

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i wykonywanie robót związanych z budową i eksploatacją instalacji gazowych**
Symbol kwalifikacji: **BUD.29**
Numer zadania: **01**
Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **150** minut.

BUD.29-01-24.06-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2024

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2019**

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 przełącz zespołowi nadzorującemu.
4. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 7 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

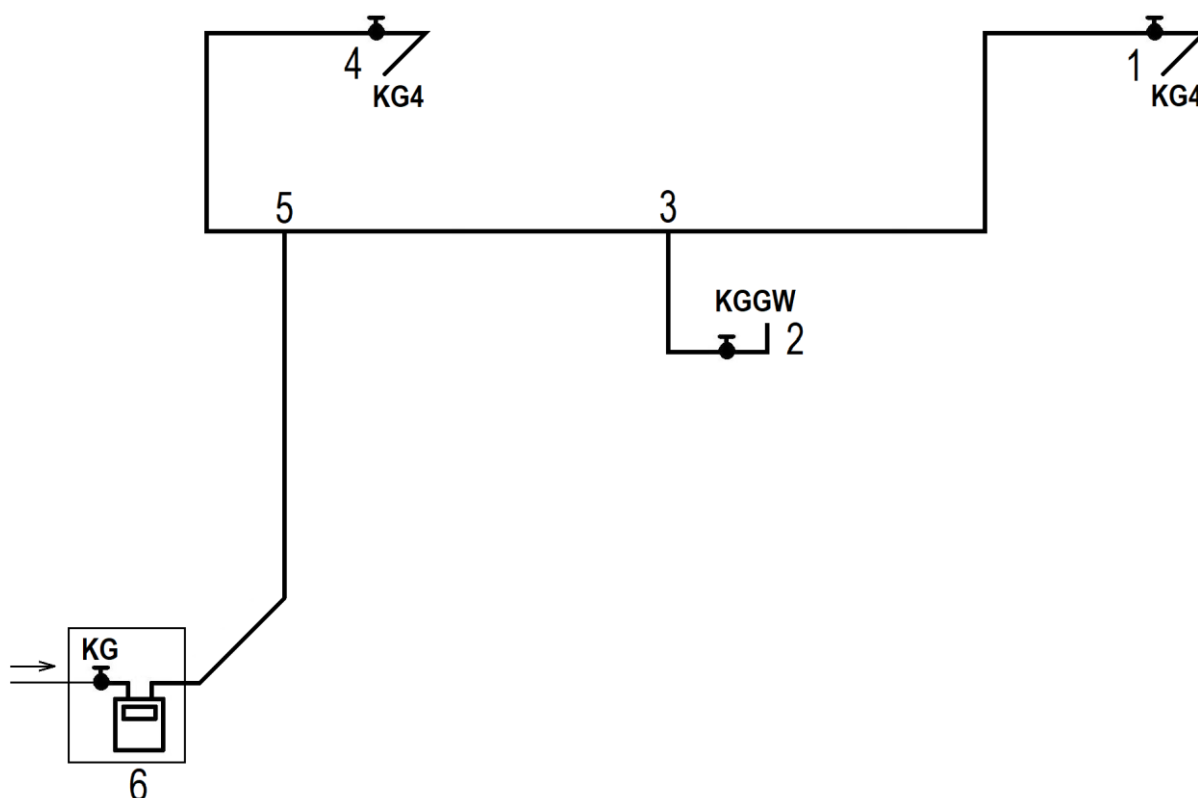
Wykonaj obliczenia projektowe instalacji gazowej, której schemat przedstawiono na rysunku 1. Informacje niezbędne do wykonania obliczeń znajdują się w tabelach 1, 2 i 3. Wyniki obliczeń zapisz w tabeli A.

Oceń, które z wymienionych w tabeli B czynności należy wykonać przed przystąpieniem do prac naprawczych na czynnej instalacji gazowej w budynku jednorodzinnym. Instalacja gazowa wykonana jest z rur miedzianych R290 z zastosowaniem połączeń lutowanych. Wyciek gazu zlokalizowano na połączeniu kielichowym. Wpisz do tabeli B odpowiednio TAK lub NIE, aby wskazać, czy wykonanie danej czynności jest wymagane.

Na wyposażonym stanowisku wykonaj fragment instalacji gazowej z rur stalowych czarnych z zastosowaniem połączeń gwintowanych. Montaż wykonaj zgodnie z rysunkiem 2 i wytycznymi zamieszczonymi w tabeli 4.

Uwaga! Gotowość do wykonania gwintowania rur stalowych zgłoś przez podniesienie ręki. Po uzyskaniu zgody wykonaj gwintowanie w obecności egzaminatora.

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.



