

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.29-01-24.01-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 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

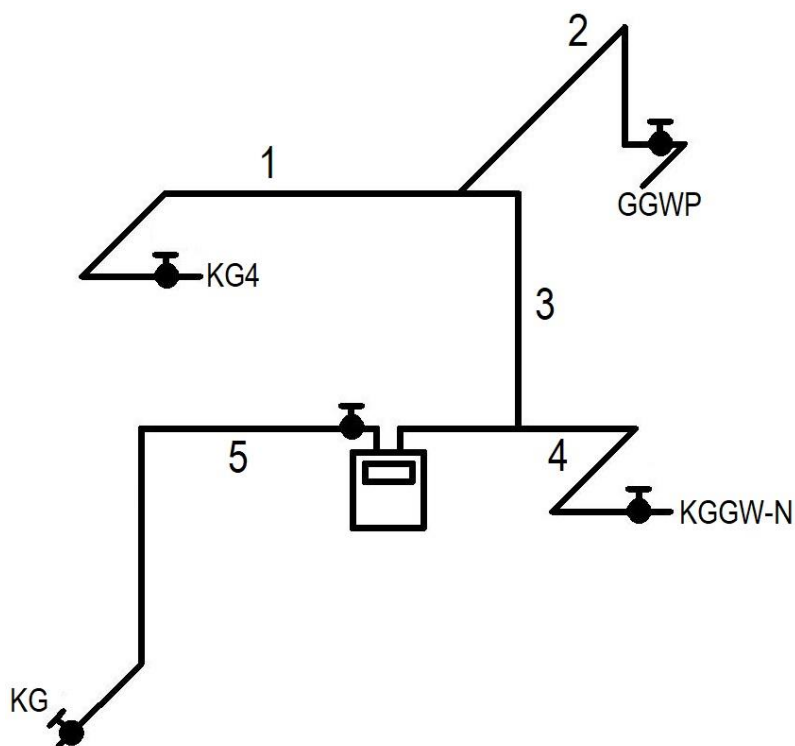
Wykonaj obliczenia projektowe instalacji gazowej, której schemat przedstawiono na rysunku 1, w celu ustalenia odzysku ciśnienia i obliczenia całkowitej straty ciśnienia w instalacji. Informacje niezbędne do wykonania obliczeń zamieszczono w tabelach 1, 2 i 3. Wyniki obliczeń zapisz w tabeli A.

W tabeli B, w kolumnie 03 uzupełnij informacje dotyczące wymagań technicznych dla instalacji gazowych.

Na wyposażonym stanowisku wykonaj podejście do gazomierza, zgodnie ze schematem montażowym przedstawionym na rysunku 2, a następnie zamontuj gazomierz. Do montażu zastosuj połączenia gwintowane.

*Uwaga! Gotowość do wykonania gwintowania rur stalowych zgłoś przewodniczącemu ZN 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 projektowanej instalacji gazowej w budynku jednorodzinym

**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.
- Wyposażenie budynku stanowią: kuchenka gazowa czteropalnikowa KG4, grzejnik gazowy wody przepływowej GGWP oraz kocioł grzewczy gazowy wodny niskotemperaturowy KGGW-N.
- Nominalne zapotrzebowanie na gaz urządzeń wynosi:
  - $Q_{nom\ KG4} = 0,9\ m^3/h$
  - $Q_{nom\ GGWP} = 1,1\ m^3/h$
  - $Q_{nom\ KGGW-N} = 2,1\ m^3/h$
- Współczynnik jednoczesności działania urządzeń gazowych w budynku jednorodzinnym  $f = 1 [-]$
- Długość liniowa odcinka 1 wynosi **4,50 m**, średnica rury - **15 mm**
- Długość liniowa odcinka 2 wynosi **3,50 m**, średnica rury - **20 mm**
- Długość liniowa odcinka 3 wynosi **2,50 m**, średnica rury - **20 mm**
- Długość liniowa odcinka 4 wynosi **3,00 m**, średnica rury - **20 mm**
- Długość liniowa odcinka 5 wynosi **6,00 m**, średnica rury - **25 mm**
- Strata ciśnienia na gazomierzu wynosi **50,00 Pa**
- Różnica wysokości pomiędzy kurkiem głównym KG a kurkiem odcinającym KG4 wynosi **+2,50 m**
- Różnica wysokości pomiędzy kurkiem głównym KG a kurkiem odcinającym GGWP wynosi **+3,00 m**
- Różnica wysokości pomiędzy kurkiem głównym KG a kurkiem odcinającym KGGW-N wynosi **+2,00 m**
- Instalacja gazowa wykonana będzie z rur stalowych czarnych.
- 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:

