



STADIUM	PROJEKT BUDOWLANY NA TERMOMODERNIZACJĘ	
INWESTOR	SZPITAL WOJEWÓDZKI W POZNANIU JURASZÓW 7/19	UL.
ZAMAWIAJĄCY	SZPITAL WOJEWÓDZKI W POZNANIU JURASZÓW 7/19	UL.
OBIEKT	SZPITAL WOJEWÓDZKI W POZNANIU BUDYNEK ROTUNDY, DIAGNOSTYCZNY I ŁÓŻKOWY	
TEMAT	INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH	
IMIĘ I NAZWISKO		PODPIS
PROJEKTOWAŁ	MGR INŻ. ROMAN SALACH WKP/0300/PWOS/08	
SPRWDZIŁ	MGR INŻ.GRZEGORZ DOPIERAŁA WKP/0137/POOS/09	
OPRACOWAŁ	PAULINA ZAREMBA	

Zawartość opracowania:

1. Podstawa opracowania.
2. Cel i zakres opracowania.
3. Opis stanu istniejącego.
4. Opis zastosowanych rozwiązań technicznych.
 - 4.1. Instalacja odzysku energii słonecznej
 - 4.2. Instalacji przygotowania c.w.u.
 - 4.3. Zabezpieczenia instalacji.
 - 4.4. Rurociąg i armatura.
 - 4.5. Zabezpieczenia antykorozyjne i izolacje termiczne.
 - 4.6. Armatura.
5. Płukanie, próby szczelności.
6. Uwagi branżowe.
 - 6.1. Wytyczne budowlane.
 - 6.2. Wytyczne instalacyjne.
 - 6.3. Wytyczne elektryczne.
7. Uwagi końcowe.
8. Obliczenia.
 - 8.1. Obliczenia bilansowe
 - 8.2. Obliczenia hydrauliczne i dobór zaworów i pomp dla poszczególnych obiegów.
 - 8.3. Obliczenie elementów zabezpieczenia układów ciśnieniowych.
 - 8.3.1. Dobór zaworu bezpieczeństwa układu kolektorów słonecznych.
 - 8.3.2. Obliczenie i dobór zaworu bezpieczeństwa na wymienniku c.w.u.
9. Wykaz podstawowych elementów.
10. Rysunki
 - IS 01. Projekt instalacji kolektorów słonecznych. Rzut piwnic.
 - IS 02. Projekt instalacji kolektorów słonecznych. Fragment rzutu VII piętra budynku łózkowego.
 - IS 03. Projekt instalacji kolektorów słonecznych. Rzut dachu budynku łózkowego.
 - IS 04. Projekt instalacji kolektorów słonecznych. Przekrój A-A.
 - IS 05. Projekt instalacji kolektorów słonecznych. Schemat technologiczny instalacji solarnej.
 - IS 06. Projekt instalacji kolektorów słonecznych. Rozmieszczenie kolektorów słonecznych – schemat.
 - IS 07. Projekt instalacji kolektorów słonecznych – rysunek poglądowy.

Opis techniczny

1. Podstawa opracowania.

Podkłady architektoniczno-budowlane,

- Archiwalny projekt budowlany Instalacji kolektorów słonecznych z V 2012r. autor Z Grabarkiewicz,
- Wizja lokalna,
- Inwentaryzacja do celów projektowych,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Dane informację Szpitala Wojewódzkiego dotyczące zużycia ciepłej wody użytkowej,
- Katalogi firmowe, normy, przepisy i literatura techniczna.

2. Cel i zakres opracowania.

Celem opracowania jest budowa instalacji kolektorów słonecznych dla Szpitala Wojewódzkiego w Poznaniu. Opracowanie niniejsze obejmuje projekt technologii instalacji odzysku ciepła z energii słonecznej z przeznaczeniem tej energii na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej.

3. Opis stanu istniejącego.

Źródłem dla przygotowania ciepła dla Szpitala Wojewódzkiego w Poznaniu jest węzeł cieplny. Aktualne zużycie c.w.u. dla obiektu kształtuje się na poziomie ok. 10000 m³/rok.

4. Opis zastosowanych rozwiązań technicznych.

4.1. Instalacja odzysku energii słonecznej.

Konfiguracja architektoniczna budynku Szpitala Wojewódzkiego pozwala na usytuowanie kolektorów słonecznych na części dachu budynku łóżkowego.

