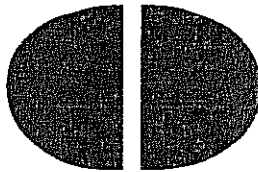
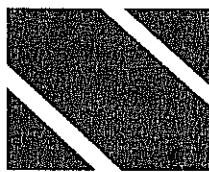


NIP 727-186-21-48



EW. DZ. GOSP. 40858



REGON 471595178

**PRACOWNIA
PROJEKTOWA**

94-128 Łódź

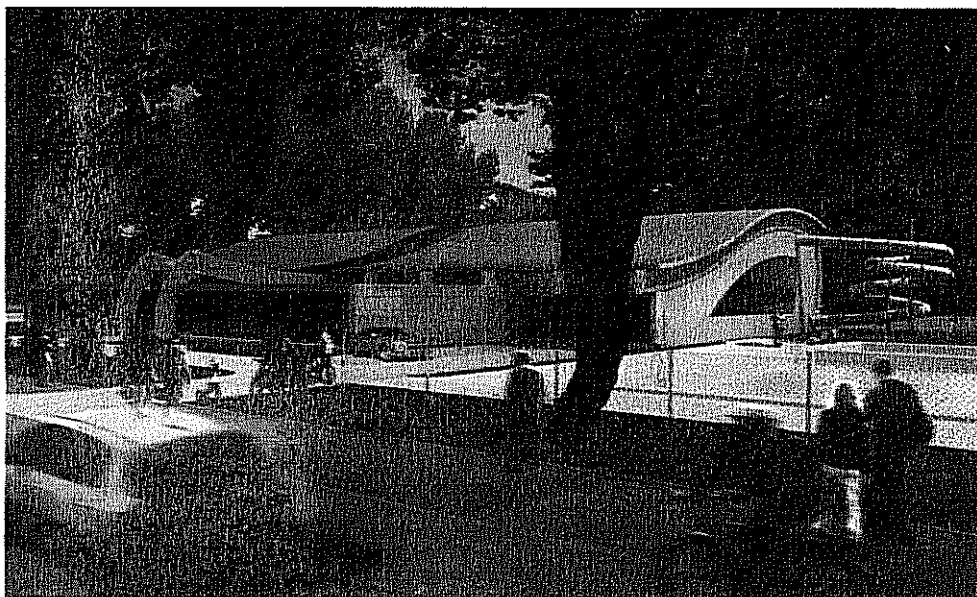
ul. Gimnastyczna 14

tel. (042) 209 32 86

fax. (042) 209 32 87

andrzejkusztelak@architekci.pl

**PROJEKT WYKONAWCZY KRYTEJ PŁYWALNI Z PEŁNYM
PROGRAMEM (BASEN PŁYWACKI 25 x 16, SZKOLENIOWO -
REKREACYJNY, ATRAKCJE, WIDOWNIA) W LUBLINIE PRZY UL.
ŁABĘDZIEJ 2a i 4 DZIAŁKI NR EWIDENCJI 1/41 i 1/7.**



Inwestor:

Gmina Lublin

20-950 Lublin, Pl. Wł. Łokietka 1

Instalacje sanitarne wewnętrzne - instalacja solarna

Projektant:

mgr inż. Piotr Pleń upr. nr MAP/0077/PWOS/05
- w specjalności instalacji sanitarnych

mgr inż. Andrzej Tiałka

A. Tiałka

Sprawdzający:

mgr inż. Marcin Przywała upr. nr MAP/0239/POOS/03
- w specjalności instalacji sanitarnych

Styczeń 2010 r.

mgr inż. Piotr Pleń
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
Nr ewid. MAP/0077/PWOS/05

mgr inż. Andrzej Tiałka
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
Nr ewid. MAP/0239/POOS/03

BIURO SPECJALIZUJE SIĘ W:

PROJEKTOWANIU BUDYNKÓW I ZYŁCZNOŚCI PUBLICZNEJ,
WIELORODZINNYCH, PRZEMYSŁOWYCH, JEDNORODZINNYCH
OPRACOWANIACH Z ZAKRESU URBANISTYKI I ARCHITEKTURY,
PROJEKTOWANIU BUDYNKÓW ICH OTOCZENIA ORAZ

WYSTROJACH I STYLIZACJI WNETRZ

Dyrektor
Wydziału Inwestycji i Remontów

inż. Tadeusz Dziuba

Styczeń 2010 r.

SPIS TREŚCI:

A. Część opisowa

1. Opis techniczny

- 1.1 Podstawa opracowania**
- 1.2 Przedmiot i zakres opracowania**
- 1.3 Charakterystyka obiektu**
- 1.4 Opis projektowanych rozwiązań**
- 1.5 Dobór elementów systemu**
- 1.6 Charakterystyka instalacji solarnej projektowanego systemu**
- 1.7 Wytyczne branżowe**
- 1.8 Wymagania BHP**
- 1.9 Postanowienia końcowe**
- 1.10 Zestawienie materiałów**

B. Część rysunkowa

- Rys. S/1 Schemat technologiczny systemu solarnego**
- Rys. S/2 Rzut podbasenia**
- Rys. S/3 Rzut wymiennikowni**
- Rys. S/4 Rzut parteru**
- Rys. S/5 Rzut dachu**
- Rys. S/6 Przekrój**
- Rys. S/7 Przejście p-poż. Hilti CP 644**

A. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis techniczny:

1.1 Podstawa opracowania:

- Projekt architektoniczny
- Zlecenie inwestora
- Obowiązujące normy i przepisy

1.2 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego w Basenie Miejskim w Lublinie.

Opracowanie zawiera:

- część technologiczno – mechaniczną systemu solarnego zasilanego przez zespół 85 kolektorów słonecznych oraz wymiennik CWU zasilany z sieci miejskiej
- dobór urządzeń i przewodów
- zestawienie materiałów i urządzeń.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje:

- robót budowlanych
- projektu doprowadzenia zasilania elektrycznego do nowo projektowanych urządzeń – indywidualne opracowanie
- projektu AKPiA

Podstawę formalną dokumentacji stanowi umowa zawarta pomiędzy Gminą Lublin a firmą Pion Andrzej Kusztełak.

Podstawę techniczną stanowią poniższe materiały:

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

1.3 Charakterystyka obiektu:

Nowoprojektowany basen w Lublinie będzie posiadał instalację solarną do podgrzewu CWU. Nie przewiduje się podgrzewu wody basenowej przez instalację solarną, z uwagi na ograniczoną powierzchnię dachu, na której można umieścić kolektory słoneczne.

1.4 Opis projektowanych rozwiązań:

Zaprojektowano instalację solarną składającą się z 85 kolektorów płaskich typu KS2000SP firmy Hewalex, rozmieszczonych w 17 grupach po 5 sztuk kolektorów, zwróconych w stronę południową. Odstęp pomiędzy rzędami kolektorów wynosi 5 m. Kolektory zostały podzielone na dwa pola, jedno na 45 sztuk (wymagany przepływ glikolu 4050 l/h), drugie pole 40 sztuk kolektorów (wymagany przepływ glikolu 3600 l/h). Kolektory umieścić na dachu na konstrukcji stalowej systemowej Hewalex, konstrukcję przytwierdzić do płyt betonowych o wymiarach 50 x 50 x 8 cm, po dwie płyty na każdy kolektor, razem 10 płyt do zestawu kolektorów 5 sztuk. Dla ochrony membrany, pod każdą z płyt podłożyć kawałek papy o wymiarach ok. 60 x 60 cm. Kolektory łączyć w baterie po 5 sztuk, łącząc je w baterii przy pomocy systemowych łączników. Kolektory muszą być skierowane na południe, pochylenie do poziomu ustawić na 45°.

Połączenie hydrauliczne pomiędzy kolektorami zaprojektowano w układzie Tichelmana, umożliwiającym równomierny przepływ cieczy roboczej przez układ bez stosowania drogiej armatury regulacyjnej. Szczególną uwagę należy zwrócić na stosowanie średnic rur ściśle według projektu, zmiany średnic spowodują nierównomierną pracę układu. W miejscu rozdziału obiegu glikolowego na dwa pola kolektorów zastosowano regulację opartą o dwa zawory typu Stromax oraz dwa rotametry, którymi należy ręcznie wyregulować żądany przepływ po uruchomieniu instalacji. Po wyregulowaniu instalacji zawory regulacyjne oraz rotametry należy starannie zaizolować. Główne rurociągi układu solarnego zaprojektowano z rury stalowej czarnej łączonej poprzez spawanie, o średnicy Ø60.3x2.9mm. Izolację termiczną wszystkich głównych rurociągów stalowych wykonać z wełny mineralnej o grubości min. 50 mm, w osłonie z blachy stalowej. Podejścia pod baterie kolektorów zostaną wykonane z rur stalowych Ø26.9x2.3 mm zakończonych gwintem, w izolacji z 50 mm wełny w płaszczu, natomiast bezpośrednie połączenie za pomocą systemowych przyłączy elastycznych ze stali nierdzewnej w otulinie kauczukowej o długości 70 cm.

