

#### **1.4.1 Dobór liczby kolektorów**

Dobór wielkości systemu solarnego został wykonany zgodnie z informacją Użytkownika o ilości zużycia c.w.u. oraz możliwościach montażowych stropodachu.

#### **1.4.2 Charakterystyka instalacji solarnej projektowanego systemu**

Zadaniem instalacji solarnej jest pozyskiwanie energii słonecznej i jej przekazywanie do odbiornika ciepła, którym w tym przypadku jest woda zgromadzona w projektowanym zasobniku. Podgrzana woda przekazywana będzie do istniejącego systemu zaopatrywania w ciepłą wodę użytkową.

Instalacja solarna zostanie wykonana z zaizolowanych cieplnie rur miedzianych. Medium transferowym obiegu kolektory słoneczne – węzownia w zasobniku będzie wodny roztwór glikolu propylenowego z dodatkami. Instalację projektuje się, jako ciśnieniową, w której obieg nośnika ciepła jest wymuszony przez pompę obiegową. Instalacja jest zabezpieczona przed nadmiernym wzrostem ciśnienia za pomocą zaworów bezpieczeństwa, oraz za pomocą przeponowych naczyń wzbiorczych.

Przewody instalacji solarnej będą częściowo prowadzone po powierzchni dachu i pionem wewnątrz budynku do pomieszczenia technicznego. Wymiarowanie instalacji solarnej przeprowadzono w oparciu o wytyczne producenta kolektorów słonecznych. Dobrane średnice przewodów pozwalają osiągnąć minimalne wymagane przepływy umożliwiające odpowietrzanie instalacji.

##### **1.4.2.1 Kolektory słoneczne**

Zaprojektowany ciśnieniowy system solarny jest oparty na kolektorach Viessmann typ Vitosol 200-F lub równoważnych. Podstawowe dane techniczne kolektora zostały zestawione w poniższej tabeli:

*Dane techniczne kolektora Viessmann typ Vitosol 200-F lub równoważnych*

Wymiary kolektora:	2380 × 1056 × 90 mm
Powierzchnia kolektora:	2,51 m <sup>2</sup>
Waga kolektora:	51 kg
Powierzchnia czynna:	2,33 m <sup>2</sup>

Sposób rozmieszczenia kolektorów na dachu jest oparty o wytyczne producenta kolektorów słonecznych. Miejsce montażu kolektorów słonecznych na dachu został przedstawiony na rys nr 02.

#### **1.4.2.2 Pompa obiegu solarnego**

Zadaniem pompy obiegu solarnego jest wymuszenie obiegu płynu solarnego między kolektorami słonecznymi, a węzownicą w projektowanym zasobniku. Dodatkowe wyposażenie stanowią zawór bezpieczeństwa 6 bar, manometr, termometry, separator powietrza, oraz przepływomierz. Ponadto dzięki wbudowaniu zaworów odcinających ze złączką do węża możliwe jest napełnianie i opróżnianie instalacji z płynu solarnego. Za pompą obiegową na przewodzie solarnym powrotnym montowane jest przeponowe naczynie zbiorcze. Dobór pompy obiegowej solarnej jest podyktowany jej maksymalnym wydatkiem objętościowym, który zależy od obsługiwanej liczby kolektorów słonecznych oraz oporem przepływu płynu solarnego przez instalację.

W projektowanym systemie solarnym złożonym z 10 szt. kolektorów słonecznych projektuje się pompę obiegową PS Grundfos typ UPS 25-120 180 lub równoważną.

#### **1.4.2.3 Zasobniki**

Energia cieplna pozyskiwana z kolektorów słonecznych będzie przekazywana wodzie zgromadzonej w nowoprojektowanym zasobniku, oraz w istniejących zasobnikach c.w.u. zasilanych z kotłowni.

Zastosowano nowoprojektowany zasobnik Reflex SF1500/2 lub równoważny o poj. 1500 litrów.

#### **1.4.2.4 Zabezpieczenie instalacji solarnej**

Funkcja zabezpieczania wszystkich projektowanych instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia jest realizowana przez naczynie zbiorcze, oraz zawór bezpieczeństwa. Urządzenia zabezpieczające należy instalować po stronie zimnej czynnika obiegowego.

Dobór zabezpieczeń instalacji solarnej opiera się o wytyczne producenta kolektorów słonecznych. Minimalna wymagana pojemność przeponowego naczynia zbiorczego zależy od liczby kolektorów słonecznych i pojemności instalacji.

Glikolową instalację solarną składającą się z 10 szt. kolektorów słonecznych projektuje się zabezpieczyć jednym przeponowym naczyniem zbiorczym Reflex typ S100 (lub równoważnym) poprzedzonym zbiornikiem schładzającym Reflex typ V40 lub równoważnym, oraz zaworem bezpieczeństwa firmy SYR typ 8115 6bar/12mm lub równoważnym.

### **1.4.3 Instalacja wodna projektowanego systemu solarnego**

Instalacja wodna w systemie zostanie wykonana z zaizolowanych cieplnie rur stalowych ocynkowanych. Przewody instalacji wodnej będą prowadzone wewnątrz obiektu i mocowane do istniejących przegród budowlanych za pomocą obejm.

#### **1.4.3.1 Zabezpieczenie instalacji wodnej**

Zabezpieczenie układów przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zostało zrealizowane przez zastosowanie naczynia przeponowego i zaworu bezpieczeństwa.

Przy projektowanym zasobniku instalacji solarnej projektuje się przeponowe naczynie wzbiorcze Refix DE 200 Junior lub równoważne o pojemności 200 dm<sup>3</sup>, oraz zawór bezpieczeństwa typu SYR typ 2115 6bar/20mm lub równoważny.

#### **1.4.3.2 Ochrona antytoparzeniowa instalacji c.w.u.**

W celu ochrony przed zbyt wysoką temperaturą wody w instalacji c.w.u. przewiduje się montaż trójdrogowego zaworu mieszającego na zasilaniu instalacji ciepłej wody użytkowej. Zawór ten umożliwi zadanie temperatury wody w instalacji i jej utrzymanie przez mieszanie wody gorącej z zasobników z wodą zimną sieciową. W instalacji dla omawianego obiektu projektuje się termostatyczny zawór mieszający antytoparzeniowy Caleffi typ 523073 1 1/4" lub równoważny.

#### **1.4.3.3 Zasilanie układu zimną wodą**

W projektowanym układzie przewiduje się zasilanie nowoprojektowanego zasobnika solarnego wodą wodociagową z przewodu doprowadzającego wodę do istniejących już zasobników c.w.u. Odpięcie należy wykonać w miejscu jak na schemacie rys. 07. Na odpięciu należy zainstalować zawór zwrotny antyskażeniowy Honeywell EA-RV 277-1 1/4" A lub równoważny.

#### **1.4.3.4 Dostosowanie istniejącej instalacji przygotowania c.w.u. do instalacji solarnej**

W projektowanym układzie przewiduje się likwidację przepływowych podgrzewaczy zlokalizowanych w węzłach sanitarnych szkoły. Górną wężownicę projektowanego zasobnika c.w.u. projektuje się zasilić z istniejącego kotła gazowego pracującego na potrzeby c.o. W tym celu projektuje się pompę ładowania zasobnika Grundfos typ UPS 25-80 lub równoważną. Dodatkowo do zasobnika doprowadzona będzie cyrkulacja, na której projektuje się pompę Grundfos typ UPS 25-40 B 180 lub równoważną. Wszystkie przewody instalacji c.w.u. i cyrkulacji należy wpiąć do istniejącej instalacji przygotowania c.w.u. zgodnie z rys. 03,04,05. Przewody instalacji c.w.u. i cyrkulacji należy zabudować ścianką z płyt gipsowo-kartonowych.

#### **1.4.3.5 Ochrona przed rozwojem bakterii Legionella**

Należy wykonywać okresowy przegrzew instalacji c.w.u., który zapewni ochronę przed rozwojem bakterii Legionella wykorzystując do tego automatykę istniejącego kotła gazowego.



## **1.5 Opis projektowanych rozwiązań – instalacja c.o.**

Zgodnie z założeniami Audytu Energetycznego Budyńku wykonanego w czerwcu 2010 r. projektuje się kompleksową modernizację instalacji centralnego ogrzewania z wymianą przewodów i grzejników oraz zastosowanie przygrzejnikowych zaworów termostatycznych oraz automatycznych odpowietrzników na pionach.

Projektuje się wykonanie nowej instalacji wewnętrznej c.o. z zastosowaniem grzejników stalowych płytowych typ Profil K firmy KERMI lub równoważnych z podłączeniem bocznym. Instalację c.o. zaprojektowano na parametry pracy 70/55 °C. Przewody instalacji c.o. należy wykonać z rur i kształtek stalowych czarnych. Średnice pionów i przewodów poziomych zgodnie z rys.11.

Instalację c.o. projektuje się jako pompową. Na potrzeby obiegu grzewczego instalacji c.o. będą pracowały istniejące pompy obiegowe c.o. W projektowanej instalacji pompy, armatura i rozdzielacze pozostają bez zmian.

W obiekcie projektuje się grzejniki wiszące, przymocowane za pomocą uchwytów montażowych do ścian. Każdy grzejnik Profil K firmy KERMI lub równoważny należy wyposażyć na zasilaniu w zawory nastawne HERZ TS-90-V p, natomiast na powrocie w zawory powrotne HERZ RL-1 p. Średnice i nastawy zaworów wg rys.11. Grzejniki podłączyć do pionów gałęzkami o średnicy DN15. Przejścia gałęzek przez ścianę zabezpieczyć rozetkami z tworzywa, a otwory uszczelnić pianką poliuretanową. Odcinki gałęzek dłuższe niż 2m mocować do ściany dodatkowymi uchwytami (obejmami).

