

<p style="text-align: center;">WOD - MAX SŁAWOMIR LEBICA UL. DWORCOWA 49, 62-400 SŁUPCA TEL. +48 505 175 730, E-MAIL: sławomir.lebica@wod-max.pl</p>		
Temat :	PROJEKT WYKONAWCZY BUDOWY SOLARNEJ INSTALACJI GRZEWCZEJ	
Obiekt :	SKŁADNICA AGENCJI REZERW MATERIAŁOWYCH	
Adres budowy:	MIEJSCOWOŚĆ STRZAŁKOWO, 62-420 STRZAŁKOWO JEDN.EWID. 302307_2 – Strzałkowo OBRĘB: 0018 - Strzałkowo NR EW. DZIAŁEK: 416/19	
Inwestor :	AGENCJA REZERW MATERIAŁOWYCH SKŁADNICA W STRZAŁKOWIE UL. AL. PRYMASA WYSZYŃSKIEGO 1, 62-420 STRZAŁKOWO	
Autorzy projektu:	Imię i Nazwisko:	Podpis:
Projektował:	mgr inż. Sławomir Lebica Uprawnienia budowlane WKP/0154/PWOS/09 w specjalności instalacyjnej do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń	
Data:	Słupca, kwiecień 2017r.	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I: ZAŁĄCZNIKI FORMALNO-PRAWNE

1. Oświadczenie projektanta	3
2. Zaświadczenie PIIB	4
3. Uprawnienia	5

II: PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU DZIAŁKI

1. Opis techniczny do planu zagospodarowania działki	6
2. Plan zagospodarowania terenu	8

III: OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania	9
2. Zakres opracowania	9
3. Podstawa opracowania	9
4. Instalacja solarna	9
4.1. Stan istniejący	9
4.2. Projektowane rozwiązania	10
4.3. Obliczenie instalacji solarnej	11
5. Roboty montażowe	17
6. Instalacja obiegu glikolowego	18
7. Izolacje termiczne	18
8. Próba szczelności na zimno i na gorąco	19
9. Uwagi końcowe	20

IV: CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Rzut kotłowni	– rys nr 2	23
2. Schemat technologiczny	– rys nr 3	24
3. Schemat sterowania	– rys nr 4	25
4. Zestaw pompowo sterujący	– rys nr 5	26
5. Konstrukcje montażowe 1	– rys nr 6	27
6. Konstrukcje montażowe 2	– rys nr 7	28

V: INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

29

mgr inż. Sławomir Lebica
zam. ul. Dworcowa 49
62-400 Słupca

Słupca, kwiecień 2017r.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r (Dz.U. z 2010r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) - oświadczam, że projekt budowlany na budowę obejmującą:

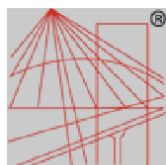
**Budowę solarnej instalacji grzewczej w Składnicy
w m. Strzałkowo
na działkach nr ew. gruntów 416/19**

INWESTOR:

AGENCJA REZERW MATERIAŁOWYCH
SKŁADNICA W STRZAŁKOWIE
UL. AL. PRYMASA WYSZYŃSKIEGO 1,
62-420 STRZAŁKOWO

został sporządzony zgodnie z przepisami, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-WA3-MVN-9QZ *

Pan Sławomir Lebica o numerze ewidencyjnym WKP/IS/0338/09

adres zamieszkania ul. Dworcowa 49, 62-400 Sępólno

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-10-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-10-11 roku przez:

Włodzimierz Draber, Przewodniczący Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-SP-SW-4054-0055-186/2009
Poznań, dnia 10 czerwca 2009 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1-5, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnego wykonywania funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pan
Sławomir Lebica
magister inżynier
kierunek: Inżynieria Środowiska
urodzony dnia 19 lutego 1966 r. w Ostrowie Wielkopolskim

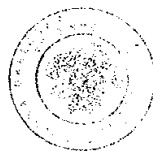
UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0154/PWOS/09

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zgłoszenia, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Przeznaczenie
1. Podrwa do wykonywania samodzielnych funkcji inżynierskich w budownictwie, stanowią wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego i wpis na listę inżynierów budowlanych województwa wielkopolskiego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki
Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński
Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1-5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane
Pan Sławomir Lebica jest uprawniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych do:
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytworzenia tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych bez ograniczeń.

