



„PRO-POMIAR” s.c.
ul. Legionów 59, 42-200 Częstochowa
NIP 949-17-67-996 IDS 151838275

Biuro Obsługi Klienta:
ul. Legionów 59
42-200 Częstochowa
☎ 34 361 61 35, 603 999 222, 603 666 111
fax 34 361 61 35 ✉ propomiar@interia.pl

PROJEKT BUDOWLANY

Inwestor:	Miasto Będzin ul. 11 Listopada 20, 42-500 Będzin
Lokalizacja obiektu:	ul. Zwycięstwa 21 42-500 Będzin
Temat:	Budowa układu do wytwarzania ciepłej wody użytkowej wspomaganego kolektorami słonecznymi w budynku Przedszkola Miejskiego nr 5 w Będzinie przy ul. Zwycięstwa 21
Część:	Instalacyjno-technologiczna
Branża:	Sanitarna
Wykonał:	mgr inż. Grzegorz Woźniak
Projektował:	mgr inż. Justyna Mirek SLK/1457/PWOS/06
Sprawdził:	mgr inż. Elżbieta Wiśniewska UAN-VIII/83861/11/87
Data opracowania:	marzec 2012 r.
Miejsce opracowania:	Częstochowa

Częstochowa, marzec 2012

OŚWIADCZENIE

Niniejszym oświadczam, że „Projekt budowlany Budowa układu do wytwarzania ciepłej wody użytkowej wspomaganego kolektorami słonecznymi w budynku Przedszkola Miejskiego nr 5 w Będzinie przy ul. Zwycięstwa 21“ został wykonany zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi, normami i wytycznymi projektowania, zasadami wiedzy technicznej, jest kompletny z punktu widzenia celu któremu ma służyć.

Powyższe oświadczenie sporządzono na podstawie art 20 pkt. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane (tj. Dz. U. Nr 243 z 2010 r. poz. 1623): “Projektant a także sprawdzający, o którym mowa w ust. 2, do projektu budowlanego dołącza oświadczenie o sporządzeniu projektu budowlanego, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej”.

Projektant:

Sprawdzający:



Wykonał: mgr inż. Grzegorz Woźniak
Projektował: mgr inż. Justyna Mirek
Sprawdził: mgr inż. Elżbieta Wiśniewska

Spis treści:

OŚWIADCZENIE.....	2
1.CZĘŚĆ OPISOWA.....	5
1.1. Podstawa opracowania.....	5
1.2. Zakres opracowania.....	5
1.3. Opis stanu istniejącego.....	5
1.4. Opis przyjętego rozwiązania.....	5
2. KOTŁOWNIA I WĘZEŁ.....	6
2.1. Dobór podgrzewacza ciepłej wody i kotła.....	6
2.3. Wentylacja kotłowni.....	7
2.3. Dobór urządzeń.....	7
2.3.1. Zawór bezpieczeństwa kotła.....	7
2.3.2. Zawór bezpieczeństwa podgrzewacza c.w.u.....	8
2.3.3. Naczynie zbiorcze kotła.....	8
2.4.4. Naczynie zbiorcze podgrzewacza c.w.u.....	9
2.4.5. Pompa ładująca podgrzewacz c.w.u.....	9
2.4.6. Pompa cyrkulacyjna c.w.u.....	9
2.4.7. Instalacja gazu.....	10
3. INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH.....	10
3.1. Naczynie zbiorcze kolektorów słonecznych.....	11
3.2. Zawór bezpieczeństwa kolektorów słonecznych.....	11
3. WYTYCZNE BRANŻOWE.....	13
3.1. Wytyczne budowlane.....	13
3.2. Wytyczne BHP.....	13
3.3. Wytyczne elektryczne.....	13
INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	14
1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	15
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	15
3. INFORMACJA BIOZ - OPIS.....	15
3.1. Zakres robót.....	15
3.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.....	15
3.3. Elementy zagospodarowania działki/terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.....	16
3.4. Przewidywane zagrożenia.....	16

3.5. Instrukcja BHP pracowników.....	16
3.6. Przechowywanie i przemieszczanie materiałów niebezpiecznych na terenie budowy.....	16
3.7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwu.....	16
3.8. Przechowywanie dokumentacji technicznej oraz techniczno-ruchowej urządzeń.....	17
4. UWAGI KOŃCOWE.....	17

SPIS RYSUNKÓW..... 18

1. Sytuacja.....	18
2. Schemat instalacji c.w.u. i kolektorów słonecznych.....	18
3. Rzut dachu i przekroje.....	18
4. Rzut kotłowni i przekroje	18
5. Wyniki doboru kolektorów słonecznych.....	18
6. Dane doboru pomp.....	18

1.Część opisowa.

