


| | | |
|--|--|-----------------------|
|  | Instalacja solarna na potrzeby c.w.u. PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY OPIS TECHNICZNY | SP ZOZ „REPTY” GCR |
|--|--|-----------------------|

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

TYTUŁ: **INSTALACJA SOLARNA DLA POTRZEB** **PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ**


Opis techniczny

1. Przedmiot opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Zakres opracowania
4. Założenia projektowe
5. Opis rozwiązania projektowego
 - 5.1. Opis działania instalacji solarnej
6. Obliczenia instalacji solarnej
 - 6.1. Przepływ obliczeniowy czynnika solarnego i dobór pompy obiegowej
 - 6.2. Dobór naczynia wzbiorczego
 - 6.3. Dobór zaworu bezpieczeństwa
 - 6.4. Dobór pomp
7. Konstrukcja wsporcza kolektorów solarnych
8. Wytyczne branżowe
 - 8.1. Branża konstrukcyjno-budowlana
 - 8.2. Branża elektryczna i AKPiA
9. Zestawienie materiałów i urządzeń

Rysunki

1. Instalacja solarna – Trasa instalacji
2. Instalacja solarna – Schemat technologiczny
3. Instalacja solarna – Rzut dachu – segment E
4. Instalacja solarna – Rzut parteru
5. Instalacja solarna – Rzut wymiennikowni
6. Instalacja solarna – Konstrukcja stalowa pod kolektory solarne

| | | | | | | |
|-------------|----------------|---------------|---------|--|---------------|-------------------|
| Numer umowy | DN-060(58)2014 | Data | Nr dok. | | 212/49 | Str. / z 1 z 8 |
| | | kwiecień 2014 | | | | |

| | | |
|--|--|-----------------------|
|  | Instalacja solarna na potrzeby c.w.u. PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY OPIS TECHNICZNY | SP ZOZ „REPTY” GCR |
|--|--|-----------------------|

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano wykonawczy instalacji solarnej na potrzeby podgrzewu c.w.u. w Samodzielnym Publicznym Zakładzie Opieki Zdrowotnej „REPTY” w Tarnowskich Górach.

2. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowi:

- Uzgodnienie z Inwestorem dotyczące wykonania instalacji solarnej.
- Wizja lokalna.
- Podkłady architektoniczno-budowlane.
- Aktualne normy i przepisy.

3. Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie zawiera projekt instalacji solarnej dla potrzeb podgrzewu ciepłej wody użytkowej.

4. Założenia projektowe.

Projektuje się instalację solarną na cele podgrzewu c.w.u. z wykorzystaniem urządzeń firmy Viessmann przy zastosowaniu wytycznych projektowych tej firmy.


Przewiduje się zabudowę 40 kolektorów słonecznych płaskich typu Vitosol 100-F SH1A, połączonych ze sobą w układzie 4 pól po 10 kolektorów (połączenia równoległe w układzie Tichelmanna) na dachu budynku (segment E) na konstrukcji wsporczej, zwiększającej pochylenie kolektorów do 30°, azymut 0° (kolektory skierowane na południe).

Rurociągi instalacji solarnej wykonane zostaną z rur miedzianych, izolowanych. Cały układ eksploatowany będzie w systemie low-flow. Zabezpieczeniem instalacji będzie zawór bezpieczeństwa i naczynie wzbiorcze przeponowe. Obieg czynnika solarnego w instalacji wymuszany będzie pompą obiegową. Cały układ sterowany będzie regulatorem Vitosolic 200.

Parametry pracy układów: solarnego - 65°/40°C z możliwością chwilowego podgrzewu do 85°C, $p_m = 6$ bar.

Przyjęto, że układ solarny będzie dogrzewał wodę c.w.u. w sposób ciągły – w przypadku przerw w działaniu podgrzewu wody układ solarny może ulec przegrzewowi.

| | | | | | | |
|-------------|----------------|---------------|---------|--|--------|-------------------|
| Numer umowy | DN-060(58)2014 | Data | Nr dok. | | 212/49 | Str. / z 2 z 8 |
| | | kwiecień 2014 | | | | |

| | | |
|---|--|-----------------------|
|  SP. Z O.O. PROJEKTY ZINTEGROWANE | Instalacja solarna na potrzeby c.w.u. PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY OPIS TECHNICZNY | SP ZOZ „REPTY” GCR |
|---|--|-----------------------|

5. Opis rozwiązania projektowego.

Z instalacji kolektorów solarnych ustawionych na dachu budynku (segment E) ciepło sprowadzone będzie do pomieszczenia wymiennikowni rurami Cu DN42x1,5. Trasę prowadzenia rurociągów pokazano na załączonych rysunkach.

