

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.20-01-22.01-SG

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2022

CZĘŚĆ 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. **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 wliczony do czasu trwania egzaminu.
6. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisz 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 A. Obliczenia projektowe instalacji gazowej. Niezbędne do obliczeń informacje znajdują się w tabelach 1÷3.

W tabeli B. 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:

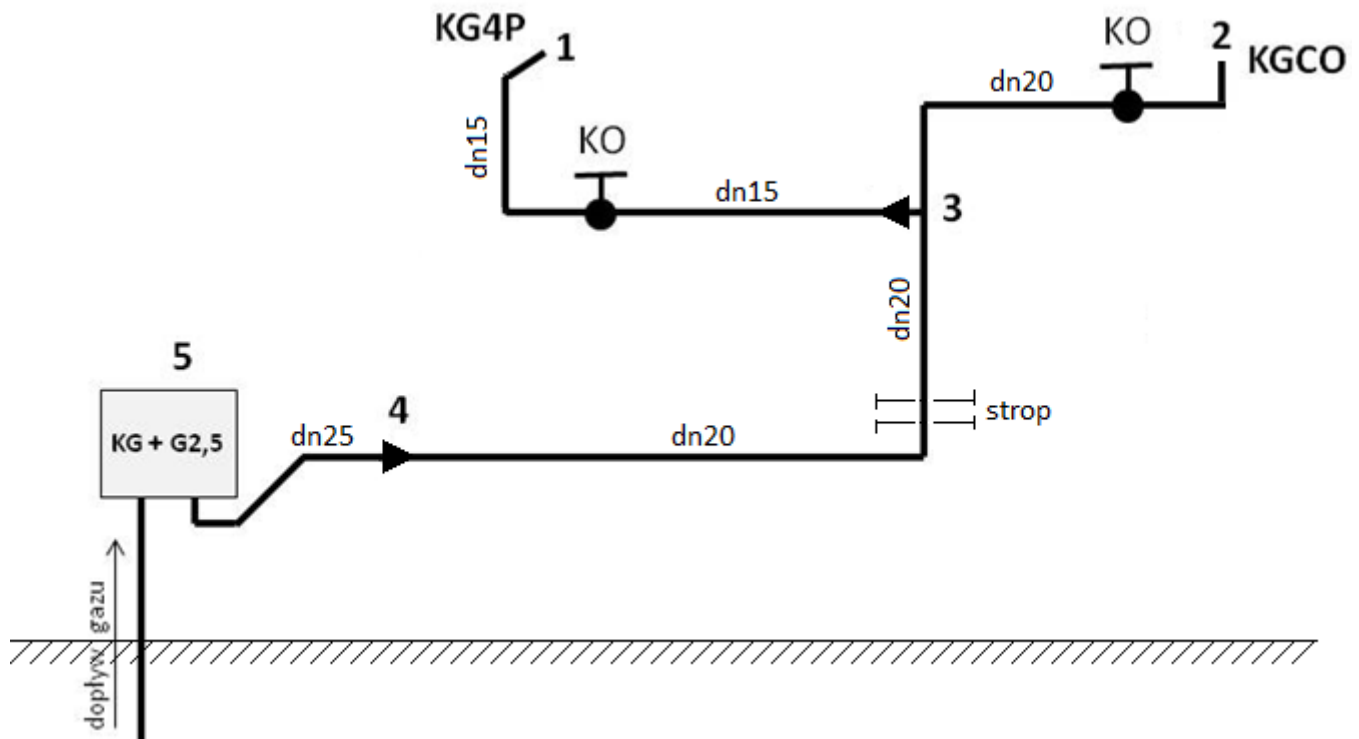
Gotowość do wykonania próby szczelności zgłoś przewodniczącemu ZN przez podniesienie ręki. Po uzyskaniu zgody przeprowadź w obecności egzaminatora próbę, a następnie wypełnij protokół z próby szczelności.

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 gazem ziemnym podgrupy E z przyłącza gazowego niskiego ciśnienia.
- Instalacja gazowa wykonana z rur stalowych przewodowych bez szwu.
- Odcinek 1-3 z rur średnicy dn15, długości 2,80 m.
- Odcinek 2-3 z rur średnicy dn20, długości 2,20 m.
- Odcinek 3-4 z rur średnicy dn20, długości 5,40 m.
- Odcinek 4-5 z rur średnicy dn25, długości 1,30 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 $Q_{\text{nomKG4P}} = 1,20 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Nominalne zapotrzebowanie na gaz przez kocioł gazowy centralnego ogrzewania wynosi $Q_{\text{nomKGCO}} = 1,80 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Kurek odcinający KO przy KG4P znajduje się 3,40 m powyżej kurka głównego KG.
- Kurek odcinający KO przy KGCO znajduje się 3,60 m powyżej kurka głównego KG.
- Wzór na odzysk ciśnienia w instalacji gazowej: $\Delta H = h \times \Delta p$
gdzie:
 ΔH - odzysk ciśnienia [Pa],
h - różnica wysokości pomiędzy kurkiem głównym, a kurkiem odcinającym najniekorzystniej usytuowanego urządzenia gazowego [m],
 Δp - jednostkowy odzysk ciśnienia wynoszący dla gazu ziemnego 5,40 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

