

Nazwa kwalifikacji: **Montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**

Oznaczenie kwalifikacji: **B.21**

Wersja arkusza: **X**

**B.21-X-16.01**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2016**

### **CZĘŚĆ PISEMNA**

#### **Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 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:

A	B	C	D
---	---	---	---

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

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
-------------------------------------	---	---	---

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

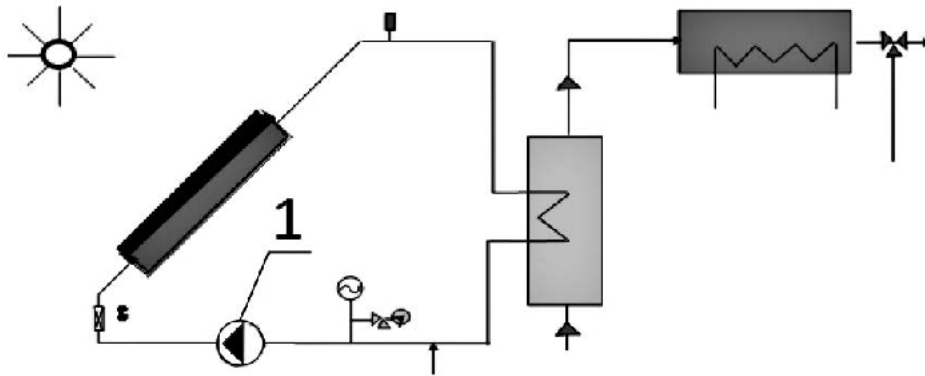
<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	---	---	-------------------------------------

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

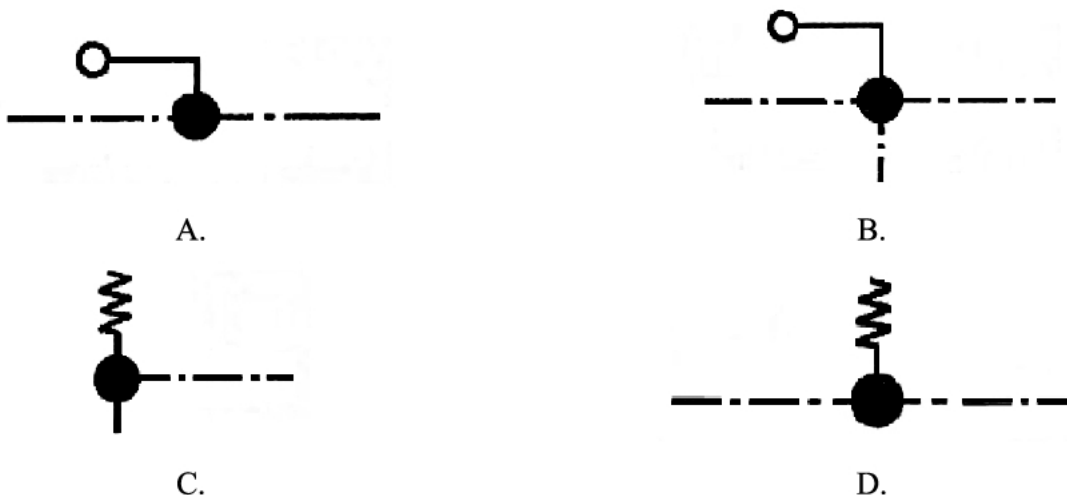
**Zadanie 1.**

Na przedstawionym schemacie pośredniego przygotowania ciepłej wody użytkowej cyfrą 1 oznaczono

- A. zawór zwrotny.
- B. separator powietrza.
- C. pompę cyrkulacyjną.
- D. zawór bezpieczeństwa.

**Zadanie 2.**

Które z oznaczeń przedstawia zawór bezpieczeństwa ciężarkowy prosty?

**Zadanie 3.**

Właściwego doboru powierzchni kolektorów słonecznych wykorzystywanych do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku jednorodzinym można dokonać na podstawie kompletów danych, zawierających następujące informacje:

- A. pojemność zasobnika c.w.u., średni współczynnik przenikania ciepła, typ kolektora.
- B. ilość użytkowników korzystających z c.w.u., pojemność zasobnika c.w.u., typ kolektora.
- C. pojemność zasobnika c.w.u., zapotrzebowanie na ciepło dla budynku, krotność wymian powietrza.
- D. ilość użytkowników korzystających z c.w.u., krotność wymian powietrza, średni współczynnik przenikania ciepła.