W pomieszczeniu wymiennikowni zamontowany zostanie zestaw pompowy Solar-Divicon, wymiennik ciepła oraz przeponowe naczynie wzbiorcze.

Po stronie c.w.u. pompa ładująca zasobnika podgrzewu wstępnego (jednego z trzech istniejących) i pompa wygrzewu „P5”.

5.1. Opis działania instalacji solarnej.

Opis działania instalacji solarnej należy rozpatrywać łącznie ze schematem technologicznym instalacji solarnej. Numeracja podana w opisie, jest zgodna z numeracją na schemacie technologicznym i w zestawieniu materiałów.

Sterowanie pracą instalacji solarnej realizowane jest z regulatora Vitosolic 200 SD4 firmy Viessmann.

Po przekroczeniu nastawionego progu nasłonecznienia rejestrowanego przez czujnik nasłonecznienia następuje włączenie pompy by-pass „P2”.

Pompa pracuje do momentu wzrostu temperatury rejestrowanej przez czujnik S1 powodującej przekroczenie $\Delta T_{\text{zał}}$ mierzonej czujnikami „S1”-„S2”. Następuje wówczas wyłączenie pompy by-pass „P2” i załączenie pompy głównej „P1”. Praca tej pompy powoduje wzrost temperatury mierzonej czujnikiem „S9”. Po przekroczeniu $\Delta T_{\text{zał}}$ mierzonej czujnikami „S9”-„S2” następuje załączenie pompy „P4” i ogrzewanie zasobników c.w.u. z instalacji solarnej.

Ciepła woda z instalacji solarnej ogrzewana jest w zasobniku podgrzewu wstępnego, z którego wychodzi i wchodzi jako woda wstępnie podgrzana do zasobników ogrzewanych z węzła.

Wygrzew antybakteryjny zasobnika podgrzewu wstępnego realizowany jest za pomocą pompy „P5”. Jeżeli woda w ciągu dnia w tym zasobniku nie została ogrzana energią słoneczną do wartości co najmniej 60°C, w ustawionym na regulatorze założonym czasie „t-start” następuje załączenie pompy „P5”. Powoduje to przepływ gorącej wody do zasobnika podgrzewu wstępnego i tym samym jego dezynfekcję.

6. Obliczenia instalacji solarnej.


Wstępny dobór instalacji solarnej został wykonany programem T*SOL 4.02 Pro firmy Viessmann.

6.1. Przepływ obliczeniowy czynnika solarnego i dobór pompy obiegowej.

Przy eksploatacji low-flow strumień objętościowy przepływu czynnika solarnego powinien wynosić:

$$V_1 = 30 \text{ l}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$$

| | | | | | | |
|-------------|----------------|-----------------------|---------|--|--------|-------------------|
| Numer umowy | DN-060(58)2014 | Data kwiecień 2014 | Nr dok. | | 212/49 | Str. / z 3 z 8 |
|-------------|----------------|-----------------------|---------|--|--------|-------------------|

| | | |
|---|--|-----------------------|
|  | Instalacja solarna na potrzeby c.w.u. PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY OPIS TECHNICZNY | SP ZOZ „REPTY” GCR |
|---|--|-----------------------|

Przy założonym polu powierzchni kolektorów słonecznych wynoszącym $F=92,8 \text{ m}^2$, przepływ obliczeniowy powinien wynosić:

$$V = V_1 * F = 30 * 92,8 = 2784 \text{ l/h} - \text{przyjęto } 2800 \text{ l/h} = 2,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ czynnika przez jedno pole kolektorów będzie wynosił:

$$V_{KP} = 2800 / 4 = 700 \text{ l/h}$$

Przepływ czynnika przez jeden kolektor:

$$V_{K1} = 700 / 10 = 70 \text{ l/h}$$

Opory przepływu przez kolektor: $\Delta p_K = 80 \text{ mbar} = 8,0 \text{ kPa}$

Opory przepływu przez instalację solarną: $\Delta p = 760 \text{ kPa} - \text{przyjęto } 800 \text{ kPa}$.

Dobrano pompę Magna 3-25-120 zabudowaną w rozdzielaczu Solar-Divicon firmy VIESSMANN.

