

Installing Solar Thermal Collector for Hot Water Production

SLIDE 1

Wstęp

Słońce jako źródło energii

- Słońce jest niewyczerpanym źródłem energii (według standardów ludzkich)
- Można go przyrównać do zintegrowanego grzejnika o wartości 5777K, który wysyła nam 1367 W/m² energii z kosmosu
- W rzeczywistości Słońce to reaktor syntezy jądrowej zlokalizowany w odległości 150 milionów kilometrów od Ziemi.

System rozważany w tym materiale szkoleniowym to instalacja słonecznego ogrzewania z wymuszonym obiegiem, zapewniająca ciepłą wodę w domu. Jest to popularna instalacja z następujących powodów:

- Jest to pośredni, zamknięty pompowany system.
- Płyn, który przepływa przez kolektory jest izolowany od wody pitnej, co pozwala na stosowanie środków przeciwko korozji i zamarzaniu, a tym samym zwiększa to trwałość i niezawodność systemu.
- Ponieważ system ma pompowaną cyrkulację, duża jego część w tym zbiornik, może być zainstalowana wewnątrz domu, co dodatkowo daje niższe straty ciepłne i zwiększoną trwałość.
- Układ pomocniczy jest instalowany razem z wodą pitną, a jako że jest to natychmiastowy podgrzewacz wody to osiąga on wyższą wydajność końcową przy niższym zużyciu. Pomocnicze źródło energii jest używane tylko w razie potrzeby.

Treść szkolenia została opracowana zgodnie z wymogami projektu PROGREEN, finansowanego przez ERASMUS+, obejmuje niestandardowe instalacje słoneczne i instalacje termiczne do pozyskiwania ciepłej wody.

SLIDE 2

Niestandardowe instalacje

Niestandardowe systemy ogrzewania słonecznego (instalacje niestandardowe) to systemy zbudowane w formie pojedynczego bloku lub zmontowane z listy komponentów. Systemy w tej kategorii są uważane za zestaw komponentów. Komponenty są testowane osobno, a wyniki testów są zawarte w pełnym przeglądzie systemu.

- Wymagania dotyczące słonecznych systemów grzewczych wykonanych na miarę są wymienione w ENV 12977-1: 2000, metody badań są określone w prENV 12977-2: 2000 i peENV 12977-3: 2000. Niestandardowe systemy ogrzewania słonecznego dzielą się na dwie kategorie:
- Małe niestandardowe systemy są oferowane przez jedną firmę i opisane w tak zwanym podsumowaniu komponentów, które zawiera listę wszystkich komponentów i możliwych konfiguracji systemów produkowanych przez tę firmę. Każda możliwa kombinacja systemu skonfigurowanego z komponentami na liście jest uważana za pojedynczy dostosowany system.
- Duże niestandardowe systemy są zaprojektowane do określonych zastosowań. Zasadniczo są one projektowane przez inżynierów, producentów lub innych ekspertów.

Instalator kolektorów słonecznych

SLIDE 3

Pod koniec tego kursu kandydat powinien być w stanie zainstalować, wytworzyć ciśnienie i oddać do eksploatacji słoneczną instalację termiczną o niewielkich rozmiarach i wymuszonej cyrkulacji. Moduł składa się z 4 lekcji.

- LO1: Instalowanie kolektorów słonecznych
- LO2: Instalowanie złączy rurowych
- LO3: Instalowanie stacji pomp słonecznych
- LO4: Wytworzenie ciśnienia w instalacji

SLIDE 4

Przed rozpoczęciem tego materiału szkoleniowego kandydat powinien opanować umiejętności w następujących obszarach:

- Czytanie i interpretacja projektów
- Przepływ
- Spadek ciśnienia
- Zbadanie miejsca przed instalacją systemu
 - Zmierz powierzchnię, na której mają zostać zainstalowane kolektory słoneczne
 - Sprawdź pochylenie kolektora, orientację i zacienienie
 - Określ długość między polem kolektora a wymiennikiem ciepła
 - Oceń dostępne miejsce na inny sprzęt
- Przygotowanie kompetentnej oferty
 - Poznaj głównych dystrybutorów sprzętu w regionie
 - Sprawdź cenę jednostkową produktów, które będą stanowić ofertę

SLIDE 5

Przed rozpoczęciem tego materiału szkoleniowego kandydat powinien opanować umiejętności w następujących obszarach:

- Odczyt i interpretacja właściwości kolektora
- Wymiary kolektora
- Zachowanie kolektora w spoczynku
- Maksymalne ciśnienie w kolektorze
- Zacieniowanie kolektora
- Metody i techniki łączenia rur

- Izolacja rur
- Wybór pompy dla obwodu pierwotnego
- Instalowanie zbiornika ciepłej wody
- Kontrola i sterowanie słonecznymi systemami termicznymi

LO1: Instalowanie kolektorów słonecznych

SLIDE 1

Lekcja ta dotyczy kolektorów słonecznych zamontowanych na płaskim dachu. Podane informacje nie zastępują wymagań instalacyjnych i instrukcji producenta. Należy zachować szczególną ostrożność, aby zapobiec uszkodzeniu dachu.

Względy bezpieczeństwa

Przeczytaj wszystkie przepisy bezpieczeństwa, w tym przepisy dotyczące pracy na wysokości. Ponieważ wszystkie prace dachowe są uważane za niebezpieczne, przed przystąpieniem do jakiegokolwiek pracy należy zapoznać się z krajowymi przepisami bezpieczeństwa i przeprowadzić ocenę ryzyka. Aby zapewnić ochronę, należy przymocować i zabezpieczyć ogrodzenie bezpieczeństwa.

Główne narzędzia

- Drabiny
- Zestaw kluczy
- Wiertarka
- Obcinak do rur
- Rozwiertak

SLIDE 2

Pochylenie i orientacja kolektora

Jak zdefiniować kąt dla kolektorów słonecznych?

Jeśli nie ma projektu lub dokumentu określającego kąt, kąt pochylenia słonecznego od poziomu powinien zostać ustalony zgodnie z szerokością geograficzną twojej lokalizacji.

W jakim kierunku powinien być skierowany panel słoneczny?

W przypadku krajów na półkuli północnej panele słoneczne powinny być skierowane na południe. Talerz satelitarny można potraktować jako punkt odniesienia.

SLIDE 3

Kroki

- Określ ścieżkę transportu kolektorów z ziemi do lokalizacji.
- Zmierz i zaznacz wszystkie szczegóły pola kolektora na dachu, biorąc pod uwagę wysokość, szerokość i orientację. Poszukaj otaczających obiektów, które mogą powodować zacienienie
- Rozłóż maty ochronne na budynku
- Ustaw i przykręć stojak kolektora (konstrukcja nośna) na płaskim dachu
- Przenieś kolektor na dach
- Umieść kolektor na stojaku, używając wszystkich dostarczonych komponentów
- Przejdź do wykonania połączeń między kolektorem a rurą miedzianą wychodzącą ze stacji pomp. Należy to zrobić w przypadku rur zasilających (zimnych) i powrotnych (gorących)
- Umieść czujnik gorąca układu sterowania
- Zamknij wszelkie otwory na dachu
- Zaizoluj rury termicznie, nie pozostawiając żadnych szczelin w izolacji



LO2: Instalowanie złączy rurowych

SLIDE 1

Przed wyborem systemu łączenia należy sprawdzić materiał orurowania w celu montażu całego układu. Wśród materiałów dostępnych na rynku rura miedziana oferuje dużą wszechstronność, biorąc pod uwagę liczbę różnych narzędzi, które można wykorzystać do montażu całego układu.

Ta lekcja zawiera informacje na temat jednej z technik łączenia – metodą wciskania. Osoby, którzy nie znają innych technik łączenia, powinni szukać dodatkowych informacji.

