

Egz.2

ZAMAWIAJĄCY Politechnika Lubelska
Ul. Nadbystrzycka 38D 20-618 Lublin

INWESTOR Politechnika Lubelska
Ul. Nadbystrzycka 38D 20-618 Lublin

Projekt powykonawczy instalacji solarnej

OBIEKT Wydział Zarządzania i Podstaw Techniki

ADRES Lublin ul. Nadbystrzycka 38
20-618 Lublin

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

Dokumentację opracował
Kierownik budowy:

Mgr inż. Leszek Bomba

Leszek Bomba

Instalacje w zakresie: podgrzewania wody, ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji
Instalacje elektryczne, instalacje automatyki i sterowania
Nr ewid. 38594/B/2003

Biała Podlaska, wrzesień 2003r.

1-500 Biała Podlaska
ul. Prosta 7
tel./fax 83/ 343 26 91
fax 83/ 343 25 38
NIP 537 000 03 19

Dział Zaopatrzenia:

tel. 83/ 344 45 33

Sklep:

tel. 83/ 344 45 47

Dział Inwestycji

tel. 83/ 344 45 43

Dział Produkcji i Usług:

tel. 83/ 343 13 09
343 12 83

WYKONUJE

nowoczesne i ekologiczne
płównie olejowe i gazowe

węzły i sieci ciepłne

systemy solarne

pompy ciepła

instalacje c.o. i c.w.u.

wentylacja i klimatyzacja

oczyszczalnie ścieków

instalacje wod.-kan.

DORADZTWO

SPRZEDAŻ

MONTAŻ

POSIADA CERTYFIKAT



Spis treści

I Część opisowa

1. Podstawa opracowania.....	2
2. Zakres opracowania.....	2
3. Ogólny opis projektowanej instalacji.....	2
4. Zapotrzebowanie na cwu.....	2
5. Ogólny opis rozwiązań technicznych instalacji solarnej.....	3
6. Opis techniczny instalacji.....	3
6.2. Instalacja obiegu glikolowego.....	4
6.3. Pompy.....	4
6.4. Rurociągi i armatura.....	5
6.5. Uzupełnienie płynu solarnego.....	5
6.6. Izolacje termiczne.....	5
6.7. Oznakowanie rurociągów.....	5
6.8. Próby i odbiory.....	5
7. Wytyczne branżowe.....	
7.1. Wytyczne instalacji wod. – kan.....	6
7.2. Wytyczne elektryczne.....	6
8. Uwagi końcowe.....	6
II Obliczenia i dobór urządzeń.....	7
1. Dobór kolektorów słonecznych.....	7
2. Dobór zasobników cwu.....	7
3. Dobór pompy obiegu solarnego.....	7
4. Dobór naczynia przeponowego.....	8
5. Dobór pompy obiegu wymiennik - zasobnik.....	8
6. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa na zasobniku.....	9
7. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa przy wymienniku.....	9
8. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa po stronie solarnej.....	9
III Zestawienie urządzeń.....	10

IV Część rysunkowa

1. Plan sytuacyjny.....	Skala 1 : 500
2. Schemat instalacji solarnej.....	
3. [Redacted].....	
4. [Redacted].....	
5. Rzut i przekrój dachu.....	Skala 1 : 50
6. Plan instalacji elektrycznych.....	Skala 1 : 50
7. Schemat tablicy elektrycznej.....	

I . Część opisowa

1. Podstawa opracowania.

- umowa z Inwestorem
- obowiązujące normy, przepisy
- wytyczne do projektowania firmy Hewalex
- wytyczne do projektowania firmy Viessmann
- instrukcje montażu, karty katalogowe i informacyjne zawierające dane techniczne stosowanych urządzeń,
- inwentaryzacja architektoniczno-budowlana pomieszczenia i dachu,
- istniejący projekt budowlany budynku i węzła cieplnego,
- wytyczne zawarte w SIWZ

2. Zakres opracowania.

Opracowanie niniejsze zawiera projekt budowlany instalacji solarnej dla potrzeb ciepłej wody użytkowej Wydziału Zarządzania i Podstaw Techniki Politechniki Lubelskiej w Lublinie ul. Nadbystrzycka..

3. Ogólny opis projektowanej instalacji.

Projektowany system solarny będzie zlokalizowany w piwnicy w pomieszczeniu istniejącej wentylatorowni – urządzenia do podgrzewania, magazynowania i dystrybucji cwu oraz na dachu auli – kolektory słoneczne .

Projektuje się system solarny w oparciu kolektory słoneczne firmy Hewalex.

4. Zapotrzebowanie na cwu .

Ilość kolektorów określił zamawiający na etapie składania oferty do przetargu.

5. Ogólny opis rozwiązań technicznych instalacji solarnej.

Projektowana instalacja solarna dostarczać będzie ciepło na potrzeby ciepłej wody użytkowej dla budynków Wydziału Ochrony Środowiska oraz Wydziału Zarządzania i Podstaw Techniki Politechniki Lubelskiej w Lublinie.

