

GRUPA 3 (BUDYNKI ZAMIESZKAŁE PRZEZ 6-7 OSÓB)

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

A. CZĘŚĆ OPISOWA

1. OPIS TECHNICZNY
2. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ DO INSTALACJI
3. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW DO INSTALACJI
4. ZESTAWIENIE BUDYNKÓW ORAZ URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW DO INSTALACJI WYKRACZAJĄCYCH POZA PODSTAWOWE ZESTWIENIE

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rysunek 01 - Schemat technologiczny instalacji solarnej

A.CZĘŚĆ OPISOWA

1.	OPIS TECHNICZNY	3
1.1.	<i>Przedmiot i cel opracowania</i>	3
1.2.	<i>Zakres i podstawa opracowania</i>	3
1.3.	<i>Opis ogólny rozwiązania instalacji cwu.</i>	3
1.4.	<i>Działanie instalacji.</i>	4
1.5.	<i>Opis urządzeń wchodzących w skład instalacji solarnej.</i>	4
2.	OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ DO INSTALACJI	6
3.	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW DO INSTALACJI	8
4.	ZESTAWIENIE BUDYNKÓW ORAZ URZĄDZEŃ I MATEARIAŁÓW DO INSTALACJI WYKRACZAJĄCYCH POZA PODSTAWOWE ZESTWIENIE	9

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest specyfikacja techniczna instalacji z kolektorami słonecznymi przeznaczonej do wspomagania ogrzewania wody użytkowej we współpracy z **kotłem węglowym** instalacji cwu i co w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych zamieszkałych **przez 6-7 osób (grupa 3)**.

1.2. Zakres i podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje część technologiczną instalacji CWU systemu słonecznego, składającego się z **4 kolektorów słonecznych płaskich**, biwalentnego podgrzewacza pojemnościowego wody i pozostałych urządzeń stanowiących całość instalacji. Instalacja solarna CWU będzie współpracowała z kotłem węglowym.

Projekt instalacji solarnej CWU został opracowany na podstawie wizji lokalnej oraz obowiązujących przepisów i norm branży instalacyjnej.

1.3. Opis ogólny rozwiązania instalacji cwu.

Schemat ideowy instalacji solarnej cwu jest przedstawiony na rysunku nr 01.

Orurowanie instalacji od kolektorów do podgrzewacza wody o pojemności 400 l w kotłowni/pomieszczeniu technicznym będzie wykonane rurami karbowanymi ze stali nierdzewnej o średnicy DN 16 mm w ociepleniu z pianki kauczukowej o standardowej grubości 13 mm. Rury będą prowadzone w osłonach typu „peszel” przez przekucia w stropach do pomieszczenia kotłowni. Nośnikiem ciepła w instalacji słonecznej będzie glikol polipropylenowy o stężeniu do 50 % i temperaturze krystalizacji min. -25°C.

Podstawowym źródłem ciepła na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej na potrzeby ogólne mieszkańców budynków jest istniejący kocioł na paliwo stałe. Kocioł ten jest zainstalowany na parterze/piwnicy budynków w kotłowni. Zabrania się stosowania kotła na paliwo stałe do zasilania instalacji grzewczej, wodnej, systemu zamkniętego, wyposażonej w przeponowe naczynie wzbiorcze, z wyjątkiem kotła na paliwo stałe o mocy nominalnej do 300 kW, wyposażonego w urządzenia do odprowadzania nadmiaru ciepła.

Wytyczne i zakres montażu instalacji solarnej:

- Umieszczenie **4 kolektorów** na dachu budynku (na zewnętrznej ścianie budynku) lub w dogodnym alternatywnym miejscu za pomocą stelaży, uchwytów spełniających wymogi budowlane oraz wymagania producenta kolektorów słonecznych. Montaż stelaży, uchwytów do elementów nośnych budynku w sposób zapewniający szczelność połączeń dachowej. Zaprojektowano kolektory na dachu lub w dogodnym alternatywnym miejscu zwrócone głównie w kierunku południowym z ewentualnym odchyleniem od tego kierunku o maksymalnie 30° oraz po 2 kolektory w kierunku zachodnim i 2 kolektory w kierunku wschodnim (w przypadku usytuowania dachu wsch./zach.) oraz pod kątem nachylenia do poziomu w zakresie 30–45°. Inne ustawienie jest dopuszczalne jedynie za zgodą projektanta.
- Sprowadzenie dwururowej instalacji glikolowej (wykonanej ze stali nierdzewnej karbowanej o średnicy zgodnej z zapotrzebowaniem przepływu do danego zestawu, zabezpieczonej izolacją kauczukową typu HT o grubości minimalnej 13mm) z dachu lub alternatywnego miejsca do zasobnika CWU. Instalację glikolową prowadzić po wierzchu ścian i mocować za pomocą

metalowych uchwytów. Dopuszcza się sprowadzanie instalacji poprzez wolne kanały wentylacyjne systemu kominowego. Przed wykorzystaniem wolnych kanałów wentylacyjnych wykonawca jest zobowiązany dostarczyć zamawiającemu aktualną opinie kominiarską akceptującą montaż przewodów w wolnym kanale.

