

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja robót związanych z montażem i eksploatacją instalacji gazowych**  
Oznaczenie kwalifikacji: **BD.20**  
Numer zadania: **01**  
Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego\*

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

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

BD.20-01-20.06-SG

# **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

## **Rok 2020**

### **CZEŚĆ PRAKTYCZNA**

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2017**

#### **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. **KARTE OCENY** przekaz 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 prace projektowe polegające na obliczeniu całkowitego spadku ciśnienia w instalacji gazowej przedstawionej na rysunku 1. Wyniki obliczeń zapisz w tabeli 5. Niezbędne do obliczeń informacje znajdują się w tabelach 1-3.

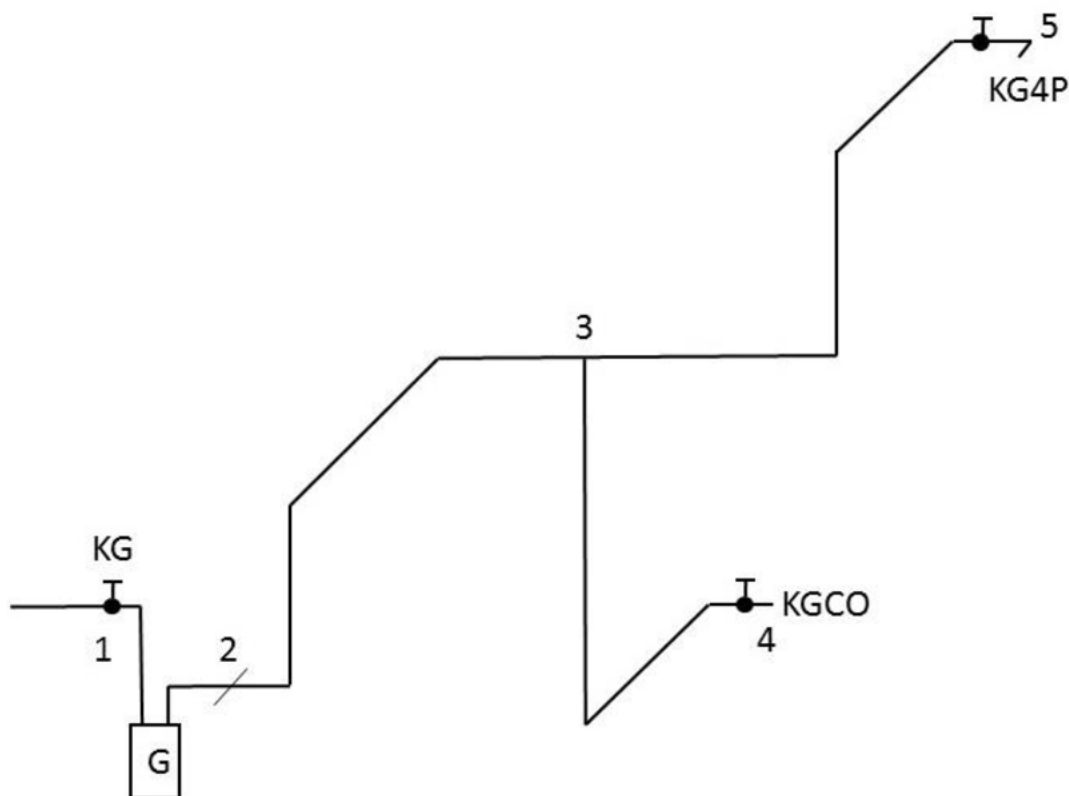
Oceń, czy informacje zawarte w tabeli 6 są prawdziwe. Jeśli informacja dotyczy obowiązków wymaganych od właściciela/zarządcy budynku, wpisz – TAK, jeśli informacja nie dotyczy obowiązków wymaganych od właściciela/zarządcy budynku, wpisz – NIE.

Na wyposażonym stanowisku wykonaj fragment instalacji gazowej z rur stalowych czarnych DN15, zgodnie z rysunkiem 2 i wytycznymi zamieszczonymi w tabeli 4, następnie przeprowadź próbę szczelności.

*Uwaga:*

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



Rysunek 1. Szkic instalacji gazowej podlegającej obliczeniom projektowym

**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
- wyposażenie stanowią: kuchenka gazowa 4-palnikowa z piekarnikiem oraz gazowy dwufunkcyjny kocioł centralnego ogrzewania
- nominalne zapotrzebowanie na gaz przez kuchenkę gazową 4-palnikową z piekarnikiem wynosi: $Q_{nom} KG4P = 1,3 \text{ m}^3/\text{h}$
- nominalne zapotrzebowanie na gaz przez gazowy dwufunkcyjny kocioł centralnego ogrzewania wynosi: $Q_{nom} KGCO = 1,7 \text{ m}^3/\text{h}$
- współczynnik jednoczesności rozbioru gazu w budynku jednorodzinym wynosi: $f = 1$
- długość liniowa odcinka 1-2 wynosi 2,0 m, a średnica - DN25 - długość liniowa odcinka 2-3 wynosi 3,5 m, a średnica - DN20 - długość liniowa odcinka 3-4 wynosi 2,1 m, a średnica - DN20 - długość liniowa odcinka 3-5 wynosi 4,0 m, a średnica - DN15
- różnica wysokości pomiędzy kurkiem odcinającym kuchenki KG4P a kurkiem głównym KG wynosi (+) 1,5 m - różnica wysokości pomiędzy kurkiem odcinającym grzejnika KGCO a kurkiem głównym KG wynosi (-) 1,0 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]
<b>Uwaga: Odzysk ciśnienia należy obliczyć, uwzględniając różnice wysokości podane w założeniach zadania</b>
<b>Uwaga: Wspólne dla kilku odcinków elementy uzbrojenia instalacji (trójniki) należy kwalifikować do odcinka o największej średnicy i największym obciążeniu.</b>