1.1. Podstawa opracowania.

Dokumentację projektową wykonano na podstawie:

- umowy zawartej pomiędzy Inwestorem, tj. Miastem Będzin, a firmą „PRO-POMIAR” s.c. w Częstochowie,
- ustaleń z Inwestorem
- wizji lokalnej w obiekcie
- obowiązujących norm i normatywów projektowania
- norm i katalogów branżowych
- katalogów i danych technicznych urządzeń

1.2. Zakres opracowania.

Opracowanie obejmuje projekt budowy układu do wytwarzania ciepłej wody użytkowej wspomaganej kolektorami słonecznymi w budynku Przedszkola Miejskiego nr 5 w Będzinie przy ul. Zwycięstwa 21.

1.3. Opis stanu istniejącego.

Budynek Przedszkola Miejskiego nr 5 w Będzinie przy ul. Zwycięstwa 21 jest obiektem wolnostojącym położonym wśród średniowysokiej zabudowy mieszkaniowej. Budynek został wzniesiony w roku 1966 w technologii tradycyjnej. Budynek oraz tzw. niskiego parteru, gdzie znajduje się też mieszkanie prywatne. Budynek został wybudowany na skarpie, stąd też od strony północnej - od ul. Zwycięstwa - składa się z części parterowej i piętrowej, natomiast od strony południowej – z części parterowej. Parter od strony północnej nazywany bywa tzw. niskim parterem, a do strony południowej – wysokim parterem. Dach dwuspadowy, pokrycie z papy. Ściany zewnętrzne budynku – grubości 28 i 50 cm murowane z cegły ceramicznej pełnej jednowarstwowe otynkowane nieocieplone. Stolarka okienna z PCV, stolarka drzwiowa zewnętrzna z profili PCV i drewniana. Budynek stanowi własność Miasta Będzina.

W stanie istniejącym budynek ogrzewany jest z miejskiej sieci ciepłej poprzez niskoparametrowy węzeł bezpośredni zasilany z grupowego węzła ciepłego. Parametry wody grzewczej 90/65°C. Brak możliwości dostarczania ciepłej wody użytkowej z sieci ciepłej.

Ciepła woda użytkowa dla przedszkola wytwarzana jest w podgrzewaczu pojemnościowym o pojemności ok. 300 dm³ (brak tabliczki znamionowej) zasilanym wodą grzewczą z kotła gazowego typu Elka 88 o mocy ok. 25 kW prod. Z.D.J.D. Gliwice. Rok produkcji urządzeń – 1990. Układ wytwarzania c.w.u. zabezpieczony jest naczyniem wzbiórczym otwartym. Spaliny z kotła odprowadzane są przewodem stalowym o średnicy 130 mm do komina murowanego o wysokości ok. 6,50 m. Stan techniczny urządzeń do wytwarzania ciepłej wody kwalifikuje je do wymiany.

Instalacja c.w.u. wykonana została z rur stalowych ocynkowanych poprowadzonych w bruzdach ściennych. Instalacja wewnętrzna c.w.u. nie wymaga wymiany.

1.4. Opis przyjętego rozwiązania.

Zaprojektowano instalację wytwarzania ciepłej wody użytkowej w oparciu o stojący gazowy kocioł niskotemperaturowy typu GT 126 prod. DeDietrich o mocy znamionowej 27-33 kW. Kocioł wyposażony zostanie w nadmuchowy palnik gazowy o niskiej emisji NO_x. Kocioł GT 125 jest konstrukcją o półzamkniętej komorze spalania z trzyciągowym przepływem spalin.

Woda grzewcza z kotła kierowana będzie do wymiennika górnego solarnego pojemnościowego podgrzewacza ciepłej wody użytkowej o wysokiej wydajności typu B 800/2-2 o pojemności 800dm³ firmy De Dietrich.

Przygotowanie c.w.u. będą wspomagały kolektory słoneczne płaskie typu Dietrisol Pro firmy De Dietrich o powierzchni czynnej 19,17 m². Kolektory zostaną zamontowane na dachu płaskim nad głównym wejściem do budynku (usytuowanie kolektorów w kierunku południowym).

2. Kotłownia i węzeł.

2.1. Dobór podgrzewacza ciepłej wody i kotła.

Bilans ciepła dla potrzeb przygotowania c.w.u.

Przyjęto ilość ciepłej wody na poziomie 20 dm³ na dziecko (50% dziennego zużycia wody dla przedszkoli zgodnie z rozporządzeniem).

Liczba dzieci – 134.

Dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. wynosi 2,68 m³/d = 0,062 m³/s.

Moc cieplna dla potrzeb przygotowania c.w.u.

$$Q_{\max} = 4,186 \times 0,062 \times (50-10) \times 0,001163 = 12,1 \text{ kW}$$

Dobrano podgrzewacz solarny wysokiej wydajności typu B 800/2-2 o pojemności 800 dm³ firmy DeDietrich z wymiennikiem dolnym solarnym i drugim górnym wymiennikiem przeznaczonym do podłączenia do kotła. Stalowy zasobnik podgrzewacza pokryty jest emalią dopuszczoną do kontaktu z art. spożywczymi. Zasobnik posiada podwójne dno pozwalające uwzględnić objętość znajdującą się pod wymiennikiem solarnym dla uzyskania niższych temperatur powrotu.

