

*Arkusze zawiera informacje prawnie
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu*

Układ graficzny © CKE 2015



Nazwa kwalifikacji: **Montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**
Oznaczenie kwalifikacji: **B.21**
Wersja arkusza: **X**

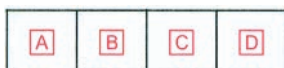
B.21-X-15.05

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

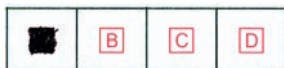
EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2015
CZĘŚĆ PISEMNA

Instrukcja dla zdającego

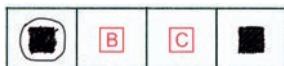
1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 13 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
2. Do arkusza dołączona jest KARTA ODPOWIEDZI, na której w oznaczonych miejscach:
 - wpisz oznaczenie kwalifikacji,
 - zamaluj kratkę z oznaczeniem wersji arkusza,
 - wpisz swój numer PESEL*,
 - wpisz swoją datę urodzenia,
 - przyklej naklejkę ze swoim numerem PESEL.
3. Arkusz egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
4. Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
5. Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
6. Czytaj uważnie wszystkie zadania.
7. Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
8. Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ krater w KARCIE ODPOWIEDZI:



9. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna.
10. Wybierz właściwą odpowiedź i zamaluj kratkę z odpowiadającą jej literą – np., gdy wybrałeś odpowiedź „A”:



11. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz odpowiedź, którą uważasz za poprawną, np.



12. Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na KARCIE ODPOWIEDZI i wprowadziłeś wszystkie dane, o których mowa w punkcie 2 tej instrukcji.

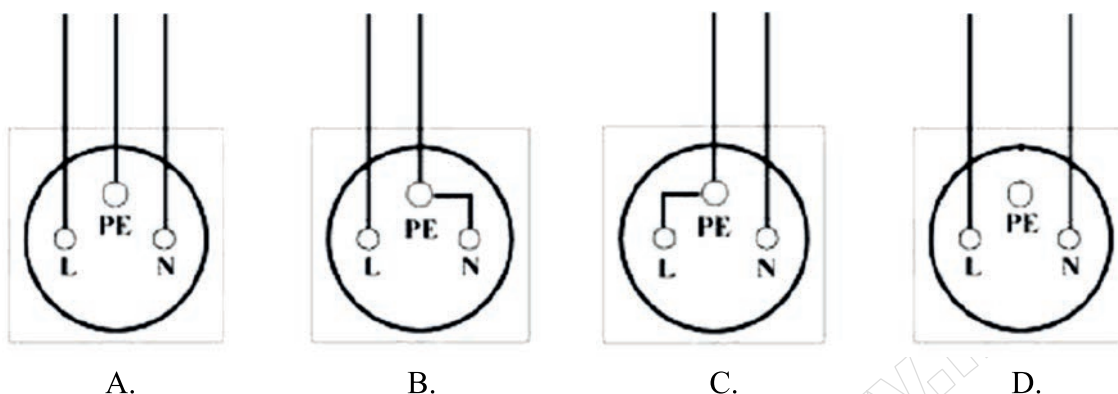
Pamiętaj, że oddajesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego tylko KARTĘ ODPOWIEDZI.

Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

Zadanie 1.

Jeżeli instalacja elektryczna jest wyposażona w zabezpieczenie przeciwporażeniowe z wykorzystaniem wyłącznika różnicowo-prądowego lub uziemienia, to gniazdo z uziemieniem (z bolcem) należy podłączyć zgodnie z rysunkiem



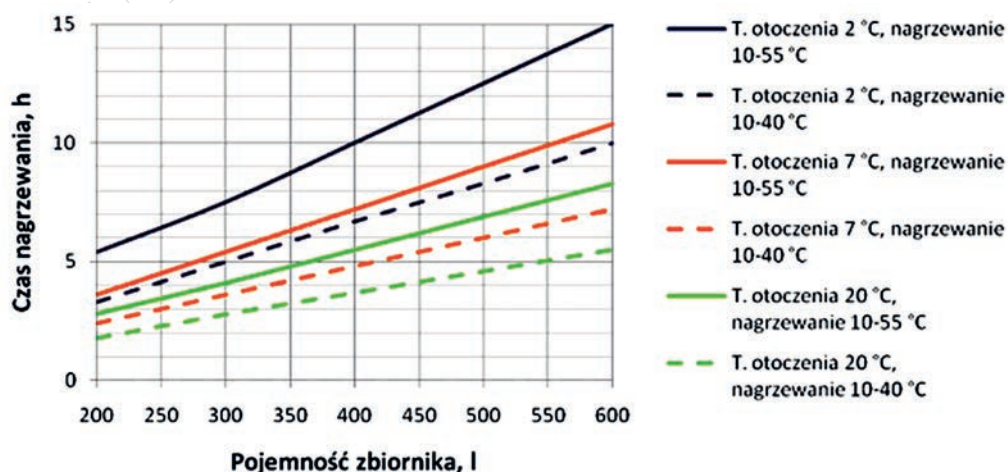
Zadanie 2.