Dla efektywnego całorocznego, maksymalnego wykorzystania energii słonecznej do celów podgrzewu c.w.u. zastosowano rurowe kolektory słoneczne, które dzięki swojej konstrukcji pozwalają w większym stopniu wykorzystać całoroczną energię słoneczną w tym również energię rozproszoną. Zaprojektowano kolektory słoneczne próżniowe ze zwierciadłem parabolicznym CPC o sprawności optycznej poj. kolektora nie gorszej niż 0,645 i stratach kolektora nie większych niż $a_1=0,8$; $a_2=0,006$. Projektowane kolektory pracują w układzie wodnym, bezglikolowym, posiadają zabezpieczenie ochrony przed zamarzaniem.

Na dachu należy usytuować 10 pól kolektorów słonecznych o powierzchni min apertury 210 m².

Kolektory należy połączyć w 10 układów po cztery kolektory i po jednym kolektorze za pomocą złączek systemowych z odcięciem zaworami kulowymi.

Zmiana w stosunku do projektu pól kolektorów wymaga weryfikacji układu na powierzchni dachu przez autora projektu lub osobę o stosownych uprawnieniach projektowych branży sanitarnej.

Należy połączyć je wg schematu za pomocą rur falistych, giętkich ze stali nierdzewnej dn15. W najwyższych punktach instalacji zamontować odpowietrzniki. Do montażu kolektorów należy stosować systemowe elementy do montażu zamontowane na konstrukcji dachu zgodnie z PB konstrukcji.

Na polu kolektorów należy zamontować Czujniki zgodnie z rozmieszczeniem jak na rysunku.

Pracom całego układu pozyskania energii słonecznej sterować będzie sterownik główny dedykowany zgodnie z dokumentacji techn. producenta. System regulacji układu j/w jest wyposażony w układ z automatycznym powiadamianiem o zakłóceniu pracy np. za pomocą sms i zdalnym monitoringiem pracy układu poprzez połączenie do sieci LAN.

Energia z układu solar jest magazynowana w 3 zbiornikach buforowych o łącznej pojemności ~ 9m³/Do ostatniego zbiornika buforowego podłączono zasilanie wody kotłowej, chroniące czynnik obiegu kolektorów słonecznych przed zamarznięciem przy spadku temperatury czynnika poniżej 15oC. W/w zbiorniki podłączone są do układu podgrzewającego z kolektorów słonecznych oraz do układu zasilania c.o. węzła wg. części graficznej – schemat.

Zaprojektowany zawór trójdrogowy pozwala na przekierowanie wody powracającej ze zbiornika warstwowego SI na zbiornik pierwszy lub trzeci w zależności od temperatur. Daje to możliwość zachowania wysokiej temperatury ogrzanej wody użytkowej.

Instalację kolektorów słonecznych należy napełnić i uzupełniać mieszaniną wody wodociągowej.

Wymagania odnośnie wody określone są ściśle wg. Niemieckiej normy VDI2035. Przy wodzie o wartości przewodności wody napełniającej >200µS/cm wymagane jest odsalanie do wartości 50 ... 100 µS/cm. Odsalanie tylko wkładem pełnego odsalania ze złożem żywicznym. Inny sposób przygotowania wody jest niedopuszczalny. Nie dopuszczalne jest stosowanie dodatkowego zmiękczenia wody. Wszystkie pozostałe układy mogą być napełnione wodą wodociągową o jakości wody pitnej. Wartość wody napełniającej powinna leżeć pomiędzy 7,0 a 9,0. Środki alkalizujące mogą być zastosowane tylko po uzgodnieniu i zezwoleniu przez dostawcę urządzeń. Cały układ grzewczy musi być szczelny dyfuzyjnie aby nie doprowadzić do dyfuzyjnego przedostawania się tlenu. Dlatego układ grzewczy nie może zawierać orurowania i armatury z tworzywa.

Wykluczone musi być występowanie w układzie szlamu i substancji ochronnych rozcieńczonych i nierozcieńczonych. Gdy występuje podejrzenie dyfuzyjnego przedostawania się tlenu do układu grzewczego, zalecamy rozdział systemu poprzez zastosowanie wymiennika. Przy podłączeniu systemu solar do sieci ciepłej, zastosowanie filtra szlamu jest obowiązkiem. Przy każdorazowej obsłudze serwisowej musi być przeprowadzona kontrola osiągnięć systemu, pojemności systemu, kontrola wzrokowa, kontrola wartości pH, tlenu, i kontrola przewodności grzewczej. Maksymalna dopuszczalna zawartość w wodzie napełniającej jonów chlorków wynosi < 20 mg/ litr. Przy bezpośrednim ładowaniu ciepła z systemu solar do sieci ciepłych, których jakość wody nie odpowiada tym wymaganiom, musi być osiągnięte specjalne zezwolenie i ponad to regularna analiza wody sieci grzewczej udokumentowana odpowiednimi wpisami. W przypadku zastosowania chemicznych dodatków ochrony przed korozją, należy zapewnić, że woda obiegu sieci grzewczej w każdym czasie zamieni się w parę, przegrzeje się do 300 °C i ponownie skondensuje bez zmiany swoich właściwości i składu chemicznego.