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

Rodzaj oporu miejscowego	Oznaczenie	Średnica nominalna rury [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

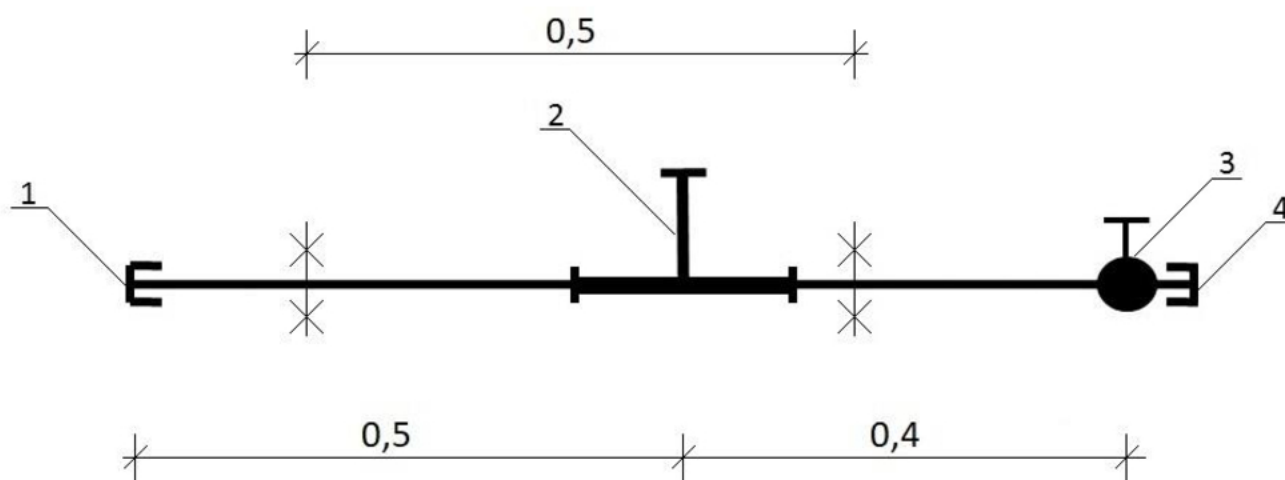
\* Główny strumień gazu pod kątem 90°

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

Obciążenie [m <sup>3</sup> /h]	Średnica nominalna rury [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	
2,1	7,04	1,42	0,45	
2,2		1,78	0,49	
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
3,5		4,48	1,46	0,33
3,7		5,72	1,74	0,37
4,5		7,03	2,00	0,44
5,0		10,54	3,28	0,75
6,0			4,56	1,17
7,0			6,03	1,54

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

1. Do wykonania fragmentu instalacji gazowej wykorzystaj wszystkie wymienione elementy instalacji: 2 odcinki rury stalowej czarnej DN15, zawór kulowy do gazu GW ½", 2 korki DN15, zaślepkę ½", trójnik równoprzelotowy GW ½".
2. Dotnij dwa odcinki rury stalowej DN15 na długość wynikającą z zamieszczonego schematu instalacji, a następnie obustronnie je nagwintuj.
3. Do łączenia rur stalowych obustronnie nagwintowanych zastosuj technologię połączeń gwintowanych, do uszczelnienia wykorzystaj pakuły i pastę uszczelniającą.
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 na wysokości 1,0 m (mierzonej od podłoża do osi przewodów) wykorzystując dwa uchwyty metalowe z elastyczną wkładką gumową.
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 sprężonym powietrzem pod ciśnieniem 100 kPa w czasie 5 minut.
8. Po zakończonej próbie szczelności zaślep korkiem trójnik w miejscu po demontażu zestawu z manometrem.

**LEGENDA:**

1 – zaślepka ½"

2 – trójnik równoprzelotowy ½"

3 – zawór do gazu GW ½"

4 – korek ½"

Uwaga: Wymiary podano do osi elementów  
Wymiary [m]**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 – w tabeli 5,
- obowiązki właściciela/zarządcy budynku w zakresie odprowadzania spalin z urządzeń gazowych – w tabeli 6,
- wykonany fragment instalacji gazowej,
- protokół z przeprowadzonej próby szczelności instalacji gazowej – w tabeli 7

oraz

przebieg montażu instalacji gazowej i wykonania próby szczelności.

Tabela 5. 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 /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 Kl	Zwężka Zw	Trójnik przelot. Tp	Trójnik odnoga To					
01	02	03	04	05	06					07	08	09	10	11*
5-3														
4-3														
3-2														
2-1														
<b>Strata ciśnienia w instalacji bez uwzględnienia straty ciśnienia na gazomierzu**</b>														
<b>Strata ciśnienia na gazomierzu</b>														<b>50</b>
<b>Odzysk ciśnienia w instalacji*</b>														
<b>Całkowita strata ciśnienia w instalacji z uwzględnieniem odzysku ciśnienia i straty ciśnienia na gazomierzu**</b>														

\*Wyniki w kolumnie 11 "Całkowita strata ciśnienia w instalacji" oraz w wierszu "Odzysk ciśnienia w instalacji" należy zapisać 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.

