

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**
Oznaczenie kwalifikacji: **B.22**
Wersja arkusza: **X**

B.22-X-19.01Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2019
CZEŚĆ PISEMNA

Instrukcja dla zdającego

- Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
- 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.
- Arkusze egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
- Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
- Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
- Czytaj uważnie wszystkie zadania.
- Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
- Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ krerek w KARCIE ODPOWIEDZI:

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

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

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

- 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"/>
-------------------------------------	---	---	-------------------------------------

- 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.

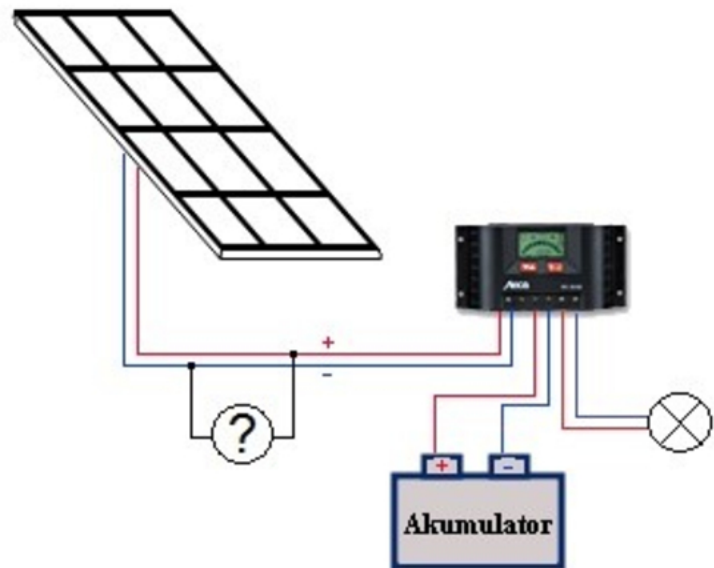
W klimatyzowanym pomieszczeniu wilgotność powietrza należy mierzyć za pomocą

- A. rotametru.
- B. manometru.
- C. higrometru.
- D. anemometru.

Zadanie 2.

Miernik oznaczony znakiem zapytania, który został podłączony jak na schemacie służy do pomiaru

- A. natężenia prądu.
- B. rezystancji.
- C. napięcia.
- D. mocy.

**Zadanie 3.**

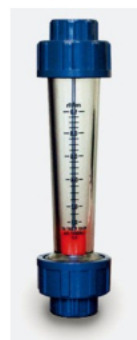
Badanie temperatury zamarzania czynnika solarnego należy wykonać przy użyciu urządzenia przedstawionego na rysunku



A.



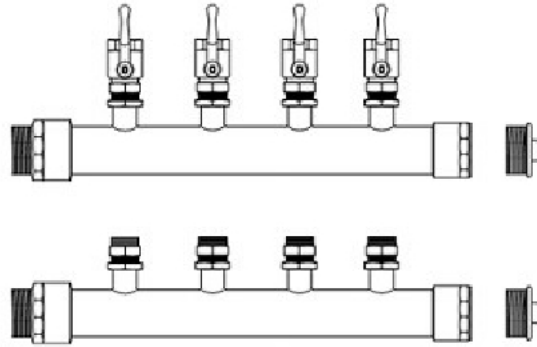
B.



C.



D.

Zadanie 4.

Na rysunku przedstawiono

- A. zawory bezpieczeństwa stosowane w instalacjach pomp ciepła powietrze–woda.
- B. rozdzielacz stosowany w kolektorach poziomych pomp ciepła grunt–woda.
- C. czujniki temperatur stosowane w instalacjach pomp ciepła solanka–woda.
- D. zawory zwrotne stosowane w instalacjach pomp ciepła woda–woda.

Zadanie 5.

W przedstawionym na rysunku układzie do miejscowej regulacji ogrzewania podłogowego wskazanym strzałką elementem jest

- A. mieszający zawór trójdrogowy.
- B. zawór regulacyjny dwudrogowy.
- C. zawór termostatyczny z czujnikiem.
- D. termostatyczny zawór czterodrogowy.



Zadanie 6.

Sterowanie instalacją solarną umożliwia urządzenie przedstawione na rysunku



A.



B.



C.



D.

Zadanie 7.

