

**Temat: Odczytywanie informacji zawartych w dokumentacji technicznej.
Posługiwanie się instrukcją montażu i obsługi instalacji solarnej.**

30.03.2020

01.04.2020

Na zajęciach z dokumentacji zajmiemy się opisem technicznym instalacji solarnej oraz posługiwaniami się instrukcjami montażu i obsługi instalacji solarnej.

Pod spodem zawarte jest przykładowe opracowanie części opisowej dokumentacji technicznej instalacji solarnej. Proszę zapoznać się z treścią. Można treści wykorzystać do projektu instalacji solarnej, który macie wykonać. W razie pytań kontakt na messenger lub mail.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

A. Opis techniczny

1. Założenia dla instalacji solarnej
2. Opis zastosowanych rozwiązań
 - a. Grupa pompowa solarna
 - b. Rurociągi i armatura
 - c. Zabezpieczenie instalacji solarnej
3. Ogólne warunki montażu i eksploatacji urządzeń

B. Część Obliczeniowa

1. Dobór kolektorów
2. Dobór pojemności zbiornika
3. Dobór naczynia wzbiorniczego przeponowego
4. Dobór zaworu bezpieczeństwa
5. Dobór pompy solarnej
6. Wykresy teoretycznych parametrów instalacji (tytuł nie)

C. Schemat technologiczny

Rys 1 – Schemat technologiczny instalacji solarnej

1. Założenia dla instalacji solarnej

- a) lokalizacja inwestycji:.....
- b) średnie dobowe zużycie ciepłej wody: 250 - 300 l/d
- c) ilość użytkowników: 3 - 4
- d) ukierunkowanie płaszczyzny kolektora: południe $\pm 20^\circ$
- e) typ kolektora przyjętego do obliczeń: kolektor płaski SOLTER NX 2.0
- f) zakładana suma promieniowania w skali roku: $Q_c = 1000 \text{ [kWh/m}^2\text{]}$
- g) zakładane średnie dzienne nasłonecznienie w okresie letnim: $Q_d = 5,5 \text{ [kWh/m}^2\text{]}$

2. Opis zastosowanych rozwiązań

W obliczeniach ujęto kolektor płaski Solter NX 2.0 o następujących parametrach:

Dane techniczne kolektora Solter NX 2.0
Dane ogólne
Pole powierzchni brutto: 2,029
Pole powierzchni apertury: 1,851
Pole powierzchni absorbera: 1,840
Masa opróżnionego kolektora słonecznego: 32 kg
Objętość cieczy: 1,45 l
Liczba pokryć: 1
Materiał pokrycia: szkło solarne hartowane
Grubość pokrycia: 4 mm
Zalecany płyn przenoszący ciepło: mieszanka glikolu propylenowego i wody
Absorber
Materiał: miedź
Grubość blachy: 0,2 mm
Rodzaj pokrycia: wysoko selektywne
Współczynnik absorpcji: $95 \pm 2 \%$
Współczynnik emisji: $5 \pm 2 \%$
Materiał rur absorbera: miedź
Liczba króćców: 2
Średnica rury absorbera: 8 mm
Grubość ścianki rury absorbera: 0,5 mm
Odstęp pomiędzy rurami absorbera: 100 mm
Wymiar króćca przyłączeniowego: 22 mm
Izolacja cieplna i obudowa
Grubość izolacji cieplnej: 20mm
Materiał izolacyjny: wełna mineralna
Materiał obudowy: stal nierdzewna
Wymiary gabarytowe obudowy: 1905x1065x60mm

Zgodnie z obliczeniami przeprowadzonymi w pkt. B niniejszego opracowania, układ solarny zasilany będzie przez 3 płyty kolektorowe, których parametry umieszczono powyżej.

Kolektory zostaną zainstalowane w 1 baterii na odpowiednim zestawie montażowym. Warunki montażu umieszczono w instrukcji montażu producenta stanowiącej oddzielny dokument dołączony bezpośrednio do urządzenia.

Kolektory zwrócone będą w kierunku południowym lub ewentualnym odchyleniem od tego kierunku o maksymalnie 20°.

Energia cieplna uzyskana z kolektorów zostanie przekazana na nośnik ciepła znajdujący się w absorberze kolektora. Zabrania się stosowania innego nośnika niż ujętego w opracowaniu.

Podgrzany do odpowiedniej temperatury nośnik ciepła, przekazuje ciepło do zbiornika wody użytkowej. W ten sposób podgrzewana jest woda użytkowa.

