

**Arkusz zawiera informacje prawnie
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu**

Układ graficzny © CKE 2018

CKE **CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA**

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja robót związanych z montażem i eksploatacją instalacji gazowych**

Oznaczenie kwalifikacji: **B.24**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego*

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

B.24-01-19.01

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2019
CZEŚĆ PRAKTYCZNA**

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na **KARCIE OCENY** w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
 - swój numer PESEL*,
 - oznaczenie kwalifikacji,
 - numer zadania,
 - numer stanowiska.
3. **KARTĘ OCENY** przekaz zespołowi nadzorującemu.
4. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 9 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
5. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
6. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
7. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
8. Jeżeli w zadaniu egzaminacyjnym występuje polecenie „zgłoś gotowość do oceny przez podniesienie ręki”, to zastosuj się do polecenia i poczekaj na decyzję przewodniczącego zespołu nadzorującego.
9. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw rezultaty oraz arkusz egzaminacyjny na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
10. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

Powodzenia!

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

Zadanie egzaminacyjne

Korzystając z informacji zawartych w tabelach 1÷5, dobierz pojemność naziemnego zbiornika na gaz płynny propanowy, który powinien zaspokoić potrzeby gospodarstwa domowego w budynku jednorodzinym i oblicz roczne koszty zakupu zużywanego paliwa. Wyniki obliczeń zapisz w tabeli *Obliczenia dotyczące doboru naziemnego zbiornika propanowego i kosztu zakupu paliwa*.

W tabeli *Dobór skali dokumentów zawartych w części rysunkowej projektu instalacji gazowej* dopasuj wymienione w tabeli 6 elementy dokumentacji rysunkowej do skali, w której powinny być one wykonane.

Na wyposażonym stanowisku wykonaj, zgodnie z rysunkiem i wytycznymi zawartymi w tabeli 7, fragment instalacji gazowej z rur miedzianych twardych 15×1 .

Po wykonaniu fragmentu instalacji gazowej przeprowadź próbę szczelności ciśnieniem 100 kPa w czasie 5 minut, a jej wynik zapisz w tabeli *Parametry próby szczelności instalacji gazowej*.

Uwaga:

Gotowość do wykonania próby szczelności zgłoś przewodniczącemu ZN przez podniesienie ręki. Po uzyskaniu jego zgody przeprowadź próbę w obecności egzaminatora.

Podczas wykonywania zadania przestrzegaj zasad organizacji pracy, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów przeciwpożarowych oraz ochrony środowiska.

Po wykonaniu prac oczyść używane narzędzia i sprzęt, uporządkuj stanowisko, a odpady umieść w odpowiednim pojemniku.

Tabela 1. Informacje dotyczące budynku i jego wyposażenia

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Budynek jednorodzinny wolnostojący • Powierzchnia użytkowa budynku: 100 m² • Budynek jest dobrze izolowany termicznie • Wyposażenie stanowią: kuchenka gazowa 4-palnikowa, gazowy grzejnik wody przepływowej, jednofunkcyjny gazowy kocioł grzewczy |
|---|

Tabela 2. Informacje do doboru pojemności zbiornika propanowego i kosztów zakupu propanu