Średnica zewnętrzna x grubość ścianki [mm]	12 x 1	15 x 1	18 x 1	22 x 1
Średnica wewnętrzna [mm]	10	13	16	20
Objęściowy strumień przepływu [dm ³ /s]	0,02÷0,03	0,04÷0,05	0,06÷0,08	0,09÷0,12

Jaka będzie prędkość przepływu czynnika solarnego w przewodzie z rur miedzianych, jeżeli strumień objętości wynosi 0,05dm³/s, a średnicę wewnętrzną przewodu dobrano zgodnie z danymi zawartymi w tabeli?

- A. 0,25 m/s
- B. 0,28 m/s
- C. 0,29 m/s
- D. 0,38 m/s

Wzór do obliczenia prędkości przepływu

$$v = \frac{4 \cdot Q}{3,14 \cdot 1000 \cdot d^2} \quad [m/s]$$

Q – strumień objętości [dm³/s]

d – średnica wewnętrzna przewodu [m]

Zadanie 8.

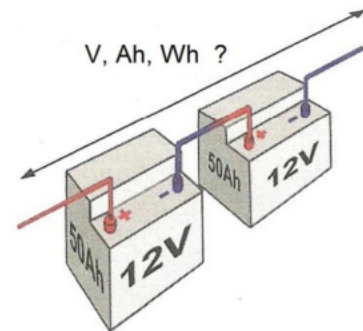
Z instrukcji pompy ciepła wynika, że napięcie zasilania może wahać się w granicach $\pm 5\%$ nominalnego napięcia w polskiej publicznej sieci elektroenergetycznej. Wynik pomiaru napięcia fazowego wynosi 237 V. Zmierzone napięcie zasilania jest

- A. zbyt małe dla prawidłowej pracy pompy.
- B. zbyt duże dla prawidłowej pracy pompy.
- C. większe od nominalnego, ale mieści się w granicach dopuszczalnych odchyłek.
- D. mniejsze od nominalnego, ale mieści się w granicach dopuszczalnych odchyłek.

Zadanie 9.

Ile będą wynosić parametry pracy układu akumulatorów przedstawionych na schemacie?

- A. 12 V, 50 Ah, 600 Wh.
- B. 24 V, 50 Ah, 1200 Wh.
- C. 24 V, 100 Ah, 2400 Wh.
- D. 12 V, 100 Ah, 1200 Wh.

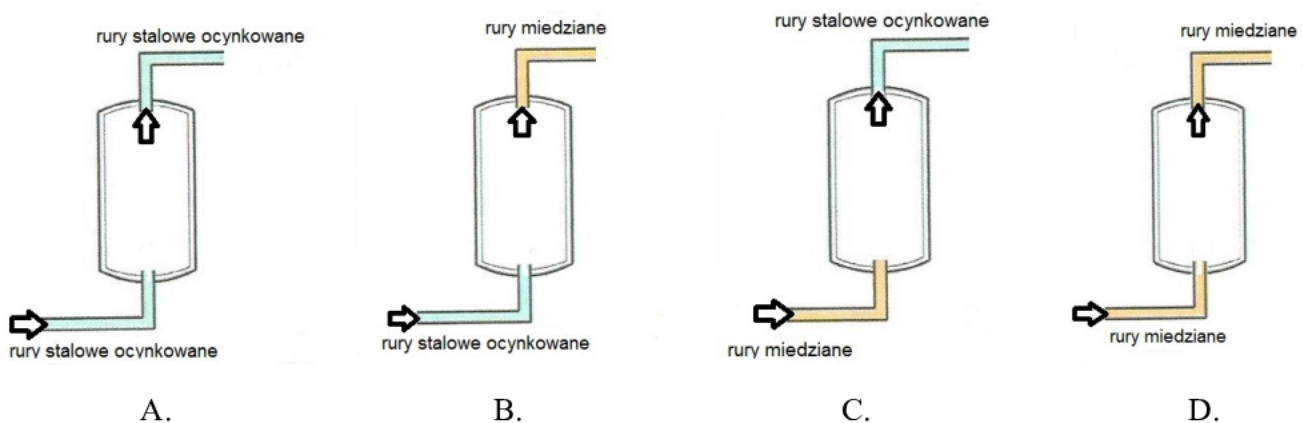
**Zadanie 10.**

Jakie będzie wskazanie manometru, jeśli wartość ciśnienia wynosi 0,35 m słupa wody?

