

PROJEKT WYKONAWCZY

**Projekt instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej
w oparciu o zastosowanie systemu solarnego**

95



OBIEKT: Liceum Ogólnokształcące im. Mikołaja Kopernika
ul. Kasprowicza 3, 62 – 041 Puszczykowo

INWESTOR: Powiat Poznański
ul. Jackowskiego 18, 60 – 509 Poznań

NUMER DZIAŁKI: 1321/10

**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: Lipiec 2010

Opracował:	inż. Wojciech Olesek mgr inż. Michał Łapa mgr inż. Ewa Skorut	<i>Wojciech Olesek</i> <i>Michał Łapa</i> <i>Ewa Skorut</i>
Projektował: branża sanitarna	mgr inż. Krzysztof Mozolewski Nr upr. 174/85, 187/85, 424/94	<i>Krzysztof Mozolewski</i> mgr inż. Krzysztof Mozolewski Nr upr. 174/85, 187/85, 424/94
Sprawdził: branża sanitarna	mgr inż. Wiesława Arcisz Nr upr. 7342/457/TO/94	<i>Wiesława Arcisz</i> mgr inż. Wiesława Arcisz Nr upr. 7342/457/TO/94
Projektował: branża elektryczna	mgr inż. Tomasz Witusik PDK/0078/POOE/05	<i>Tomasz Witusik</i> mgr inż. Tomasz Witusik PDK/0078/POOE/05 Uprawnienia budowlane do projektowania sieci, instalacji, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń nr ewd. PDK/0078/POOE/05
Sprawdził: branża elektryczna	mgr inż. Tomasz Radoń Nr upr. PDK/0116/POOE/07	<i>Tomasz Radoń</i> mgr inż. Tomasz Radoń Nr upr. PDK/0116/POOE/07 Uprawnienia budowlane do projektowania sieci, instalacji, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń nr ewd. PDK/0116/POOE/07

Spis zawartości opracowania str.2

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

A. Część opisowa	Str. 3 – 27
1. Branża sanitarna	Str. 6 - 24
2. Branża elektryczna	Str. 25 – 27
B. Informacja BIOZ	Str. 28 - 30
C. Załączniki	Str. 31 - 80
1. Uprawnienia projektowe	Str. 32 – 40
2. Oświadczenia projektantów	Str. 41 – 45
3. Karty katalogowe zastosowanych urządzeń	Str. 46 – 80
D. Część rysunkowa	Str. 81
Rys. 01 - Plan sytuacyjny	
Rys. 02 - Rozmieszczenie kolektorów słonecznych – rzut dachu budynku Internatu LO w Puszczykowie	
Rys. 03 - Rozmieszczenie urządzeń w pomieszczeniu kotłowni	
Rys. 04 - Schemat technologiczny i AKPiA systemu solarnego	
Rys. 05 - Przekrój pionowy A-A	
Rys. 06 - Schemat tablicy TS	
Rys. 07 - Schemat tablicy TS	
Rys. 08 - Instalacje elektryczne wewnętrzne – rzut pomieszczenia kotłowni	
Rys. 09 - Instalacje odgromowa konstrukcji wsporczej	

A. CZĘŚĆ OPISOWA

Spis treści

1	Branża sanitarna.....	6
1.1	Przedmiot i cel opracowania	6
1.2	Zakres i podstawa opracowania.....	6
1.3	Charakterystyka obiektu – stan istniejący	6
1.4	Opis projektowanych rozwiązań.....	6
1.4.1	Dobór wielkości systemu solarnego.....	7
1.4.2	Charakterystyka instalacji solarnej projektowanego systemu	8
1.4.2.1	Kolektory słoneczne	8
1.4.2.2	Pompy obiegu solarnego	9
1.4.2.3	Wymiennik ciepła WC1	9
1.4.2.4	Trójdrogowy zawór przełączający TZM1.....	9
1.4.2.5	Zabezpieczenie instalacji solarnej.....	9
1.4.3	Instalacja buforowa projektowanego systemu solarnego.....	10
1.4.3.1	Zasobnik buforowy Z1.....	10
1.4.3.2	Zabezpieczenie instalacji buforowej.....	10
1.4.3.3	Wymiennik ciepła płytowy WC2	10
1.4.3.4	Pompy obiegowe ładowania i rozładowania bufora P2, P3.....	11
1.4.3.5	Pompa obiegowa rozładowania ciepła z bufora na c.o. P6.....	11
1.4.3.6	Trójdrogowy zawór przełączający TZM2.....	11
2.1.1.1	Dwudrogowe zawory odcinające DZ1, DZ2	11
1.4.3.7	Zasilanie układu zimną wodą.....	11
1.4.4	Instalacja wodna projektowanego systemu solarnego.....	11
1.4.4.1	Zasobnik ciepłej wody użytkowej Z2	11
1.4.4.2	Zabezpieczenie instalacji wodnej.....	12
1.4.4.3	Zasilanie układu zimną wodą.....	12
1.4.4.4	Pompa ładowania zasobnika c.w.u. P4.....	12
1.4.4.5	Pompa obiegowa układu dezynfekcji przeciwko bakteriom Legionella	12
1.4.4.6	Ochrona antypoparzeniowa instalacji c.w.u.	12
1.4.4.7	Pomiar ilości ciepła przygotowanego przez system	12
1.5	Lokalizacja projektowanych urządzeń.....	13
1.6	Wytyczne automatyki i sterowania	13
1.7	Wytyczne branżowe.....	13
1.7.1	Wytyczne budowlane.....	13
1.7.2	Wytyczne elektryczne	14
1.7.3	Próby i odbiory.....	14
1.7.4	Zabezpieczenia antykorozyjne	15

1.8	Wymagania BHP.....	15
1.9	Ochrona konserwatora.....	15
1.10	Szkody górnicze	15
1.11	Charakterystyka energetyczna obiektu:	15
1.12	Postanowienia końcowe	17
1.13	Zastosowane materiały	18
1.14	Obliczenia armatury zabezpieczającej do projektu	20
2	Branża elektryczna	25
2.2	Podstawa i cel opracowania	25
2.3	Zakres opracowania.....	25
2.4	Instalacja gniazd wtykowych.....	25
2.5	Połączenia wyrównawcze i uziemienie	25
2.6	Zasilanie pomieszczenia kotłowni	26
2.7	Ochrona przepięciowa	26
2.8	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	26
2.9	Instalacja odgromowa	26
2.10	Dobór kabla linii zasilającej rozdzielnicę	27
2.11	Uwagi i zalecenia.....	27

1 Branża sanitarna

1.1 Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego w obiekcie Internatu Liceum Ogólnokształcącego w Puszczykowie.

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektu wykonawczego w zakresie niezbędnym do wykonania prac montażowych oraz sporządzenia kosztorysu inwestorskiego.

1.2 Zakres i podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- część technologiczno – mechaniczną systemu solarnego zasilanego przez zespół 24 kolektorów słonecznych, wraz z układami współpracującymi z istniejącą instalacją przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- projekt instalacji elektrycznej dla zasilania urządzeń instalacji solarnej.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje:

- projekt konstrukcji wsporczej – indywidualne opracowanie,
- specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót – indywidualne opracowanie.

Podstawę techniczną stanowią poniższe materiały:

- udostępnione rysunki architektoniczno – budowlane,
- uzgodnienia z Inwestorem budynku,
- wytyczne projektowania wykonywanych instalacji,
- normy i przepisy obowiązujące w kraju.

1.3 Charakterystyka obiektu – stan istniejący

Kompleks budynków Liceum Ogólnokształcącego w Puszczykowie to budynki szkoły oraz internatu. Na potrzeby zaopatrzenia obiektów w ciepło na cele c.o. i c.w.u. pracuje kotłownia gazowa zlokalizowana na poziomie piwnicy budynku internatu.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w dwóch zasobnikach o pojemności 500 litrów każdy, a następnie siecią zewnętrzną dostarczana jest do szkoły.

1.4 Opis projektowanych rozwiązań

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 z gazu ziemnego – energią słoneczną pozyskiwaną przez system solarny. Tak pozyskana energia będzie wykorzystywana do podgrzewania ciepłej wody użytkowej oraz w przypadku braku rozbioru c.w.u. część ciepła będzie mogła być przerzucona do instalacji c.o..

Projektowany system solarny zasilany będzie przez baterię 24 kolektorów słonecznych. Kolektory słoneczne rozmieszczone zostaną na stropodachu budynku Internatu LO Puszczykowo. Montaż kolektorów zrealizowany będzie za pomocą typowych systemów

mocujących producenta urządzeń na stalowej konstrukcji wsporczej. Sposób rozmieszczenia oraz połączenia kolektorów słonecznych ma zapewnić optymalne warunki pracy systemu solarnego. Łączenie poszczególnych pól kolektorów zgodnie z załączoną instrukcją montażu.

Projektowany system solarny składa się z trzech odrębnych obiegów. Pierwszy z obiegów (solarny) łączy kolektory słoneczne z płytowym wymiennikiem ciepła WC1. Natomiast dwa pozostałe obiegi (wodne) łączą odpowiednio płytowy wymiennik ciepła WC1 z zasobnikiem buforowym Z1 i wymiennikiem WC2 lub zasilają c.o. Trzeci obieg łączy płytowy wymiennik ciepła WC2 z zasobnikiem Z2 oraz istniejącym systemem przygotowania c.w.u.

Główne elementy instalacji solarnej to zespół kolektorów słonecznych, wymienniki ciepła, zasobniki buforowe, zasobnik ciepłej wody, pompy obiegowa, armatura zabezpieczająca instalacji solarnej i wodnej.

1.4.1 Dobór wielkości systemu solarnego

Dobór wielkości systemu solarnego, a tym samym ilości kolektorów słonecznych wyznaczono na podstawie przeprowadzonych obliczeń i wytycznych producenta kolektorów słonecznych oraz informacji uzyskanych od Użytkownika obiektu. Obliczenia przeprowadzone zostały dla sezonu letniego tj. dla najbardziej korzystnego okresu pod względem ilości promieniowania słonecznego. Okres ten obejmuje miesiące od czerwca do sierpnia. Dobór systemu uwzględnia lokalizację geograficzną instalacji solarnej, a co za tym idzie wielkość promieniowania słonecznego na 1 m² terenu, na którym zlokalizowano instalację. Wielkość nasłonecznienia w miejscowości w której projektuje się kolektory słoneczne wynosi około 417,048 kWh/m². Wielkość tą koryguje się poprzez zastosowanie współczynnika, który uwzględnia orientację kolektorów słonecznych względem stron świata oraz ich kąt nachylenia względem poziomu terenu. W tym przypadku kolektory zlokalizowane są w kierunku południowym, a kąt ich nachylenia wynosi 45 st. dla takich warunków współczynnik ten przyjmuje wartość wynoszącą 0,94. Do zasilania systemu solarnego dobrano kolektory firmy Ferroli Ekotop VF o pow. absorpcji wynoszącej 2,21 m² i sprawności optycznej wynoszącej 75,0 % lub równoważne. W celu obliczenia zapotrzebowania energetycznego potrzebnego do podgrzewu c.w.u. dla kompleksu obiektów Liceum Ogólnokształcącego w Puszczykowie przyjęto zużycie c.w.u. w odniesieniu do założonego zużycia przypadającego na jedną osobę.

Założenia i wykonane obliczenia przedstawiono w poniższym zestawieniu.

Liczba osób (personel)	56	[osób]
Założone zużycie c.w.u. na osobę	5	[l/os/doba]
Liczba osób (użytkownicy całodobowi)	90	[osób]
Założone zużycie wody na osobę	60	[l/os/doba]
Sumaryczne zużycie c.w.u.	5680	[l/doba]
	170,4	[m ³ /m-c]
Temperatura początkowa wody	10	[°C]
Temperatura końcowa wody	55	[°C]
Różnica temperatur	45	[°C]
Ciepło właściwe wody	4,2	[kJ/kgK]
Energia potrzebna do podgrzania wody	9940	[kWh/m-c]
Energia pozyskana z kolektora	216,59	[kWh/m-c]
Sprawność systemu	70	[%]
Wymagana liczba kolektorów	65,6	[sztuk]
Dobrano kolektorów	24	[sztuk]
Pokryte zapotrzebowanie	37	[%]

W celu pokrycia wyznaczonego zapotrzebowania dobrano system solarny składający się z 24 szt. kolektorów słonecznych firmy Ferroli typ Ecotop VF lub równoważne.

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 projektowanych zasobnikach buforowych Z1. Podgrzana woda przekazywana będzie poprzez wymiennik ciepła WC2 do projektowanego zasobnika Z2, a dalej do istniejącego systemu zaopatrywania w ciepłą wodę użytkową. W przypadku braku rozbioru c.w.u. podgrzana woda zgromadzona w buforach Z1 będzie przekazywana bezpośrednio do instalacji c.o.

Instalacja solarna zostanie wykonana z zaizolowanych cieplnie rur miedzianych. Rury miedziane zastosowane w projekcie to rury twarde zgodne z normą PN-EN 1057, łączone połączeniami nierozłącznymi lutem twardym wg EN 1254-1 i -4.

Medium transferowym obiegu kolektory słoneczne – płytowy wymiennik ciepła, jest wodny roztwór glikolu propylenowego Ergolid Eco firmy Boryszew o zawartości glikolu propylenowego 39%. Instalację projektuje się, jako ciśnieniową, w której obieg nośnika ciepła jest wymuszony przez pompę obiegową. Instalacja jest zabezpieczona przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przy pomocy zaworu bezpieczeństwa, oraz za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego.

Przewody instalacji solarnej będą częściowo prowadzone po powierzchni stropodachu, a następnie pion solarny zostanie poprowadzony obok kominów spalinowych istniejącej kotłowni w pomieszczeniach magazynowych. Kolejnie przewody zostaną poprzez przebicie doprowadzone do pomieszczenia kotłowni. W kotłowni projektuje się umieszczenie pozostałych urządzeń systemu solarnego zgodnie z rys 03. Wymiarowanie instalacji solarnej przeprowadzono w oparciu o wytyczne producenta kolektorów słonecznych. Dobrane średnice przewodów pozwalają osiągnąć minimalne wymagane przepływy umożliwiające odpowietrzenie instalacji. Projektowany przepływ po stronie glikolowej wynosi 1,6 m³/h. Ponadto w celu odpowietrzenia instalacji w najwyższym punkcie instalacji solarnej zaprojektowano zawór odpowietrzający poprzedzony zaworem odcinającym. Zawór odpowietrzający ma za zadanie odpowietrzyć instalację solarną jedynie w chwili napełniania instalacji, natomiast w chwili pracy instalacji ma zapewnić, że instalacja solarna będzie instalacją zamkniętą. W przeciwnym wypadku może dochodzić do odparowywania glikolu z mieszanki, którą wypełniona będzie instalacja. Celem odprowadzenia pęcherzyków powietrza powstających w trakcie eksploatacji instalacji solarnej zaprojektowano separator powietrza. W celu kompensacji wydłużeń przewodów solarnych zastosowano kompensacje naturalną oraz kompensacje typu „U”.