Jako źródło ciepła zastosowano kolektory słoneczne typu KS – 2000 S firmy Hewalex zamocowane za pomocą typowych konstrukcji do stropodachu. Kolektory zostaną zestawione w cztery baterie - po pięć kolektorów w każdej. Ciepło z kolektorów zostanie odebrane za pomocą płynu solarnego Ergolid A (o temperaturze krzepnięcia – 35oC) i przekazane

podgrzewanej wodzie przez płytowy wymiennik ciepła typu HK 12 – 34. Ogrzewana woda będzie magazynowana w zasobniku i podgrzewaczu zamontowanym wraz z wymiennikiem w istniejącej wentylatorowni.

W przypadku rozdzielenia źródeł zasilania w ciepło instalacji cwu dla obydwóch wydziałów przewidziano podgrzewacz który obecnie będzie pełnił rolę zasobnika , ale równie dobrze może spełniać rolę źródła szczytowego.

Temperatura czynnika w zasobniku będzie regulowana za pomocą sterownika G- 403 – P04. Przepływ wody w instalacji zarówno po stronie glikolowej jak i wodnej zapewnią pompy obiegowe firmy Grundfos. Instalacja będzie zabezpieczona przed wzrostem ciśnienia za pomocą membranowych zaworów bezpieczeństwa, a przyrost objętości wody w instalacji będzie przejmowany przez naczynie przeponowe firmy Reflex .

Instalacja zostanie opomiarowana celem ustalenia ilości energii uzyskanej z układu solarnego i z sieci miejskiej (do podgrzewacza).

Do uzupełniania płynu solarnego przewidziano ręczną pompę. Na rurociągu zimnej wody przewidziano wodomierz oraz magnetyzer który będzie zapobiegał tworzeniu się kamienia w zasobniku podgrzewaczu i wymiennikach.

6. Opis techniczny instalacji.

6.1. Kolektory.

Źródłem ciepła będą płaskie cieczowe kolektory słoneczne typu KS – 2000S firmy Hewalex .

Dane techniczne kolektora :

- wydajność znamionowa	1,4 kW
- grubość pokrycia przezroczystego	3,2 mm
- wymiary (dł./szer./grubość.)	2030/1048/87 mm
- max. ciśnienie	6 bary
- masa kolektora pustego	43 kg
- objętość cieczy w absorberze	1,47 l
- pokrycie absorbera	selektywne, czarny chrom
- średnica króćców przyłączeniowych	3/4 "

Kolektory należy montować zgodnie z instrukcją producenta.

Kolektory zostaną zestawione w czterech bateriach po pięć w każdej i zlokalizowane na połaci dachowej auli. Baterie należy zamocować za pomocą typowych konstrukcji bezpośrednio do połaci dachowej. Stopy konstrukcji utwierdzić do stropodachu (płyty Atlantis gr 20 cm) za pomocą stalowych gwintowanych prętów M10 przechodzących przez płyty stropowe na przestrzał i skręcone z dwóch stron śrubami ocynkowanymi . Dodatkowo pod stropodachem pod każdą śrubę należy nałożyć profil zamknięty 30 x 20 mm długości ok. 30. Pod konstrukcję przylegającą do powierzchni dachu należy podłożyć gumę gr. 5 mm o wymiarach zgodnych ze stopami. Wszystkie przejścia przez stropodach należy uszczelnić masą bitumiczną ULTRAMENT. Przy montażu należy zwrócić uwagę, aby stopy konstrukcji znajdowały się w jednym poziomie.

Baterie należy ustawić pod kątem 40° (na powierzchni stropodachu) i skierować płaszczyznę w kierunku południowym.

6.2. Instalacja obiegu glikolowego.

Instalacja będzie pracowała na parametrach obliczeniowych 55/45°C i 0,28 MPa

Kolektory i cała instalacja solarna przed wzrostem ciśnienia będzie zabezpieczona przez zawór bezpieczeństwa zamontowany na rurociągu powrotnym. Zmiany objętości wody będzie przejmowało naczynie przeponowe 100N Reflex .

W przypadku braku odbioru energii słonecznej lub zaniku energii elektrycznej może temperatura płynu solarnego wzrosnąć do ok.100°C, wówczas nadmiar cieczy zostanie wydany za pomocą zaworu bezpieczeństwa do zbiornika. Każdorazowo po takim zdarzeniu należy uzupełnić płyn w instalacji.

Dane techniczne naczynia:

- pojemność całkowita	100 l
- max. ciśnienie robocze	0,6 MPa
- max. temp. robocza	120°C
- wysokość statyczna	16,0 m

Odpowietrzanie instalacji odbywać się będzie za pomocą automatycznych odpowietrzników na zaworach stopowych zamontowanych w najwyższym punkcie każdej baterii. Na przewodach zasilających i powrotnych z baterii kolektorów słonecznych przewidziano zawory kulowe. Temperatura wody w instalacji c.o. będzie regulowana za pomocą sterownika G-403-P04. Układ będzie sterował pracą pompy obiegu glikolowego, cyrkulacyjnej wymiennika oraz cyrkulacyjnej podgrzewacza na podstawie wartości mierzonych temperatur. Pompy zostaną uruchomione, gdy różnica temperatur pomiędzy czujnikiem cieczy w kolektorze, a czujnikiem wody w zasobniku i podgrzewaczu będzie większa od zadanej na sterowniku.