- A. 3,5 kPa
- B. 0,35 atm
- C. 350 mbar
- D. 0,035 MPa

Zadanie 11.

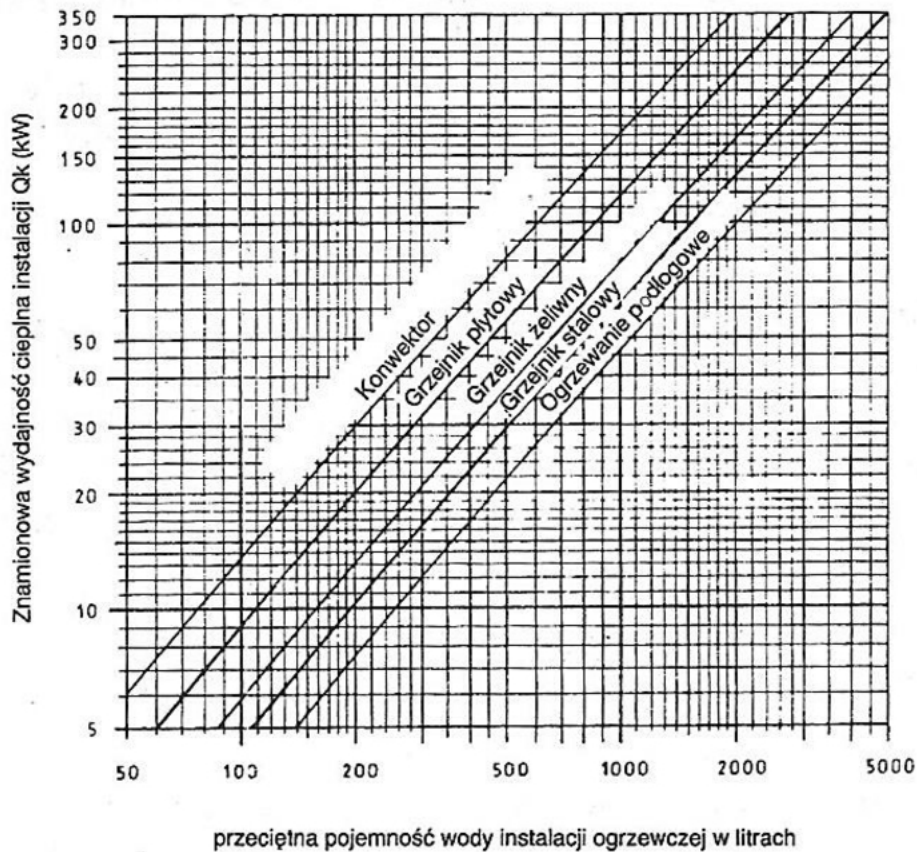
Który schemat przedstawia **nieprawidłowo** dobrany rodzaj rur do podłączenia zasobnika c.w.u?



Zadanie 12.

W oddanej do eksploatacji i sprawdzonej pod względem technicznym powietrznej pompie ciepła podczas pracy stwierdzono okresowe wycieki wody z urządzenia. Przyczyną wycieku może być

- A. nieszczelność połączeń rurowych w obiegu termodynamicznym.
- B. zbyt duża wydajność wentylatora.
- C. kondensacja pary wodnej na parowaczu.
- D. kondensacja pary wodnej na skraplaczu.

Zadanie 13.

W jaki sposób zmieni się pojemność instalacji grzewczej z grzejnikami płytowymi po zmianie ich na ogrzewanie podłogowe, jeżeli znamionowa wydajność cieplna instalacji wynosi 30 000 W?

- A. Zwiększy się o 300 dm³
- B. Zwiększy się o 400 dm³
- C. Zmniejszy się o 290 dm³
- D. Zwiększy się o 500 dm³

Zadanie 14.

Materiał	Znormalizowane przekroje przewodów [mm ²]	Przewodność właściwa [m/(Ω×mm ²)]
Przewody miedziane	1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25;	56
Przewody aluminiowe	1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25;	34

Całkowita długość przewodów instalacji PV to 65 m, moc generatora PV 3000 W, a napięcie obwodu 360 V. Które z wymienionych przewodów gwarantują, że spadek napięcia w obwodzie nie przekroczy 1% ?