1.4.2.1 Kolektory słoneczne

Zaprojektowany ciśnieniowy system solarny jest oparty na kolektorach Ferroli typ Ecotop VF lub równoważnych. Podstawowe dane techniczne kolektora zostały zestawione w poniższej tabeli:

Dane techniczne kolektora Ecotop VF

Wymiary kolektora:	2000 × 1160 × 80 mm
Powierzchnia kolektora:	2,34 m ²
Waga kolektora:	43 kg

Sprawność optyczna:	75 %
Powierzchnia pochłaniacza:	2,21 m ²
Powierzchnia czynna absorbera kolektorów	53,04 m ²

1.4.2.2 Pompy obiegu solarnego

Zadaniem pompy obiegu solarnego jest wymuszenie obiegu płynu solarnego między kolektorami słonecznymi, a płytowym wymiennikiem ciepła WC1. Dodatkowe wyposażenie przy pompie obiegowej stanowią: urządzenie zabezpieczające – zawór bezpieczeństwa 6 bar, manometr, termometry, zawór odpowietrzający, 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 wzbiorcze. Dobór pompy obiegu solarnego jest podyktowany jej wydatkiem objętościowym, który zależy od obsługiwanej liczby kolektorów słonecznych oraz oporem przepływu instalacji solarnej.

W projektowanym systemie solarnym dla układu złożonego z 24 kolektorów słonecznych zastosowano pompę obiegu solarnego Grundfos UPS 32-60 180 lub równoważna (ozn. P1 rys. 04).

1.4.2.3 Wymiennik ciepła WC1

Energia cieplna pozyskiwana z kolektorów słonecznych będzie przekazywana wodzie zgromadzonej w nowoprojektowanym zasobniku buforowym za pośrednictwem płytowego wymiennika ciepła WC1. Następnie będzie przekazywana do projektowanego zasobnika wstępnego podgrzewu c.w.u. oraz istniejącej instalacji przygotowania c.w.u. poprzez zastosowanie płytowego wymiennika ciepła WC2. Przy braku rozbioru c.w.u. energia cieplna będzie mogła być również przekazana bezpośrednio z bufora Z1 instalacji c.o.

W celu odbioru energii uzyskanej dzięki pracy systemu solarnego złożonego z 24 kolektorów słonecznych projektuje się płytowy wymiennik ciepła firmy Secespol typ LC110-70 lub równoważny (ozn. WC1, rys. 04).

1.4.2.4 Trójdrogowy zawór przełączający TZM1

W celu ochrony wymiennika płytowego WC1 przed zbyt niską temperaturą czynnika grzewczego w projektowanym systemie należy zamontować trójdrogowy zawór przełączający Belimo typ R531 z siłownikiem NRF230A-s lub równoważny (ozn. TZM1, rys. 04).

1.4.2.5 Zabezpieczenie instalacji solarnej

Funkcja zabezpieczania wszystkich projektowanych instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia jest realizowana przez naczynia wzbiorcze przeponowe, 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 wzbiorczego zależy od liczby kolektorów słonecznych obsługiwanych przez stację pompową.

Glikolowa instalacja solarna złożona z 24 szt. kolektorów słonecznych została zabezpieczona jednym naczyniem przeponowym zbiorczym zainstalowanym za pompą obiegową na króćcu powrotnym do kolektorów słonecznych, oraz jednym zaworem bezpieczeństwa na ciśnienie 6 bar/14mm firmy SYR typ 8115 lub równoważny. Miejsce montażu zaworu bezpieczeństwa zgodnie z rys.04.

Dla zespołu 24 szt. kolektorów słonecznych projektuje się naczynie przeponowe Reflex typ S200 lub równoważne (ozn. NP1 rys 04). Przed naczyniem przeponowym projektuje się montaż zbiornika schładzającego Reflex typ V60 lub równoważny (ozn. NS rys 04).

Bezpośrednio pod króćcem wylotowym zaworu bezpieczeństwa na instalacji solarnej należy przewidzieć ustawienie naczynia zbiorczego polietylenowych, które umożliwi zgromadzenie glikolu w przypadku zadziałania zaworów bezpieczeństwa i ponowne napełnienie instalacji. Dobijanie instalacji musi być wykonane wyłącznie przez uprawniony do tego serwis.

1.4.3 Instalacja buforowa projektowanego systemu solarnego

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

1.4.3.1 Zasobnik buforowy Z1

W celu zapewnienia magazynu na energię wytworzoną dzięki zastosowaniu kolektorów słonecznych projektuje się trzy zasobniki buforowe o pojemności 1000 dm³ każdy. W omawianym systemie dobrano zasobniki buforowe Reflex typ PHF1000 lub równoważny. Woda podgrzana w buforach będzie przekazywana dalej do instalacji c.w.u. poprzez zastosowanie wymiennika WC2 lub do instalacji c.o.

1.4.3.2 Zabezpieczenie instalacji buforowej

Zabezpieczenie układu przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zostało zrealizowane przez zastosowanie trzech naczyń przeponowych oraz trzech zaworów bezpieczeństwa.

Przy każdym projektowanym zasobniku buforowym instalacji solarnej projektuje się przeponowe naczynie zbiorcze Reflex typ NG100 lub równoważne o pojemności 100 dm³ (ozn. NP2 rys. 04), z króćcem przyłączeniowym G1" oraz zawór bezpieczeństwa do instalacji buforowej typu SYR 1915 3 bar / 20 mm lub równoważny (ozn. ZB2 rys. 04).

1.4.3.3 Wymiennik ciepła płytowy WC2

W celu przekazu uzyskanej energii słonecznej w projektowanym systemie z zasobników buforowych do zasobnika wstępnego podgrzewu c.w.u. zastosowano płytowy wymiennik ciepła firmy Secespol typ LB47_2-100 lub równoważny (ozn. WC2 rys. 04). Wymiennik ciepła WC2 będzie przekazywał ciepłą wodę projektowanemu zasobnikowi c.w.u. Reflex typ LS300 lub równoważny, który kolejnie przekaże wodę do istniejącego systemu przygotowania c.w.u. w obiekcie.

1.4.3.4 Pompy obiegowe ładowania i rozładowania bufora P2, P3

Wszystkie obiegi instalacji projektuje się, jako ciśnieniowe, w której obieg nośników ciepła jest wymuszony przez pompy obiegowe. W projektowanym systemie dobrano pompę ładowania zasobników buforowych firmy Grundfos typ UPS 25-40 180 lub równoważna (ozn. P2, rys. 04) oraz pompę rozładowania zasobnika buforowego firmy Grundfos typ UPS 25-40 180 lub równoważna (ozn. P3, rys. 04).

1.4.3.5 Pompa obiegowa rozładowania ciepła z bufora na c.o. P6

W omawianym systemie projektuje się pompę rozładowania pomiędzy buforami, a instalacją c.o. W tym celu dobrano pompę firmy Wilo typ Star E25/1-5 lub równoważna (ozn. P6, rys. 04).

1.4.3.6 Trójdrogowy zawór przełączający TZM2

W celu ochrony wymiennika płytowego WC2 przed powstawaniem kamienia kotłowego w projektowanym systemie należy zamontować trójdrogowy zawór przełączający firmy Belimo typ R518 z siłownikiem LRF 230-s lub równoważny (ozn. TZM2, rys. 04). Sterowany regulatorem termostatycznym Compit R 310.1, na podstawie odczytu czujnika temperatury F6. Regulator należy nastawić na graniczną temperaturę czynnika grzewczego +60°C.

2.1.1.1 Dwudrogowe zawory odcinające DZ1, DZ2

W celu zapewnienia prawidłowej pracy systemu w projektowanej instalacji zastosowano dwudrogowe zawory odcinające firmy Belimo. Odpowiednio zawór DZ1 Belimo typ R425 z siłownikiem ARF230-s lub równoważny, a zawór DZ2 Belimo typ R420 z siłownikiem ARF230-s lub równoważny.

1.4.3.7 Zasilanie układu zimną wodą

W projektowanym układzie przewiduje się zasilanie nowoprojektowanego zasobnika buforowego wodą wodociągową z istniejącej instalacji zimnej wody. Odpięcie należy wykonać w miejscu jak na schemacie rys. 04. Na odpięciu należy zainstalować zawór zwrotny antyskażeniowy Honeywell BA 295-1" A lub równoważny (ozn. ZZ-BA rys. 04), zmiękcacz wody BWT typ Euromat 25Z lub równoważny (ozn. ZW rys. 04), wodomierz napełniania instalacji PoWoGaz typ JS-1,5-G1 lub równoważny (ozn. WD rys. 04) oraz zawór napełniania instalacji SYR 2128 DN20 lub równoważny (ozn. ZN rys. 04).

1.4.4 Instalacja wodna projektowanego systemu solarnego

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

1.4.4.1 Zasobnik ciepłej wody użytkowej Z2

W projektowanym systemie na potrzeby magazynu wstępnego podgrzewu c.w.u. dobrano zasobnik Reflex typ LS300 lub równoważny (ozn. Z2 rys. 04). Zasobnik Z2 będzie ładowany przy wykorzystaniu wymiennika WC2.

1.4.4.2 Zabezpieczenie instalacji wodnej

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

Przy zasobniku c.w.u. Reflex typ LS300 należy zastosować jedno naczynie Refix typ DE33 o pojemności 33 dm³ lub równoważne (ozn. NP4 rys. 04), z króćcem przyłączeniowym G1". Przy zasobniku projektuje się również zawór bezpieczeństwa do instalacji wodnej typu SYR 2115 6 bar / 14 mm lub równoważny (ozn. ZB3 rys. 04).

1.4.4.3 Zasilanie układu zimną wodą

W projektowanym układzie przewiduje się zasilenie nowoprojektowanego zasobnika c.w.u. wodą wodociągową z przewodu doprowadzającego wodę do istniejącego zasobnika ciepłej wody. Odpięcie należy wykonać w miejscu jak na schemacie rys. 04. Na odpięciu należy zainstalować zawór zwrotny antyskażeniowy Honeywell EA-RV 283P-50 A lub równoważny (ozn. ZZ-EA rys. 04).

1.4.4.4 Pompa ładowania zasobnika c.w.u. P4

Zadaniem pompy ładowania zasobnika c.w.u. wstępnego podgrzewu jest wymuszenie obiegu wody między płytowym wymiennikiem ciepła WC2, a zasobnikiem c.w.u. Z2. W projektowanym systemie dobrano pompę ładowania zasobnika c.w.u. firmy Grundfos typ UPS 25-40B 180 lub równoważna (ozn. P4, rys. 04).

1.4.4.5 Pompa obiegowa układu dezynfekcji przeciwko bakteriom Legionella

W systemie solarnym zastosowano pompę obiegową, która zostanie zainstalowana w układzie podmieszania pomiędzy nowoprojektowanym, a istniejącym zasobnikiem ciepłej wody. Projektuje się pompę Grundfos UPS 25-40B 180 lub równoważna (ozn. P5 rys. 04). Podczas okresowego przegrzewu instalacji w celu ochrony ciepłej wody użytkowej przed rozwojem bakterii typu Legionella należy załączyć pompę P5 na cykl pracy ciągłej.

1.4.4.6 Ochrona antypoparzeniowa instalacji c.w.u.

W celu ochrony przed zbyt wysoką temperaturą wody w instalacji c.w.u. przewiduje się montaż termostatycznego zaworu mieszającego na zasilaniu instalacji ciepłej wody użytkowej. Zawór ten umożliwi zadanie temperatury wody w instalacji i jej utrzymanie poprzez mieszanie wody gorącej z zasobnika z wodą zimną z sieci. W instalacji dla omawianego obiektu projektuje się termostatyczny zawór mieszający Caleffi typ 5230 DN50 lub równoważny (ozn. TZM3 rys. 04).

1.4.4.7 Pomiar ilości ciepła przygotowanego przez system

W celu pomiaru ilości wytworzonej przez system solarny energii cieplnej projektuje się zamontowanie na obiegu glikolowym ciepłomierza. Dla instalacji złożonej z 24 sztuk kolektorów słonecznych dobrano ciepłomierz ultradźwiękowy CF Echo II 2.5 z max. przepływem 2,5m³/h lub równoważny.

1.5 Lokalizacja projektowanych urządzeń

Zespół 24 szt. kolektorów słonecznych zostanie zamontowany przy użyciu odpowiednich systemów mocujących na powierzchni stropodachu budynku Internatu LO w Puszczykowie, zgodnie z rys. nr 02.

W pomieszczeniu kotłowni zostaną zlokalizowane pozostałe urządzenia instalacji solarnej: zasobniki buforowe, zasobnik c.w.u., pompy obiegowe, armatura zabezpieczająca instalacji solarnej, armatura zabezpieczająca instalacji wodnej, wymienniki płytowe c.w.u. oraz system automatyki i sterowania instalacji solarnej, zgodnie z rys. 03.

1.6 Wytyczne automatyki i sterowania

Całością procesów związanych z prawidłową pracą projektowanego systemu solarne sterować będzie układ automatyki. Do sterowania pracą systemu solarne zastosowano regulator Viessmann typ Vitosolic 200 oraz dwa regulatory termostatyczne Compit R310.1 i jeden R310.2. Przekaz energii solarnej rozpocznie się, jeżeli czujnik nasłonecznienia zarejestruje promieniowanie słoneczne leżące powyżej nastawionego w regulatorze Vitosolic 200 progu promieniowania wówczas pompa obiegowa instalacji solarnej zostanie włączona. Regulatory termostatyczne Compit R 310.1 są odpowiedzialne za prawidłową pracę zaworów TZM1 oraz TZM2. Natomiast regulator Compit R 310.2 odpowiada za prawidłową pracę pompy P6.

Do odczytu temperatur w systemie solarne projektuje się czujniki Pt1000 firmy Compit. Oprócz funkcji zasadniczych, czyli sterowania pompami obiegowymi pełnią one także funkcję monitorującą temperaturę na poszczególnych obiegach instalacji. Przyjęte rozwiązanie daje pełną kontrolę pracy systemu solarne, 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 przestoju obiektu w miesiącach letnich należy przewidzieć przykrycie kolektorów słonecznych. Wykonawca w ramach prac montażowych ma wyposażyć Użytkownika instalacji w pokrowce na kolektory słoneczne z materiału odpornego na czynniki zewnętrzne, promienie UV, nieprzepuszczającego promieni słonecznych. Dodatkowo pokrowce powinny być zaopatrzone w metalowe pierścienie mocujące oraz gumy do mocowania z haczykami, umożliwiającymi jego zamocowanie.

1.7 Wytyczne branżowe

1.7.1 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. Pion solarny biegnący wewnątrz pomieszczeń należy zabudować ścianką gipsowo-kartonową.