Zgodnie z § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnego wykonywania funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociagowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym oraz ich instalowaniem w procesie budowy lub remontu.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnego wykonywania funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Inżynierów Budownictwa

[Podpis]
dr inż. Daniel Pawlicki

Otrzymują:
1. Pan Sławomir Lebica
62-400 Słupca, ul. Dworcowa 49
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU DZIAŁKI
ZGODNIE Z ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I
GOSPODARKI MORSKIEJ Z DNIA 27 KWIETNIA 2012R. W SPRAWIE SZCZEGÓŁOWEGO
ZAKRESU I FORMY PROJEKTU BUDOWLANEGO.

1. Dane ewidencyjne:

- 1.1. **Budowa:** Budowa solarnej instalacji grzewczej
- 1.2. **Inwestor:** Agencja Rezerw Materiałowych Składnica W Strzałkowie
- 1.3. **Adres budowy:** Al. Prymasa Wyszyńskiego 1, 62-420 Strzałkowo

2. Podstawa opracowania:

- 2.1. Zlecenie inwestora.
- 2.2. Obowiązujące normy i przepisy.
- 2.3. Umowa o prace projektowe.

3. Przedmiot inwestycji:

Zakres opracowania obejmuje projekt budowlany budowy solarnej instalacji grzewczej w m. Strzałkowo, gmina Strzałkowo, (działka nr 416/19).

4. Istniejący stan zagospodarowania działki:

Teren objęty opracowaniem, na którym projektuje się budowę solarnej instalacji grzewczej stanowią obszar o powierzchni około 52000 m².

Teren działki nr 416/19 jest zabudowany budynkami magazynowymi oraz biurowym. Warstwica terenu działek wskazuje minimalny spadek w kierunku wschodnim. Dla obszaru objętego projektem przyjęto warstwicę maksymalnie 101,70 m n.p.m. minimum 100,90 m n.p.m.

Działka posiada bezpośredni dostęp do drogi publicznej.

Teren działki nr 416/19 jest ogrodzony. Działka uzbrojona jest w przyłącze wodociągowe, kanalizacyjne oraz posiada dostęp do sieci energetycznej.

5. Projektowane zagospodarowanie terenu działki:

Projektowana budowa solarnej instalacji grzewczej zlokalizowana będzie na działce nr 416/19 w m. Strzałkowo, zgodnie z częścią graficzną projektu zagospodarowania terenu działki.

6. Dane informujące o wpisie terenu działki do rejestru zabytków oraz podleganiu ochronie na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego:

Działka o nr 416/19 nie jest wpisana do rejestru zabytków i nie podlega ochronie na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

7. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na teren działki:

Nie dotyczy.

8. Warunki gruntowo wodne:

Z uwagi na brak prac ziemnych nie określano warunków gruntowo-wodnych.

9. Urządzenia techniczne związane z projektowanym budynkiem:

Nie dotyczy.

10. Bilans powierzchni terenu działki:

Powierzchnia zabudowy istniejących budynków:	6145,00 m ²
Powierzchnia całej działki:	52000,00 m ²

11. Ukształtowanie terenu, z oznaczeniem zmian w stosunku do stanu istniejącego:

Ukształtowanie terenu nie ulega zmianie.

12. Ukształtowanie zieleni, adaptacja lub likwidacja istniejącego zadrzewienia, układ projektowanej zieleni niskiej i wysokiej:

Układ zieleni pozostaje bez zmian.

13. Obszar oddziaływania inwestycji:

Obszar oddziaływania inwestycji zamknie się w granicach działki nr 416/19.

III: OPIS TECHNICZNY DO BUDOWY SOLARNEJ INSTALACJI GRZEWOCZEJ

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA:

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa solarnej instalacji grzewczej zlokalizowanej na działce 416/19 w m. Strzałkowo, gm. Strzałkowo, woj. wielkopolskie.

2. ZAKRES OPRACOWANIA:

Projekt zakresem swym obejmuje budowę solarnej instalacji grzewczej.

3. PODSTAWA OPRACOWANIA:

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie inwestora
- wizja lokalna oraz pomiary
- podkład geodezyjny – mapa do celów projektowych
- obowiązujące normy i przepisy

4. INSTALACJA SOLARNA:

4.1. Stan istniejący.

W skład istniejącego systemu ciepłowniczego c.w.u. wchodzi jeden pojemnościowy podgrzewacz wody zasilany z kotła c.o. zlokalizowany w kotłowni, w piwnicy budynku.