- A. Przewody miedziane 4 mm²
- B. Przewody miedziane 1,5 mm²
- C. Przewody aluminiowe 4 mm²
- D. Przewody aluminiowe 2,5 mm²

Wzór do obliczenia wymaganego przekroju przewodu

$$A = \frac{P \cdot L}{0,01 \cdot k \cdot U^2} \quad [mm^2]$$

P – moc obwodu [W]

L – całkowita długość przewodów w obwodzie [m]

U – napięcie obwodu [V]

k – przewodność właściwa przewodu [m/(Ω×mm²)]

Zadanie 15.

Parametrem charakteryzującym materiały do izolacji termicznych jest

- A. niski współczynnik oddawania ciepła.
- B. niski współczynnik przewodzenia ciepła.
- C. wysoki współczynnik przenikania ciepła.
- D. wysoki współczynnik przejmowania ciepła.

Zadanie 16.

W ramach bieżącego przeglądu elektrowni fotowoltaicznej lokalizację tzw. gorących punktów (w sposób najbardziej precyzyjny) najlepiej wykonać przez

- A. pomiary kamerą termowizyjną.
- B. pomiar temperatury na powierzchni modułów PV.
- C. dotyk dłońmi zewnętrznych powierzchni modułów PV.
- D. analizę nagrania zarejestrowanego za pomocą drona.

Zadanie 17.

Instrukcja Gospodarowania Wodą niezbędna jest do sporządzenia na potrzeby małej elektrowni wodnej

- A. projektu przyłącza.
- B. pozwolenia wodno-prawnego.
- C. raportu oddziaływania na środowisko.
- D. wypisu z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Zadanie 18.

Jakie będzie orientacyjne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzania budynku mieszkalnego wielorodzinnego o dobrej izolacji, jeżeli każda z pięciu ogrzewanych kondygnacji ma powierzchnię 120 m^2 i wysokość $2,5 \text{ m}$?

- A. 7,8 kW
- B. 25,5 kW
- C. 39,0 kW
- D. 97,5 kW

Rodzaj budynku mieszkalnego	Rodzaj izolacji przegród zewnętrznych	Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło (W/m^2)
jednorodzinny	słaba	165
	średnia	115
	dobra	85
	bardzo dobra	50
wielorodzinnny	słaba	115
	średnia	80
	dobra	65
	bardzo dobra	30

Zadanie 19.

Aby nie doszło do poparzeń przy użytkowaniu instalacji ciepłej wody, w których zastosowano ochronę przed bakteriami Legionella, należy zastosować zawór

- A. termostatyczny.
- B. mieszający.
- C. bezpieczeństwa.
- D. regulacyjny dwudrogowy.

Zadanie 20.

Zadaniem instalacji wentylacyjnej w kotłowni **nie jest**

- A. usuwanie gazów spalinowych z kotła.
- B. obniżenie temperatury powietrza w kotłowni.
- C. doprowadzenie powietrza do procesu spalania.
- D. utrzymanie jakości powietrza w pomieszczeniu.

Zadanie 21.

Skojarzone wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej to

- A. geotermia.
- B. zgazowanie.
- C. fermentacja.
- D. kogeneracja.

Zadanie 22.

Siła ciągu w kominie o grawitacyjnym odpływie spalin z kotła na biomasę zależy głównie od

- A. ilości spalin.
- B. wielkości kotła.
- C. wysokości komina.
- D. długości czopucha.

Zadanie 23.

Usuwanie zabrudzeń na powierzchni modułów PV należy wykonać przez mycie

- A. alkoholem przy pochmurnej pogodzie w godzinach popołudniowych.
- B. detergentami przy niewielkim nasłonecznieniu w godzinach porannych.
- C. czystą wodą o niskiej twardości przy pochmurnej pogodzie w godzinach porannych.
- D. czystą wodą o średniej twardości przy bezchmurnej pogodzie w godzinach popołudniowych.

Zadanie 24.

Dokumentacja powykonawcza kotłowni do spalania biomasy powinna zawierać

- A. przedmiar robót.
- B. opinię kominiarską.
- C. umowę na wykonanie robót.
- D. kosztorys robót.

Zadanie 25.