Podstawowe dane techniczne podgrzewacza B 800/2-2

Max. temperatura robocza :	Max. ciśnienie robocze :
- ob. pierwotny (wymiennik): 95 °C	- ob. wtórny (zasobnik): 10 bar
- ob. wtórny (zasobnik): 95 °C	- ob. pierwotny (wymiennik): 12 bar

1. Pojemność zasobnika [dm ³]		- 800
2. Objętość wspomaganie [dm ³]		- 270
3. Objętość solarna [dm ³]		- 530
4. Wymiennik	dolny (solarny)	górnym (kocioł)
5. Pojemność wymiennika [dm ³]	20,3	9,6
6. Natężenie przepływu [kg/h]	0,5	3,0
7. Temperatura wlotu [°C]	50 57	55 70 88 90
8. Moc wymiany [kW]	6,2 17,8	13 26 35 44
9. Wydajność godzinowa [dm ³ /h]		320 640 860 1080
10. Wymiary [mm]		Ø800x1880
11. Ciężar [kg]		- 175

Projektowany kocioł zasilać będzie instalację ciepłej wody użytkowej o mocy grzewczej 12,1 kW (moc cieplna górnego wymiennika podgrzewacza). Kocioł zabudowany zostanie w pomieszczeniu kotłowni w miejsce dotychczasowego kotła typu Elka 88.

Dobrano stojący gazowy kocioł niskotemperaturowy typu GT 125 prod. DeDietrich o mocy znamionowej 33 kW. Kocioł wyposażony zostanie w nadmuchowy palnik gazowy o niskiej emisji NO_x. Kocioł GT 125 jest konstrukcją o półzamkniętej komorze spalania z trzyciągowym przepływem spalin.

Dla kotła GT 125 przyjęto kanał spalinowy o średnicy Ø125 mm z blachy kwasoodpornej przystosowany do pracy z kotłami gazowymi. Przewody należy wykonać z kształtek firmy MK Żary. Kanał spalinowy wprowadzony będzie do murowanego istniejącego komina i wyprowadzony ponad dach budynku. Pobieranie powietrza do spalania z pomieszczenia kotłowni. Wysokość czynna komina 6,0m.

Podstawowe dane techniczne kotła GT 126

Wartości podano przy mocy znamionowej (maksymalnej) i przy zawartości CO₂ w spalinach 9%

1. Moc znamionowa P _n [kW]	- 39
2. Sprawność w % przy obciążeniu ...%P _n i przy temp. ... °C:	
100% P _n , 70°C	- 92,3
30% P _n , 50°C	- 93,7
30% P _n , 30°C	- 94,3
3. Znamionowe natężenie przepływu wody przy P _n Δt=20°K [m ³ /h]	-1,678
4. Zakres mocy cieplnej [kW]	- 33-39
5. Pojemność wodna [dm ³]	- 35,5
6. Natężenie przepływu spalin [kg/h]	- 73
7. Opór po stronie spalin [mbar]	- 22
8. Zapotrzebowanie ciągu kominowego [mbar]	- 11
9. Min/max temperatura zasilania/robocza wody[°C]	- 30/100
10. Max ciśnienie robocze [bar]- 4
11. Króciec spalin [mm]	- Ø150
12. Wymiary axbxh [mm]	570x945x835
13. Ciężar [kg]	- 230

2.3. Wentylacja kotłowni.

Wentylacja nawiewna.

Przyjęto kanał nawiewny o przekroju 20×20cm w kotłowni, a na zewnątrz o przekroju 10x23cm. Kanał nawiewny należy zaopatrzyć w kratkę wentylacyjną z żaluzjami o kącie nachylenia łopatek pod kątem 45°. Kratka nawiewna (od strony pomieszczenia) umieszczona winna być na wys. 0,3m nad posadzką kotłowni, na zewnątrz na wysokości 2,0m nad poziomem terenu (kanał na zewnątrz prowadzony może być w warstwie docieplenia).

Wentylacja wywiewna.

Przyjęto istniejący murowany kanał wywiewny o przekroju 14x14cm. Kratkę wywiewną 14x14cm w kotłowni umieścić pod sufitem w odległości 10cm od stropu.

2.3. Dobór urządzeń.

2.3.1. Zawór bezpieczeństwa kotła.

Dobór zaworu bezpieczeństwa na podstawie: PN-99/B-02414 i PN-82/M-72101.