Producent deklaruje zgodność wyrobu z przepisami obowiązującymi w Unii Europejskiej przez umieszczenie na wyrobie znaku

- A. CE
- B. TM
- C. ISO
- D. EMC

Zadanie 3.

Na rysunku przedstawiono wykresy wydajności energetycznej powietrznej pompy ciepła, określanej czasem nagrzewania zbiornika. Na podstawie tych wykresów wysoką wydajność energetyczną pompa ciepła uzyska przy

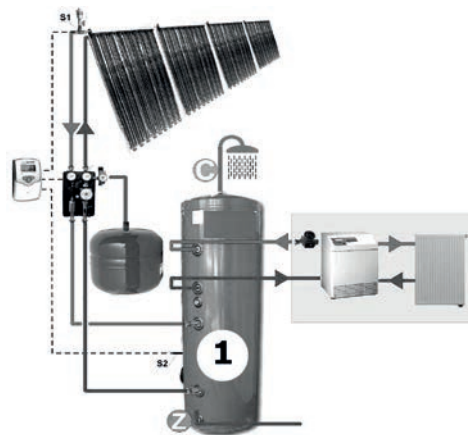


- A. niskiej temperaturze zewnętrznej i niskiej temperaturze ogrzewanej wody.
- B. niskiej temperaturze zewnętrznej i wysokiej temperaturze ogrzewanej wody.
- C. wysokiej temperaturze zewnętrznej i niskiej temperaturze ogrzewanej wody.
- D. wysokiej temperaturze zewnętrznej i wysokiej temperaturze ogrzewanej wody.

Zadanie 4.

W słonecznej instalacji grzewczej przedstawionej na rysunku, przeznaczonej do całorocznego wspomagania przygotowania ciepłej wody użytkowej, urządzenie oznaczone cyfrą 1 jest zbiornikiem

- A. z dwiema wężownicami.
- B. z jedną wężownicą.
- C. dwupłaszczowym.
- D. wyrównawczym.



Zadanie 5.

Zestaw fotowoltaiczny zawiera: panel fotowoltaiczny, kontroler ładowania akumulatorów oraz dwa akumulatory połączone szeregowo. Napięcie znamionowe każdego akumulatora wynosi 12 V. W celu wykorzystania tego zestawu do zasilania odbiorników w jednofazowej sieci elektrycznej o napięciu 230 V należy wyjście akumulatorów podłączyć do

- A. instalacji w budynku o napięciu 230 V
- B. prostownika dwupołkowego 230 V
- C. przetwornicy 12 V DC/230 V AC
- D. przetwornicy 24 V DC/230 V AC

Zadanie 6.

Który z kolektorów słonecznych, zastosowany w instalacji do wspomagania ogrzewania wody użytkowej oraz ogrzewania budynku, posiada największą sprawność w okresie wspomagania ogrzewania budynku?

- A. Płaski gazowy.
- B. Płaski cieczowy.
- C. Rurowy próżniowy.
- D. Rurowy typu heat-pipe.

Zadanie 7.

Do napełnienia instalacji solarnej, wspomagającej wytwarzanie ciepłej wody użytkowej, należy użyć

- A. wody destylowanej.
- B. roztworu soli kuchennej.
- C. mieszaniny glikolu propylenowego i wody.
- D. wody z instalacji kotła centralnego ogrzewania.

Zadanie 8.

Który element należy zamontować w najwyższym punkcie instalacji solarnej?

- A. Odpowietrznik.
- B. Pompę napełniającą.
- C. Naczynie wyrównawcze.
- D. Czujnik temperatury kolektora.

Zadanie 9.

Wytwarzanie infradźwięków (poniżej progu słyszalności od 1 do 20 Hz) należy uwzględnić przy wyborze lokalizacji

- A. biogazowni.
- B. pompy ciepła.
- C. turbiny wodnej.
- D. elektrowni wiatrowej.

Zadanie 10.

Jak i gdzie należy zamontować fotoogniwo, aby uzyskać maksymalną całoroczną wydajność?

- A. Poziomo, na tarasie.
- B. Pionowo, na południowej ścianie budynku.
- C. Pod kątem 45 stopni do powierzchni terenu, na wschodniej połaci dachu.
- D. Pod kątem 55 stopni do powierzchni terenu, na południowej połaci dachu.