Sterownik należy zamontować i połączyć z poszczególnymi czujnikami , zgodnie z instrukcją montażu, dostarczoną przez producenta.

6.3. Pompy.

Pompa obiegu solarnego : firmy Grundfos.

Dane techniczne pompy:

- typ pompy	UPE 25-80
- napięcie zasilania	1 x 230 V
- wydajność pompy	1,49 m ³ /h
- wysokość podnoszenia /przy wydajności./	4,8 m
- pobór mocy /przy n max./	170 W

Pompa obiegu zasobnika : firmy Grundfos.

Dane techniczne pompy:

- typ pompy	UPS 25-60B
- napięcie zasilania	1 x 230 V
- wydajność pompy	0,70 m ³ /h
- wysokość podnoszenia /przy wydajności./	4,1m
- pobór mocy /przy n max./	45 W

Pompa cyrkulacyjna między zasobnikiem i podgrzewaczem : firmy LFP Leszno.

Dane techniczne pompy:

- typ pompy	25PWr40C
- napięcie zasilania	1 x 230 V
- wydajność pompy	1,0 m ³ /h
- wysokość podnoszenia /przy wydajności./	2,0 m
- pobór mocy /przy n max./	45 W

Pompa cyrkulacyjna na instalacje – istniejąca.

Wszystkie pompy będą zamontowane bezpośrednio na rurociągu.

6.4. Rurociągi i armatura.

W układzie solarnym występują rurociągi obiegu glikolowego , ciepłej oraz zimnej wody oraz zasilające podgrzewacz. Rurociągi instalacji glikolowej należy wykonać z rur miedzianych o połączeniach przez lutowanie twarde. Nie zaleca się stosowania rur ani kształtek stalowych ocynkowanych gdyż przy stosowaniu mieszanki wodno – glikolowej przy temp. powyżej 60oC wykazują skłonności do korozji.

Rurociągi instalacji solarnej z dachu należy sprowadzić pionowo pod stropodach, a następnie pod połacią dachu doprowadzić do ściany. Przez wysokość ściany w auli rurociągi należy prowadzić w bruździe ,a następnie pod stropem do wymiennikowni (piwnice). Kompensacja wydłużeń termicznych - naturalna za pomocą kolan (zmian kierunku) w pomieszczeniach i na dachu.

Rurociągi wody ciepłej i zimnej (z uwagi na istniejące instalacje z rur ocynkowanych) wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą gwintowanych, ocynkowanych łączników z żeliwa ciągliwego.

Mocowanie rur wykonać za pomocą typowych obejm mocujących, stalowych ocynkowanych.

Wszelkie obejmy mocujące za wyjątkiem pkt. stałych muszą posiadać wkładki gumowe umożliwiające przemieszczanie się rurociągu podczas występowania naprężeń. Przejścia rurociągów przez stropy, ściany nośne i działowe wykonać w tulejach ochronnych wystających poza przegrodę ok. 20 mm.

Rurociągi zasilające podgrzewacz należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu.

Jako armaturę odcinającą należy zastosować zawory kulowe o połączeniach gwintowanych oraz kołnierzowe na rurociągu zasilającym podgrzewacz.

W najwyższych punktach rurociągu pomiędzy zasobnikiem i podgrzewaczem zamontować automatyczny odpowietrznik pływakowy z zaworem stopowym, natomiast w najniższym zawory spustowe.

Z obiegu solarnego zawór spustowy połączyć za pomocą węża elastycznego ze zbiornikiem uzupełniającym. Zawory bezpieczeństwa powinny mieć nastawy zgodne z założonymi w projekcie.

Ciśnienie otwarcia zaworu obiegu solarnego powinno wynosić 0,5 MPa.

Rurę wylotową z zaworu bezpieczeństwa obiegu solarnego wprowadzić od góry do zbiornika uzupełniającego, a od podgrzewaczy sprowadzić nad posadzkę, w taki sposób aby zabezpieczyć obsługę przed poparzeniem. Przed zamontowaniem armatury, każdy egzemplarz należy sprawdzić na szczelność oraz dokonać próbnego otwarcia i zamknięcia.

Do pomiaru ciśnień i temperatur zamontować termometry, manometry o odpowiednich zakresach podanych w zestawieniu urządzeń.

Rozmieszczenie podpór przesuwnych dla rurociągów miedzianych :

Średnica zewnętrzna :	18 mm	22 mm	28 mm	35 mm
Rozstaw podpór :	1,0 m	1,3 m	1,5 m	1,7 m

6.5. Uzupełnianie płynu solarnego.

Płyn solarny zostanie uzupełniany za pomocą ręcznej tłoczącej cieczy.