Wszystkie przewody projektowanej instalacji solarnej należy izolować termicznie. Przewody solarne należy izolować izolacją Armaflex HT o grubości 19 mm. Natomiast przewody po stronie wodnej systemu należy izolować izolacją Isover 7300 Alu. Wszystkie rury biegnące na zewnątrz budynku należy dodatkowo zabezpieczyć przed zniszczeniami przez ptactwo stosując osłonę Lenzing Jacketing typ 524 firmy EDAL lub równoważną.

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 obejmach nie wolno stosować wkładek gumowych ze względu na wysoką temperaturę medium płynącego w części instalacji.

1.7.2 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. Odległość czoła rozdzielnic od instalacji technologicznych powinna wynosić minimum 1,3 m, a stron bocznych minimum 0,7 m. Z rozdzielnic nie należy zasilać odbiorników nie związanych z instalacjami solarnymi. Rozdzielnica powinna być zaopatrzona w wyłącznik główny, zabezpieczenie główne wszystkich odbiorników energii. Rozdzielnicę zasilic linią elektryczną z tablicy głównej budynku. Zainstalowane urządzenia elektryczne powinny być wyposażone w instalację ochrony przeciwporażeniowej różnicowo-prądowej, zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami. Instalacji wyrównawczej nie włączać do instalacji odgromowej.

Przydział mocy jest wystarczający do tego aby zasilic urządzenia elektryczne wchodzące w skład instalacji solarnej.

1.7.3 Próby i odbiory

Instalacja solarna:

Przed uruchomieniem należy:

- ~ instalację wystarczająco przepłukać i sprawdzić na brak przecieków (ciśnienie min. 6 bar bez przyłączonych kolektorów, wymiennika, 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 wskazań, należy postępować jak niżej:
 - dla pełnego odpowietrzenia obiegu pierwotnego po napełnieniu włączyć obieg wymuszony na przynajmniej 48 godzin. Następnie przelaczyć 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 wodociągowych” zeszyt nr 7.

1.7.4 Zabezpieczenia antykorozyjne

Po wykonaniu płukania i pomyślnej próbie ciśnieniowej powierzchni rur stalowych należy oczyścić z zanieczyszczeń do drugiego stopnia czystości w/g instrukcji KOR - 3A), pomalować jednokrotnie farbą olejną do gruntowania, a następnie po wyschnięciu pomalować jednokrotnie emalią kreadurową lub farbą ftalową przeznaczoną dla rurociągów do temp. 120 °C.

1.8 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.

1.9 Ochrona konserwatora

Teren oraz obiekt, na którym planuje się wykonać projektowany system solarny nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

1.10 Szkody górnicze

Budynek objęty opracowaniem nie leży na terenie występowania szkód górniczych. Zakres prac nie wymaga zabezpieczenia na szkody górnicze.

1.11 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 - *poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.*
- 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 c.w.u. wykorzystywana jest obecnie indywidualna kotłownia zasilana gazem ziemnym.

stan projektowany: projektuje się kolektory słoneczne o łącznej mocy 40,8 kW – 24 sztuk o sprawności optycznej 75%, które służyć będą do wspomaganie przygotowania c.w.u. dla przedmiotowego obiektu.
- d) dane wykazujące, że przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno-budowlanych.

Projektowana instalacja solarna złożona jest z 24 szt. kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni absorpcji 53,04 m² pozwoli zaoszczędzić w ciągu roku ok 38 691 kWh energii pozyskiwanej obecnie z kotłowni gazowej.

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]

Wykorzystanie instalacji solarnej do przygotowania c.w.u. przyczyni się do redukcji emisji szkodliwych substancji do otoczenia m.in. pyłów, SO₂, NO_x, CO i CO₂.
- 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 m² 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 przy zastosowaniu kolektorów słonecznych.

Na dzień dzisiejszy, na terenie przedmiotowej inwestycji, brak możliwości wykorzystania innych odnawialnych źródeł energii.

Zaleca się, w miarę zwiększenia dostępności energii odnawialnej wykorzystanie jej w przyszłości, w szerszym zakresie, przez Inwestora.

1.12 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 Aprobatę 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.

W przypadku wystąpienia przestoju w pracy instalacji (brak rozbioru c.w.u.) dłuższych niż 3 dni (np. remont instalacji, przerwa wakacyjna) zaleca się na ten czas przykrycie kolektorów słoneczny pokrowcami wykonanymi z tkaniny okryciowej polietylenowej dwustronnie powlekanej HDPE/LDPE odpornej na wodę i promieniowanie UV, zakres temperatur -30°C do +70°C wykończony sznurkiem polipropylenowym z oczkami aluminiowymi. Dla każdego kolektora słonecznego należy przewidzieć przykrycie o wymiarach 2,6x1,7m.

Wszelkie nazwy własne urządzeń produktów i materiałów przywołane w projekcie służą określeniu pożądanego standardu wykonania i określeniu właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla danych rozwiązań. Dopuszcza się zamienne rozwiązania (oparte na produktach innych producentów) pod warunkiem:

- spełnienia tych samych właściwości technicznych,
- przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania),
- uzyskaniu akceptacji projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego.

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.).**

1.13 Zastosowane materiały

Typ urządzenia:	j.m.	ilość
Kolektor słoneczny typ Ecotop VF lub równoważny	szt.	24
Regulator Viessmann typ Vitosolic 200 lub równoważny	szt.	1
Termostat Compit typ R310.1 lub równoważny	szt.	2
Termostat Compit typ R310.2 lub równoważny	szt.	1
Czujnik nasłonecznienia (fotoogniwo) Viessmann lub równoważny	szt.	1
Czujnik temperatury Pt 1000 lub równoważny	szt.	9
Pompa obiegowa typ UPS 32-60 180 lub równoważna	szt.	1
Pompa obiegowa typ UPS 25-40 lub równoważna	szt.	2
Pompa obiegowa typ UPS 25-40B lub równoważna	szt.	2
Pompa obiegowa typ Wilo Star E25/1-5 lub równoważna	szt.	1
Zasobnik buforowy Reflex typ PHF1000 lub równoważny	szt.	3
Zasobnik c.w.u. Reflex typ LS300 lub równoważny	szt.	1
Przeponowe naczynie wzbiorcze Reflex typ NG100 równoważne	szt.	3
Przeponowe naczynie wzbiorcze Reflex typ DE33 równoważne	szt.	1
Przeponowe naczynie wzbiorcze Reflex typ S200 lub równoważne	szt.	1
Zbiornik schładzający Reflex typ V60 lub równoważne	szt.	1
Zawór bezpieczeństwa SYR typ 2115 6 bar / 14 mm lub równoważny	szt.	1
Zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 3 bar / 20 mm lub równoważny	szt.	3
Zawór bezpieczeństwa SYR typ 8115 6 bar / 14 mm lub równoważny	szt.	1
Zawór antyskażeniowy Honeywell EA-RV283P - 50A lub równoważny	szt.	1
Izolator przepływu Honeywell BA295 – 1A lub równoważny	szt.	1
Termostatyczny zawór antypoparzeniowy Caleffi typ 5230 DN50	szt.	1
Trójdrogowy zawór przełączający Belimo typ R531 z siłownikiem NRF230A-S lub równoważny	szt.	1
Trójdrogowy zawór przełączający Belimo typ R518 z siłownikiem LRF230-S lub równoważny	szt.	1
Zawór przełączający Belimo typ R425 z siłownikiem ARF230-S lub równoważny	szt.	1
Zawór przełączający Belimo typ R420 z siłownikiem ARF230-S lub równoważny	szt.	1
Separator powietrza Reflex exair solar typ A 1¼ S lub równoważny	szt.	1
Ciepłomierz ultradźwiękowy Actaris CFEcho II 2.5m3/h lub równoważny	szt.	1
Płyty wymiennik ciepła Secespol typ LC 110-70 lub równoważny	szt.	1
Płyty wymiennik ciepła Secespol typ LB 47_2-100 lub równoważny	szt.	1

Zmiękczacze wody BWT typ Euromat 25Z lub równoważny	szt.	1
Wodomierz PoWoGaz typ JS-1,5 –G1 lub równoważny	szt.	1
Zawór napełniania instalacji SYR 2128 DN20	szt.	1
Zawór regulacyjno-pomiarowy AV 23 Setter Bypass SD Solar DN25 lub równoważny	szt.	2
Zawór kulowy gwintowany do wody DN50 PN 0,6 MPa, T 100°C	szt.	4
Zawór kulowy gwintowany do wody DN40 PN 0,6 MPa, T 100°C	szt.	5
Zawór kulowy gwintowany do wody DN32 PN 0,6 MPa, T 100°C	szt.	7
Zawór kulowy gwintowany do inst. solarnej DN32 PN 1,6 MPa, T 130°C	szt.	9
Zawór kulowy gwintowany do wody DN25 PN 0,6 MPa, T 100°C	szt.	15
Zawór kulowy gwintowany inst. solarnej DN25 PN 1,6 MPa, T 130°C	szt.	2
Zawór kulowy gwintowany do wody DN20 PN 0,6 MPa, T 100°C	szt.	14
Zawór kulowy gwintowany inst. solarnej DN20 PN 1,6 MPa, T 130°C	szt.	8
Zawór kulowy gwintowany inst. solarnej DN15 PN 1,6 MPa, T 130°C	szt.	4
Zawór zwrotny gwintowany do wody DN40 PN 0,6 MPa, T 100°C	szt.	1
Zawór zwrotny gwintowany do wody DN32 PN 0,6 MPa, T 100°C	szt.	2
Zawór zwrotny gwintowany do inst. solarnej DN32 PN 1,6 MPa, T 130°C	szt.	2
Zawór zwrotny gwintowany do wody DN25 PN 0,6 MPa, T 100°C	szt.	1
Zawór zwrotny gwintowany do wody DN20 PN 0,6 MPa, T 100°C	szt.	3
Filtr skośny siatkowy gwintowany do wody DN32 PN 0,6 MPa, T 100°C	szt.	1
Filtr skośny siatkowy gwintowany do wody DN25 PN 0,6 MPa, T 100°C	szt.	2
Filtr skośny siatkowy gwintowany do wody DN20 PN 0,6 MPa, T 100°C	szt.	3
Zawór spustowy ze złączką do węży do wody 0,6 MPa, T 100°C	szt.	3
Zawór spustowy ze złączką do węży do inst. solarnej PN 1,6 MPa, T 130°C	szt.	1
Automatyczny odpowietrznik instalacji solarnej z zaworem odcinającym	szt.	6
Automatyczny odpowietrznik instalacji grzewczej	szt.	4
Termometr 0 - 160°C	szt.	4
Termometr 0 - 120°C	szt.	14
Manometr 0 – 10 bar	szt.	19

1.14 Obliczenia armatury zabezpieczającej do projektu

I. Obliczenia do doboru przeponowych naczyń wzbiornych z hermetyczną przestrzenią gazową:

Instalacja solarna:

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

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

V_N – pojemność nominalna przeponowego naczynia wzbiornego [dm³]

V_G – całkowita pojemność wodna instalacji solarnej [dm³]

V_A – pojemność wodna kolektora [dm³]

N – współczynnik efektywności

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

P_e – ciśnienie robocze w instalacji [bar]

P_o – ciśnienie wstępne naczynia [bar]

Dobór przeponowych naczyń solarnych do systemu 24 szt. kolektorów słonecznych:

DANE DO OBLICZEŃ:		
Pojemność wodna instalacji solarnej:	V_G [dm ³]	190
Pojemność wodna kolektorów	V_A [dm ³]	38,4
Ciśnienie wstępne naczynia wzbiornego	P_o [bar]	2,5
Ciśnienie robocze w instalacji	P_e [bar]	6,0
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Współczynnik efektywności	N [-]	0,38
Pojemność nominalna naczynia przeponowego	V_N [dm ³]	159,2
DOBÓR:		
Typ przeponowego naczynia wzbiornego:	Reflex S200	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1 szt.	

Instalacja wodna:

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

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

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

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

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

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

gdzie:

- p - ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym [bar]
- V_u - minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego [dm³]
- V_n - minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego przeponowego [dm³]
- V_{uR} - użytkowa pojemność naczynia wzbiorczego przeponowego z rezerwą na ubytki eksploatacyjne [dm³]
- p_R - ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar]
- V_{nR} - pojemność całkowita naczynia wzbiorczego przeponowego uwzględniająca jego pojemność użytkową z rezerwą eksploatacyjną [dm³]
- V - pojemność całkowita instalacji [m³]
- ρ_1 - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1 = 10^\circ\text{C}$ [kg/m³]
- Δv - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej t_1 do temperatury obliczeniowej wody na zasilaniu t_2 [dm³/kg]
- p_{\max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiorczym przeponowym [bar]
- E - ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami [% pojemności instalacji];
E = 0,5% ÷ 1,0%
- 10 - współczynnik przeliczeniowy [-]

Dobór przeponowych naczyń wzbiorczych do zasobnika buforowego o poj. 1000 dm³:

DANE DO OBLICZEŃ:		
Pojemność całkowita instalacji:	V [m ³]	1,0
Gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej:	ρ_1 [kg/m ³]	999,70
Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzewaniu:	Δv [dm ³ /kg]	0,0168
Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorczego:	p [bar]	1,5
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiorczym:	p_{\max} [bar]	3,0
Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami:	E [%]	0,8
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego:	V_u [dm ³]	16,8
Użytkowa pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	V_{uR} [dm ³]	24,8
Ciśnienie wstępne pracy instalacji:	p_R [bar]	1,8
Całkowita pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	V_{nR} [dm ³]	82,7

DOBÓR:	
Typ przeponowego naczynia zbiorczego:	Reflex NG100

Dobór przeponowych naczyń zbiorczych do zasobnika c.w.u. o pojemności 300 dm³:

DANE DO OBLICZEŃ:		
Pojemność całkowita instalacji:	V [m ³]	0,3
Gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej:	ρ_1 [kg/m ³]	999,70
Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzewaniu:	Δv [dm ³ /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 [%]	0,8
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Minimalna pojemność użytkowa naczynia zbiorczego:	V_u [dm ³]	5,0
Użytkowa pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	V_{uR} [dm ³]	6,5
Ciśnienie wstępne pracy instalacji:	p_R [bar]	4,4
Całkowita pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	V_{nR} [dm ³]	27,8
DOBÓR:		
Typ przeponowego naczynia zbiorczego:	Refix DE33	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1 szt.	