Wymieniony podgrzewacz posiada maksymalną moc 56,7 kW oraz pojemność 400 l.

Konstrukcja dachu budynku socjalnego wykonana jest jako stropodach żelbetowy z pokryty warstwami papy dachowej. Na istniejącym stropodachu nie stwierdza się występowania pęknięć i uszkodzeń papy, a co za tym idzie uszkodzeń stropu spowodowanych erozją od czynników atmosferycznych. Od strony wewnętrznej również nie zauważono pęknięć lub odspojień tynku, a co za tym idzie uszkodzeń konstrukcji. Stan konstrukcji dachu ocenia się jako dobry a nośność przedmiotowej konstrukcji ustala się na 2,5kN na 1m².

Maksymalne dopuszczalne obciążenie śniegiem w I strefie śniegowej wynosi (przy uwzględnieniu współczynnika bezpieczeństwa na poziomie 1,4) 0,56kN na 1m².

Wyliczony ciężar konstrukcji wraz z panelami słonecznymi i obciążeniem wynosi ok. 1,38kN na 1m² (Solary - 0,32kN/m²; Konstrukcja - 0,16kN/m²; Obciążniki - 0,90kN/m²; Obciążenie śniegiem - 0,56kN/m²). Sumaryczne obciążenie konstrukcji dachu wynosi zatem 1,94 kN co jest mniejsze od założonego dopuszczalnego 2,5kN/m². Należy zaznaczyć że w trakcie intensywnych opadów śniegu należy zadbać o regularne odśnieżanie konstrukcji, aby nie przekroczyć założonych obciążeń dopuszczalnych.

4.2. Projektowane rozwiązania.

Projektuje się budowę solarnej instalacji grzewczej. Jako źródło ciepła zastosowano kolektory słoneczne płaskie cieczowe typu np. Logasol CKN 2.0 o powierzchni absorbera 1,94 m², efektywności kolektora 58%, dopuszczalnym ciśnieniu roboczym 6 bar i max temp. postojowej(stagnacji) 180°C w ilości 6 szt. zestawionych w jedną baterie. Kolektory charakteryzują się wysoką sprawnością dzięki aluminiowemu absorberowi pokrytemu wysokoselektywną powłoką w technologii PVD, zintegrowanemu orurowaniu i wysoce skutecznej izolacji cieplnej. ponadto dużą trwałością dzięki zastosowaniu odpornych na korozję materiałów tj. stal nierdzewna, aluminium, miedź, specjalne szkło solarne. przy absorberze znajduje się zainstalowana meandrycznie rura miedziana zapewniająca równomierny przepływ każdego oddzielnego kolektora. Kolektory będą usytuowane na specjalnych konstrukcjach zgodnych z wymogami producenta kolektorów. Konstrukcje i kolektory zlokalizowano na dachu budynku socjalnego. Przy baterii kolektorów zastosowano zawór regulacyjny np. AB-QM Plus umożliwiający precyzyjne wyregulowanie przepływu. Poza tym na baterii kolektorów przewidziano separator powietrza z zaworem odcinającym i zawór odcinający baterii. Przewody instalacji solarnej będą prowadzone na zewnątrz, a następnie wprowadzone do pomieszczenia kotłowni w piwnicach budynku w którym zostanie umieszczony solarny podgrzewacz cwu o pojemności 500l o ciśnieniu roboczym do 10 bar (po stronie cwu) i 25 bar (po stronie grzewczej), maksymalnej dopuszczalnej temp. cwu 95°C i a czynnika grzewczego 160°C , w płaszczu z izolacją cieplną. Ciepło z kolektorów zostanie odebrane za pomocą płynu solarnego Ergolid-Eko (o temperaturze krzepnięcia - 35°C - mieszanina glikolu propylenowego, wody i środków uszlachetniających) i przekazane wodzie poprzez wymiennikowy solarny zasobnik cwu. W przypadku braku wystarczającej ilości energii z paneli solarnych cwu zostanie