4.2. Instalacja przygotowania c.w.u.

Do podgrzewu c.w.u. zastosowano zbiornik warstwowy z własną, zintegrowaną grupą ładującą o mocy 200 kW i pojemności 1000 dm³ +/- 5%. Elektronicznie regulowana prędkość obrotowa pompy ładującej pozwala otrzymywać wodę o zadanej temperaturze 55oC. Czujniki sterowania pracą zbiornika należy umieścić w środkowej pozycji (wyłączania) i najniższej pozycji (załączania).

4.3. Zabezpieczenia instalacji.

Instalacja c.w.u.

Do zabezpieczenia instalacji wymiennika c.w.u. SI zaprojektowano: zabezpieczenie zgodnie z PN-76/B-02440 w postaci zaworu bezpieczeństwa 21153/4" nastawionego na ciśnienie początku otwarcia 0,6 MPa, zamontowanego na dopływie zimnej wody do podgrzewacza.

Instalacja kolektorów słonecznych.

Do zabezpieczenia instalacji kolektorów słonecznych zaprojektowano: zabezpieczenie instalacji zbiorników ciepłej wody systemu zamkniętego zgodnie z PN-B-02414 trzema naczyniami wzbiorczymi o łącznej pojemności 5000 dm³, (2000 dm³, 2000 dm³, 1000 dm³). Zabezpieczenie kolektorów słonecznych zaworem bezpieczeństwa typ 1915 DN 1 1/2"o ciśnieniu początku otwarcia 6 bar, dobranym zgodnie z przepisami dozoru technicznego DT-UC- 90/WO.

4.4. Rurociągi i armatura.

Instalacja kolektorów słonecznych na dachu.

Rurociągi obiegu kolektorów wykonać z rur miedzianych łączonych przez lutowanie lutem twardym z armaturą na gwint. W połowie wysokości pionu zamocować punkt stały przewodów. Przewody łączyć z kolektorami za pomocą szybkozłączek systemowych. Zawory w instalacji na PN 6 bar. Przewody mocować z zastosowaniem obejm z izolacją odporną na temperatury powyżej 200oC , których obejmą uwzględnia grubość izolacji przewodu. Zmniejszy to straty instalacji przesyłowej, uchroni przed powstawaniem mostków cieplnych i lokalnych zamrożeń.

Instalacja kolektorów słonecznych w pomieszczeniu buforów.

Rurociągi obiegu kolektorów w piwnicy wykonać z rur miedzianych łączonych przez lutowanie lutem twardym z armaturą na gwint. W miejscach oznaczonych na rysunkach należy umieścić punkty stałe. W najwyższych punktach instalacji zamontować należy automatyczne odpowietrzniki a w najniższych punktach zawory odwadniające nawet, jeśli nie są szczegółowo pokazane na rysunkach.

Nie dotyczy to orurowania biegnącego bezpośrednio z pola kolektorów, na tych rurach nie należy montować odpowietrzników.

Instalacja c.w.u.

Przewody instalacji c.w.u. oraz przegrzewu c.w.u. należy wykonać z polipropylenu PN20 i zimnej wody z polipropylenu PN10 lub alternatywnie z rur stalowych ocynkowanych, rur wielowarstwowych polietylenowych. Jako armaturę odcinającą projektuje się zawory odcinające kulowe.

Instalacja wody kotłowej.

Przewody układu wody kotłowej do dogrzewu należy wykonać z rur z polipropylenu PN20 lub z rur stalowych czarnych z/sz. Jako armaturę odcinającą projektuje się zawory odcinające kulowe.

4.5. Zabezpieczenia antykorozyjne i izolacje termiczne.

Instalacja kolektorów słonecznych.

Wymagania dla izolacji orurowania w obiegu solar.

Materiał izolacyjny musi być odporny na temperaturę 200°C oraz promieniowanie UV, musi być zabezpieczony przed gryzoniami i opadami, np. wełna szklana lub mineralna z płaszczem z blachy szczelnym przed dopływem wody opadowej z uwzględnieniem rozszerzalności rurociągów. Izolacja cieplna rur musi posiadać przewodność cieplną nie więcej niż 0,035 W/mK ($\Delta T=50K$).