II. Obliczenia do doboru zaworów bezpieczeństwa:

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

$$\alpha = 0,9 \cdot \alpha_r [-]$$

$$m = 3600 \cdot N \div r [kg/h]$$

$$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} [mm^2]$$

$$d = \sqrt{4A / \pi} [mm]$$

gdzie:

α - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy [-]

m - obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

d - najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa [mm]

A - powierzchnia przelotu zaworu bezpieczeństwa [mm²]

α_r - katalogowy współczynnik wypływu z zaworu bezpieczeństwa [-]

N - maksymalna trwała moc cieplna [kW]

r - ciepło parowania cieczy przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa [kJ/kg]

p_1 - ciśnienie dopływu $p_1 = 1,1 p_r$ [bar]

p_r - ciśnienie robocze najłabszego elementu instalacji [bar]

K_1 - współczynnik poprawkowy [-]

Dobór zaworu bezpieczeństwa do instalacji solarnej złożonej z 24 szt. kolektorów słonecznych:

DANE DO OBLICZEŃ:		
Ciśnienie robocze w instalacji:	p_r [bar]	6,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α_{rz} [-]	0,31
Maksymalna trwała moc cieplna układu:	N [kW]	40,8
Ciepło parowania mieszaniny glikolu i wody:	r [kJ/kg]	2089
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α [-]	0,279
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	m [kg/h]	70,3
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	A [mm ²]	62,55
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	d [mm]	8,93
DOBÓR:		
Typ membranowego zaworu bezpieczeństwa:	SYR 8115	
Średnica króćca wlotowego:	R 3/4" (d = 14mm)	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	6 bar	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1 szt.	

Dobór zaworu bezpieczeństwa do zasobnika buforowego o pojemności 1000 m³:

DANE DO OBLICZEŃ:		
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	p_1 [bar]	3,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α_{rz} [-]	0,4
Pojemność instalacji (zasobnika solarnego):	V [m ³]	1,0
Gęstość czynnika w temperaturze obliczeniowej:	ρ [kg/m ³]	999,7
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]	47,57
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	d [mm]	7,78
DOBÓR:		
Typ membranowego zaworu bezpieczeństwa:	SYR 1915	
Średnica króćca wlotowego:	d = 20mm	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	3 bar	

Dobór zaworu bezpieczeństwa do zasobnika c.w.u. o pojemności 300 dm³:

DANE DO OBLICZEŃ:		
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	p_r [bar]	6,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α_{rz} [-]	0,2

Maksymalna trwała moc cieplna układu:	N[kW]	40,8
Ciepło parowania wody przy ciśnieniu 6,6 bar:	r [kJ/kg]	2055
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α [-]	0,18
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	m [kg/h]	71,5
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	A [mm ²]	11,40
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	d [mm]	3,81
DOBÓR:		
Typ membranowego zaworu bezpieczeństwa:	SYR 2115	
Średnica króćca wlotowego:	R 3/4" (d = 14mm)	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	6 bar	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1 szt.	

2 Branża elektryczna

2.1 Podstawa i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu wykonawczego instalacji elektrycznej w pomieszczeniu istniejącej kotłowni, w którym planowane jest umieszczenie urządzeń instalacji solarnych.

Podstawę opracowania projektu wykonawczego – instalacji elektrycznych wewnętrznych w pomieszczeniu istniejącej kotłowni gazowej stanowią:

- uzgodnienia z Inwestorem,
- normy, przepisy, zarządzenia, aktualna wiedza techniczna

2.2 Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze obejmuje swoim zakresem:

- a) instalację zasilania urządzeń instalacji solarnych,
- b) instalację uziemiającą dla potrzeb pomieszczenia istniejącej kotłowni,
- c) tablice solarną,
- d) instalacje odgromienia konstrukcji wsporczej.

Pozostałe instalacje elektryczne pozostają bez zmian.

W skład opracowania wchodzi:

- układ zasilania,
- instalacja gniazd w pomieszczeniu istniejącej kotłowni,
- połączenia wyrównawcze pomieszczenia istniejącej kotłowni,
- uziemienie pomieszczenia istniejącej kotłowni,
- ochrona przepięciowa,
- ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym,
- instalacja odgromienia konstrukcji wsporczej,
- uwagi i zalecenia,
- wykaz dokumentów formalno-prawnych.

2.3 Instalacja gniazd wtykowych

Zakres niniejszego projektu obejmuje instalację gniazd wtykowych w pomieszczeniu istniejącej kotłowni gazowej budynku. Instalację wykonać przewodami typu YDYżo 3x2,5 mm² (przewód ochronny PE w izolacji żółto-zielonej). Przewody układać w rurkach RS n/t.

Stosować gniazda wtykowe ze stykiem (bolcem) ochronnym. Gniazda montować na wysokości 1,40 m od posadzki. Stosować osprzęt natynkowy szczelny.

2.4 Połączenia wyrównawcze i uziemienie

- 1) Zakres niniejszego projektu obejmuje wykonanie w pomieszczeniu istniejącej kotłowni głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych.

- 2) Do głównej GSU i lokalnej LSU szyny uziemiającej podłączyć należy instalacje rurowe i urządzenia znajdujące się w pomieszczeniu istniejącej kotłowni.
- 3) Instalacje rurowe objąć należy uziemieniem wyrównawczym poprzez założenie na rury obejm połączonej z szyną wyrównawczą przewodem DY4 mm².
- 4) GSU połączyć z LSU bednarką FeZn 25x4, a następnie z instalacją uziemiającą budynku. Dokonać pomiaru. Jeżeli będzie konieczność wykonać dodatkowy uziom szpilkowy.
- 5) Uziom wykonać za pomocą prętów wbijanych w grunt pionowo, aż do uzyskania wartości uziemienia $R_{uz} \leq 30 \Omega$. Połączenie uziomu szpilkowego z szyną uziemiającą wykonać za pomocą płaskownika stalowego ocynkowanego (bednarki) FeZn 30x4 mm.

Ochroną antykorozyjną objąć należy:

- konstrukcje spawane zabezpieczyć przez dwukrotne malowanie farbą antykorozyjną,
- połączenia śrubowe - przez pokrycie wazeliną techniczną.

2.5 Zasilanie pomieszczenia kotłowni

Zasilanie rozdzielni TS odbywać się będzie z tablicy TA przewodem YKYżo 5x4,0 mm² poprzez wyłącznik awaryjny zamontowany obok drzwi wewnątrz pomieszczenia istniejącej kotłowni. Zastosowano wyłącznik firmy Legrand serii Osmoz ref. 0242 12. Nad wyłącznikiem należy umieścić tekst „Wyłącznik awaryjny”. Wyłącznik awaryjny wyłącza będzie wyłącznik główny rozdzielni pomieszczenia istniejącej kotłowni, który został wyposażony w wyzwalacz wzrostowy 230V.

2.6 Ochrona przepięciowa

W pomieszczeniu istniejącej kotłowni projektuje się ochronnik typu C.

2.7 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Ochronę przeciwporażeniową zapewniono przez zastosowanie ochrony przed dotykiem bezpośrednim oraz ochrony przed dotykiem pośrednim w układzie sieciowym TN-S. Uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim stanowić będzie wyłącznik różnicowoprądowy $I_{\Delta N} = 30 \text{mA}$. Ochronę przed dotykiem pośrednim realizuje się przez samoczynne wyłączenie zasilania.

Po zakończonym montażu instalacji elektrycznej sprawdzić skuteczność ochrony przed porażeniem. Wyniki pomiarów umieścić w protokole.

2.8 Instalacja odgromowa

Instalację odgromową konstrukcji nośnej pod kolektory należy wykonać zgodnie z PN-86/E-05003/01 i PN-86/E-05003/02 oraz z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych część V – rozdz. 16.

Należy zamontować maszty odgromowe A.H.sp.j., H=4000mm ze strefa ochronną, ocynkowany ogniowo FeZnF85. Połączenia każdego z masztu z istniejącą instalacją odgromową wykonać przewodem odprowadzającym. Przewód zwodu poziomego należy wykonać zachowując wymagany odstęp. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i złamań (promień zagięcia nie mniejszy niż 10 cm). Nad szczelinami dylatacyjnymi należy stosować kompensację.

Po wykonaniu instalacji konieczne jest wykonanie pomiarów oporności uziomu, która nie powinna przekraczać 10 oma. W przypadku uzyskania oporności przekraczającej dopuszczalną normę należy wykonać dodatkowe uziomy punktowe ze stali profilowanej do wielkości wymaganej normą.

2.9 Dobór kabla linii zasilającej rozdzielnicę

Przewód zasilający: YKYżo 5x4,0 mm² (projektowany)

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P_S \cdot l}{\gamma \cdot C_u \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 1160 \cdot 3}{58 \cdot 4 \cdot 400^2} = 0,009\%$$

2.10 Uwagi i zalecenia

1. Roboty elektryczne wykonać zgodnie z warunkami jakim powinny odpowiadać instalacje i sieci do 1,0 kV.
2. Przed oddaniem do eksploatacji wybudowanych urządzeń, wykonać potrzebne pomiary elektryczne, a protokoły podpisane przez osobę, która wykonuje pomiary – grupa SEP – E i druga osoba sprawdzająca pomiary – grupa SEP – D. Protokoły dostarczyć Inwestorowi.
3. W czasie robót przestrzegać wymagania obowiązujących norm, przepisów i zarządzeń.
4. Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się i przestrzegać wytycznych zawartych w DTR urządzeń

Projektujący nie ponoszą 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.

B. Informacja BIOZ

OBIEKT: Liceum Ogólnokształcące im. Mikołaja Kopernika
ul. Kasprowicza 3, 62 – 041 Puszczykowo

INWESTOR: Powiat Poznański
ul. Jackowskiego 18; 60-509 Poznań

PROJEKTANT: mgr inż. Krzysztof Mozolewski
Nr upr. 174/85, 187/85, 424/94
ul. Zagruszcze, 31-199 Rząska

mgr inż. Tomasz Witusik
PDK/0078/POOE/05
ul. Górna 171, 32-091 Michałowice

mgr inż. Krzysztof Mozolewski
uprawnienia do projektowania i nadzoru
w zakresie sieci w zakresie sieci
energetycznych i gazowych
nr uprawnień: 174/85,
187/85, 424/94
RP - 174/85

TOMASZ WITUSIK
mgr inż. elektryk
Uprawnienia do projektowania
sieci i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych bez ograniczeń
nr PDK/0078/POOE/05

CZĘŚĆ OPISOWA:

I. Zakres robót:

Instalacja solarna:

- 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.

II. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

Prace dot. projektowanej instalacji odbywać się będą w istniejącym obiekcie budynku internatu Liceum Ogólnokształcącego w Puszczykowie.

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

Ze względu na zakres projektowanej instalacji i na roboty związane z jej wykonaniem istniejące elementy działki lub terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi w tym przypadku nie występują.

IV. Przewidywane zagrożenia:

- podczas prac wykonywanych 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 elektrycznym.

V. Instruktaż:

- szkolenie pracowników w zakresie BHP,
- przekazanie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- przekazanie zasad stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego.

VI. 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 uprząż zabezpieczającą. Montaż ciężkich elementów instalacji (zbiorniki, naczynia przeponowe) musi być przeprowadzony przez odpowiednią ilość osób, przy odpowiedniej asekuracji.

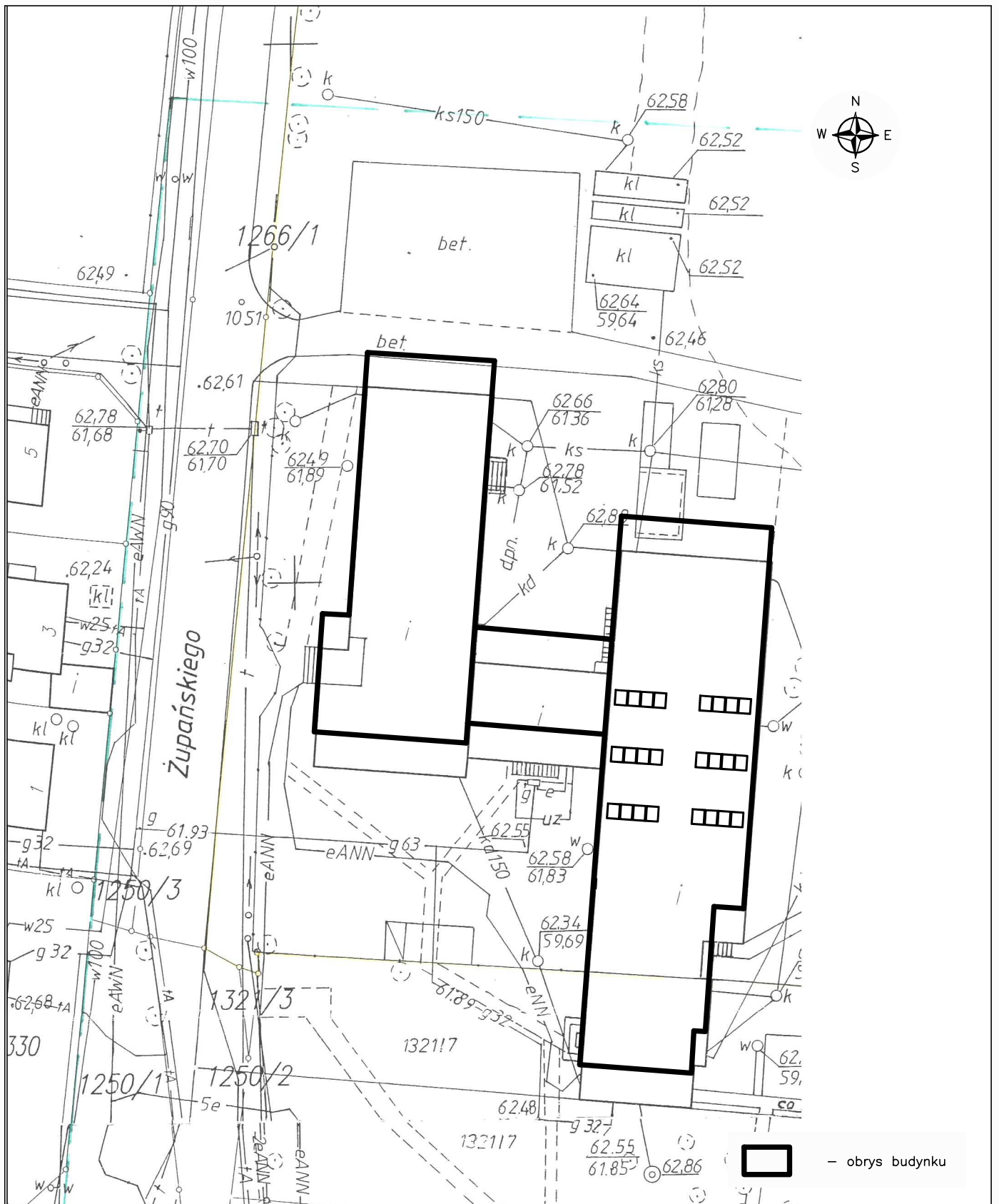
Podczas prac na dachu, w celu ochrony osób postronnych, teren wokół budynku należy ogrodzić. Wykonawca jest zobowiązany oznakować teren budowy, oraz jeżeli jest to konieczne wyznaczyć i odpowiednio oznakować bezpieczne przejścia przez ten teren.

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 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.

D. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

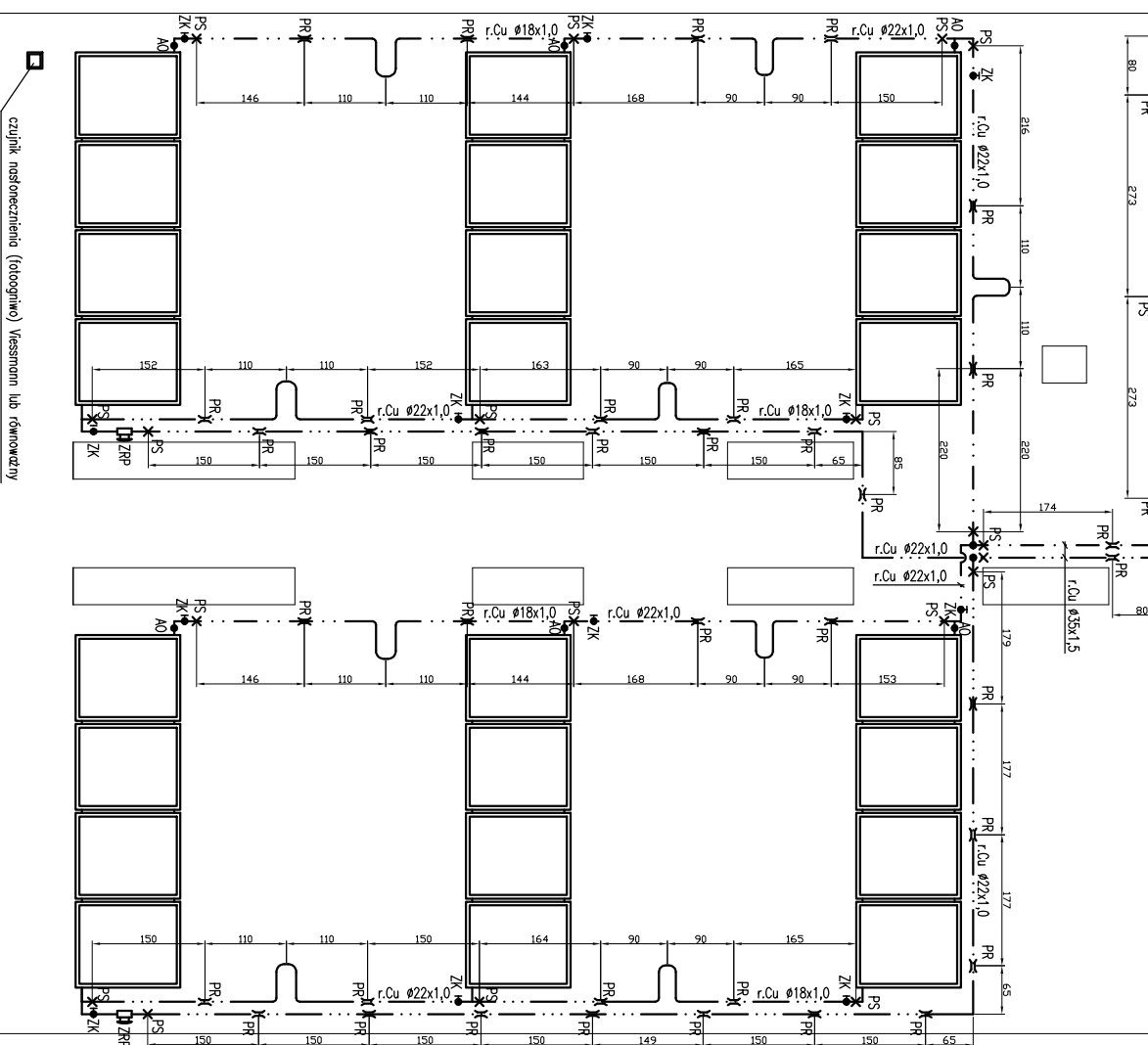
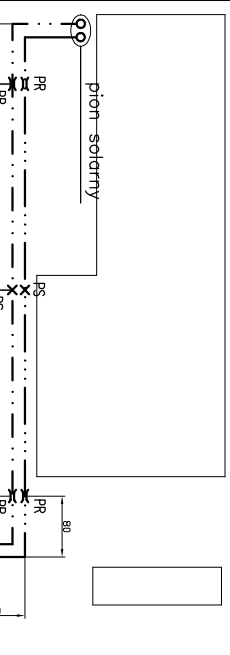


SOLARSYSTEM
 BIURO PROJEKTOWE – TECHNIKA GRZEWCZA

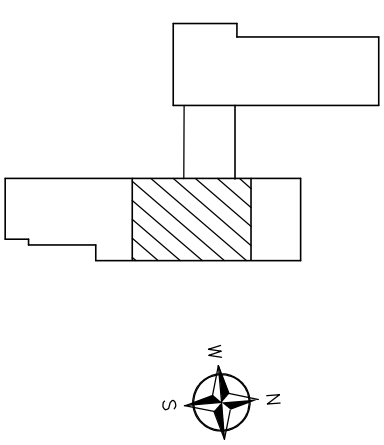
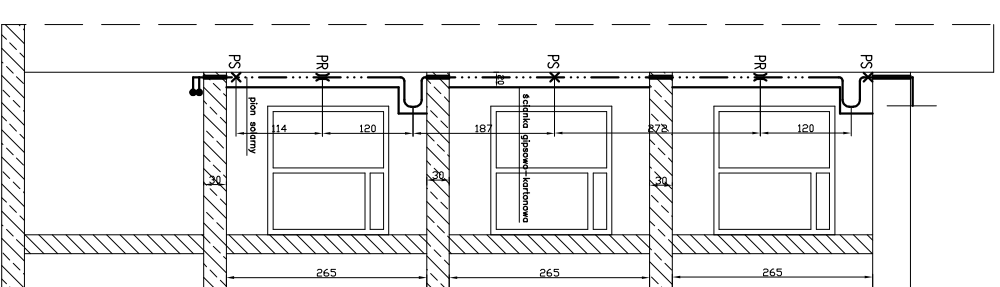
32-400 Myślenice
 ul. Słowackiego 42
 www.solar-system.pl

Opracował	Imię i nazwisko	Nr Upr.	Podpis	Data
	mgr inż. Michał Łapa mgr inż. Ewa Skorut inż. Wojciech Olesek			07.2010
Projektował	mgr inż. Krzysztof Mozolewski	174/85, 187/85 424/94		07.2010
Sprawdził	mgr inż. Wiesława Arcisz	7342/457/T0/94		07.2010
Inwestor	Powiat Poznański ul. Jackowskiego 18; 60-509 Poznań			Format A4
Obiekt	Liceum Ogólnokształcące im. Mikołaja Kopernika ul. Kasprowicza 3; 62-041 Puszczykowo			Skala 1:500
Temat	Plan sytuacyjny			Nr rys. 01

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



PROWADZENIE PIONU SOLARNEGO



- UWAGA:
1. Cień wykonać zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami.
 2. Kolektory słoneczne montować wg wytycznych producenta na konstrukcji wsporczej wg odrębnego opracowania.
 3. W celu prawidłowego odpowietrzenia instalacji solarnej na przewodzie zasilającym (strona gólowa wysokotemperaturowego) wychodzącym z każdej czwórki kolektorów należy zamontować zespół odpowietrzający.

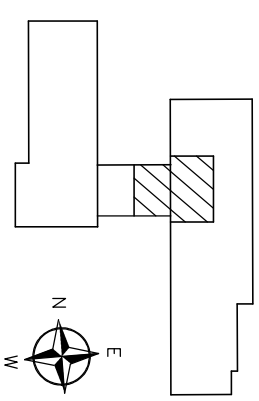
4. Wszystkie przewody po stronie solarnej należy wykonać z rur i kształtek miedzianych o średnicach jak na rysunku.
5. W układzie solarnym przewody biegnące po dachu i ścianie budynku należy izolować izolacją Armaflex HT.
6. Przewody instalacji solarnej prowadzone po dachu i ścianie budynku należy dodatkowo zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi (dziobanie ptaków) oraz wpływem promieni UV stosując osłonę Lenzing Jacketing typ 524 EDAL lub obróbkę blacharską.
7. Dopuszczono się zastosowanie urządzeń innych firm, ale o równoważnych parametrach.
8. Należy wykonać naturalną kompensację przewodów oraz kompensację typu "U".

ZNACZENIA PRZEWODÓW:

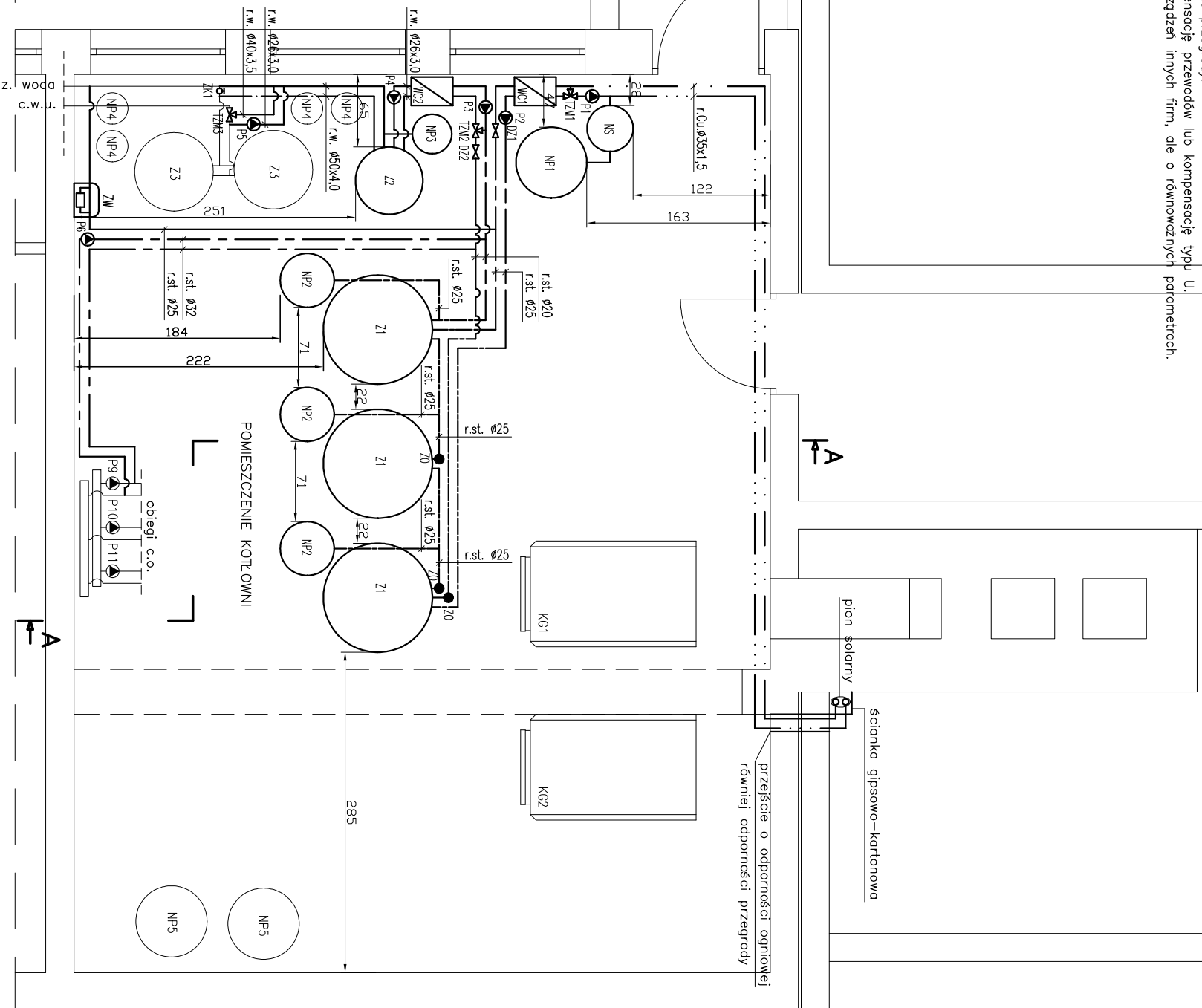
- · — · — · — Zasilanie instalacji solarnej (główny wysokotemperaturowy)
- · — · — · — Powrót instalacji solarnej (główny niskotemperaturowy)
- r.Cu — rura miedziana (Ø średnica zewnętrzna x grubość ścianki)
- ZK — zawór kulowy
- PS — podpora stała
- PR — podpora ruchoma (przesuwno)
- ZRP — zawór regulacyjno-pomiarowy AV 23 Setter Bypass SD Solar DN25 lub równoważny
- AO — automatyczny odpowietrznik z zaworem odcinającym Ferroli lub równoważny

Opracował	Imię i nazwisko		Nr Upr.	Podpis	Data
	mgr inż. Michał Łopo	mgr inż. Ewa Skorut			
Projektował	mgr inż. Krzysztof Mozolewski		174/85, 187/85		07.2010
	mgr inż. Wiesława Arcisz		7342/451/70/94		07.2010
Sprawdził	mgr inż. Wiesława Arcisz		7342/451/70/94		07.2010
Investor	Powiat Poznański				Format A3
Obiekt	Liceum Ogólnokształcące im. Mikołaja Kopernika				Skala 1:100
Temat	Rozmieszczenie kolektorów słonecznych – rzut dachu budynku Internetu LO w Puszczykowie				Nr rys. 02

SOLAR SYSTEMS
 BIURO PROJEKTOWE – TECHNIKA GRZEWCZA
 ul. Słowackiego 42
 www.solar-system.pl



- UWAGA:
1. Cień wykonana zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami.
 2. Przewody po stronie solarnej należy wykonać z rur i kształtek miedzianych o średnicach jak na rysunku.
 3. Przewody po stronie wodnej należy wykonać z rur i kształtek wielowarstwowych o średnicach jak na rysunku.
 4. Przewody po stronie grzewczej należy wykonać z rur i kształtek ze stali czarnej o średnicach jak na rysunku.
 5. W układzie solarnym wszystkie przewody należy izolować izolacją Armatek HT.
 6. W układzie wodnym wszystkie przewody należy izolować izolacją Isover 7300 Alu.
 7. Przebiecia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych szelwien elastycznym np. silikonem budowlanym.
 8. Przebiecia przewodów przez przegrody wydzielonych stref pożarowych należy zabezpieczyć ognioochronną masą uszczelniającą o klasie odporności ogniolowej odpowiadającej co najmniej klasie przegrody.
 9. Należy wykonać naturalną kompensację przewodów lub kompensację typu U.
 10. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych firm, o równoważnych parametrach.