6.6. Izolacje termiczne.

Rurociągi przewodzące płyn solarny pod stropodachem oraz w piwnicach należy zaizolować otulinami z wełny mineralnej firmy Flexorock w powłoce z folii aluminiowej gr. 30 mm natomiast w ścianie, ponad połacią dachu i wymiennikowni HT / Armaflex grubości 13 mm. Rurociągi ciepłej i zimnej wody należy zaizolować otulinami Steinonorm gr. 20 mm.

Izolację termiczną na dachu należy zabezpieczyć przed promieniowaniem słonecznym za pomocą taśmy firmy Soudal w kolorze srebrnym.

6.7. Oznakowanie rurociągów.

W zależności od przepływającego czynnika w przewodach rurociągi należy oznaczyć barwami umownymi zgodnie z normą PN – 70/N – 01270.

Oznaczenie wykonać w sposób trwały w miejscach widocznych i dostępnych.

W pomieszczeniu wymiennikowni wywiesić tablicę ze schematem technologicznym oraz legendą oznaczeń.

6.8. Próby i odbiory.

Po zakończeniu robót montażowych należy przepłukać instalację solarną mieszaniną wody i sprężonego powietrza. Płukanie prowadzić aż do chwili uzyskania ilości zanieczyszczeń nie przekraczającej 5 mg/l. Przepłukaną instalację solarną należy poddać próbie hydraulicznej przy ciśnieniu próbnym równym ciśnieniu roboczego + 0,2 MPa, natomiast cwu na ciśnienie 1,5 ciśnienia roboczego. Rurociągi wysokich parametrów na 1,6 MPa. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby ciśnieniowej należy przeprowadzić próbę szczelności „na gorąco”. Sposób wykonania prób określają „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz norma PN/B-10400.

wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz norma PN/B-10400.

7. Wytyczne branżowe.

7.1. Wytyczne instalacji wod. – kan..

Instalację wodociągową wykonać w oparciu o istniejący wodociąg. Na rurociągu wody zimnej zamontować dodatkowo filtr siatkowy oraz wodomierz. Instalację wody zimnej należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych, łączonych za pomocą gwintowanych, ocynkowanych łączników z żeliwa ciągliwego. Zmontowaną instalację poddać próbie szczelności przy ciśnieniu próbnym równym 1,5 wartości ciśnienia roboczego. Woda spustowa z urządzeń zostanie odprowadzona do kanalizacji za pomocą istniejących krutek ściekowych.

7.2. Wytyczne instalacji elektrycznej.

Projektowana instalacja elektryczna węzła solarnego zasilana będzie z istniejącej rozdzielnicą przewodem YDY 3 x 1,5. Zabezpieczenie przewodu bezpiecznikiem nadmiarowo – prądowym S 301 B6. Instalację sterowania wykonać przewodami typu YDY o przekroju 1,5 mm² układanymi w rurkach osłonowych o średnicy 16 mm.

Przewód od czujnika temperatury z kolektorów słonecznych układać w rurach osłonowych giętkich w ścianie i pod dachem natomiast w piwnicy w rurkach twardych.

Ochrona od porażeń w projektowanej instalacji realizowana będzie przez zastosowanie wyłączników nadprądowych typu S 301 C2.

Rozdzielnica wyposażona będzie w wyłącznik trójpozycyjny typu SR 102.

Pozycja pierwsza – załączenie (zasilanie z instalacji 220 V).

Pozycja druga - zasilanie z instalacji fotowoltaicznej.

Pozycja trzecia - wyłączenie.

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana będzie za pomocą wyłączników różnicowo - prądowych w istniejącej rozdzielnicie.

8. Uwagi końcowe

Do prawidłowego działania niezbędny jest okresowy przegląd urządzeń i instalacji solarnej, a w szczególności:

- czyszczenie filtrów,
- kontrola ciśnienia instalacji solarnej i uzupełnianie ubytków – wymagane ok. 0,28 MPa,
- kontrola stanu anody magnezowej,

Wszystkie nieprawidłowości w pracy urządzeń i instalacji powinny być niezwłocznie usunięte przez uprawnione służby eksploatacyjne.

Opracował :

Lesław B...

II OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ

1. Dobór kolektorów słonecznych

Zgodnie z danymi określonymi w SIWZ przyjęto 20 kolektorów słonecznych KS - 2000S.

Kolektory zostaną zestawione w cztery baterie po pięć kolektorów w każdej.

Kolektory w danym zestawie należy połączyć szeregowo.

Efektywna powierzchnia jednego kolektora wynosi $1,81 \text{ m}^2$.

Rozmieszczenie kolektorów przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania.

Dobór średnicy rurociągu obiegu glikolowego.

Ilość kolektorów	20	szt.		
B - pole powierzchni kolektorów	36,2	m^2		
V - natężenie przepływu	1448	dm^3/h	to jest	0,000402 m^3/s
A - pole przekroju rury	0,000804	m^2	to jest	804,4444 mm
	256,19			
d - średnica rurociągu				32,01 mm

Przyjęto średnicę rurociągu 35mm (Cu).

