

## **PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY**

**Dotyczy projektu: Zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych polegających na termomodernizacji, montażu kompletnych instalacji solarnych oraz kotłowni gazowo-olejowej w ramach projektu:**

**„Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołonego w Częstochowie”**

**Wg. wspólnego słownika zamówień CPV:**

09331100-9	Kolektory słoneczne do produkcji ciepła
71220000-6	Usługi projektowania architektonicznego
71320000-7	Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
45330000-9	Roboty instalacyjne wodno – kanalizacyjne i sanitarne
45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45000000-7	Prace budowlane
45333000-0	Prace dotyczące wykonania instalacji gazowej
45310000-3	Prace dotyczące wykonania instalacji elektrycznej
45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45331110-0	Prace dotyczące wykonania instalacji kotłów gazowych
45223000-6	Roboty budowlane w zakresie konstrukcji
45340000-8	Instalowanie ogrodzeń, płotów i sprzętu ochronnego
45453000-7	Roboty remontowe i renowacyjne
45400000-1	Roboty wykończeniowe

**Zamawiający:**

**SP ZOZ Miejski Szpital Zespołony  
42-200 Częstochowa  
ul. Mirowska 15**

## **Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołowego w Częstochowie**

### **I. Przedmiot zamówienia**

Przedmiotem zamówienia jest :

- opracowanie kompletnej dokumentacji projektowej we wszystkich niezbędnych branżach : instalacyjna, budowlana, konstrukcyjna, elektryczna,
- modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej w budynkach SP ZOZ polegająca na dostawie i montażu kompletnych systemów solarnych opartych na płaskich kolektorach słonecznych z pomiarem energii,
- wykonanie projektów w zakresie technologii kotłowni dwupaliwowej gazowo-olejowej obejmujących prace instalacyjne, budowlane i elektryczne,
- realizację technologii kotłowni dwupaliwowej gazowo-olejowej na podstawie wcześniej wykonanych projektów,
- opracowanie kompletnej dokumentacji projektowej na termomodernizację wraz z dociepleniem ścian, stropodachów i z częściową wymianą stolarki okiennej,
- wykonanie kompleksowej termomodernizacji wraz z dociepleniem ścian, stropodachów i z częściową wymianą stolarki okiennej na podstawie wykonanych wcześniej projektów.

## Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołowego w Częstochowie

Inwestycja realizowana będzie w następujących obiektach:

➤ **budynek Szpitala w Częstochowie przy ul. Mirowskiej 15**

**Budynek Główny Łącznik - elewacje**

roboty przygotowawcze

roboty termomodernizacyjne i tynkarskie

instalacja odgromowa

**Budynek magazynowy - elewacje**

roboty przygotowawcze

roboty termomodernizacyjne i tynkarskie

instalacja odgromowa

**Pawilon A - elewacje**

roboty przygotowawcze

roboty termomodernizacyjne i tynkarskie

instalacja odgromowa

**Pawilon B - elewacje**

roboty przygotowawcze

roboty termomodernizacyjne i tynkarskie

instalacja odgromowa

**Pawilon C - elewacje**

roboty przygotowawcze

roboty termomodernizacyjne i tynkarskie

instalacja odgromowa

**Pawilon D i E - elewacje**

roboty przygotowawcze

roboty termomodernizacyjne i tynkarskie

instalacja odgromowa

**Pawilon F - elewacje**

roboty przygotowawcze

roboty termomodernizacyjne i tynkarskie

instalacja odgromowa

**Pawilon G - elewacje**

roboty przygotowawcze

roboty termomodernizacyjne i tynkarskie

Instalacja odgromowa

**Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej**

**Kolektory słoneczne**

**Docieplenie stropodachu**

## Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołowego w Częstochowie

### ➤ budynek Szpitala w Częstochowie przy ul. Bony 1/3

Wymiana stolarki okiennej  
Kolektory słoneczne  
Docieplenie stropodachu

### ➤ budynek Szpitala w Częstochowie przy ul. Mickiewicza 12

**Budynek główny - elewacje**  
roboty przygotowawcze  
roboty termomodernizacyjne i tynkarskie  
łącznik+kolumny  
instalacje odgromowe  
**Modernizacja kotłowni**

## **II. Podstawa prawna opracowania opisu przedmiotu zamówienia**

- Zalecenia inwestora,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2004, nr 202 poz. 2072 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne,
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego,
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi,
- PN-B-02421.2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze,
- WTWiO Roboty budowlano-montażowe. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- inne przepisy szczególne i zasady wiedzy technicznej związane z procesem budowlanym oraz procesem projektowania instalacji solarnych.

### III. Charakterystyczne parametry określające wielkość i rodzaj zadań

#### 1. Budynek Szpitala przy ul. Mirowskiej 15 Częstochowie

##### Instalacja Solarna:

Głównym zadaniem instalacji solarnej jest wspomaganie podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Sposób montażu instalacji solarnej nie może wykluczać jednak przyszłej rozbudowy, a więc zwiększenia mocy lub dodania funkcjonalności polegającej na wspomaganie centralnego ogrzewania.

Opracowanie obejmuje koncepcję wykonania instalacji jako jednego układu technologicznego. Rozwiązania techniczne powinny zapewniać utrzymanie następujących parametrów:

- temperatura ciepłej wody użytkowej w punktach czerpalnych: 55°C i nie wyższa niż 60°C,

Instalacja ciepłej wody użytkowej powinna umożliwiać przeprowadzanie ciągłej lub okresowej dezynfekcji metodą chemiczną lub fizyczną (w tym okresowe stosowanie metody dezynfekcji cieplnej), bez obniżania trwałości instalacji i zastosowanych w niej wyrobów. Do przeprowadzenia dezynfekcji cieplnej niezbędne jest zapewnienie uzyskania w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 70 °C i nie wyższej niż 80 °C.

Zakres zamówienia obejmuje:

- opracowanie dokumentacji projektowej (projekt budowlany i wykonawczy) niezbędnej do zainstalowania kompletnego wielkopowierzchniowego systemu solarnego na potrzeby przygotowania C.W.U.,
  - wykonanie niezbędnych ekspertyz,
  - wykonanie inwentaryzacji i wizji lokalnej,
  - wykonanie projektu konstrukcji pod kolektory słoneczne (branża konstrukcyjna),
  - wykonanie projektów elektrycznych oraz AKPiA,
- uzyskanie wymaganych przepisami uzgodnień, pozwoleń, zgłoszeń, zezwoleń, itp.,
- opracowanie specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót,

## Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołonego w Częstochowie

- wykonanie robót budowlano-instalacyjnych na podstawie wykonanych projektów polegających na montażu kompletnych systemów solarnych i kotłowni dwupaliwowej gazowo-olejowej,
- podłączenie do istniejącej instalacji C.W.U. wraz z odpowiednią armaturą,
- podłączenie drugiego źródła ciepła w oparciu o wykonaną dokumentację.

Zgodnie z dokumentacją Szpitala dobowe zapotrzebowanie na Ciepłą Wodę Użytkową wynosi:  $Q_{cwu} = 30 \text{ m}^3/\text{d}$ .

Do wspomaganie podgrzewu C.W.U. należy zastosować kolektory płaskie z układem hydraulicznym meandrowym (160 szt.) o łącznej powierzchni apertury **283,20 m<sup>2</sup>**.

Kolektory słoneczne płaskie można łączyć do 10-ciu sztuk w jedną baterię. Należy zachować odpowiednie odległości pomiędzy bateriami, tak aby jedna bateria nie zacięniała drugiej.

Przepływy należy dobrać wg. zaleceń producenta.

Kolektory słoneczne należy maksymalnie lokalizować na dachach budynków lub też na ziemi – uzgodnienia z Zamawiającym.

Wskazana wielkość instalacji solarnej ma zapewnić średniorocznie **min. 34%** pokrycia dobowego zapotrzebowania na ciepło do podgrzewu C.W.U.

Minimalna pojemność zasobników (łączna pojemność zasobników buforowych i C.W.U.) powinna zostać dobrana na poziomie  $50 \text{ dm}^3 / \text{m}^2$  absorbera, a więc około

$283,2 \times 50 = 15\ 000$ . Przy doborze należy uwzględnić miejsce na zasobniki oraz istniejące/sprawne zasobniki.

Schemat technologiczny instalacji stanowią trzy obwody grzewcze przekazujące ciepło z instalacji kolektorów słonecznych do wody użytkowej:

**Obwód nr 1** – obieg zamknięty medium grzejnego (płyn solarny na bazie glikolu propylenowego) w układzie kolektory słoneczne – wymiennik płytowy I.

**Obwód nr 2** – obieg zamknięty czynnika grzejnego (woda uzdatniona) w układzie wymiennik płytowy I – zasobniki buforowe ciepła (bufory) – wymiennik płytowy II.

**Obwód nr 3** – obieg wody użytkowej w układzie wymiennik płytowy II – zasobnik CW i C.W.U.

## Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołowego w Częstochowie

Stopień pokrycia energii w skali roku zgodnie z symulacją energetyczną w programie GetSolar nie może być niższa niż **34%** dla wyżej dobranej instalacji solarnej przy założeniach :

- Pochylenie : 40°
- Azymut: 0,00 (południe)
- Temperatura min. CWU : 45°C
- Temperatura max. CWU: 75°C

Wynik symulacji solarnej (ekobilansu i bilans energetyczny) nie może być gorszy od załączonych symulacji, a w szczególności: redukcja CO<sub>2</sub>, stopień pokrycia, zysk solarny, oszczędność energii , zakładając dane wejściowe jak w załączonych symulacjach.

Do oferty należy dołączyć symulację dokumentującą powyższe dane wykonaną w programie Getsolar lub równoważnym.