dogrzana z istniejącego układu ładowania zasobnika cwu poprzez kocioł gazowy. Sterowanie układu odbywać się będzie za pomocą regulatora np. Logasol KS 105 SM10 producenta kolektorów słonecznych. Dodatkowo do sterowania pompą zasilającą podgrzewacze z kotłów dobrano termostat zabezpieczający przed przegrzewem temperatury cwu. Przepływ wody w instalacji po stronie glikolowej zapewni kompletny zestaw pompowy np. Yonos MAXO. Instalacja będzie zabezpieczona przed wzrostem ciśnienia za pomocą membranowych zaworów bezpieczeństwa, a przyrost objętości glikolu w instalacji solarnej będzie przejmowany przez naczynie przeponowe firmy np. Reflex S-8 o pojemności 8 l, rurę wyrzutową z zaworu bezpieczeństwa (strona solarna) należy wprowadzić do zbiornika płynu uzupełniającego zgodnie z zaleceniami producenta systemu solarnego. Do uzupełniania płynu solarnego przewidziano zestaw do uzupełnień płynów producenta paneli solarnych o wydajności 10 l/min. Przynajmniej raz w tygodniu należy magazynowaną wodę w zasobniku cwu przegrzać do temperatury ok. 70°C, co spowoduje wyeliminowanie bakterii Legionelli. Urządzenia związane z instalacją solarną zostaną usytuowane w pomieszczeniu razem z solarnym wymiennikiem cwu usytuowano w istniejącej kotłowni.

4.3. Obliczenie instalacji solarnej.

ZAPOTRZEBOWANIE CWU

Dane wyjściowe:

- liczba osób do obliczeń: $n_1 = 20$
- jedn. zapotrzeb. ciepłej wody na osobę : $q_1 = 60 \text{ l/d}$
- obliczeniowe temperatury wody użytkowej: $t_{cw}/t_{zw} = 50/10^\circ\text{C}$

Dobowe zapotrzebowanie CWU.

$$G_d = n_1 \times q_1$$

$$G_d = 20 \times 60 = 1200 \text{ l/d}$$

ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA

Dane wyjściowe.

- oblicz. zapotrzebowanie CWU: $G_d = 1200 \text{ l/d}$
- oblicz. temp. wody użytkowej: $t_{cw}/t_{zw} = 50/10^\circ\text{C}$

Zapotrzebowanie ciepła.

$$Q_d = G_d \times C \times \Delta t$$

$$Q_d = 1200 \times 1 \times (50 - 10) \times 1,163 = 55824 \text{ W}$$

$$Q_d = 55,82 \text{ kW}$$

$$Q_r = Q_d \times 250$$

$$Q_r = 55,82 \times 250 = 13955 \text{ kW}$$

DOBÓR KOLEKTORÓW

Dane wyjściowe.

- roczne zapotrzebowanie ciepła na CWU : $Q_{cw} = 13955 \text{ kW}$
- wydajność kolektora : $q = 400 \text{ kWh/rxm}^2$
- powierzchnia absorpcji: $F_a = 1,94 \text{ m}^2$
- stopień pokrycia zapotrzebowania ciepła na cele CWU : 70%

Obliczeniowa powierzchnia absorbera.

$$F_a = (0,70 \times Q_r) / Q_{cw}$$

$$F_a = (0,70 \times 13955 \times 400 \times 4,19) / (400 \times 3,6 \times 10^3) = 11,37 \text{ m}^2$$

Liczba kolektorów

$$i = F_a / f_a \text{ szt}$$

$$i = 11,37 / 1,94 = 5,86 \text{ szt}$$

- przyjęto jedną baterię 6 kolektorową.

Dobrano płaski cieczowy kolektor słoneczny np. Logasol CKN 2.

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ KOLEKTORÓW

Dane wyjściowe.

- pow. absorbera : $F_a = 6 \times 1,94 = 11,64 \text{ m}^2$
- jedn. przepływ czynnika grzewczego przez kolektor : $q = 40 \text{ l/h} \times \text{m}^2$
- prędkość przepływu czynnika grzewczego : $w = 0,3 - 0,5 \text{ m/s}$
- opór obiegu kolektorów: przyjęto = $8,0 \text{ mH}_2\text{O}$

Całkowite natężenie przepływu.

$$G = F_a \times q$$

$$G = 11,64 \times 40,0 = 465,6 \text{ l/h}$$

$$G = 0,47 \text{ m}^3/\text{h}$$

Całkowity opór przepływu.

$$H_c = 8,0 \text{ m}_{\text{H}_2\text{O}}$$

Obliczeniowa wydajność pompy obiegowej.

$$V_p = 1,2 \times G$$

$$V_p = 1,2 \times 0,47 = 0,56 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczeniowa wysokość podnoszenia pompy.

$$H_p \geq H_c$$

$$H_p = 6,0 \text{ m}_{\text{H}_2\text{O}}$$

Dobór pompy.