2. Dobór zasobników ciepłej wody użytkowej

Narzucona przez zamawiającego ilość kolektorów słonecznych wymaga zasobników o pojemności min. 1500 l.

$$F = 20 \cdot 1,81 = 36,2 \text{ m}^2$$

V - pojemność podgrzewacza

$$V = F \cdot 40$$

$$V = 1448 \text{ dm}^3$$

Przyjęto zasobnik o pojemności 1000 dm^3 oraz podgrzewacz o poj. 500 dm^3 .
Łączna pojemność zbiorników magazynujących cwu wynosi 1500 dm^3 .

3. Dobór pompy obiegu solarnego.

Obliczeniowa moc cieplna baterii :

$$\text{Ilość kolektorów : } 20 \quad Q = 28 \text{ kW}$$

$$V_m = Q / (T \times C_g)$$

t - różnica temperatur zasilania i powrotu

C_g - ciepło właściwe glikolu

$$V_m = 1,49 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę UPE 25 - 80 firmy Grundfos.

4. Dobór naczynia przeponowego

Vk - pojemność kolektora	Vk =	29,4 dm ³	
Va - pojemność całkowita instalacji			80 dm ³
Vv - objętość zabezpieczającej poduszki wodnej			1,2 dm ³
V2 - zwiększenie objętości czynnika przy nagrzewaniu się instalacji			5,6 dm ³
Pe - dopuszczalne nadciśnienie końcowe			5 bar
Pst - ciśnienie wstępne			3,1 bar
Wysokość statyczna	16 m		

$$V_n = 86,88 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie przeponowe typ 100N firmy Reflex

5. Dobór pompy obiegu wymiennik - zasobnik.

$$V = 0,689655 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę UPE 25 - 60B firmy Grundfos.

6. Obliczanie zaworu bezpieczeństwa przy zasobniku

- ciśnienie dopuszczalne w instalacji cwu $p_1 = 6 \text{ bar}$
- gęstość wody $\rho = 978 \text{ kg/m}^3$
- pojemność zasobnika $V = 1,0 \text{ m}^3$
- współczynnik wpływu $\alpha_c = 0,25$

$$G = 0,44 \times V$$

$$G = 0,44 \text{ l/s}$$

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{G}{\alpha_c \sqrt{p_1 \rho}}}$$

$$d_o = 8,2 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy typ SYR 2115 DN 25 $d_o = 12 \text{ mm}$ otwarcie 6 bar

7. Obliczanie zaworu bezpieczeństwa przy wymienniku /strona cwu/

- ciśnienie dopuszczalne w instalacji cwu	$p_1 = 6 \text{ bar}$
- gęstość wody	$\rho = 978 \text{ kg/m}^3$
- przepływ	$G = 0,67 \text{ l/s}$
- współczynnik wpływu	$\alpha_c = 0,25$

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{G}{\alpha_c \sqrt{p_1 \rho}}}$$

$$d_o = 10,1 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy typ SYR 2115 DN 15 $d_o = 12 \text{ mm}$ otwarcie 10 bar

8. Obliczanie zaworu bezpieczeństwa przy podgrzewaczu:

wężownica stal b/sz 34 x 2,9 mm

$$A = 624,6 \text{ mm}^2$$

$$m = 5,03 \times \alpha \times 2 \times A \sqrt{(p_1 - p_2) \times \rho} = 105517,51 \text{ kg/h}$$

$$m_{\text{zaworu}} = 5,03 \times \alpha \times A_{\text{zaworu}} \sqrt{(p_2 \times 1,1 - 0) \times \rho} = 52789,37 \text{ kg/h}$$