Zakładając uśrednioną moc jednego kolektora na poziomie 600 W/m<sup>2</sup> (1200 W/szt.) to zainstalowana moc instalacji solarnej wyniesie około : **170 kW**

### Szacunkowa Specyfikacja instalacji solarnej :

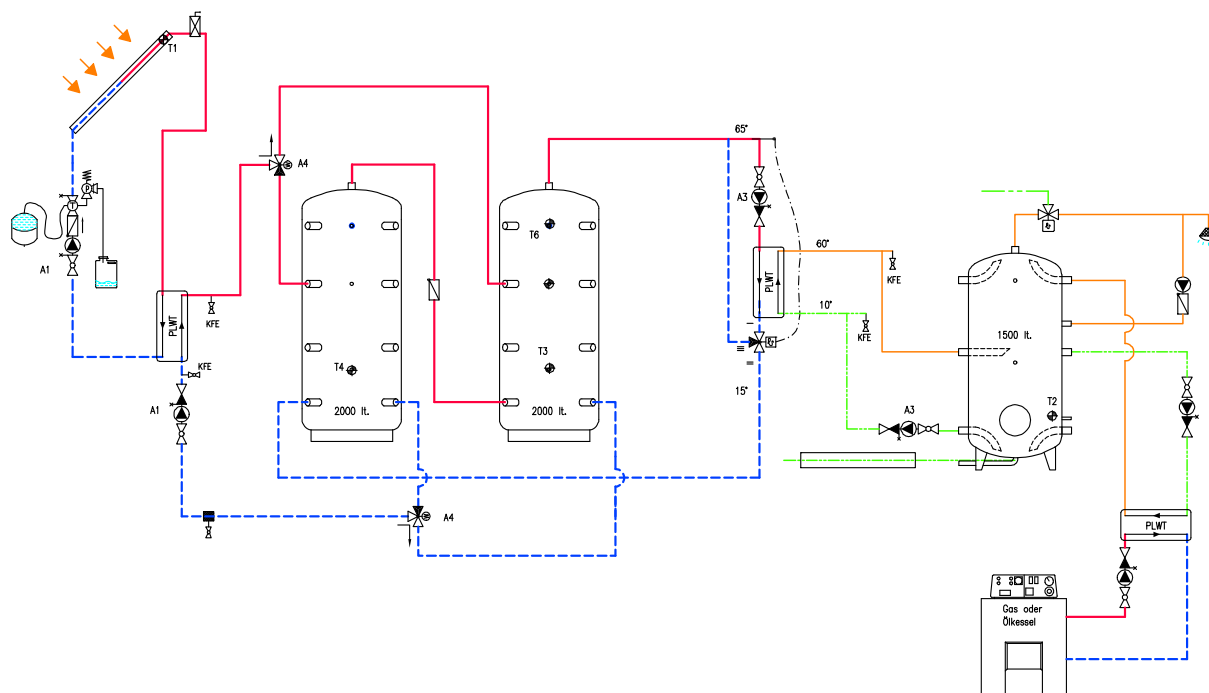
Tabela 1

NAZWA	ilość	j.m.
kolektor TS 310 lub równoważny dowolnego producenta	160	szt
zestaw montażowy	160	kpl
zestaw łączący	160	kpl
Wymienniki płytowe	2	kpl
naczynie przeponowe	3	szt
pompa solarna np. TOP-S 65/15 + zawór bezpieczeństwa	1	szt
konstrukcja nośna na dach skośny/płaski	160	kpl
glikol 30 kg	30	szt
Sterownik	1	szt
automat mieszający (zawór termostatyczny)dn 50 z siłownikiem	1	kpl
Armatura odcinająco – pomiarowa	1	kpl
zasobnik buforowe PSM i zasobnik CWU	15 000	[l]



## Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołowego w Częstochowie

Rysunek 1 Schemat poglądowy instalacji solarnej



### Termomodernizacja wraz z wymianą stolarki okiennej:

Dla ścian zewnętrznych z otworami okiennymi i drzwiowymi wymagany przez normę współczynnik przenikania ciepła wynosi  $U_{max} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ . Ściany zewnętrzne w stanie istniejącym nie spełniają wymagania obowiązującej normy cieplnej. Stropodach w stanie istniejącym nie spełnia wymagania obowiązującej normy cieplnej.

### Metody dociepleń z obliczeniami:

Tabela 2: ŚCIANA ZEWNĘTRZNA GR. 63 CM.

Typ przegrody: Ściana zewnętrzna, w warunkach średnio wilgotnych					
Nr	Materiał	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	$R_0$ [Kg/m <sup>3</sup> ]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Tynk cementowo wapienny.	0.015	0.820	1850	0.018
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.600	0.770	1800	0.779
3	Tynk cementowo wapienny.	0.015	0.820	1850	0.018
4	Płyty z wełny mineralnej FASROCK.	0.100	0.039	60	2.564
Opór przejmowania ciepła wewnątrz $R_i$ :					0.130
Opór przejmowania ciepła na zewnątrz $R_e$ :					0.040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia ciepła R:					3.553
Współczynnik przenikania ciepła (W/m <sup>2</sup> K) U:					<b>0.281</b>

**Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala  
Zespołonego w Częstochowie**

Tabela 3: ŚCIANA ZEWNĘTRZNA GR. 45 CM

Typ przegrody: Ściana zewnętrzna, w warunkach średnio wilgotnych					
Nr	Materiał	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	Ro [Kg/m <sup>3</sup> ]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Tynk cementowo wapienny.	0.015	0.820	1850	0.018
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.420	0.770	1800	0.545
3	Tynk cementowo wapienny.	0.015	0.820	1850	0.018
4	Płyty z wełny mineralnej FASROCK.	0.100	0.039	60	2.564
Opór przejmowania ciepła wewnątrz Ri:					0.130
Opór przejmowania ciepła na zewnątrz Re:					0.040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia ciepła R:					3.319
Współczynnik przenikania ciepła (W/m <sup>2</sup> K) U:					<b>0.30</b>

Tabela 4: ZEWNĘTRZNA GR. 42 CM.

Typ przegrody: Ściana zewnętrzna, w warunkach średnio wilgotnych					
Nr	Materiał	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	Ro [Kg/m <sup>3</sup> ]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Tynk cementowo wapienny.	0.015	0.820	1850	0.018
2	Pustak ścienny typu MAX 220 188x288x220	0.390	0.440	1100	0.886
3	Tynk cementowo wapienny.	0.015	0.820	1850	0.018
4	Płyty z wełny mineralnej FASROCK.	0.100	0.039	60	2.564
Opór przejmowania ciepła wewnątrz Ri:					0.130
Opór przejmowania ciepła na zewnątrz Re:					0.040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia ciepła R:					3.660
Współczynnik przenikania ciepła (W/m <sup>2</sup> K) U:					<b>0.273</b>

Tabela 5: ŚCIANA ZEWNĘTRZNA GR. 38 CM.

Typ przegrody: Ściana zewnętrzna, w warunkach średnio wilgotnych					
Nr	Materiał	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	Ro [Kg/m <sup>3</sup> ]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Tynk cementowo wapienny.	0.015	0.820	1850	0.018
2	Mur z cegły kratówki K-2 120x250x140	0.350	0.450	1300	0.778
3	Tynk cementowo wapienny.	0.015	0.820	1850	0.018
4	Płyty z wełny mineralnej FASROCK.	0.100	0.039	60	2.564
Opór przejmowania ciepła wewnątrz Ri:					0.130
Opór przejmowania ciepła na zewnątrz Re:					0.040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia ciepła R:					3.552
Współczynnik przenikania ciepła (W/m <sup>2</sup> K) U:					<b>0.282</b>

**Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala  
Zespolonego w Częstochowie**

Tabela 6: WYPUST BUDYNKU „C”

Typ przegrody: Strop przepływ ciepła do dołu, w warunkach średnio wilgotnych					
Nr	Materiał	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	Ro [Kg/m <sup>3</sup> ]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	PCW	0,005	0.200	1300	0.025
2	Podkład z betonu chudego	0,037	1.050	1900	0.035
3	Papa asfaltowa	0,006	0.180	1000	0.033
4	Strop z płyty żerańskiej gr.24cm	0,240	-	-	0.180
5	Warstwa supremy	0,050	0.150	600	0.333
6	Tynk cementowo wapienny.	0,015	0.820	1850	0.018
7	Płyty z wełny mineralnej FASROCK	0,15	0.039	120	2.564
Opór przejmowania ciepła wewnątrz Ri:					0.170
Opór przejmowania ciepła na zewnątrz Re:					0.170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia ciepła R:					3.529
Współczynnik przenikania ciepła (W/m <sup>2</sup> K) U:					<b>0.250</b>

Do ocieplenia ścian zewnętrznych wraz z wypustem budynku „C” przyjęto metodę „lekką” mokrą polegającą na pokryciu zewnętrznej powierzchni ścian bezspoinową powłoką złożoną z następujących warstw.

- Izolacja termiczna gr.10 cm przyklejana za pomocą masy klejącej i łączników.
- Siatka z włókna szklanego przyklejona do wełny mineralnej.
- Zewnętrzna warstwa elewacyjna – tynk mineralny pomalowany farbą silikatową.

Jako projektowaną technologię ocieplenia przyjęto ATLAS ROKER jednakże zastępczo na ocieplenie mogą być użyte ogólnie stosowane na rynku pokrewne technologie: DRYVIT, BAUMIT, TERRANOVA, BOLIX i inne.

Do ocieplenia stropów należy przyjąć izolację termiczną grubości 15 cm.

**Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala  
Zespołowego w Częstochowie**

Tabela 7: STROPODACH BUDYNKU „A i E“.

