

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.24-01-19.06**

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2019**

### **CZĘŚĆ 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 8 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

Wykonaj prace projektowe polegające na obliczeniu całkowitego spadku ciśnienia w instalacji gazowej przedstawionej na rysunku 1. Wyniki obliczeń zapisz w tabeli Obliczenia projektowe instalacji gazowej. Niezbędne do obliczeń informacje znajdują się w tabelach 1÷3.

W tabeli Zasady i wymagania dotyczące projektowania, budowy i eksploatacji instalacji gazowych w budynkach uzupełnij brakujące informacje.

Na wyposażonym stanowisku wykonaj fragment instalacji gazowej z rur miedzianych twardych, zgodnie z rysunkiem 2 oraz zamieszczonymi w tabeli 4 wytycznymi do wykonania fragmentu instalacji gazowej i przeprowadzenia próby szczelności, a następnie przeprowadź próbę szczelności.

*Uwaga:*

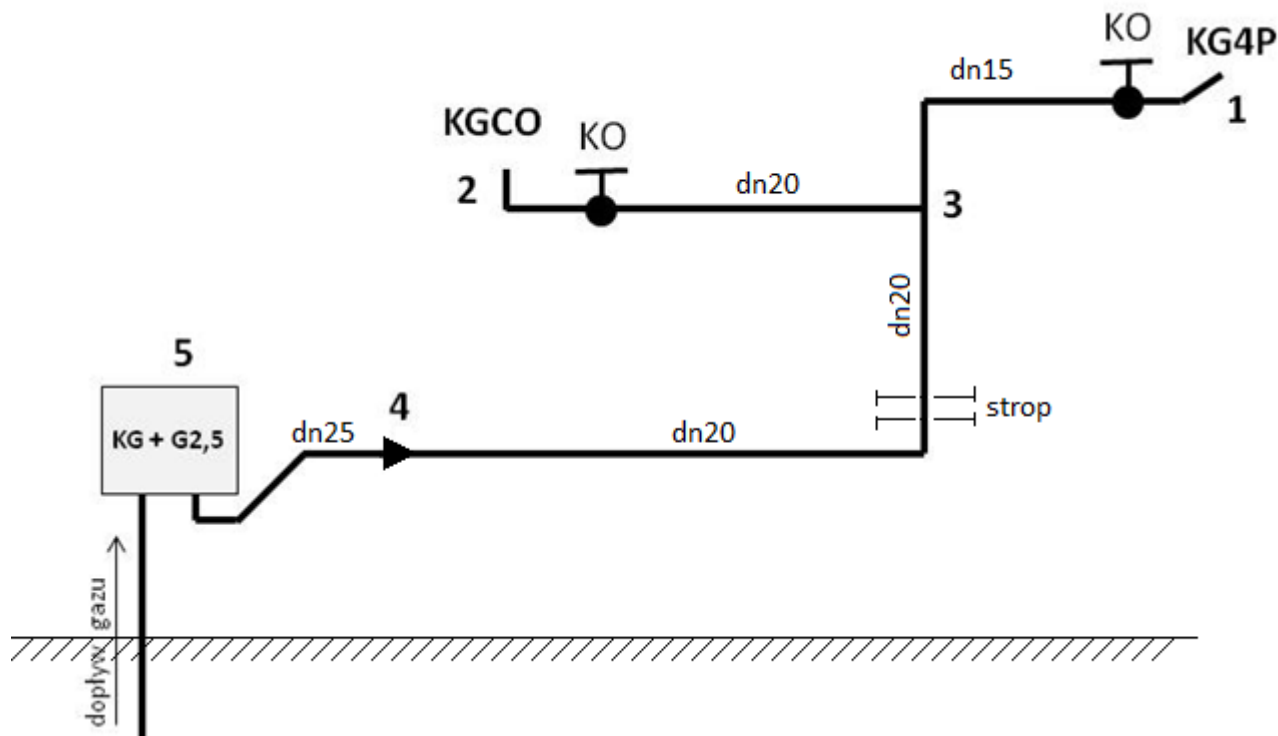
*Gotowość do wykonania próby szczelności zgłoś przewodniczącemu ZN przez podniesienie ręki. Po uzyskaniu zgody przeprowadź w obecności egzaminatora próbę, a następnie wypełnij protokół z próby szczelności.*

Podczas robót montażowych przestrzegaj zasad organizacji pracy, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów przeciwpożarowych oraz ochrony środowiska. Po wykonaniu prac oczyść używane narzędzia i sprzęt oraz uporządkuj stanowisko.