$$n = \frac{m}{m_{\text{zaw}}} = 2,0$$

Przyjęto dwa zawory bezpieczeństwa typ SYR 2115 DN 50

III

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	Producent
1	Wymiennik płytowy HK 12 - 34	1	LPM GROUP
2	Zawór bezpieczeństwa 1915, 5 bar	1	SYR
3	Naczynie przeponowe 100N 6 bar	1	Reflex
4	Pompa obiegowa układu solarnego UPS 25 - 80	1	Grundfos
5	Ciepłomierz CQM - II WS 120-3,5 NC DN 25	1	PoWoGaz
6	Filtr siatkowy DN 32	2	Hurtownie instalacyjne
7	Zawór zwrotny DN 32	3	Hurtownie instalacyjne
8	Zawór odcinający gwintowany DN 32	8	Hurtownie instalacyjne
9	Zawór odcinający gwintowany DN 25	1	Hurtownie instalacyjne
10	Zawór kulowy DN 15 za złączką	1	Hurtownie instalacyjne
11	Pompa ręczna uzupełniająca	1	Hurtownie instalacyjne
12	Pompa obiegowa zasobników UPS 25 - 60B	1	Grundfos
13	Naczynie przeponowe 35 litrów	1	CIMM
14	Zawór bezp. 2115 DN 25, 6 bar	3	SYR
15	Filtr gwintowany DN 40	1	SYR
16	Magazyner DN 25	1	Hurtownie instalacyjne
17	Zawór zwrotny gwintowany DN 40	1	Hurtownie instalacyjne
18	Zawór odcinający gwintowany DN 40	2	Hurtownie instalacyjne
19	Pompa cyrkulacyjna 25PWr 40C	1	LFP
20	Zasobnik cwu 1000	1	EMAIL AG
21	Podgrzewacz WGJ-S 500 L HSR-500	1	Elektromet BNDL
22	Zawór elektromagnetyczny DN 20	1	