| Dane: |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> wartość jednostkowego zapotrzebowania mocy cieplnej dla budynku q_j [W/m²·K] należy dobrać z Tabeli 3, przyjmując wartość maksymalną |
| <ul style="list-style-type: none"> wartość opałowa propanu $H = 7,18 \text{ kWh/dm}^3$ |
| <ul style="list-style-type: none"> sprawność kotła gazowego $\eta = 0,9$ |
| <ul style="list-style-type: none"> budynek wyposażony jest w instalację c.o. z zaworami termostatycznymi i regulacją centralną pogodową |
| <ul style="list-style-type: none"> roczną liczbę godzin pracy kotła gazowego R_{co} [h] należy dobrać z Tabeli 4 |
| <ul style="list-style-type: none"> roczne zapotrzebowanie gazu na przygotowanie posiłków $V_{KG4} = 230 \text{ dm}^3$ |
| <ul style="list-style-type: none"> roczne zapotrzebowanie gazu na podgrzewanie wody $V_{cwu} = 740 \text{ dm}^3$ |
| <ul style="list-style-type: none"> zbiornik będzie dwukrotnie w ciągu roku napełniany paliwem |
| <ul style="list-style-type: none"> doboru pojemności zbiornika należy dokonać posługując się Tabelą 5 |
| <ul style="list-style-type: none"> średnia cena zakupu propanu $p_p = 1,90 \text{ zł/dm}^3$ |
| Wzory do obliczenia pojemności zbiornika propanowego i kosztów zakupu propanu: |
| <ul style="list-style-type: none"> $Q_{co} = A_b \times q / 1000$ [kW] gdzie: Q_{co} [kW] – moc cieplna dla pokrycia potrzeb związanych z ogrzewaniem budynku A_b [m²] – powierzchnia ogrzewanego budynku q [W/m²] – jednostkowe zapotrzebowanie mocy cieplnej budynku |
| <ul style="list-style-type: none"> $V_h = \frac{Q_{co}}{H \times \eta}$ [dm³/h] (Uwaga: wynik należy zaokrąglić do drugiego miejsca po przecinku) gdzie: V_h [dm³/h] – godzinowe zapotrzebowanie propanu na potrzeby ogrzewania budynku Q_{co} [kW] – moc cieplna dla pokrycia potrzeb związanych z ogrzewaniem budynku H [kWh/dm³] – wartość opałowa propanu η [-] – sprawność kotła gazowego |
| <ul style="list-style-type: none"> $V_r = V_h \times R_{co}$ [l] gdzie: V_r [dm³] – roczne zapotrzebowanie propanu na cele grzewcze R_{co} [h] – roczna liczba godzin pracy kotła gazowego |
| <ul style="list-style-type: none"> $C_c = (V_r + V_{KG4} + V_{cwu}) \times p_p$ [zł] gdzie: C_c [zł] – roczny całkowity koszt zakupu propanu dla budynku V_r [dm³] – roczne zapotrzebowanie propanu na cele grzewcze V_{KG4} [dm³] – roczne zapotrzebowanie propanu na przygotowanie posiłków V_{cwu} [dm³] – roczne zapotrzebowanie propanu na podgrzewanie wody p_p [zł/dm³] – średnia cena zakupu 1 dm³ propanu |

Tabela 3. Jednostkowe zapotrzebowania mocy cieplnej budynku q [W/m^2] dla warunków klimatycznych środkowoeuropejskich

| Rodzaj budynku i jego izolacji | Jednostkowe zapotrzebowanie mocy cieplnej budynku q [W/m^2] |
|---|---|
| Budynek jednorodzinny wolno stojący: | |
| • słabo izolowany | 150÷180 |
| • średnio izolowany | 100÷130 |
| • dobrze izolowany | 70÷100 |
| • bardzo dobrze izolowany | 40÷60 |
| Budynek wielorodzinny: | |
| • słabo izolowany | 100÷130 |
| • średnio izolowany | 70÷90 |
| • dobrze izolowany | 50÷65 |
| • bardzo dobrze izolowany | 20÷30 |

Tabela 4. Roczna liczba godzin pracy kotła gazowego zależna od sposobu regulacji układu centralnego ogrzewania za pomocą instalacji z różnym wyposażeniem

| Wyposażenie instalacji centralnego ogrzewania | Liczba godzin R_{co} [h] |
|--|----------------------------|
| Podstawowe | 2100 |
| Z zaworami termostatycznymi | 1700 |
| Z zaworami termostatycznymi i regulacją centralną pogodową | 1700 |