**Zadanie 4.**

W celu zabezpieczenia turbiny wodnej przed większymi zanieczyszczeniami napływającymi z wodą na wlocie ujęcia wody do komory turbiny należy zastosować

- A. sito.
- B. kratę.
- C. mikrosito.
- D. piaskownik.

**Zadanie 5.**

Do wymuszenia obiegu cieczy solarnej w instalacji służy

- A. pompa.
- B. absorber.
- C. naczynie wzbiornicze.
- D. regulator przepływu.

**Zadanie 6.**

Aby w zbiorniku buforowym umożliwić doprowadzenie na różnym poziomie czynnika o określonej temperaturze, należy zamontować

- A. stratyfikator.
- B. odpowietrznik.
- C. zespół pompowy.
- D. regulator przepływu.

**Zadanie 7.**

W celu zabezpieczenia obiegu grzewczego, w przypadku wystąpienia nadmiernego wzrostu ciśnienia w instalacji solarnej, należy zastosować

- A. grupę pompową.
- B. podgrzewacz wody.
- C. zawór bezpieczeństwa.
- D. regulator temperatury.

**Zadanie 8.**

W celu zapewnienia możliwie najlepszej wymiany ciepła absorber kolektora słonecznego należy wykonać z blachy

- A. miedzianej lub aluminiowej.
- B. stalowej czarnej lub miedzianej.
- C. aluminiowej lub stalowej czarnej.
- D. stalowej ocynkowanej lub miedzianej.

**Zadanie 9.**

Zawór bezpieczeństwa instalacji centralnego ogrzewania systemu zamkniętego należy zamontować

- A. na przyłączach pionów do przewodów rozprowadzających.
- B. przed grzejnikami zarówno na gałęzce zasilającej jak i powrotnej.
- C. w dolnej części każdego pionu oraz przed naczyniem wzbiorczym.
- D. bezpośrednio na kotłach lub wymiennikach ciepła w górnej części ich przestrzeni wodnej.

**Zadanie 10.**

Podczas transportu kolektory słoneczne muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi

- A. folią ochronną i kołkami świadkami.
- B. folią ochronną i obudową drewnianą.
- C. obudową stalową i kołkami świadkami.
- D. obudową drewnianą i taśmą bitumiczną.

**Zadanie 11.**

Masa jednego opakowania rur miedzianych przeznaczonych do budowy instalacji, składowanych w kręgach bez wewnętrznego rdzenia (szpuli), **nie powinna** przekraczać

- A. 50 kg
- B. 40 kg
- C. 30 kg
- D. 25 kg

**Zadanie 12.**

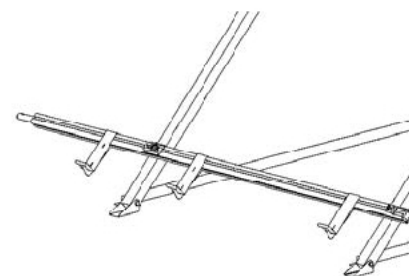
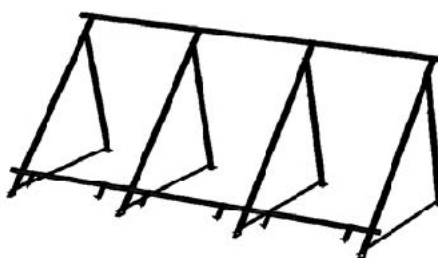
Do obróbki krawędzi rur miedzianych stosowanych do montażu instalacji ciepłej wody użytkowej, dociętych na odpowiedni wymiar, należy użyć

- A. giętarki.
- B. zaginarki.
- C. gwinciarki.
- D. gradownicy.

**Zadanie 13.**

Zgodnie z przedstawionym rysunkiem należy sporządzić zapotrzebowanie na materiały niezbędne do montażu 3 kolektorów na

- A. ścianie budynku.
- B. fasadzie budynku.
- C. płaskiej połaci dachu.
- D. pochyłej połaci dachu.