Zadanie 11.

Lokalizacja elektrowni wiatrowej w terenie wymaga sprawdzenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, który znajduje się w

- A. Urzędzie Miasta (lub Gminy).
- B. Urzędzie Marszałkowskim.
- C. Starostwie Powiatowym.
- D. Urzędzie Wojewódzkim.

Zadanie 12.

Podczas transportu pompy ciepła należy uwzględnić szczególną wrażliwość tego urządzenia na

- A. przechylania.
- B. niską temperaturę.
- C. promienie słoneczne.
- D. wilgotność powietrza.

Zadanie 13.

Który ze sposobów transportu kolektorów słonecznych na dach wysokiego budynku jest najlepszy?

- A. Ręcznie po schodach.
- B. Wózkiem widłowym.
- C. Windą transportową.
- D. Wciągarką linową.

Zadanie 14.

Aby zbadać ciągłość połączeń elektrycznych w instalacji fotowoltaicznej, należy wykonać pomiar

- A. prądu, zakres pomiarowy 5 A
- B. napięcia, zakres pomiarowy 50 V
- C. rezystancji, zakres pomiarowy 100 Ω
- D. rezystancji, zakres pomiarowy 100 k Ω

Zadanie 15.

Do pomiaru mocy wyjściowej baterii słonecznej, o parametrach podanych w przedstawionej tabeli, należy zastosować

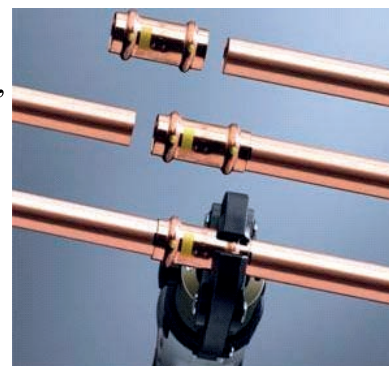
Parametry baterii słonecznej	
Moc maksymalna, P max	1951 W
Napięcie maksymalne (jałowe), Uoc	45,5 V
Napięcie w punkcie mocy maksymalnej, Um	36,9 V
Prąd zwarcia, Isc	5,63 A
Prąd w punkcie mocy maksymalnej, Im	5,37 A

- A. mostek Graetza.
- B. amperomierz i woltomierz.
- C. miernik natężenia oświetlenia.
- D. miernik mocy promieniowania słonecznego.

Zadanie 16.

Do połączenia rur miedzianych, w technologii przedstawionej na rysunku, należy użyć

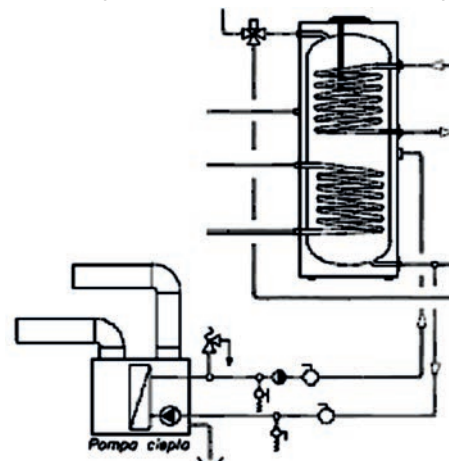
- A. zaciskarki.
- B. palnika gazowego.
- C. lutownicy elektrycznej.
- D. klucza nastawnego do rur.



Zadanie 17.

Ile zaworów bezpieczeństwa należy zakupić do realizacji przedstawionej na schemacie instalacji ogrzewania wody z pompą ciepła?

- A. Jeden.
- B. Dwa.
- C. Trzy.
- D. Cztery.



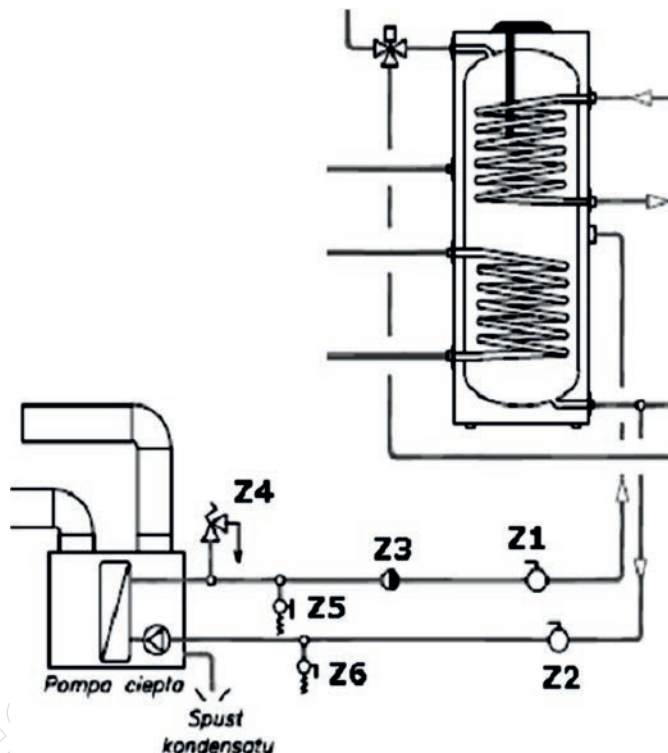
Zadanie 18.