Wszystkie odcinki rur z izolacją kauczukową zabezpieczyć przed czynnikami atmosferycznymi oraz ptakami owijając je taśmą srebrną wzmacnianą włóknem szklanym.

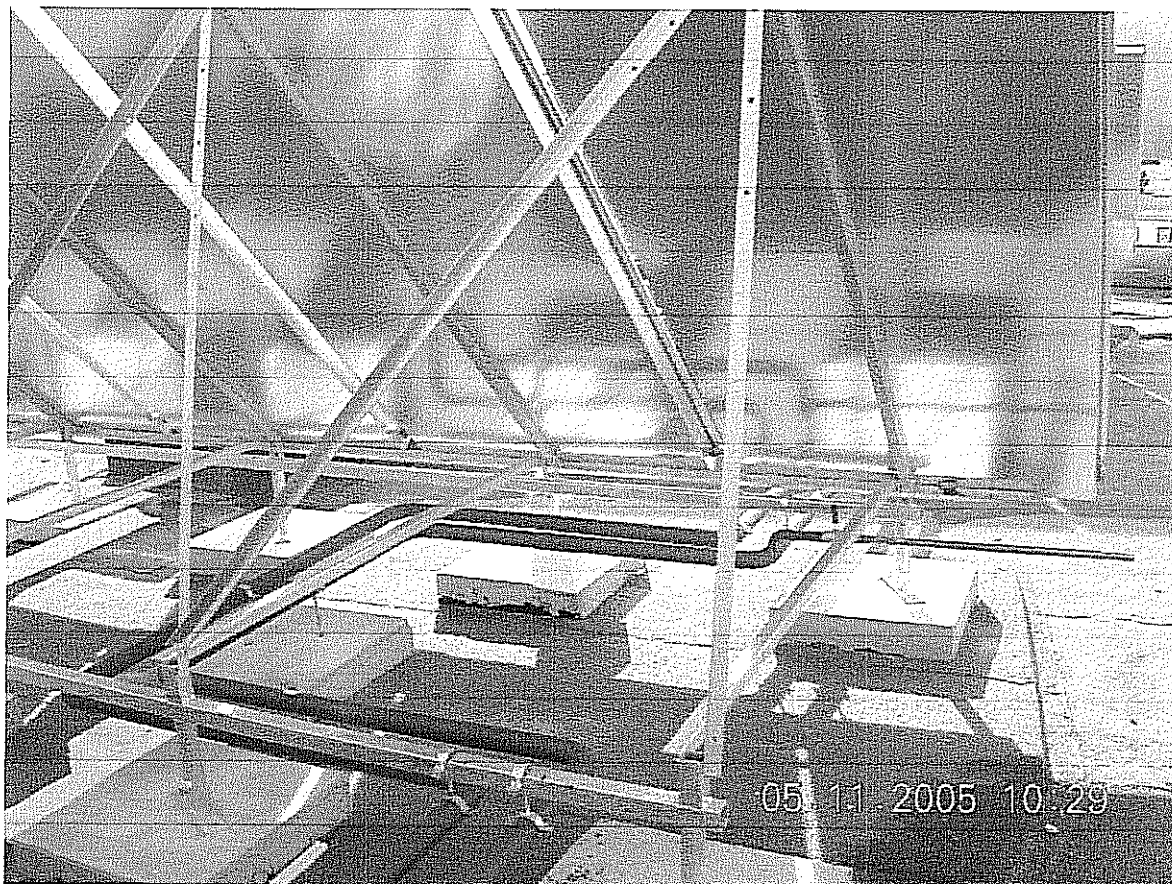
Rury stalowe łączyć metodą spawania gazowego.

Główne przewody solarne poprowadzono po dachu budynku z lewej strony dźwigara w osi 7, następnie przechodzi on przez przejście szczelne przez warstwy dachowe (musi być zachowana ciągłość izolacji termicznej z wełny mineralnej - min. 50mm), z uwagi na wysokie temperatury panujące w rurociągu glikolowym). Pion w zabudowie g-k przechodzi przez parter prowadzony wzdłuż słupa w osiach D-7 do poziomu podbasenia. Tam przeprowadzić rury pod wschodnią niecką basenu do pomieszczenia wymiennikowni, gdzie umieszczono wymiennik solarny zewnętrzny oraz dwa zasobniki CWU o pojemności 2000 L każdy. Wszędzie, gdzie powstaje syfon, zamontować odpowietrzniki ręczne. Przebieg instalacji w szczegółach ustalić na budowie, z uwzględnieniem uniknięcia kolizji z rurociągami układu basenowego, instalacji wodociągowej oraz wentylacji. Rurociągi układu solarnego układać po zamontowaniu kanałów wentylacyjnych oraz technologii basenowej - z uwagi na możliwe konflikty w rejonie skrzyżowań.

Projekt modernizacji instalacji przygotowania CWU w oparciu o zastosowanie systemu solarnego nie obejmuje instalacji podgrzewu wody basenowej.

Przyjęte rozwiązania przewidują redukcję kosztów energii w efekcie zastosowania odnawialnego źródła energii opartego na energii słonecznej. Pozyskana energia będzie wykorzystywana do podgrzewania wody zgromadzonej w nowo projektowanych podgrzewaczach pojemnościowych systemu solarnego, zasilającej system przygotowania ciepłej wody użytkowej dla obiektu. Do celów kontrolnych zaprojektowano licznik ciepła po stronie CWU, w celu kontroli efektywności pracy instalacji. Prawidłowo pracujący układ powinien dostarczyć rocznie ok. 300 - 330 GJ energii cieplnej, co odpowiada ograniczeniu emisji CO₂ o ok. 33 000 kg.

Sposób montażu baterii kolektorów na dachu przedstawiono na poniższych zdjęciach:



Instalacja solarna w Świdnicy, rury przed zaizolowaniem, zdjęcia wykonane przez firmę Hewalex.



Instalacja solarna w Świdnicy



Instalacja solarna w Swidnicy

Obliczenie obciążenia wiatrem na podstawie normy PN-77-B-02011

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:

$$p_k = q_k \times C_e \times C \times B$$

q_k - wartość charakterystyczna ciśnienia wiatru, dla Polski centralnej 250 Pa

C_e - współczynnik ekspozycji - dla terenu otwartego $C_e = 0.8$

C - współczynnik aerodynamiczny $C = 1.5$

B - współczynnik działania porywów wiatru $B = 2.2$ (dla małych powierzchni)

$$p_k = 250 \text{ Pa} \times 0.8 \times 1.5 \times 2.2 = 660 \text{ Pa}$$

Obciążenie obliczeniowe $p = 1.3 \times p_k$

$$p = 1.3 \times 660 = 858 \text{ Pa}$$

Obliczenie sił działających na stelaż:

Powierzchnia kolektora w płaszczyźnie pionowej, przy kącie nachylenia 45' do poziomu:

$$F_a = 1.46 \text{ m}^2$$

$$\text{Napór na kolektor: } P = p \times F_a = 1253 \text{ N}$$

Siła odrywania stelaża w punktach mocowania:

$$A = B = P \times h / L$$

gdzie:

P - napór na kolektor,

h - wysokość przyłożenia siły skupionej, dla kolektora 45' wynosi 0.8m,

L - odległość między punktami mocowania do podłoża

$$A = B = 1253 \text{ N} \times 0.8 \text{ m} / 2 = 501 \text{ N}$$

Obliczenie ciężaru obciążników stelaża wolnostojącego:

OBLICZENIE CIĘŻARU OBCIĄŻNIKÓW STELAŻA WOLNOSTOJĄCEGO

$$Q \geq \frac{q_k \times C_s \times C \times \beta \times \gamma \times F_k \times \sin \alpha \times h}{10L} - 0.5m$$

gdzie :

Q - ciężar obciążnika stelaża [kg]

q_k - ciśnienie prędkości wiatru PN-77/B 02011; Tabl. 3

C_s - współczynnik ekspozycji PN -77/B 02011; Tabl. 4

C - współczynnik aerodynamiczny

L - rozstaw stóp [m]

PN-77/B 02011 zał. Z1 -10

Dla KS 2000 S, stelaża A i kąta α

β - współczynnik działania porywów wiatru (elementy budowl PN -77/B - 02011; pkt. 5.3)

β = 2,2

γ - współczynnik obciążenia (elementy budowl PN - 77/B - 02011; pkt 2.3)

γ = 1,3

F_k - pow. obliczeniowa KS 2000 S na stelażu A..... F_k = 2,1 m²

α - kąt nachylenia kolektora

h - ramię momentu od siły naporu wiatru..... h = 0.8 m

m - ciężar KS 2000 S na stelażu A..... m = 56 kg

α	C
30°	1,3
45°	1,5
60°	1,9

$$Q > (250 \times 0,8 \times 1,5 \times 2,2 \times 1,3 \times 2,1 \times 0,707 \times 0,8) / (10 \times 2) - 0,5 \times 56 \text{ kg} = 23 \text{ kg}$$

Pojedyncza płyta chodnikowa 50x50x6 cm waży 36 kg.