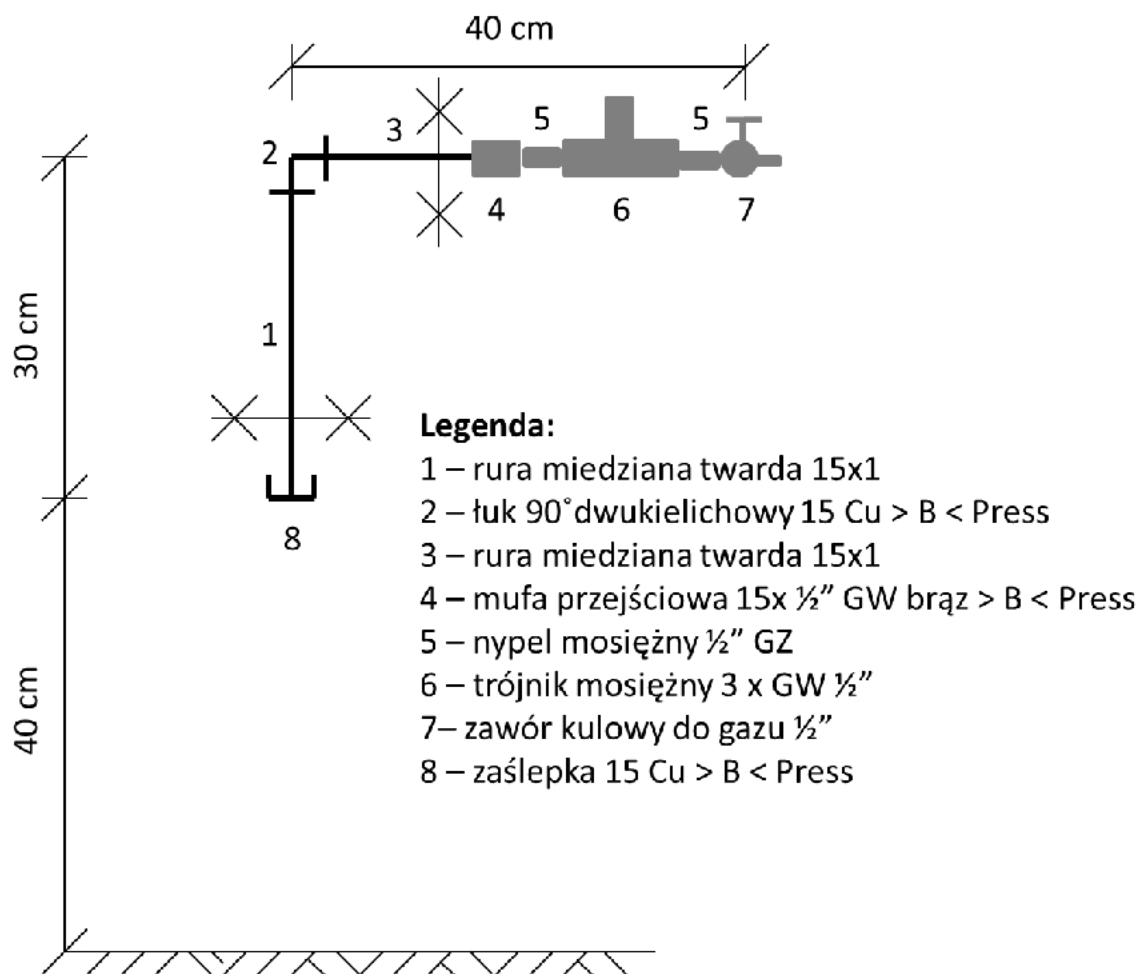
Tabela 5. Dane techniczne zbiorników naziemnych propanowych

| Pojemność geometryczna V [dm^3] | Maksymalna objętość gazu po odparowaniu V_{max} [m^3] | Średnica zbiornika Φ [mm] | Długość zbiornika L [mm] |
|---------------------------------------|---|--------------------------------|----------------------------|
| 2700 | 638 | 1250 | 2555 |
| 4850 | 1145 | 1250 | 4405 |
| 6700 | 1582 | 1250 | 5940 |

Tabela 6. Elementy składowe dokumentacji rysunkowej instalacji gazowej

| Oznaczenie | Element dokumentacji rysunkowej |
|------------|---|
| A | Rzut aksonometryczny lub rozwinięcie instalacji gazowej |
| B | Wycinek planu orientacyjnego dzielnicy lub osiedla z wyraźnie zaznaczonym gazyfikowanym budynkiem |
| C | Rzuty poziome piwnic z wrysowaną instalacją gazową |
| D | Plan sytuacyjny budynku z naniesionym usytuowaniem gazociągu rozdzielczego i przyłącza |
| E | Rzuty poziome kondygnacji niepowtarzalnych z wrysowaną instalacją gazową |