$\Delta H$  - odzysk ciśnienia [Pa]

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

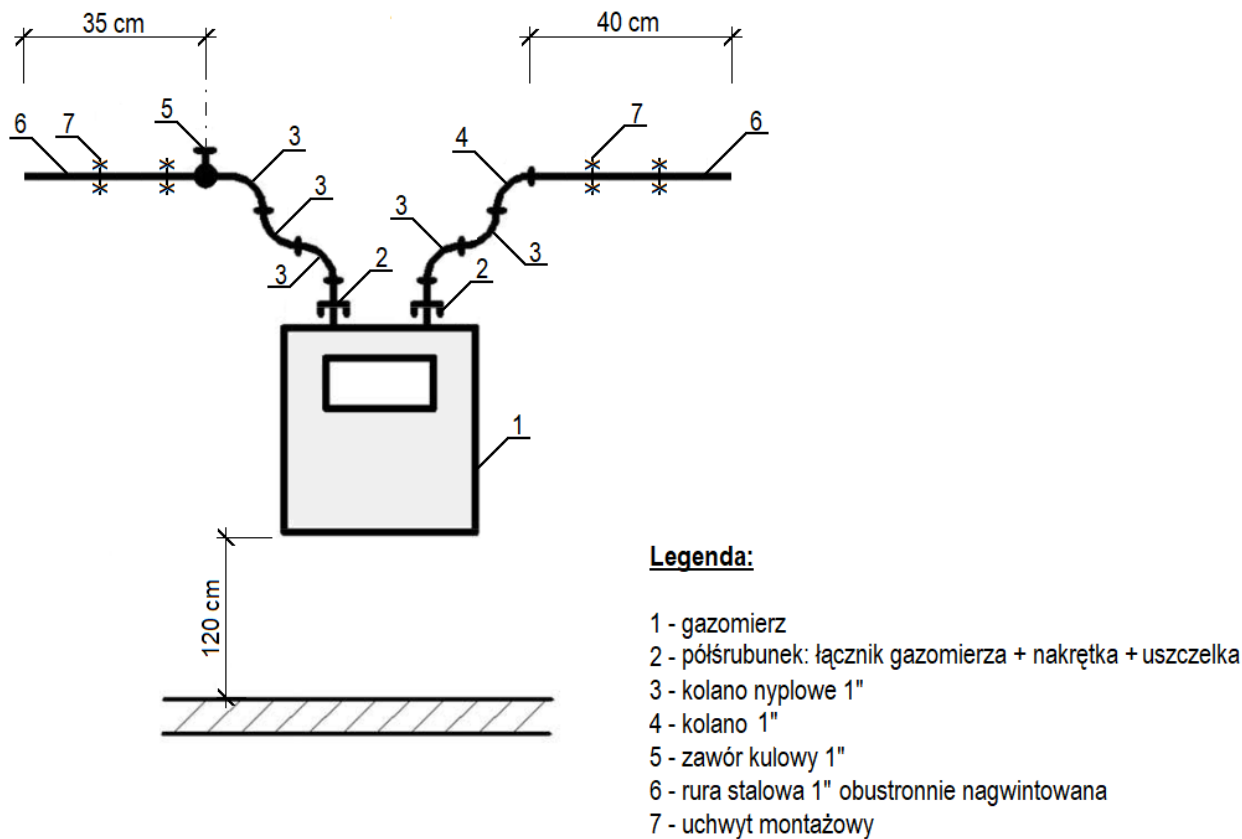
$\Delta p$  - jednostkowy odzysk ciśnienia wynoszący dla gazu ziemnego: **5,4 Pa/m**