Konstrukcja kolektorów przytwierdzona do płyt betonowych 50x50x6cm o masie 36 kg jest wystarczająco solidna.

1.4.1. Instalacja solarna

Roboty muszą wykonywać wykonawcy posiadający pracowników z uprawnieniami budowlanymi właściwymi do kierunku robót zgodnie z obowiązującymi przepisami,

Polskimi Normami i wytycznymi producentów. Użyte materiały winne być dopuszczone do stosowania w budownictwie. Nadzór nad robotami powinien być prowadzony przez osoby posiadające stosowne uprawnienia.

Oznaczenie przewodu instalacji solarnej w projekcie opisuje typ rury i jej średnicę, przez podanie średnicy zewnętrznej i grubość ścianki w mm (np. rura stalowa $\Phi 42.4 \times 2.9$). Armaturę w instalacji należy montować w sposób umożliwiający obsługę i konserwację. Wszystkie miejsca krzyżowania się przewodów należy zabezpieczyć odpowiednimi tulejami stalowymi o odpowiednio większych średnicach.

Przewody instalacji solarnej należy prowadzić we właściwym dla miejsca prowadzenia rurociągu rodzaju izolacji termicznej. I tak dla przewodów prowadzonych na zewnątrz budynku na stropie budynku oraz na elewacji należy zastosować rury stalowe izolowane wełną mineralną w osłonie z blachy stalowej, zabezpieczonej przed korozją. Można zamiennie wykonać izolację rurociągów za pomocą otuliny ISOVER 7300 ALU, o średnicy wewnętrznej 60mm i grubości izolacji 50 mm.

Natomiast dla przewodów prowadzonych wewnątrz budynku należy zastosować izolację ISOVER 7300 ALU, o średnicy wewnętrznej 60mm i grubości izolacji 30 mm. Podpięcia kolektorów wykonać z rury stalowej 26.9×2.3 mm, w izolacji kauczukowej (otulinę kauczukową obowiązkowo zabezpieczyć przed czynnikami atmosferycznymi i ptakami za pomocą taśmy srebrnej zbrojonej włóknem szklanym), lub otuliny ISOVER 7300 ALU, o średnicy wewnętrznej 28mm i grubości izolacji 30 mm.

Do mocowania rurociągów instalacji solarnej należy stosować obejmy. Przewody mocować do ścian i stropów za pomocą uchwytów stałych i podpór przesuwnych. Ze względu na wysokie temperatury czynnika obiegowego w instalacji na obejmach nie należy stosować wkładek gumowych.

Po zakończeniu montażu należy wykonać trzykrotne płukanie instalacji według normy PN 77/M 34031 potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

Instalację należy poddać próbie szczelności powietrznej na ciśnienie 6 bar w obecności Inspektora Nadzoru, z potwierdzeniem w Dzienniku Budowy. Podczas próby ciśnieniowej należy, po napełnieniu instalacji podnieść ciśnienie w instalacji do 6 bar, po wcześniejszym wykręceniu zaworów bezpieczeństwa i zakorkowaniu otworów, oraz zamknięciu zaworów do naczyń przeponowych. Podwyższone ciśnienie należy utrzymywać przez około pół godziny i jeżeli w tym czasie ciśnienie nie spadnie opróżnić instalację, wkręcić zawory bezpieczeństwa i otworzyć zawory przy naczyniach przeponowych. Należy również sprawdzić działanie zaworów bezpieczeństwa na ciśnienie 6 bar.

1.4.2. Instalacja wodociągowa

Instalację wody zimnej i ciepłej należy wykonać ze zgrzewanego systemu rur polipropylenowych typu 3, o średnicy $\Phi 63$, 50, 40 i 32 mm systemu np. Wavin Bor Plus. Medium obiegowym w instalacji jest woda. Instalacja wodociągowa powinna odpowiadać ustaleniom podanym w normach. Instalacja musi wytrzymać temperaturę wody do 80°C, panującą w układzie w czasie słonecznej pogody oraz niewielkiego rozbioru ciepłej wody, jak również w trakcie przeprowadzania okresowej sterylizacji termicznej układu. Zabezpieczenie przed poparzeniem stanowi zawór mieszający termostatyczny, nie dopuszczający do wzrostu temperatury wody zasilającej odbiorniki basenu powyżej 55°C.

Doprowadzenie wody zimnej do projektowanej instalacji planuje się z istniejącej sieci wodociągowej. Na rysunkach zostały zwymiarowane przewody projektowanej instalacji przez podanie typu rury, oraz jej średnicy nominalnej. Całą instalację wodną należy wykonać w izolacji z pianki poliuretanowej o grubości wg. WT2008. Projektowane przewody będą prowadzone przy ścianach i suficie. Do mocowania rurociągów wody należy stosować typowe uchwyty i podwieszenia. Przewody mocować do ścian i stropów za pomocą uchwytów stałych i podpór przesuwnych. Przewody przechodzące przez ściany i stropy należy prowadzić w stalowych tulejach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym. Przepusty instalacyjne w ścianie lub stropie oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć odporność ogniową równą odporności ogniowej tego oddzielenia. Przy każdym z zasobników należy zlokalizować zawory odcinające, oraz zawory spustowe umożliwiające opróżnienie instalacji. Każdy z podgrzewaczy pojemnościowych wykorzystanych w projekcie jest wyposażony w anodę magnezową. Anodę należy wymieniać przynajmniej raz do roku. Armaturę w instalacji należy montować w sposób umożliwiający jej obsługę i konserwację. Po zakończeniu montażu należy wykonać trzykrotne płukanie instalacji według PN 77/M 34031 potwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Następnie przeprowadzić próbę szczelności instalacji na ciśnienie 6 bar, a następnie próbę z gorącą wodą. Wszystkie próby ciśnieniowe przeprowadzić w obecności Inspektora Nadzoru z potwierdzeniem w Dzienniku Budowy. Podczas próby ciśnieniowej należy, po napełnieniu podnieść ciśnienie w instalacji do 6 bar. Czynności te należy wykonać przy wykręconych zaworach bezpieczeństwa i zakorkowanych otworach, oraz przy zamkniętych zaworach do naczyń przeponowych. Utrzymać podwyższone ciśnienie przez około pół godziny i jeżeli w tym czasie ciśnienie nie spadnie opróżnić instalację, wkręcić zawory bezpieczeństwa, otworzyć zawory przy naczyniach przeponowych. Należy także sprawdzić działanie zaworów bezpieczeństwa na wzrost ciśnienia przez sprawdzenie instalacji na 6 bar. Po wykonaniu instalacji i odebranych próbach szczelności przewody ze stali ocynkowanej należy oczyścić do połysku metalicznego i zaizolować.

Po wykonaniu izolacji termicznej przewodów, oznaczyć strzałkami kierunek przepływu wody. Strzałki, litermictwo i wzory graficzne według normy PN 7 /N 01270.

1.5 Dobór elementów systemu:

Kolektory słoneczne:

Zaprojektowano kolektory firmy Hewalex typu KS2000SP

Dane techniczne kolektora KS2000SP

Wymiary kolektora: 2018 × 1037 × 89 mm

Powierzchnia kolektora: 2,09 m²

Waga kolektora: 37 kg

Wydajność cieplna znamionowa: 1,5 kW

Powierzchnia netto absorbera: 1,78 m²

Pojemność cieczowa: 1,0 dm³

Przyłącza kolektora: 3/4"

Maksymalne ciśnienie pracy: 6 bar

Pompa obiegowa instalacji solarnej PS:

Przepływ czynnika solarnego w instalacji zapewniają pompy obiegowe. Dobór pompy obiegowej jest podyktowany wielkością oporów przepływu i wielkością przepływu czynnika. Dla instalacji składającej się z 85 kolektorów dobrano pompę obiegową czynnika solarnego LFP 40POu120 A/B

Wysokość podnoszenia pompy solarnej LFP 40POu120 A/B wynosi dla przepływu 7650 l/h około 7,0m (2 bieg).