Główne narzędzia

- Obcinak do rur
- Rozwiertak
- Zaciskarka z odpowiednimi szczękami

SLIDE 2

Kroki

Mierzenie i cięcie

- Prawidłowo zmierz długość rury
- Unikaj nadmiernej długości, która wprowadza niepotrzebne naprężenia i wpływa negatywnie na trwałość połączenia.
- Jeśli rura jest krótka, połączenie może się nie powieść z powodu krótkiego obszaru kontaktu między rurą a złączką, a nadmiar materiału wypełniającego może się gromadzić w złączce.
- Podczas cięcia rurki należy zastosować tarczowy obcinak do rur, aby zabezpieczyć kwadratowy koniec. Podczas procesu cięcia ważne jest, aby unikać deformacji rurki, aby zapewnić prawidłowe osadzenie w miseczce mocującej.



SLIDE 3

Rozwiercanie

Usun nadmiar materiału powstały podczas cięcia.

Aby upewnić się, że rura jest prawidłowo osadzona wewnątrz miseczki, rozwić rozciętą rurkę i upewnić się, że nie powoduje odkształceń. Rozwiercanie zmniejsza turbulencje i potencjalną korozję erozyjną w złączu.

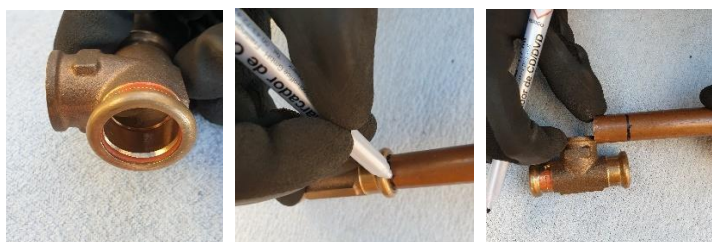
Odpowiednio rozwiercona rura zapewnia gładką powierzchnię dla lepszego przepływu. Zadziory usunięte na zewnątrz końcówek rurki zapewniają prawidłowe wejście rurki do kształtki.



SLIDE 4

Zaznaczanie

Ten moduł uwzględnia tylko połączenia wciskane. Po prawidłowym pomiarze, odcięciu i usunięciu nadmiaru materiału należy sprawdzić łącznik, aby upewnić się, że uszczelka jest odpowiednia do wysokiej temperatury, właściwie ustawiona i nieuszkodzona. Rura jest następnie wprowadzana do złączki i oznaczana.



SLIDE 5

Zaciskanie

Umieść rurkę w złączce i zaznacz jej głębokość włożenia. Wyjmij rurkę i zmierz oznaczenie na rurce, aby zabezpieczyć odpowiednią długość. Włóż rurkę z powrotem do złączki, wybierz odpowiedni rozmiar szczęki zaciskowej, włóż ją do narzędzia do zaciskania. Niezwykle ważne jest, aby rura była całkowicie włożona do ogranicznika złączki (sprawdź poprzedni znak) przed nałożeniem szczęk dociskowych na złączkę. Umieść wybraną szczękę nad stopką złączki, zapewniając kąt 90° do linii środkowej rurki. Naciśnij spust i nie zatrzymuj się, dopóki cykl prasowania nie zostanie zakończony. Zwolnij szczękę zaciskową i sprawdź wzrokowo złącze, aby upewnić się, że znak na rurce jest równy z łącznikiem. Aby usunąć szczękę zaciskową, naciśnij ponownie spust i pozwól szczęcie wcisnąć rurkę i łącznik. Nie zmieniaj położenia narzędzia prasującego podczas prasowania.