Typ przegrody: Stropodach niewentylowany, w warunkach średnio wilgotnych					
Nr	Materiał	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	Ro [Kg/m <sup>3</sup> ]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	1x papa wierzchnia termozgrzewalna na 1x warstwie papy podkładowej	0.006	0.180	1000	0.033
2	płyty wełny mineralnej MONROCK	0,15	0.040	90	2.500
3	2 x papa asfaltowa	0.006	0.180	1000	0.033
4	Płyta korytkowa z betonu	0.070	1.000	1900	0.070
5	Opór warstwy powietrznej stropodach o śr wysokości H=0.60 cm				0.263
6	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej	0,060	0.052	60	1.154
7	Strop DZ3 o grubości 24 cm	0,240	-	-	0.250
8	Tynk cementowo wapienny.	0,015	0.820	1850	0.018
Opór przejmowania ciepła wewnątrz Ri:					0.100
Opór przejmowania ciepła na zewnątrz Re:					0.040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia ciepła R:					4.369
Współczynnik przenikania ciepła (W/m <sup>2</sup> K) U:					<b>0.229</b>

Tabela 8: STROPODACH BUD. „F“

Typ przegrody: Stropodach niewentylowany, w warunkach średnio wilgotnych					
Nr	Materiał	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	Ro [Kg/m <sup>3</sup> ]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	1x papa wierzchnia termozgrzewalna na 1x warstwie papy podkładowej	0.006	0.180	1000	0.033
2	płyty wełny mineralnej MONROCK	0,15	0.040	90	2.500
3	2 x papa asfaltowa	0.006	0.180	1000	0.033
4	Sosna w poprzek włókien	0.025	0.160	550	0.156
5	Opór warstwy powietrznej stropodach o śr wysokości H=0.25 cm				0.160
6	Strop WPS	0,310	-	-	0.290
7	Tynk cementowo wapienny.	0,015	0.820	1850	0.018
Opór przejmowania ciepła wewnątrz Ri:					0.100
Opór przejmowania ciepła na zewnątrz Re:					0.040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia ciepła R:					3.331
Współczynnik przenikania ciepła (W/m <sup>2</sup> K) U:					<b>0.250</b>

**Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala  
Zespolonego w Częstochowie**

Tabela 9: STROPODACH BUDYNKU „C i G“

Typ przegrody: Stropodach wentylowany, w warunkach średnio wilgotnych					
Nr	Materiał	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	Ro [Kg/m <sup>3</sup> ]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	2x papa asfaltowa.	0.006	0.180	1000	0.033
2	Płyty korytkowe z betonu	0.070	1.000	1900	0.070
3	Opór warstwy powietrznej stropodach o śr wysokości H = 0.62 cm				0.000
4	Granulat z wełny mineralnej GRANROCK	0.150	0.043	30	3.488
5	Podkład z betonu chudego	0,050	1.050	1900	0.048
6	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24cm	0.240	-	-	0.180
7	Tynk cementowo wapienny.	0.015	0.820	1850	0.018
Opór przejmowania ciepła wewnątrz Ri:					0.100
Opór przejmowania ciepła na zewnątrz Re:					0.090
Suma oporów przejmowania i przewodzenia ciepła R:					3.924
Współczynnik przenikania ciepła (W/m <sup>2</sup> K) U:					<b>0.25</b>

Do ocieplenia stropodachu wentylowanego przyjęto metodę wdmuchiwania granulatu wełny mineralnej GRANROCK firmy ROCKWOOL składającą się z:

- Izolacji termicznej gr.15 cm wdmuchiwanej do przestrzeni stropodachu.

Tabela 10: STROPODACH BUD. ŁĄCZNIKA „B i C“

Typ przegrody: Stropodach niewentylowany, w warunkach średnio wilgotnych					
Nr	Materiał	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	Ro [Kg/m <sup>3</sup> ]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	1x papa wierzchnia termozgrzewalna na 1x warstwie papy podkładowej	0.006	0.180	1000	0.033
2	płyty wełny mineralnej MONROCK	0,15	0.040	90	2.500
3	2 x papa asfaltowa	0.006	0.180	1000	0.033
4	Gładź cementowa	0.010	0.180	1000	0.033
5	Płyta korytkowa z betonu	0,100	1.050	1900	0.010
6	Opór warstwy powietrznej stropodach o śr wysokości H=0.25 cm				0.160
7	Warstwa supremy	0,050	0.150	600	0.333
8	Gładź cementowa	0,001	1.050	1900	0.010
9	Strop z płyty żerańskiej gr. 24cm	0,240	-	-	0.180
10	Tynk cementowo wapienny	0,015	0.820	1850	0.018
Opór przejmowania ciepła wewnątrz Ri:					0.100
Opór przejmowania ciepła na zewnątrz Re:					0.040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia ciepła R:					3.517
Współczynnik przenikania ciepła (W/m <sup>2</sup> K) U:					<b>0.25</b>

**Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala  
Zespołonego w Częstochowie**

Tabela 11: STROPODACH BUDYNKU MAGAZYNOWEO

Typ przegrody: Dach, w warunkach średniowilgotnych					
Nr	Materiał	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	Ro [Kg/m <sup>3</sup> ]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	1x papa wierzchnia termozgrzewalna na 1x warstwie papy podkładowej	0.006	0.180	1000	0.033
2	płyty wełny mineralnej MONROCK	0,100	0.040	90	2.500
3	2 x papa asfaltowa	0.006	0.180	1000	0.033
4	Płyta korytkowa z betonu	0,070	1.000	1900	0.070
5	Tynk cementowo wapienny	0,015	0.820	1850	0.018
Opór przejmowania ciepła wewnątrz Ri:					0.100
Opór przejmowania ciepła na zewnątrz Re:					0.040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia ciepła R:					2.795
Współczynnik przenikania ciepła (W/m <sup>2</sup> K) U:					<b>0.362</b>

Do ocieplenia stropodachów niewentylowanych przyjęto system MONROCK firmy ROCKWOOL ocieplenie w systemie **MONROCK** jest jednowarstwowe złożone z:

- Izolacja termiczna gr.15 cm przyklejana za pomocą bitumicznej masy klejącej (łączników mechanicznych w przypadku stropodachu budynku „F”)

Tabela 12: DACH BUDYNKU „B i D“

Typ przegrody: Dach, w warunkach średnio wilgotnych					
Nr	Materiał	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	Ro [Kg/m <sup>3</sup> ]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Stal budowlana.	0.002	58.00	7800	0.000
2	2 x papa asfaltowa.	0.006	0.180	1000	0.033
3	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0.025	0.160	550	0.156
4	Wentylowana warstwa powietrzna	0.030	-	-	0.150
5	Płyty wełny mineralnej SUPERROCK	0.150	0.037	60	3.243
6	Płyty gipsowo-kartonowe	0.010	0.230	1000	0.043
Opór przejmowania ciepła wewnątrz Ri:					0.100
Opór przejmowania ciepła na zewnątrz Re:					0.040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia ciepła R:					3.766
Współczynnik przenikania ciepła (W/m <sup>2</sup> K) U:					<b>0.250</b>

Do ocieplenia dachu poddasza użytkowego przyjęto system firmy ROCKWOOL przy użyciu płyt wełny mineralnej SUPERROCK grubości 15 cm całość wykończona płytami kartonowo-gipsowymi zamontowanymi na ruszcie aluminiowym.

## Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołowego w Częstochowie

W ramach termorenowacji budynków należy wymienić starą drewnianą stolarkę okienną. Projektuje się okna z profili PCV w kolorze białym o współczynniku przenikania ciepła równym  $U=1,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Wszystkie okna muszą być wyposażone w okucia z opcją rozszczelnienia (mikrowentylacji) wraz z nawietrzakami higrosterowalnymi, które umożliwią infiltrację powietrza do wnętrza budynku .

Kolorystykę opracowano w oparciu o paletę kolorów ATLAS.

Zastosowano następującą paletę kolorów:

Oznaczenie	nr koloru wg. katalogu producenta
1 tynk silikatowy w kolorze	0072
2 tynk silikatowy w kolorze	0288
3 tynk silikatowy w kolorze	0611
4 tynk mozaikowy	215

Tabela 13: Zestawienie wartości współczynnika przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych

Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Ściany zewnętrzne 63 cm	1,014	0,281
2	Ściany zewnętrzne 45 cm	1,330	0,300
3	Ściany zewnętrzne 42 cm	0,915	0,270
4	Ściany zewnętrzne 38 cm	1,016	0,280
5	Wypust budynku „C”	1,036	0,280
6	Stropodach budynku „A i E”	0,545	0,229
7	Stropodach budynku „F”	1,253	0,250
8	Stropodach budynku „C i G”	2,294	0,250
9	Stropodach łącznika budynków „B i C”	1,016	0,250
10	Stropodach budynku „Magazynowego”	3,822	0,358
11	Dach budynków „B i D”	3,034	0,250
12	Okna	3,200	1,600

## 2. Budynek Szpitala przy ul. Bony 1/3 w Częstochowie

### Instalacja Solarna:

Głównym zadaniem instalacji solarnej jest wspomaganie podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Sposób montażu instalacji solarnej nie może wykluczać jednak przyszłej

## Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołowego w Częstochowie

rozbudowy, a więc zwiększenia mocy lub dodania funkcjonalności polegającej na wspomaganie centralnego ogrzewania.

Opracowanie obejmuje koncepcję wykonania instalacji jako jednego układu technologicznego. Rozwiązania techniczne powinny zapewniać utrzymanie następujących parametrów:

- temperatura ciepłej wody użytkowej w punktach czerpalnych: 55°C i nie wyższa niż 60°C,

Instalacja ciepłej wody użytkowej powinna umożliwiać przeprowadzanie ciągłej lub okresowej dezynfekcji metodą chemiczną lub fizyczną (w tym okresowe stosowanie metody dezynfekcji cieplnej), bez obniżania trwałości instalacji i zastosowanych w niej wyrobów. Do przeprowadzenia dezynfekcji cieplnej niezbędne jest zapewnienie uzyskania w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 70 °C i nie wyższej niż 80 °C.

Zakres zamówienia obejmuje:

- opracowanie dokumentacji projektowej (projekt budowlany i wykonawczy) niezbędnej do zainstalowania kompletnego wielkopowierzchniowego systemu solarnego na potrzeby przygotowania C.W.U.,
  - wykonanie niezbędnych ekspertyz,
  - wykonanie inwentaryzacji i wizji lokalnej,
  - wykonanie projektu konstrukcji pod kolektory słoneczne (branża konstrukcyjna),
  - wykonanie projektów elektrycznych oraz AKPiA,
- uzyskanie wymaganych przepisami uzgodnień, pozwoleń, zgłoszeń, zezwoleń, itp.,
- opracowanie specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót,
- wykonanie robót budowlano-instalacyjnych na podstawie wykonanych projektów polegających na montażu kompletnych systemów solarnych i kotłowni dwupaliwowej gazowo-olejowej,
- podłączenie do istniejącej instalacji C.W.U. wraz z odpowiednią armaturą,
- podłączenie drugiego źródła ciepła w oparciu o wykonaną dokumentację.

Zgodnie z dokumentacją Szpitala dobowe zapotrzebowanie na Ciepłą Wodę Użytkową wynosi:  $Q_{cwu} = 25 \text{ m}^3/\text{d}$ .

Do wspomagania podgrzewu C.W.U. należy zastosować kolektory płaskie z układem hydraulicznym meandrowym (130 szt.) o łącznej powierzchni apertury **230,10 m<sup>2</sup>**. Kolektory



## Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołowego w Częstochowie

słoneczne płaskie można łączyć do 10-ciu sztuk w jedną baterię. Należy zachować odpowiednie odległości pomiędzy bateriami, tak aby jedna bateria nie zacięniała drugiej.