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

Średnica nominalna rury [mm]	Rodzaj oporu miejscowego					
	kurek kulowy	kurek kątowy	kolano	zwężka	trójnik z głównym przepływem gazu pod kątem:	
					0° trójnik przelotowy	90° 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 <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
2,0	6,64	1,34	0,44
2,1	7,04	1,42	0,45
2,2		1,78	0,49
2,3		2,18	0,60
2,4		2,32	0,64
2,5		2,45	0,67
2,6		2,63	0,73
2,7		2,88	0,80
2,8		3,12	0,87
2,9		3,40	0,95
3,0		3,67	1,02
3,3		4,52	1,31
3,5		5,08	1,46
3,7			1,74
4,1			1,88
4,4			1,97
4,5			2,00
5,0			3,28
6,0			4,56



**Rysunek 2. Schemat montażowy podejścia do gazomierza**

**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,
- uzupełnione informacje dotyczące wymagań technicznych dla instalacji gazowych - w tabeli B,
- podejście do gazomierza wraz z zamontowanym gazomierzem

oraz

przebieg montażu podejścia pod gazomierz oraz montażu gazomierza.

Tabela A. Obliczenia projektowe instalacji gazowej

Nr 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 /Długości zastępcze [m]						Suma strat miejscowych [m]	Długość liniowa [m]	Długość całkowita [m]	Jednostkowa strata ciśnienia [Pa/m]	Całkowita strata ciśnienia [Pa]
					Kurek kulowy Kk	Kolano Kł	Zwężka Zw	Trójnik przelotowy Tp	Trójnik odnoga To						
01	02	03	04	05	06*	07*	08*	09*	10*	11*					
1															
2															
3															
4															
5															
Całkowita strata ciśnienia w instalacji gazowej bez uwzględnienia strat na gazomierzu i odzysku ciśnienia [Pa]															
Strata ciśnienia na gazomierzu [Pa]															
Różnica wysokości pomiędzy kurkiem głównym a kurkiem odcinającym najniekorzystniej usytuowanego urządzenia gazowego [m]															
Odzysk ciśnienia w instalacji gazowej [Pa]															
Całkowita strata ciśnienia w instalacji z uwzględnieniem straty na gazomierzu i odzysku ciśnienia [Pa]															

\* Uwaga: W kolumnach od 06 do 11 obliczone lub odczytane wartości należy zapisać z dokładnością **do dwóch miejsc** po przecinku (↑5/4↓).

**Tabela B. Wymagania techniczne dla instalacji gazowych**

Lp.	Opis	Warunek
01	02	03
1.	Liczba zbiorników naziemnych gazu płynnego w grupie zasilającej budynek lub zespół budynków <b>nie powinna</b> przekraczać	..... [szt.]
2.	Odległość zbiorników gazu płynnego od rowów, studzienek lub wpustów powinna wynosić minimum	.....[m]
3.	Odległość budynków mieszkalnych od zbiorników naziemnych o pojemności 2,7 m <sup>3</sup> zasilających instalację gazową powinna wynosić minimum	..... [m]
4.	Odległość zbiornika z gazem płynnym od rzutu poziomego skrajnego przewodu elektroenergetycznej linii napowietrznej o napięciu do 1 kV, powinna wynosić co najmniej	..... [m]
5.	Poziome odcinki instalacji gazowej zasilanej gazem płynnym powinny być usytuowane poniżej przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących, w odległości co najmniej	..... [cm]
6.	Przewody instalacji gazowej zasilanej gazem płynnym krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o	..... [cm]
7.	Przewody instalacji gazowej dla gazu płynnego mogą być prowadzone powyżej poziomu terenu między zbiornikiem a budynkiem, a także po zewnętrznej ścianie budynku, jeżeli długość tego przewodu nie jest większa niż	..... [m]
8.	Przewody instalacji gazowej, prowadzone poniżej poziomu terenu, poza budynkiem, powinny być wykonane z rur stalowych łączonych przez spawanie, jeżeli odległość od zewnętrznej ściany budynku wynosi	..... [m]
9.	Odległość kurka głównego instalacji gazowej, zamontowanego przy ścianie budynku, od poziomu terenu powinna wynosić co najmniej	..... [m]
10.	Instalacja gazowa i przewody kominowe (spalinowe, wentylacyjne) w budynku jednorodzinnym podlegają okresowej kontroli polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego z częstotliwością co najmniej	.....

**Miejsce na obliczenia**  
(niepodlegające ocenie)

