

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

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

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**  
**Rok 2019**  
**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 krerek 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.

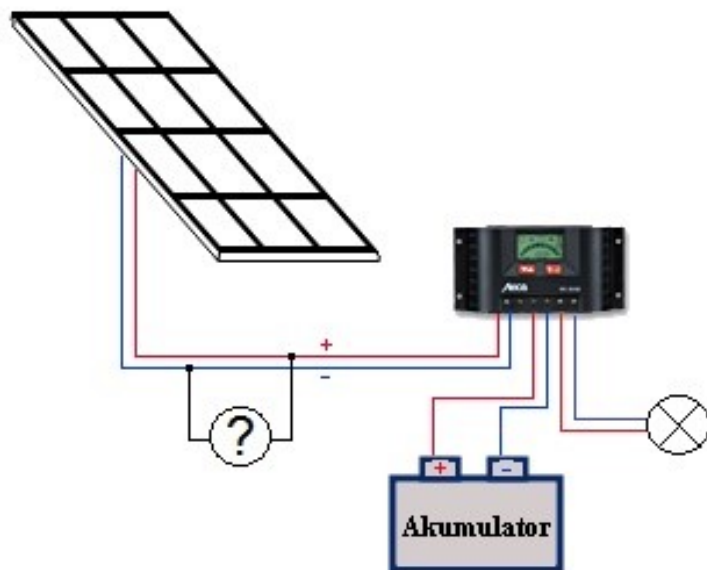
W klimatyzowanym pomieszczeniu wilgotność powietrza należy mierzyć za pomocą

- A. rotometru.
- 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.

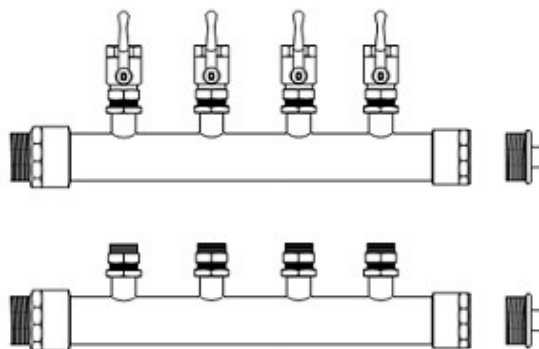


C.



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 <sup>3</sup> /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 0,05 dm<sup>3</sup>/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 [dm<sup>3</sup>/s]

d – średnica wewnętrzna przewodu [m]

### Zadanie 8.

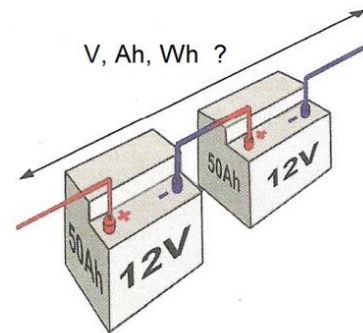
Z instrukcji pompy ciepła wynika, że napięcie zasilania może wahać się w granicach  $\pm 5\%$  nominalnego napięcia w polskiej publicznej sieci elektroenergetycznej. Wynik pomiaru napięcia fazowego wynosi 237 V. Zmierzone napięcie zasilania jest

- 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.



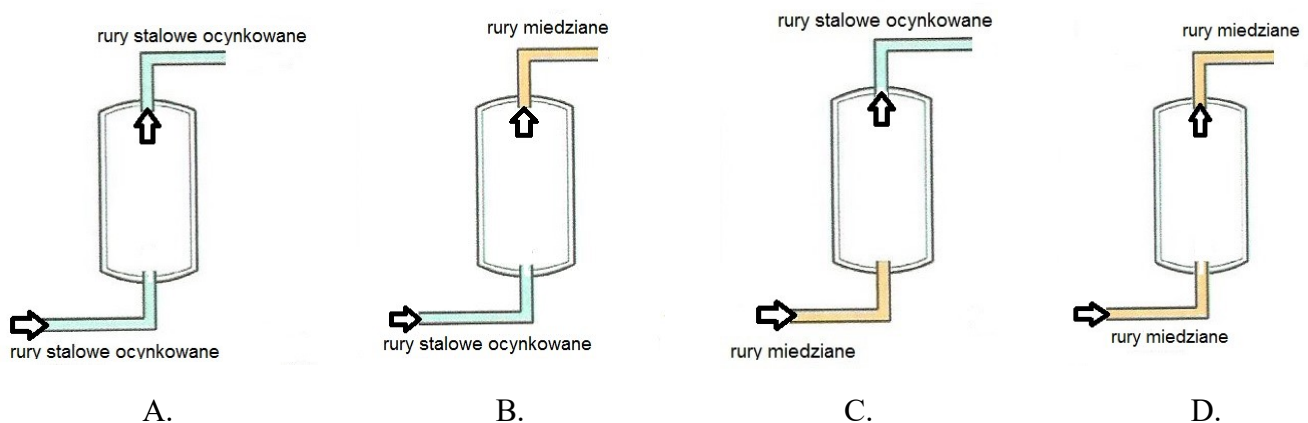
### Zadanie 10.