Przepływy należy dobrać wg. zaleceń producenta.

Kolektory słoneczne należy maksymalnie lokalizować na dachach budynków lub na ziemi – uzgodnienia z Zamawiającym.

Wskazana wielkość instalacji solarnej ma zapewnić średniorocznie **min. 33 %** pokrycia dobowego zapotrzebowania na ciepło do podgrzewu C.W.U.

Minimalna pojemność zasobników (łącznie pojemność zasobników buforowych i C.W.U.) powinna zostać dobrana na poziomie  $50 \text{ dm}^3 / \text{m}^2$  absorbera, a więc około  $230 \times 50 = 11\,500\text{l}$ . Przy doborze należy uwzględnić miejsce na zasobniki oraz istniejące/sprawne zasobniki.

Schemat technologiczny instalacji stanowią trzy obwody grzewcze przekazujące ciepło z instalacji kolektorów słonecznych do wody użytkowej:

**Obwód nr 1** – obieg zamknięty medium grzejnego (płyn solarny na bazie glikolu propylenowego) w układzie kolektory słoneczne – wymiennik płytowy I.

**Obwód nr 2** – obieg zamknięty czynnika grzejnego (woda uzdatniona) w układzie wymiennik płytowy I – zasobniki buforowe ciepła (bufory) – wymiennik płytowy II.

**Obwód nr 3** – obieg wody użytkowej w układzie wymiennik płytowy II – zasobnik CW i C.W.U.

Stopień pokrycia energii w skali roku zgodnie z symulacją energetyczną w programie GetSolar nie może być niższa niż **33%** dla wyżej dobranej instalacji solarnej przy założeniach :

- Pochylenie :  $40^\circ$
- Azymut: 0,00 (południe)
- Temperatura min. CWU :  $45^\circ\text{C}$
- Temperatura max. CWU :  $75^\circ\text{C}$

## Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołowego w Częstochowie

Wynik symulacji solarnej (ekobilansu i bilans energetyczny) nie może być gorszy od załączonych symulacji, a w szczególności: redukcja CO<sub>2</sub>, stopień pokrycia, zysk solarny, oszczędność energii, zakładając dane wejściowe jak w załączonych symulacjach.

Do oferty należy dołączyć symulację dokumentującą powyższe dane wykonaną w programie Getsolar lub równoważnym.

Zakładając uśrednioną moc jednego kolektora na poziomie 600 W/m<sup>2</sup> (1200 W/szt.) to zainstalowana moc instalacji solarnej wyniesie około: **138 kW**

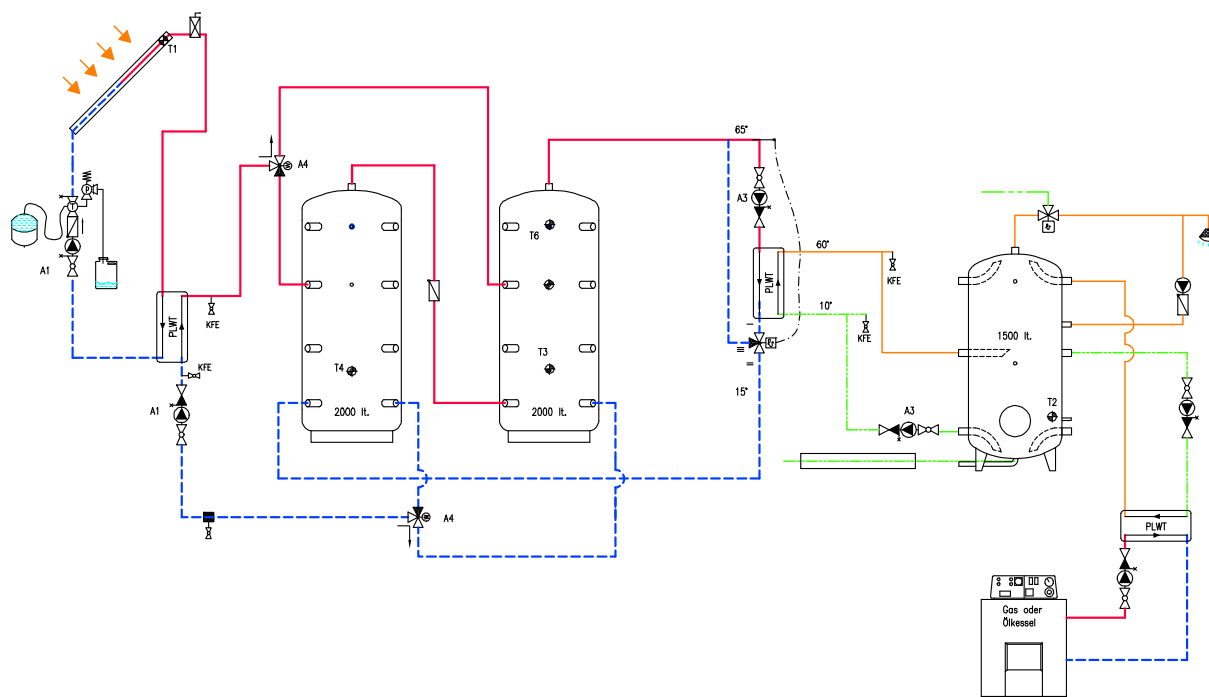
### Szacunkowa Specyfikacja instalacji solarnej :

Tabela 14

NAZWA	ilość	j.m.
kolektor TS 310 lub równoważny dowolnego producenta	130	szt
zestaw montażowy	130	kpl
zestaw łączący	1630	kpl
Wymienniki płytowe	2	kpl
naczynie przeponowe	3	szt
pompa solarna np. TOP-S 65/15 + zawór bezpieczeństwa	1	szt
konstrukcja nośna na dach skośny/płaski lub na ziemię	130	kpl
glikol 30 kg	26	szt
Sterownik	1	szt
automat mieszający (zawór termostatyczny)dn 50 z siłownikiem	1	kpl
Armatura odcinająco – pomiarowa	1	kpl
zasobnik buforowe PSM i zasobnik CWU	11 500	[l]

## Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołowego w Częstochowie

Rysunek 2 Schemat poglądowy instalacji solarnej



### Wymiana stolarki okiennej wraz dociepleniem stropu:

Należy wymienić częściowo starą drewnianą stolarkę okienną, niespełniającą wymagań. Projektuje się okna zprofilowane PCV w kolorze białym o współczynniku przenikania ciepła równym  $U=1,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Wszystkie okna muszą być wyposażone w okucia z opcją rozszczelnienia (mikrowentylacji) wraz z nawietrzakami higrosterowalnymi, które umożliwią infiltrację powietrza do wnętrza budynku.

Do ocieplenia stropodachów niewentylowanych przyjęto system MONROCK firmy ROCKWOOL. Ocieplenie w systemie **MONROCK** jest jednowarstwowe i złożone z:

- Izolacja termiczna gr. 15 cm przyklejana za pomocą bitumicznej masy klejącej (łączników mechanicznych w przypadku stropodachu budynku „F”)

## Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołowego w Częstochowie

Tabela 15: Zestawienie wartości współczynnika przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych

Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne $W/(m^2K)$		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Dach budynków „A i B + C”	3,034	0,250
2	Okna	3,200	1,600

### 3. Budynek Szpitala przy ul. Mickiewicza 12w Częstochowie

#### Modernizacja kotłowni:

#### Rozwiązania architektoniczno-budowlane

Pomieszczenie kotłowni po zdemontowaniu istniejących źródeł ciepła, urządzeń z nimi współpracujących, armatury i rurociągów należy dostosować w zakresie niezbędnym dla zabudowy nowych urządzeń.

W zakresie głównych prac budowlanych należy przewidzieć między innymi:

- demontaż istniejących schodów stalowych w pomieszczeniu kotłowni,
- skucie starych i wykonanie nowych tynków w kotłowni, komunikacji, składzie opału i żużla,
- zamurowanie przeznaczonych do tego otworów drzwiowych i okiennych,
- poszerzenie przeznaczonych do tego otworów drzwiowych,
- wymiana przeznaczonych do tego drzwi i okien,
- wyburzenie przeznaczonych do tego ścianek działowych i wybudowanie nowych zgodnie z nowym przeznaczeniem pomieszczeń,
- skucie starych posadzek i wykonanie nowych,
- wykonanie fundamenty pod urządzenia,
- wyłożenie posadzek oraz ścian do wysokości 1,5 m płytkami ceramicznymi,
- ściany powyżej wysokości 1,5 m oraz sufity pomalować farbą.

Uwaga: Wszystkie roboty budowlane wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami p.poż dotyczącymi pomieszczeń kotłowni.

Parametry czynnika grzewczego do istniejących instalacji wewnętrznych centralnego ogrzewania, powinny zapewnić osiągnięcie temperatur w pomieszczeniach:

## Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołowego w Częstochowie

- temperatura powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do przebywania osób bez odzieży (gabinety lekarskie, przebieralnie, sale operacyjne, szpitalne itp.): 24 °C,
- temperatura powietrza w pozostałych pomieszczeniach: zgodnie z obowiązującymi normami.

### Źródło ciepła

Przyjęto, że po wykonaniu termomodernizacji zapotrzebowanie na ciepło obiektów szpitala wyniesie nie mniej niż 647 kW (na wartość tę składają się zapotrzebowania na ciepło dla instalacji centralnego ogrzewania, instalacji zasilających wentylację mechaniczną, instalacji zasilających wymienniki ciepłej wody użytkowej.)

Jako źródło ciepła planuje się zastosowanie 2 sztuk kotłów pracujących w kaskadzie, wyposażonych w palniki dwupaliwowe. Głównym paliwem będzie gaz ziemny GZ 50, natomiast paliwem rezerwowym lekki olej opałowy. W tym celu kotły należy wyposażyć w palniki gazowo-olejowe o modulowanej regulacji dla paliwa gazowego i dwustopniowej regulacji dla oleju opałowego.

Przewiduje się montaż dwóch kotłów o łącznej mocy zapewniającej pokrycie zapotrzebowania na ciepło dla obiektów szpitala.