Pompa cyrkulacyjna obiegu wymiennika PM1:

Do systemu cyrkulacji CWU na basenie dobrano pompę LFP 32PWr80C, która przy wydajności 7 000 l/h posiada wysokość podnoszenia 2m (3 bieg)

Pompa cyrkulacyjna instalacji CWU PC1:

Do systemu cyrkulacji CWU na basenie dobrano pompę LFP 25PWr60C, która przy wydajności 2 000 l/h posiada wysokość podnoszenia 1.8m (2 bieg)

Pompa ładująca zasobnik CWU 500 L PC2:

Do ładowania zasobnika dobrano pompę LFP 32PWu60A/B, która przy wydajności 10 000 l/h posiada wysokość podnoszenia 1.8m (2 bieg)

Pompa układu sterylizacji CWU PC3:

Dobrano pompę LFP 32PWr80C z przyłączem gwintowanym G 2" pracującą na 3 biegu.

Zasobniki pojemnościowe CWU:

Do systemu solarnego 85 kolektorów słonecznych na basenie w Lublinie zastosowano dwa zasobniki pojemnościowe włoskiej firmy SAC Elbi o pojemności 2000 L każdy, o szerokości (bez płaszcza) 1200 mm i wysokości 2420 mm. Jako zasobnik CWU końcowy dobrano SAC Elbi 500 L.

Wymiennik ciepła płyn solarny/CWU:

Wymiennik ciepła dobrano za pomocą programu doboru wymienników Cairo. Dobrano wymiennik Secespol LB47-110 z króćcami 2"

Układ pomiarowy:

W celu pomiaru ilości energii uzyskanej przez instalację solarną na przewodach wychodzących z wymiennika solar/CWU zainstalowano ciepłomierz CP1. Dobrano ciepłomierz elektroniczny z przetwornikiem przepływu PoWoGaz typ PoWoGaz typ CE 3 – WS 120 DN 32.

Zabezpieczenie instalacji solarnej:

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

Dobór zabezpieczeń instalacji solarnej opiera się o wytyczne producenta kolektorów

słonecznych firmy Hewalex oraz PN. Minimalna wymagana pojemność przeponowego naczynia wzbiorczego zależy od liczby kolektorów słonecznych obsługiwanych przez stację pompową i pojemności zładu instalacji solar.

Glikolowa instalacja solarna zasilająca basen w Lublinie została zabezpieczona przeponowym naczyniem wzbiorczym Reflex S600 z króćcem przyłączeniowym G 1", zainstalowanym przy pompie obiegowej obiegu glikolu, na przewodzie powrotnym do kolektorów słonecznych, oraz zaworem bezpieczeństwa na ciśnienie 6 bar znajdującymi się przy wymienniku. Dla instalacji solarnej składającej się z 85 kolektorów dobrano zawór bezpieczeństwa Syr 1915 6Bar/20mm.

Bezpośrednio pod króćcem wylotowym zaworu bezpieczeństwa na instalacji solarnej należy przewidzieć ustawienie naczynia zbiorczego ze stali nierdzewnej, które umożliwią zgromadzenie glikolu w przypadku zadziałania zaworu bezpieczeństwa i ponowne napełnienie instalacji.

Dobór ciśnieniowego naczynia wyrównawczego wykonano w programie komputerowym do doboru naczyń ciśnieniowych firmy Reflex.

DANE DO OBLICZEŃ		
Ilość kolektorów słonecznych Hewalex KS2000	szt	85
Powierzchnia czynna kolektorów:	A_k	54
Pojemność cieczowa kolektora:	V_k	1 dm ³
Pojemność cieczowa rurociągów i armatury:	V_r	400 dm ³
Pojemność cieczowa instalacji:	V_a	485 dm ³
Temperatura parowania:	T_d	160°C
Ciśnienie parowania:	P_d	2,1 bar
Ciśnienie instalacji:	P_e	5,0 bar
Min. ciśnienie robocze	P_o	3,3 bar
Ciśnienie wstępne wody w naczyniu wzbiorczym:	P_o	3,5 bar
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa:	P_{sv}	6,0 bar
Pojemność naczynia wzbiorczego Reflex S	dm ³	600 dm ³

Zabezpieczenie instalacji wodnej:

Zabezpieczenie układu przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zostało zrealizowane przez zastosowanie trzech naczyń przeponowych przy zasobnikach oraz czterech zaworów bezpieczeństwa. Przy każdym pojemnościowym podgrzewaczu o pojemności 2000L zastosowane zostały przeponowe naczynia wzbiorcze Reflex DT200 o pojemności 200 dm³ każde, z króćcem przyłączeniowym G1_1/4", oraz zawory bezpieczeństwa do instalacji wodnej typu SYR 2115 6 bar / 20 mm. Natomiast do zasobnika 500 L zostało dobrane naczynie wzbiorcze Reflex DT60 o pojemności 60 dm³ oraz zawór bezpieczeństwa typu SYR 2115 6 bar / 14 mm. Bezpośrednio za wymiennikiem solarnym zastosowano zawór bezpieczeństwa Syr

1915 6Bar/ 20mm.

Wodę wyrzucaną przez zawory bezpieczeństwa należy odprowadzić do kratki kanalizacyjnej.

Dobór ciśnieniowego naczynia wyrównawczego wykonano w programie komputerowym do doboru naczyń ciśnieniowych firmy Reflex.

Moc grzewcza:	Q_{sp}	85 kW
Pojemność instalacji:	V_{sp}	2 000 litrów
Max temp. wody w podgrzewaczu:	t_{wwr}	80 °C
Min. temp. wody w podgrzewaczu:	t_{kw}	10 °C
Rozszerzalność:	n	2,2 %
Ciśnienie spoczynku (np. za reduktorem ciśn.):	P_a	3,0 bar
Ciśnienie wstępne wody w naczyniu wzbiornym:	P_o	3,3 bar
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa:	P_{sv}	6,0 bar
Największy strumień przepływu (SYR 2115/20mm):	V_s	11,6 m ³ /h
Największy strumień przepływu (SYR 2115/14mm):	V_s	3,7 m ³ /h
Dobrana pojemność naczynia przeponowego (500L)	V_n	60 dm ³
Dobrana pojemność naczynia przeponowego (2000L)	V_n	200 dm ³

W wyniku obliczeń dobrano naczynia przeponowe typu Reflex DT60 o pojemności 60 dm³ do zasobnika o pojemności 500 L, oraz naczynie przeponowe typu Reflex DT200 o pojemności 200 dm³ do każdego z dwóch zasobników o pojemności 2000 L.

Zasilanie układu zimną wodą:

W projektowanym układzie przewiduje się zasilenie nowo projektowanych zasobników solarnych wodą wodociągową z przewodu doprowadzającego wodę do zasobników c.w.u. Na przewodzie zasilającym należy zainstalować zawór zwrotny antyskażeniowy np. Honeywell typ EA RV 277 1½" A.

Wytyczne automatyki i sterowania:

Całością procesów związanych z prawidłową pracą projektowanego systemu sterować będzie układ automatyki. System sterowania monitoruje temperaturę w zasobnikach i na kolektorach, aby w momencie powstania możliwości przekazu energii uruchomić pompy cyrkulacyjne i przekazać ciepło z kolektorów do zasobników. Do sterowania pracą układu stacji solarnych wykorzystano sterownik swobodnie programowalny firmy FRISKO typ MR 65, obsługujący do 5 czujników. Regulator połączony zostanie z czujnikami temperatury umieszczonymi na

zespołe kolektorów, zasobnikach i wymienniku, oraz pompami obiegowymi. Oprócz funkcji zasadniczych, czyli sterowania pompami obiegowymi pełni on także funkcję monitorującą temperaturę na kolektorach. Przyjęte rozwiązanie daje pełną kontrolę pracy systemu solarnego, a także w znacznym stopniu ułatwia diagnozowanie ewentualnych awarii. Programowanie układu powinno być wykonywane przez firmę Hewalex.