LO3: Instalowanie stacji pompy ciepła

SLIDE 1

Główne narzędzia

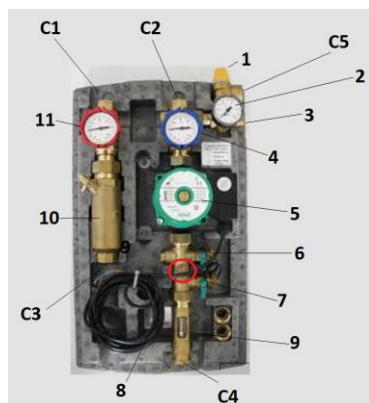
- ✓ Wiertarka
- ✓ Zestaw kluczy
- ✓ Obcinak do rur
- ✓ Rozwiertak do rur

Przygotowania

- Oceń średnicę rury i spadek ciśnienia w obwodzie przedstawione w projekcie lub we wszelkich dokumentach pomocniczych, które zawierają szczegółowe informacje na temat instalacji.
- Sprawdź, czy proponowana średnica rury wymaga jakiegoś konkretnego dostosowania, aby można ją było bezpośrednio podłączyć do stacji pompy ciepła
- Sprawdź, czy potrzebne będą elementy gwintowane do wykonania połączeń
- Wybierz system łączenia
- Sprawdź spadek ciśnienia przedstawiony w projekcie i porównaj go z krzywą wydajności pompy. Powinno być jasne, czy sprzęt, który zamierzasz instalować, spełnia wymagania dotyczące przepływu i spadków ciśnienia przedstawione w projekcie.
- Dokładnie sprawdź wszelkie inne specyfikacje techniczne związane z wysokością, szerokością i głębokością stacji pompy.
- Jeśli wybrana pompa spełnia wymagania projektu, możesz przejść do następnej fazy przygotowania pracy.

SLIDE 2 & 3

Zidentyfikuj wszystkie elementy stacji pompy. Znajdź wszystkie funkcje i parametry różnych elementów stacji pompy



1 - Zawór bezpieczeństwa, ogranicza maksymalne ciśnienie w obwodzie i zapobiega nadciśnieniu w obwodzie. Jest przystosowany do pracy przy ciśnieniach niższych niż maksymalne ciśnienia robocze.

2 – Manometr, zapewnia odczyt ciśnienia w obwodzie

3 - Podłączenie naczynia wzbiorczego, zapewnia połączenie z naczyniem wzbiorczym. Naczynie wzbiorcze jest jednym z podstawowych elementów, ponieważ pochłania wszystkie zmiany ciśnienia i płyn wydalany z pola kolektora, gdy następuje parowanie.

4 - Wskaźnik termometru na zaworze powrotnym, (COLD) podaje temperaturę obwodu zimnego

5 - Pompa cyrkuluje płyn między wymiennikiem ciepła, a kolektorem słonecznym

6 - Złącze zaworu napełniania do wtryskiwania wody / płynu

8 - Napełnianie przyłącza zaworu zwrotnego w celu usunięcia wody czyszczącej

9 - Napełniający zawór odcinający do wypłukiwania odrzuconej wody z obwodu

10 - Przepływomierz pomaga odczytać i ustawić przepływ w obwodzie

10 - Separator powietrza gromadzi powietrze obecne w płynie

11 - Wskaźnik termometru na zaworze zwrotnym (HOT) podaje temperaturę obwodu gorącego

12 - Zawór zwrotny nie jest pokazany na stacji pomp. Znajduje się na rurze pod komponentem 4. Komponent ten zapobiega obiegowi konwekcyjnemu cieczy w obiegu ciepłym, gdy pompa obiegowa jest wyłączona, co odbiera ciepło z magazynu i przenosi je do otoczenia przez pole kolektora.

Stacja pompy zawiera cztery podłączenia do układu słonecznego, dwa połączenia do kolektora słonecznego i dwa do wymiennika ciepła.