Budowa fundamentu i wieży małej elektrowni wiatrowej o wysokości 10 metrów

- A. wymaga pozwolenia na budowę.
- B. wymaga zgłoszenia budowlanego.
- C. może być realizowana bez uzgodnień.
- D. może być realizowana po poinformowaniu sąsiadów.

Zadanie 19.

Na rysunku przedstawiono schemat pompy ciepła. W jaki sposób należy opróżnić tę instalację z wody?

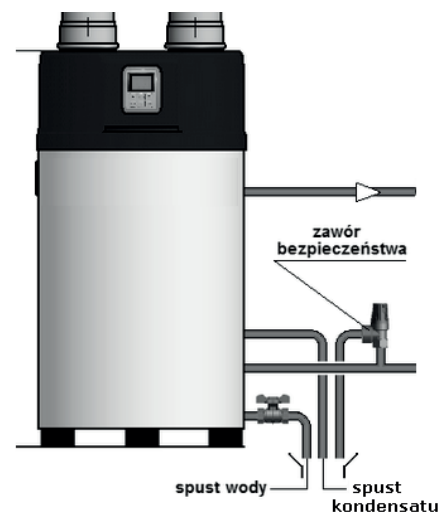


- A. Otworzyć zawory Z1 i Z2, zamknąć zawory Z5 i Z6.
- B. Otworzyć zawory Z3 i Z4, zamknąć zawory Z5 i Z6.
- C. Zamknąć zawory Z1 i Z2, otworzyć zawory Z5 i Z6.
- D. Zamknąć zawory Z1 i Z2, otworzyć spust kondensatu.

Zadanie 20.

W budynku zainstalowana jest zintegrowana ze zbiornikiem powietrzna pompa ciepła przedstawiona na rysunku. Stwierdzono, że podczas pracy pompy, przez wylot oznaczony „spust kondensatu” następuje wypływ wody w ilości kilku litrów na godzinę. Świadczy to o

- A. uszkodzeniu instalacji wewnętrznej zbiornika.
- B. uszkodzeniu sprężarki pompy ciepła.
- C. prawidłowej pracy pompy ciepła.
- D. prawidłowej pracy zbiornika.



Zadanie 21.

Warunkiem bezpiecznego wieloletniego użytkowania zasobnika c.w.u., pokrytego warstwą emalii ceramicznej, jest okresowa

- A. wymiana anody magnezowej.
- B. wymiana grzałki elektrycznej.
- C. konserwacja powłoki ceramicznej.
- D. kontrola chlorowania wody użytkowej.

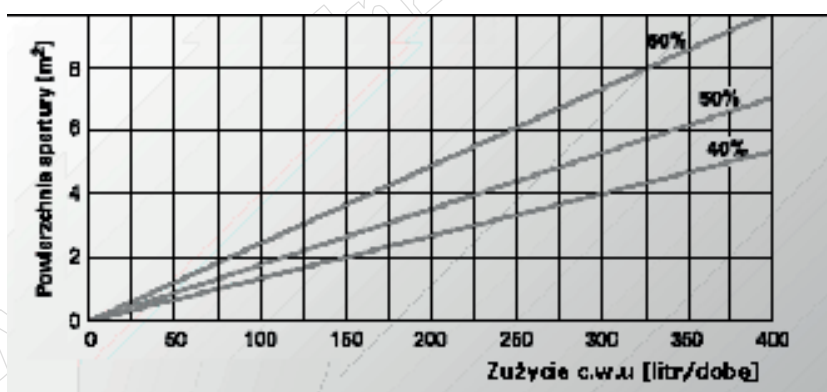
Zadanie 22.