### **1.5.1 Prowadzenie przewodów**

Instalację c.o. projektuje się z rur i kształtek stalowych. Instalacje należy łączyć za pomocą spawania. Wszystkie kolizje i skrzyżowania wynikłe w trakcie montażu instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Przejścia przez przegrody konstrukcyjne należy prowadzić w rurach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym nie powodującym korozji, umożliwiającym swobodne przesuwanie się przewodu. Instalacje mocować do istniejących przegród budowlanych (ściany, stropy) za pomocą typowych uchwytów dopasowanych do elementów konstrukcyjnych. Rurociągi poziome prowadzone pod sufitem należy wymalować i zaizolować po próbie ciśnieniowej otulinami Isover Alu 7300 lub równoważną oraz zabudować ścianką z płyt gipsowo-kartonowych wykonując rewizję w miejscu montażu zaworów. Pozostałą instalację c.o. należy wymalować.

### **1.5.2 Rozdzielacze instalacji c.o.**

Do podłączenia projektowanej instalacji wykorzystano istniejące rozdzielacze wraz z osprzętem.

### **1.5.3 Parametry pracy instalacji c.o.**

Instalację projektuje się na parametry pracy 70/55°C. Obliczona sumaryczna pojemność wody grzewczej w instalacji wynosi około 3500 dm<sup>3</sup>.

#### **1.5.4 Regulacja instalacji c.o.**

Prawidłową regulację projektowanej instalacji c.o. zapewni zamontowanie przy każdym grzejniku zaworów termostatycznych prostych typ TS-90-V-p z ukrytą nastawą wstępną produkcji HERZ lub równoważnych z możliwością regulacji hydraulicznej oraz regulacją nastawy temperatury poprzez głowice termostatyczne Herzules firmy HERZ lub równoważnych. Zastosowane głowice termostatyczne produkowane są w wersji wzmocnionej odporne na wandalizm, kradzieże oraz manipulowanie przez osoby nieuprawnione. Montaż i demontaż urządzeń jest możliwy tylko za pomocą specjalnego uchwyty dociągającego i klucza. Nastawy wartości między 8 – 26 ° C można dokonać tylko stosując przyrząd odblokowujący (w komplecie), nastawę żądanej wielkości można zablokować. Wskaźnik nastawy w stanie zablokowanym jest ukryty. Ponadto poszczególne piony instalacji będą wyposażone w zawory regulacyjne. Projektuje się na przewodach zasilających zawory nastawne Stromax-GM firmy HERZ lub równoważne. Na przewodach powrotnych projektuje się regulatory różnicy ciśnienia Herz 4007 lub równoważne. Średnice i nastawy zaworów wg rys.11.

#### **1.5.5 Odpowietrzenie instalacji c.o.**

Odpowietrzenie instalacji c.o. zapewni montaż odpowietrzników w najwyższych punktach pionów instalacji c.o. W celu prawidłowego odpowietrzenia instalacji przewody rurowe należy prowadzić ze spadkiem umożliwiającym odpowietrzenie grzejników. Montaż zaworów odpowietrzających zgodnie z rys. 11.

#### **1.6 Lokalizacja projektowanych urządzeń**

Zespół 10 kolektorów słonecznych zostanie zamontowany przy użyciu odpowiednich systemów mocujących na ruszcie stalowym mocowanym bezpośrednio do stropodachu budynku.

Zasobniki, armatura zabezpieczająca, układ automatyki, pompy obiegowe będą zlokalizowane w pomieszczeniu technicznym oraz w pomieszczeniu istniejącej kotłowni. Miejsce montażu urządzeń zgodnie z rys. 06.

Sposób rozprowadzenia przewodów i rozmieszczenia grzejników zgodnie z załączonymi rys. 08, 09 i 10.

#### **1.7 Wytyczne automatyki i sterowania instalacji**

Całością procesów związanych z prawidłową pracą projektowanego systemu sterować będzie układ automatyki. Do sterowania pracą pompy obiegowej PS projektuje się regulator solarny Compit typ SolarComp 911 lub równoważny. System sterowania będzie monitorować temperaturę w zasobniku Z1 oraz na kolektorach. W momencie powstania możliwości przekazu energii regulator solarny uruchomi pompę obiegową PS i nastąpi przekaz ciepła z kolektorów do zasobnika.

Do odczytu temperatur w systemie solarnym projektuje się czujniki Pt1000 firmy Compit lub równoważne. Oprócz funkcji zasadniczych, czyli sterowania pompami obiegowymi pełnią one także funkcję monitorującą temperaturę na poszczególnych obiegach instalacji. Przyjęte rozwiązanie daje pełną kontrolę pracy systemu solarnego, a także w znacznym stopniu ułatwia diagnozowanie ewentualnych awarii.

Zaprojektowany układ sterowania instalacji solarnej jest w pełni zautomatyzowany i bezobsługowy. Programowanie układu powinno być wykonywane przez specjalistyczne firmy, wraz z potwierdzeniem wykonania zgodnie z przepisami i wytycznymi producenta.

W okresach chwilowego przestoju obiektu w miesiącach letnich (np. weekend) regulator solarny należy przełączyć w specjalny TRYB URLOPOWY pozwalający pozbyć się nadmiaru ciepła z zasobników jeśli ciepła woda nie będzie wykorzystywana.

Układ sterowania instalacji c.o. pozostaje bez zmian.

## **1.8 Wytyczne branżowe**

### **1.8.1 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 materiałem plastycznym odpornym na wysoką temperaturę. Przejścia przewodów przez przegrody wydzielonych stref pożarowych należy zabezpieczyć ognioochronną masą uszczelniającą o klasie odporności ogniowej odpowiadającej co najmniej klasie przegrody. Przejście przewodów przez ścianę istniejącej kotłowni należy zabezpieczyć masą uszczelniającą o klasie odporności ogniowej EI 60. Do tego celu należy użyć ogniochronnych elastycznych mas uszczelniających oraz opasek firmy Hilti lub równoważnej.

Wszystkie przewody projektowanej instalacji solarnej należy izolować termicznie. Przewody po stronie solarnej należy izolować izolacją Armaflex HT lub równoważną. Natomiast przewody po stronie wodnej należy izolować izolacją Isover Alu 7300 lub równoważną. Wszystkie rury biegnące na zewnątrz budynku należy dodatkowo zabezpieczyć przed zniszczeniami przez plectwo stosując osłonę Lenzing Jacketing typ 524 firmy EDAL lub typową obróbkę blacharską.

Rurociągi poziome instalacji c.o. prowadzone pod sufitem należy wymalować i zaizolować po próbie ciśnieniowej otulinami Isover Alu 7300 lub równoważną oraz zabudować ściankami z płyt gipsowo-kartonowych. Pozostałą instalację c.o. należy wymalować.

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 odległościach co 1,5 m.

W pomieszczeniu technicznym w miejscu montażu urządzeń solarnych wykonać kratkę kanalizacyjną podpiętą do istniejącej instalacji kanalizacji. Pomieszczenie techniczne wymalować. Ze względu na projektowany zasobnik c.w.u. projektuje się powiększenie drzwi wejściowych do szerokości 120 cm. Pion solarny prowadzony z stropodachu do pomieszczenia technicznego należy zabudować ścianką z płyt gipsowo-kartonowych.

### **1.8.2 Próby i odbiory**

#### **Instalacja solarna:**

Przed uruchomieniem należy:

- ~ instalację wystarczająco przepłukać i sprawdzić na brak przecieków (ciśnienie min. 9 bar bez przyłączonych kolektorów, pomp i armatury),
- ~ sprawdzić pozycje czujników,
- ~ sprawdzić działanie wszystkich komponentów instalacji i armatury bezpieczeństwa,
- ~ sprawdzić ciśnienie wstępne w przeponowym naczyniu wyrównawczym, ciśnienie instalacji ustawić na 1,5 bar + 0,1 bar/min., wysokość statyczna w m (w stanie napełnionym, na zimno). Ciśnienie wstępne w przeponowym naczyniu wyrównawczym musi być o 0,3 – 0,5 bar niższe od ciśnienia napełniania instalacji ustawić parametry regulacji zgodnie z projektem i sprawdzić wiarygodność wartości dostarczanych przez czujniki. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby i spełnieniu powyższych wskazówek, należy postępować jak niżej:
  - dla pełnego odpowietrzenia obiegu pierwotnego po napełnieniu włączyć obieg wymuszony na przynajmniej 48 godzin. Następnie przełączyć na tryb automatyczny. Pamiętać, że czynnik (mieszanka wody i glikolu) wymaga znacznie dłuższego odpowietrzania, niż woda,
  - przed przejściem na tryb automatyczny sprawdzić ciśnienie w instalacji i ew. dopełnić ją czynnikiem (straty ciśnienia po odpowietrzeniu),
  - sprawdzić przepływ przez wszystkie części pola kolektorów.

#### **Instalacja wody użytkowej:**

Próby instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami wykonania i odbioru instalacji wodociagowych” zeszyt nr 7.

#### **Instalacja c.o.:**

Po wykonaniu prac montażowych w obrębie instalacji wewnętrznej należy wykonać płukanie, najpierw zimną, a następnie ciepłą wodą. Próby ciśnieniowe wykonać zgodnie z PN – 92/M – 34031 oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych. Tom II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.”

Rurociągi łączone z armaturą należy po montażu przepłukać zimną wodą wodociagową, a następnie sprawdzić szczelność rur i urządzeń przy zamkniętych zaworach odcinających. Instalacje wewnętrzną należy sprawdzić na ciśnienie 4,5 bar na zimno, a następnie na parametry robocze. Ciśnienie próbne należy zadać na okres 30 min. dokonując w tym czasie oględzin wszystkich połączeń. Po spuszczeniu wody po zakończeniu płukania, należy instalacje napełnić wodą odpowiednio uzdatnioną. Badania szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby na zimno. Czas próby na gorąco i regulacji wynosi 72 godz.

### **1.8.3 Wytyczne elektryczne**

Przewody obiegu solarnego uziemić w dolnej części budynku. Doprowadzić zasilanie zgodnie z DTR do urządzeń wykazanych w projekcie, w tym pomp, regulatora solarnego. 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. Rozdzielnica elektryczna powinna być umieszczona w pomieszczeniu w miejscu widocznym i łatwo dostępnym. Zainstalowane urządzenia elektryczne powinny być wyposażone w instalację ochrony przeciwporażeniowej różnicowo-prądowej, zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami. Instalacji wyrównawczej nie włączać do instalacji odgromowej.