23	Zawór kołnierkowy DN 25	2	Hurtownie instalacyjne
24	Filtr kołnierkowy DN 25	1	Hurtownie instalacyjne
25	Ciepłomierz EEM - CP II DN 20	1	Danfoss
26	Spust wody DN 15	1	Hurtownie instalacyjne
27	Spust wody DN 20	1	Hurtownie instalacyjne
28	Kolektor słoneczny K - 2000S wraz z konstrukcją	20	HEWALEX
29	Odpowietrznik solarny	4	Afriso
30	Zawór odcinający gwintowany DN 20	4	Hurtownie instalacyjne
31	Zbiornik na płyn solarny V = 50 l	1	
32	Zawór odcinający gwintowany DN 25	2	Hurtownie instalacyjne
33	Filtr gwintowany DN 25	1	Hurtownie instalacyjne
34	Zawór zwrotny gwintowany DN 25	1	Hurtownie instalacyjne
35	Zawór odcinający gwintowany DN 32	1	Hurtownie instalacyjne
36	Wodomierz DN 20	1	
37	Separator powietrza	1	HEWALEX
	Manometr tarczowy 0- 0,6 MPa	4	KFM
	Manometr tarczowy 0- 1,0 MPa	1	KFM
	Termometr tarczowy śr. tarczy 80 dł. tulei 45 mm, 0 - 120 o°C	4	AFRISO
	Termometr tarczowy śr. tarczy 100 dł. tulei 150 mm, 0 - 120 o°C	1	AFRISO
	Termometr tarczowy śr. tarczy 80 dł. tulei 45 mm, 0 - 120 o°C	1	AFRISO
	Sterownik G- 403 - P04	1	GECO
	Płyn solarny Ergolid A	140	Boryszew

14. Zawór bezp. 500 2115 DN 50

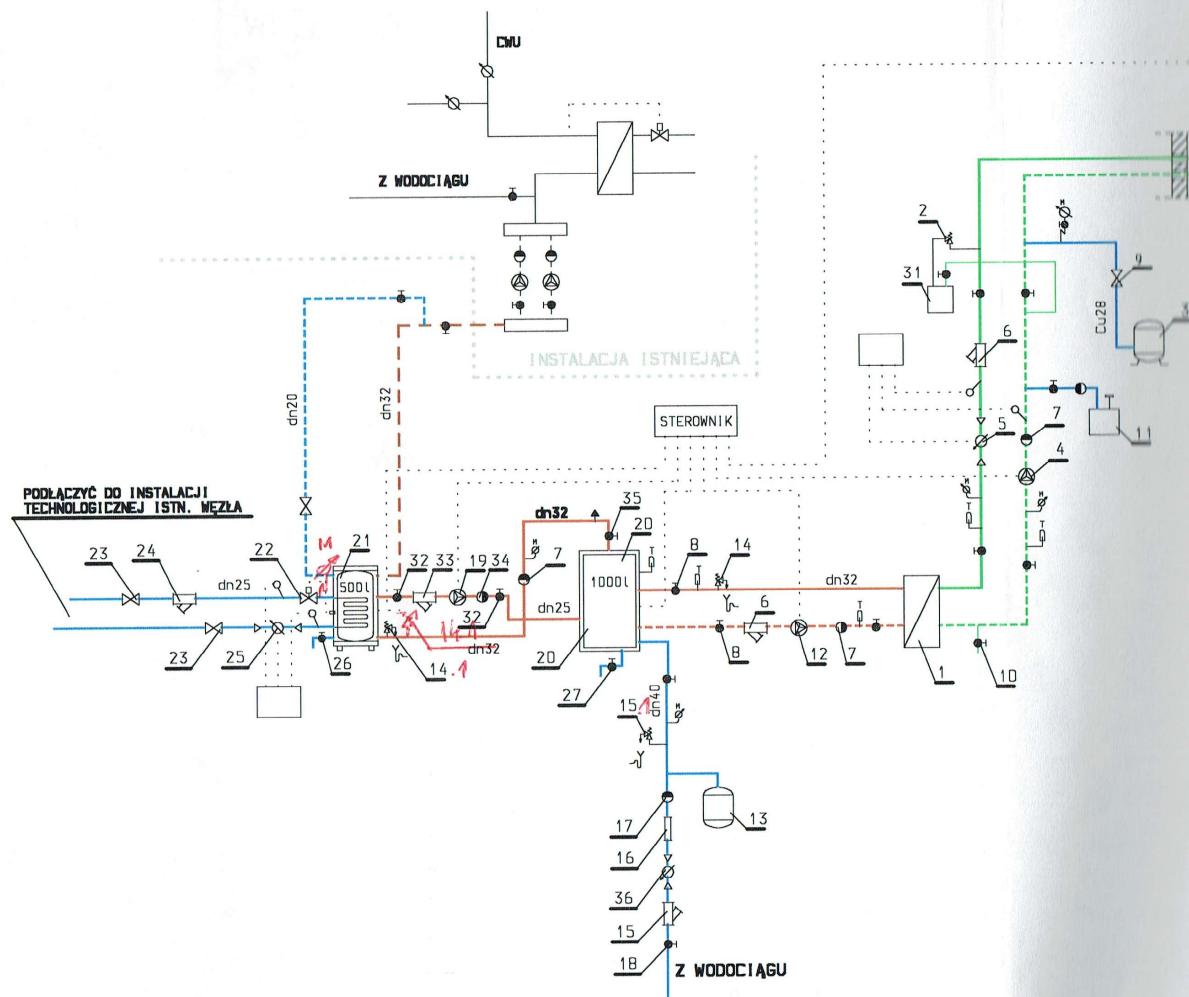
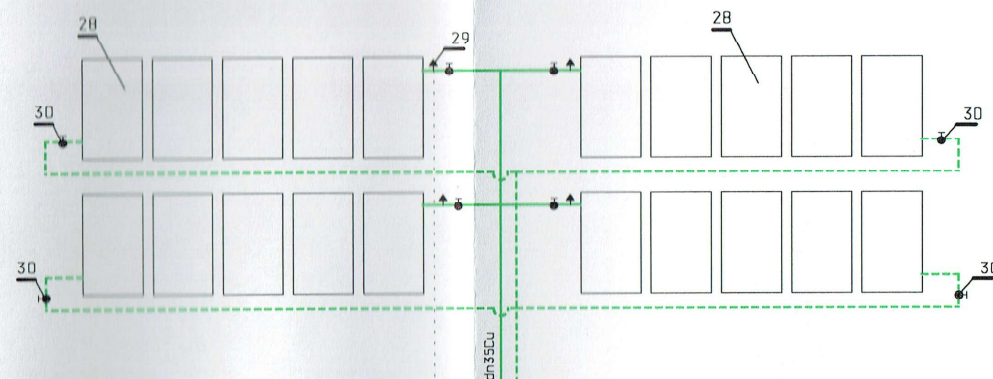
2