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?

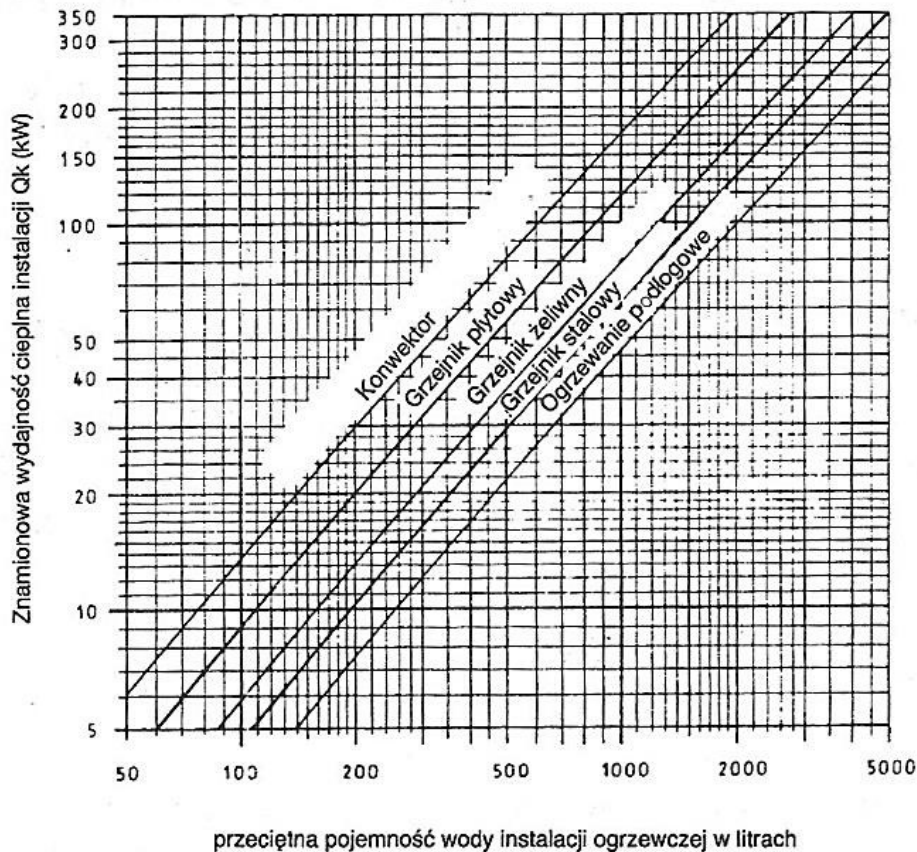


### Zadanie 12.

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 dm<sup>3</sup>
- B. Zwiększy się o 400 dm<sup>3</sup>
- C. Zmniejszy się o 290 dm<sup>3</sup>
- D. Zwiększy się o 500 dm<sup>3</sup>

### Zadanie 14.

Materiał	Znormalizowane przekroje przewodów [mm <sup>2</sup> ]	Przewodność właściwa [m/(Ω×mm <sup>2</sup> )]
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 mm<sup>2</sup>
- B. Przewody miedziane 1,5 mm<sup>2</sup>
- C. Przewody aluminiowe 4 mm<sup>2</sup>
- D. Przewody aluminiowe 2,5 mm<sup>2</sup>

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×mm<sup>2</sup>)]

### 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 przyjmowania 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  $120 \text{ m}^2$  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 ( $\text{W/m}^2$ )
jednorodzinny	słaba	165
	średnia	115
	dobra	85
	bardzo dobra	50
wielorodzinny	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.