W ramach prac należy przewidzieć wykonanie instalacji odgromienia konstrukcji stalowej wsporczej pod kolektory słoneczne wykonanej na stropodachu budynku.

### **1.9 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.

### **1.10 Charakterystyka energetyczna obiektu:**

Charakterystyka energetyczna – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6.11.2008 r. Zmieniającego Rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

#### Ad. Pkt. 9

- a) bilans mocy urządzeń elektrycznych oraz urządzeń zużywających inne rodzaje energii, stanowiących jego stałe wyposażenie budowlano-instalacyjne, z wydzieleniem mocy urządzeń służących do celów technologicznych związanych z przeznaczeniem budynku – *poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego,*
- b) w przypadku budynku wyposażonego w instalacje ogrzewcze, wentylacyjne, klimatyzacyjne lub chłodnicze – właściwości cieplne przegród zewnętrznych, w tym ścian pełnych oraz drzwi, wrót, a także przegród przezroczystych innych – *wg branży architektonicznej,*
- c) parametry sprawności energetycznej instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych lub chłodniczych oraz innych urządzeń mających wpływ na gospodarkę energetyczną obiektu budowlanego,

stan istniejący: dla celów przygotowania ciepła na cele c.o. i c.w.u. wykorzystywana jest obecnie kotłownia zasilana gazem ziemnym.

stan projektowany: dla celów przygotowania ciepła na cele c.o. bez zmian, projektowana jest instalacja kolektorów słonecznych wspomagająca podgrzew c.w.u.

- d) dane wykazujące, że przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno-budowlanych.

*Dla obiektu została zaprojektowana instalacja solarna wspomagająca przygotowanie c.w.u. co przyczyni się do obniżenia ilości poboru gazu.*

#### Ad. Pkt. 10

- a) zapotrzebowania i jakości wody oraz ilości, jakości i sposobu odprowadzenia ścieków - *poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.*

- b) emisji zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się. [ton/rok]  
Montaż instalacji solarnej przyczyni się do redukcji emisji szkodliwych substancji do otoczenia m.in. pyłów, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i CO<sub>2</sub>.
- c) rodzaju i ilości wytwarzanych odpadów - *poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.*
- d) emisji hałasu oraz wibracji, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się - *poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.*
- e) wpływu obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne, oraz wykazać, że przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne ograniczają lub eliminują wpływ obiektu budowlanego na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane, zgodnie z odrębnymi przepisami - *poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego, z wyjątkiem ograniczenia emisji szkodliwych substancji do atmosfery.*

#### Ad. Pkt. 11

W stosunku do budynku o powierzchni użytkowej większej niż 1000 m<sup>2</sup> określonej zgodnie z polskimi normami, dotyczącymi właściwości użytkowych w budownictwie oraz określania i obliczania wskaźników powierzchniowych i kubaturowych – analizę możliwości racjonalnego wykorzystania pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym, odnawialnych źródeł energii, takich jak: energia geotermalna, energia promieniowania słonecznego, energia wiatru, a także możliwości zastosowania skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła oraz zdecentralizowanego systemu zaopatrzenia w energię w postaci bezpośredniego lub blokowego ogrzewania.

*Dla przedmiotowego obiektu projektuje się instalację wykorzystującą odnawialne źródła energii tzn. instalację kolektorów słonecznych.*

### **1.11 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.”

Wszystkie urządzenia i elementy instalacji powinny posiadać aktualną Aprobata Techniczną ITB, oraz CNBOP.

Montaż urządzeń, rozruch i regulację instalacji powinny przeprowadzić 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.

Dopuszcza się zamianę urządzeń na inne niż dobrane w projekcie, ale o identycznych parametrach, tylko za zgodą osób projektujących.

Wszystkie rozwiązania przyjęte w niniejszym projekcie należy zweryfikować na miejscu budowy.

**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.).**

### 1.12 Zestawienie podstawowych urządzeń i armatury

Typ urządzenia:	Producent / dystrybutor	j.m.	ilość
<b>Technologia instalacji solarnej</b>			
Kolektor słoneczny płaski Vitosol 200-F	Viessmann (lub równoważny)	szt.	10
Zasobnik Reflex SF1500/2	Reflex (lub równoważny)	szt.	1
Naczynie wzbiorcze przeponowe S100	Reflex (lub równoważny)	szt.	1
Naczynie przeponowe DE 200 Junior	Refix (lub równoważny)	szt.	1
Zbiornik schładzający V40	Reflex (lub równoważny)	szt.	1
Pompa obiegowa UPS 25-120 180	Grundfos (lub równoważny)	szt.	1
Pompa ładowania zasobnika UPS 25-80 180	Grundfos (lub równoważny)	szt.	1
Pompa cyrkulacji UPS 25-40B 180	Grundfos (lub równoważny)	szt.	1
Separator powietrza exair solar A22S	Reflex (lub równoważny)	szt.	1
Rotametr KM 100-1000l/h DN25	Rotametr (lub równoważny)	szt.	1
Termostatyczny zawór mieszający antyoparzeniowy 523073 1 1/4"	Caleffi (lub równoważny)	szt.	1
Zawór antyskażeniowy EA-RV 277-1 1/4" A	Honeywell (lub równoważny)	szt.	1
Zawór bezpieczeństwa 8115 6bar/12mm	SYR (lub równoważny)	szt.	1
Zawór bezpieczeństwa 2115 6bar/20mm	SYR (lub równoważny)	szt.	1

**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**  
**Gimnazjum Nr 1 w Tomaszowie Lubelskim**

Zawór odpowietrzający	Viessmann (lub równoważny)	szt.	2
Regulator solarny SolarComp 911	Compit (lub równoważny)	szt.	1
Czujnik temperatury Pt 1000	Compit (lub równoważny)	szt.	3
Zawór kulowy DN20	-	szt.	7
Zawór kulowy DN25	-	szt.	6
Zawór kulowy DN32	-	szt.	8
Zawór zwrotny DN20	-	szt.	2
Zawór zwrotny DN25	-	szt.	2
Zawór zwrotny DN32	-	szt.	1
Zawór spustowy DN15	-	szt.	2
Filtr siatkowy DN25	-	szt.	1
Filtr siatkowy DN32	-	szt.	1
Termometr	-	szt.	8
Manometr	-	szt.	12
Rura miedziana $\varnothing 18 \times 1.0$	-	mb.	12
Rura miedziana $\varnothing 22 \times 1.0$	-	mb.	40
Rura stalowa ocynkowana $\varnothing 15$	-	mb.	80
Rura stalowa ocynkowana $\varnothing 20$	-	mb.	120
Rura stalowa ocynkowana $\varnothing 25$	-	mb.	160
Rura stalowa ocynkowana $\varnothing 32$	-	mb.	120
Rura stalowa $\varnothing 32$	-	mb.	25



**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**  
**Gimnazjum Nr 1 w Tomaszowie Lubelskim**

<b>Instalacja centralnego ogrzewania</b>			
Zawór TS-90-V_p prosty DN15	HERZ (lub równoważny)	szt.	178
Zawór TS-90-V_p prosty DN20	HERZ (lub równoważny)	szt.	39
Zawór odcinający RL-1_p prosty DN15	HERZ (lub równoważny)	szt.	178
Zawór odcinający RL-1_p prosty DN20	HERZ (lub równoważny)	szt.	39
Głowica termostaticzna Hercules	HERZ (lub równoważny)	szt.	217
Zawór nastawny Stromax GM DN15	HERZ (lub równoważny)	szt.	19
Zawór nastawny Stromax GM DN20	HERZ (lub równoważny)	szt.	16
Zawór nastawny Stromax GM DN25	HERZ (lub równoważny)	szt.	4
Zawór nastawny Stromax GM DN32	HERZ (lub równoważny)	szt.	1
Regulator ciśnienia 4007 DN15	HERZ (lub równoważny)	szt.	19
Regulator ciśnienia 4007 DN20	HERZ (lub równoważny)	szt.	16
Regulator ciśnienia 4007 DN25	HERZ (lub równoważny)	szt.	4
Zawór kulowy DN40	-	szt.	1
Odpowietrznik automatyczny	HERZ (lub równoważny)	szt.	70
Grzejnik Profil K higieniczny 20/600/1400	KERMI (lub równoważny)	szt.	2
Grzejnik Profil K higieniczny 20/600/2000	KERMI (lub równoważny)	szt.	1
Grzejnik Profil K 22/400/400	KERMI (lub równoważny)	szt.	7
Grzejnik Profil K 22/500/400	KERMI (lub równoważny)	szt.	1
Grzejnik Profil K 22/600/400	KERMI (lub równoważny)	szt.	3
Grzejnik Profil K 22/600/500	KERMI (lub równoważny)	szt.	7

**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**  
**Gimnazjum Nr 1 w Tomaszowie Lubelskim**

Grzejnik Profil K 22/600/600	KERMI (lub równoważny)	szt.	20
Grzejnik Profil K 22/600/700	KERMI (lub równoważny)	szt.	1
Grzejnik Profil K 22/600/800	KERMI (lub równoważny)	szt.	14
Grzejnik Profil K 22/600/900	KERMI (lub równoważny)	szt.	11
Grzejnik Profil K 22/600/1000	KERMI (lub równoważny)	szt.	35
Grzejnik Profil K 22/600/1100	KERMI (lub równoważny)	szt.	1
Grzejnik Profil K 22/600/1200	KERMI (lub równoważny)	szt.	43
Grzejnik Profil K 22/600/1400	KERMI (lub równoważny)	szt.	36
Grzejnik Profil K 22/600/1600	KERMI (lub równoważny)	szt.	3
Grzejnik Profil K 22/600/2000	KERMI (lub równoważny)	szt.	20
Grzejnik Profil K 22/900/2000	KERMI (lub równoważny)	szt.	6
Rura stalowa DN15	-	mb.	520
Rura stalowa DN20	-	mb.	580
Rura stalowa DN25	-	mb.	180
Rura stalowa DN32	-	mb.	250
Rura stalowa DN40	-	mb.	100
Rura stalowa DN50	-	mb.	190
Rura stalowa DN65	-	mb.	90
Rura stalowa DN100	-	mb.	70
Rura stalowa DN125	-	mb.	10

## 2. Informacja BIOZ

**OBIEKT:** Gimnazjum nr 1  
ul. Kopernika 4, 22-600 Tomaszów Lubelski

**INWESTOR:** Miasto Tomaszów Lubelski  
ul. Lwowska 57, 22-600 Tomaszów Lubelski

**PROJEKTANT:** mgr inż. Michał Łapa  
Nr upr. MAP/225/PWOS/11

**I. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego:**

**Instalacja solarna:**

- montaż konstrukcji wsporczej pod kolektory słoneczne,
- montaż kolektorów słonecznych,
- montaż przewodów solarnych oraz urządzeń systemu solarnego,
- montaż układów automatyki,
- wykonanie prób ciśnieniowych na szczelność instalacji,
- izolacje cieplne nowoprojektowanych części instalacji,
- uruchomienie układu.