Przyjęto dwupinową stację ze zintegrowanym modułem solarnym np. Logasol KS 105 SM10 pompą typu Yonos MAXO 30/0,5-12 o parametrach :

$$V_p = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 10,0 \text{ msw}$$

DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO PRZEPONOWEGO DLA KOLEKTORÓW

Dane wyjściowe.

- ilość kolektorów $i = 6$
- rury miedziane: $28 \times 1,5 \text{ mm} : l = 20,0 \text{ m}$
- wysokość statyczna : $h = 8,0 \text{ m}$
- dop. ciśnienie końcowe : $p_e = 5,5 \text{ bar}$

Określenie całkowitej pojemności instalacji solarnej.

$$\text{- pojemność kolektorów : } V_k = 0,8 \times 6 = 4,8 \text{ l}$$

- pojemność przewodów rozdzielczych : $V_{pr} = 2,23$

- pojemność całkowita: $V_c = 7,03$ l

Obliczeniowa pojemność naczynia przeponowego.

$$V_n = ((V_v + V_z + Z \times V_k) \times (p_e + 1)) / (p_e - p_{st})$$

gdzie

$$V_v = 0,01 \times V_c = 0,01 \times 7,03 = 0,07 \text{ l}$$

$$V_z = P \times V_c = 0,13 \times 7,03 = 0,91 \text{ l}$$

$$p_{st} = 1,5 \text{ bar} + 0,1 \times h = 1,5 + 0,1 \times 10 = 2,5 \text{ bar}$$

$$V_n = ((0,07 + 0,91 + 1 \times 0,91) \times (5,5 + 1)) / (5,5 - 2,5) = 4,10 \text{ l}$$

Dobór naczynia.

Z katalogu przyjęto naczynie wzbiornicze przeponowe NP. REFLEX - S 8

DOBÓR SOLARNEGO PODGRZEWACZA CW

Dane wyjściowe

- powierzchnia absorpcyjna kolektorów: $F_a = 10,98$

- jedn. pojemność podgrzewacza: $V_j = 30 \text{ l/m}^2$

- współczynnik wielkości zasobnika $P_J = 1,5$

Minimalna pojemność podgrzewacza

$$V_{min} = F_a \times V_j \times P_J$$

$$V_{min} = 10,98 \times 30,0 \times 1,5 = 497,1 \text{ l}$$

Dobór podgrzewacza

Przyjęto solarny podgrzewacz CWU:

- Pojemność: 500 l

- Ciśnienie robocze cwu/glikol : 10/25 bar

- Temperatura pracy cwu/glikol : 95/160 °C

- Średnica: 850 mm

- Wysokość: 1850 mm

DOBÓR NACZYNIA PRZEPONOWEGO CW

Dane wyjściowe.

- pojemność podgrzewacza: $V = 500 \text{ l}$
- oblicz. temp. wody użytkowej : $t_{cw}/t_{zw} = 50/10 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- jedn. przyrost objętości : $DV = 0,014$
- maks. ciśnienie robocze CW : $p_{max} = 0,6 \text{ MPa}$
- ciśnienie wstępne w naczyniu : $p_o = 0,3 \text{ MPa}$

Pojemność użytkowa naczynia.

$$V_u = 1,1 \times V \times \epsilon \times DV$$

$$V_u = 1,1 \times 500 \times 1 \times 0,014 = 7,7 \text{ l}$$

Pojemność całkowita naczynia.

$$V_c = V_u \times (p_{max} + 0,1) / (p_{max} - p_o)$$

$$V_c = 7,7 \times (0,6 + 0,1) / (0,6 - 0,3) = 17,97 \text{ l}$$

Dobór naczynia.

- przyjęto naczynie wzbiorcze przeponowe np. REFLEX o wielkości:

$$V_c = 18 \text{ l}$$

$$d_n = 20 \text{ mm}$$

$$D = 280 \text{ mm}$$

$$H = 380 \text{ mm}$$

DOBÓR ZAWORÓW BEZPIECZEŃSTWA

Zawór bezpieczeństwa instalacji solarnej

Dane wyjściowe.