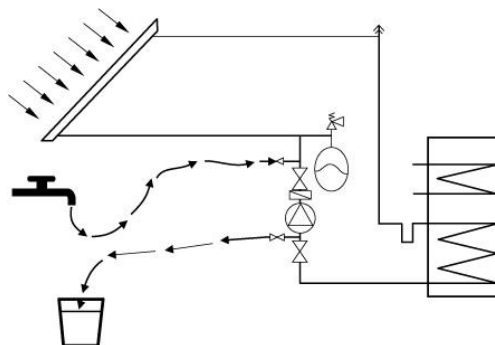
Dokumentacja powykonawcza instalacji z pompą ciepła musi zawierać między innymi

- 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

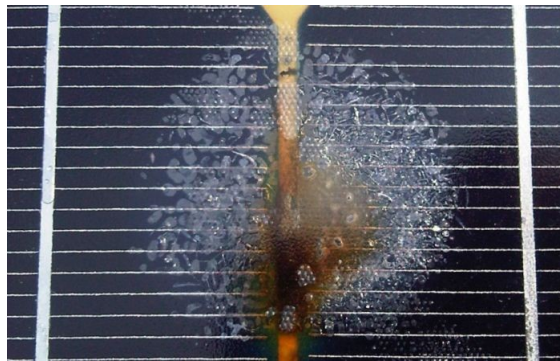
- A. instrukcji montażu.
- B. projekcie wykonawczym.
- C. dokumentacji techniczno-ruchowej.
- D. specyfikacji technicznej wykonania robót.

### 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 zacienienia.

### 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 przepływ maksymalny wynosi 2,4 m<sup>3</sup>/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

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

$\rho$  – 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. przepływ  $[\text{m}^3/\text{s}]$

$H$  – spadek wody  $[\text{m}]$

$\eta$  - współczynnik sprawności elektrowni wodnej  $[-]$

### Zadanie 35.

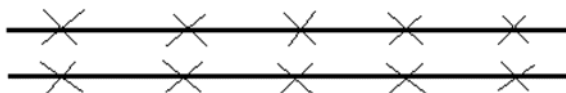
Dla jakiego odcinka czasu określa się współczynnik efektywności pracy pompy ciepła w skrócie SPF?

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

### Zadanie 36.

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

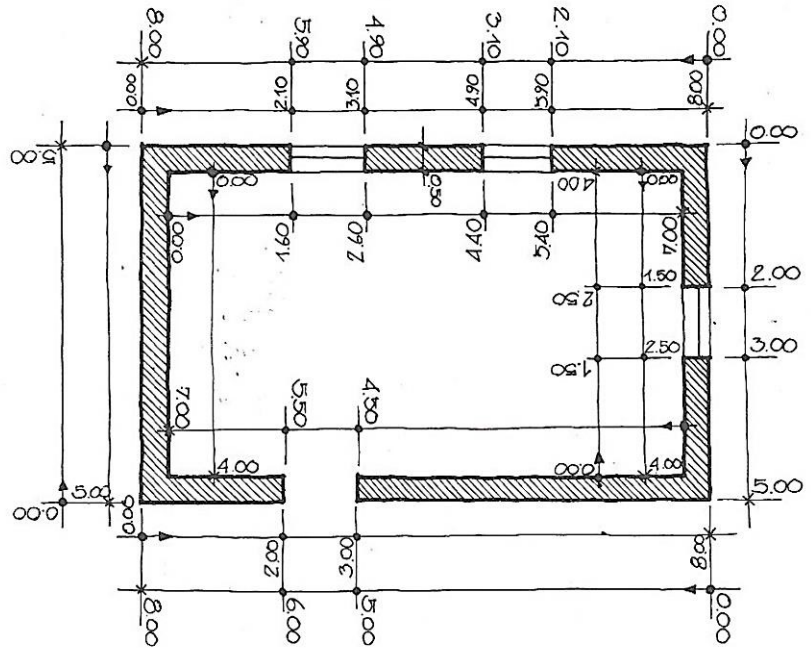
- A. wyburzyć.
- B. zaizolować.
- C. otynkować.
- D. domurować.



### 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 m<sup>2</sup>
- B. 25,0 m<sup>2</sup>
- C. 28,0 m<sup>2</sup>
- D. 34,4m<sup>2</sup>



### 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.