**Tabela 1. Założenia do przeprowadzenia obliczeń projektowych**

- Budynek jednorodzinny zasilany jest gazem ziemnym podgrupy E z przyłącza gazowego niskiego ciśnienia.
- Instalacja gazowa wykonana jest z rur stalowych przewodowych bez szwu.
- Odcinek 1-3 ma średnicę dn15 i długość 2,4 m
- Odcinek 2-3 ma średnicę dn20 i długość 3,5 m
- Odcinek 4-3 ma średnicę dn20 i długość 6,4 m
- Odcinek 5-4 ma średnicę dn25 i długość 1,8 m
- Wyposażenie stanowi kuchenka gazowa 4-palnikowa z piekarnikiem i kocioł gazowy centralnego ogrzewania.
- Nominalne zapotrzebowanie na gaz przez kuchenkę gazową 4-palnikową z piekarnikiem wynosi  $Q_{nom\ KG4P} = 1,3\ m^3/h$
- Nominalne zapotrzebowanie na gaz przez kocioł gazowy centralnego ogrzewania wynosi  $Q_{nom\ KGCO} = 2,2\ m^3/h$
- Różnica wysokości pomiędzy KG a KO przy KG4P wynosi 2,8 m
- Różnica wysokości pomiędzy KG a KO przy KGCO wynosi 2,2 m
- Wzór na odzysk ciśnienia w instalacji gazowej:  $\Delta H = h \times \Delta p$   
gdzie:  
 $\Delta H$  - odzysk ciśnienia [Pa],  
 $h$  - różnica wysokości pomiędzy kurkiem głównym, a kurkiem odcinającym najniekorzystniej usytuowanego urządzenia gazowego [m],  
 $\Delta p$  - jednostkowy odzysk ciśnienia wynoszący dla gazu ziemnego 5,4 Pa/m

**UWAGA: Wspólne dla kilku odcinków elementy uzbrojenia instalacji należy kwalifikować do odcinka o największej średnicy i największym przepływie, a zwężki do odcinka o większej średnicy.**



Rysunek 1. Szkic instalacji gazowej podlegającej obliczeniom projektowym

Tabela 2. Przybliżone długości przewodów równoważne oporom miejscowym [m]

Rodzaj oporu miejscowego	Średnice nominalne [mm]				
	10	15	20	25	32
Kurek kulowy Kk	0,10	0,15	0,30	0,30	0,30
Kurek kątowy Kt	0,30	0,40	0,70	0,70	0,80
Kolano Kl	0,40	0,55	1,30	1,30	1,50
Zwężka Zw	0,10	0,10	0,10	0,15	0,20
Trójnik przelotowy Tp	0,10	0,15	0,40	0,40	0,50
Trójnik odnoga To*	0,25	0,40	0,90	1,10	1,40