- OBJAŚNIENIE SYMBOLI (ISTNIEJĄCYCH):
- Z3 – istniejące zasobniki c.w.u. ładowane z kotłowni gazowej
 - KG1, KG2 – istniejący kocioł gazowy
 - P9-P11 – istniejące pompy obiegowe c.o.
 - NP4 – istniejące naczynie przeponowe na instalacji wodnej
 - NP5 – istniejące naczynie przeponowe na instalacji kotłowej

- OBJAŚNIENIE SYMBOLI (PROJEKTOWANYCH):
- NS – zbiornik schładzający na instalacji solarnej Reflex typ V60 lub równoważny
 - NP1 – naczynie przeponowe na instalacji solarnej Reflex typ S200 lub równoważne
 - NP2 – naczynie przeponowe na instalacji buforowej Reflex typ NG100 lub równoważne
 - NP3 – naczynie przeponowe na instalacji wodnej Reflex typ DE33 lub równoważne
 - Z1 – zasobnik buforowy Reflex typ PHF1000 lub równoważny
 - Z2 – zasobnik c.w.u. Reflex typ LS 300 lub równoważny
 - WC1 – płytowy wymiennik ciepła Secespol typ LC110-70 lub równoważny
 - WC2 – płytowy wymiennik ciepła Secespol typ LB47_2-100 lub równoważny
 - P1 – pompa obiegowa instalacji solarnej Grundfos typ UPS 32-60 180 lub równoważna
 - P2 – pompa obiegowa ładowania zasobnika buforowego Grundfos typ UPS 25-40 180 lub równoważna
 - P3 – pompa obiegowa rozładowania zasobnika buforowego Grundfos typ UPS 25-40 180 lub równoważna
 - P4 – pompa obiegowa ładowania zasobnika podgrzewu wstępnego Grundfos typ UPS 25-40B 180 lub równoważna
 - P5 – pompa obiegowa układu dezynfekcji termicznej Grundfos typ UPS 25-40B 180 lub równoważna
 - P6 – pompa rozładowania ciepła z bufora na c.o. typ Wilo Star E25/1-5 lub równoważna
 - TZM1 – trójdrogowy zawór przełączający Belimo typ R531 z siłownikiem LRF230A-S lub równoważny
 - TZM2 – trójdrogowy zawór przełączający Belimo typ R518 z siłownikiem LRF230-S lub równoważny
 - TZM3 – termostatydzyczny zawór mieszający antyprzepiężeniowy Caleffi typ 523090 DNS50 lub równoważny
 - DZ1 – dwudrogowy zawór odcinający Belimo typ R425 z siłownikiem ARF230-S lub równoważny
 - DZ2 – dwudrogowy zawór odcinający Belimo typ R420 z siłownikiem ARF230-S lub równoważny
 - ZW – zmłączacz wody BWT typ EUROMAT 25Z lub równoważny
 - Z0 – zawór odpowietrzający automatyczny z zaworem odcinającym

oznaczenia PRZEWODÓW:

- Przewody zasilania z instalacji solarnej (głębokość wyskokotemperaturowy)
- Przewody powrotu z instalacji solarnej (głębokość niskotemperaturowy)
- Przewody układu wody buforowej
- Przewody przegrzewu termicznego
- Przewody c.w.u.
- Przewody wody wstępnie podgrzanej
- Przewody wody zimnej
- Przewody przedładowania nadmiaru ciepła na c.o.
- Przewody elektryczne
- Istniejące instalacje oraz urządzenia nie objęte projektem
- r.Cu – rura miedziana (Ø średnica zewnętrzna x grubość ścianki)
- r.w. – rura wielowarstwowa z wkładką aluminiową (Ø średnica zewnętrzna x grubość ścianki)
- r.st. – rura stalowa (Ø średnica nominalna)

		32-400 Mysłenice	
		ul. Stowackiego 42 www.solar-system.pl	
Opracował	Imię i nazwisko mgr inż. Michał Łopo mgr inż. Ewa Skorut inż. Wojciech Olesek	Nr Upr.	Podpis
Projektował	mgr inż. Krzysztof Mozolewski	174/85, 187/85 424/94	07.2010
Sprawdził	mgr inż. Wiesława Arcisz	7342/451/70/94	07.2010
Investor	Powiat Poznański ul. Jackowskiego 18; 60-509 Poznań		Format A3
Objekt	Liceum Ogólnokształcące im. Mikołaja Kopernika ul. Kasprzowicza 3; 62-041 Puszczykowo		Skala 1:50
Temat	Rozmieszczenie urządzeń w pomieszczeniu kotłowni	Nr rys. 03	

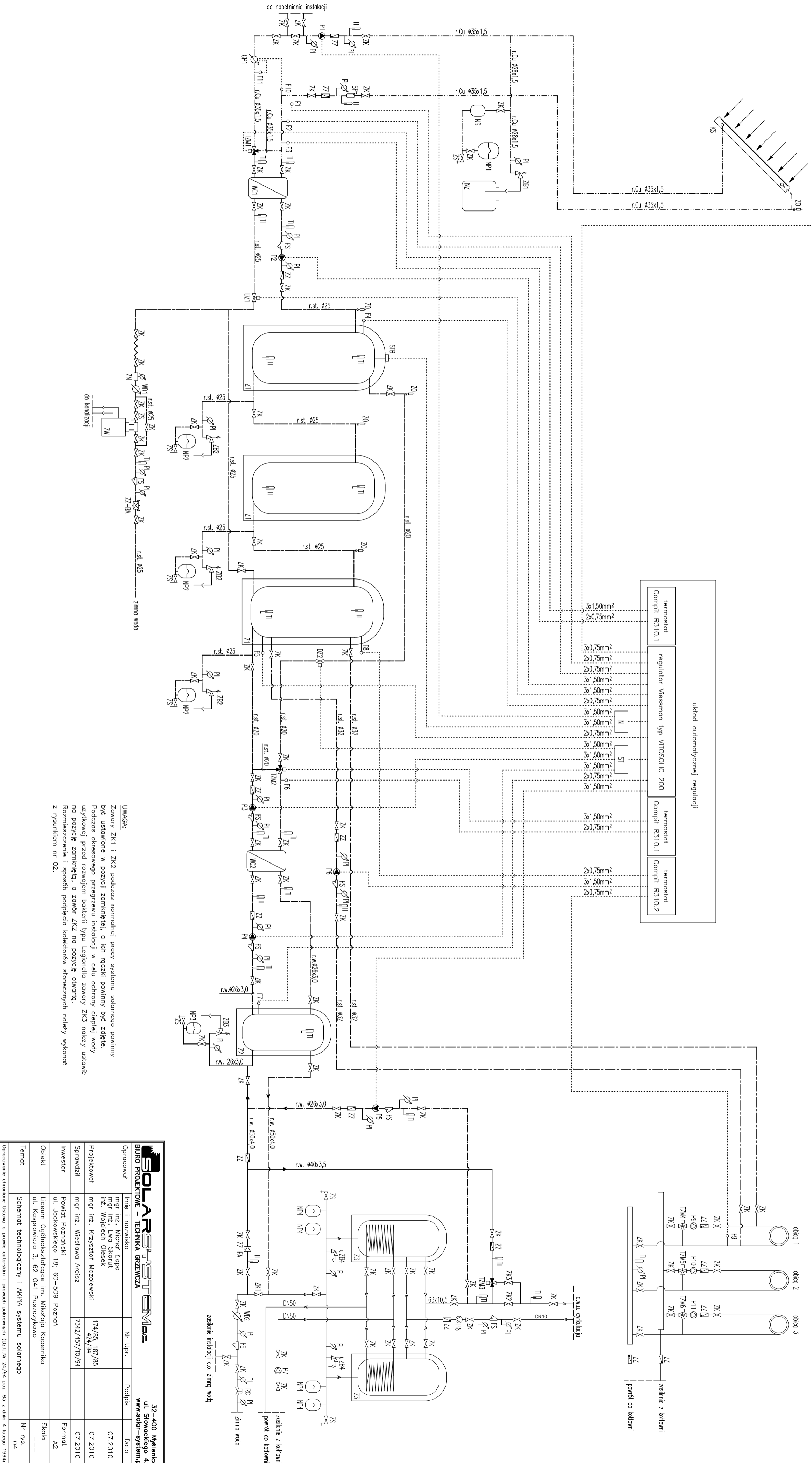
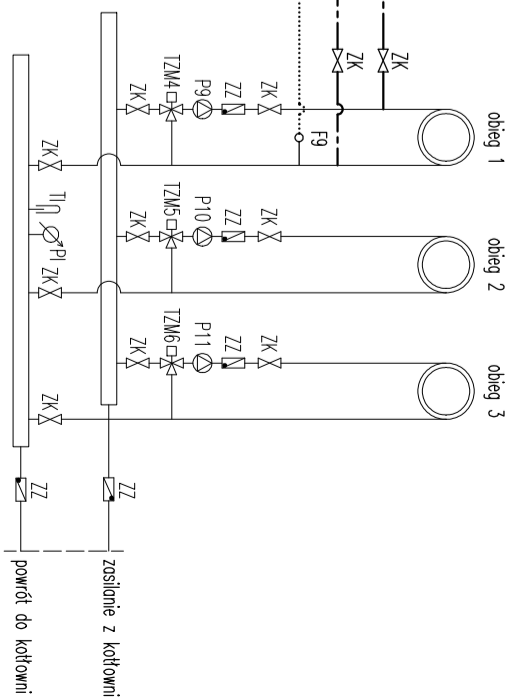
- OZNACZENIA PRZEWODÓW:**
- Przewody zasilania z instalacji solarnej (głębokość wyskoktemperaturowy)
 - Przewody powrotu z instalacji solarnej (głębokość niskotemperaturowy)
 - Przewody układu wody buforowej
 - Przewody przegrzewu termicznego
 - Przewody c.w.u.
 - Przewody wody wstępnie podgrzanej
 - Przewody przeddowona nadmiaru ciepła na c.o.
 - Przewody elektryczne
 - Istniejące instalacje oraz urządzenia nie objęte projektem
 - r.Cu – rura miedziana (Ø średnica zewnętrzna x grubość ścianki)
 - r.w. – rura wielowarstwowa z wkładką aluminiową (Ø średnica zewnętrzna x grubość ścianki)
 - f.st. – rura stalowa (Ø średnica nominalna)

- ZK – zawór kulowy
- ZZ – zawór zwrotny
- ZS – zawór spustowy
- Z3 – zawór bezpieczeństwa autotermiczny z zaworem odcinającym
- Z0 – zawór odpowietrzający autotermiczny
- FS – filtr siatkowy
- T1 – termometr
- PI – manometr
- KS – kolektor słoneczny Fresco Ferroli typ Ecobop VF lub równoważny
- SP – separator powietrza Reflex typ exair solar A 11/4 S lub równoważny
- ZB1 – zawór bezpieczeństwa na instalacji solarnej SYR typ 8115 6bar/14mm lub równoważny
- ZB2 – zawór bezpieczeństwa na instalacji buforowej SYR typ 1915 3bar/20mm lub równoważny
- ZB3 – zawór bezpieczeństwa na instalacji wodnej SYR typ 2115 6bar/14mm lub równoważny
- NS – zbiornik schładzający na instalacji solarnej Reflex typ V60 lub równoważny
- NP1 – naczyne przeponowe na instalacji solarnej Reflex typ S200 lub równoważne
- NP2 – naczyne przeponowe na instalacji buforowej Reflex typ NG100 lub równoważne
- NP3 – naczyne przeponowe na instalacji wodnej Reflex typ DE33 lub równoważne
- Z1 – zasobnik buforowy Reflex typ PHF1000 lub równoważny
- Z2 – zasobnik c.w.u. Reflex typ LS 300 lub równoważny
- ZZ-EA – zawór zwrotny antyzerowiony Honeywell typ EA-RN283P-50A lub równoważny
- ZZ-BA – zawór zwrotny antyzerowiony Honeywell typ BA295-1A lub równoważny
- WC1 – płyty wymiennik ciepła Secesepi typ LC110-70 lub równoważny
- WC2 – płyty wymiennik ciepła Secesepi typ LBA7-2-100 lub równoważny
- PI – pompa obiegowa instalacji solarnej Grundfos typ UPS 32-60 180 lub równoważna
- P2 – pompa obiegowa instalacji buforowej Grundfos typ UPS 25-40 180 lub równoważna
- P3 – pompa obiegowa rozdawania zasobnika buforowego Grundfos typ UPS 25-40 180 lub równoważna
- P4 – pompa obiegowa rozdawania zasobnika buforowego Grundfos typ UPS 25-40B 180 lub równoważna
- P5 – pompa obiegowa układu deszczowej termicznej Grundfos typ UPS 25-40B 180 lub równoważna
- P8 – pompa rozdawania ciepła z bufora na c.o. typ Wilo Star E25/1-5 lub równoważna

- NZ – poliketylowane naczynie zbiorcze na glikolu
- FN – czujnik temperatury (otoboginwo) Vessmann lub równoważny
- CI – czujnik nastawczeniemia (otoboginwo) Vessmann lub równoważny
- TZM1 – trójdrogowy zawór przełączający Belimo typ RS31 z siłownikiem LRF230-S lub równoważny
- TZM2 – trójdrogowy zawór przełączający Belimo typ RS31 z siłownikiem LRF230-S lub równoważny
- TZM3 – termostatywny zawór przełączający Colibri typ 5230 DN50 lub równoważny
- DZ1 – dwudrogowy zawór odcinający Belimo typ R425 z siłownikiem ARF230-S lub równoważny
- DZ2 – dwudrogowy zawór odcinający Belimo typ R420 z siłownikiem ARF230-S lub równoważny
- ST – słyszczki pomocnicze Vessmann lub równoważny
- N – puszką rozprężną
- STB – zabezpieczający ogranicznik temperatury na zbiornikach buforowych Vessmann lub równoważny
- ZW – zamkaczacz wody BWT typ EUROMAT 252 lub równoważny
- WD1 – wodniacz napełniania instalacji Polkoraz typ JS-1.5-01 lub równoważny
- ZN1 – zawór napełniania instalacji SYR typ 2128 DN20 lub równoważny
- ZN2 – zawór napełniania instalacji SYR typ 2128 DN20 lub równoważny
- CP1 – ceplonierz Actaris typ GF Echo II Ør=2,5m3/1 DN20 lub równoważny

OBJAŚNIENIE SYMBOLI (SINIELACZCH):