Moc znamionowa kotła – Q = 33 kW

t_z = 70°C

t_p = 50°C

c_p = 4,178 kJ/kg°K

Q_{nom} – nominalny przepływ czynnika przez kocioł:

$$Q_{\text{nom}} = \frac{Q}{c_p \times (t_z - t_p)} \quad [\text{kg/s}]$$

$$Q_{\text{nom}} = 0,39 \quad [\text{kg/s}]$$

Przyjęto wstępnie zawór bezpieczeństwa 1" d₀ = 20 mm i α_{rzecz}=0,30

α = 0,9 × 0,39 = 0,35

Teoretyczna jednostkowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

p₁ = 0,3 – ciśnienie dopływu [MPa]

p₂ = 0 – ciśnienie odpływu [MPa]

$\gamma = 971,7 \text{ [kg/m}^3\text{]}$ – masa czynnika $[\text{kg/m}^3]$

$$q_m = 1414,5 \times \sqrt{(p_1 - p_2)} \times \varrho$$
$$q_m = 24.150,70 \text{ [kg/m}^2\text{×s]}$$

Wewnętrzna średnica króćca dopływowego do zaworu bezpieczeństwa:

$$d_{0 \min} = \sqrt{\frac{4 \times Q_{\max}}{3,14 \times 1414,5 \times \sqrt{(p_1 - p_2)} \times \rho \times \alpha}} \text{ [m]}$$
$$d_{0 \min} = 3,4 \text{ [mm]}$$

Najmniejsza średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa nie może być mniejsza niż 15mm (na podstawie normy PN-91/B-02414).

Przyjęto średnicę $d_0 = 20 \text{ [mm]}$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$Q = q_m \times F \times \alpha$$

q_m – teoretyczna przepustowość zaworu bezpieczeństwa

F – pole przekroju wypływu

$$Q = 24.150,70 \times 0,000314 \times 0,27 = 2,05 \text{ [kg/s]}$$

Sprawdzenie przepustowości:

$$Q > 1,1 \times Q_{\max}$$
$$2,05 > 0,3$$

Przyjęto zawór o wewnętrznej średnicy $d_0 = 20 \text{ [mm]}$ 1"

Średnica wylotowa z zaworu 1 1/4" (w komplecie w grupie bezpieczeństwa kotła EA102).

2.3.2. Zawór bezpieczeństwa podgrzewacza c.w.u.

Pojemność podgrzewacza – 800 dm^3

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa podgrzewacza – $G = 0,16 \times V = 128 \text{ [kg/h]}$

Przyjęto wstępnie zawór bezpieczeństwa SYR 2115 o $d_0 = 14 \text{ mm}$ i $\alpha_{\text{rzecz}} = 0,2$

$$\alpha = 0,2 \times 0,35 = 0,07$$

$p_1 = 1,0$ – ciśnienie dopuszczone podgrzewacza [MPa]

$p_2 = 0$ – ciśnienie odpływu [MPa]

$\gamma = 983,14$ – masa właściwa $[\text{kg/m}^3]$

Wewnętrzna średnica króćca dopływowego do zaworu bezpieczeństwa:

$$d_{0 \min} = \sqrt{\frac{4 \times G}{3,14 \times 1,59 \times \alpha_c \times \sqrt{(1,1 \times p_1 - p_2)} \times \rho}} \text{ [mm]}$$
$$d_{0 \min} = 6,66 \text{ [mm]}$$

przyjęto $d_0 = 14 \text{ [mm]}$

Przyjęto zawór o wewnętrznej średnicy $d_0 = 14 \text{ mm}$ – 3/4".

Średnica wylotowa z zaworu 1".

2.3.3. Naczynie wzbiornicze kotła

Pojemność zładu – $V = 0,04 \text{ [m}^3\text{]}$

masa właściwa czynnika w temp. początkowej – $\gamma_1 = 999,7 \text{ [kg/m}^3\text{]}$

przyrost objętości czynnika dla średniej temp. $t_m 60 - \Delta v = 0,0260 \text{ [l/kg]}$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego:

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v$$
$$V_u = 1 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Pojemność nominalna naczynia wzbiorniczego:

$$V_n = V_u \times \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_{st}}$$

p_{\max} – ciśnienie maksymalne – 3 bar

p_{st} – ciśnienie wstępne w naczyniu (wys. statyczna) = 1,5 bar

$$V_n = 2,7 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Przyjęto naczynie zbiorcze firmy Reflex NG8 6bar o pojemności nominalnej 8 dm³.

- sprawdzenie średnicy rury zbiorczej:

$$d_{min} = 0,7 \times \sqrt{V_u} = 0,7 \times \sqrt{10,40} = 2,26 \text{ mm}$$

przyjęto rurę zbiorczą o średnicy 1/2" mm (średnica wylotowa przewodu przyłączeniowego naczynia zbiorczego).

2.4.4. Naczynie zbiorcze podgrzewacza c.w.u.

Pojemność podgrzewacza – $V = 0,80 \text{ [m}^3\text{]}$

masa właściwa wody w temp. początkowej – $\rho_1 = 999,7 \text{ [kg/m}^3\text{]}$

przyrost objętości wody dla temp. $t_m 60 - \Delta v = 0,0168 \text{ [l/kg]}$

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego:

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v$$

$$V_u = 13,4 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Pojemność nominalna naczynia zbiorczego:

$$V_n = V_u \times \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$$

p_{max} – ciśnienie maksymalne – 6 bar

p – ciśnienie wstępne w naczyniu – 4 bar

$$V_n = 47,04 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Przyjęto naczynie zbiorcze typu Refix DD60 o pojemności nominalnej 60 dm³.