- Posadowienie i montaż **400 litrowego**, dwuwężnicowego zasobnika CWU z uwzględnieniem istniejących elementów instalacji ZW, CWU, CO, energia elektryczna (zabrania się montażu na poddaszach ze względu na ryzyko zalania budynku). Inwestycja polega na podłączeniu wody zimnej do zasobnika, przy zastosowaniu ciśnieniowego naczynia przeponowego do instalacji wody użytkowej o pojemności **33l** i zaworu bezpieczeństwa **d=14mm, GW 20 / GW25 6bar** oraz armatury spustowej, zwrotnej z.w.u. i odcinającej wody ciepłej z zaworem antypoparzeniowym i jej wpięcie w instalację c.w.u. w budynku. Podłączenie górnej wężownicy do układu CO. Wszystkie prace oraz doprowadzenie rurociągów ZW, CWU, CO-do górnej wężownicy włącznie z przypadkami, gdzie do istniejącego układu CO w systemie grawitacyjnym należało będzie zamontowanie pompy obiegowej – należą do wykonawcy).
- montażu grupy pompowej oraz automatyki, ciśnieniowej grupy bezpieczeństwa glikolu (ciśnieniowego naczynia przeponowego do instalacji solarnych o pojemności **24l** i zaworu bezpieczeństwa do instalacji solarnych **d=14mm, GW 20 / GW25 6bar**)
- napełnienie roztworem glikolu propylenowego o temp. krzepnięcia min. -25 st. C,
- uruchomienie, regulacja i szkolenie użytkownika,
- dla zasilania elektrycznego zespołu pompowo - sterowniczego należy wyprowadzić odrębny obwód zasilający z tablicy zabezpieczeniowej budynku. Montaż instalacji elektrycznej wykonać przez osoby uprawnione - wyspecjalizowaną firmę elektroinstalacyjną.
- dla zasilania elektrycznego zespołu pompowo - sterowniczego należy wyprowadzić odrębny obwód zasilający z tablicy zabezpieczeniowej budynku zakończony w pomieszczeniu technicznym hermetycznym gniazdkiem z uziemieniem. Przewody elektryczne prowadzić pod tynkiem lub po wierzchu ścian w rurkach ochronnych z tworzywa sztucznego. Montaż instalacji elektrycznej wykonać przez osoby uprawnione - wyspecjalizowaną firmę elektroinstalacyjną,
- w przypadku braku reduktora ciśnienia na instalacji z.w.u. zaleca się jego montaż.

1.4. Działanie instalacji.

Odbiór ciepła z kolektorów słonecznych do ciepłej wody użytkowej w podgrzewaczu pojemnościowym i współpraca instalacji z kotłem węglowym w zakresie dogrzewania CWU do wymaganej temperatury będzie odbywać się automatycznie i zgodnie z algorytmem zaprojektowanym dla sterownika instalacji, który stanowi integralną część zespołu pompowo-sterowniczego instalacji.

1.5. Opis urządzeń wchodzących w skład instalacji solarnej

1.5.1. Kolektory

Należy zastosować kolektory słoneczne o parametrach:

Podstawowe min. parametry kolektorów słonecznych

<i>Opis wymagań</i>	<i>Parametry wymagane</i>
Typ kolektora	Płaski
Materiał obudowy kolektora	Aluminium
Wielkość - wymagana powierzchnia brutto	max 2,7 m2