C1 - Podłączenie do obwodu gorącego panelu słonecznego

C2 - Podłączenie do zimnego obwodu panelu słonecznego

- C3 - Podłączenie do obwodu gorącego wymiennika ciepła
- C4 - Połączenie z zimnym obiegiem wymiennika ciepła
- C5 - Podłączenie do naczynia zbiorczego

SLIDE 4 & 5

Kroki

Umiejscowienie i podłączenie stacji pompy

- Ustal, czy stacja pompy będzie mocowana do ściany, czy umieszczona w zbiorniku
- Używając odpowiednich akcesoriów, podłącz C1 do miedzianej rurki od pola kolektora słonecznego (strona gorąca). Możesz użyć lutowania, zaprasowywania lub innego odpowiedniego systemu łączenia

Możliwe systemy łączenia rur miedzianych

- Lutowanie miękkie
- Lutowanie twarde
- Połączenia zaprasowywane
- **Połączenia wciskane**
 - Używając odpowiednich akcesoriów, podłącz C1 do miedzianej rurki od pola kolektora słonecznego (strona gorąca). Możesz użyć lutowania miękkiego, lutowania twardego lub innego odpowiedniego systemu łączenia. Jednakże, w tym module szkoleniowym, jako połączenie zostało wybrane połączenie wciskane.
 - Używając odpowiednich akcesoriów, podłącz C2 do miedzianej rurki z pola kolektora słonecznego (zimna strona). Możesz użyć lutowania miękkiego, lutowania twardego lub innego odpowiedniego systemu łączenia. Jednakże w tym module jako połączenie zostało wybrane połączenie wciskane.
 - Używając odpowiednich akcesoriów, podłącz C3 do rury z wymiennika ciepła (strona gorąca). Możesz użyć lutowania, zaprasowywania lub innego odpowiedniego systemu łączenia
 - Używając odpowiednich akcesoriów, podłącz C4 do rury od wymiennika ciepła (zimna strona). Możesz użyć lutowania miękkiego, lutowania twardego, połączenia zaprasowywanego lub innego odpowiedniego systemu łączenia.
 - Używając odpowiednich akcesoriów, podłącz C5 do zbiornika wyrównawczego. Możesz użyć lutowania miękkiego, lutowania twardego, połączenia zaprasowywanego lub innego odpowiedniego systemu łączenia.

LO4: Wytworzenie ciśnienia w instalacji

SLIDE 1

Potrzebne narzędzia

- ✓ Zestaw kluczy
- ✓ Stacja napełniająco-odpowietrzająca

Kroki

Podłącz stację pompy do instalacji, używając 6 i 7 połączenia stacji pomp.

Przejdź do czyszczenia

Pompuj czystą wodę do obiegu

Spuść całą wodę, aby usunąć pozostałości

Napełnij i podnieś ciśnienie w systemie za pomocą świeżego płynu do instalacji



SLIDE 2

Podłączenie do sprzętu

Zawory przepływu i powrotu oraz zawór napełniania / odcinania (elementy 6, 7 i 8) służą do płukania i napełniania instalacji solarnej.

- ✓ Użyj złącza zaworu napełniającego, aby wpuścić wodę / płyn
- ✓ Użyj przyłącza zaworu zwrotnego napełniania, aby odrzucić wodę czyszczącą
- ✓ Użyj zaworu odcinającego, aby wypłukać odrzuconą wodę z obiegu

SLIDE 3

Przejdź do czyszczenia

Po podłączeniu wszystkich połączeń zacznij od wpuszczania świeżej wody do obiegu za pomocą złącza napełniania zaworu przepływu. Jednocześnie złącze napełniające będzie otwarte, aby upewnić się, że odrzucona woda zostanie wypłukana z obiegu po przejściu przez różne elementy. Podczas tej czynności zawór odcinający będzie wyłączony. Pompuj świeżą wodę przez co najmniej 15 minut i upewnij się, że woda wpływa do wszystkich sekcji. Spuść całą wodę, aby usunąć pozostałości. Kolektory powinny być zacienione podczas całego procesu, aby uniknąć przegrzania.