Sprawdzenie średnicy rury zbiorczej:

$$d_{min} = 0,7 \times \sqrt{V_u} = 0,7 \times \sqrt{13,44} = 2,57 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę zbiorczą o średnicy 1" mm (średnica wylotowa przewodu przyłączeniowego naczynia zbiorczego).

2.4.5. Pompa ładująca podgrzewacz c.w.u.

$V_w = 3,0 \text{ [m}^3\text{/h]}$ – ilość przepływającego czynnika

Wydajność pompy:

$$V = 1,15 \times V_w$$

$$V = 3,45 \text{ [m}^3\text{/h]} = 0,96 \text{ [l/s]}$$

Opór hydrauliczny obiegu: 1,26 mH₂O

Wysokość podnoszenia pompy:

$$H_p = 1,15 \times 1,26 = 1,45 \text{ mH}_2\text{O}$$

Przyjęto pompę firmy Grundfoss typu TPE 32/60/4-S-A-F-A-BUBE, N = 0,25 kW, U = 230-240V do bezpośredniego wbudowania w rurociąg.

2.4.6. Pompa cyrkulacyjna c.w.u.

$V_w = 0,036 \text{ [m}^3\text{/h]}$ – przepływ wody

Wydajność pompy:

$$V = 1,15 \times V_w = 0,043 \text{ [m}^3\text{/h]} = 0,012 \text{ [l/s]}$$

Opór hydrauliczny obiegu: 0,15 mH₂O

Wysokość podnoszenia pompy:

$$H_p = 1,15 \times 0,15 = 0,173 \text{ mH}_2\text{O}$$

Przyjęto pompę firmy Grundfoss typu UP 20-14 BX 110, N = 0,025 kW, U = 230-240V.

2.4.7. Instalacja gazu.

Doprowadzenie gazu z sieci przez istniejące przyłącze gazu GZ50 niskoprężnego. Projektowany odcinek gazu w kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie DN15 i DN25. Przed kotłem umiejscowione będzie zawór odcinający kulowy DN15 oraz filtr do gazu DN315 (przystosowane do instalacji gazowej). Zawór kulowy umieścić w odległości nie większej niż 1,0m od kotła. Instalację prowadzić po wierzchu ścian i jako najwyżej położoną względem innych przewodów instalacyjnych. Przejścia przez stropy i ściany konstrukcyjne należy wykonać w tulejach ochronnych z rur stalowych o średnicach o dwie dymensje większych od prowadzonych przewodów.

Po wykonaniu instalacji i po podłączeniu kotła należy poddać instalację próbie szczelności. Próbę szczelności wykonać sprężonym powietrzem o nadciśnieniu 0,05MPa, w czasie 30 minut. Pomiaru ciśnienia dokonać za pomocą manometru o zakresie 0-0,06 MPa, posiadającego klasę dokładności 0,6 oraz aktualne świadectwo legalizacji wskazań. Gdy instalacja przebiega przez pomieszczenia mieszkalne oraz zagrożone wybuchem, próbę główną należy przeprowadzić pod ciśnieniem 0,1 MPa. Używając manometru różnicowego o zakresie 0-0,16 MPa. Próbę można uznać za pozytywną, gdy po upływie ww. czasu zastosowane manometry nie wykażą spadku ciśnienia. Po odbiorze próby szczelności rurociągi gazowe zabezpieczyć antykorozyjnie i pomalować w kolorze żółtym.

UWAGA

Zwraca się uwagę, że dla istniejących urządzeń gazowych w kuchni powinien być spełniony warunek dopuszczalnego obciążenia cieplnego zgonie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami.

„Maksymalne obciążenie cieplne urządzeń gazowych na 1 m³ kubatury pomieszczenia dla urządzeń bez odprowadzenia spalin dla pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi powinno wynosić 175W”.

3. Instalacja kolektorów słonecznych.

Do wspomaganie przygotowania c.w.u. zaprojektowano instalację solarną w systemie firmy De Dietrich.

Instalacja solarna składać się będzie z:

- 9 szt. kolektorów słonecznych typu Dietrisol Pro o powierzchni czynnej 2,1 m² każdy (18,9m²),
- jednego podgrzewacza pojemnościowego dwuwężownicowego typu B 800/2-2 o pojemności 800dm³.
- sterownika instalacji solarnej Diemasol C
- pompy obiegu solarnego typu Wilo Star-ST 25/4 firmy Wilo,
- licznika ciepła instalacji solarnej,
- układu do napełniania instalacji,
- zbiornika zrzutowego płynu solarnego.

Szacunkowa maksymalna moc instalacji solarnej 19,57 kW.

Instalacja wykonana będzie z rur miedzianych twardych łączonych przez lutowanie Ø18, 22 i 28 mm, przewody zaizolowane będą cieplnie. Przy prowadzeniu przewodów na zewnątrz stosować izolację do tego przystosowaną (izolacja kauczukowa). Na całej długość przewodów izolacja powinna być odporna na temperaturę 180°C.