Przewidywane parametry kotłów:

- min. moc znamionowa jednego kotła – 345 kW,
- kocioł powinien być trójciągowy o niskim obciążeniu komory spalania,
- kocioł nie powinien posiadać wymogu minimalnego przepływu objętościowego,
- minimalna pojemność wodna w stosunku do mocy kotła – min. 1,5 dm<sup>3</sup>/kW,
- brak wymogu wartości minimalnej temperatury na powrocie, kocioł powinien posiadać układ pozwalający na zastąpienie konieczności stosowania pompy mieszającej,
- dopuszczalna temperatura na zasilaniu – 110 °C,
- dopuszczalne ciśnienie robocze – 4 bar,
- kotły powinny posiadać sterowanie kaskadą i układ AKPiA w wykonaniu fabrycznym producenta kotła.

Technologia źródła ciepła powinna być oparta na rozwiązaniach technicznych pozwalających na osiągnięcie wysokiej sprawności urządzeń oraz możliwie niskich kosztach eksploatacji użytkowanego obiektu.

## **Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołowego w Częstochowie**

W celu zapewnienia funkcjonalności i poprawności działania kotłowni oprócz źródła ciepła należy przewidzieć inne urządzenia wchodzące w skład wyposażenia kotłowni takie jak:

- zbiorniki magazynujące ciepłą wodę użytkową o pojemności zapewniającej pokrycie zapotrzebowania CWU na potrzeby obiektów szpitalnych – elementy ujęte w części dotyczącej instalacji solarnej,
- naczynia wzbiorcze o pojemnościach zapewniających prawidłową i bezpieczną pracę kotłowni,
- wymienniki ciepła dostosowane do mocy cieplnej kotłowni i parametrów panujących w instalacji grzewczej,
- pompy obiegowe,
- armaturę odcinającą, regulacyjną i zabezpieczającą o średnicach i ciśnieniu pracy odpowiednich dla prawidłowej pracy kotłowni,
- zbiorniki do magazynowania oleju opałowego o pojemnościach zapewniających możliwość funkcjonowania kotłowni bez powodowania przerw w jej pracy spowodowanych brakiem paliwa. Przewiduje się zastosowanie baterii zbiorników olejowych o łącznej pojemności min. 8000 litrów.

Instalacje:

- odprowadzenie spalin należy wykonać stosując wkłady kominowe jednościenne o średnicy min. 250 mm,
- w celu wentylacji pomieszczeń kotłowni i magazynu paliwa przewiduje się zastosowanie wentylacji grawitacyjnej. Nawiew powietrza do obu pomieszczeń należy zrealizować poprzez montaż kanałów typu „Z”. Wylot nawiewu należy umieścić przy posadzce pomieszczeń, natomiast czerpnie powietrza umieścić na poziomie 2 m nad terenem. Wywiew powietrza z pomieszczenia kotłowni i składu paliwa przewidzieć stosując zewnętrzne kominy mocowane do elewacji budynku i wyprowadzone min. 1 m ponad poziom dachu,
- na potrzeby zasilania palników kotłów w paliwo gazowe należy przewidzieć wykonanie instalacji gazowej o średnicach zapewniających optymalny przepływ gazu dla potrzeb kotłowni. Wewnętrzna instalację gazowa wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-91/H-74210. Rurociągi prowadzić po wierzchu ścian zachowując odległości od innych instalacji zgodnie z obowiązującymi przepisami. Instalacje gazowa poddać próbie szczelności a następnie pomalować farbą w kolorze żółtym,

## **Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołonego w Częstochowie**

- w celu dostarczenia oleju opałowego do kotłów należy przewidzieć wykonanie instalacji olejowej z rur miedzianych łączącej zbiorniki magazynujące olej z palnikami kotłów. Uzupelnianie zbiorników olejem powinno następować instalacją wykonaną z rur stalowych czarnych. Instalacja ta powinna być wyprowadzona na zewnątrz budynku i zakończona wlewem oleju. Wlew oleju powinien być umieszczony w zamkniętej szafce zabezpieczonej przed dostępem osób niepowołanych,
- w celu zapewnienia bezpieczeństwa związanego z działaniem urządzeń zasilanych gazem, należy przewidzieć wykonanie systemu bezpieczeństwa gazu poprzez montaż urządzeń takich jak: zawór samozamykający typ MAG umieszczony w zewnętrznej skrzynce gazowej, detektory gazu umieszczone nad kotłami, moduł alarmowy z zasilaniem bateryjnym, sygnalizator optyczno-akustyczny,
- należy przewidzieć wykonanie instalacji zimnej wody zapewniającej zasilanie urządzeń kotłowni oraz zapewnienie wody dla celów socjalnych. Instalację wykonać z rur stalowych ocynkowanych oraz zabezpieczyć antyroszeniowo,
- wykonać należy instalację kanalizacyjną odprowadzającą ścieki z wpustów podłogowych oraz zapewniającą odbiór wody spustowej z instalacji. Na instalacji kanalizacji podposadzkowej należy przewidzieć wykonanie studni schładzającej wraz z montażem w jej wnętrzu pompy odwadniającej. Instalacje kanalizacji wykonać z rur PCV układanych z zachowaniem spadków w kierunku odpływu ścieków,
- instalacje grzewcze w pomieszczeniu kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 o średnicach zapewniających prawidłowy przepływ czynnika grzewczego. Mocowanie rur do ścian przy pomocy typowych uchwytów montażowych. Po wykonaniu montażu rurociągów wykonać płukanie instalacji oraz przeprowadzić próbę ciśnieniową. Rurociągi przed zaizolowaniem należy oczyścić i następnie zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez zastosowanie termoodpornych farb. Izolacje rurociągów przewidzieć z otulin wykonanych z pianki poliuretanowej o średnicach zgodnych z warunkami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- instalacje elektryczne i AKPiA wykonać w zakresie zapewniającym prawidłowe działanie urządzeń wchodzących w skład technologii kotłowni,

**Termomodernizacja wraz z wymianą stolarki okiennej:**

Dla ścian zewnętrznych z otworami okiennymi i drzwiowymi wymagany przez normę współczynnik przenikania ciepła wynosi  $U_{\max} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ . Ściany zewnętrzne w stanie istniejącym nie spełniają wymagania obowiązującej normy cieplnej.

Do ocieplenia przyjęto metodę „lekką” moką polegającą na pokryciu zewnętrznej powierzchni ścian bezspoinową powłoką złożoną z następujących warstw:

- Izolacja termiczna gr.10 cm przyklejana za pomocą masy klejącej i łączników.
- Siatka z włókna szklanego przyklejona do wełny mineralnej.
- Zewnętrzna warstwa elewacyjna – tynk silikatowy.

Jako projektowaną technologię ocieplenia przyjęto ATLAS ROKER jednakże zastępczo na ocieplenie mogą być użyte ogólnie stosowane na rynku pokrewne technologie: DRYVIT, BAUMIT, TERRANOVA, BOLIX i inne.

W ramach termorenowacji budynku należy wymienić starą drewnianą stolarkę okienną. Projektuje się okna zprofilowane PCV w kolorze białym o współczynniku przenikania ciepła równym  $U = 1,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ . Wszystkie okna muszą być wyposażone w okucia z opcją rozszczelnienia (mikrowentylacji) wraz z nawietrzakami higrosterowalnymi, które umożliwią infiltrację powietrza do wnętrza budynku .

Kolorystykę opracowano w oparciu o paletę kolorów ATLAS.

Zastosowano następującą paletę kolorów;

Oznaczenie	nr koloru wg. katalogu producenta
1 tynk silikatowy w kolorze	0600
2 tynk silikatowy w kolorze	0597
3 tynk mozaikowy	216

#### **IV. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

Podane w SIWZ i Programie Funkcjonalno Użytkowym informacje nie zwalniają oferentów z konieczności przeprowadzenia wizji lokalnej części budynków w terenie i uwzględnienia innych nie opisanych uwarunkowań, co potwierdzone zostanie oświadczeniem Wykonawcy. Opracowanie projektowe musi obejmować cały zakres realizowanego zadania. Dokumentacja projektowa powinna być kompletna i spełniać



## Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołowego w Częstochowie

obowiązujące przepisy Prawa Budowlanego, przepisy techniczno-budowlane, przepisy powiązane i normy PN-EN.

### V. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe elementów instalacji

#### 1. Opis stanu istniejącego:

##### • **Budynek Szpitala przy ul. Mickiewicza 12 w Częstochowie:**

Budynek Szpitala im. Dr Władysława Biegańskiego jest budynkiem wolnostojącym wzniesionym w 1928 r. Budynek składa się z trzech segmentów. Segmentu głównego i dwóch skrzydeł przylegających bezpośrednio do niego. Cały budynek wykonany jest w technologii tradycyjnej, posiada podpiwniczenie. Obiekt jest budynkiem trójkondygnacyjnym. Skrzydła budynku szpitala pierwotnie posiadały dwie kondygnacje lecz w latach 60-tych zostały nadbudowane o jedną kondygnację zgodnie z projektem budowlanym „Nadbudowy i rozbudowy Szpitala Miejskiego im. dr Wł. Biegańskiego“ - oprac. przez Miastoprojekt Częstochowa P.I.Ś.W – XI 1960 r.

Wizualnie:

- fragmenty odpadającego tynku;
- stara drewniana stolarka okienna w złym stanie technicznym o wysokim; stopniu infiltracji i niezadawalającym współczynniku przenikania ciepła.;
- częściowy brak obróbki blacharskiej (parapety okienne);
- okratowanie okienne skorodowane;
  
- ŚCIANY ZEWNĘTRZNE – ściany zewnętrzne budynku szpitala gr. 52-85 cm, wykonane z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej otynkowane obustronnie.
  
- DACH – Dach o konstrukcji stalowo prętowej, pokryty deskowaniem pełnym, papą oraz blachodachówką w kolorze ceglonym. Dźwigary wsparte na ścianach zewnętrznych.
  
- STROPY MIĘDZYKONDYGNACYJNE – stropy typu DZ – 3, i ACERMAN.
  
- TERMICZNOŚĆ PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH – ściany zewnętrzne budynku w stanie istniejącym nie spełniają wymagania obowiązującej normy cieplnej. Strop

## Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołowego w Częstochowie

nad ostatnią kondygnacją spełnia wymagania obowiązującej normy cieplnej i wynosi  $U = 0.283 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$  przy wymaganym  $U = 0.3 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$  dla  $t_i > 16^\circ\text{C}$ .

- STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA – Stolarka okienna i drzwiowa w większości pomieszczeń wykonana jest z profili PCV w dobrym stanie technicznym, o wysokiej szczelności. Wartość współczynnika przenikania ocenia się na  $U=1,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ . Okna w pomieszczeniach przyziemia w większości stolarka drewniana o niekorzystnym współczynniku  $U=3,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  w niewielkiej części są wymienione na okna z profili PCV w kolorze białym.
- SCHODY – Schody konstrukcji żelbetowej wylewane na mokro.
- OBRÓBKI BLACHARSKIE – rynny i rury spustowe  $\varnothing 15 \text{ cm}$ .
- TYNKI I OKŁADZINY WEWNĘTRZNE – tynki wapienne gładkie kat.III, w pomieszczeniach malowane farbą, w sanitariatach, salach zabiegowych itp. obłożone płytkami ceramicznymi ściennymi. Sufity otynkowane, malowane na biało.
- PODŁOGI I POSADZKI – w pomieszczeniach sanitariatów glazura i lastrico, na klatkach schodowych lastrico, w korytarzach i pozostałych pomieszczeniach PCW.
- WYPOSAŻENIE W INSTALACJE – obiekt wyposażony jest w następujące instalacje:
  - instalacja wodna,
  - instalacja kanalizacyjna,
  - instalacja c.o. zasilana z własnej kotłowni zlokalizowanej w pomieszczeniach piwnicznych,
  - instalacja elektryczna oświetleniowa i siłowa,
  - instalacja teletechniczna.

W stanie obecnym źródłem ciepła dla potrzeb instalacji C.O. i C.W.U w obiektach szpitala są dość wyeksploatowane kotły na paliwo stałe. Na potrzeby produkcji ciepła dla wodnej instalacji centralnego ogrzewania pracują dwa połączone w kaskadę żeliwne kotły Fakot. Kotły pracują w układzie otwartym, a obieg czynnika grzewczego wymuszony jest pracą pompy obiegowej. Na potrzeby produkcji ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej pracują dwa niskociśnieniowe parowe kotły żeliwne Fakot. Ciepło przekazywane jest dla instalacji ciepłej wody użytkowej przy pomocy pojemnościowych wymienników ciepła typu JAD. Zasilaniem w wodę dla instalacji ciepłej wody użytkowej jest otwarty zbiornik o pojemności 4 tys. litrów

## **Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołowego w Częstochowie**

umieszczony w pomieszczeniu znajdującym się na poddaszu budynku szpitala. Kotły pracujące dla potrzeb szpitala umieszczone są w pomieszczeniu kotłowni zlokalizowanej w pomieszczeniach piwnicznych szpitala. Obok pomieszczenia kotłowni znajdują się pomieszczenia składu paliwa oraz składu żużlu.

Budynki szpitalne wyposażone są w instalacje centralnego ogrzewania i instalacje zasilania central wentylacyjnych o parametrach nominalnych 80/60 °C. W przypadku zasilania wymienników CWU parametry wody grzewczej to 90/70 °C

### **• Budynek Szpitala przy ul. Mirowskiej 15 w Częstochowie:**

Budynek A - dwukondygnacyjny, niepodpiwniczony, zbudowany w technologii tradycyjnej, ze ścianami murowanymi z pustaka typu MAX dach z płyt DKZ krytych papą asfaltową. Budynek o pow. 307,5 m<sup>2</sup> i kubaturze 2805 m<sup>3</sup> posiada instalację wod-kan., C.O. z kotłowni lokalnej oraz instalację elektryczną.

Budynek B - pięciokondygnacyjny, podpiwniczony, zbudowany w technologii tradycyjnej, ze ścianami murowanymi z cegły pełnej i kratówki obustronnie tynkowanymi z dachem o konstrukcji drewnianej kryty deskowaniem oraz papą. Budynek pow. 774,9 m<sup>2</sup> i kubaturze 13004 m<sup>3</sup>, posiada instalację wod-kan., C.O. z kotłowni lokalnej oraz instalację elektryczną, budynek posiada dźwig osobowy.

Budynek C - pięciokondygnacyjny, podpiwniczony, zbudowany w technologii tradycyjnej, ze ścianami murowanymi z cegły pełnej i kratówki, oraz pustaka typu MAX obustronnie tynkowanymi, budynek kryty stropodachem wentylowanym jednospadowym krytym 2 x papą na lepiku. Budynek o pow. 911,15 m<sup>2</sup> i kubaturze 11448 m<sup>3</sup>, posiada instalację wod-kan., C.O. oraz instalację elektryczną, budynek posiada dźwig osobowy i towarowy.

Budynek D - czterokondygnacyjny, podpiwniczony, zbudowany w technologii tradycyjnej, ze ścianami murowanymi z cegły pełnej i kratówki obustronnie tynkowanymi. Dach Budynek konstrukcji drewnianej dwuspadowy kryty deskowaniem, papą i blachą. Budynek o pow. 184 m<sup>2</sup> i kubaturze 2246 m<sup>3</sup>, posiada instalację wod-kan., C.O. oraz instalację elektryczną.

Budynek E - trzykondygnacyjny, podpiwniczony, zbudowany w technologii tradycyjnej, ze ścianami murowanymi z cegły kratówki obustronnie tynkowanymi. Budynek o pow. 726,5 m<sup>2</sup> i kubaturze 2206 m<sup>3</sup>, posiada instalację wod-kan., C.O. oraz instalację elektryczną.

## Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołonego w Częstochowie

Budynek F - dwukondygnacyjny, niepodpiwniczony, zbudowany w technologii tradycyjnej, ze ścianami murowanymi z cegły pełnej i kratówki obustronnie tynkowanymi. Dach o konstrukcji drewnianej, jednospadowy, kryty papą. Budynek o pow. 482 m<sup>2</sup> i kubaturze 4574,02 m<sup>3</sup>, posiada instalację wod-kan., C.O. oraz instalację elektryczną.

Budynek G - dwukondygnacyjny, niepodpiwniczony, zbudowany w technologii tradycyjnej, ze ścianami murowanymi z cegły kratówki obustronnie tynkowanymi. Budynek o pow. 651,3 m<sup>2</sup> i kubaturze 5274 m<sup>3</sup>, posiada instalację wod-kan., C.O. oraz instalację elektryczną.

Budynek łącznika bud. B-C - trzykondygnacyjny, podpiwniczony, zbudowany w technologii tradycyjnej, ze ścianami murowanymi z cegły pełnej i kratówki obustronnie tynkowanymi. Budynek o pow. 271 m<sup>2</sup> i kubaturze 3517 m<sup>3</sup>, posiada instalację wod-kan., C.O. oraz instalację elektryczną.

Budynek magazynowy - jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony, zbudowany w technologii tradycyjnej, ze ścianami murowanymi z cegły kratówki obustronnie tynkowanymi. O pow. zabudowy 203,95 m<sup>2</sup> i kubaturze 697,31 m<sup>3</sup>

ŚCIANY ZEWNĘTRZNE – ściany zewnętrzne budynków gr. 63, 45, 42 i 38 cm wykonane z cegły pełnej, pustaków ściennych typu Max i cegły kratówki na zaprawie cem-wap otynkowane obustronnie. Ściany zewnętrzne pomalowane na zewnątrz białą i brązową farbą emulsyjną elewacyjną.

TERMICZNOŚĆ PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH – ściany zewnętrzne budynku w stanie istniejącym nie spełniają wymagania obowiązującej normy cieplnej.

STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA – Stolarka okienna i drzwiowa w części pomieszczeń wykonana jest z profili PCV w dobrym stanie technicznym, o wysokiej szczelności. Wartość współczynnika przenikania ocenia się na  $U=1,6 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ . Stara drewniana stolarka okienna i drzwiowa o niekorzystnym współczynniku  $U=3,2 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ .

Zainstalowane są dwie kotłownie oparte o kotły firmy Viessmann dwupalnikowe realizujące CO i C.W.U.:

- 4 kotły w tym dwa parowe,
- 2 wodne stosunkowo nowa kotłownia z 2003 r .

## **Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołowego w Częstochowie**

W nowszej kotłowni są dwa kotły wodne olejowo – gazowe dwupalnikowe, realizując dodatkowo klimatyzację.

### **• Budynek Szpitala przy ul. Bony 1/3w Częstochowie:**

W 1999 roku zostały przeprowadzone roboty budowlane polegające na termomodernizacji wraz z wymianą stolarki okiennej.

W kotłowni zastosowano wodne kotły firmy Viessmann dwupalnikowe olejowo-gazowe.

Kotły zostały wyposażone w palniki firmy Weishaupt.

Kotły realizują C.W.U. i CO. Kotłownia jest stosunkowo nowa : wykonawstwo w 2005 roku.

## **2. Opis stanu docelowego:**

Przewiduje się wykonanie kompleksowej termomodernizacji obiektów wraz z 2 – ma instalacjami kolektorów słonecznych i modernizacją kotłowni oraz z częściową wymianą stolarki okiennej oraz izolacją stropów w poddaszach nieogrzewanych.

Projektuje się instalację kolektorów słonecznych w celu przygotowania ciepłej wody użytkowej w okresie całorocznym. Kolektory słoneczne zlokalizowane będą na dachu budynków szpitalnych lub/i na konstrukcjach zlokalizowanych obok budynków - w zależności od ustaleń z Zamawiającym oraz doboru najefektywniejszej lokalizacji.

Przed opracowaniem rozmieszczenia kolektorów słonecznych niezbędna jest **wizja lokalna** oraz uzgodnienia z Zamawiającym.

Dla budynku Szpitala przy ul. Mickiewicza 12w Częstochowie, dodatkowo przewiduje się realizację technologii kotłowni dwupalnikowej gazowo-olejowej.

Z racji długoletniego okresu trwałości projektu, jak również mając na uwadze zadowolenie pacjentów i pracowników zakłada się w projekcie produkty o bardzo wysokiej jakości co potwierdzone jest stosownie jak najdłuższym okresem gwarancji przez producentów urządzeń.

## **3. Minimalne wymagania techniczne i jakościowe, jakim powinna odpowiadać zamawiane w postępowaniu urządzenia/roboty wraz**

**Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala  
Zespolonego w Częstochowie**

**z osprzętem dodatkowym:**

- a) Kolektor słoneczny** - z selektywnym pokryciem absorbera (tlenek glinu lub tlenek tytanu).