Przy zastosowaniu izolacji o gorszej przewodności, należy zwiększyć jej grubość. Minimalna grubość izolacji dla poszczególnych średnic rurociągów zawarta jest w projekcie.

Wymagania dla izolacji buforów.

Materiał izolacyjny musi być odporny na temperaturę 110°C, minimalna grubość jaką należy obudować bufor to 100mm, wełna musi być zabezpieczona zbrojoną (np. włókno szklane) folią aluminiową. Izolacja cieplna rur musi posiadać przewodność cieplną nie więcej niż 0,035 W/mK ($\Delta T=50K$). Przy zastosowaniu izolacji o gorszej przewodności, należy zwiększyć jej grubość.

Izolacje termiczne winny być odporne na promieniowanie UV, temperaturę stagnacji do 400°C. Obejmy rurociągów, z wyjątkiem punktów stałych, winny obejmować izolację rur a nie same przewody dla zminimalizowania mostków ciepła. Izolację ciepłochronną rurociągów ciepłej wody użytkowej, wewnątrz budynku należy wykonać z otulin termoizolacyjnych z pianki poliuretanowej pod płaszczem z PCV o grubościach zgodnych z war. techn. jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania - załącznik nr. 2. Do izolacji zasobnika ciepłej wody zastosować oryginalną otulinę dostarczaną przez producenta.

Otuliny musi posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

Średnica rur Cu (mm)	Grubość izolacji dla rur (mm)
18	min 30
22	min 30
28	min 30
35	min 30
54	min 60

Instalacja c.w.u i wody kotłowej.

Przewody instalacji c.w.u. zaizolować otulinami o grubościach normatywnych izolacją o współczynniku $\lambda = 0,035 [W/(m \cdot K)]$ w płaszczu z niepalnej foli PCV.

Armatura.

Jako armaturę odcinającą projektuje się zawory odcinające kulowe. W najwyższych punktach instalacji zamontować należy automatyczne odpowietrzniki, a w najniższych punktach zawory odwadniające, nawet jeśli nie są szczegółowo pokazane na rysunkach.

5. Płukanie, próby szczelności.

Po zakończeniu robót montażowych instalacji rurowych, przed wykonaniem izolacji termicznych i zakryciem rur należy dokonać dwukrotnego płukania instalacji wodą o prędkości przepływu 1,5 m/s.

Po płukaniu należy dokonać próby szczelności na zimno bez naczynia zbiorczego:

instalacja rur miedzianych w układzie kolektorów słonecznych przy ciśnieniu próbnym 10 bar,

ciśnienie próbne instalacji c.w.u. z rur z tworzyw sztucznych zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” – rozdział 9.7. – bądź według instrukcji i wymogów dostawcy rur danego rodzaju powinno wynosić min. 6 bar.

6. Uwagi branżowe.

Wytyczne budowlane.

W przejściach przez ściany należy montować tuleje ochronne uwzględniające również grubość izolacji.

Przejścia rur przez dach, ściany, czy izolacje termiczne wykonać z dokładnym uszczelnieniem przejścia.

Sprawdzić odległości montażowe kolektorów na dachu budynku.

Przewody usytuowane w obrębie dostępnym przez osoby postronne obudować płytami gipsowo-kartonowymi.

W budynku występują strefy wydzielenia p.poż. W miejscach przejść rurociągów przez wyżej wymienione strefy należy wykonać za pomocą przejść systemowych p.poż.

Wytyczne instalacyjne.

Należy dołożyć staranności w układaniu izolacji przewodów zwłaszcza w układzie instalacji słonecznej a szczególnie usytuowanej na dachu.

Przewody prowadzone w ciągach pieszych prowadzić powyżej 2,5m z zachowaniem kompensacji przewodów. Odwodnienia i spusty sprowadzić w miarę możliwości do przewodów do krtek ściekowych.

Wytyczne elektryczne.

Instalacje kolektorów słonecznych na dachu zabezpieczyć przed wyładowaniami atmosferycznymi przez podłączenie do instalacji piorunochronnej wg stosownych przepisów.

Przewód czujnika temperatury kolektorów słonecznych poprowadzić łącznie z przewodami rurowymi do pomieszczenia bufora ciepła. Na dachu przewody można prowadzić razem z przewodami rurowymi pod izolacją.

Należy połączyć automatykę stacji kolektorów słonecznych w pomieszczeniu bufora ciepła ze zbiornikiem w węźle cieplnym wg schematu połączeń.