Czynnikiem instalacji solarnej będzie płyn solarny typu LS firmy De Dietrich (mieszanina glikolu propylenowego i wody) o niskiej temperaturze krzepnięcia stanowiąca zabezpieczenie instalacji solarnej w okresie zimowym (minimalna temperatura czynnika -28°C). Całkowita Pojemność instalacji solarnej wynosi 105,5 dm³.

Kolektory zamocowane będą na dachu na konstrukcji wsporczej dostarczanej przez producenta kolektorów słonecznych.

Dobór urządzeń.



Dobór ilości kolektorów.

Dobrano układ 9 sztuk kolektorów płaskich typu Dietrisol Pro o powierzchni czynnej 2,1 m² każdy (łącznie powierzchnia 18,9m²).

Dobrano jeden podgrzewacz solarny dwuwężownicowy o pojemności 800dm³ typu B 800/2-2.

Podstawowe dane techniczne kolektora Dietrisol Pro:

- powierzchnia kolektora - 2,49 m²
- powierzchnia czynna absorbera - 2,1 m²
- wys. x szer. x gł. [mm] - 2196×1137×119mm
- króćce przyłączeniowe - 3/4"
- pojemność wodna kolektora - 1,65 dm³
- ciężar (netto) - 42 kg
- maksymalne ciśnienie robocze - 6 bar
- maksymalna temperatura postoju - 210°C

3.1. Naczynie zbiorcze kolektorów słonecznych.

Pojemność znamionową naczynia zbiorczego oblicza się z równania:

$$V = (V_U + V_A + V_K) \times 6,5 / (5,5 - P_1) \text{ [l]}$$

gdzie:

V_U - pojemność zabezpieczająca naczynie przeponowe ; $V_U = V_{inst} \times 0,015 \geq 1$ liter

V_{inst} - pojemność instalacji (bez kolektorów) 92 [l]

V_A - przyrost czynnika spowodowany wzrostem temperatury w instalacji; $V_A = V_{inst} \times 0,07$

V_K - pojemność kolektorów - $V_K = 13,5$ [l]

P_1 - ciśnienie dopuszczone w naczyniu zbiorczym, $P_1 = 1,5 + 0,1 h$ [bar] $P_1 = 2,09$

h - wysokość instalacji solarnej - 5,90 m

$V_K = 13,5$ [l]

$V_U = 1,38$ [l]

$V_A = 6,44$ [l]

$$V = 40,64 \text{ [l]}$$

Dobrano naczynie zbiorcze Reflex S 50 o pojemności nominalnej 50 l.

Przyjęto rurę zbiorczą o średnicy 3/4" (średnica wylotowa przewodu przyłączeniowego naczynia zbiorczego).

3.2. Zawór bezpieczeństwa kolektorów słonecznych.

Maksymalny przepływ przez kolektory - $Q_{max} = 500$ [l/h] = 0,14 [kg/s]

Przyjęto wstępnie zawór bezpieczeństwa SYR 2115 o $d_0 = 12$ mm i $\alpha_{rzecz} = 0,38$

$$\alpha = 0,9 \times 0,38 = 0,342$$

Teoretyczna jednostkowa przepustowość zaworu bezp.:

$p_1 = 0,55$ - ciśnienie dopływu (ciśnienie w instalacji) [MPa]

$p_2 = 0$ - ciśnienie odpływu [MPa]

$\gamma = 1041$ - masa właściwa [kg/m³]

$$q_m = 1414,5 \times \sqrt{(p_1 - p_2) \times \rho}$$

$$q_m = 33.846,18 \text{ [kg/m}^2 \times \text{s]}$$

Wewnętrzna średnica króćca dopływowego do zaworu bezpieczeństwa:

$$d_{0\min} = \sqrt{\frac{4 \times Q_{\max}}{3,14 \times 1414,5 \times \sqrt{(p_1 - p_2)} \times \rho \times \alpha}} \text{ [m]}$$

$d_{0\min} = 5,5 \text{ [mm]}$
przyjęto $d_0 = 12 \text{ [mm]}$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$Q = q_m \times F \times \alpha$$

q_m – teoretyczna przepustowość zaworu bezp.

F – pole przekroju wypływu

$$Q = 33.846,18 \times 0,000113 \times 0,18 = 0,69 \text{ [kg/s]}$$

Sprawdzenie przepustowości:

$$0,69 > 1,1 \times Q_{\max}$$

$$0,69 > 0,154$$

Przyjęto zawór o wewnętrznej średnicy $d_0 = 12 \text{ mm}$

Średnica wylotowa zaworu 3/4".

3.3. Pompa obiegowa kolektorów słonecznych.

$V_w = 0,64 \text{ [m}^3/\text{h]}$ – ilość przepływającego czynnika

Wydajność pompy:

$$V = 1,15 \times V_w$$

$$V = 0,736 \text{ [m}^3/\text{h]} = 0,2 \text{ [l/s]}$$

Opór hydrauliczny obiegu: 1,43 mH₂O

Wysokość podnoszenia pompy:

$$H_p = 1,15 \times 1,43 = 1,64 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę firmy Wilo typu Star-ST 25/4, N = 0,017 kW, U = 1~230V 50Hz.