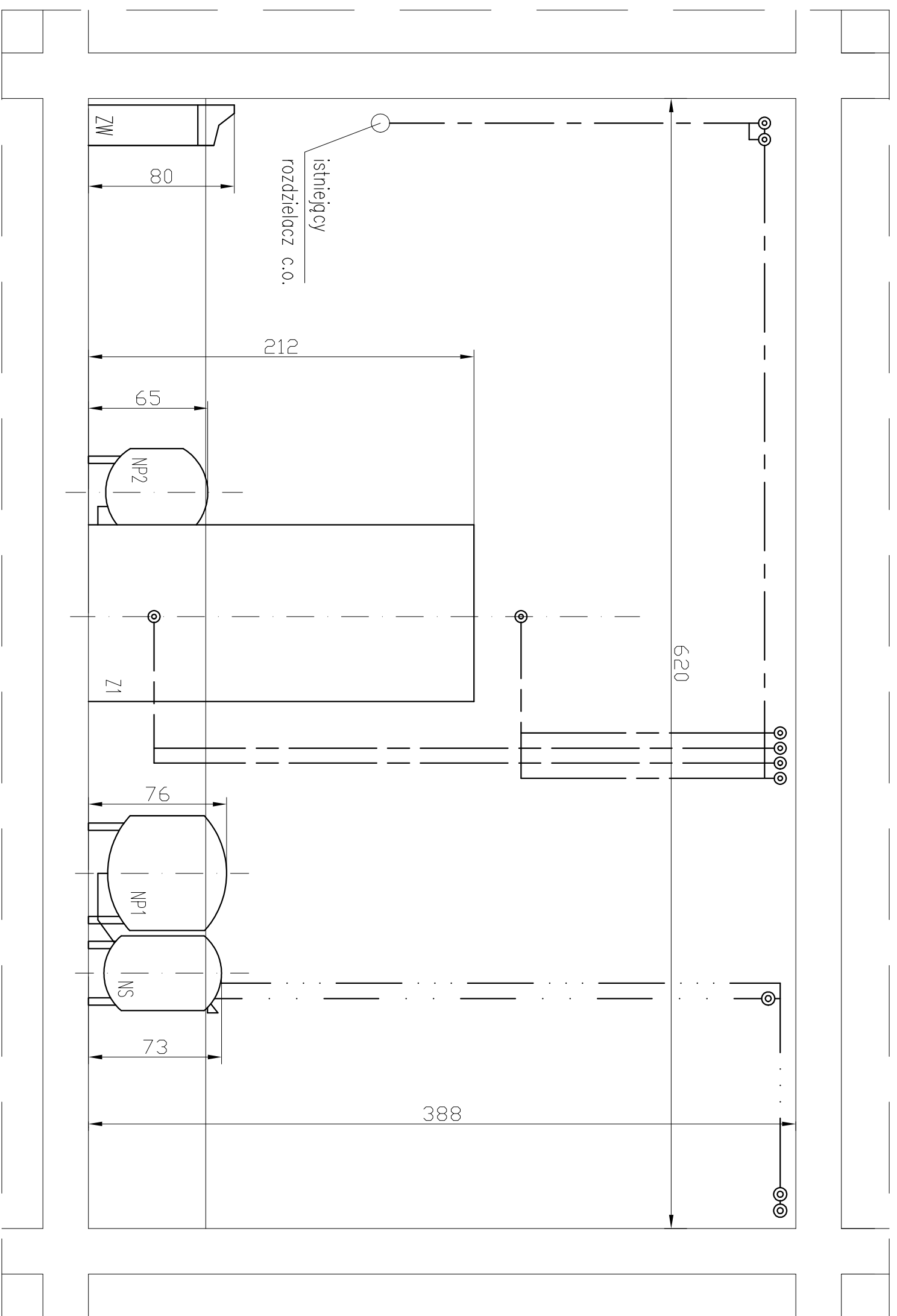
- Z3 – istniejące zasobniki c.w.u. todowane z kotłowni gazowej
- P7 – istniejąca pompa obiegowa todowania zasobników c.w.u.
- P8 – istniejąca pompa obiegowa cyrkulacji
- P9-P11 – istniejące pompy obiegowe c.o.
- ZB4 – istniejący zawór bezpieczeństwa na instalacji wodnej
- ZB5 – istniejący wodniacz na instalacji wody zimnej
- TZM4-TZM6 – istniejące zawory mieszające na instalacji c.o.
- NP4 – istniejące naczynie przeponowe na instalacji wodnej



UWAGA:

Zawory ZK1 i ZK2 podczas normalnej pracy systemu solarnego powinny być ustawione w pozycji zamkniętej, a ich rozkazy powinny być zdane. Podczas okresowego przegrzewu instalacji w celu ochrony ciepłej wody użytkowej przed rozwojem bakterii typu Legionella zawory ZK3 należy ustawić na pozycję zamkniętą, a zawór ZK2 na pozycję otwartą. Rozmieszczenie i sposób podjęcia kolektorów słonecznych należy wykonać z rysunkiem nr 02.

SOLAR SYSTEM			
BIURO PROJEKTOWE – TECHNIKA GRZEWCA			
Opis prac	Ing. i rozr. inż. Michał Kępa	Nr. Upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. Krzysztof Mozolewski	174/85/187/85	07.2010
Sprawdził	mgr inż. Wiesław Acisz	7342/457/10/94	07.2010
Investor	Powiat Poznański	ul. Jackowskiego 18; 60-509 Poznań	Format A2
Obiekt	Licium Ogólnokształcąca im. Mikołaja Kopernika		Skala
Temat	Schemat technologiczny i AKPIA systemu solarnego		Nr rys. 04
Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i powiaz. dokladnych (Załącznik 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)			




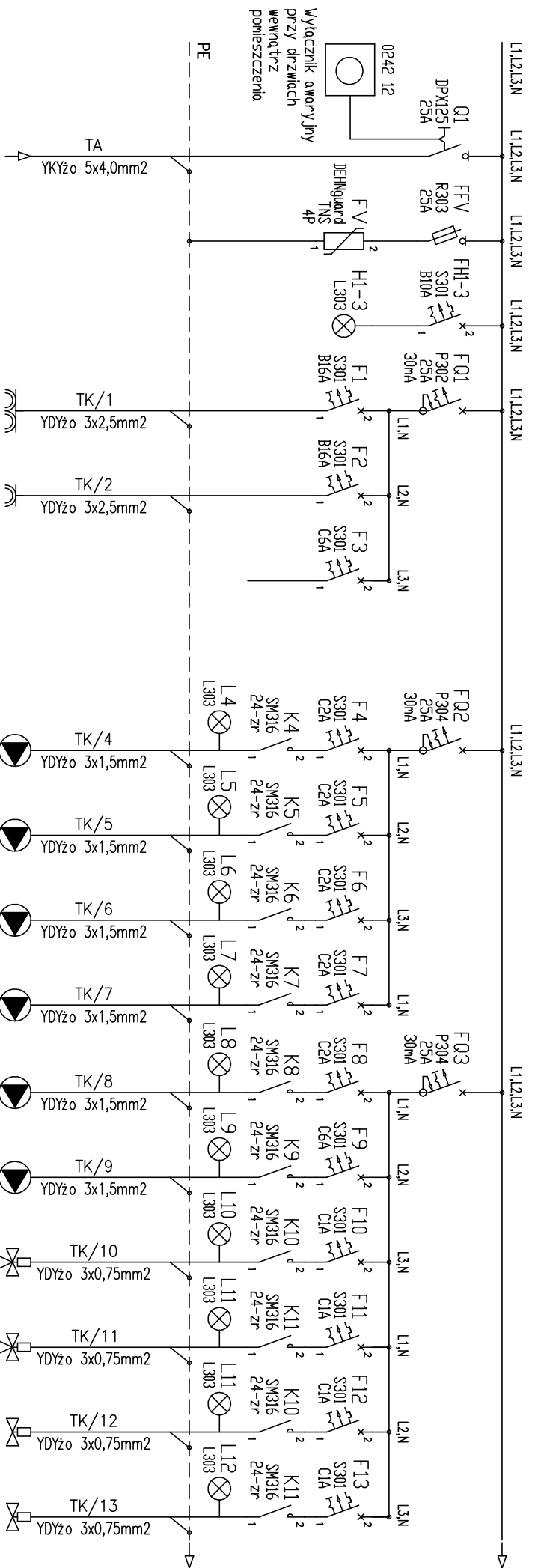
OBJAŚNIENIE SYMBOLI (PROJEKTOWANYCH):

- NS – zbiornik schładzający na instalacji solarnej Reflex typ V60 lub równoważny
- NP1 – naczynie przeponowe na instalacji solarnej Reflex typ S200 lub równoważne
- NP2 – naczynie przeponowe na instalacji buforowej Reflex typ NG100 lub równoważne
- Z1 – zasobnik buforowy Reflex typ PHF1000 lub równoważny
- ZW – zmiękczacz wody BWT typ EUROMAT 25Z lub równoważny

OZNACZENIA PRZEWODÓW:

- Przewody zasilania z instalacji solarnej (głokol wysokotemperaturowy)
- Przewody powrotu z instalacji solarnej (głokol niskotemperaturowy)
- Przewody układu wody buforowej
- Przewody przedostawania nadmiaru ciepła na c.o.
- Istniejące instalacje oraz urządzenia nie objęte projektem

 BIURO PROJEKTOWE – TECHNIKA GRZEWCZA		32-400 Myślenice ul. Słowackiego 42 www.solar-system.pl		
				Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)
Opracował	Imię i nazwisko	Nr Upr.	Podpis	Data
	mgr inż. Michał Łopoda mgr inż. Ewa Skorut inż. Wojciech Olesek			07.2010
Projektował	mgr inż. Krzysztof Mozolewski	174/85, 187/85 424/94		07.2010
Sprawdził	mgr inż. Wiesława Arcisz	7342/457/10/94		07.2010
Investor	Powiat Poznański ul. Jackowskiego 18; 60-509 Poznań			Format A3
Obiekt	Liceum Ogólnokształcące im. Mikołaja Kopernika ul. Kasprzowicza 3; 62-041 Puszczykowo			Skala 1:25
Temat	Przekrój A-A			Nr rys. 05



OPIS ODPLYWU	ZASILANIE TABLICZY SOLARNEJ TS Z TABLICZY ADM. TA	OCHRONA PRZECIWPZRZEPIĘCIOWA	KONTROLA NAPIĘCIA	GNIAZDA SERWISOWE	ZMIĘKCZACZ WODY (ZW)	REZERWA	POMPA (P1)	POMPA (P2)	POMPA (P3)	POMPA (P4)	POMPA (P5)	POMPA (P6)	SŁOWNIK ZAWURU 3-DROGOWEGO (TZM1)	SŁOWNIK ZAWURU 3-DROGOWEGO (TZM2)	SŁOWNIK ZAWURU 2-DROGOWEGO (DZ1)	SŁOWNIK ZAWURU 2-DROGOWEGO (DZ2)
Pi [kW]	1,96	-	-	1,0	0,5	-	0,09	0,06	0,06	0,06	0,06	0,116	0,004	0,004	0,004	0,004
kj [-]	-	-	-	0,4	0,8	-	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Ps [kW]	1,17	-	-	0,4	0,4	-	0,07	0,048	0,048	0,048	0,048	0,093	0,003	0,003	0,003	0,003

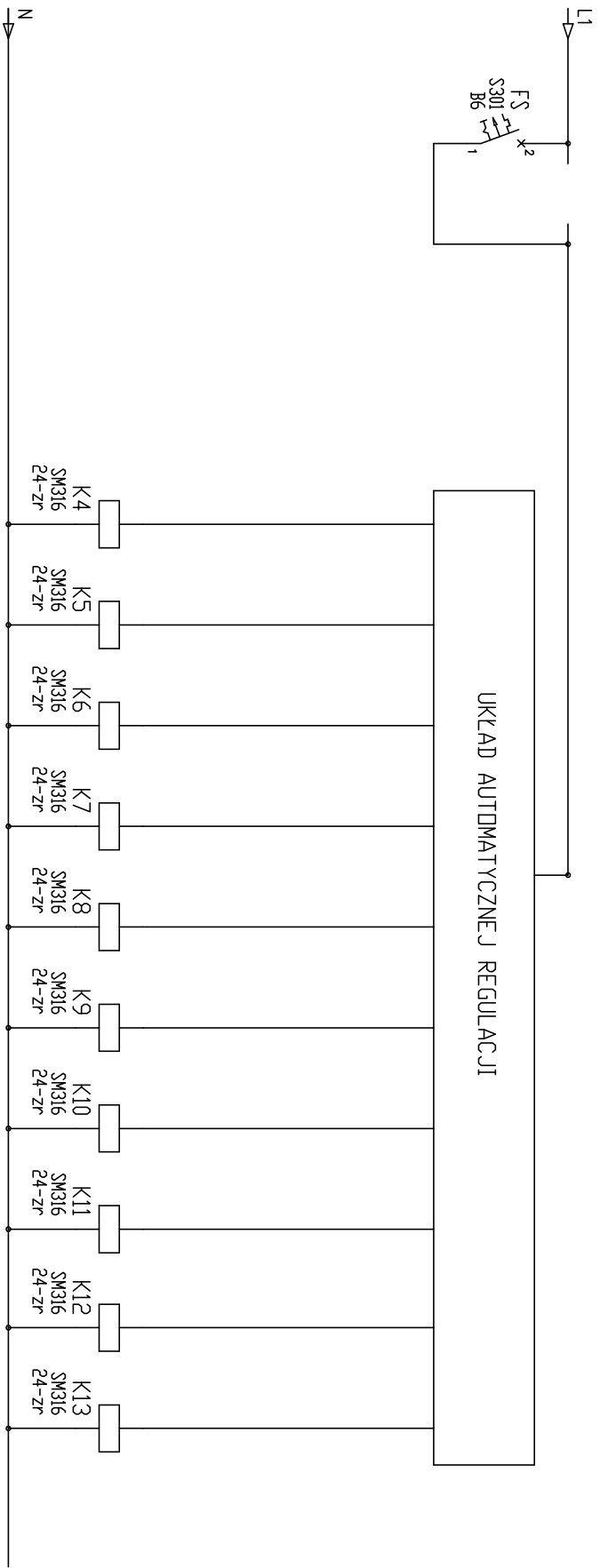
SOLAR SYSTEMS

BIURO PROJEKTOWE – TECHNIKA GRZEWCZA


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

Opracował	Imię i nazwisko	Nr. Upr.	Podpis	Data
Projektował	mgr inż. Tomasz Witusik	PKX/0078/P00E/05		07.2010
Sprawdził	mgr inż. Tomasz Redon	PKX/0116/P00E/07		07.2010
Investor	Powiat Poznański ul. Jackowskiego 18, 60-509 Poznań		Format A4	
Obiekt	Liceum Ogólnokształcące im. Mikołaja Kopernika ul. Kasprzowicza 3, 62-041 Puszczykowo		Skala ---	
Temat	Schemat tablicy TS	Nr rys. 06		

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



[kW]	OPIS ODPLYWU
-	ZABEZPIECZENIE OBWODU STEROWANIA
-	STEROWANIE POMPA (P1)
-	STEROWANIE POMPA (P2)
-	STEROWANIE POMPA (P3)
-	STEROWANIE POMPA (P4)
-	STEROWANIE POMPA (P5)
-	STEROWANIE POMPA (P6)
-	STEROWANIE SIŁOWNIK ZAWORU 3-DROGOWEGO (TZM1)
-	STEROWANIE SIŁOWNIK ZAWORU 3-DROGOWEGO (TZM2)
-	STEROWANIE SIŁOWNIK ZAWORU 2-DROGOWEGO (DZ1)
-	STEROWANIE SIŁOWNIK ZAWORU 2-DROGOWEGO (DZ2)