**Zadanie 14.**

W celu zobrazowania za pomocą symboli graficznych ogólnego przebiegu i wyposażenia instalacji grzewczej podczas jej pracy należy użyć rysunku

- A. zasadniczego.
- B. szczegółowego.
- C. schematycznego.
- D. aksonometrycznego.

**Zadanie 15.**

Największą wydajność cieplną instalacji solarnej użytkowanej latem zapewni usytuowanie kolektora słonecznego na

- A. północnej połaci dachu i kącie nachylenia  $60^\circ$
- B. północnej połaci dachu i kącie nachylenia  $30^\circ$
- C. południowej połaci dachu i kącie nachylenia  $60^\circ$
- D. południowej połaci dachu i kącie nachylenia  $30^\circ$

**Zadanie 16.**

Instalację centralnego ogrzewania z pompą ciepła pozyskującą ciepło z gruntu, jako jedynym źródłem ogrzewania, nazywa się układem

- A. biwalentnym.
- B. ambiwalentnym.
- C. kombinowanym.
- D. monowalentnym.

**Zadanie 17.**

Aby pompy ciepła pracujące w systemie grzewczym przez cały okres ich użytkowania niezawodnie spełniały swoje funkcje, należy zadbać o regularne przeprowadzanie przeglądów technicznych, które należy wykonywać minimum raz

- A. w roku po sezonie grzewczym.
- B. w roku przed sezonem grzewczym.
- C. na pięć lat po sezonie grzewczym.
- D. na pięć lat przed sezonem grzewczym.

**Zadanie 18.**

Brak którego elementu jest przyczyną odwrotnego przepływu wody z nagrzanego zasobnika do kolektora w okresie nocnym?

- A. Zaworu zwrotnego.
- B. Regulatora systemu.
- C. Pompy cyrkulacyjnej.
- D. Zaworu bezpieczeństwa.

**Zadanie 19.**

Wskaż podstawę kosztorysu dla naczynia przeponowego NG50.

Nr	Podstawa	Nr ST	Opis robót	Jm	Ilość
			1. DOLNE ŹRÓDŁO ZASILANIA POMPY CIEPŁA		
			1.1. Technologia		
1	KNR 7-07 0102/01	S-04-10	Pompa obiegu pierwotnego dolnego źródła 65/15 3~ PN 6/10	kpl	1,000
2	KNNR 4 0511/02	S-04-10	Naczynia przeponowe NG50	szt	1,000
3	KNR 2-20 0409/01 analogia	S-04-10	Zawór kołpakowy dn 25 do naczynia przeponowego	szt	1,000
4	KNNR 4 0522/02	S-04-10	Zawór bezpieczeństwa dn=20mm	szt	1,000
5	KNR 2-15 0508/01 analogia	S-04-10	Zbiorniki odpowietrzające typu A6 I z odpowietrznikiem pływakowym 1/2" z zaworem odcinającym 1/2"	szt	1,000
6	KNNR 4 0521/08	S-04-10	Zawory żeliwne zwrotne kołnierzowe o średnicy nominalnej 80mm	szt	1,000
7	KNNR 4 0521/08	S-04-10	Zawory żeliwne zwrotne kołnierzowe o średnicy nominalnej 80mm	szt	4,000
8	KNNR 4 0411/01	S-04-10	Zawody odcinające kulowe dn 15mm	szt	3,000

- A. KNR7-07 0102/01
- B. KNNR 4 0511/02
- C. KNR 2-20 0409/01
- D. KNNR 4 0522/02

**Zadanie 20.**

Ile wynosi długość rury miedzianej o średnicy 18 mm, która potrzebna jest do wykonania 400 m instalacji wody zimnej?