UWAGA

W najwyższych miejscach instalacji solarnej (odpływ gorącego płynu solarnego z kolektorów) zastosować odpowietrzniki ręczne.

Instalacja c.w.u.

Włączenie projektowanego układu kolektorów słonecznych do istniejącej instalacji c.w.u. pokazano na schemacie. Podłączenie do istniejącej instalacji c.w.u. wykonać z rur stalowych ocynkowanych DN25.

Zabezpieczenie podgrzewacza solarnego przed nadmiernym wzrostem ciśnienia stanowiąc będą zawory bezpieczeństwa typu SYR 2115 6bar 1/2" oraz naczynie wzbiornicze przeponowe typu Refix DE 60 o pojemności 60dm³ 10bar firmy Reflex.

Przewody zaizolować cieplnie pianką poliuretanową:

- instalacja wody zimnej – grubość izolacji 20mm
- instalacja wody ciepłej – grubość izolacji 30mm

Izolacja winna spełniać wymogi normy PN-85/B-02421.

Po zmontowaniu instalację należy dokładnie wypłukać, a następnie wykonać próbę ciśnieniową zgodnie z PN/M-02650. Ciśnienie próby wodnej 0,6 MPa.

Armatura odcinająca – zawory kulowe do wody gorącej z końcówkami gwintowanymi na ciśnienie nominalne 1 MPa dowolnej produkcji, posiadające aktualne dopuszczenie do stosowania w budownictwie COBRTI „Instal”. Pozostała armatura – zgodnie z wykazem sporządzonym w oparciu o część obliczeniową i rysunki. W najwyższych punktach instalacji należy wykonać odpowietrzenie za pomocą automatycznych odpowietrzników Valvex o średnicy dn15.

W celu zabezpieczenia przed poparzeniem na wyjściu ciepłej wody w istniejącą instalację c.w.u. za istniejącym podgrzewaczem zastosować zawór termostatyczny typu VTA 322VTA 322 DN32 firmy Esbe i nastawić temperaturę 70°C.

Dezynfekcja termiczna instalacji c.w.u.

Instalacja ciepłej wody powinna zapewniać uzyskanie w punktach czerpalnych temperatury nie niższej niż 55°C i nie wyższej niż 60°C, przy czym instalacja ta powinna umożliwić przeprowadzenie jej okresowej dezynfekcji termicznej przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C (Dz.U.75 §120 pkt.1 z dnia 15.06.2002r.).

Zaprojektowane podgrzewacze pojemnościowe B 800 przystosowane są do pracy przy podwyższonej temperaturze ciepłej wody – dopuszczalna temperatura wody zasilana w obiegu wtórnym wynosi 95°C.

Wszystkie roboty montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni” oraz warunkami COBRTI „Instal” tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Rurociągi instalacji solarnej wykonać z rur miedzianych łączonych przez lutowanie.

3. Wytyczne branżowe.

3.1. Wytyczne budowlane.

W ramach prac budowlanych w obrębie kotłowni należy:

- wykonać przebiccia w ścianach wewnętrznych dla przewodów instalacji solarnej,

3.2. Wytyczne BHP.

W kotłowni należy wywiesić w miejscu dostępnym schemat instalacji solarnej,

3.3. Wytyczne elektryczne.

W ramach prac elektrycznych w obrębie instalacji kolektorów słonecznych należy wykonać:

- podłączenie wszystkich urządzeń elektrycznych zgodnie z ich DTR
- wykonać instalację przeciwporażeniową w kotłowni,
- wykonać uziemienie instalacji w kotłowni,
- poprowadzić przewody ze sterownika kolektorów słonecznych do czujnika temperatury w kolektorach słonecznych, do czujnika temperatury podgrzewaczach solarnych, do pompy obiegowej kolektorów, do licznika ciepła, do czujników temperatury licznika ciepła,

Uwaga:

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń i materiałów innych firm o parametrach „niegorszych” niż zastosowane w powyższym projekcie, a w przypadku dokonywania takich zmian należy dokonać konsultacji z projektantem.

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE:

Budowa układu do wytwarzania ciepłej wody użytkowej wspomaganej kolektorami słonecznymi w budynku Przedszkola Miejskiego nr 5 w Będzinie przy ul. Zwycięstwa 21

Lokalizacja: ul. Zwycięstwa 21; 42-500 Będzin

Inwestor: Miasto Będzin
ul. 11 Listopada 20
42-500 Będzin

Projektant: mgr inż. Justyna Mirek

„PRO-POMIAR” s.c. ul. Legionów 59
42-200 Częstochowa

1. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla budowy układu do wytwarzania ciepłej wody użytkowej wspomaganej kolektorami słonecznymi w budynku Przedszkola Miejskiego nr 5 w Będzinie przy ul. Zwycięstwa 21

Informacja obejmuje:

- określenie zakresu robót i obiektów,
- wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi,
- wskazanie przewidywanych zagrożeń mogących wystąpić podczas realizacji robót budowlanych,
- wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych,
- wskazanie środków technicznych organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia.