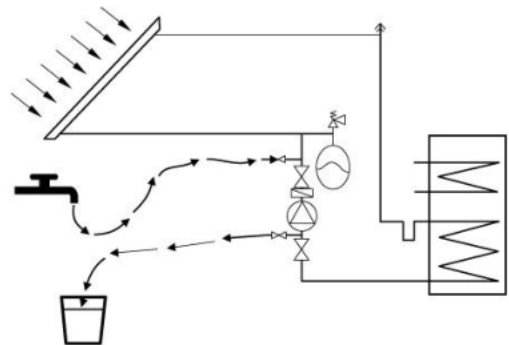
Dokumentacja powykonawcza instalacji z pompą ciepła musi zawierać między innymi

- A. umowę na roboty budowlane.
- B. protokół przekazania budowy.
- C. rozliczenia kosztów montażu instalacji.
- D. certyfikaty i aprobaty techniczne materiałów i urządzeń.

Zadanie 26.

Którą czynność związaną z uruchomieniem słonecznej instalacji grzewczej przedstawia schemat?

- A. Płukanie.
- B. Odpowietrzanie.
- C. Badanie szczelności.
- D. Napełnianie czynnikiem solarnym.

**Zadanie 27.**

Przegląd techniczny elektrowni wiatrowej obejmuje badanie części wirujących w maszynowni przez

- A. inspekcję za pomocą dronów.
- B. rejestrację i analizę drgań przy użyciu czujników.
- C. oględziny maszynowni przez pracowników przy zastosowaniu technik termowizyjnych.
- D. obserwację zewnętrznych elementów elektrowni z poziomu terenu za pomocą lornetki.

Zadanie 28.

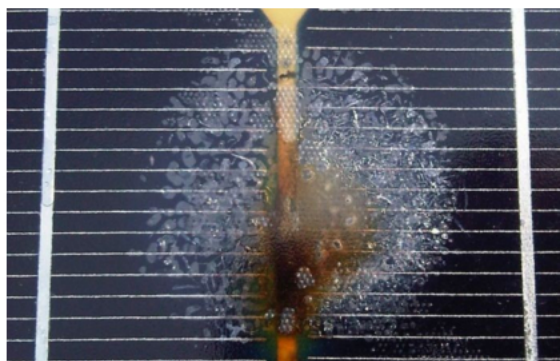
Harmonogram i zakres przeglądów okresowych urządzenia należy umieścić w

- A. instrukcji montażu.
- B. projekcie wykonawczym.
- C. dokumentacji techniczno-ruchowej.
- D. specyfikacji technicznej wykonania robót.

Zadanie 29.

Stan anody magnezowej w zbiorniku emaliowanym należy kontrolować

- A. co 1-2 lata.
- B. co 5-10 lat.
- C. co 20 lat.
- D. co 50 lat.

Zadanie 30.

Przedstawiona na rysunku awaria modułu fotowoltaicznego jest związana z

- A. degeneracją i żółknięciem warstwy EVA.
- B. delaminacją folii w miejscu ścieżki prądowej.
- C. uszkodzeniem mechanicznym w czasie gradobicia.
- D. powstaniem gorącego punktu w wyniku mikropęknięć i zacinienia.

Zadanie 31.

Zawarty w biogazie gaz powodujący korozję armatury i zbiorników to

- A. metan.
- B. wodór.
- C. siarkowodór.
- D. dwutlenek węgla.

Zadania 32.

Zadziałanie ogranicznika przepięć w instalacji elektrowni wiatrowej najczęściej może być wywołane

- A. zbyt dużym wiatrem.
- B. zbyt dużym obciążeniem.
- C. zwarcie w instalacji odbiorczej.
- D. wyładowaniami atmosferycznymi.

Zadanie 33.

W kotle o sprawności 70% spalono 150 kg biomasy w postaci pelletu o wartości opalowej 17 MJ/kg. Jaka ilość ciepła powstała w procesie spalania?

- A. 1050 MJ
- B. 1785 MJ
- C. 2525 MJ
- D. 2550 MJ

Zadanie 34.

Jaka będzie moc czynna dla elektrowni wodnej, jeżeli pracuje ona przy spadzie 2,5 m, jej przełyk maksymalny wynosi 2,4 m³/s, a sprawność turbiny wynosi 90%?