Nakłady na 100 m

Tablica 0101

Lp	Wyszczególnienie		Jednostki miary, oznaczenia		Rurociągi miedziane o średnicach zewnętrznych w mm							
					12	15	18	22	28	35	42	54
	symbole eto	robotnicy, rodzaje materiałów i sprzętu	cyfrowe	literowe	grubość ścianek rur w mm							
					1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	2,0
a	b	c	d	e	rodzaj lutowania							
					miękkie				twarde			
					01	02	03	04	05	06	07	08
01	999	Robotnicy	149	r-g	40,56	45,98	47,21	50,78	53,98	62,31	68,84	78,77
20	6450199	Rury miedziane, stan twardy F-37	040	m	104,0	104,0	104,0	104,0	103,0	103,0	102,0	102,0
21	6401499	Łączniki kielichowe, miedziane	020	szt.	76,0	89,0	81,0	72,0	66,0	61,0	56,0	56,0
22	5654199	Tuleje ochronne z PVC do rur miedzianych	020	szt.	35	35	35	35	34	28	28	26
23	6602099	Uchwyty stalowe z wkładką elastyczną do rur miedzianych	020	szt.	100	83	75	67	59	50	45	42
70	39000	Środek transportowy (1)	148	m-g	0,22	0,30	0,40	0,50	0,85	1,05	1,30	1,60

- A. 104 m
- B. 208 m
- C. 312 m
- D. 416 m

**Zadanie 21.**

Podczas wykonywania przedmiaru robót dla instalacji wodociągowych długość rurociągów mierzy się w metrach,

- A. wliczając armaturę kołnierзовą.
- B. z odliczeniem długości łączników oraz armatury.
- C. a ilość podejść ustala się razem dla wody zimnej i ciepłej.
- D. bez odliczania długości łączników oraz armatury łączonej przez lutowanie lub gwintowanie.

**Zadanie 22.**

Na podstawie danych zawartych w tabeli określ koszty pośrednie  $K_p$  montażu instalacji kolektorów słonecznych przy założeniu  $K_p$ : 75% od (R+S).

- A. 900 zł
- B. 1 650 zł
- C. 2 550 zł
- D. 5 250 zł

<i>Koszty bezpośrednie montażu instalacji kolektorów słonecznych</i>	<i>Wartość zł</i>
Robocizna <b>R</b>	2200
Materiały <b>M</b>	5800
Sprzęt <b>S</b>	1200

**Zadanie 23.**

Koszt materiałów niezbędnych do montażu instalacji pompy ciepła wynosi 62 000 zł, sprzętu 8 900 zł. Wiedząc, że robociznę przyjęto jako 20 % wartości materiałów, oblicz całkowitą wartość inwestycji.

- A. 70 900 zł
- B. 74 400 zł
- C. 83 300 zł
- D. 86 800 zł

**Zadanie 24.**

Koszt brutto wykonania węzła cieplnego przy wykorzystaniu kolektora poziomego wynosi

- A. 46 456,00 zł
- B. 44 766,00 zł
- C. 55 062,18 zł
- D. 57 140,88 zł

<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Ilość</i>	<i>Cena 1 mb zł</i>	<i>Cena netto zł</i>	<i>Cena brutto zł</i>
Pompa ciepła	1	-	26 114	32 120,22
Zbiornik buforowy na c.o.	1	-	2 652	3 261,96
Materiały instalacyjne, instalacja pompy ciepła, rozruch techniczny	1	-	8 000	9 840,00
<b>Kolektor pionowy</b> Wężownica kolektora, spirytus techniczny, wykonanie odwiertu	102	95	9 690	11 918,70
<b>Kolektor poziomy</b> Wężownica kolektora, spirytus techniczny, wykonanie odwiertu	400	20	8 000	9 840,00
<b>Razem z kolektorem pionowym:</b>			<b>46 456</b>	<b>57 140,88</b>
<b>Razem z kolektorem poziomym:</b>			<b>44 766</b>	<b>55 062,18</b>

**Zadanie 25.**

Wskaźnik efektywności energetycznej pompy ciepła COP równy 4 oznacza, że dostarczając

- A. 1 kWh energii elektrycznej do napędu pompy ciepła można uzyskać 4 kWh ciepła.
- B. 1 kWh energii cieplnej do napędu pompy ciepła można uzyskać 4 kWh energii elektrycznej.
- C. 4 kWh energii elektrycznej do napędu pompy ciepła można uzyskać 1 kWh ciepła.
- D. 4 kWh energii cieplnej do napędu pompy ciepła można uzyskać 1 kWh energii elektrycznej.