Rysunek 1. Schemat instalacji gazowej w budynku jednorodzinnym podlegającej obliczeniom projektowym

Tabela 1. Założenia do przeprowadzenia obliczeń projektowych instalacji gazowej

- Instalacja gazowa zasilana jest gazem ziemnym grupy E z przyłącza gazu niskiego ciśnienia.
- Instalacja gazowa projektowana jest dla budynku jednorodzinnego.
- Instalacja gazowa wykonana będzie z rur stalowych czarnych.
- Wyposażenie budynku stanowią: dwie kuchenki gazowe czteropalnikowe KG4 oraz kocioł grzewczy gazowy wodny KGGW.
- Nominalne zapotrzebowanie na gaz urządzeń wynosi:

$$Q_{\text{nom KG4}} = 0,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{nom KGGW}} = 1,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Współczynnik jednoczesności działania urządzeń gazowych w budynku jednorodzinnym $f = 1 [-]$
- Długość liniowa odcinka **1-3** wynosi **8,5 m**, średnica rury - **15 mm**
- Długość liniowa odcinka **2-3** wynosi **1,2 m**, średnica rury - **20 mm**
- Długość liniowa odcinka **3-5** wynosi **5,3 m**, średnica rury - **20 mm**
- Długość liniowa odcinka **4-5** wynosi **3,0 m**, średnica rury - **15 mm**
- Długość liniowa odcinka **5-6** wynosi **7,8 m**, średnica rury - **20 mm**
- Strata ciśnienia na gazomierzu wynosi **50,00 Pa**
- Różnica wysokości pomiędzy kurkiem głównym KG a kurkami odcinającymi obie kuchenki gazowe KG4 wynosi **+3,5 m**
- Różnica wysokości pomiędzy kurkiem głównym KG a kurkiem odcinającym kocioł grzewczy KGGW wynosi **+1,8 m**
- Trójniki należy kwalifikować do odcinka o największej średnicy i największym przepływie, a zwężki do odcinka o większej średnicy

Wzór na odzysk ciśnienia w instalacji gazowej

$$\Delta H = h \cdot \Delta p$$

gdzie:

ΔH - odzysk ciśnienia [Pa]

h - różnica wysokości pomiędzy kurkiem głównym, a kurkiem odcinającym najniekorzystniej usytuowane urządzenie gazowe [m]

Δp - jednostkowy odzysk ciśnienia wynoszący dla gazu ziemnego: **5,4 Pa/m**

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

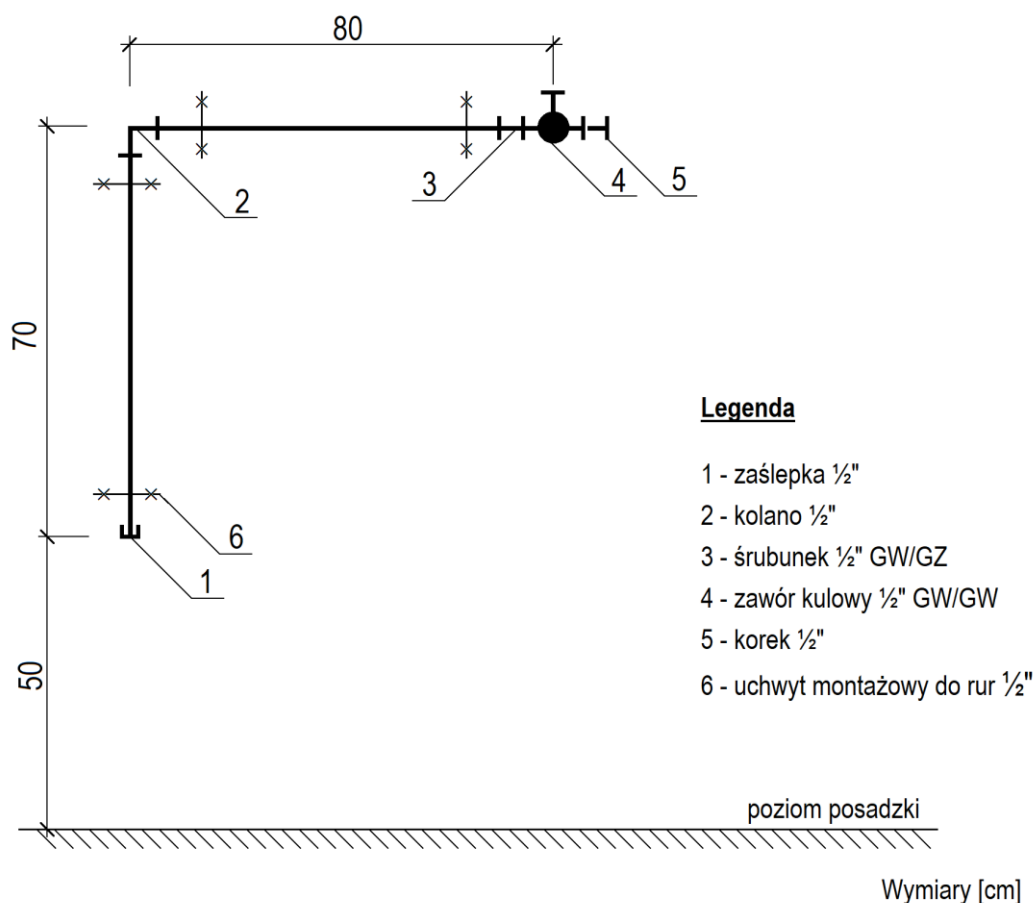
Średnice nominalne [mm]	Rodzaj oporu miejscowego					
	kurek kulowy	kurek kątowy	kolano	zwężka	trójnik przelotowy	trójnik odnoga
15	0,15	0,40	0,55	0,10	0,15	0,40
20	0,30	0,70	1,30	0,10	0,40	0,90
25	0,30	0,70	1,30	0,15	0,40	1,10
32	0,30	0,80	1,50	0,20	0,50	1,40