- moc instalacji solarnej 56 kW

Obliczeniowa przepustowość zaworu.

$$m = 3600 \times 56 / 2066 = 97,57$$

Teoretyczna jednostkowa przepustowość zaworu.

$$m = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A \times (p_1 + 0,10) \text{ w kg/h}$$

$$A = m/10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times (p_1 + 0,10) \text{ w mm}^2$$

$$K_1 = 0,53$$

$$K_2 = 1,00$$

$$\alpha = 0,61$$

$$p_1 = 0,66 \text{ MPa}$$

$$A = 97,57/10 \times 0,53 \times 1 \times (0,66 + 0,1) = 24,21$$

$$D = \sqrt{4 \times 24,21/3,14} = 3,13 \text{ mm}$$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa np: typu SYR-1915 o wielkości :

$$d1 \times d2 = 15 \times 20 \text{ mm}$$

$$dg = 12 \text{ mm}$$

$$p_o = 0,6 \text{ MPa.}$$

Zawór bezpieczeństwa na podgrzewaczu CW

Przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy np. typu SYR2115 o wielkości :

$$d1 \times d2 = 20 \times 25 \text{ mm}$$

$$dg = 14 \text{ mm}$$

$$ac = 0,20$$

$$p_o = 0,6 \text{ MPa}$$

DOBÓR UKŁADU UZUPEŁNIAJĄCEGO INSTALACJĘ SOLARNĄ

Dane wyjściowe .

- oblicz. pojemność zładu kolektorów : $V_c = 7,07 \text{ l}$

Dobór układu.

Do uzupełniania instalacji solarnej przyjęto zestaw uzupełniający producenta

kolektorów o wyd. 10 l/min.

5. ROBOTY MONTAŻOWE:

Kolektory.

Źródłem ciepła będą płaskie cieczowe kolektory słoneczne np. Logasol CKN 2.

Parametry kolektora:

powierzchnia absorbera – 1,94 m²

Długość - 2025 mm

Szerokość - 1030 mm

Głębokość - 67 mm

Dop. nadciśnienie robocze - 6 bar

Ciężar - 30 kg

Zawartość płynu - 1,83 l

Kolektory należy montować zgodnie z instrukcją producenta. Baterię solarną należy ustawić pod kątem 45° do poziomu i skierować płaszczyznę w kierunku południowym.

Automatyka sterująca

Dla potrzeb sterowania instalacją solarną dobiera się automatykę sterującą zgodną z wymogami producenta instalowanych kolektorów np. Logamatic SC20/2, a najlepiej aby była jednym ze składników systemu solarnego od tego samego producenta co pozostałe elementy systemu solarnego. Wymogi dla zastosowanej automatyki nie mogą być niższe niż:

- Możliwość sterowania podgrzewem cwu z obiegu instalacji solarnej
- Możliwość sterowania podgrzewem cwu bez obiegu instalacji solarnej

Montaż automatyki należy wykonać zgodnie ze schematem instalacyjnym producenta. Wszystkie podłączenia muszą elektryczne muszą być wykonane zgodnie z wymogami Norm Polskich dla instalacji elektrycznych. Bezwzględnie cała automatyka sterująca musi zostać uziemiona do istniejącego uziomu instalacji elektrycznej oraz zabezpieczona bezpiecznikiem tzw. S- ką umieszczonym na tablicy rozdzielczej - umieszczony bezpiecznik musi zostać opisany. Montaż centrali sterującej należy

dokonać w pomieszczeniu kotłowni w którym zostanie zlokalizowany solarny podgrzewacz cwu wraz z systemem pompowym w sposób umożliwiający jego bezproblemową obsługę.

6. INSTALACJA OBIEGU GLIKOLOWEGO:

Projektuje się instalację która będzie pracowała na parametrach obliczeniowych 75/60°C. Kolektory i cała instalacja solarna przed wzrostem ciśnienia będzie zabezpieczona przez zawór bezpieczeństwa zamontowany na rurociągu zasilającym. Zmiany objętości wody będzie przejmowało solarne naczynie przeponowe o poj. 8l. W przypadku braku odbioru energii słonecznej lub zaniku energii elektrycznej temperatura płynu solarnego może wzrosnąć do ok.100°C, wówczas nadmiar cieczy który nie przejmie naczynie przeponowe zostanie wydany za pomocą zaworu bezpieczeństwa do zbiornika uzupełniającego. Każdorazowo po takim zdarzeniu należy uzupełnić płyn w instalacji za pomocą układu uzupełniania płynu solarnego.