**Zadanie 26.**

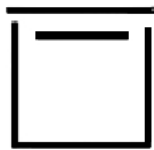
W dokumentacji technicznej naczynie wzbiornicze przeponowe ciśnieniowe oznacza się graficznie, stosując symbol przedstawiony na rysunku



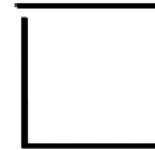
A.



B.



C.

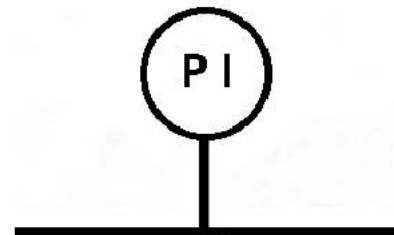


D.

**Zadanie 27.**

Oznaczenie graficzne przedstawia punkt pomiaru

- A. ciśnienia.
- B. temperatury.
- C. strumienia wody.
- D. strumienia powietrza.





**Zadanie 28.**

W celu połączenia czterech kolektorów pionowych systemu solarnego należy zastosować rury, których średnica w mm wynosi

- A.  $12 \times 1$
- B.  $15 \times 1$
- C.  $18 \times 1$
- D.  $22 \times 1$

Ilość kolektorów [szt.]	Ilość baterii [szt.]	Średnica rur zbiorczych [mm]
1	1	$12 \times 1$
2		$15 \times 1$
3		$18 \times 1$
4		
5	2	$22 \times 1$
6		
8		
10		

**Zadanie 29.**

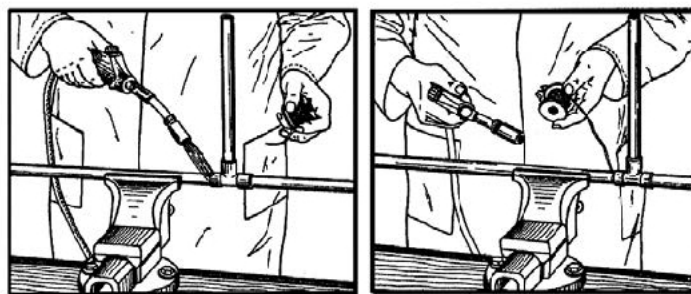
Do skręcenia rur dużych średnic w mało dostępnym miejscu należy użyć klucza

- A. nastawnego.
- B. szwedzkiego.
- C. łańcuchowego.
- D. uniwersalnego.

**Zadanie 30.**

W przypadku montażu kolektora słonecznego na fasadzie budynku, montowanego na konsoli ściiennej, najkorzystniejszy kąt jego nachylenia wynosi

- A.  $30^\circ$
- B.  $45^\circ$
- C.  $65^\circ$
- D.  $70^\circ$

**Zadanie 31.**

Na rysunku przedstawiono

- A. zgrzewanie rur z kształtką kielichową.
- B. zaciskanie rur miedzianych miękkich.
- C. połączenie lutowane przewodu miedzianego.
- D. usunięcie zadziórów strumieniem powietrza.

**Zadanie 32.**

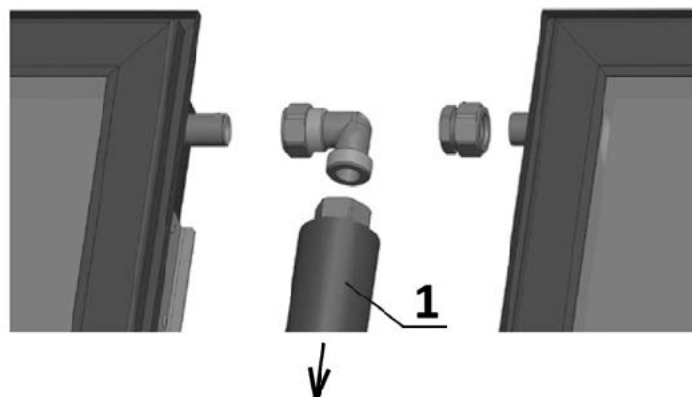
Urządzenie przedstawione na rysunku, służące do łączenia rur, jest

- A. zaciskarką.
- B. gwintownicą.
- C. giętarką ręczną.
- D. obcinakiem krążkowym.