Podczas przerwy urlopowej przewidywany jest brak odbioru ciepła z kolektorów. Aby zapobiec przegrzaniu instalacji solarnej, należy włączyć w sterowniku funkcję chłodzenia, która polega na

- A. wyłączeniu pomp obiegowych.
- B. pracy pomp obiegowych w nocy.
- C. opróżnieniu instalacji na okres przerwy urlopowej.
- D. wymianie w instalacji czynnika na okres przerwy urlopowej.

Zadanie 23.

Na podstawie fragmentu charakterystyki pokrycia zapotrzebowania na c.w.u. oraz danych do obliczeń określ wymaganą powierzchnię czynną (apertury) kolektorów, które pokryją 60% zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową.



Solarny stopień pokrycia zapotrzebowania na c.w.u. przez kolektory

Dane do obliczeń:

Dom jednorodzinny

Liczba mieszkańców $P = 5$

Zapotrzebowanie na c.w.u. $V_p = 50$ litrów/(dobę \times osoba)

- A. 1 m^2
- B. 2 m^2
- C. 6 m^2
- D. 8 m^2

Zadanie 24.

Na podstawie danych zamieszczonych w tabeli określ miesięczne koszty pokrycia strat energii w zbiorniku SB-200. Przyjmij, że: 1 miesiąc = 30 dni, koszt 1 kWh = 0,50 zł, temperatura wody w zbiorniku 60°C.

- A. 12,00 zł
- B. 30,00 zł
- C. 45,00 zł
- D. 60,00 zł

Typ wymiennika		SB-200 SBZ-200	SB-250 SBZ-250	SB-300 SBZ-300
Pojemność znamionowa	l	200	250	300
Ciśnienie znamionowe	MPa	zbiornik 0,6, węzownice 1,0		
Moc węzownicy dolnej/górnej*	kW	40/29	37/31	53/31
Dobowe straty energii**	kWh	2,0	2,1	2,7
* Przy parametrach 80/10/45 °C				
** Przy utrzymaniu stałej temperatury wody 60 °C				

Zadanie 25.

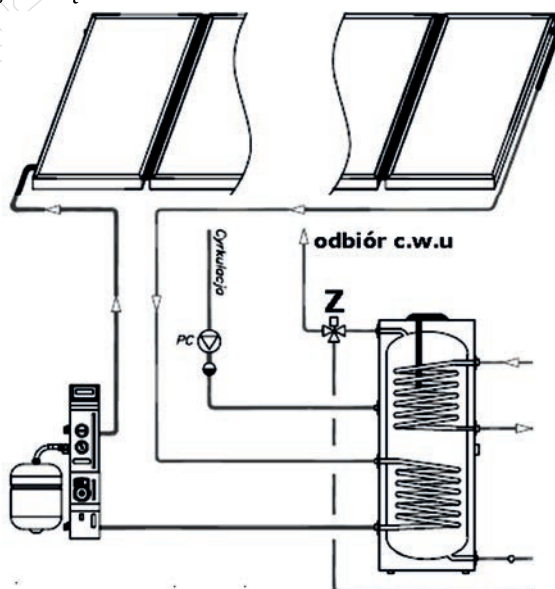
Ile wynosi współczynnik wydajności pompy ciepła COP, obliczony na podstawie danych technicznych urządzenia zamieszczonych w tabeli, dla temperatury otoczenia 7°C i temperatury wody 50°C?

- A. 1,0
- B. 3,0
- C. 4,0
- D. 4,5

Dane techniczne			
Warunki pomiaru	Opis	Jednostka	Wartość
Temp. otoczenia 7°C Temp. wody 50°C	Moc grzewcza	kW	3,0
	Moc elektryczna doprowadzona do sprężarki	kW	1,0
	Pobór prądu	A	4,5
Temp. otoczenia 2°C Temp. wody 30°C	Moc grzewcza	kW	3,2
	Moc elektryczna doprowadzona do sprężarki	kW	0,98
	Pobór prądu	A	4,45
Zasilanie elektryczne		V/Hz	230/50
Temperatura maksymalna		°C	60

Zadanie 26.

Na schemacie instalacji solarnej literą Z oznaczono zawór



- A. dwudrogowy, odcinający dopływ ciepłej i zimnej wody.
- B. czterodrogowy, przełączający obieg ciepłej i zimnej wody.
- C. trójdrogowy, zabezpieczający kolektory przed przegrzaniem.
- D. trójdrogowy mieszający, zabezpieczający użytkowników przed poparzeniem.

Zadanie 27.

W jaki sposób należy łączyć rury miedziane z rurami ze stali ocynkowanej?

- A. Zaciska się rurę miedzianą na rurze stalowej.
- B. Lutuje się złączkę stalową do rury miedzianej.
- C. Lutuje się złączkę miedzianą do rury stalowej.
- D. Stosuje się specjalną przejściową złączkę mosiężną.