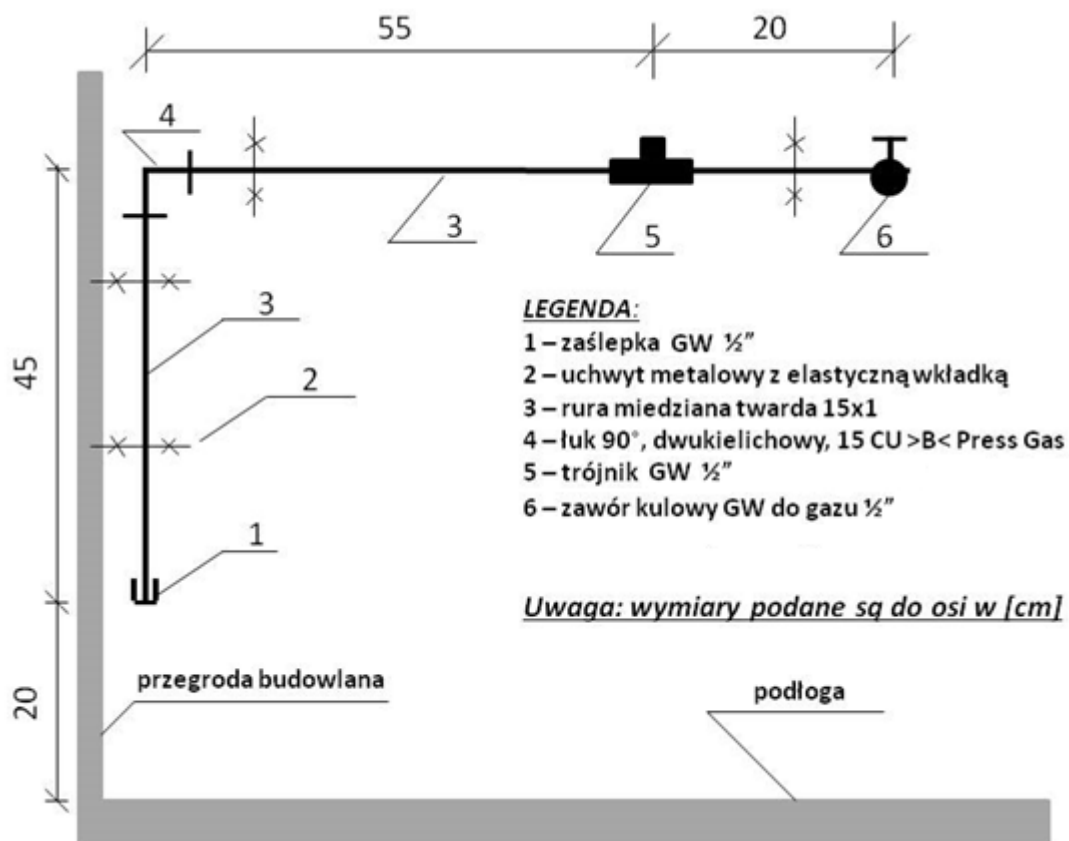
\* Główny strumień gazu pod kątem 90°

**Tabela 3. Jednostkowe opory liniowe R przepływu gazu w [Pa/m] w rurach stalowych dla gazu ziemnego E niskiego ciśnienia**

Obciążenie [m <sup>3</sup> /h]	Średnica nominalna rur stalowych [mm]		
	15	20	25
0,9	1,87	0,48	0,20
1,0	1,95	0,51	0,22
1,1	2,15	0,65	0,24
1,2	2,35	0,70	0,27
1,3	2,57	0,76	0,29
1,4	3,06	0,82	0,31
1,5	3,60	0,88	0,34
1,6	4,18	0,94	0,36
1,7	4,82	1,00	0,38
1,8	5,50	1,11	0,40
1,9	6,24	1,26	0,43
2,1	7,04	1,42	0,45
2,2		1,78	0,49
2,3		2,18	0,60
2,5		2,45	0,67
2,6		2,63	0,73
2,8		3,12	0,87
3,0		3,67	1,02
3,5		5,08	1,51
4,0		7,03	2,00

**Tabela 4. Wytyczne do wykonania fragmentu instalacji gazowej i przeprowadzenia próby szczelności**

1. Do wykonania fragmentu instalacji gazowej wykorzystaj **wszystkie** wymienione elementy: rurę miedzianą twardą 15x1, zawór kulowy do gazu GW ½", cztery nypłe przejściowe GZ 15x½" brąz >B< Press Gas, trójnik GW ½", korek GZ ½", zaślepkę GW ½" oraz łuk 90° dwukielichowy 15 CU >B< Press Gas.
2. Dotnij trzy odcinki rury miedzianej twardej 15x1 na długość wynikającą z zamieszczonego schematu instalacji, a następnie obustronnie przygotuj je do wykonania połączeń zaprasowywanych.
3. Do łączenia rur miedzianych zastosuj technologię połączeń zaprasowywanych, a do wmontowania elementów wyposażenia instalacji technologię połączeń zaprasowywanych oraz gwintowanych.
4. Elementy instalacji wymienione w pkt. 1 zamontuj w kolejności wynikającej ze schematu instalacji przedstawionego na rysunku 2 oraz zasad montażowych.
5. Przewody instalacji gazowej zamocuj do przegrody budowlanej wykorzystując uchwyty metalowe z elastyczną wkładką.
6. Do przeprowadzenia próby szczelności instalacji gazowej wykorzystaj zestaw z manometrem, który połącz z wmontowanym trójnikiem poprzez kolano nypłowe ½".
7. Próbę szczelności instalacji przeprowadź ciśnieniem 100 kPa w czasie 5 minut.
8. Po zakończonej próbie szczelności zaślep korkiem trójnik w miejscu po demontażu zestawu z manometrem.