Układ automatyki powinien zapewnić:

- możliwość pomiaru energii cząstkowej zgromadzonej w danym dniu a także sumarycznej od momentu uruchomienia instalacji słonecznej
 - możliwość przerywania procesu transportu ciepła w przypadku niebezpieczeństwa przegrzania zbiorników c.w.u.
 - dla celów edukacyjnych wskazane jest wykonanie układu wizualizacji pracy instalacji, aby każdy mógł w Internecie zobaczyć aktualny stan pracy układu, przejrzeć uzyski energii solarnej: dzienne, tygodniowe i miesięczne*
- *opcja zalecana, nieobjęta kosztorysem

1.6 Wytyczne branżowe

Wytyczne budowlane:

Główne zasobniki solarne posiadają średnicę 120 cm, w związku z tym należy zamontować drzwi do wymiennikowni o odpowiedniej szerokości (min. 130 cm w świetle).

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 oddzielenia pożarowego należy prowadzić w tulejach ochronnych wypełnionych trwale kitem plastycznym odpornym na wysoką temperaturę (Hilti) o odporności ogniowej właściwej dla danej przegrody. 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 dla rur układu glikolowego nie wolno stosować wkładek gumowych ze względu na wysoką temperaturę medium płynącego w części instalacji.

Kolektory planuje się rozmieścić na standardowej konstrukcji wsporczej przytwierdzonej do betonowych płyt chodnikowych o wymiarach 50x50x8 cm posadowionych na dachu. Błoczki betonowe umożliwiają pewne posadowienie kolektorów, a jednocześnie nie wymagają wykonywania setek potencjalnie nieszczelnych otworów w membranie dachowej. Dla zabezpieczenia membrany pod każdy błoczek położyć warstwę papy dachowej o wymiarach nieco większych od błočka. Rurociągi układu solarnego również mocujemy do obejm przytwierdzonych do płyt betonowych. Wszystkie rurociągi oraz armatura muszą być starannie zaizolowane a izolacja zabezpieczona przed działaniem ptaków i czynników atmosferycznych.

Wytyczne elektryczne:

Projekt instalacji elektrycznej stanowi przedmiot osobnego opracowania. Montaż i zabezpieczenia należy wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi w projekcie elektrycznym. W ramach projektu elektrycznego należy zaprojektować instalację elektryczną do następujących odbiomików:

- doprowadzić zasilanie elektryczne do pompy obiegu solarnego PS według zaleceń producenta: 1 × 230 V, 50 Hz, moc wejściowa 300 W
- doprowadzić zasilanie elektryczne do pomp podmieszania PM1 oraz pomp cyrkulacyjnych PC1 oraz PC2 według zaleceń producenta: 1 × 230 V, 50 Hz, moc wejściowa 200 W

1.7 Wymagania BHP

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

Montaż i eksploatacja urządzeń powinny odbywać się przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy, uwzględniając instrukcje zawarte w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej. Miejsce i sposób zainstalowania i użytkowania urządzeń powinny zapewniać dostateczną przestrzeń umożliwiającą swobodny dostęp i obsługę.

Wszystkie urządzenia nie wymagają stałej obsługi a tylko okresowego dozoru.

1.8 Postanowienia końcowe

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

Wszystkie urządzenia i elementy instalacji powinny posiadać aktualną Aprobate 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.

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

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

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

1.9 Zestawienie materiałów:

Dopuszcza się zastosowanie materiałów innych producentów, ale o charakterystyce identycznej z dobranymi w projekcie.

1. Instalacja solarna, kody producenta – firmy Hewalex:

Urządzenie:	Kod:		Ilość:
Kolektory KS2000SP	11.21.00	szt	85
Zbiornik solarny SAC Elbi 2000 L z anodą		szt	2
Zbiornik solarny SAC Elbi 500 L z anodą		szt	1
Pompa LFP 40POu120 A/B		szt	1
Pompa LFP32PWu60 A/B		szt	1
Pompa LFP 32PW80C		szt	2
Pompa LFP25PW60C		szt	1
Rotametr do 200°C, 5 m3/h		szt	2
Sterownik Frisko MR 65 z szafką elektryczną		szt	1
Ciśnieniowe naczynie wzbiornicze	Reflex S600	szt	1
Ciśnieniowe naczynie wzbiornicze	Reflex Refix DT5 200L	szt	2
Ciśnieniowe naczynie wzbiornicze	Reflex Refix DT5 60L	szt	1
Zawór bezpieczeństwa	SYR 1915 P	szt	2
Zawór bezpieczeństwa	2115 Ø 14 mm /3/4"	szt	1
Zawór bezpieczeństwa	2115 Ø 20 mm /1"	szt	2
Wymiennik Secespol LB47-110		szt	1
Osprzęt montażowy ZPKS 5	47.01.05	szt	17
Konstrukcja KSOL-2:	22.22.02	szt	17
Konstrukcja KSOL-1:	22.22.01	szt	51
Płyty betonowe 30 x 30 x 5 cm (do ukł. rur)		szt	90
Płyty betonowe 50 cm x 50 cm x 6 cm		szt	170
Przyłącze elastyczne 3/4" 0,7m kpl.	40.11.00	szt	17
Odpowietrznik na rurociąg		szt	6
Separator powietrza KS	45.01.00	szt	4
Ergolid Eko - roztwór glikolu propylenowego		L	500
Obudowa czujnika z odpowietrz.	44.01.01	szt	1
Rura stalowa Ø60.3x2.9		mb	160
Izolacja rury Ø60.3x2.9 o grubości 50mm	wełna mineralna w płaszczu stal.	mb	22
Izolacja rury Ø60.3x2.9 o grubości 30mm	wełna mineralna w płaszczu stal.	mb	138
Rura stalowa Ø48.3x2.9		mb	145
Izolacja rury Ø48.3x2.9 o grubości 50mm	wełna mineralna w płaszczu stal.	mb	145
Rura stalowa Ø42.4x2.9		mb	90
Izolacja rury Ø48.3x2.9 o grubości 50mm	wełna mineralna w płaszczu stal.	mb	90
Rura stalowa Ø26.9x2.3		mb	120
Izolacja rury Ø26.9x2.3 o grubości 50mm	wełna mineralna w płaszczu stal.	mb	120
Zawór antyskażeniowy	6/4"	szt	1
Zawór regulacyjny Stromax DN32		szt	2
Filtr siatkowy	32 mm	szt	3
Filtr siatkowy	40 mm	szt	2

Zawór kulowy	DN25	szt	4
Zawór zwrotny	DN40	szt	2
Zawór zwrotny	DN32	szt	2
Zawór zwrotny	DN25	szt	3
Przejścia p-poż.		szt	3
Okablowanie pomp, czujników, sterowników		kpl.	1
Uchwyty, obejmy, śrubunki, nypły, kształtki itp.		kpl.	1

B. Część rysunkowa

- Rys. S/1** Schemat technologiczny systemu solarnego
- Rys. S/2** Rzut podbasenia
- Rys. S/3** Rzut wymiennikowni
- Rys. S/4** Rzut parteru
- Rys. S/5** Rzut dachu
- Rys. S/6** Przekrój
- Rys. S/7** Przejście p-poż. Hilti CP644

2. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

I. Inwestor:

Inwestorem jest Gmina Lublin, Plac Władysława Łokietka 1, 20-950 Lublin

II. Dane ogólne inwestycji:

Inwestycja przewiduje wykonanie systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie instalacji solarnej dla budynku basenu w Lublinie, położonego przy ulicy Łabędziej.

III. Szczegółowa specyfikacja techniczna w zakresie poszczególnych rodzajów robót:

01. Instalacja solarna

Roboty muszą wykonywać wykonawcy posiadający pracowników z uprawnieniami budowlanymi właściwymi do kierunku robót zgodnie z obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami i wytycznymi producentów. Użyte materiały winne być dopuszczone do stosowania w budownictwie. Nadzór nad robotami powinien być prowadzony przez osoby posiadające stosowne uprawnienia.

Oznaczenie przewodu instalacji solarnej w projekcie opisuje typ rury i jej średnicę, przez podanie średnicy zewnętrznej i grubość ścianki w mm (np. rura stalowa $\Phi 42.4 \times 2.9$). Armaturę w instalacji należy montować w sposób umożliwiający obsługę i konserwację. Wszystkie miejsca krzyżowania się przewodów należy zabezpieczyć odpowiednimi tulejami stalowymi o odpowiednio większych średnicach.

Przewody instalacji solarnej należy prowadzić we właściwym dla miejsca prowadzenia rurociągu rodzaju izolacji termicznej. I tak dla przewodów prowadzonych na zewnątrz budynku na stropie budynku oraz na elewacji należy zastosować rury stalowe izolowane wełną mineralną w osłonie z blachy stalowej, zabezpieczonej przed korozją. Można zamiennie wykonać izolację rurociągów za pomocą otuliny ISOVER 7300 ALU, o średnicy wewnętrznej odpowiadającej średnicy rury i grubości izolacji 50 mm.