**Tabela 16 : Dane techniczne kolektora słonecznego płaskiego TS 310:**

Wymiary kolektora:	1009x2009x95 mm
Max. powierzchnia kolektora (brutto/apertura):	2,03 / 1,77 m <sup>2</sup>
Max. waga kolektora:	38 kg
Sprawność optyczna:	82,1 %
Współczynnik a1:	3,168
Współczynnik a2:	0,022
Absorbacja:	94-96%
Min. grubość izolacji [mm]	60
Połączenie absorbera z węzownią:	mechaniczne, zapewniające kompensację naprężeń
Układ hydrauliczny:	Meander
Materiał absorbera:	Aluminium
Obudowa:	wanna aluminiowa tłoczona, bezszwowa
Gwarancja:	12 lat
Grubość szkła:	4 mm
Temp. stagnacji	165 °C

**Tabela 17: Moc Kolektora TS 310 wg. nasłonecznienia i różnicy temperatur :**

[K]	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>
	400	700	1000
10	512	939	1367
20	445	873	1301
30	372	799	1227

Kolektory słoneczne płaskie muszą posiadać badania (test raport) wydane przez niezależne, akredytowane jednostki badawcze zgodnie z normą EN 12975-2.

Kolektory słoneczne powinny charakteryzować się danymi techniczno-eksploatacyjnymi nie gorszymi niż podane w niniejszej dokumentacji.

## Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołowego w Częstochowie

W związku ze zdarzającymi się z coraz częściej anomaliami pogodowymi (w naszej szerokości geograficznej), jak również z długim okresem trwałości projektu wymaga się minimalnej grubości szyby solarnej 4 mm oraz pełnej gwarancji **12 lat** na kolektory słoneczne.

Wymienione parametry należy potwierdzić dołączając do oferty sprawozdanie z badań wg normy EN 12975-2 wydane przez niezależną jednostkę badawczą.

**b) Zestaw przyłączeniowy kolektorów słonecznych z odpowietrznikiem** - zestaw umożliwiający połączenie odpowiedniej liczby kolektorów w jedną baterię oraz z rurami instalacyjnymi CWU lub Inox wraz z odpowietrznikiem. Zestaw połączeniowy musi zapewniać szczelne połączenie kolektorów i instalacji. Zestaw montażowy powinien być skręcany, a nie lutowany zarówno przy połączeniach między kolektorami, jak również przy połączeniu kolektorów z rurociągiem.

### c) Zbiorniki solarne C.W.U. oraz bufory :

Zasobniki C.W.U.: emaliowane, z otworem rewizyjnym oraz z króćcem umożliwiającym zamontowanie grzałki elektrycznej.

Tabela 18: Dane techniczne zbiornika VT-N

Izolacja :	pianka bezfreonowa EcoSkin o grubości 90 mm
Umieszczenie czujników temp. :	przyłgowe
Min. powierzchnia dolnej wężownicy solarnej	2,4 m <sup>2</sup>
Min. powierzchnia górnej wężownicy	1,2 m <sup>2</sup>
Gwarancja	min. 7 lat
Króciec wyj. CWU	w górnej pokrywie
Max. Średnica zasobnika	1000 mm
Ciśnienie robocze zasobnika i wężownicy	10 bar
Materiał zasobnika	Stal emaliowana
Zabezpieczenie	Anoda magnezowa
Kołnierz rewizyjny	DN 240 mm

### d) Grupa pompowa dwudrogowa składająca się z:

- separatora powietrza

## Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołowego w Częstochowie

- manometru
- termometrów : na zasilaniu i powrocie
- hamulców grawitacyjnych, zabezpieczających przed cofaniem się ciepła
- armatury do napełniania i odpowietrzania instalacji
- zawór separujący obieg napełniania z powrotem
- zawór bezpieczeństwa 6 bar
- regulator przepływu 1,5 – 6 l/min
- obudowa styropianowa
- elementy hydrauliczne w całości z mosiądzu

Gwarancja: min. **2 lata**

**e) Naczynia przeponowe** – solarne naczynie przeponowe, przystosowane do współpracy z kolektorami słonecznymi po stronie mieszanki glikolu z wodą. Membrana odporna na wysokie temperatury (wartość szczytowa) 130°C.

Gwarancja: min. **2 lata**

**f) Sterownik solarny z czujnikami** – komputer sterujący pracą pompy systemu solarnego na zasadzie różnicy temperatur w kolektorze i zasobniku z możliwością płynnej regulacji obrotów pompy.

Sterownik musi zapewnić:

- sterowanie pracą pompy solarnej wg. Pomiarów temperatur na kolektorze i w zasobniku
- wyświetlanie nastaw na wyświetlaczu
- regulacja obrotów pompy
- możliwość sterowania pompą cyrkulacyjną
- zabezpieczenie przed przegrzaniem kolektorów (odwrócenie obiegu grzewczego)
- możliwość sterowania grzałką
- zliczanie energii za pośrednictwem np. miernika strumienia objętości
- 3 czujniki

Gwarancja: **5 lat**

**g) Płyn solarny** - wodny roztwór glikolu propylenowego z inhibitorami zabezpieczającymi antykorozyjnie całą instalację. Mieszanka krzepnięcia do – 32 °C.



**h) Zestaw montażowy/konstrukcja wolnostojąca** - komplet uchwytów z aluminium, umożliwiający montaż kolektorów słonecznych na dachu, elewacji lub jako konstrukcja wolnostojąca. Zestaw montażowy / konstrukcja wsporcza pod kolektory słoneczne musi być konstrukcją dedykowaną pod proponowane kolektory słoneczne.

Gwarancja: **12 lat**

**i) Przewidywane parametry kotłów:**

- min. moc znamionowa jednego kotła – 345 kW
- kocioł powinien być trójciągowy o niskim obciążeniu komory spalania
- kocioł nie powinien posiadać wymogu minimalnego przepływu objętościowego
- minimalna pojemność wodna w stosunku do mocy kotła – min. 1,5 dm<sup>3</sup>/kW
- brak wymogu wartości minimalnej temperatury na powrocie, kocioł powinien posiadać układ pozwalający na zastąpienie konieczności stosowania pompy mieszającej.
- dopuszczalna temperatura na zasilaniu – 110 °C
- dopuszczalne ciśnienie robocze – 4 bar
- kotły powinny posiadać sterowanie kaskadą i układ AKPiA w wykonaniu fabrycznym producenta kotła

**j) Ocieplenie ścian:**

Ocieplenie ścian zewnętrznych przyjęto metodą lekką mokrą polegającą na pokryciu zewnętrznych powierzchni ścian bezspoinową powłoką złożoną z następujących warstw:

- wełny mineralnej przyklejanej za pomocą masy klejącej stanowiącego izolację termiczną płyty o odpowiedniej grubości;
- siatki z włókna szklanego przyklejonego do wełny mineralnej;
- zewnętrznej wyprawy elewacyjnej zabezpieczającej przed przenikaniem wód.

**STROPODACH WENTYLOWANY**

Granulat wełny mineralnej - Przeznaczony do izolacji **termicznej** i **akustycznej** poziomych przestrzeni, np. poddasza nieużytkowe, stropodachy wentylowane. Pakowany w worki foliowe po około 20 kg.

## STROPODACH NIEWENTYLOWANY - SYSTEM MONROCK

Płyty z wełny mineralnej - Do izolacji termicznej stropodachów pod bezpośrednie powłokowe pokrycia dachowe (w układzie izolacji jednowarstwowym lub dwuwarstwowym jako płyta wierzchnia), zalecane do dachów standardowych, dla których nie przewiduje się specjalnych wymagań.

### Przed przystąpieniem do prac dociepleniowych należy wykonać:

- Demontaż obróbek blacharskich i parapetów okiennych oraz rynien i rur spustowych;
- Demontaż krat okiennych;
- Montaż nowej stolarki okiennej w kolorze białym;
- Po wykonaniu ocieplenia elewacji należy wymienić wszystkie obróbki blacharskie;
- Balustrady balkonowe i wejściowe malowane w kolorze zbliżonym do elewacji (kolor 0288);
- Docelowo zaleca się wykonanie prac polegających na wymianie wszystkich okratowań na oknach w ujednoliconej formie.

### Wykonawca musi także zapewnić:

- **Instalację miedzianą C.W.U.** lub **Inox** lub równoważną - rurociągi łączące baterię płaskich kolektorów słonecznych z zasobnikiem solarnym i grupą pompową o odpowiednich średnicach (dobrych wg. przepływów i ilości kolektorów). Długość rurociągów (zasilanie i powrót) musi zapewnić prawidłowe funkcjonowanie systemu solarnego oraz kompensację naprężeń termicznych.
- **Izolację termiczną rurociągów** – izolacja przeznaczona do stosowania na rurociągi miedziane lub Inox (stal nierdzewna) o podwyższonej odporności termicznej min. 140°C, np. typ HT. Izolacja musi nadawać się do montażu na zewnątrz (warunki atmosferyczne, odporna na promieniowanie UV, zabezpieczona przed ptactwem) i wewnątrz budynku. Podczas prowadzenia rurociągu w kominie lub przez przegrody izolacja powinna być na tyle mocna, aby nie została uszkodzona. Otulina powinna być w możliwie jak najdłuższym odcinku, tak aby było jak najmniej połączeń, a jeśli już to należy zabezpieczać połączenia w taki sposób, aby niwelować mostki termiczne (połączenia

## Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołonego w Częstochowie

izolować podwójnie). Jeśli kolektory będą montowane na ziemi należy zastosować rurociągi preizolowane, nadające się do montażu w gruncie. Grubość izolacji należy dobierać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

- **Instalację odgromową** kolektorów słonecznych.
- **Uziemienie** baterii kolektorów słonecznych.
- **Napełnienie, odpowietrzenie** i odpowiednie wyregulowanie przepływu cieczy wg. instrukcji producenta kolektorów słonecznych.
- **Przeszkolenie personelu Zamawiającego** instalacji solarnej z zakresu bezpieczeństwa i prawidłowej obsługi instalacji kolektorów słonecznych.
- **Serwis gwarancyjny** W przypadku zgłoszenia reklamacji Wykonawca zapewni dojazd ekipy serwisowej w okresie 24h od zgłoszenia.
- **Instalacja odgromowa** po wykonaniu prac termomodernizacyjnych należy wymienić instalację odgromową budynków, która jest konsekwencją wykonania robót termomodernizacyjnych związanych z dociepleniem ścian i stropodachów.