Układ solarny sterowny jest regulatorem RSS 2 połączonym z czujnikami temperatury kolektora i zasobnika oraz z pompą solarną stanowiącą element składowy grupy pompowej.

Po uzyskaniu odpowiedniej różnicy temperatur pomiędzy kolektorem a podgrzewaczem, regulator uruchamia pompę do momentu zrównania się w/w temperatur lub uzyskania założonej temperatury c.w.u. w podgrzewaczu.

Funkcję pozostałych urządzeń instalacji solarnej określa poniższa część opracowania.

Zakładany roczny uzysk energii z instalacji solarnej wynosi 3588 kWh. Należy pamiętać, że jest to wartość uwzględniająca optymalne nachylenie i południowe ukierunkowanie płyty kolektora. Na rzeczywisty uzysk wpływa również odpowiednia instalacja oraz obsługa systemu solarnego.

a. Grupa pompowa solarna

Przepływ płynu solarnego w instalacji zapewnia grupa pompowa GPSN 40 Single. Dobór solarnej grupy pompowej jest podyktowany wielkością oporów przepływu i wielkością przepływu czynnika, który zależy od obsługiwanej liczby kolektorów słonecznych. Zadaniem grupy pompowej jest wymuszenie obiegu płynu solarnego od kolektorów słonecznych do podgrzewacza c.w.u.

b. Rurociągi i armatura

Projekt instalacji solarnej przewiduje zastosowanie rur miedzianych, twardych, łączonych przez lutowanie lutem twardym. Połączenia rurociągu z podgrzewaczem należy wykonać za pomocą połączeń gwintowych. Jako uszczelniacz powinien zostać użyty materiał odporny na działanie wysokich temperatur, odporny na działanie glikolu (stężenie do 50%) nie pogarszający właściwości roztworu glikolu oraz nie wpływający negatywnie na miedź. Średnice przewodów dobrano na podstawie przyjętej prędkości przepływu w przedziale

0,3 – 0,5 m/s. Izolacja termiczna wykonana z kauczuku etylenowo-propylenowego EPDM o grubości min. 13mm.

Żeby zapewnić prawidłowe odwodnienie instalacji w najniższych punktach należy zamontować kurki kulowe spustowe. Celem uzyskania optymalnej wielkości przepływu nośnika ciepła przez kolektory zastosowano regulator przepływu, który jest na wyposażeniu grupy pompowej. Regulację strumienia czynnika roboczego należy dokonać zgodnie z naniesionymi na schemat połączeniowy kolektorów wielkościami, które zostały obliczone na podstawie przyjętego przepływu 25 dm³/h m².

Do pomiaru ciśnienia i temperatury użyto manometrów i termometrów o odpowiednim zakresie działania stanowiących wyposażenie grupy pompowej.

c. Zabezpieczenie instalacji solarnej

Zabezpieczenie instalacji solarnej przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w instalacji stanowi przeponowe naczynie wzbiorcze oraz zawór bezpieczeństwa 6bar zamontowany przy grupie pompowej. Urządzenia zabezpieczające należy instalować po stronie zimnej czynnika obiegowego.