7. IZOLACJA TERMICZNE:

Rurociągi przewodzące płyn solarny izolować otuliną np. Rockwool. Rurociągi prowadzone na zewnątrz dodatkowo owinąć płaszczem z blachy aluminiowej lub ocynkowanej. Wymagane parametry izolacji:

Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda = 0,04 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$, gęstość 35 kg/m³. Izolację ścisnąć by mocno przylegała do przewodów. Do montażu używać akcesorii producenta otulin tj. szpilek, taśm, obejm. przed przyklejeniem szpilek powierzchnię należy dokładnie oczyścić i odtłuścić.

Grubość izolacji termicznej przyjąć należy zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02421/2000 oraz warunkami BHP.

Dla rurociągów o średnicach:

DN 15-40 grubość izolacji 20 mm

DN 50-80 grubość izolacji 30 mm

Dn 100 - 150 grubość izolacji 40 mm

Oznakowanie rurociągów.

W zależności od przepływającego czynnika w przewodach rurociągi należy oznaczyć barwami umownymi zgodnie z normą PN - 70/N - 01270.

Oznaczenie wykonać w sposób trwały w miejscach widocznych i dostępnych.

8. PRÓBA SZCZELNOSCI NA ZIMNO I NA GORĄCO:

Zamontowane przewody i urządzenia układu solarnego należy poddać próbom w zakresie badania szczelności na zimno oraz badania szczelności i działania na gorąco. Próby przeprowadzać zgodnie z „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”. W czasie prób i późniejszej eksploatacji przestrzegać zasad:

- wszelkie prace przy obiegu solarnym oraz jego podzespołach mogą być wykonywane tylko przy silnym zachmurzeniu, wcześniej rano, wieczorem lub przy zdemontowanych rurach kolektora słonecznego,
- w żadnym przypadku nie wolno przepłukiwać instalacji w czasie mrozu,
- nie należy opróżniać instalacji za pomocą pompy ssącej.

Należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji obsługi i eksploatacji oraz wytycznych producenta urządzeń solarnych. Próby i badania przeprowadzić przy udziale specjalistycznego serwisu producenta urządzeń solarnych. Badanie szczelności na zimno należy przeprowadzić przed wykonaniem izolacji termicznej. Przed przystąpieniem do prób instalację należy kilkakrotnie przepłukać wodą. Na 24 godziny przed wykonaniem prób instalacja powinna być napełniona wodą i dokładnie odpowietrzona. W tym czasie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, zaworów itp. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy odłączyć naczynie zbiorcze, a następnie podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy o zakresie 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa. Instalację solarną poddać próbie na ciśnienie o wartości 0,6 MPa. Instalację wodociągową poddać próbie szczelności na ciśnienie 1,0 MPa zgodnie z PN-B-10700.

Badanie szczelności i działania instalacji solarnej na gorąco należy wykonać po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych badań zabezpieczenia instalacji. Kolejne kroki wykonania a próby:

- zgodnie z DIN 18380 całkowicie opróżnić system i napełnić go czynnikiem grzewczym również w przypadku, gdy instalacja powinna być uruchomiona w późniejszym czasie.

Stosować tylko czynnik solarny dostarczany przez producenta urządzeń. Nie łączyć czynnika solarnego z innymi nośnikami ciepła.

- odpowietrzyć instalację solarną. Otworzyć zawór regulacyjny strumienia przepływu. Nastawić pompę obiegową na najwyższy stopień i odpowietrzyć przez kilkakrotne włączanie i wyłączanie. Odpowietrzenie należy prowadzić zgodnie z zaleceniami producenta układu solarnego.
- nastawić pompę obiegową z regulacją obrotów i zawór regulacyjny strumienia przepływu na wielkości zgodne z parametrami projektowymi.
- kilka dni po uruchomieniu instalację należy ponownie odpowietrzyć. W przypadku spadku ciśnienia uzupełnić czynnik grzewczy w stanie zimnym i ponownie odpowietrzyć instalację.
- zamknąć trwale odpowietrznik zamontowany w najwyższym punkcie instalacji na dachu budynku (w czasie pracy instalacji solarnej odpowietrznik powinien być zamknięty).