**Instalacja centralnego ogrzewania:**

- demontaż istniejących grzejników oraz przewodów instalacji c.o.,
- montaż nowoprojektowanych przewodów c.o.
- montaż grzejników oraz armatury,
- wpięcie nowoprojektowanej instalacji c.o. do istniejącego systemu zasilania w ciepło,
- wykonanie prób ciśnieniowych na szczelność instalacji,
- uruchomienie układu.

**II. Przewidywane zagrożenia:**

- podczas prac na powierzchni dachu 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.

**III. Środki zapobiegawcze:**

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.

Osoby pracujące na wysokości (dach budynku) i narażone na upadek muszą być wyposażone w uprząże zabezpieczające. Montaż ciężkich elementów instalacji (zbiorniki, naczynia przeponowe) musi być przeprowadzony przez odpowiednią ilość osób, przy odpowiedniej asekuracji.

Podczas prac na dachu, w celu ochrony osób postronnych, teren wokół budynku należy ogrodzić. Wykonawca jest zobowiązany oznakować teren budowy, oraz jeżeli jest to konieczne wyznaczyć i odpowiednio oznakować bezpieczne przejścia przez ten teren.

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 ma obowiązek unikać uszkodzeń, lub uciążliwości dla osób lub własności a wynikających ze skażenia, hałasu, lub innych przyczyn powstałych w następstwie prowadzonych robót.

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 należyłym 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.

### 3. Obliczenia armatury zabezpieczającej do projektu

**Dobór przeponowego naczynia solarnego do systemu 10 szt. kolektorów słonecznych:**

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

$$V_N > (V_G \times 0.1 + V_A \times 1.1) / N$$

$V_N$  – pojemność nominalna przeponowego naczynia zbiorczego [dm<sup>3</sup>]

$V_G$  – całkowita pojemność wodna instalacji solarnej [dm<sup>3</sup>]

$V_A$  – pojemność wodna kolektora [dm<sup>3</sup>]

$N$  – współczynnik efektywności

$$N = (P_e - P_o) / (P_e + 1)$$

$P_e$  – ciśnienie robocze w instalacji [bar]

$P_o$  – ciśnienie wstępne naczynia [bar]

<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Pojemność wodna instalacji solarnej:	$V_G$ [dm <sup>3</sup> ]	113
Pojemność wodna kolektorów	$V_A$ [dm <sup>3</sup> ]	18
Ciśnienie wstępne naczynia zbiorczego	$P_o$ [bar]	3,0
Ciśnienie robocze w instalacji	$P_e$ [bar]	6,0
<b>WYNIKI OBLICZEŃ:</b>		
Współczynnik efektywności	$N$ [-]	0,38
Pojemność nominalna naczynia przeponowego	$V_N$ [dm <sup>3</sup> ]	81,8
<b>DOBÓR:</b>		
Typ przeponowego naczynia zbiorczego:	100 l	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1	

**Obliczenia do doboru przeponowego naczynia zbiorczego:**

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

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \quad [dm^3]$$

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} \quad [dm^3]$$

$$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10 \text{ [dm}^3 \text{ ]}$$

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

$$V_{nR} = V_{uR} \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R} \text{ [dm}^3 \text{ ]}$$

gdzie:

$p$  - ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym przeponowym [bar]

$V_u$  - minimalna pojemność użytkowa naczynia zbiorczego przeponowego [dm<sup>3</sup>]

$V_n$  - minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego przeponowego [dm<sup>3</sup>]

$V_{uR}$  - użytkowa pojemność naczynia zbiorczego przeponowego z rezerwą na ubytki eksploatacyjne [dm<sup>3</sup>]

$p_R$  - ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar]

$V_{nR}$  - pojemność całkowita naczynia zbiorczego przeponowego uwzględniająca jego pojemność użytkową z rezerwą eksploatacyjną [dm<sup>3</sup>]

$V$  - pojemność całkowita instalacji [m<sup>3</sup>]

$\rho_1$  - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej  $t_1 = 10^\circ\text{C}$  [kg/m<sup>3</sup>]

$\Delta v$  - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej  $t_1$  do temperatury obliczeniowej wody na zasilaniu  $t_z$  [dm<sup>3</sup>/kg]

$p_{\max}$  - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu zbiorczym przeponowym [bar]

$E$  - ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami [% pojemności instalacji];  
 $E = 0,5\% \div 1,0\%$

10 - współczynnik przeliczeniowy [-]

**Dobór przeponowego naczynia zbiorczego do zasobnika o pojemności 1,5 m<sup>3</sup>:**

<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Pojemność całkowita instalacji:	$V$ [m <sup>3</sup> ]	1,5
Gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej:	$\rho_1$ [kg/m <sup>3</sup> ]	999,70
Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzewaniu:	$\Delta v$ [dm <sup>3</sup> /kg]	0,0168
Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia zbiorczego:	$p$ [bar]	4,0
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu zbiorczym:	$p_{\max}$ [bar]	6,0
Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami:	$E$ [%]	0,5
<b>WYNIKI OBLICZEŃ:</b>		
Minimalna pojemność użytkowa naczynia zbiorczego:	$V_u$ [dm <sup>3</sup> ]	25,2
Użytkowa pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	$V_{uR}$ [dm <sup>3</sup> ]	32,7

Ciśnienie wstępne pracy instalacji:	$p_R$ [bar]	4,4
Całkowita pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	$V_{nR}$ [dm <sup>3</sup> ]	138,8
<b>DOBÓR:</b>		
Typ przeponowego naczynia zbiorczego:	Reflex DE200 Junior	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1 szt.	

**Obliczenia do doboru zaworów bezpieczeństwa:**

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

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

$$m = 0,44 \cdot V \left[ \frac{\text{kg}}{\text{s}} \right]$$

$$d = 54 \cdot \sqrt{\frac{m}{\alpha \cdot \sqrt{p_1} \cdot \rho}} \text{ [mm]}$$

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \text{ [mm}^2 \text{]}$$

gdzie:

- $\alpha$  - 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 [mm<sup>2</sup>]
- $\alpha_{rz}$  - katalogowy współczynnik wypływu z zaworu bezpieczeństwa [-]
- $V$  - pojemność instalacji (zasobnika c.w.u.) [m<sup>3</sup>]
- $p_1$  - ciśnienie dopuszczalne w instalacji [bar]
- $\rho$  - gęstość czynnika w temperaturze obliczeniowej [kg/m<sup>3</sup>]

**Dobór zaworu bezpieczeństwa do instalacji solarnej złożonej z 10 szt. kolektorów słonecznych:**

<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	$p_1$ [bar]	6,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	$\alpha_{rz}$ [-]	0,27
Pojemność instalacji:	$V$ [m <sup>3</sup> ]	0,113
Gęstość czynnika w temperaturze obliczeniowej:	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	1020,5
<b>WYNIKI OBLICZEŃ:</b>		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	$\alpha$ [-]	0,243
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	$m$ [kg/s]	0,05



**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**  
**Gimnazjum Nr 1 w Tomaszowie Lubelskim**

Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	A [mm <sup>2</sup> ]	5,99
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	d [mm]	2,76
<b>DOBÓR:</b>		
Typ membranowego zaworu bezpieczeństwa:	SYR 8115	
Średnica króćca wlotowego:	d = 12mm	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	6 bar	

**Dobór zaworów bezpieczeństwa do zasobnika o pojemności 1,5 m<sup>3</sup>:**

<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	p <sub>1</sub> [bar]	6,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α <sub>rz</sub> [-]	0,3
Pojemność instalacji (zasobnika c.w.u.):	V [m <sup>3</sup> ]	1,5
Gęstość czynnika w temperaturze obliczeniowej:	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	999,7
<b>WYNIKI OBLICZEŃ:</b>		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α [-]	0,27
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	m [kg/s]	0,66
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	A [mm <sup>2</sup> ]	72,25
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	d [mm]	9,59
<b>DOBÓR:</b>		
Typ membranowego zaworu bezpieczeństwa:	SYR 2115	
Średnica króćca wlotowego:	d = 20mm	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	6 bar	

## **B. ZAŁĄCZNIKI**

## **Uprawnienia projektowe**



MAP OIIB/KK/0054-0490/10

Kraków, dnia 30 maja 2011 r.

## DECYZJA

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

### Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że

Pan mgr inż. **Michał Paweł Łapa**  
urodzony dnia 21.05.1978 r. w Myślenicach  
uzyskał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/225/PWOS/11

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

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Michał Łapa posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### POUCZENIE

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

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

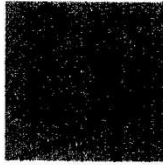
1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego  
inż. Stanisław Chrobak
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Maria Duma

.....  
.....  
.....



### Otrzymują:

1. Pan Michał Łapa  
Trzemesznia 256/6  
32-425 Trzemesznia
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



13 lipca 2011 r.  
Kraków, .....

## Zaświadczenie

Michał Łapa  
Pan/Pani.....

Trzemeśnia 256/6  
miejsce zamieszkania.....

32-425 Trzemeśnia  
.....

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

MAP/IS/0301/11  
o numerze ewidencyjnym .....

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 1 sierpnia 2011 r.  
.....

31 lipca 2012 r.  
do dnia .....