## VI. Wymagania w stosunku do przedmiotu zamówienia

### 1. Wymagania jakościowe dotyczące materiałów

Zamawiający wymaga, aby przy wykonywaniu robót budowlanych stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu oraz powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wszystkie niezbędne elementy powinny być wykonane w standardzie i zgodnie z obowiązującymi normami.

### 2. Gwarancja

Zamawiający wymaga następującego okresu gwarancji:

- na wykonane roboty montażowe **min. 5 lat**, od dnia odebrania przez Zamawiającego robót montażowych i podpisania protokołu końcowego.

Gwarancja na urządzenia:

- Kolektory słoneczne - **12 lat** (potwierdzone oświadczeniem producenta),
- Zestawy montażowe i przyłączeniowe - **12 lat**,
- Zbiorniki solarne - **7 lat**,
- Okna – **5 lat**,
- Pozostały asortyment - **2 lata**.

## **Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołonego w Częstochowie**

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się zakwestionowane przez Inspektora Nadzoru materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko.

### **VII. Ogólne warunki wykonania i odbioru robót**

Przedmiot zamówienia zostanie zrealizowany z materiałów wykonawcy.

Wykonawca będzie zobowiązany do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie:

- organizacji robot,
- zabezpieczenia osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków BHP,
- warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego związanego z wykonaniem zadania,
- zabezpieczeniem terenu robót,

Wyroby budowlane i instalacyjne, stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych, mają spełniać wymagania polskich przepisów prawa, a wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry.

Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę wykonywanych robót. W celu zapewnienia współpracy z wykonawcą i prowadzenia kontroli wykonywanych robót zamawiający przewiduje ustanowienie osoby upoważnionej do kontaktów oraz inspektora nadzoru inwestorskiego.

Kontroli będą podlegały w szczególności:

- rozwiązania projektowe w aspekcie ich zgodności z programem funkcjonalno-użytkowym oraz warunkami umowy,
- stosowane gotowe wyroby instalacyjne w odniesieniu do ich zgodności z programem funkcjonalno-użytkowym,
- stosowane gotowe wyroby budowlane w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z danymi zawartymi w programie funkcjonalno - użytkowym
- jakość i dokładność wykonania prac,
- prawidłowość funkcjonowania zamontowanych urządzeń i wyposażenia,
- prawidłowość połączeń funkcjonalnych,

## **Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołowego w Częstochowie**

- sposób wykonania przedmiotu umowy w aspekcie zgodności wykonania z, programem funkcjonalno-użytkowym i umową.

Zamawiający ustala następujące rodzaje odbiorów:

- odbiór końcowy.

Do odbioru końcowego wykonawca dołączy szczegółowe karty informacyjne dla każdej instalacji solarnej wskazujące:

- zainstalowaną moc dla danej instalacji ( $W/m^2$ ),
- prognozowaną oszczędność energii (kWh/rok) uzyskaną dzięki instalacji,
- prognozowaną redukcję emisji  $CO_2$  (kg  $CO_2$ /rok) uzyskaną dzięki instalacji (uwzględniającą typ paliwa stosowanego do ogrzewania cwu poza sezonem).

Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania i utrzymania w stanie nadającym się do użytku oraz likwidacji wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia.

Zamawiający oświadcza, że posiada prawo do dysponowania wskazanymi w niniejszym programie nieruchomościami na cele budowlane i nie ma przeszkód w realizacji zamierzenia. Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając wymagania ustawy Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2006r., Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.), rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002r., Nr 75, poz. 690 z późn. zm.), innych ustaw i rozporządzeń, Polskich Norm, zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej. Zamawiający wymaga od wykonawcy opracowania i przedłożenia do oceny dokumentacji projektowej. Zamawiający zgłosi swoje uwagi do proponowanych rozwiązań i wyda zalecenia do uwzględnienia w projekcie budowlanym. W trakcie procedury odbiorowej Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kompletne instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń i aparatury.

### **II.9. Wymagania szczegółowe**

#### **1. Przedmiot wykonania robót budowlanych**

Roboty przygotowawcze:

## **Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołonego w Częstochowie**

- ustawienie oznakowania informacyjnego oraz ostrzegawczego,

### Roboty budowlano-montażowe:

- montaż płaskich kolektorów słonecznych na konstrukcji przeznaczonej do odpowiedniego dachu lub jako konstrukcji wolnostojącej,
- montaż zasobników C.W.U z automatem mieszającym,
- montaż zasobników bufrowych typu PSM / PSR,
- montaż rurociągów C.W.U. lub Inox między kolektorami, grupą pompową, a zasobnikiem C.W.U.,
- montaż czujników temperatury w kolektorach i zbiorniku,
- montaż grupy pompowej,
- izolacja termiczna instalacji np. typ HT,
- płukanie i przeprowadzenie prób szczelności całej instalacji solarnej,
- napełnianie instalacji czynnikiem solarnym (mieszanka glikolu z wodą),
- odpowietrzenie instalacji,
- wykończenie zgodnie ze stanem pierwotnym okolic przejść instalacji (tynk/ocieplenie elewacji, przejścia przez ściany/stropy/dach),
- zaprogramowanie i uruchomienie układu automatyki,
- instalacja odgromowa i uziemiająca baterię kolektorów,
- montaż kotłowni dwupaliwowej gazowo-olejowej,
- przeszkolenie personelu z zakresu obsługi systemu solarnego i kotłowni,
- docieplenie ścian budynków,
- docieplenie stropodachów,
- częściowa wymiana stolarki okiennej.

## **2. Technologia wykonania instalacji solarnej**

Technologia wykonania instalacji solarnej do wspomagania podgrzewu C.W.U. powinna być wykonana z elementów kompatybilnych ze sobą tj.: kolektorów słonecznych, uchwytów montażowych pod kolektory, zasobników C.W.U., pomp, armatury itp., z elementów prefabrykowanych takich jak rurociąg miedziany, stalowy, Inox, rurarz preizolowany, izolacje itp. Łączenie poszczególnych elementów powinno odbywać się poprzez lutowanie twarde oraz połączenia spawane, skręcane gwintowe, alternatywnie kołnierzowe.

### **3. Założenia do projektowania**

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania dokumentacji projektowej, uzyskania w imieniu zamawiającego wszystkich niezbędnych uzgodnień i dokumentów technicznych potrzebnych do wykonania przedmiotu zamówienia.

Zamawiający wymaga również przedłożenia do akceptacji rysunków wykonawczych i szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót instalacyjnych i budowlanych przed ich skierowaniem do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami Programu Funkcjonalno-Użytkowego i umowy.

Ponadto wykonawca powinien zapewnić wykonanie:

- harmonogramu realizacji inwestycji – w uzgodnieniu z Zamawiającym,
- harmonogramu płatności – w uzgodnieniu z Zamawiającym,
- planu organizacji i technologii robót.

### **4. Wytyczne projektowe:**

- Kąt pochylenia kolektorów słonecznych - należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny dla ekspozycji kolektora w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale od 50° do 30°. Optymalnie 40°,
- Kąt azymutu kolektorów słonecznych - należy zastosować optymalny kąt azymutu względem kierunku południowego, z ewentualnym odchyleniem, gwarantującym wymaganą sprawność i efektywną pracę instalacji solarnych w skali całego roku.
- projekt powinien zawierać układ usytuowanych w pomieszczeniu kotłowni urządzeń do podgrzewania CWU,
- projekt powinien przewidywać wpięcie instalacji kolektorów słonecznych w istniejącą instalację ciepłej wody użytkowej wraz z termostatycznym zaworem mieszającym,
- przewody hydrauliczne - rurociągi, w których będzie płynął czynnik solarny powinny być wykonane z rur miedzianych lub ze stali nierdzewnej. Izolacja z materiału izolacyjnego o odpowiedniej grubości i odporności termicznej zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami, izolacja wewnątrz i na zewnątrz budynku z powinna być wykonana z materiałów cechujących się przede wszystkim wysoką wytrzymałością na zmiany temperatury, promieniowanie UV oraz niskim współczynnikiem przenikalności cieplnej, np. izolacja z pianki na bazie kauczuku,
- projekt powinien zawierać niezbędne obliczenia, rysunki: schematy i rzuty, karty katalogowe podstawowych urządzeń oraz wszelkie oświadczenia wymagane prawem,
- projekt konstrukcji wsporczej kolektorów powinien zawierać rysunki oraz obliczenia w celu ustawienia baterii kolektorów słonecznych pod optymalnym kątem. Zamawiający

## **Termomodernizacja oraz montaż kolektorów słonecznych w obiektach Miejskiego Szpitala Zespołonego w Częstochowie**

przewiduje montaż kolektorów słonecznych na dachu budynku, elewacji oraz na konstrukcjach wsporczych obok budynku (na ziemi). Konstrukcja powinna być wykonana z aluminium, odporna na korozję i promieniowanie UV bez konieczności stosowania powłok i farb zabezpieczających,

- układ hydrauliczny rurociągów powinien być prowadzony zgodnie z prawem Tichelmanna,
- należy zabezpieczyć pokrycie dachu lub elewację (w zależności gdzie będą prowadzone rurociągi) przed przeciekaniem na skutek wiercenia wszelakich otworów,
- armatura i urządzenia towarzyszące powinny odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której są zainstalowane,
- należy przewidzieć miejsce obsługowe dla wszystkich projektowanych urządzeń i armatury, szczególnie przy lokalizacji zasobników CWU.

Projekt powinien obejmować wysokosprawny płaski kolektor słoneczny o parametrach nie gorszych niż wymienione w niniejszej dokumentacji.

Projekt zostanie uzupełniony przez Wykonawcę o niezbędne inwentaryzacje architektoniczne uwzględniającą lokalizację instalacji na terenie wskazanym przez Zamawiającego.

Przed przystąpieniem do projektowania i wykonawstwa, należy dokonać wizji lokalnej w celu uszczegółowienia niezbędnych prac w zależności od zaplanowanych urządzeń.

**Dokumentacja projektowa musi być opracowana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć, minimalnie projekt powinien zawierać: opis budowlany, warunki techniczne oraz rysunki.**

**Podane w programie funkcjonalno-użytkowym informacje nie zwalniają Wykonawców z konieczności przeprowadzenia wizji lokalnej w terenie i uwzględnienia innych nie opisanych uwarunkowań.**

### **Załączniki:**

- symulacje solarne z ekobilansem i zyskiem solarnym