Należy doprowadzić energię elektryczną do wszystkich urządzeń elektrycznych.

7. Uwagi końcowe.

Wszelkie roboty należy prowadzić zgodnie z niniejszą dokumentacją, wytycznymi producentów i dostawców materiałów i urządzeń oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych T II Instalacje sanitarne”, a w zakresie wykonywania rurociągów z tworzyw sztucznych zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

Wszelkie przejścia rurociągów przez ściany i stropy wykonywać należy w rurach ochronnych uwzględniających grubości izolacji oraz strefy p.poż.

Przy mocowaniu rurociągów do konstrukcji budynku stosować należy uchwyty z przekładkami gumowymi

Montaż urządzeń instalacji kolektorów winna wykonywać firma posiadająca

autoryzację dostawcy urządzeń.

Należy przewidzieć powiększenie otworu drzwiowego z korytarza piwnic do pomieszczeń węzła solarnego o około 15 cm w celu wprowadzenia do pomieszczeń zbiorników technologicznych.

8. Obliczenia.

8.1. Obliczenia bilansowe.

Bilans mocy oparty został o dane Inwestora wynikające z aktualnych poborów ciepła na różne cele zużycia ciepłej wody użytkowej.

Ilość osób – 344,

wskaźnikowe zużycie c.w.u. – 27,25 dm³/(dobę*os),

Dane uzyskane od Inwestora wskazują na zużycie ciepłej wody użytkowej w wysokości ok.10000 m³/rok).

godzinowe średnie zużycie c.w.u. (16h) – 1,72 m³/h,

temperatura c.w.u. – 55oC

zapotrzebowanie średnie mocy grzewczej – 90 kW.

Przewiduje się pojemność zasobnika ciepła dla zaspokojenia maksymalnego zużycia wody przez okres ok. 1 godziny.

Z uwagi na nieznane faktycznie zróżnicowanie rozbioru dobowego, przyjęto zapotrzebowanie mocy na cele c.w.u. 200 kW

8.2. Obliczenia hydrauliczne i dobór zaworów i pomp dla poszczególnych obiegów.

Obieg kolektorów słonecznych wg wytycznych producenta. Pompa o symbolu PSL dostarczana jest przez producenta jako kpl.

Obieg pomiędzy zbiornikiem buforowym a kolektorami:

- dobrano 2 pompy: Q=15m³/h, H=9m H₂O (B). (-10%)

Obieg instalacji kotłowej.:

- wydajność : 0,66 m³/h

- wymagana wysokość podnoszenia pompy: 4 m H₂O.

- dobrana pompa: elektroniczna.

Obieg ładujący ze zbiornika warstwowego na zbiornik buforowy.:

- wydajność : 3,4 m³/h

- wymagana wysokość podnoszenia pompy: 3 m H₂O.

- dobrana pompa elektroniczna.

Zawór trójdrogowy na powrocie do zbiorników buforowych dobrano Dn 50 kv=44m³/h z siłownikiem elektrycznym 3-punktowym, 230V, czas obrotu 60sek
 Zawór elektromagnetyczny dobrano G1" kv=7m³/h z cewką prądu zmiennego.
 Zawór ma się załączać, gdy temp. w zbiorniku spadnie poniżej 15°C.

8.3. Obliczenie elementów zabezpieczenia układów ciśnieniowych.

8.3.1. Dobór zaworu bezpieczeństwa układu kolektorów słonecznych.

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa na wymienniku ciepła wg PN-99/B-02414 a/
 najmn. wewn. średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

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

α_c – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy, $\alpha_c = 0,25$
 p_1 – ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego, $p_1 = 6$ bar
 ρ – gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze, $\rho = 965,3$ kg/m³
 b/ przepustowość zaworu bezpieczeństwa, $M = 0,44V$, $M = 3,872$ kg/s
 V – pojemność instalacji ogrzewania wodnego, $V = 8,8$ m³, $d_0 = 24,36$ mm

Dobrano zawór 1915 DN 1 1/4 o średnicy przełotu siedliska zaworu $d_0 = 27$ mm, o ciśnieniu początku otwarcia 0,6MPa.