Natomiast dla przewodów prowadzonych wewnątrz budynku należy zastosować izolację ISOVER 7300 ALU, o średnicy wewnętrznej 60mm i grubości izolacji 30 mm.

Podejścia pod baterie kolektorów zostaną wykonane z rur stalowych $\Phi 26.9 \times 2.3$ mm zakończonych gwintem, w izolacji z 50 mm wełny w płaszczu stalowym, natomiast bezpośrednie połączenie za pomocą systemowych przyłączy elastycznych ze stali nierdzewnej w otulinie kauczukowej o długości 70 cm.

Do mocowania rurociągów instalacji solarnej należy stosować obejmy. Przewody mocować do ścian i stropów za pomocą uchwytów stałych i podpór przesuwnych. Ze względu na wysokie temperatury czynnika obiegowego w instalacji na obejmach nie należy stosować wkładek gumowych. Kolektory słoneczne w liczbie 85 sztuk będą rozmieszczone na konstrukcjach nośnych, przytwierdzonych do płyt betonowych ułożonych na projektowanej membranie dachowej.

Po zakończeniu montażu należy wykonać trzykrotne płukanie instalacji według normy PN 77/M 34031 potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

Instalację należy poddać próbie szczelności powietrznej na ciśnienie 6 bar w obecności Inspektora Nadzoru, z potwierdzeniem w Dzienniku Budowy. Podczas próby ciśnieniowej należy, po napełnieniu instalacji podnieść ciśnienie w instalacji do 6 bar, po wcześniejszym wykręceniu zaworów bezpieczeństwa i zakorkowaniu otworów, oraz zamknięciu zaworów do naczyń przeponowych. Podwyższone ciśnienie należy utrzymywać przez przynajmniej pół godziny i jeżeli w tym czasie ciśnienie nie spadnie opróżnić instalację, wkręcić zawory bezpieczeństwa i otworzyć zawory przy naczyniach przeponowych. Należy również sprawdzić działanie zaworów bezpieczeństwa na ciśnienie 6 bar.

02. Instalacja wodociągowa

Instalację wody zimnej i ciepłej należy wykonać ze zgrzewanego systemu rur polipropylenowych typu 3, systemu np. Wawin Bor Plus. Medium obiegowym w instalacji jest woda. Instalacja wodociągowa powinna odpowiadać ustaleniom podanym w normach.

Doprowadzenie wody zimnej do projektowanej instalacji planuje się z istniejącej sieci wodociągowej. Na rysunkach zostały zwymiarowane przewody projektowanej instalacji przez podanie typu rury, oraz jej średnicy nominalnej. Całą instalację wodną należy wykonać w izolacji z pianki poliuretanowej grubości zgodnej z WT2008. Projektowane przewody będą prowadzone przy ścianach i suficie. Do mocowania rurociągów wody należy stosować typowe uchwyty i podwieszenia. Przewody mocować do ścian i stropów za pomocą uchwytów stałych i podpór przesuwnych. Przewody przechodzące przez ściany i stropy należy prowadzić w stalowych tulejach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym. Przepusty instalacyjne w ścianie lub stropie oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć odporność ogniową równą odporności ogniowej tego oddzielenia. Przy każdym z zasobników należy zlokalizować zawory odcinające, oraz zawory spustowe umożliwiające opróżnienie instalacji. Każdy z podgrzewaczy pojemnościowych wykorzystanych w projekcie jest wyposażony w anodę magnezową. Anodę należy wymieniać przynajmniej raz do roku. Armaturę w instalacji należy montować w sposób umożliwiający jej obsługę i konserwację. Po zakończeniu montażu należy wykonać trzykrotne płukanie instalacji według PN 77/M 34031 potwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Następnie przeprowadzić próbę szczelności instalacji na ciśnienie 10 bar, a następnie próbę z gorącą wodą. Wszystkie próby ciśnieniowe przeprowadzić w obecności Inspektora Nadzoru z potwierdzeniem w Dzienniku Budowy. Podczas próby ciśnieniowej należy, po napełnieniu podnieść ciśnienie w instalacji do 10 bar. Czynności te należy wykonać przy wykręconych zaworach bezpieczeństwa i zakorkowanych otworach, oraz przy zamkniętych zaworach do naczyń przeponowych. Utrzymać podwyższone ciśnienie przez około pół godziny i jeżeli w tym czasie ciśnienie nie spadnie opróżnić instalację, wkręcić zawory bezpieczeństwa, otworzyć zawory przy naczyniach przeponowych. Należy także sprawdzić działanie zaworów bezpieczeństwa na wzrost ciśnienia przez sprawdzenie instalacji na 6 bar. Po wykonaniu instalacji i odebranych próbach szczelności przewody ze stali ocynkowanej należy oczyścić do połysku metalicznego i zaizolować.

Po wykonaniu izolacji termicznej przewodów, oznaczyć strzałkami kierunek przepływu wody. Strzałki, liternictwo i wzory graficzne według normy PN 7 /N 01270.

IV. Uwagi końcowe:

Całość robót, wykonanie prób i odbiór instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.”, oraz zgodnie z wymogami BHP.

Wszystkie elementy poszczególnych instalacji muszą być wykonane z materiałów posiadających Aprobata Techniczną ITB, oraz CNBOP.

Wykonawca ma obowiązek przeszkolić wydelegowany przez Inwestora personel w obsłudze zastosowanych urządzeń. Każde urządzenie powinno mieć dołączoną Dokumentację Techniczną – Ruchową, oraz instrukcję obsługi.

3. Informacja BIOZ

Inwestor:

Inwestorem jest Gmina Lublin, Plac Władysława Łokietka 1, 20-950 Lublin

Dane ogólne inwestycji:

Inwestycja przewiduje wykonanie systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie instalacji solarnej dla budynku basenu w Lublinie, położonego przy ulicy Łabędziej.

I. Zakres robót:

- wykonanie konstrukcji wsporczej pod kolektory słoneczne na dachu budynku basenu przy ulicy Łabędziej w Lublinie
- montaż konstrukcji pod kolektory słoneczne
- transport kolektorów słonecznych w miejsce ich montażu
- montaż kolektorów słonecznych na konstrukcji wsporczej
- montaż i izolacja rur stalowych na dachu basenu, biegnących od kolektorów do wymiennika na poziomie podbasenia
- przebicie dachu i ścian budynku basenu celem prowadzenia przewodów instalacji
- wniesienie, montaż i izolacja zbiorników instalacji solarnej, naczyń przeponowych i pomp obiegowych do pomieszczenia wymiennikowni
- montaż rurociągów stalowych oraz polipropylenowych łączących urządzenia instalacji solarnej pomieszczeniach podbasenia
- montaż poszczególnych elementów armatury instalacyjnej po stronie instalacji glikolowej
- montaż rurociągów z PP celem połączenia ze sobą poszczególnych urządzeń instalacji po stronie wodnej w budynku wymiennikowni
- montaż poszczególnych elementów armatury instalacji wodnej
- montaż pomp mieszających na rurociągach instalacji wodnej
- wpięcie projektowanej instalacji do instalacji istniejącej
- montaż układów automatyki
- wykonanie prób ciśnieniowych na szczelność instalacji, oraz sprawdzających prawidłowe działanie armatury zabezpieczającej

- zaizolowanie izolacją cieplną wszystkich części instalacji izolacją właściwą dla danego odcinka przewodu i miejsca jego lokalizacji
- zabezpieczenie miejsc przebić i przejść rur w przegrodach wewnętrznych i zewnętrznych budynku basenu, wykonanie przejść p-poż w przegrodach
- uruchomienie układu

II. Przewidywane zagrożenia:

- podczas wykonywania prac na dachu basenu oraz na rusztowaniu (montaż rurociągów na elewacji) istnieje niebezpieczeństwo upadku z wysokości
- podczas montażu rurociągów i armatury istnieje zagrożenie poparzeń
- potknięcie, upadek – wszystkie prace budowlane – montażowe w obiekcie
- uraz odpryskami – prace montażowe z użyciem elektronarzędzi
- zaproszenie oka – prace budowlane, kucie, stosowanie materiałów izolacyjnych
- hałas – używanie elektronarzędzi podczas prac montażowych
- podczas wykonywania prac w pomieszczeniach, 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 nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Montaż ciężkich elementów instalacji (zbiorniki, naczynia przeponowe) musi być przeprowadzony przez odpowiednią ilość osób, przy odpowiedniej asekuracji. 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 należytym 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. Instalacje elektryczne zasilające elektronarzędzia powinny posiadać zabezpieczenie wyłącznikiem różnicowoprądowym.