6.2. Dobór naczynia wzbiórczego.

Naczynie wzbiórcze dla instalacji solarnej.

Pojemność całkowita instalacji solarnej wynosi:

- pojemność kolektorów: $V_K = 3,0 * 40 = 120 \text{ l}$
- pojemność zestawu pompowego: $V = 0,7 \text{ l}$
- pojemność rurociągów zasilania i powrotu: $V = 290 \text{ l}$

($\varnothing 42 \times 1,5$: 205 mb; $\varnothing 35 \times 1,5$: 8 mb; $\varnothing 22 \times 1$: 118 mb)

- pojemność pozostałych elementów (wymyennik itp.) $V = 9 \text{ l}$

Sumaryczna pojemność instalacji solarnej: $V_A = 420 \text{ l}$

Wymagana pojemność znamionowa naczynia wzbiórczego:

$$V_N = (V_V + V_2 + z * V_K) * (p_e + 1) / [p_e - (p_{st} + 0,5)]$$

$$V_N = (3 + 54,6 + 40 * 3,0) * (6 + 1) / [6 - (2,7 + 0,5)] = 444 \text{ l}$$

$$V_V = 0,005 * V_A = 0,005 * 420 = 2,1 \text{ l}$$

$$V_{V, \text{MIN}} = 3,0 \text{ l} \quad (\text{zabezpieczenie wodne})$$

$$V_2 = V_A * \beta = 420 * 0,13 = 54,6 \text{ l} \quad (\text{zwiększanie objętości przy podgrzewie})$$

$$z = 40 \quad (\text{liczba kolektorów})$$

$$p_e = 6 \text{ bar} \quad (\text{dop. nadciśnienie końcowe})$$


$$p_{st} = 1,5 + 0,1 * h = 1,5 + 0,1 * 12 = 2,7 \text{ bar} \quad (\text{ciśn. wstępne w naczyniu wzb.})$$

Na podstawie programu doboru naczyń wzbiórczych firmy Reflex dobrano naczynie wzbiórcze przeponowe typu REFLEX S 600.

6.3. Dobór zaworu bezpieczeństwa.

Dla instalacji solarnej dobrany został zawór bezpieczeństwa $p=6 \text{ bar}$ będący częścią składową rozdzielacza Solar-Divicon firmy VIESSMANN.

| | | | | | | |
|-------------|----------------|-----------------------|---------|--|--------|-------------------|
| Numer umowy | DN-060(58)2014 | Data kwiecień 2014 | Nr dok. | | 212/49 | Str. / z 4 z 8 |
|-------------|----------------|-----------------------|---------|--|--------|-------------------|

| | | |
|---|--|-----------------------|
|  PROJEKTY ZINTEGROWANE | Instalacja solarna na potrzeby c.w.u. PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY OPIS TECHNICZNY | SP ZOZ „REPTY” GCR |
|---|--|-----------------------|

6.4. Dobór pomp.

- Pompa obiegowa obiegu solarnego „P1”

MAGNA 3-25-120(N)

$G=2,8 \text{ m}^3/\text{h}$

$H=8,52 \text{ m}$

$N_s=193 \text{ W}$

- Pompa by-passu obiegu solarnego „P2”

MAGNA 3-25-120(N)

$G=2,8 \text{ m}^3/\text{h}$

$H=8,52 \text{ m}$

$N_s=193 \text{ W}$

- Pompa ładująca „P4”

MAGNA 3-25-100(N)

$G=2,0 \text{ m}^3/\text{h}$

$H=6,0 \text{ m}$

$N_s=163 \text{ W}$

- Pompa wygrzewu „P5”

MAGNA 3-25-80(N)

$G=4,0 \text{ m}^3/\text{h}$

$H=5,0 \text{ m}$

$N_s=124 \text{ W}$

7. Konstrukcja wsporcza kolektorów solarnych.

Na dachu budynku E zaprojektowano umieszczenie kolektorów solarnych ułożonych w czterech panelach po 10 szt.


Dla każdego panelu zaprojektowano odrębną stalową ramę z C 100 opartą co ok. 3,00 m na dźwigarze strunobetonowym. Słupki z rury $\varnothing 60,3 \times 4 \text{ mm}$ mocowane przez blachę stopową śrubami rozporowymi M-10 długości 150 mm do nadbetonu dźwigarów. Blachę stopową słupka należy ułożyć na płaskiej powierzchni nadbetonu dźwigara strunobetonowego (w razie konieczności wykonać podlewkę cementową).