8.3.2. Obliczenie i dobór zaworu bezpieczeństwa na wymienniku c.w.u.

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa na podgrzewaczu c.w.u. wg. PN-76/B-02440

Dane wyjściowe:

- moc podgrzewacza
- pojemność podgrzewacza
- ciśnienie robocze podgrzewacza

a/ obliczenie wymaganej przepustowości zaworu bezpieczeństwa $G = 0,16 \cdot V$ [kg/h]

b/ obliczenie średnicy przełotu siedliska zaworu bezpieczeństwa

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{3,14 \cdot 1,59 \cdot \alpha \cdot \sqrt{1,1 \cdot (1,1 \cdot p_1 - p_2) \cdot \gamma}}} [mm]$$

gdzie:

Y - współczynnik wypływu dla wody zaworu bezpieczeństwa dla zaworu 2115 3/4", $Y = 0,2$

p_2 – ciśnienie na wylocie z zaworu bezpieczeństwa, $p_2 = 0$ bar

g - ciężar objętościowy wody przy temperaturze dopuszczonej, $g = 970$ kg/m³

$d = 2,72$ mm

A zatem przyjęty wstępnie zawór 2115 3/4" o średnicy przełotu siedliska 14 mm jest wystarczający.

9. Wykaz podstawowych elementów.

KOLEKTOR									
<i>Lp.</i>	<i>ilość</i>	<i>jedn.</i>	<i>oznaczenie</i>	<i>specyfikacja</i>	<i>opis</i>	<i>wielkość</i>	<i>ciśnienie min</i>	<i>temp. max</i>	<i>napięcie</i>
1	40	Szt.	Kolektor próżniowy CPC	19/49	-	4,94 m ²	6 bar	301°	-
2	10	Szt.	Kolektor próżniowy CPC	19/33	-	3,31 m ²	6 bar	301°	-
3	4	Szt.	Zestaw z rur falistych CPC z czujnikiem	-	-	-	6 bar	190°	-
4	6	Szt.	Zestaw z rur falistych CPC bez czujnika	-	-	-	6 bar	190°	-
5	40	Szt.	Zestaw połączeniowy	Blacha łącząca, izolacja, śrubunki	-	-	-	-	-
6	10	Szt.	Kolano 180° dla kolektora z izolacją	-	-	-	-	190°	-
7	54	Szt.	Zestaw montażowy dach płaski	-	-	-	-	-	-
8	10	Szt.	Zestaw montażowy dach płaski	-	-	-	-	-	-
9	1	Kompl	Konstrukcja stalowa na dachu do zamocowania uchwytów	Wykonanie konstrukcji mocującej na dachu	-	-	-	-	-
10	231	Szt.	ochrona przed witem	-	-	-	-	-	-
11	1	Kompl	podłączenie do instalacji odgromowej	-	-	-	-	-	-

HYDRAULIKA SOLAR									
12	1	Szt.	Stacja Solar do 250 m ²	-	-	DN32	6 bar	95°	230V
13	1	Szt.	3/2-strefowy zwór przełączający	-	-	dobrać	PN 10	110°	230V
CIŚNIENIE(DH2)									
14	1	Szt.	Naczynie przeponowe	2000 Litrów, 1200mm 70°C temp membrany	P12	DN65/PN6	PN6	120°	-
15	1	Szt.	Zawór klapowy	DN65	P12.1 & P12.2	DN65	PN10	130°	-
16	1	Szt.	Naczynie przeponowe	1000 Litrów, 1200mm 70°C temp membrany	P13	DN65/PN6	PN6	120°	-
17	1	Szt.	Zawór klapowy	DN65	P13.1 & P13.2	DN65	PN10	130°	-
18	1	Szt.	Naczynie przeponowe	2000 Litrów, 1200mm 70°C temp membrany	P14	DN65/PN6	PN6	120°	-
19	1	Szt.	Zawór klapowy	DN65	P14.1 & P14.2	DN65	PN10	130°	-
ORUROWNIE SOLAR									
20	20	Szt.	Złączki zaciskowe 15 mm	Do podłączenia rur falistych solar	-	15mm	PN10	-	-
21	24	Metry	CU - Rura DN 18, DIN EN 1057	d=18mm; s=1 mm wraz z kształtkami	-	18mm	PN10	-	-
22	150	Metry	CU - Rura DN 22, DIN EN 1057	d=22mm; s=1 mm wraz z kształtkami	-	22mm	PN10	-	-