Schemat instalacji gazowej z rur miedzianych twardych 15 × 1



Uwaga: wymiary podano do osi elementów

Tabela 7. Wytyczne do wykonania instalacji gazowej i przeprowadzenia próby szczelności

| | |
|---|---|
| 1 | Przygotuj dwa odcinki rury miedzianej twardej 15 × 1, docinając je na wymiary zgodne z dokumentacją rysunkową. |
| 2 | Za pomocą połączeń zaprasowywanych i połączeń gwintowanych z uszczelnieniem zmontuj instalację gazową, zgodnie z rysunkiem, wykorzystując do tego celu: dwa odcinki rur miedzianych twardych 15 × 1, zaślepkę Cu 15 >B <Press, łuk dwukielichowy 90° Cu 15 >B <Press, mufę przejściową 15 × 1/2" brąz>B <Press, dwa nypły mosiężne 1/2", trójnik GW 1/2" do gazu, zawór kulowy 1/2" GW do gazu. |
| 3 | Zamocuj instalację do przegrody budowlanej za pomocą dwóch uchwytów z metalową wkładką, zgodnie z dokumentacją rysunkową. |
| 4 | Zaślep końcówkę instalacji gazowej (zawór kulowy), wykorzystując korek mosiężny 1/2" GZ, przygotowując ją do przeprowadzenia próby szczelności. |
| 5 | Do przeprowadzenia próby wykorzystaj zestaw z manometrem, który połącz z wmontowanym trójnikiem poprzez kolano nypłowe. |
| 6 | Gotowość do wykonania próby szczelności zgłoś przewodniczącemu ZN przez podniesienie ręki. |
| 7 | Po uzyskaniu zgody przeprowadź próbę ciśnieniem 100 kPa w czasie 5 minut. |
| 8 | Po przeprowadzeniu próby wypełnij tabelę <i>Parametry próby szczelności instalacji gazowej</i> . |

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenię podlegać będą 4 rezultaty:

- obliczenia dotyczące doboru naziemnego zbiornika propanowego i kosztu zakupu paliwa,
- dobór skali dokumentów zawartych w części rysunkowej projektu instalacji gazowej,
- instalacja gazowa z rur miedzianych twardych,
- parametry próby szczelności instalacji gazowej

oraz

przebieg wykonania instalacji gazowej i przeprowadzenia próby szczelności instalacji gazowej.

Obliczenia dotyczące doboru naziemnego zbiornika propanowego i kosztu zakupu paliwa

| Nr | Wielkość | Wzór/obliczenie | Wartość | Jednostka |
|----|--|---|---------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A | Moc cieplna dla pokrycia potrzeb związanych z ogrzewaniem budynku Q_{co} | $Q_{co} = A_b \times q / 1000 =$ ..... | ..... | ..... |
| B | Godzinowe zapotrzebowanie propanu na potrzeby ogrzewania budynku V_h | $V_h = \frac{Q_{co}}{H \times \eta} =$ ..... | ..... | ..... |
| C | Roczne zapotrzebowanie propanu na cele grzewcze V_r | $V_r = V_h \times R_{co} =$ ..... | ..... | dm ³ |
| D | Roczne zapotrzebowanie propanu na cele grzewcze, przygotowanie posiłków i ciepłą wodę użytkową R_z | $R_z = V_r + V_{KG4} + V_{cwu} =$ ..... | ..... | dm ³ |
| E | Roczny całkowity koszt zakupu propanu dla budynku C_c | $C_c = R_z \times p_p =$ ..... | ..... | zł |
| F | Dobrana pojemność geometryczna zbiornika propanowego V | ..... | ..... | dm ³ |
| G | Wymiary zbiornika: średnica Φ x długość L | ..... | ..... | mm x mm |

Dobór skali dokumentów zawartych w części rysunkowej projektu instalacji gazowej
(na podstawie danych zawartych w tabeli 6.)

| Nr | Element składowy dokumentacji rysunkowej projektu | Skala |
|----|---|--------------------|
| 1 | | 1:25000 do 1:5 000 |
| 2 | | 1:1000 do 1:500 |
| 3 | | 1:100 lub 1:50 |
| 4 | E | 1:100 lub 1:50 |
| 5 | A | 1:100 lub 1:50 |

Parametry próby szczelności instalacji gazowej

| |
|--|
| <p>Parametry próby szczelności:</p> <p>a. ciśnienie</p> <p>b. czas.....</p> |
| <p>Wynik próby:.....</p> |

Miejsce na obliczenia
(nie podlega ocenie)