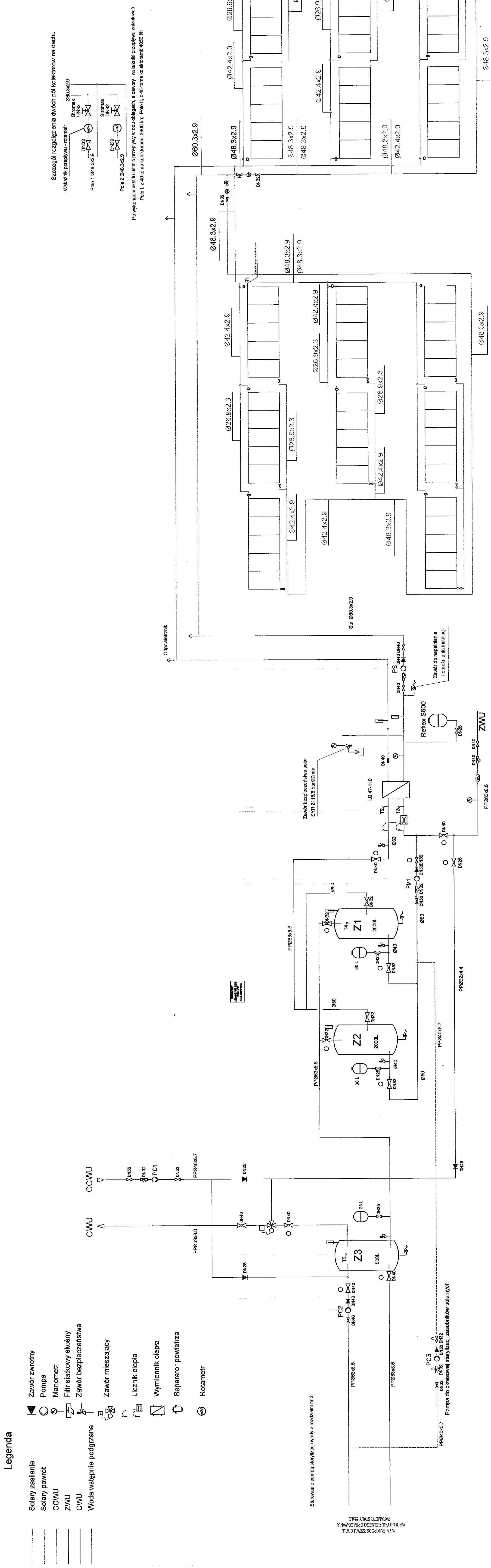
Instruktaż pracowników

Bezpośredni nadzór nad BHP sprawują kierownik budowy i uprawnione osoby, które przed przystąpieniem do prac:

- przeprowadzą instruktaż pracowników wykonujących czynności budowlane, montażowe
- poinformują pracowników o możliwości wystąpienia zagrożeń wg w/w listy
- poinformują pracowników o konieczności stosowania zabezpieczeń oraz środków ochrony indywidualnej ze względu na istniejące zagrożenia
- poinformują o najszybszych drogach ewakuacji w razie zagrożenia

Prace specjalistyczne (spawanie, zgrzewanie.) wykonują pracownicy posiadające odpowiednie przeszkolenia i uprawnienia. Zatrudnieni pracownicy winni przejść szkolenia okresowe i stanowiskowe w zakładzie pracy, oraz posiadać aktualne badania lekarskie. Na obiekcie winno być wyznaczone miejsce z podstawowym sprzętem gaśniczym oraz apteczka pierwszej pomocy. Na obiekcie należy wyznaczyć trasy zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą sprawną ewakuację na wypadek pożaru lub innych zagrożeń. Na trasach tych zabrania się składowania materiałów. Wszelkie roboty winne być prowadzone zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” Dz. U. Nr 47 poz. 401 z dn. 19 marca 2003 r.

Zgodnie z RMI z 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi oraz Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (z późniejszymi zmianami) art. 21a stwierdza się, że ze względu na wykonywane roboty instalacyjno – budowlane nie wymaga się opracowania przez kierownika budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.



UWAGA!
Ze względu na czytelność rysunku uwzględniono jedynie główne elementy układu solarnego. Szczegóły uwidocznione są na schemacie.

Wymiennikownia
A: 55,57 m²

Wymiennik
LB 47-110

Reflex DT5 200

Reflex DT5 200

Reflex DT5 80

Reflex S600

CWU 70°C - sterylizacja

ZWU

CWU

CCWU

Przejście p-poż
HIII CP644

Przewody solarne
Ø60,3x2,8mm w otulinie min. 30mm

Drzwi wejściowe muszą mieć szczytkę min. 130 cm
(zasobniki CWU)

Legenda

CCWU Δ CCWU

CWU 70°C - sterylizacja

ZWU






Przejdźcie p-poż
Hill CP844

Przewody solenne
2.9mm w otulinie m

Ø80,3x2.9mm w otulinie min. 30mm=

**Drzwi wejściowe muszą mieć szerokość min. 130 cm
(zasobniki CWU)**

Legenda

- | | | |
|------------------|---|-----------------------|
| Solary zasilanie |  | Zawór zwrotny |
| Solary powrót |  | Pompa |
| CCWU |  | Manometr |
| ZWU |  | Filtr siatkowy skośny |
| CWU |  | Zawór bezpieczeństwa |

PRACOWNIA PROJEKTOWA "PION"
Andrzej Kuszajak

tel. 42 209-32-89, fax. 42 209-32-87
04-128 Łódź, ul. Główna 14

PROJEKTANT:

OPERACOWAL:
mgr inż. Andrzej Tłaczała
BERAWDZAJA

WŁAŚCICIEL - ZAMAWIAJĄCY

TOR INT. MARTIN PRZYBYL MAP023BPOO0003

OPRACOWANIE:

PPW INSTALACJI PODGRZEWU CWU DLA BASENU W LUBLINIE
PRZY UL. ŁABEDZIEJ 2a | 4, DZ. NR EW. 1/41 I 17

INWENTYTOR: GMINA LUBLIN PL. WŁADYSŁAWA ŁOKIETKA 1 20-850 LUBLIN

TYTUL RYBUNKU:

RZĄD WYMIENNIKOWI

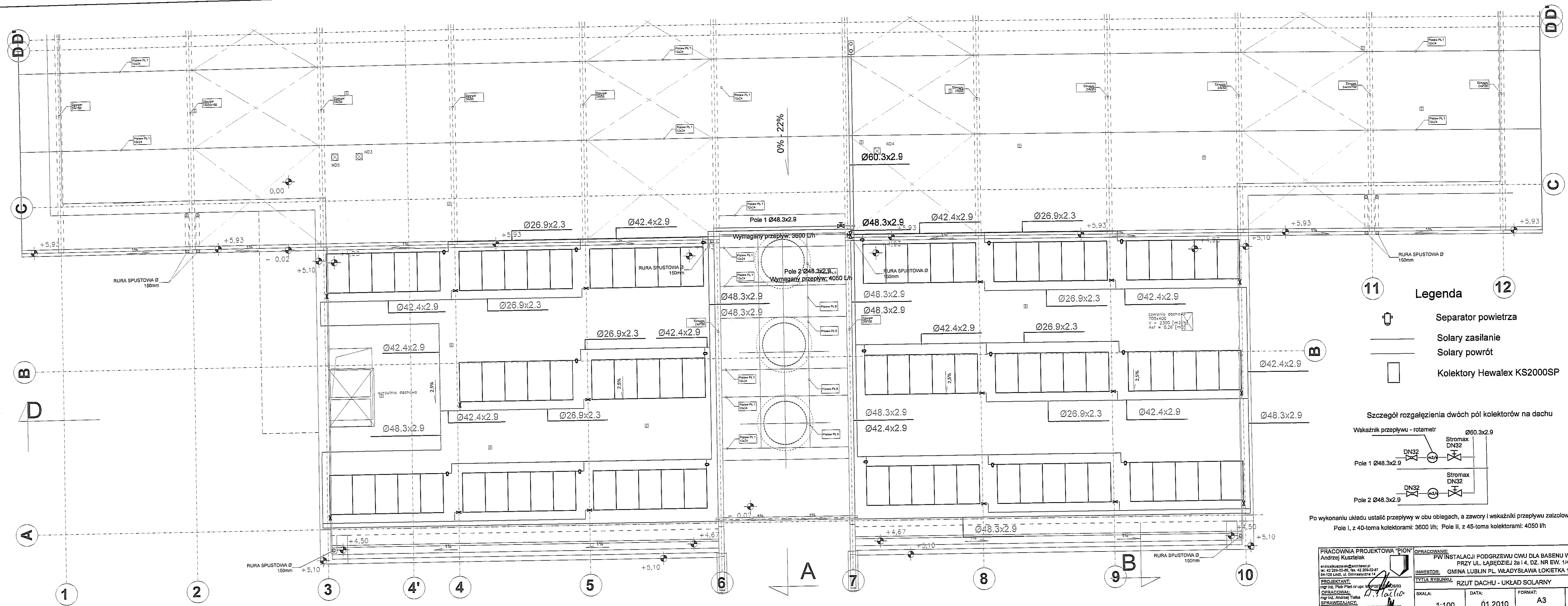
A:

DATA:

FORMAT:

NR RYB.:

3/5



11

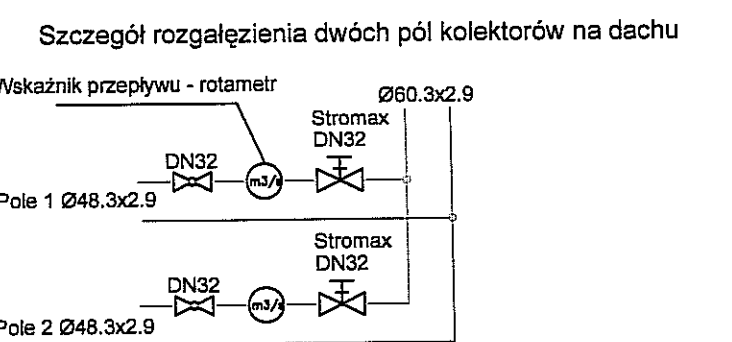
12

Separator powietrza

Solary zasilanie

Solary powrót

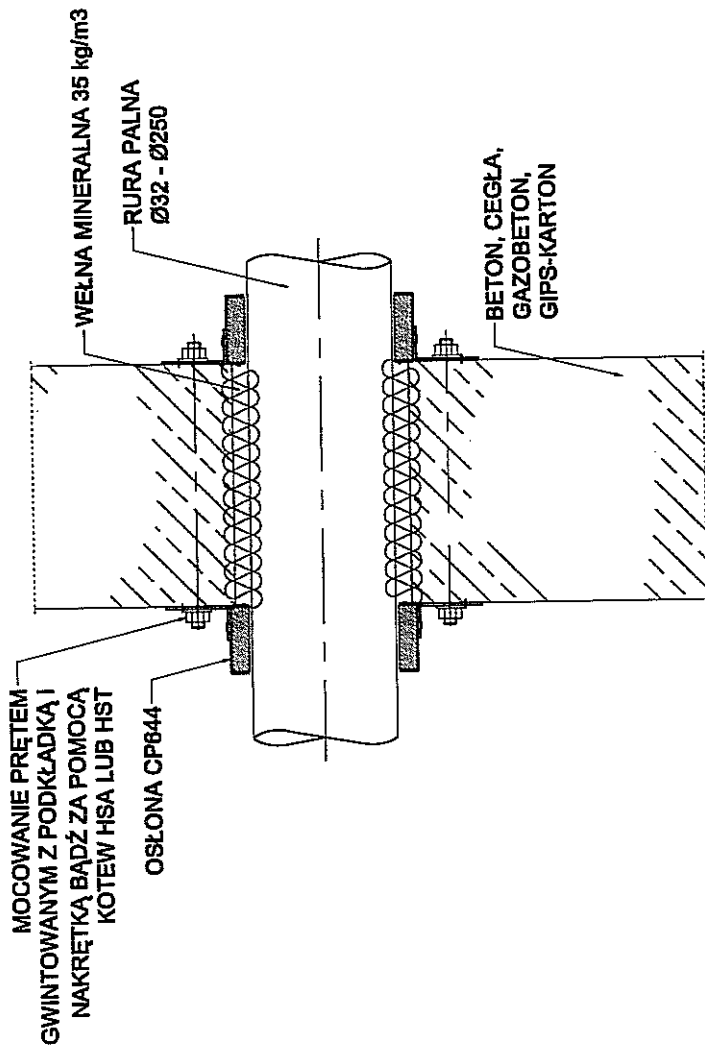
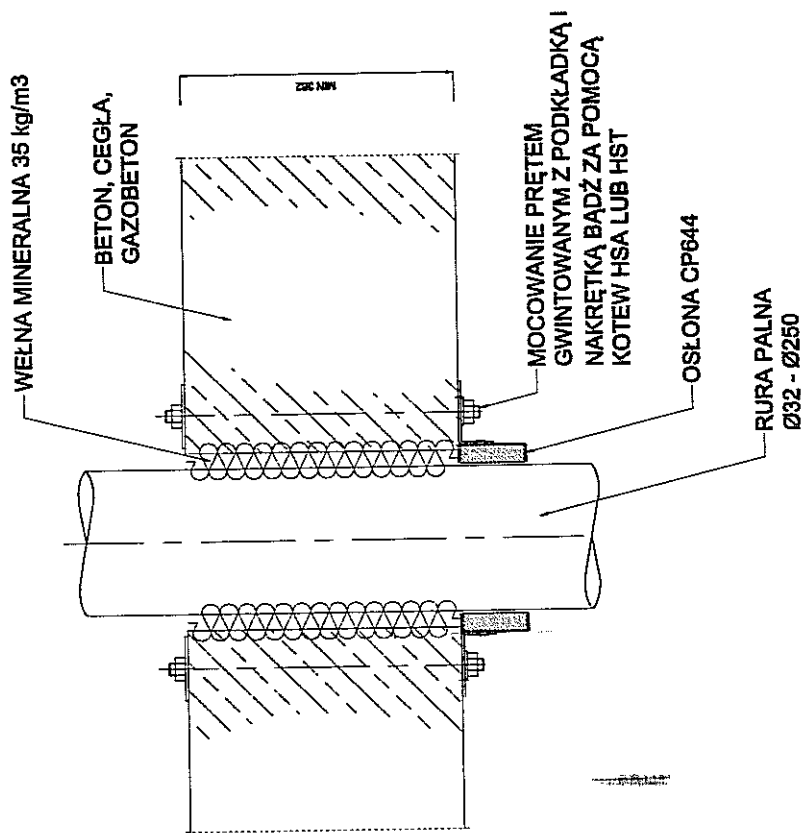
Kolektory Hewalex KS2000SP



Po wykonaniu układu ustalić przepływy w obu obiegach, a zawory i wskaźniki przepływu zaizolować
Pole I, z 40-toma kolektorami: 3600 l/h; Pole II, z 45-toma kolektorami: 4050 l/h

PRACOWNIA PROJEKTOWA "PION" Andrzej Kusztelak ul. 42 2005-32-05, tel. 42 250-32-87 94-128 Łódź, ul. Glinarska 14		OPRACOWANIE: PW INSTALACJI PODGRZEWU CWU DLA BASENU W LUBLINIE PRZY UL. ŁĄBEDZIEJ 2a I 4, DZ. NR EW. 1/41 I 1/7	
PROJEKTANT: mgr inż. Piotr Pleń nr upr. 145001/2008	INWESTOR:	GMINA LUBLIN PL. WŁADYSŁAWA ŁOKIETKA 1 20-950 LUBLIN	
OPRACOWAŁ: mgr inż. Andrzej Tuliński	TYTUŁ RYSUNKU:	RZUT DACHU - UKŁAD SOLARNY	
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Marcin Przywala MAP/0239/19/2003	SKALA:	DATA:	FORMAT:
	1:100	01.2010	A3
			NR RYS.: S/5

ZABEZPIECZENIE POJEDYNCZYCH RUR PALNYCH OSŁONĄ CP844- system HILTI



PRACOWNIA PROJEKTOWA "PION"
Andrzej Kuszeleń
andrzejkuszele@gmail.com
tel. 42 209-32-85, fax. 42 209-32-87
04-120 Łódź, ul. Gliniarska 14

PROJEKTANT:
mgr inż. Piotr Piekarczyk

OPERACJONAL:
mgr inż. Andrzej Tula
BEZPIECZAJĄCY:
mgr inż. Marek Przywala MAP/0235/14/S103

OPRACOWANIE:
PW INSTALACJI PODGRZEWU CWU DLA BASENU W LUBLINIE
PRZY UL. ŁĄBĘDZIEJ 2a I 4, DZ. NR EW. 1/41 I 1/7
INWESTOR: GMINA LUBLIN PL. WZADYSŁAWA ŁOKIETKA 1 20-950 LUBLIN

TYTUŁ RYSUNKU: Instalacja solarna - przejście p.poż. Hilti CP844

SKALA: 1:100
DATA: 01.2010
FORMAT: A-4
NR RYS.: S/7