Zadanie 28.

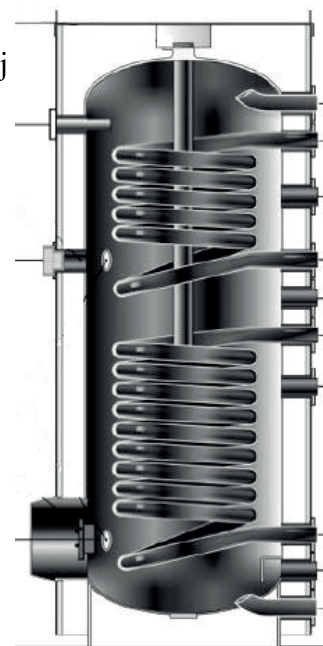
Do montażu wymiennika gruntowego poziomego w gruncie gliniastym, stanowiącego źródło energii niskotemperaturowej dla pompy ciepła o nominalnej mocy grzewczej wynoszącej 10 kW, niezbędna i już wystarczająca jest działka o powierzchni

- A. od 10 m² do 20 m²
- B. od 60 m² do 100 m²
- C. od 400 m² do 600 m²
- D. od 2000 m² do 3000 m²

Zadanie 29.

Lokalizacja zbiornika przedstawionego na rysunku wymaga pozostawienia wolnej przestrzeni z

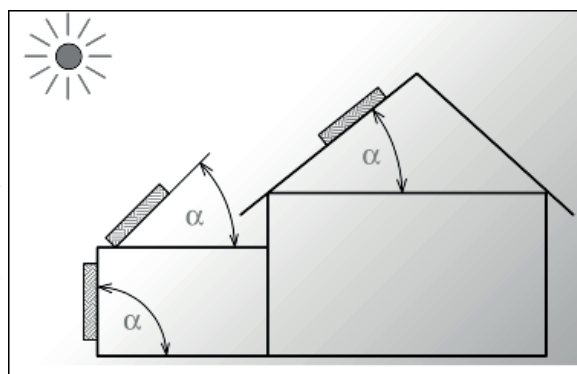
- A. dołu, w celu podłączenia grzałki.
- B. prawej strony, w celu założenia izolacji termicznej.
- C. góry, w celu umożliwienia wymiany anody magnezowej.
- D. lewej strony, w celu umożliwienia wymiany anody magnezowej.



Zadanie 30.

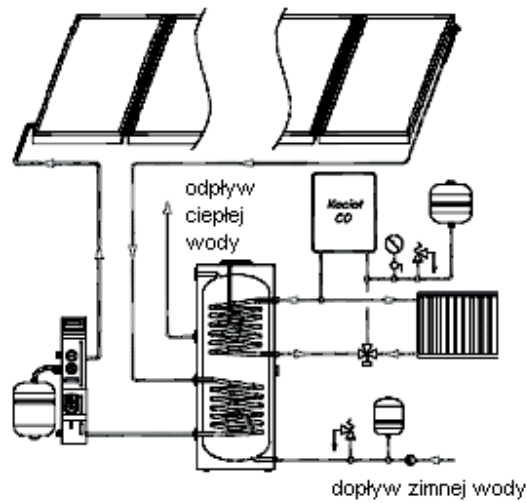
Wyznaczając miejsce montażu kolektora słonecznego, przedstawionego na rysunku, oraz kąt nachylenia α , należy uwzględnić to, że największą ilość energii promieniowania słonecznego kolektor absorbuje wtedy, gdy płaszczyzna kolektora jest

- A. równoległa do kierunku promieni słonecznych.
- B. prostopadła do kierunku promieni słonecznych.
- C. pochylona pod kątem równym długości geograficznej.
- D. pochylona pod kątem równym szerokości geograficznej.



Zadanie 31.

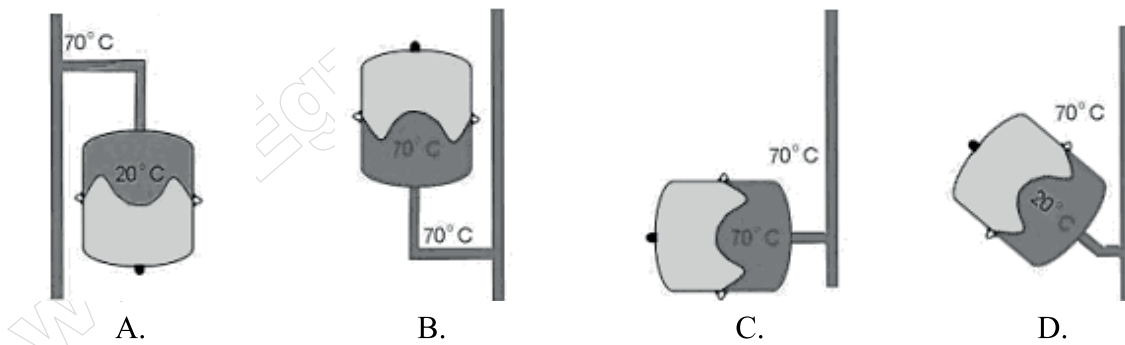
Przyczyną mniejszej od przewidywanej wydajności biwalentnego systemu, przedstawionego na rysunku, jest **nieprawidłowe** podłączenie