Uwaga: próbę szczelności i uruchomienie na gorąco wykonać przy udziale przedstawiciela Inwestora.

9. UWAGI KOŃCOWE:

Systemowa konstrukcja wsporcza do paneli słonecznych Konstrukcję wsporczą pod panele słoneczne montowane na dachu budynku należy wykonać z systemowych elementów producenta paneli słonecznych zgodnie z wytycznymi. Wsporniki metalowe przeznaczone do montażu paneli powinny być wykonane z kątownika stalowego ocynkowanego o wymiarze o możliwości regulacji kąta pochylenia w zakresie od 25° do 60° ze skokiem co 5°. Konstrukcje należy przytwierdzić do dachu poprzez betonowe podkładki 30 cm x 30- cm x 5 cm zbrojone prętem Ø 8 mm zgodnie ze sztuką budowlaną i zaimpregnowane preparatem wodoodpornym i wodoszczelnym do betonu, klejone do dachu klejem montażowym do betonu na bazie żywicy. Miejsce montażu podkładek należy oczyścić z warstw papy i odtłuścić oraz zeszlifować powierzchnię warstwę betonu w celu usunięcia resztek smoły i papy na powierzchni umożliwiającej swobodny montaż. Dopuszcza się dodatkowe zamocowanie podkładek betonowych za pomocą kotew stalowych nierdzewnych M24 wpuszczanych w dach na głębokość 20 cm i osadzanych na kleju montażowym żywicznym do betonu. Po montażu wszystkie powstałe

uszkodzenia pokrycia dachowego należy naprawić i uszczelnić, ze szczególnym zwróceniem uwagi na miejsca styku zamontowanych podkładek betonowych z dachem i naprawianym pokryciem zgodnie ze sztuką dekarską. Konstrukcję stalową należy zamocować do podkładek betonowych za pomocą kotew stalowych nierdzewnych o wymiarach zgodnych z wymogami producenta wsporników, osadzanych na kleju montażowym żywicznym do betonu. Całość konstrukcji należy wzmocnić systemowymi wspornikami producenta systemu solarnego zgodnie z przedstawionymi rysunkami. W miejscach wskazanych należy zamontować obciążniki systemowe zabezpieczające konstrukcję przed oderwaniem w skutek podmuchu wiatru w ilości 2 szt. o sumarycznej wadze 128 kg na kolektor. Obciążnik nie wymaga przytwierdzenia go do konstrukcji. Wymiary konstrukcji, jej rozmieszczenie i odległości montażowe przedstawiają rysunki techniczne. Konieczne wyposażenie instalacji paneli słonecznych:

W skład koniecznego i niezbędnego wyposażenia systemu solarów wchodzi: Panele słoneczne - solarne cieczowe wraz z czujnikiem temperatury cieczy - zgodny z wcześniej wskazanymi wymogami Rurociągi solarne z miedzi izolowane - zgodne z wcześniej wskazanymi normami Zestaw pompowy w skład którego wchodzi: pompa, zawory zwrotne, zawory kulowe, czujniki temperatury zasilania i powrotu, przepływomierz na zasilaniu Przeponowe ciśnieniowe naczynie zbiorcze instalacji solarnej - o pojemności i zastosowaniu zgodnym z dobranym w niniejszej dokumentacji Zawór bezpieczeństwa obiegu instalacji solarnej - zgodny z dobranym w niniejszej dokumentacji Wymiennikowy podgrzewacz biwalentny cwu - zgodny z dobranym w niniejszej dokumentacji Automatyka sterującą dwupinowa instalacji solarnej - zgodna z systemem producenta paneli słonecznych Zestaw do uzupełnień płynu solarnego - zgodny z dobranym w niniejszej dokumentacji Konstrukcja wsporcza metalowa do montażu paneli słonecznych - zgodna z wymogami producenta paneli słonecznych

Całość prac wykonać zgodnie z „warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych Instalacje sanitarne Cz.2” a także zgodnie z Warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (rozp. MI z 12.04.2002r.), warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. W trakcie realizacji przestrzegać przepisów BHP i PPOŻ. Po zakończeniu prac wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą zrealizowanego uzbrojenia

UWAGA!

*Wszelkie zmiany w stosunku do projektu oraz zastosowanych rozwiązań i urządzeń
tylko za zgodą projektanta.*

Projektował:

mgr inż. Sławomir Lebica

WKP/0154/PWOS/09