SYR

14. Zawór bezp. 500 2115 DN 15

1

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY INSTALACJI SOLARNEJ



mgr inż. Leszek Bomba
 Uprawnienia budowlane do projektowania obiektów budowlanych
 i kierowania ich budową
 Instytut Inżynierów Budowlanych
 ul. Chałubińskiego 1
 00-611 Warszawa
 Nr ewid. 369/LD/1001

PPUH RAPID Sp. z o.o. ul. Prosta 7, Białą Podlaską				
OBIEKT	WZ i PT Politechnika Lubelska			
TYTUŁ	SCHEMAT INSTALACJI SOLARNEJ	BRANŻA	SANIT.	
WYSZCZEGÓLN.	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS	NR RYS.	2
ASYSTENT PROJ.	mgr inż. Leszek Bomba		DATA	08.2003
PROJEKTANT			SKALA	----

ZW DN 40
CO DN 25
CO DN 25
CWU DN 32
CYRKULACJA DN 20

PION WKUC W ŚCIANĘ

3‰

LICZNIK ENERGII CIEPLNEJ LQM-II

Ø 35 Cu

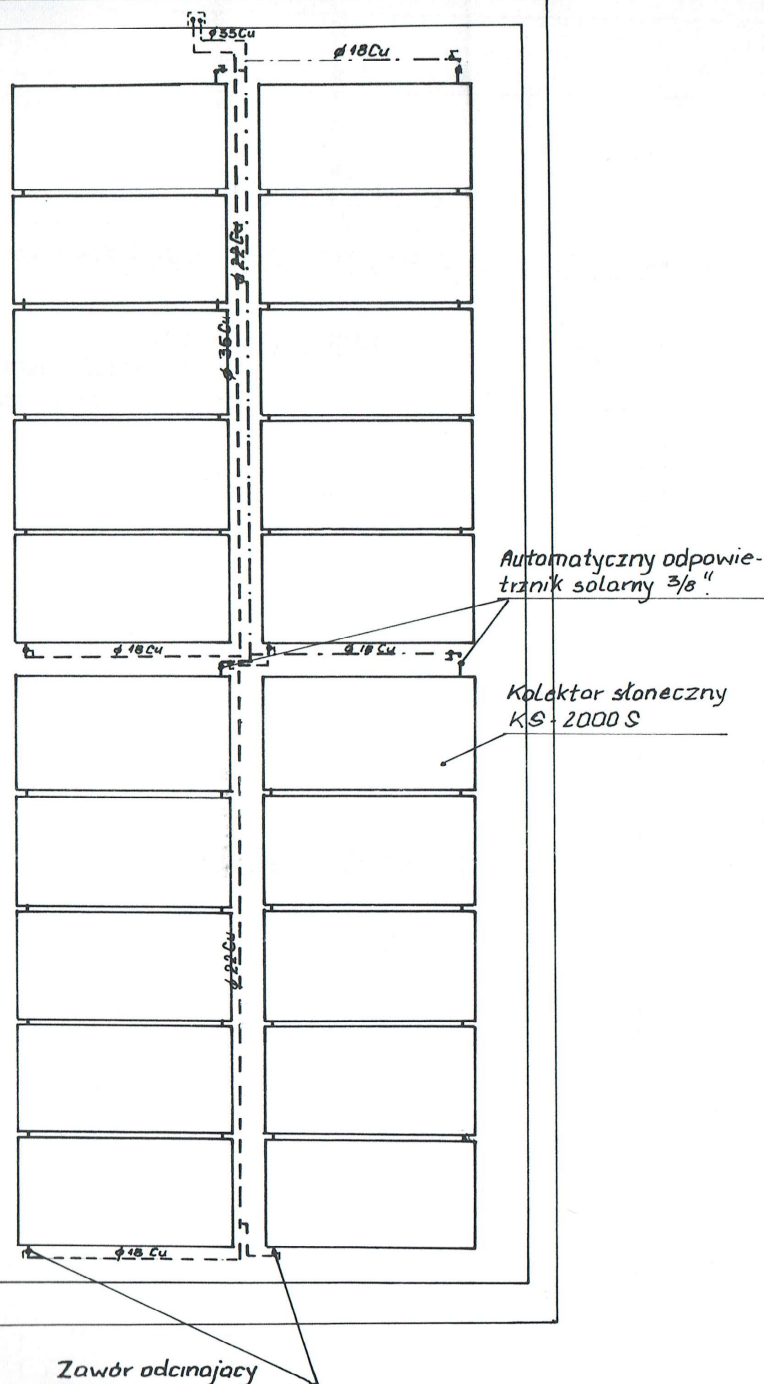
WĘZEŁ SOLARNY

RUROCIĄG OBIEGU GLIKOLU

WENTYLATOROWNIA

PPUH RAPID Sp. z o.o. ul. Prosta 7, Biała Podlaska

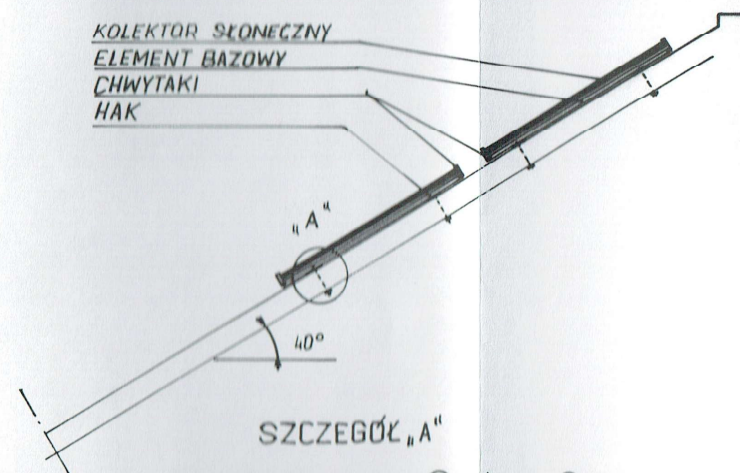
OBIEKT	WZ i PT Politechnika Lubelska			
TYTUŁ	RZUT WYMIENNIKOWNI	BRANŻA	SANIT.	
WYSZCZEGÓLN.	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS	NR RYS.	3
ASYSTENT PROJ	mgr Inż. Leszek Bomba	DATA	08.2003	
PROJEKTANT		SKALA	1:50	



Zawór odcinający

Uwaga:

Rurociągi instalacji do kolektorów prowadzić pod połacią dachu mocując do istniejącej konstrukcji.



- ① PŁYTA ATLANTIS GR. 20cm
- ② KOLEKTOR SŁONECZNY
- ③ ELEMENT BAZOWY
- ④ HAK
- ⑤ GUMA GR. 5mm
- ⑥ MASA USZCZELNIAJĄCA
- ⑦ PRĘT GWINTOWANY $\phi 10$ mm
- ⑧ RZYSTAKTOWNIK 30x20 mm
- ⑨ NAKRĘTKA M10
- ⑩ PODKŁADKA M10

PPUH RAPID Sp. z o.o. ul. Prosta 7, Biała Podlaska

OBIEKT	WZ I PT Politechnika Lubelska			
TYTUŁ	RZUT I PRZEKRÓJ DACHU			
WYSZCZEGÓL.	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS	BRANŻA	SANIT.
ASYSTENT PROJ.	mgn. Inż. Leszek Bomba		NR. RYS.	5
PROJEKTANT			DATA	08.2023
			SKALA	1:50