Zakres robót obejmuje wykonanie instalacji kolektorów słonecznych dla przygotowania c.w.u. w budynku Przedszkola Miejskiego nr 5 przy ul. Zwycięstwa 21 w Będzinie.

2. Podstawa opracowania.

- „Projekt Budowlany pn.: „Budowa układu do wytwarzania ciepłej wody użytkowej wspomaganej kolektorami słonecznymi w budynku Przedszkola Miejskiego nr 5 w Będzinie przy ul. Zwycięstwa 21” opracowany przez mgr inż. Justynę Mirek „PRO-POMIAR” s.c. z siedzibą przy ul. Legionów 59, 42-200 Częstochowa.
- wizja lokalna w terenie
- ustawa z dnia 8 lipca 1994 r. Prawo budowlane ((tj. Dz. U. Nr 243 z 2010 r. poz. 1623)
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U z 2003 r. Nr 120 poz. 1126),
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U z 2003 r. Nr 47 poz. 401),
- warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych,
- aktualne przepisy i normy związane z tematem

3. Informacja bioz - opis.

3.1. Zakres robót.

Planowana inwestycja polega na przeprowadzeniu prac budowlano – instalacyjnych w obrębie instalacji kolektorów słonecznych.

3.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Budynek Przedszkola Miejskiego nr 5 w Będzinie przy ul. Zwycięstwa 21 jest obiektem wolnostojącym położonym wśród średniowysokiej zabudowy mieszkaniowej. Budynek został

wzniesiony w roku 1966 w technologii tradycyjnej. Budynek został wybudowany na skarpie, stąd też od strony północnej - od ul. Zwycięstwa - składa się z części parterowej i piętrowej, natomiast od strony południowej – z części parterowej. Parter od strony północnej nazywany bywa tzw. niskim parterem, a do strony południowej – wysokim parterem. W strefie tzw. niskiego parteru znajduje się też mieszkanie prywatne.

Budynek zasilany jest w gaz z sieci gazowej niskoprężnej, licznik gazu umieszczony jest na korytarzu w piwnicach, na wejściu gazu do budynku zainstalowany jest główny zawór gazowy. W kotłowni istnieje doprowadzenie gazu dn 25, które wykorzystane będzie do podłączenia kotła gazowego.

3.3. Elementy zagospodarowania działki/terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

W obrębie planowanej inwestycji nie ma elementów stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

3.4. Przewidywane zagrożenia.

W czasie realizacji inwestycji prowadzonych będzie szereg robot budowlanych:

- roboty budowlane w obrębie instalacji kolektorów słonecznych - przebiccia oraz zamurowania w ścianach wewnętrznych i stropach
- montaż kolektorów słonecznych na dachu
- montaż kotła gazowego wraz z instalacją wodną i doprowadzeniem gazu.

Zgodnie z § 6 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia [...] do robót, których charakter, organizacja lub miejsce stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności przysypania ziemią lub upadku z wysokości zaliczono: montaż kolektorów słonecznych na dachu

3.5. Instrukcja BHP pracowników

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, zwłaszcza niebezpiecznych należy przeprowadzić szkolenie BHP zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401).

3.6. Przechowywanie i przemieszczanie materiałów niebezpiecznych na terenie budowy.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót jest zobowiązany do ustalenia z inwestorem bądź z inspektorem nadzoru miejsca składowania materiałów niebezpiecznych. Pomieszczenie takie powinno być dostępne tylko dla pracowników wykonujących powyższe prace, kierownika budowy oraz inspektora nadzoru. Materiały niebezpieczne powinny być użytkowane zgodnie z ich przeznaczeniem i zgodnie z instrukcją ich użytkowania.

3.7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwu.

Środki techniczne i organizacyjne przy prowadzeniu robót ziemnych należy zapewnić zgodnie z rozdz. 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401).

Drogi pożarowe w istniejącym układzie komunikacyjnym.

3.8. Przechowywanie dokumentacji technicznej oraz techniczno-ruchowej urządzeń.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót jest zobowiązany do ustalenia z inwestorem bądź z inspektorem nadzoru miejsca przechowywania dokumentacji technicznej oraz techniczno – ruchowej urządzeń.

Pomieszczenie takie powinno być dostępne tylko dla pracowników wykonujących powyższe prace, kierownika budowy, inspektora nadzoru oraz inwestora.

4. Uwagi końcowe

Dla zaplanowanej inwestycji, przed przystąpieniem do jej realizacji, kierownik budowy winien opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2003 r. Nr120 poz. 1126).

Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, warunkami BHP oraz warunkami wykonywania i odbioru robót, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego. Do realizacji budowy można używać jedynie materiałów posiadających niezbędne atesty i aprobaty.

SPIS RYSUNKÓW

1. *Sytuacja*
2. *Schemat instalacji c.w.u. i kolektorów słonecznych*
3. *Rzut dachu i przekroje*
4. *Rzut kotłowni i przekroje*
5. *Wyniki doboru kolektorów słonecznych*
6. *Dane doboru pomp*