- A. kolektorów słonecznych.
- B. węzownicy w zbiorniku.
- C. dopływu zimnej wody.
- D. odpływu ciepłej wody.

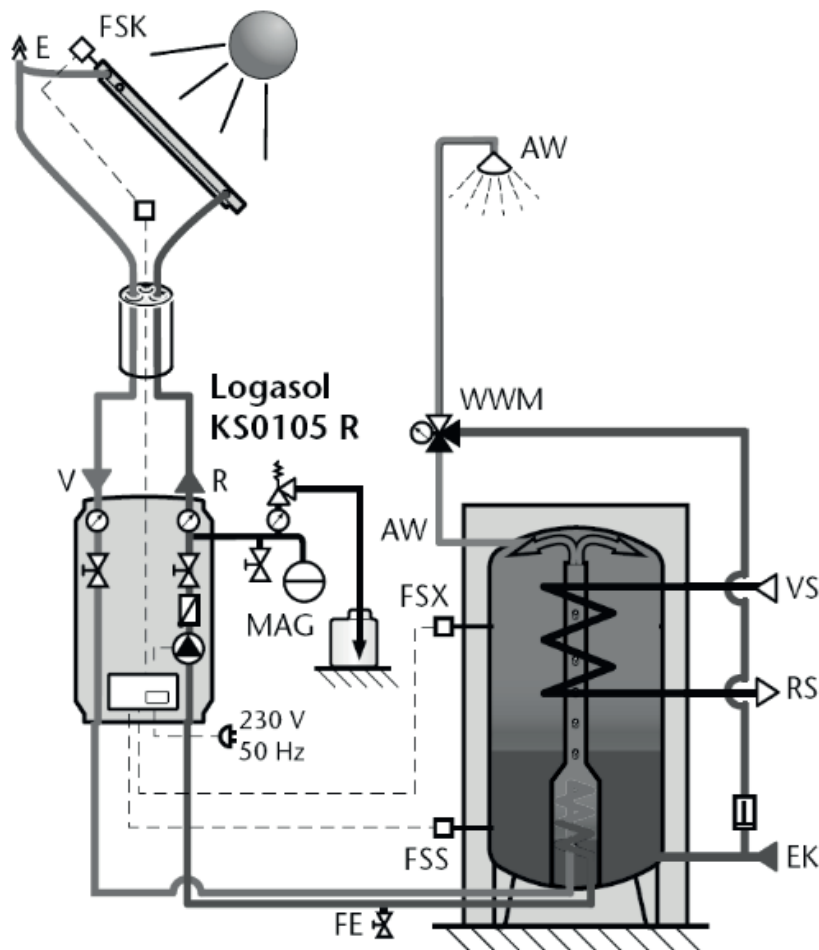
Zadanie 32.

Na którym rysunku przedstawiono prawidłowo podłączone naczynie wzbiorcze w grupie solarnej?



Zadanie 33.

Podczas uruchomienia instalacji przedstawionej na rysunku stwierdzono nieciągłą pracę pompy obiegowej, zainstalowanej w grupie solarnej: pompa na przemian załącza się i wyłącza, pomimo niskiej temperatury wody w zasobniku. Taka praca pompy wskazuje na



- A. uszkodzenie odpowietrznika E.
- B. uszkodzenie zaworu mieszającego WWM.
- C. zamianę przewodów zasilania V i powrotu R.
- D. prawidłową pracę i impulsowy przepływ medium.

Zadanie 34.

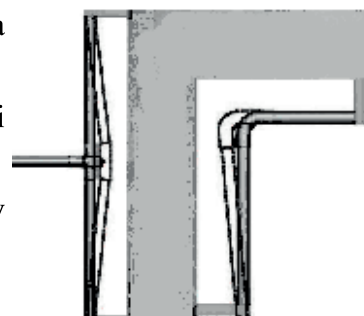
Jako zabezpieczenie przed przegrzaniem się czynnika grzewczego w instalacji solarnej należy stosować

- A. zasilanie rezerwowe UPS.
- B. niezamarzający czynnik grzewczy.
- C. grawitacyjne krążenie czynnika grzewczego.
- D. obejście pompy obiegowej z zaworem kulowym.