23	96	Metry	CU - Rura DN 28, DIN EN 1057	d=28mm; s=1 mm wraz z kształtkami	-	28mm	PN10	-	-
24	34	Metry	CU - Rura DN 35, DIN EN 1057	d=35mm; s=1 mm wraz z kształtkami	-	35mm	PN10	-	-
25	260	Metry	CU - Rura DN 54, DIN EN 1057	d=54mm; s=1 mm wraz z kształtkami	-	54mm	PN10	-	-
26	1	Szt.	Wyrównanie potencjałów	-	-	-	-	-	-
27	24	Metry	Izolacja DN 18	Min. grubość izolacji 30 mm Temp.: 200°C, λ: 0,035W/mK@50°C	-	DN18	-	200°	-
28	150	Metry	Izolacja DN 22	Min. grubość izolacji 30 mm Temp.: 200°C, λ: 0,035W/mK@50°C	-	DN20	-	200°	-
29	96	Metry	Izolacja DN 28	Min. grubość izolacji 30 mm Temp.: 200°C, λ: 0,035W/mK@50°C	-	DN28	-	200°	-
30	34	Metry	Izolacja DN 35	Min. grubość izolacji 40 mm Temp.: 200°C, λ: 0,035W/mK@50°C	-	DN24	-	200°	-
31	260	Metry	Izolacja DN 54	Min. grubość izolacji 60 mm Temp.: 200°C, λ: 0,035W/mK@50°C	-	DN50	-	200°	-
32	24	Metry	Płaszcz ochronny rury	dla rury DN 18 z izolacją z okuciami i akcesoriami	-	-			-
33	150	Metry	Płaszcz ochronny rury	dla rury DN 22 z izolacją z okuciami i akcesoriami	-	-	-	-	-
34	96	Metry	Płaszcz ochronny rury	dla rury DN 28 z izolacją z okuciami i akcesoriami	-	-	-	-	-
35	34	Metry	Płaszcz ochronny rury	dla rury DN 35 z izolacją z okuciami i akcesoriami	-	-	-	-	-

36	260	Metry	Płaszcz ochronny rury	dla rury DN 54 z izolacją z okuciami i akcesoriami	-	-	-	-	-
REGULACJA SOLAR									
37	1	Szt.	Szafa przełączników 230V	W zakresie dostawy stacji solar, zmontowana i okablowana	-	-	-	-	-
38	1	Szt.	Czujnik temperatury	Pt1000 D=4mm, L=100mm	-	Zawarty w zestawie rur falistych			-
39	1	Szt.	Czujnik temperatury	Pt1000 D=4mm, L=100mm	-	Zawarty w zestawie rur falistych			-
40	1	Szt.	Czujnik temperatury	Pt1000 D=4mm, L=100mm	-	Zawarty w zestawie rur falistych			-
41	1	Szt.	Czujnik temperatury	Pt1000 D=4mm, L=100mm	-	Zawarty w zestawie rur falistych			-
42	1	Szt.	Czujnik temperatury	Pt1000 D=4mm, L=100mm	-	Zawarty w zestawie rur falistych			-
43	1	Szt.	Puszka przyłączeniowa	Odporność IP 65	-	Zawarty	-	-	-
44	1	Szt.	Puszka przyłączeniowa	Odporność IP 65	-	Zawarty	-	-	-
45	1	Szt.	Puszka przyłączeniowa	Odporność IP 65	-	Zawarty	-	-	-
46	1	Szt.	Puszka przyłączeniowa	Odporność IP 65	-	Zawarty	-	-	-
47	1	Szt.	Puszka przyłączeniowa	Odporność IP 65	-	Zawarty	-	-	-
48	1	Szt.	Zabezpieczenie przepięciowe	-	-	Zawarty	-	-	-

49	1	Szt.	Zabezpieczenie przepięciowe	-	-	Zawarty	-	-	-
50	1	Szt.	Zabezpieczenie przepięciowe	-	-	Zawarty	-	-	-
51	1	Szt.	Zabezpieczenie przepięciowe	-	-	Zawarty	-	-	-
52	1	Szt.	Zabezpieczenie przepięciowe	-	-	Zawarty	-	-	-
53	1	Szt.	Czujnik ciśnienia	4-20mA	P.	Zawarty	-	-	-
54	1	Szt.	Tuleja czujnika przepływu	-	P.	DN15	-	110°C	-
55	1	Szt.	Czujnik napromieniowania E	-	E	Zawarty	-	-	-
56	1	Szt.	Zabezpieczenie przepięciowe czujnika napromieniowania	-	-	Zawarty	-	-	-
57	1	Szt.	Czujnik temperatury	Pt1000 D=6mm, L=45mm	-	Zawarty	-	-	-
58	1	Szt.	Czujnik temperatury	Pt1000 D=6mm, L=45mm	-	Zawarty	-	-	-
59	1	Szt.	Czujnik temperatury	D=6mm, L=45mm	-	Zawarty	-	-	-
60	1	Szt.	Czujnik temperatury	D=6mm, L=45mm	-	Zawarty	-	-	-
61	1	Szt.	Czujnik temperatury	D=6mm, L=45mm	-	Zawarty	-	-	-
62	1	Szt.	Serwis LAN/GSM	-	-	Zawarty	-	-	-