Ze względu na usytuowanie konstrukcji na dachu i jej znaczną długość przewidziano styki belek podłużnych ram co ok. 6.00m z możliwością przesuwu.

Montaż paneli solarnych należy wykonać zgodnie z wytycznymi dostawcy instalacji solarnej. Dostarczoną wraz z kolektorami konstrukcję wsporczą należy mocować śrubami do belek podłużnych ram.

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji podano na rysunku. Szczególną staranność należy zachować przy wykonywaniu otworów i uzupełnianiu izolacji termicznej i papowej na dachu w

| | | | | | | |
|-------------|----------------|-----------------------|---------|--|---------------|-------------------|
| Numer umowy | DN-060(58)2014 | Data kwiecień 2014 | Nr dok. | | 212/49 | Str. / z 5 z 8 |
|-------------|----------------|-----------------------|---------|--|---------------|-------------------|

| | | |
|--|--|-----------------------|
|  | Instalacja solarna na potrzeby c.w.u. PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY OPIS TECHNICZNY | SP ZOZ „REPTY” GCR |
|--|--|-----------------------|

miejscach osadzenia słupków stalowych konstrukcji (należy zachować ciągłość i szczelność izolacji).

Usytuowanie projektowanych kolektorów solarnych należy dopasować do już istniejących.

Wnioski z obliczeń statycznych :

Obciążenie wiatrem - I strefa

Obciążenie śniegiem - II strefa

Ciężar własny kolektorów 60 kG/szt (długości 2,40m)

Wytyczne firmy Viessmann - dostawcy kolektorów solarnych.

Decydującym obciążeniem jest odrywanie konstrukcji od dachu 3,00 kN/szt.

Na jeden słupek mocowany dwoma śrubami rozporowymi M-10 przypada więc siła 2,25 kN.

Nośność jednej śruby to 6,4 kN.

Konstrukcja ma wystarczającą nośność dla bezpiecznego użytkowania kolektorów solarnych.

8. Wytyczne branżowe.

8.1. Branża konstrukcyjno-budowlana.

Należy wykonać konstrukcję wsporczą dla kolektorów słonecznych na dachu budynku zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Wytycznych projektowych” firmy Viessmann oraz zgodnie z pkt. 7 niniejszego projektu.

Przewidzieć mocowania rurociągu na połaci dachowej, elewacji budynku.

Przewidzieć wykonanie przejść rurociągów do kolektorów słonecznych 2xØ42mm w izolacji przez ścianę zewnętrzną i ściany wewnętrzne.


Przewidzieć podparcie i mocowanie rurociągów kolektorów słonecznych 2xØ42mm w izolacji.

8.2. Branża elektryczna i AKPiA.

Układ solarny zostanie dostarczony z kompletem automatyki sterującej. Wykonawca odpowiedzialny jest za doprowadzenie kabli zasilających i sterujących dla poprawnego działania układu.

| | |
|--|------------------------------|
| - pompa obiegowa obiegu solarnego „P1” | N _S =193 W / 230V |
| - pompa by-passu obiegu solarnego „P2” | N _S =193 W / 230V |
| - pompa ładująca „P4” | N _S =163 W / 230V |
| - pompa wyrzewu „P5” | N _S =124 W / 230V |
| - regulator Vitosolic 200 | N = 20 W / 230V |


| | | | | | | |
|-------------|----------------|-----------------------|---------|--|--------|-------------------|
| Numer umowy | DN-060(58)2014 | Data kwiecień 2014 | Nr dok. | | 212/49 | Str. / z 6 z 8 |
|-------------|----------------|-----------------------|---------|--|--------|-------------------|

| | | |
|--|--|-----------------------|
|  | Instalacja solarna na potrzeby c.w.u. PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY OPIS TECHNICZNY | SP ZOZ „REPTY” GCR |
|--|--|-----------------------|