Zadanie 35.

Przedstawiony na rysunku sposób mocowania do ściany rur z wodą ciepłą jest

- A. prawidłowy, ponieważ zapewnia możliwość przesunięcia zasobnika.
- B. prawidłowy, ponieważ zapewnia kompensację rozszerzalności cieplnej rur.
- C. nieprawidłowy, ponieważ powoduje ugięcie się napełnionej rury pod własnym ciężarem.
- D. nieprawidłowy, ponieważ uchwyty powinny obejmować złączki.



Zadanie 36.

Zapowietrzanie instalacji solarnej może być spowodowane

- A. zbyt powolnym napełnianiem instalacji.
- B. zastosowaniem zbyt dużych średnic rur instalacyjnych.
- C. zastosowaniem pompy obiegowej o niewłaściwej mocy.
- D. niewłaściwym ciśnieniem wstępnym w naczyniu wzbiorczym.

Zadanie 37.

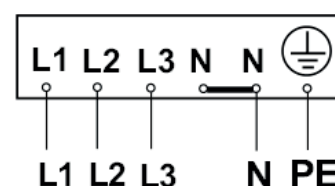
Instalacja hydrauliczna systemu solarnego została zmontowana, natomiast nie zostały jeszcze podłączone odbiorniki ciepła z kolektorów. W takim przypadku instalator powinien

- A. napełnić instalację i uruchomić grupę solarną.
- B. napełnić instalację i włączyć pompę cyrkulacyjną.
- C. zwiększyć pojemność naczynia wzbiorczego i napełnić instalację.
- D. pozostawić instalację bez jej napełniania czynnikiem grzewczym.

Zadanie 38.

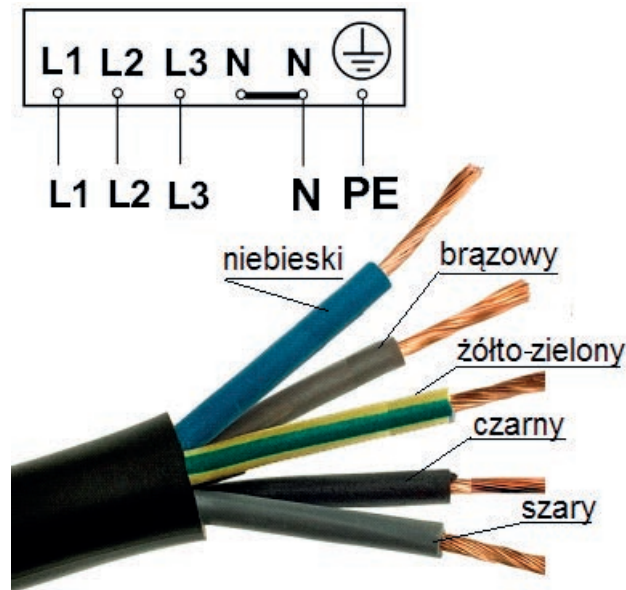
Określ rodzaj zacisków pomiarowych i prawidłowe wskazania woltomierza, mierzącego napięcie międzyfazowe oraz fazowe układu trójfazowego na listwie zaciskowej, przedstawionej na rysunku.

- A. L1, L2 – 230 V oraz L3, N – 230 V
- B. L1, L2 – 230 V oraz L3, N – 400 V
- C. L1, L2 – 400 V oraz L3, N – 230 V
- D. L1, L2 – 400 V oraz N, PE – 400 V



Zadanie 39.

Jak należy podłączyć żyły przedstawionego na rysunku kabla do zacisków listwy zasilania fragmentu instalacji elektrycznej.



- A. Brązowy – L1, czarny – L2, szary – L3, niebieski – PE, żółto-zielony – N.
- B. Brązowy – N, czarny – L1, szary – L2, niebieski – L3, żółto-zielony – PE.
- C. Brązowy – L1, czarny – L2, szary – L3, niebieski – N, żółto-zielony – PE.
- D. Brązowy – PE, czarny – L1, szary – L2, niebieski – L3, żółto-zielony – N.

Zadanie 40.

W okresie zimowym odwrócony obieg cieczy roboczej w instalacji solarnej można zastosować do usunięcia śniegu i rozmrożenia lodu z powierzchni kolektorów słonecznych

- A. rurowych heat-pipe.
- B. płaskich cieczowych.
- C. próżniowo-rurowych.
- D. płaskich próżniowych.