3, Ogólne warunki montażu i eksploatacji urządzeń

Montaż instalacji

- Kolektor słoneczny należy połączyć z uprzednio zamontowanym w dachu zestawem montażowym. Montaż należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją montażu dołączoną do zestawu montażowego
- Kolektor słoneczny należy ustawić w kierunku południowym lub z ewentualnym odchyleniem od tego kierunku o max. 45°. Inne ustawienie jest dopuszczalne jedynie za zgodą producenta
- Po uprzednim zamontowaniu kolektora słonecznego na dachu, należy zabezpieczyć szkło materiałem uniemożliwiającym przedostanie się promieni słonecznych do płyty absorbera. Niezastosowanie się do tego punktu naraża osobę montującą kolektor na poparzenie
- Na króćcach kolektora należy umieścić zestaw połączeniowy zgodnie z odrębną instrukcją dołączoną do zestawu połączeniowego
- Zestaw połączeniowy należy połączyć z zaizolowanymi termicznie przewodami zasilania i powrotu z zasobnika. Sposób przeprowadzenia przewodów przez konstrukcję budynku należy każdorazowo rozpatrywać indywidualnie. Należy jednak pamiętać, że im większe narażenie przewodów na działanie zewnętrznych warunków atmosferycznych, tym niższa sprawność instalacji. Jeśli istnieje taka możliwość, przewody należy przeprowadzić przez kanały wentylacyjne od piwnicy aż po dach. Średnica przewodu zależy od jego długości. Im większa średnica tym niższa sprawność instalacji. Średnicę przewodu należy ustalić przed doбором wielkości grupy pompowej. Przewody należy dodatkowo zabezpieczyć izolacją termiczną na bazie kauczuku odporną na temperatury powyżej 120°C i na działanie promieni UV. W przypadku gdy izolacja nie jest odporna na działanie promieni słonecznych, w części narażonej na działanie słońca należy ją dodatkowo zabezpieczyć samoprzylepną taśmą aluminiową
- Nie wolno izolacją termiczną zatamować otworów wentylacyjnych kolektora.
- W tulei zanurzeniowej czujnika temperatury kolektora należy umieścić czujnik po czym połączyć go z zaizolowanymi przewodami rurowymi.
- Należy dokonać montażu pozostałych elementów instalacji, tj: Grupy pompowej z grupą bezpieczeństwa, regulatora, zasobnika, naczynia przeponowego.
- W celu zapewnienia poprawnej pracy instalacji, należy stosować jedynie urządzenia do tego celu przeznaczone i posiadające parametry zapewniające poprawną pracę instalacji.
- Należy zwrócić szczególną uwagę na to aby na zasilaniu dolnej węzownicy wykonać hamulec hydrauliczny ograniczający transfer ciepła ze zbiornika przez przewody rurowe. Brak hamulca może spowodować pojawienie się pary wodnej w kolektorze a co za tym idzie obniżenia sprawności instalacji i uszkodzenie kolektora.

- Napełnienie instalacji najlepiej wykonać przy użyciu specjalistycznego urządzenia napełniającego . Zalecane ciśnienie instalacji: 3bar
- Napełnienie instalacji może się odbyć jedynie w momencie gdy kolektory nie są nagrzane i nie są poddane działaniu promieni słonecznych. Próba napełnienia kolektora przy pełnym nasłonecznieniu może spowodować zniszczenie urządzenia.
Po napełnieniu instalacji należy dokonać odpowiedniego ustawienia przepływu na regulatorze znajdującym się w grupie pompowej. W tym celu należy najpierw ustawić na regulatorze pracę pompy na sposób ręczny po czym ustawić najniższy bieg na pompie. Następnie dokonać próby ustawienia przepływu na grupie pompowej na wartość (1 kolektor = 0,5l/min). Jeśli wartość została osiągnięta, należy dokonać zmiany trybu pracy pompy na regulatorze na auto, jeśli wartość nie jest możliwa do osiągnięcia, należy zmienić bieg na pompie na wyższy.
- W przypadku pojawienia się szumu podczas pracy pompy, należy dokonać odpowietrzenia separatora powietrza znajdującego się w grupie pompowej.
- Należy tak zamontować regulator i grupę pompowa aby ewentualne odbezpieczenie zaworu bezpieczeństwa nie spowodowało zalania regulatora

Eksploatacja instalacji

PRZEGLĄDY COROCZNE PO OKRESIE ZIMOWYM

- Kontrola stanu płyty kolektora pod względem ewentualnych zaparowań

Wyróżnia się 2 przyczyny zaparowania kolektora:

- Pierwsza wynikająca typowo ze specyfiki pracy urządzenia.
- Druga będąca następstwem źle wykonanej instalacji.

Pierwszy przypadek jest wywołany dużym narażeniem urządzenia na działanie wilgoci w okresie zimowym. Tego typu zaparowań nie należy traktować jako usterkę gdyż poddanie instalacji kilkudniowym przegrzewom prowadzi do całkowitego pozbycia się pary z urządzenia. Druga przyczyna to brak odpowiedniego zabezpieczenia w postaci hamulca hydraulicznego uniemożliwiającego odprowadzenie ciepła ze zbiornika do kolektora w okresie zimowym. Tego typu zaparowanie może doprowadzić do nieodwracalnego uszkodzenia urządzenia. W tym przypadku należy niezwłocznie wykonać hamulec, po czym dokonać próby pozbycia się pary wodnej poprzez kilkudniowy przegrzew instalacji. Należy jednak liczyć się z tym iż w tym przypadku przegrzew może być niewystarczający i konieczne będzie zgłoszenie usterki u producenta. Tego typu usterka nie jest uznawana przez producenta kolektora jako reklamacja i usługa serwisowa jest odpłatna.