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)

30-054 Kraków, ul. Czarnowiejska 80, tel. + 48 12 630 90 60, 630 90 61, fax +48 12 632 35 59 www.map.piib.org.pl e-mail: map@map.piib.org.pl



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 15 czerwca 2009 r.

MAP OIIB/KK/0054-0248/09

## DECYZJA

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

**Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Tomasz Łukasz Żak**  
urodzony dnia 03.05.1980 r. w Myślenicach  
uzyskał

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0238/POOS/09

do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

## UZASADNIENIE

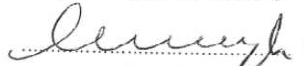

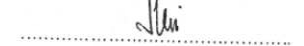
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Tomasz Żak posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

## POUCZENIE

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

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Stanisław Karczmarczyk
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Małgorzata Borsukowska - Stefaniczek
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Tadcusz Sułkowski

  
.....  
  
.....  
  
.....



## Otrzymują:

1. Pan Tomasz Żak  
os. 1000-lecia 18/18  
32-400 Myślenice
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



20 lipca 2011 r.  
Kraków, .....

### Zaświadczenie

Pan/Pani **Tomasz Żak** .....

miejsca zamieszkania **os. Tysiąclecia 18/18** .....

**32-400 Myślenice** .....

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym **MAP/IS/0375/09** .....

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **1 sierpnia 2011 r.** .....

do dnia **31 lipca 2012 r.** .....

**MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W KRAKOWIE**

PRZEWODNICZĄCY RADY  
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w Krakowie

*dr inż. Stanisław Kurczmarczyk*  
(pieczęć i podpis przewodniczącego CIRB)

30-054 Kraków, ul. Czarnowiejska 80, tel. + 48 12 630 90 80, 630 90 81, fax +48 12 632 35 59, www.map.pis.org.pl, e-mail: map@map.pis.org.pl

4001214

## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art.20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. z 2010r. Nr 243 poz. 1623 z późniejszymi zmianami), oświadczam, że:

Termomodernizacja budynku Gimnazjum nr 1 w Tomaszowie Lubelskim BRANŻA  
SANITARNA

przeznaczony do realizacji w Gimnazjum nr 1 ul. Kopernika 4, 22-600 Tomaszów Lubelski sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz zasadami wiedzy technicznej.

Styczeń 2012

Projektujący: mgr inż. Michał Łapa

Sprawdzający: mgr inż. Tomasz Żak



## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 1 pkt. 1b Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz.U. z 2006r. Nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami), oświadczam, że:

Termomodernizacja budynku Gimnazjum nr 1 w Tomaszowie Lubelskim BRANŻA  
SANITARNA

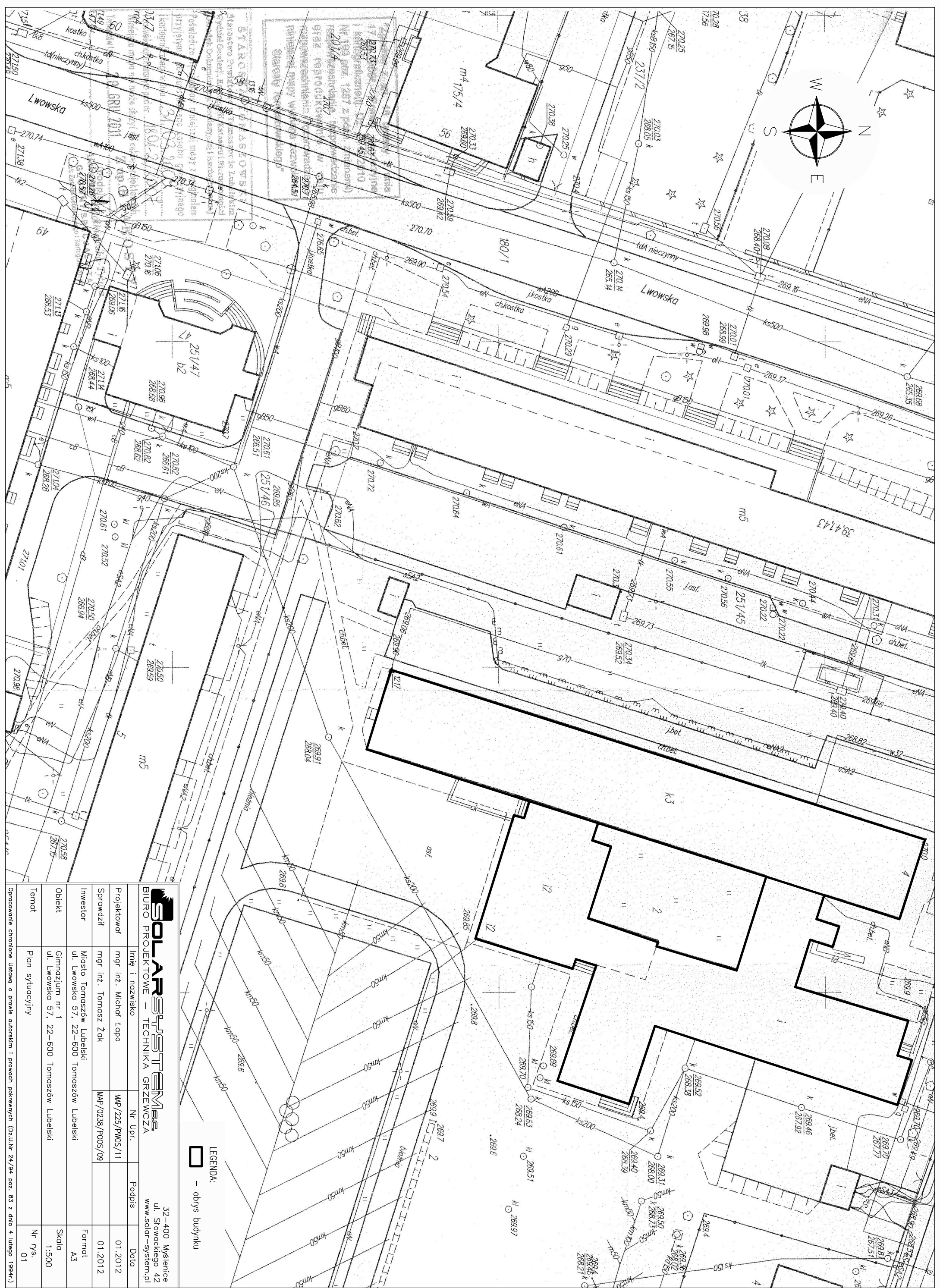
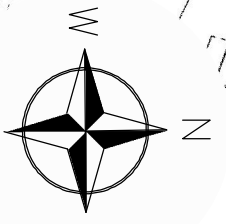
przeznaczony do realizacji w Gimnazjum nr 1 ul. Kopernika 4, 22-600 Tomaszów Lubelski ze względu na rodzaj robót obliguje kierownika budowy w trakcie realizacji inwestycji do sporządzenia planu BIOZ.

Styczeń 2012

Projektujący: mgr inż. Michał Łapa

Sprawdzający: mgr inż. Tomasz Żak

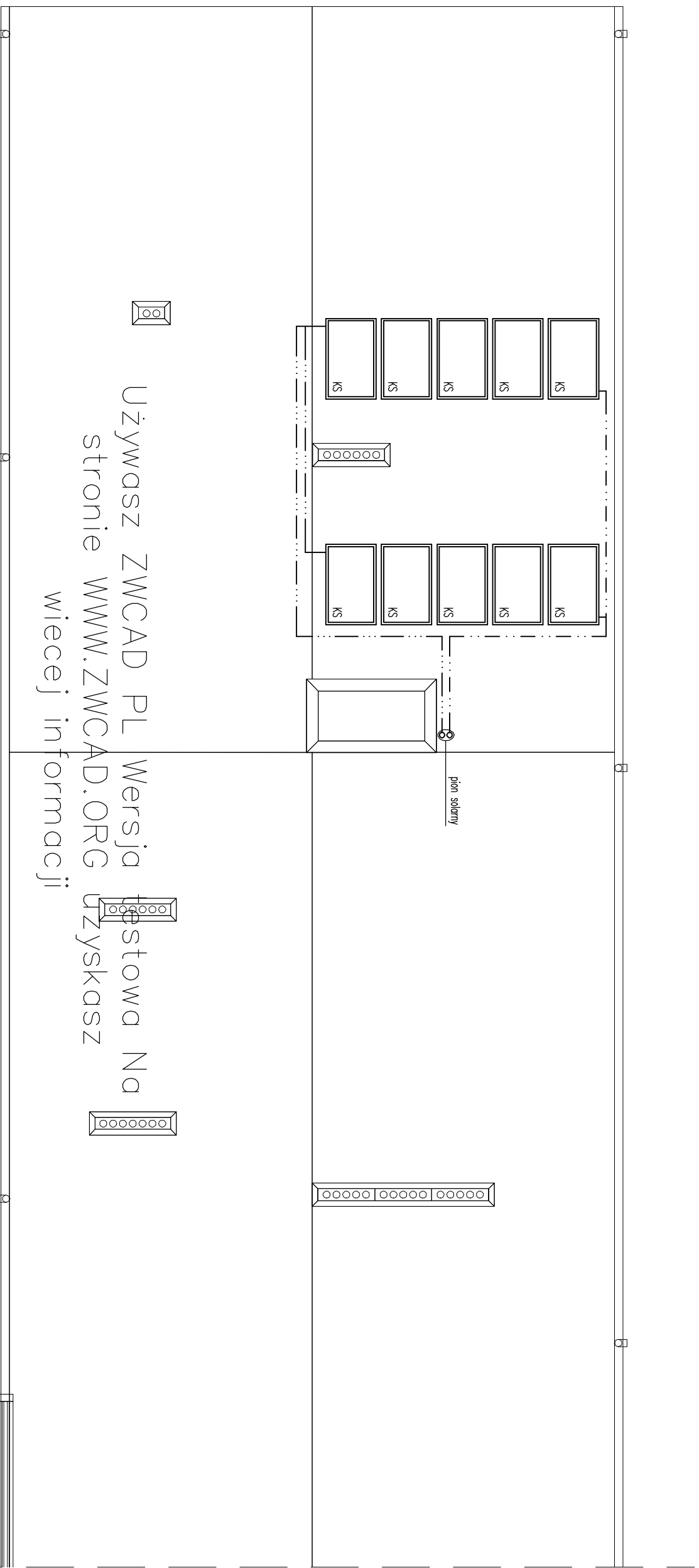
## C. CZĘŚĆ RYSUNKOWA



<b>BIURO PROJEKTOWE – TECHNIKA GRZEWCZA</b>			
32-400 Mysłenice ul. Słowackiego 42 www.solar-system.pl			
Projektant	Imię i nazwisko	Nr Upr.	Podpis
mgr inż. Michał Łopka		MAP/225/PWOS/11	
Sprawdził	mgr inż. Tomasz Żak	MAP/0238/P005/09	
Investor	Miasto Tomaszów Lubelski		
	ul. Lwowska 57, 22-600 Tomaszów Lubelski		
Obiekt	Gimnazjum nr 1		
	ul. Lwowska 57, 22-600 Tomaszów Lubelski		
Temat	Plan sytuacyjny		
		Nr rys.	01