63	1	Szt.	Antena modem GSM	dla Modemu GSM przewód 1,5m	-	Zawarty	-	-	-
64	5	Szt.	Tuleja zanurzeniowa	Średnica czujnika 6mm długość czujnik 45mm	-	Zawarty	PN10	180°C	-
65	1	Szt.	Zasilanie elektryczne	Do pracy regulacji solar	-	-	-	-	-
66	1	Szt.	Karta SIM GSM	Karta SIM dla modemu GSM	-	-	-	-	-
67	?	Metr	Przewód przedłużenia sterowania	4 X 0,75	-	-	-	-	-
68	?	Metr	Przewód przedłużenia sterowania zakłócenia, Czujniki	2 X 0,75	-	-	-	-	-
69	?	Metr	Przedłużenie przewodów napięciowych napędy zaworów	4 G 0,75	-	-	-	-	-
70	?	Metr	Przedłużenie przewodów UPS	3 G 1,5	-	-	-	-	-
71	?	Metr	Wyrównanie potencjałów	Na miejscu	-	-	-	-	-
72	1	Szt.	Kupon konto PRO	-	-	-	-	-	-
ZBIORNIKI BUFOROWE									
73	1	Szt.	Zbiornik buforowy ogrzewania	-	B01	-	6 bar	95°C	-
74	1	Szt.	Izolacja zbiornika buforowego	min 100mm, 0,04 W / m x K	-	-	-	-	-
75	1	Szt.	Odpowietrzenie zbiorników buforowych	Zawór zamykany	B01.1	-	-	110°C	-

76	1	Szt.	Zawór odcinający	Opróżnianie bufora	B01.2	DN32	PN10	110°C	-
77	1	Szt.	Zbiornik buforowy ogrzewania	-	B02	-	6 bar	95°C	-
78	1	Szt.	Izolacja zbiornika buforowego	min 100mm, 0,04 W / m x K	-	-	-	-	-
79	1	Szt.	Odpowietrzenie zbiorników buforowych	Zawór zamykany	B02.1	-	-	110°C	-
80	1	Szt.	Zawór odcinający	Opróżnianie bufora	B02.2	DN32	PN10	110°C	-
81	1	Szt.	Zbiornik buforowy ogrzewania	-	B03	-	6 bar	95°C	-
82	1	Szt.	Izolacja zbiornika buforowego	min 100mm, 0,04 W / m x K	-	-	-	-	-
83	1	Szt.	Odpowietrzenie zbiorników buforowych	Zawór zamykany	B03.1	-	-	110°C	-
84	1	Szt.	Zawór odcinający	Opróżnianie bufora	B03.2	DN32	PN10	110°C	-
PANEL OBSŁUGI NAŚCIENNEJ									
85	1	Szt.	System dla zbiorników buforowych	-	-	-	-	-	230V
86	1	Szt.	Panel obsługi naścienny	-	-	-	-	-	BUS
87	1	Szt.	Rozbudowa o sterowanie zbiornika SI	-	-	-	-	-	230V
Zbiornik SI									

88	1	Szt.	Zbiornik SI 1010/200	z anodą prądową	S01	-	-	-	-
89	1	Szt.	Pompa ładowania zbiornika SI 1010/200	Dobrać w projekcie	LP	-	-	-	-
90	1	Szt.	Ośłona	-	S01.1	-	-	-	-
91	1	Szt.	Zawór zwrotny	-	S01.2	-	-	-	-
92	1	Szt.	Regulator przepływu	50 - 200 l / min. pomiar na bajpasie	S01.3	-	-	-	-
93	2	Szt.	Zawory kulowe	-	S01.4	-	-	-	-
94	1	Szt.	Zawór zwrotny	-	S01.6	-	-	-	-
95	1	Szt.	Pompa cyrkulacyjna	-	PZ	-	-	-	-
96	1	Szt.	Ośłona	-	S01.7	-	-	-	-
97	3	Szt.	Zawory kulowe	-	S01.8	-	-	-	-

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z wymaganiami Ustawy „Prawo budowlane” oświadczamy, że niniejszy punkt budowlany „Instalacji solarnej” w budynkach Wojewódzkiego Szpitala w Poznaniu przy ul. Juraszów nr 7/19 został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Projektant

mgr inż. Roman Salach