- A. 5,3 kW
- B. 53 kW
- C. 5,3 MW
- D. 53 MW

Wzór do obliczenia maksymalnej mocy elektrowni

$$P = \rho \cdot g \cdot Q \cdot H \cdot \eta \quad [\text{W}]$$

ρ – gęstość wody, $\rho = 1000 [\text{kg}/\text{m}^3]$

g – przyspieszenie ziemskie, $g = 9,81 [\text{m}/\text{s}^2]$

Q – objętość strumienia przepływającej wody tzw. przełyk $[\text{m}^3/\text{s}]$

H – spadek wody $[\text{m}]$

η - współczynnik sprawności elektrowni wodnej $[-]$

Zadanie 35.

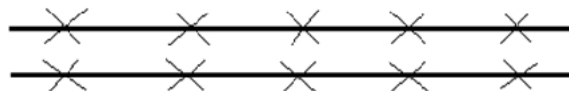
Dla jakiego odcinka czasu określa się współczynnik efektywności pracy pompy ciepła w skrócie SPF?

- A. Rok.
- B. Doba.
- C. Miesiąc.
- D. Godzina.

Zadanie 36.

Jeżeli w dokumentacji inwentaryzacyjnej ściana została naszkicowana jak na rysunku, to należy ją

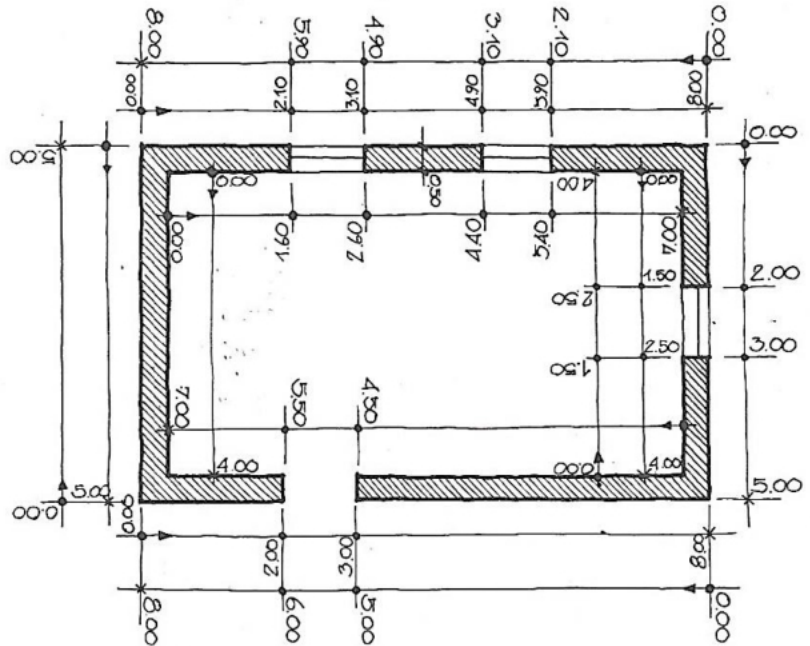
- A. wyburzyć.
- B. zaizolować.
- C. otynkować.
- D. domurować.



Zadanie 37.

Na podstawie szkicu inwentaryzacyjnego pomieszczenia należy określić, jaka będzie powierzchnia ogrzewania podłogowego, jeżeli pod zabudowę mebli należy odliczyć 15% powierzchni podłogi?

- A. 23,8 m²
- B. 25,0 m²
- C. 28,0 m²
- D. 34,4m²

**Zadanie 38.**

Przewód w instalacji słonecznej z rur miedzianych łączonych przez lutowanie miękkie uległ rozszczelnieniu. W celu jego naprawy należy

- A. doszczelnić połączenie taśmą z żywicy epoksydowej.
- B. oczyścić i doszczelnić połączenie taśmą z żywicy poliuretanowej.
- C. oczyścić połączenie, posmarować topnikiem i ponownie zlutować.
- D. rozlutować i oczyścić połączenie, posmarować topnikiem i ponownie zlutować.

Zadanie 39.

Suwmiarka, która na noniuszu ma 20 kresek, umożliwi pomiar z dokładnością odczytu równą

- A. 0,02 mm
- B. 0,05 mm
- C. 0,10 mm
- D. 0,20 mm

Zadanie 40.

Przy naprawie z rur miedzianych w słonecznej instalacji grzewczej do ich cięcia należy użyć narzędzia przedstawionego na rysunku



A.



B.



C.



D.