LEGENDA:  
 – obrys budynku

Opracowanie chronione Urzędem o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)



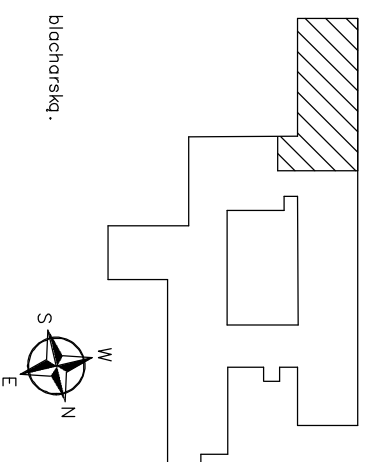
Używasz ZWCAD PL wersja testowa Na stronie WWW.ZWCAD.ORG uzyskasz więcej informacji

**OBJAŚNIENIE SYMBOLI:**  
 KS – kolektor słoneczny płaski Viessmann typ Vitasol 200-F lub równoważny

**UWAGA:**

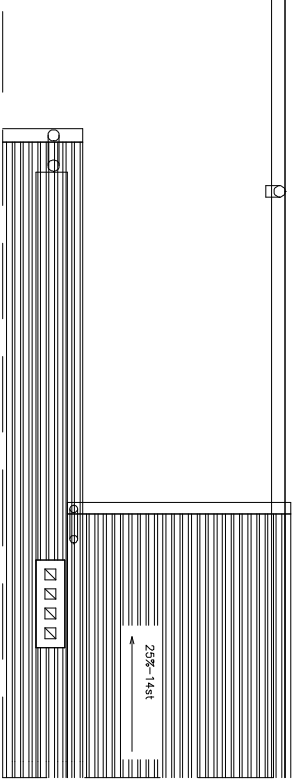
1. Całość wykonąć zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami.
2. Kolektory słoneczne montować wg wytycznych producenta przy użyciu typowych systemów montażowych.
3. Ze względu na mdły kąt dachu kolektory należy podnieść na konstrukcji wsporczej tak aby znajdowały się pod kątem 45°
3. Wszystkie przewody po stronie solarnej należy wykonać z rur i kształtek miedzianych.
4. W układzie solarnym wszystkie przewody należy izolować izolacją Armaflex HT lub równoważną.
5. Przewody instalacji solarnej prowadzone na zewnątrz budynku należy dodatkowo zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi (np. dziobaniem przez ptaki) oraz wpływem promieni UV stosując osłonę np. Lenzing Jacketing typ 524 firmy EDAL lub typową obróbkę blacharską.
6. Przewody prowadzić tak by wykonać naturalną kompensację np. kompensację typu U.
7. Przewody prowadzić ze spadkiem w kierunku pomieszczenia technicznego.
8. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych firm, ale o nie gorszych parametrach.


**PLAN SYTUACYJNY:**

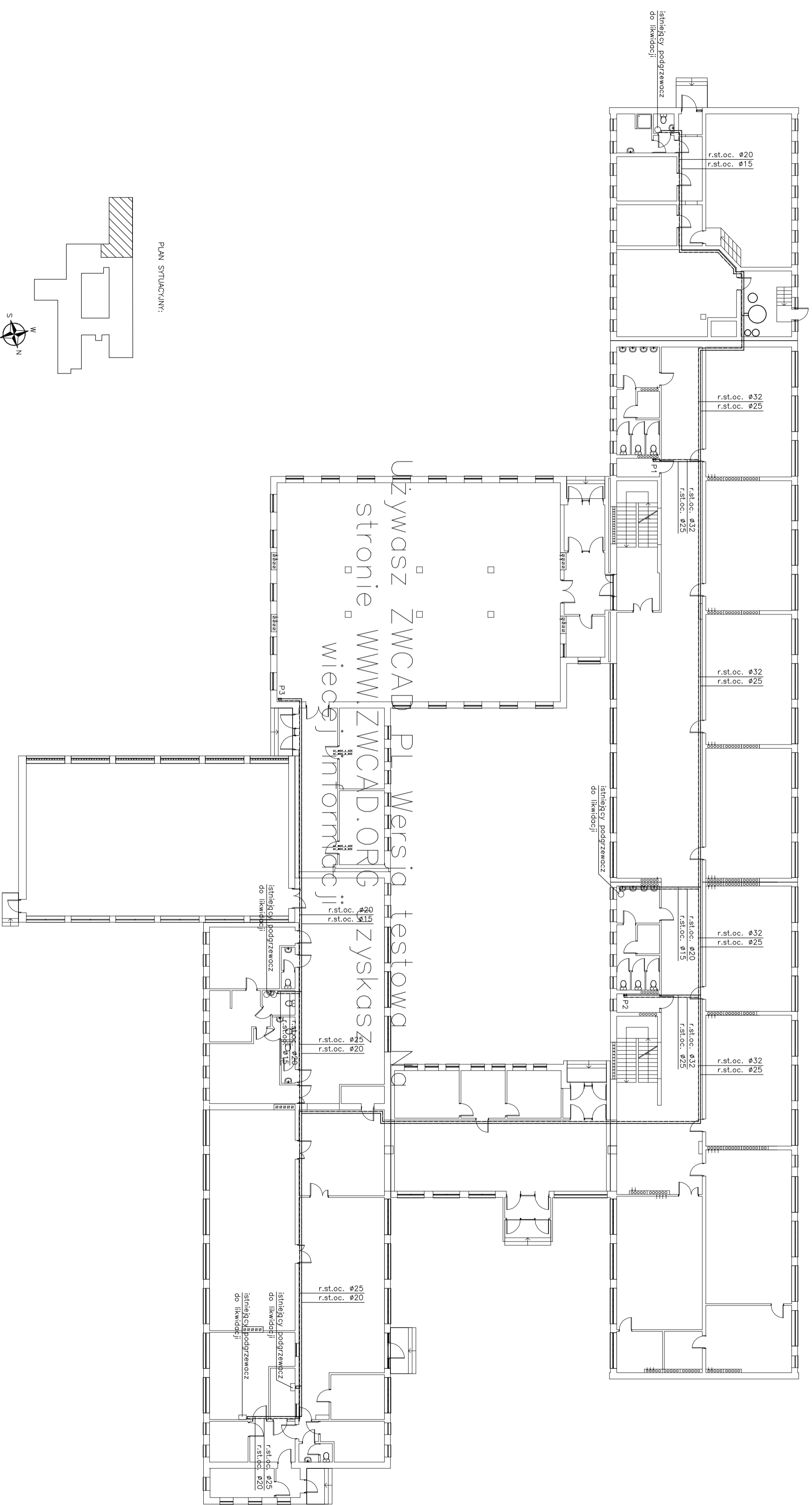


**OZNACZENIA PRZEWODÓW:**

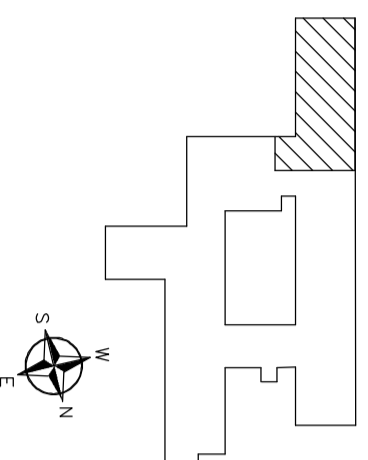
- · — · — Zasilanie instalacji solarnej (strona glikolu wysokotemperaturowego)
- · — — — Powrót instalacji solarnej (strona glikolu niskotemperaturowego)
- r.Cu – rura miedziana (Ø średnica zewnętrzna x grubość ścianki)



		<b>32-400 Mścienie</b> ul. Stowackiego 42 www.solar-system.pl	
Projektował	mgr inż. Michał Łopa	Nr Upr.	MP/225/PWOS/11
Sprawił	mgr inż. Tomasz Zak		MP/0238/P005/09
Investor	Miasto Tomaszów Lubelski ul. Lwowska 57, 22-600 Tomaszów Lubelski	Format	A3
Obiekt	Gimnazjum nr 1 ul. Kopernika 4, 22-600 Tomaszów Lubelski	Skala	1:100
Temat	Rozmieszczenie kolektorów słonecznych – rzut dachu	Nr rys.	02




PLAN SYTYACYJNY:



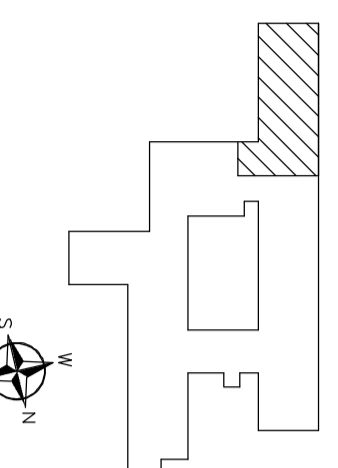
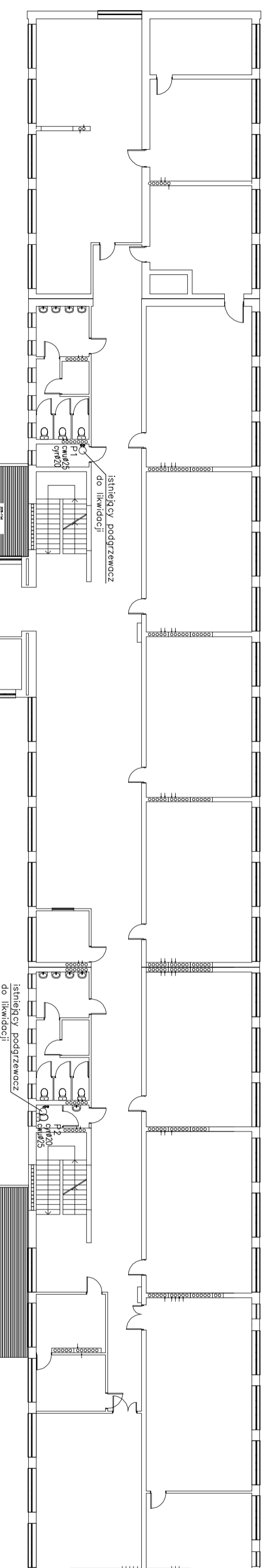
- UWAGA:
1. Odciec wykonac zgodnie z obecnie obowiazujacymi przepisami.
  2. Przewody c.w.u. wpqc w dotychczasowe miejsce zasilania likwidowanych podgrzewaczy istniejqcej instalacji c.w.u.
  3. Przewody po stronie wodnej nalezy wykonac z rur i ksztaitek ze stali ocynkowanej.
  4. Przewody po stronie wodnej biegnqce wewnatrz budynku nalezy izolowac izolacja isover Alu 7300 lub rownowaznaq. szczelnym elastycznym np. silikonem budowlanym.
  5. Przewody prowadzic tak aby wykonac naturalna kompensacje lub typu U.
  6. Dopuzycze sly zastosowac urzadzka firm, ale o rownowaznych parametrach.

OZNACZENIA PRZEWODOW:

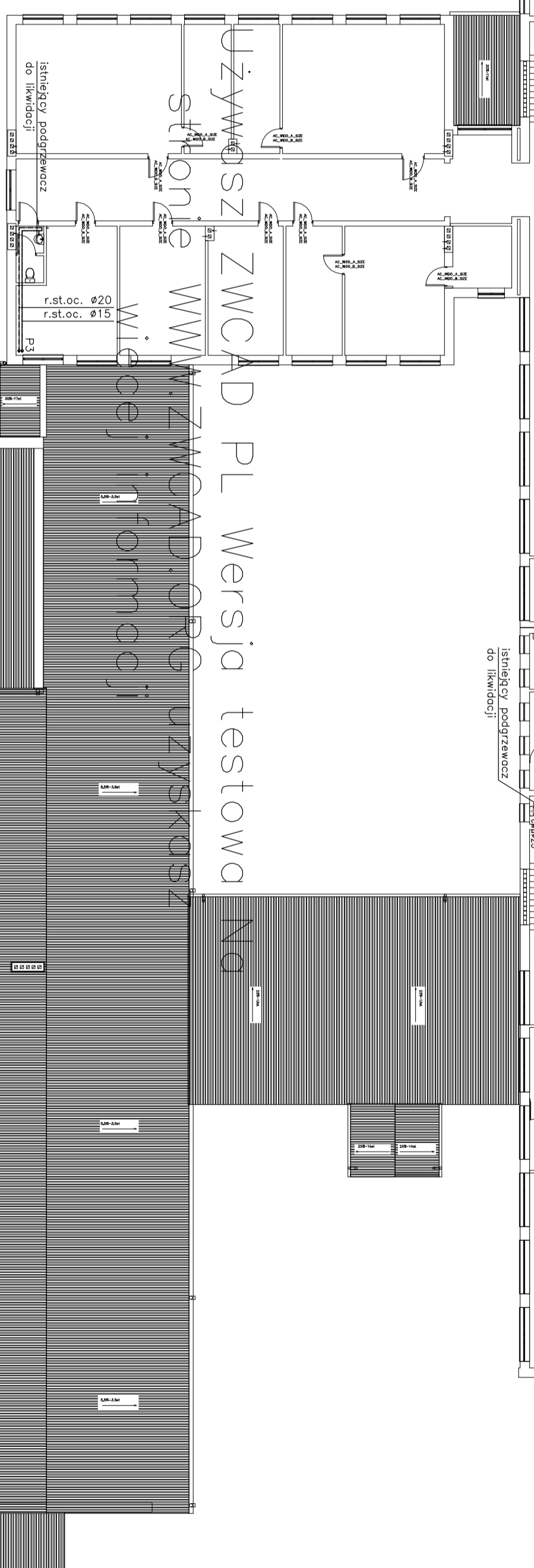
- Przewody c.w.u.
- - - Przewody cyrkulacji
- r.st.oc. - rura stalowa ocynkowana (ø srednica nominalna rury)

		<b>32-400 Mylencice</b> ul. Słowackiego 42 www.solar-system.pl	
<b>BIURO PROJEKTOWE - TECHNIKA GRZEWCZA</b>			
Projektant	Inż. i nazwisko	Nr Upr.	Podpis
Sprawił	mgr inż. Michał Łopa	MAR/205/PW05/11	
Investor	Miasto Tomaszów Lubelski ul. Lwowska 57, 22-600 Tomaszów Lubelski	MAR/038/P005/09	
Obiekt	Gimnazjum nr 1 ul. Kopernika 4, 22-600 Tomaszów Lubelski		Format A2
Temat	Rozprowadzenie przewodów - rzut portieru		Skala 1:200
			Nr rys. 03

Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Załącznik 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)



PLAN SYTUACYJNY:



- UWAGA:
1. Odciec wykonać zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami.
  2. Przewody c.w.u. wpqć w dorywcześnie miejsce zasilania likwidowanych podgrzewaczy istniejącej instalacji c.w.u.
  3. Przewody po stronie wodnej należy wykonać z rur i kształtek ze stali ocynkowanej.
  4. Przewody po stronie wodnej biegnące wewnątrz budynku należy izolować izolacją Isover Alu 7300 lub równoważną.
  5. Przegięcia przewodów przez przęsłody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych wyperforowanych szczelnie elastycznym np. silikonem budowlanym.
  6. Przewody prowadzić tak aby wykonać naturlną kompensację lub typu U.
  7. Doposażenie się zastosowania urządzeń innych firm, ale o równoważnych parametrach.

OZNACZENIA PRZEWODÓW:

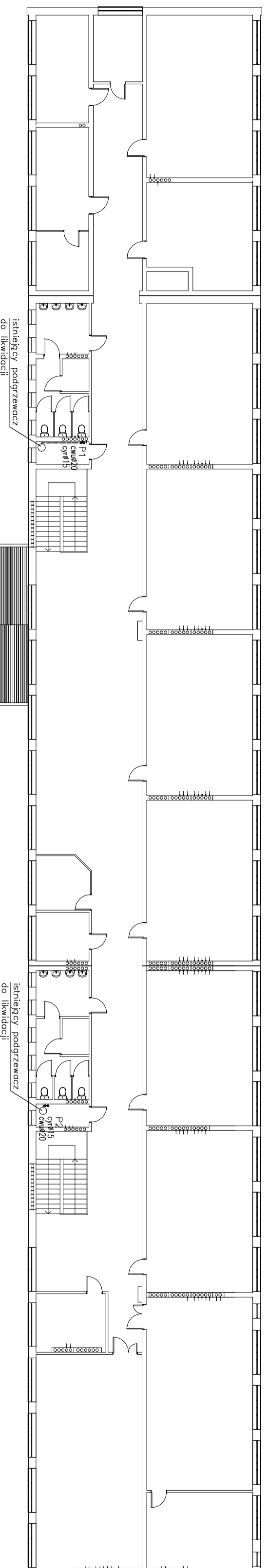
- Przewody c.w.u.
- - - Przewody cyrkulacji
- r.stoc. - rura stalowa ocynkowana (ø średnica nominalna rury)

**SOLAR SYSTEMMA**  
 BIURO PROJEKTOWE - TECHNIKA GRZEWCZA  
 ul. Słowackiego 42  
 www.solar-system.pl

32-400 Myślenice  
 ul. Słowackiego 42  
 www.solar-system.pl

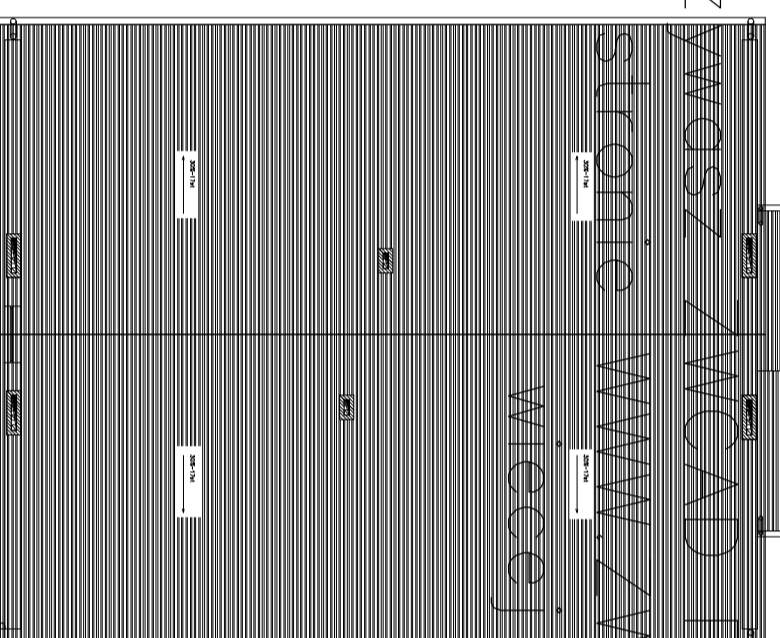
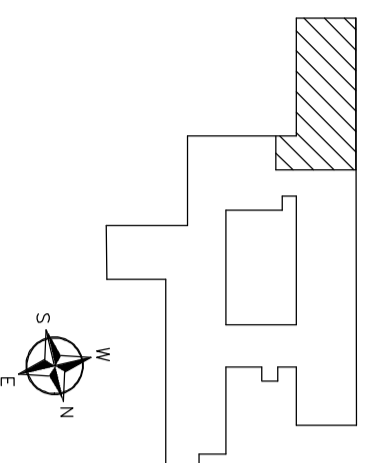
Projektant	mgr inż. Michał Łopa	Nr Upr.	MAP/25/PW05/11	Podpis		Data	01.2012
Sprawdził	mgr inż. Tomasz Zak		MAP/038/P005/09				01.2012
Inwestor	Miasto Tomaszów Lubelski ul. Lwowska 57, 22-600 Tomaszów Lubelski					Format	A2
Obiekt	Gimnazjum nr 1 ul. Kopernika 4, 22-600 Tomaszów Lubelski					Skala	1:200
Temat	Rozprowadzenie przewodów - rzut i piętra					Nr rys.	04

Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U./Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)



Używasz ZWCAD? PL wersja testowa Na stronie WWW.ZWCAD.ORG uzyskasz więcej informacji

PLAN SYTUACYJNY:



- UWAGA:
1. Odciec wykonac zgodnie z obecnie obowiazujacymi przepisami.
  2. Przewody c.w.u. wpqc w dotychczasowe miejsce zasilania likwidowanych podgrzewaczy istniejcej instalacji c.w.u.
  3. Przewody po stronie wodnej nalezy wykonac z rur i kształtek ze stali ocynkowanej.
  4. Przewody po stronie wodnej biegnące wewnątrz budynku nalezy wykonac w tulejach ochronnych wyperforowanych szczelnym elastycznym np. silikonem budowlanym.
  5. Przewody prowadzić tak aby wykonac naturalną kompensację lub typu U.
  6. Dopuzesze się zastosowania urządzeń innych firm, ale o równowaznych parametrach.
  - 7.

OZNACZENIA PRZEWODÓW:

- Przewody c.w.u.
- Przewody cyrkulacji
- r.śloc. – rura stalowa ocynkowana (ø srednica nominalna rury)

**SOLARSYSTEMS**  
 BIURO PROJEKTOWE – TECHNIKA GRZEWCZA  
 ul. Słowackiego 42  
 www.solar-system.pl

32-400 Myslenice

Projektor mgr inż. Michał Topa Nr Upr. MAP/25/PW05/11 Data 01.2012

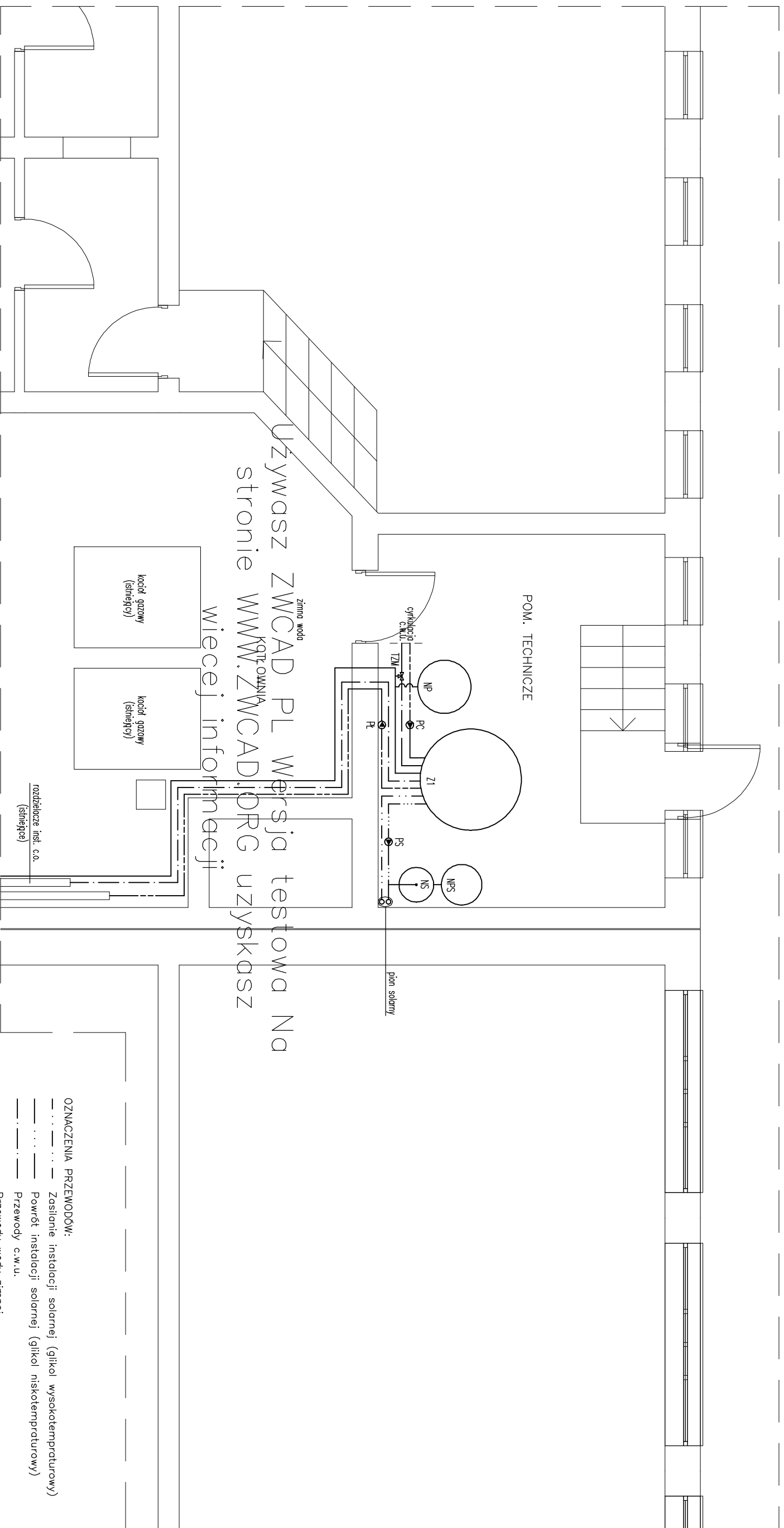
Sprawdził mgr inż. Tomasz Zak MAP/0238/PW05/09 01.2012

Investor Miasto Tomaszów Lubelski ul. Lwowska 57, 22-600 Tomaszów Lubelski Format A2

Obiekt Gimnazjum nr 1 ul. Kopernika 4, 22-600 Tomaszów Lubelski Skala 1:200

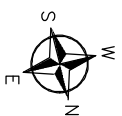
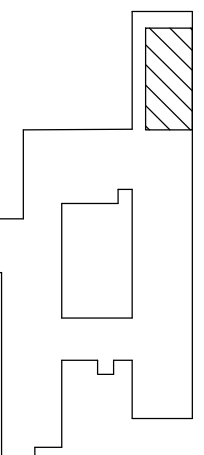
Temat Rozprowadzenie przewodów – rzut II piętro Nr rys. 05

Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U./Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 Lutego 1994r.)



Używasz ZWCAD PL wersja testowa Na stronie WWW.ZWCAD.PL DRG uzyskasz więcej informacji

PLAN SYTUACYJNY:



- OBJAŚNIENIE SYMBOLI:**
- NPS – naczynie przeponowe instalacji solarnej Reflex S100 lub równoważne
  - NP – naczynie przeponowe instalacji wodnej Reflex DE200 Junior lub równoważne
  - Z1 – zasobnik c.w.u. z podwójną węzłownicą Reflex SF1500/2 lub równoważny
  - PS – pompa obiegu solarnego Grundfos UPS 25–120 180 lub równoważna
  - PC – pompa ładowania zasobnika Grundfos UPS 25–80 180 lub równoważna
  - PC – pompa cyrkulacji Grundfos UPS 25–40 B lub równoważna
  - NS – zbiornik schładzający na instalacji solarnej Reflex V40 lub równoważny

**UWAGA:**

1. Ciepłość wykonaną zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami.
2. Przewody po stronie solarnej należy wykonać z rur i kształtek miedzianych.
3. Przewody po stronie wodnej należy wykonać z rur i kształtek ze stali ocynkowanej.
4. Przewody po stronie wodnej biegnące wewnątrz budynku należy izolować izolacją Isover Alu 7300 lub równoważną.
5. Przewody w układzie solarnym należy izolować izolacją Armaflex HT lub równoważną.
6. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych szczelnym elastycznym np. silikonem budowlanym.
7. Przewody prowadzić tak aby wykonać naturalną kompensację lub typu U.
8. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych firm, ale o równoważnych parametrach.

**OZNACZENIA PRZEWODÓW:**

- Zasilanie instalacji solarnej (glikol wysokotemperaturowy)
- Powrót instalacji solarnej (glikol niskotemperaturowy)
- Przewody c.w.u.
- Przewody wody zimnej
- Przewody cyrkulacji
- Przewody inst. kotłowej (zasilanie)
- Przewody inst. kotłowej (powrót)
- r.Cu – rura miedziana (Ø średnica zewnętrzna x grubość ścianki)
- r.stoc. – rura stalowa ocynkowana (Ø średnica nominalna rury)
- r.st. – rura ze stali czarnej (Ø średnica nominalna)

<b>SOLAR SYSTEMS</b>		<b>BIURO PROJEKTOWE – TECHNIKA GRZEWCZA</b>		32-400 Mścienice ul. Słowackiego 42 www.solar-system.pl	
Imię i nazwisko	Nr Upr.	Podpis	Data		
mgr inż. Michał Łopa	MAP/225/PMOS/11		01.2012		
Sprawdził	mgr inż. Tomasz Żak	MAP/0238/POOS/09	01.2012		
Investor	Miasto Tomaszów Lubelski ul. Lwowska 57, 22-600 Tomaszów Lubelski		Format	A3	
Obiekt	Gimnazjum nr 1 ul. Kobernicka 4, 22-600 Tomaszów Lubelski		Skala	1:50	
Temat	Rozmieszczenie urządzeń – rzut kotłowni		Nr rys.	06	

Opracowanie chronione Urząd o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)