**Rysunek 2. Schemat fragmentu instalacji gazowej do wykonania**

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.**

**Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:**

- obliczenia projektowe instalacji gazowej,
- zasady i wymagania dotyczące projektowania, budowy i eksploatacji instalacji gazowych w budynkach,
- fragment instalacji gazowej,
- protokół z przeprowadzonej próby szczelności instalacji gazowej

oraz

przebieg montażu instalacji gazowej i wykonania próby szczelności instalacji gazowej.

### Obliczenia projektowe instalacji gazowej

Numer odcinka instalacji	Obciążenie nominalne [m <sup>3</sup> /h]	Współczynnik jednoczesności poboru gazu [-]	Obciążenie obliczeniowe [m <sup>3</sup> /h]	Średnica przewodu [mm]	Opory miejscowe (Długość zastępcza) [m]					Suma strat miejscowych [m]	Długość liniowa [m]	Długość całkowita [m]	Jednostkowa strata ciśnienia [Pa/m]	Całkowita strata ciśnienia [Pa]
					Kurek kulowy Kk	Kolano Kl	Zwężka Zw	Trójnik przelot Tp	Trójnik odnoga To					
1	2	3	4	5	6					7	8	9	10	11
1-3		1					-	-	-					
2-3		1					-	-	-					
3-4	3,5	1	3,5	20	-	1,30	0,10	0,40	-	1,80	6,4	8,2	5,08	41,66
4-5		1				-			-					
Strata ciśnienia w instalacji bez uwzględnienia straty ciśnienia na gazomierzu**														
Strata ciśnienia na gazomierzu														50
Odzysk ciśnienia w instalacji*														
Całkowita strata ciśnienia w instalacji z uwzględnieniem odzysku ciśnienia i straty na gazomierzu**														

\* Wyniki w kolumnie 11 "Całkowita strata ciśnienia w instalacji" oraz w wierszu "Odzysk ciśnienia w instalacji" należy podać z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku (↑5/4↓).

\*\* Wyniki w wierszach: "Strata ciśnienia w instalacji bez uwzględnienia straty ciśnienia na gazomierzu" oraz "Całkowita strata ciśnienia w instalacji z uwzględnieniem odzysku ciśnienia i straty na gazomierzu" należy zaokrąglić w górę, do liczby całkowitej.

## Zasady i wymagania dotyczące projektowania, budowy i eksploatacji instalacji gazowych w budynkach

Lp.	Zasada/wymaganie	Uzupełnienie zasady/wymagania
1	Przewody instalacji gazowych w piwnicach i suterenach należy prowadzić	
2	Przed każdym gazomierzem należy zainstalować	
3	Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonuje się w	
4	Przystępując do głównej próby szczelności instalacji gazowej, kurki przed odłączonymi urządzeniami gazowymi powinny być zakorkowane i w pozycji	
5	Z przeprowadzenia głównej próby szczelności sporządza się protokół, który powinien być podpisany przez właściciela budynku oraz	
6	Po zewnętrznej stronie ścian budynku nie mogą być, niezależnie od rozprowadzanego paliwa, prowadzone przewody instalacji gazowej wykonane z rur	
7	Zabrania się w jednym budynku średniowysokim stosowania gazu z sieci gazowej i	
8	Gazomierze instalowane bez szafek, na tym samym poziomie co liczniki elektryczne lub inne mogące iskrzyć urządzenia (bez zastosowanej przegrody), powinny być od nich oddalone co najmniej o	

### Protokół z przeprowadzonej próby szczelności instalacji gazowej

1	medium próbne	.....
<b>Parametry próby szczelności:</b>		
2	ciśnienie	.....
3	czas	.....
4	wynik próby	.....

**Miejsce na obliczenia i notatki**  
(nie podlega ocenie)