pojedynczego kolektora	
Wielkość - wymagana powierzchnia apertury pojedynczego kolektora	min 1,8 m ²
Materiał absorbera i przejmowanie ciepła	Aluminium z powłoką wysokoselektywną
Rodzaj połączenia absorbera z meandrem	Spawanie laserowe
Konstrukcja rur absorbera	Meandryczny lub harfowy z rur miedzianych
Szkło solarne	Szkło solarne o grubości min. 4mm
Rodzaj powierzchni szkła	Szkło strukturalne z powłoką antyrefleksyjną. Obecność powłoki antyrefleksyjnej oraz Informacja o transmisji solarnej zawarta w sprawozdaniu z badań na zgodność z normą EN ISO 9806:2013 wydanym przez akredytowaną jednostkę badawczą
Połączenie wzajemne kolektorów w polach.	Za pomocą łączników bocznych, bez połączeń ponad górną krawędzią kolektora, umożliwiające kompensację naprężeń termicznych.
Sprawność optyczna i parametry cieplne odniesione do powierzchni apertury - sprawność optyczna - współczynnik strat α_1 - współczynnik strat α_2	min 84,0 % max 3,8 [W/m ² K] max 0,02 [W/m ² K ²]
Max dopuszczalna temp. pracy (temp. stagnacji) przy GS = 1000 [W/m ²] i dT = 30[°C]	min 190 °C
Max dopuszczalna masa pojedynczego kolektora (opróżnionego)	max 50 kg
Moc użyteczna kolektora przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² oraz różnicy temperatury (T _m - T _a) wg PN-EN 12975-2	Dla T _m - T _a = 0 K -> min 830 W/m ² Dla T _m - T _a = 10 K -> min 790 W/m ² Dla T _m - T _a = 30 K -> min 700 W/m ² Dla T _m - T _a = 50 K -> min. 600 W/m ² Dla T _m - T _a = 70 K -> min. 490 W/m ²
Wymagany certyfikat	Solar Keymark
Szczelność kolektora na deszcz potwierdzone wynikami z badań Solar Keymark wg EN ISO 9806:2013	Kolektor przeszedł pozytywnie badanie szczelności na deszcz
Odporność na uderzenia - gradobicie potwierdzone wynikami z badań Solar Keymark EN ISO 9806:2013	Kolektor przeszedł pozytywnie badanie odporności na uderzenia - grad

Powyższe parametry proponowanych kolektorów (moc użyteczna, sprawność, współczynniki a_1 , a_2 , badanie odporności na grad i deszcz) potwierdzone w postaci załącznika z badań do certyfikatu i pełnymi wynikami badań Solar Keymark wg EN ISO 9806:2013

1.5.2. Zestawy przyłączeniowe kolektorów:

Do łączenia kolektorów należy zastosować zestawy przyłączeniowe przewidziane przez producenta kolektorów słonecznych, zawierające m.in. elementy połączeniowe kolektorów posiadające funkcję kompensacji wydłużeń cieplnych orurowania absorbera.

1.5.3. Emaliowane zasobniki CWU

Należy zastosować zasobniki c.w.u. o parametrach:

- pojemność 400L
- 2 węzownice spiralne
- termometr analogowy
- izolacja pianką o grubości min. 50mm,
- dopuszczalne ciśnienie 10bar
- króciec gwintowany na grzałkę elektryczną
- króciec gwintowany cyrkulacji CWU
- zabezpieczenie anodą tytanową
- gwarancja minimum 5 lat

1.5.4. Grupa pompowa

Należy zastosować grupy pompowe o parametrach:

- manometr,
- separator powietrza,
- odpowietrznik ręczny,
- pompę obiegową glikolu,
- przepływomierz,
- zawory: spustowy, napełniający, odcinający, zwrotny,
- zawór bezpieczeństwa 6bar,

1.5.5. Automatyka:

- automatyczna praca instalacji w oparciu o czujnik w kolektorach i zasobniku CWU,
- funkcja urlopową, umożliwiającą chłodzenie instalacji nocą,
- możliwość podłączenia do internetu i zdalnego nadzoru z urządzeń mobilnych,
- statystyka uzysków,
- możliwość sterowania pompą cyrkulacyjną i/lub pompą obiegową CO – po stronie górnej węzownicy, jeżeli układ CO w budynku takiej pompy i sterowania nie posiada

2. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ DO INSTALACJI

2.1. Zapotrzebowanie ciepła do CWU

Liczba osób korzystających z instalacji CWU w budynku: **6-7**
 Jednostkowe zapotrzebowanie CWU: **60 l/osobę**
 Dobowe zapotrzebowanie CWU ogółem: **V = 360-420 l**
 Temperatura obliczeniowa CWU: **t = 55°C**
 Ciepło do przygotowania CWU: **$Q_d = 420 * (55 - 10) * 4,19 / 3600 = 22,00 \text{ kWh}$**

2.2. Dobór kolektorów słonecznych

Wskaźnik dziennego uzysku ciepła z kolektora KS2000 w szczytowym okresie lata:

$$k = 3,5 \text{ kWh/m}^2$$

Obliczeniowa powierzchnia apertury baterii kolektorów słonecznych:

$$F_a = 22,00 / 3,5 = 6,3 \text{ m}^2$$

Obliczeniowa liczba kolektorów słonecznych dla instalacji.