Gdy odrzucona woda nie zawiera pozostałości, obieg można uznać za czysty i gotowy do napełnienia.

SLIDE 4

Napełnij system

W tej fazie należy użyć mieszaniny wody i glikolu w proporcji, która zapobiegnie zamarznięciu.

- Określ całkowitą objętość obwodu
- Przygotuj płyn do obiegu, używając właściwej mieszanki i zbiornika stacji napełniająco-odpowietrzającej
- Podłącz węże do stacji napełniająco-odpowietrzającej, używając tych samych połączeń co poprzednio, aby oczyścić obwód
- Podłącz wąż zasilający do górnego przyłącza stacji pompy (przyłącze 6).
- Podłącz wąż powrotny do dolnych połączeń węża na stacji pompy (połączenie 7), upewniając się, że jest dobrze zamocowany.
- Otwórz oba zielone zawory na stacji pompy
- Na stacji pompy upewnij się, że zawór 7 jest wyłączony.
- Uruchom pompę.
- Gdy poziom płynu w zbiorniku spadnie, dodaj wcześniej przygotowany płyn do instalacji
- Kontynuuj dodawanie płynu, aż płyn zacznie wracać, a poziom już nie spada
- Wszystkie drogi przelotowe muszą być otwarte, wypełnij wszystkie sekcje
- Jeśli masz różne grupy kolektorów, powinieneś je odizolować, abyś mógł napełnić jeden za każdym razem. W razie potrzeby dodaj więcej roztworu do wiadra, zawsze upewniając się, że dodano równe części glikolu propylenowego i wody.
- Powinieneś zobaczyć bąbelki powietrza wracające do wiadra przez wąż podłączony do zaworu 7. Z upływem czasu w zbiorniku będą pojawiać się coraz mniejsze drobne pęcherzyki, a płyn stanie się klarowny i mniej mleczny.
- Pompuj płyn przez minimum 45 minut w zależności od wielkości systemu.

Obieg pierwotny jest całkowicie wypełnioną pętlą bez pustych stref. W obwodzie nie powinno gromadzić się powietrze. Podczas pompowania płynu w układzie duża część powietrza jest usuwana przez zanurzenie węża końcowego połączonego całkowicie z zaworem 7 w cieczy zbiornikowej. Kiedy ruch płynu w pojemniku stanie się płynny i nie wydostają się już pęcherzyki powietrza, zawór 7 musi zostać zamknięty, aby rozpocząć następną fazę.

SLIDE 5

Zwiększ ciśnienie w systemie

- Kontynuuj pracę pompy napełniającej.
- Po przygotowaniu systemu do zwiększenia ciśnienia zamknij zawór 7.
- Obserwuj wzrost ciśnienia i ustaw go na ciśnienie docelowe w systemie.
- Zamknij zawór 6 na wężu zasilającym i natychmiast wyłącz pompę.
- Otwórz zawór 8 i sprawdź, czy ciśnienie spada.
- Jeśli ciśnienie spadnie, sprawdź szczelność i, jeśli występuje nieszczelność, napraw ją przed ponownym napełnieniem układu.
- Jeśli ciśnienie utrzymuje się na stałym poziomie, system jest gotowy do pracy.
- Włącz pompę ciepła i obserwuj przepływomierz na stacji pomp. Jeśli wskaźnik zacznie pulsować zauważalnie, w układzie nadal znajduje się znaczna ilość powietrza, którą należy usunąć.
- Wybierz natężenie przepływu w systemie, aby dopasować liczbę kolektorów.
- Szczegółowe informacje można znaleźć w instrukcji instalacji jednostki sterującej.

Przy ustawianiu docelowego ciśnienia w systemie należy wziąć pod uwagę:

- Wysokość pola kolektora w stosunku do zaworu bezpieczeństwa i zbiornika wyrównawczego
- Całkowity spadek ciśnienia w obwodzie
- Temperaturę kolektora w spoczynku

System jest gotowy do działania.