9. Zestawienie materiałów i urządzeń.

| Poz. | Nazwa | Producent | Ilość |
|------|---|----------------------|-----------|
| 1 | Zespół kolektorowy VITOSOL 100-F SH1A | VISSMANN 7417762 | 40 |
| - | Rury łączące (1 para) | VISSMANN 7248239 | 36 |
| - | Zestaw przyłączeniowy – jednostronny | VISSMANN 7248240 | 4 |
| - | Tuleja zanurzana – Set Solarsystem | VISSMANN 7174993 | 1 |
| 2 | Rozdzielacz SOLAR DIVICON | VISSMANN 2663 | 1 |
| - | Separator powietrza | VISSMANN 7316049 | 1 |
| - | Odpowietrznik automatyczny | VISSMANN 7316789 | 4 |
| - | Przewody przyłączeniowe systemu solarnego (2 szt.) | VISSMANN 7316252 | 4 |
| 3 | Zestaw do napełniania układu solarnego | VISSMANN 7188625 | 1 |
| - | Armatura do napełniania obiegu solarnego | VISSMANN 7316261 | 1 |
| - | Czynnik grzewczy TYFOCOR G-LS pojemnik 200 l | VISSMANN 3336 | 2 |
| 4 | Naczynie wzbiorcze REFLEX S 600 | REFLEX | 1 |
| 5 | Vitosolic 200 typ SD4 | VISSMANN Z007388 | 1 |
| - | Czujnik temperatury wody w zasobniku | VISSMANN 7426247 | 1 |
| - | Czujnik temperatury kolektora NTC | VISSMANN 7831913 | 1 |
| 6 | Czujnik nasłonecznienia-fotoogniwo | VISSMANN 7408877 | 1 |
| 7 | Wymiennik ciepła LB47-110-5/4 | SECESPOL | 1 |
| - | Osprzęt Vitomax | VISSMANN 7194500 | 4 |
| 8 | Zawór kulowy DN40 kołnierzowy | VEXVE | 4 |
| 9 | Zawór zwrotny DN40 kołnierzowy | VEXVE | 1 |
| 10 | Pompa P1, P2 MAGNA 3-25-120(N) G=2,8 m ³ /h H=8,52 m N _s =193 W | GRUNDFOS | 2 |
| 11 | Pompa P4 MAGNA 3-25-100(N) G=2,0 m ³ /h H=6,0 m N _s =163 W | GRUNDFOS | 1 |
| 12 | Pompa P5 MAGNA 3-25-80(N) G=4,0 m ³ /h H=5,0 m N _s =124 W | GRUNDFOS | 1 |
| 13 | Zawór kulowy DN40 gwintowany do wody | VALVEX | 4 |
| 14 | Zawór kulowy DN32 gwintowany do wody | VALVEX | 2 |
| 15 | Zawór zwrotny DN40 gwintowany do wody | VALVEX | 1 |
| 16 | Zawór zwrotny DN32 gwintowany do wody | VALVEX | 1 |
| - | Zestaw montażowy na dach płaski dla 10 kolektorów w wersji SH | VISSMANN 9198 | 4 |
| - | Rura miedziana Ø42x1,5 izolowana Thermaflex AF g=20 mm | Hutmen Thermaflex | 205 mb |
| - | Rura miedziana Ø35x1,5 izolowana na dachu izolowana Thermaflex AF g=20 mm | Hutmen Thermaflex | 8 mb |
| - | Rura miedziana Ø22x1 izolowana na dachu izolowana Thermaflex AF g=20 mm | Hutmen Thermaflex | 118 mb |
| - | Rura DN65 stal ocynkowana | | 20 mb |

| | | | | | | |
|-------------|----------------|-----------------------|---------|--|---------------|-------------------|
| Numer umowy | DN-060(58)2014 | Data kwiecień 2014 | Nr dok. | | 212/49 | Str. / z 7 z 8 |
|-------------|----------------|-----------------------|---------|--|---------------|-------------------|

| | | |
|---|--|-----------------------|
|  PROJEKTY ZINTEGROWANE | Instalacja solarna na potrzeby c.w.u. PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY OPIS TECHNICZNY | SP ZOZ „REPTY” GCR |
|---|--|-----------------------|

| | | | |
|---|--|----------|----------|
| - | Rura DN40 stal ocynkowana | | 24 mb |
| - | Rura DN32 stal ocynkowana | | 4 mb |
| - | Termometr z króćcem tylnym zakres 0-150 ⁰ C | | 2 |
| - | Manometr z króćcem radialnym ø100 G1/2” zakres 0-1,0MPa | | 2 |
| - | Regulator przepływu | TACONOVA | 4 |

Uwaga! Izolacje Thermaflex AF prowadzone na zewnątrz należy zabezpieczyć przed promieniowaniem UV farbą Thermaflex 800.

| | | | | | | |
|-------------|----------------|---------------|---------|--|---------------|-------------------|
| Numer umowy | DN-060(58)2014 | Data | Nr dok. | | 212/49 | Str. / z 8 z 8 |
| | | kwiecień 2014 | | | | |