Do projektowanej instalacji słonecznej dobrano **4 kolektory** płaskie o sumarycznej powierzchni czynnej:

$$F_a = 7,2 \text{ m}^2$$

Moc nominalna 4 kolektorów słonecznych = 4 x 1505 W= 6020 W

2.3. Dobór pojemnościowego podgrzewacza CWU

Pojemność cieplna CWU w temperaturze wody 70 °C: **69 kWh/m³**
 Obliczeniowa pojemność podgrzewacza: **$V_z = 3,5 * 4 * 1,82 / 69 = 0,37 \text{ m}^3$**
 Dobrano pojemnościowy biwalentny podgrzewacz o pojemności 400 litrów

2.4. Dobór zespołu pompowo sterowniczego

Nominalny przepływ nośnika ciepła- glikolu dla 4 kolektorów:

$$V = 4 * 1,5 * 60 = 360 \text{ l/h}$$

Obliczeniowy spadek ciśnienia nośnika ciepła w obiegu kolektorowym :

$$R = 4,0 \text{ m słupa wody.}$$

Dobrano zespół pompowo-sterowniczy z pompą elektroniczną z pompą o maksymalnej wysokości podnoszenia 6,0 m w punkcie zerowym (0 l/min.), maksymalnym przepływie 18 l/min, maksymalnej wysokości podnoszenia 3,5 m przy przepływie 18 l/min.

2. 5. Dobór naczynia przeponowego dla obiegu glikolowego instalacji.

$$V_c = V_{inst} * (a+b) + V_{kol} * (p_{max} + 1) / p_{max} - p_1$$

V_c – pojemność obliczeniowa naczynia przeponowego

V_{inst} – pojemność cieczowa obiegu glikolowego instalacji: 18,6 dm³

a – wskaźnik początkowej pojemności naczynia przeponowego: 0,015

b – wskaźnik rozszerzalności objętościowej nośnika ciepła: 0,067

V_{kol} – pojemność cieczowa kolektorów : 4,8 dm³

p_{max} – ciśnienie maksymalne instalacji obiegu glikolowego:

$$p_{max} = p_{dop} - 0,5 \text{ bar} = 6 - 0,5 = 5,5 \text{ bar}$$

p_{dop} – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa 6 bar

p_1 – nadwyżka ciśnienia statycznego w naczyniu $p_1 = 1,5 + p_{stat}$

p_{stat} – wysokość „H” instalacji 1,0 bar

$$V_c = (18,6 * 0,082 + 4,8) * 6,5 / 3,0 = 13,7 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie przeponowe do glikolu o pojemności 24 litrów

2.6. Dobór naczynia przeponowego do podgrzewacza cwu.

Wielkość naczynia przeponowego dla podgrzewacza 400 dm³ obliczono przy założeniu temperatury CWU w podgrzewaczu $t_{max} = 80^\circ\text{C}$.

Dobrano naczynie przeponowe do cwu o pojemności 33 litry.

3. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW DO INSTALACJI

Typ urządzenia:	jednostka	ilość
Kolektor słoneczny płaski ($A_a = 1,8 \text{ m}^2$)	szt.	4
Zestaw przyłączeniowy dla czterech kolektorów	kpl.	1
Zespół pompowo – sterowniczy	kpl.	1
Podgrzewacz dwuwężownicowy 400 litrów	szt.	1
Przyłącze podgrzewacza	kpl.	1
Naczynie wzbiorcze do glikolu 24 litry	kpl.	1
Płyn solarny (-25°C)	kg	20
Uchwyt dla dwóch kolektorów	kpl.	1
Rura elastyczna SNP DN16 w otulinie 13mm	m	32
Nakrętka do rury elastycznej (DN15)	szt.	4
Naczynie przeponowe do cwu 33 litry	szt.	1
Zawór bezpieczeństwa 14 mm/6 bar	szt.	2
Zawór mieszający anty poparzeniowy (3/4")	szt.	1

4. ZESTAWIENIE BUDYNKÓW ORAZ URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW DO INSTALACJI WYKRACZAJĄCA POZA PODSTAWOWE ZESTWIENIE

Nazwiska	Adres	Zasobnik niestandardowy	Stelaż korekcyjny	Prefabrykat betonowy w gruncie, Stelaż	Stelaż
Nowe Dobra 84		H _{kotłowni} - 1,90m		x	
	Σ=	1	-	1	-

*Należy uwzględnić przekątną zasobnika, aby umożliwić jego postawienie w pozycji pionowej.

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że niniejszy projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i zasadami wiedzy technicznej.

Projektował:

mgr inż. Sławomir Matuszak

upr. bud. do projektowania i kierowania robotami. bud.

bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie

sieci, instalacji i urządzeń: cieplnych, wentylacyjnych,

gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

nr ewid.: KUP/0139/PWOS/05

październik 2018

.....