**Zadanie 33.**

Na rysunku przedstawiono łączenie kolektorów poziomych w jedną baterię. Cyfrą 1 oznaczono

- A. kruciec kolektora.
- B. złączkę zaciskową.
- C. zaślepkę elastyczną.
- D. rurę elastyczną z izolacją termiczną.

**Zadanie 34.****Czynności technologiczne**

Sprawdzenie i kalibrowanie łączonych elementów.

Oczyszczenie łączonych powierzchni.

Nałożenie na koniec rury topnika.

Wsunięcia końca rury w kielich do wyczuwalnego oporu.

Podgrzanie złącza do temperatury nieco powyżej punktu topnienia spoiwa.

Podawanie do krawędzi kielicha spoiwa, które topiąc się przy zetknięciu z podgrzaną rurą wciągane jest w szczelinę kapilarną aż do jej wypełnienia.

Ochłodzenie złącza oraz usunięcie resztek topnika z obszaru złącza.

Przedstawione czynności technologiczne dotyczą technologii wykonania połączenia rur instalacji miedzianej przez

- A. złącze kołnierzowe.
- B. złącze zaciskowe.
- C. lutowanie miękkie.
- D. zgrzewanie.

**Zadanie 35.**

Wskaż przyczynę wystąpienia spadku ciśnienia w systemie solarnym.

- A. Uszkodzony czujnik temperatury lub jego zasilanie.
- B. Czujnik temperatury zainstalowany nieprawidłowo po gorącej stronie absorbera.
- C. Osiągnięta lub przekroczona maksymalna temperatura zasobnika ustawiona na regulatorze.
- D. Przepięcia na śrubunkach, wymienniku ciepła, zaworze bezpieczeństwa bądź w miejscach lutowania.

**Zadanie 36.**

Za jakość wykonanych robót montażowych oraz zastosowanych materiałów, podczas wykonywania instalacji grzewczej z wykorzystaniem pompy ciepła odpowiedzialny jest

- A. inwestor.
- B. wykonawca.
- C. inspektor nadzoru.
- D. majster budowlany.

**Zadanie 37.****Instrukcja**

Otworzyć zawór odcinający i zawór zasilania oraz poprowadzić wąż od zaworu do zbiornika.

Zamknąć zawór 3-drogowy i otworzyć odpowietrznik.

Pompować płyn solarny (gotowa mieszanka) ze zbiornika przez zawór KFE, aż z zaworu wypłynie płyn solarny.

Jednocześnie odpowietrzyć obieg solarny (włącznie z wymiennikiem ciepła).

Zamknąć zawór KFE.

Podnieść ciśnienie do ok. 4,5-5 bar.

Zamknąć również zawór KFE.

Następnie przeprowadzić kontrolę wzrokową rur i połączeń.

Usunąć ewentualne nieszczelności i sprawdzić ponownie.

Czynności przedstawione w instrukcji dotyczą przeprowadzenia

- A. próby szczelności.
- B. płukania instalacji.
- C. odbioru technicznego.
- D. przeglądu technicznego.

**Zadanie 38.**

Minimalny czas trwania próby szczelności kolektora słonecznego powinien trwać

- A. 5 minut.
- B. 10 minut.
- C. 12 minut.
- D. 15 minut.

### Zadanie 39.

#### Instrukcja konserwacji

Co sześć miesięcy należy sprawdzać czy złącza elektryczne i mechaniczne są czyste, bezpieczne i nieuszkodzone. Należy sprawdzać czy elementy montażowe, śruby i elementy uziemienia są zabezpieczone i czy nie występuje na nich korozja.

Należy sprawdzać czy powierzchnie czynne nie są przysłonięte przez roślinność lub niechciane przeszkody.

Nie należy dotykać części przewodów i złączy, które są pod napięciem.

Czynności przedstawione w instrukcji dotyczą konserwacji

- A. kotła na biomasę.
- B. wymiennika ciepła.
- C. paneli fotowoltaicznych.
- D. pompy ciepła z dolnym zasilaniem.

### Zadanie 40.

W słonecznej instalacji grzewczej eksploatowanej bez przegrzewów wymiana płynu solarnego na bazie glikolu powinna następować raz na

- A. 3 lata.
- B. 5 lat.
- C. 7 lat.
- D. 8 lat.