- Kontrola obudowy kolektora pod względem uszkodzeń mechanicznych

Należy sprawdzić stan szyby, obudowy oraz króćców przyłączeniowych. W przypadku wystąpienia jakiegokolwiek uszkodzenia należy wykonać dokumentację zdjęciową i powiadomić producenta.

- Kontrola szczelności połączeń hydraulicznych

Należy sprawdzić wszelkie połączenia pod względem szczelności. Brak szczelności wiąże się w pojawieniem zielonych pozostałości glikolu w miejscu wycieku. Wszelkie nieszczelności należy niezwłocznie usunąć, po czym należy instalację poddać próbie ciśnieniowej i ponownemu napełnieniu nośnikiem ciepła.

- Kontrola stanu izolacji termicznej przewodów

W przypadku widocznych uszkodzeń izolacji termicznej, należy dokonać wymiany uszkodzonych części. Zaleca się, aby w przypadku częstych uszkodzeń izolacji wykonać dodatkowe zabezpieczenie w postaci samoprzylepnej folii aluminiowej.

- Kontrola zestawów montażowych

Każdorazowo podczas corocznego przeglądu należy zwrócić uwagę na stan zestawów montażowych. W przypadku pojawienia jakichkolwiek wątpliwości co do stanu wytrzymałości całej konstrukcji, należy niezwłocznie poinformować producenta.

- Kontrola czujników temperatury

Należy sprawdzić poprawność zanurzenia czujników temperatury w tulejach. Złe umieszczenie lub poluznienie czujnika może w znacznym stopniu zakłócić poprawną pracę instalacji.

- Kontrola stanu nośnika ciepła

Należy dokonać nieznacznego upuszczenia płynu z instalacji, po czym poddać go badaniu wytrzymałości na niskie temperatury oraz oględzinom ogólnym.

Badanie odporności należy wykonać jedynie profesjonalnym sprzętem w postaci refraktometru itp.

W przypadku gdy temperatura zamarzania różni się od temperatury pierwotnej ujętej w projekcie, a w płynie nie ma jakichkolwiek zanieczyszczeń czy zawiesin, należy jedynie zmieszać używany dotąd płyn z koncentratem tak, aby osiągnąć wymagane zabezpieczenie na działanie mrozu.

W przypadku gdy w płynie znajdują się zanieczyszczenia i zawiesiny, należy każdorazowo go wymienić na nowy.

PRZEGLĄDY COTYGODNIOWE

- Kontrola ciśnienia w instalacji

Przynajmniej raz w tygodniu należy sprawdzić ciśnienie panujące w instalacji nie poddanej działaniu promieniowania słonecznego. W przypadku znaczącego wzrostu bądź też spadku ciśnienia w porównaniu z wartością ujętą w projekcie należy sprawdzić dodatkowo:

- szczelność połączeń hydraulicznych
- szczelność urządzeń składowych instalacji (kolektora, zasobnika, grupy pompowe, naczynia przeponowego itp.
- poprawność działania zaworu bezpieczeństwa

Każdorazowe znaczące obniżenie ciśnienia w instalacji i usunięcie usterki z tym związanej należy łączyć z przeprowadzeniem próby ciśnieniowej.

- **Kontrola poprawności pracy pomp**

Przynajmniej raz w tygodniu należy sprawdzić poprawność pracy pompy poprzez odczyt na regulatorze oraz przyłożenie ręki do urządzenia. Brak pracy pompy może być wywołany poprzez uszkodzenie samego urządzenia lub poprzez uszkodzenie regulatora. Usterka tego typu wymaga zgłoszenia producentowi urządzeń. Pozostawienie instalacji na dłuższy czas bez sprawnej pompy może doprowadzić do powstania nieodwracalnych uszkodzeń.

- **Kontrola poprawności pracy regulatora**

Przynajmniej raz w tygodniu należy dokonać poprawności pracy regulatora poprzez odczyt danych oraz sprawdzenie raportu ewentualnych błędów. Pozostawienie instalacji na dłuższy czas bez sprawnej regulacji może doprowadzić do powstania nieodwracalnych uszkodzeń.

WYMIANA URZĄDZEŃ ULEGAJĄCYCH ZUŻYCIU

Przynajmniej raz na 2 lata należy dokonać wymiany nośnika ciepła oraz anody magnezowej. Należy każdorazowo przechowywać dowód zakupu gdyż jego brak pozbawia inwestora gwarancji na urządzenie.