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

Obciążenie [m ³ /h]	Średnica nominalna rur [mm]			
	15	20	25	32
0,1	0,14			
0,2	0,39	0,11		
0,5	0,97	0,29	0,11	
0,9	1,85	0,45	0,18	
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	
2,0	6,66	1,36	0,44	
2,1	7,04	1,42	0,45	
2,2		1,78	0,49	
2,3		2,02	0,55	
2,4		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	0,22
3,1		3,82	1,08	0,23
3,2		4,01	1,18	0,25
3,3		4,18	1,28	0,27
3,5		4,48	1,46	0,33

Tabela 4. Wytyczne do wykonania fragmentu instalacji gazowej

1. Dotnij dwa odcinki rur stalowych $\frac{1}{2}$ " na długość wynikającą z rysunku 2, a następnie obustronnie je nagwintuj.
2. Zmontuj fragment instalacji zgodnie ze schematem montażowym, połączenia uszczelnij pakułami i pastą uszczelniającą.
3. Przewody instalacji gazowej zamocuj do przegrody budowlanej za pomocą uchwytów montażowych z elastyczną wkładką.



Rysunek 2. Schemat montażowy fragmentu instalacji gazowej z rur stalowych czarnych $\frac{1}{2}$ "

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:

- obliczenia całkowitej straty ciśnienia dla poszczególnych odcinków instalacji gazowej – w tabeli A,
- obliczenia całkowitej straty ciśnienia dla całej instalacji gazowej – w tabeli A,
- wykaz czynności, które należy wykonać przed przystąpieniem do prac naprawczych na czynnej instalacji gazowej w budynku jednorodzinnym – tabela B,
- fragment instalacji gazowej z rur stalowych czarnych,

oraz

przebieg montażu fragmentu instalacji gazowej.

Tabela A. Obliczenia projektowe instalacji gazowej

Numer odcinka instalacji	Obciążenie nominalne [m³/h]	Współczynnik jednoczesności poboru gazu [-]	Obciążenie obliczeniowe [m³/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					
01	02	03	04	05	06					07	08	09	10	11
1-3														
2-3														
3-5														
4-5														
5-6														
Całkowita strata ciśnienia w instalacji gazowej bez uwzględnienia straty na gazomierzu i odzysku ciśnienia [Pa] **														
Strata ciśnienia na gazomierzu [Pa]														
Różnica wysokości pomiędzy kurkiem głównym, a kurkiem odcinającym najniekorzystniej usytuowane urządzenie gazowe [m]														
Odzysk ciśnienia w instalacji gazowej [Pa] *														
Całkowita strata ciśnienia w instalacji z uwzględnieniem straty na gazomierzu ** i odzysku ciśnienia [Pa]														

Uwaga:

* W kolumnie 11 wartości całkowitych strat ciśnienia dla poszczególnych odcinków instalacji oraz wartość odzysku ciśnienia w instalacji należy **zaokrąglić do dwóch miejsc** po przecinku ($\downarrow 4/5 \uparrow$).

** W kolumnie 11 wartości całkowitej straty ciśnienia w instalacji gazowej bez uwzględnienia straty na gazomierzu i odzysku ciśnienia oraz całkowitej straty ciśnienia w instalacji z uwzględnieniem straty na gazomierzu i odzysku ciśnienia należy **zaokrąglić w górę do liczby całkowitej**.

Tabela B. Wykaz czynności, które należy wykonać przed przystąpieniem do prac naprawczych na czynnej instalacji gazowej w budynku jednorodzinnym

Lp.	Czynność	TAK lub NIE
1.	Odcięcie dopływu gazu ziemnego do instalacji gazowej za pomocą kurka głównego.	
2.	Sprawdzenie prawidłowości montażu gazomierza.	
3.	Wykonanie kontrolnej próby szczelności instalacji gazowej.	
4.	Przewietrzenie miejsca pracy poprzez otwarcie okien i drzwi.	
5.	Zgaszenie otwartych źródeł ognia.	
6.	Przeprowadzenie głównej próby szczelności instalacji gazowej.	
7.	Wyłączenie elementów instalacji elektrycznej, które mogą być źródłem iskry.	
8.	Przygotowanie zestawu do lutowania.	
9.	Zmostkowanie kablem lub taśmą miedzianą przewodów instalacji gazowej w planowanym miejscu wycięcia jego fragmentu za pomocą przecinarki.	
10.	Zlokalizowanie nieszczelności instalacji gazowej za pomocą testera szczelności.	

Miejsce na notatki i obliczenia
(niepodlegające ocenie)