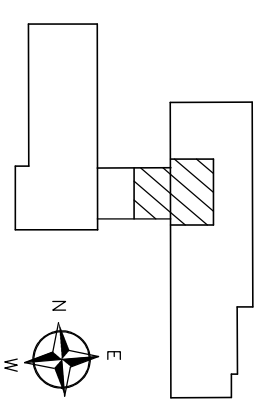
BURO PROJEKTOWE – TECHNIKA GRZEWCZA

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

Opracował	Imię i nazwisko	Nr. Upr.	Podpis	Data
Projektował	mgr inż. Tomasz Witulisk	PKK/0078/PODF/05		07.2010
Sprawił	mgr inż. Tomasz Radon	PKK/0116/PODF/07		07.2010
Investor	Powiat Poznański ul. Jacekowskiego 18; 60-509 Poznań			Format A4
Obiekt	Liceum Ogólnokształcące im. Mikołaja Kopernika ul. Koszowicza 3; 62-041 Puszczyno			Skala ---
Temat	Schemat tablicy TS			Nr rys. 07

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

PLAN SYTUACYJNY:



LEGENDA

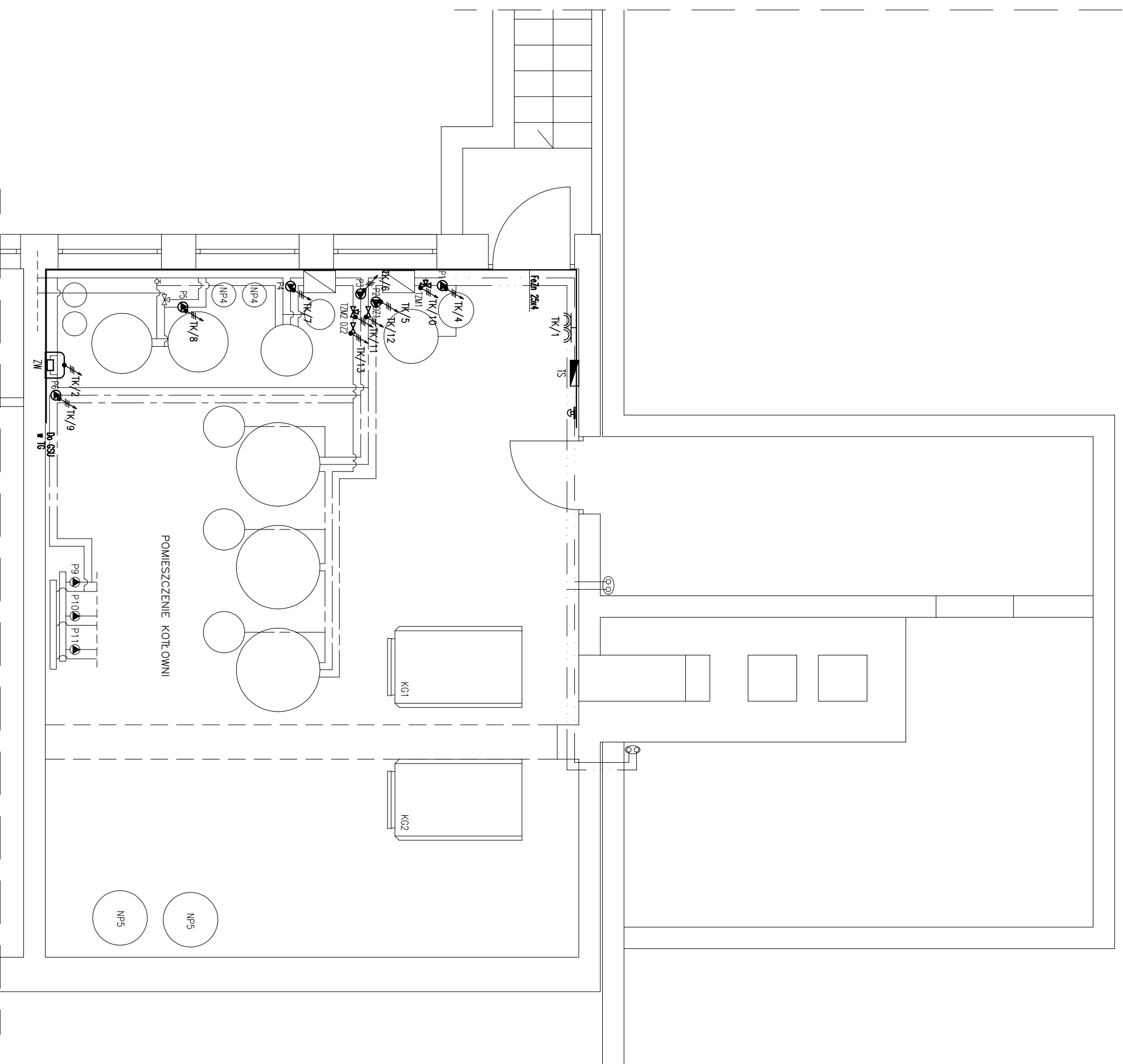
	ROZDZIELNICA SOLARNA TS IP65
	WYŁĄCZNIK AWARYJNY
	GNAZDO 1-faz. 16A/230V N/T ze stykiem ochronnym IP44
	WYPUST KABLOWY 1-faz. (3-przewodowy)

UWAGI:

- WSZYSTKIE ELEMENTY PRZEWODZĄCE OBCE NALEŻY PRZYŁĄCZYĆ DO INSTALACJI WYRÓWNIANIA POTENCJAŁÓW
- WSZYSTKIE INSTALACJE RURIOWE METALOWE NALEŻY PRZYŁĄCZYĆ DO INSTALACJI WYRÓWNIANIA POTENCJAŁÓW

OBJAŚNIENIE SYMBOLI

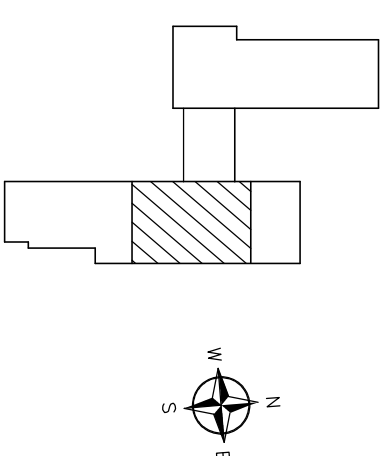
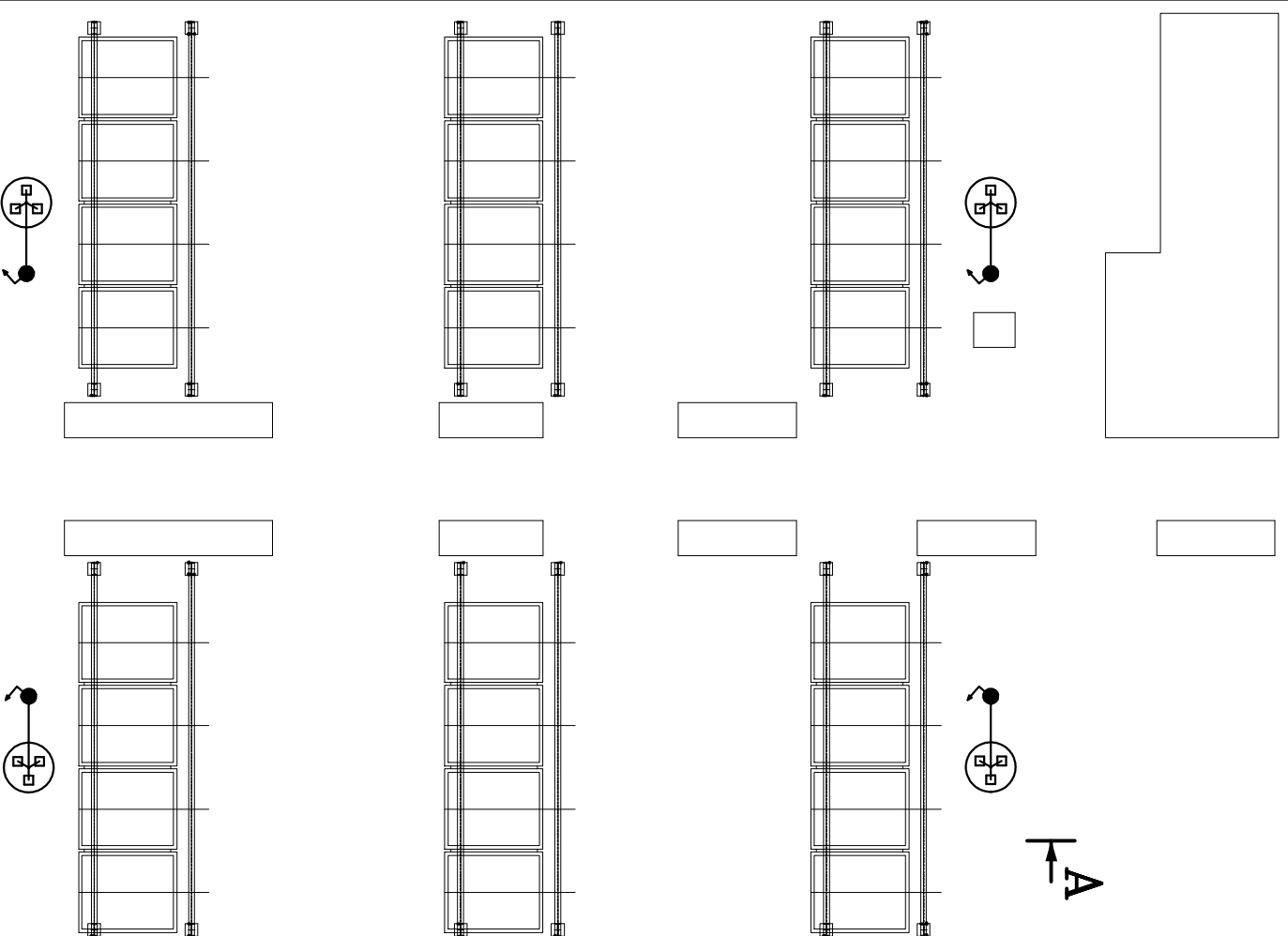
- P1 – pompa obiegowa instalacji solarnej Grundfos typ UPS 32–60 180
- P2 – pompa obiegowa ładowania zasobnika buforowego Grundfos typ UPS 25–40 180
- P3 – pompa obiegowa rozładowania zasobnika buforowego Grundfos typ UPS 25–40 180
- P4 – pompa obiegowa ładowania zasobnika buforowego Grundfos typ UPS 25–40B 180
- P5 – pompa obiegowa układu dezynfekcji termicznej Grundfos typ UPS 25–40B 180
- P6 – pompa rozdawania ciepła z bufora na c.o. Grundfos typ Wilo Star E25/1–5
- TZM1 – trójdrogowy zawór przełączający Belimo typ R531 z siłownikiem NRF230A–S
- TZM2 – trójdrogowy zawór przełączający Belimo typ R518 z siłownikiem LRF230–S
- DZ1 – dwudrogowy zawór odcinający Belimo typ R425 z siłownikiem ARF230–S lub równoważny
- DZ2 – dwudrogowy zawór odcinający Belimo typ R420 z siłownikiem ARF230–S lub równoważny



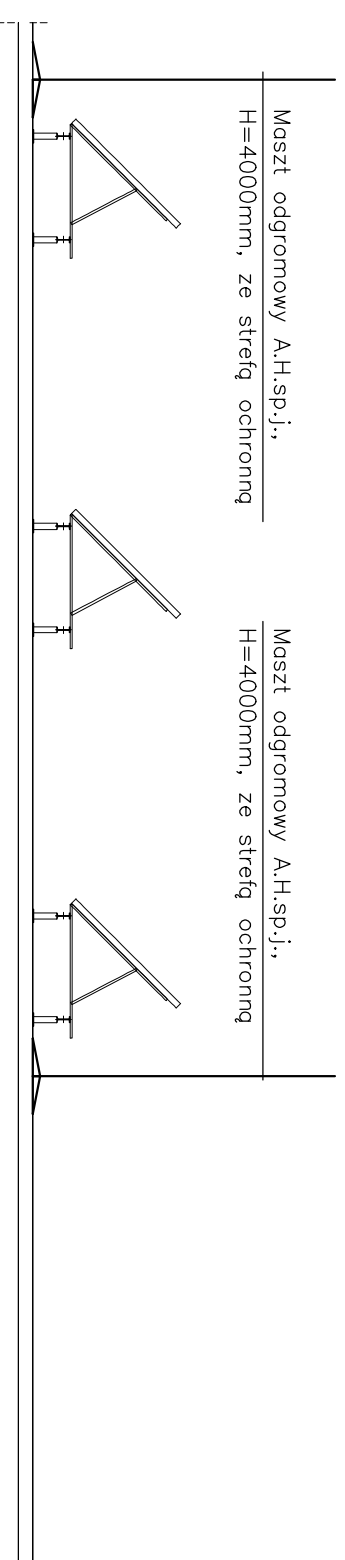
		32-400 Myślenice ul. Słowackiego 42 www.solar-system.pl		
		BIURO PROJEKTOWE – TECHNIKA GRZEWCZA		
Opracował	Imię i nazwisko	Nr Upr.	Podpis	Data
Projektował	mgr inż. Tomasz Witusik	PKK/0078/P00E/05		07.2010
Sprawdził	mgr inż. Tomasz Redań	PKK/0116/P00E/07		07.2010
Investor	Powiat Poznański ul. Jackowskiego 18; 60–509 Poznań		Format A3	
Obiekt	Liceum Ogólnokształcące im. Mikołaja Kopernika ul. Kasprzowicza 3; 62–041 Puszczkowsko		Skala 1:50	
Temat	Instalacje elektryczne wewnętrzne – rzut pomieszczenia Kotłowni		Nr rys. 08	



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

PLAN SITUACYJNY:



PRZEKRÓJ A-A



LEGENDA	
	Maszł odgromowy A:H.sp.j., H=4000mm, ze strefą ochronną, cynkowany ognowo Fezn185
	Przewód odgromowiadzący podłączony do istniejącej instalacji odgromowej na dachu budynku

SOLARSYSTEMS
BIURO PROJEKTOWE – TECHNIKA GRZEWCZA

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

Opracował	Imię i nazwisko	Nr Upr.	Podpis	Data
Projektował	mgr inż. Tomasz Witusik	PDK/0078/P00E/05		07.2010
Sprawdził	mgr inż. Tomasz Radło	PDK/0116/P00E/07		07.2010
Investor	Powiat Poznański ul. Jackowskiego 18; 60-509 Poznań			Format A3
Obiekt	Liceum Ogólnokształcące im. Mikołaja Kopernika ul. Kasprowicza 3; 62-041 Puszczkowo			Skala 1:100
Temat	Instalacja odgromowa konstrukcji wsporczej			Nr rys. 09

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