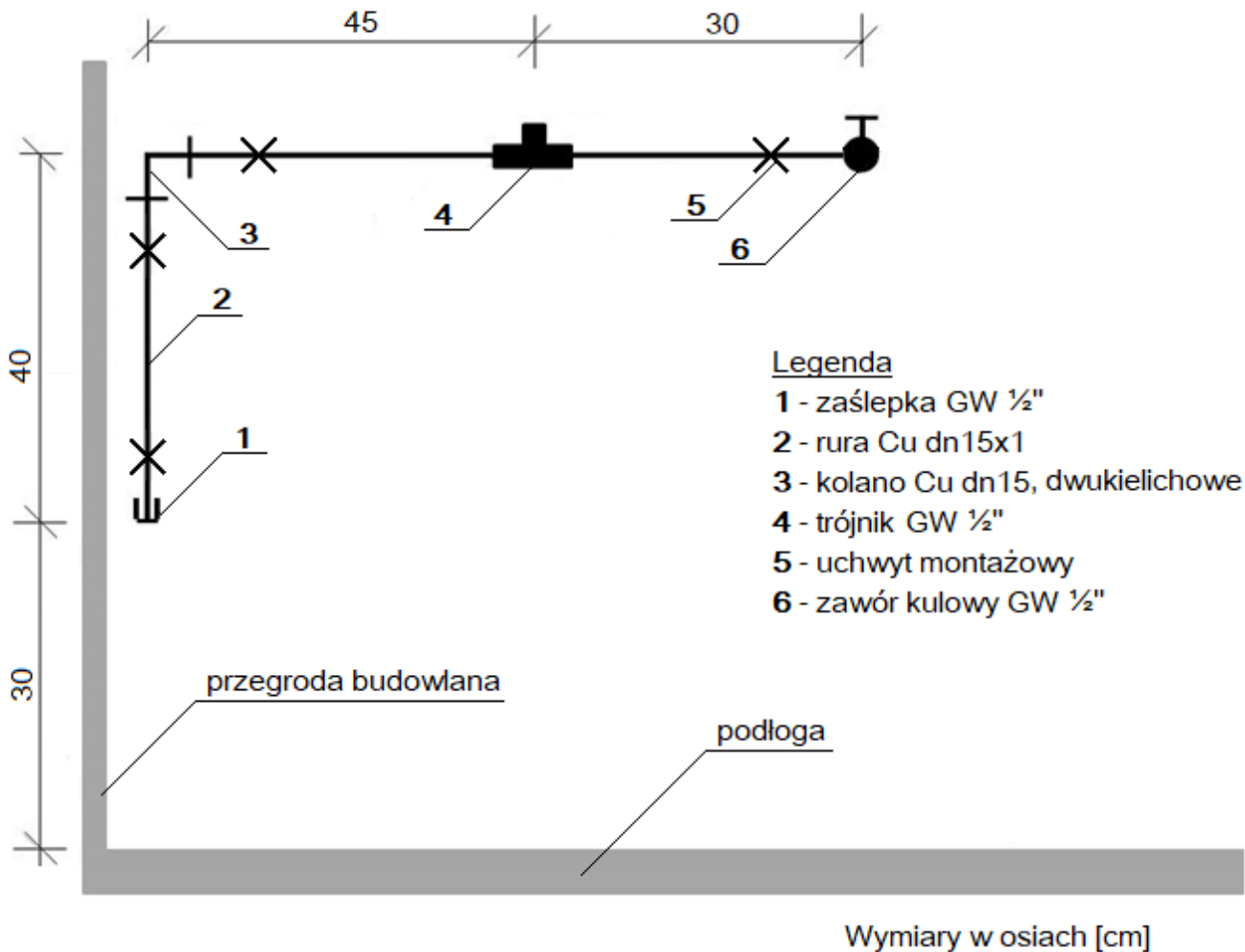
* Główny strumień gazu pod kątem 90°

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

Obciążenie [m ³ /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 dn15×1, zawór kulowy GW ½", 4 nypły miedziane GZ dn15×½", trójnik GW ½", korek GZ ½", zaślepkę GW ½" oraz kolano miedziane dn15, dwukielichowe.
2. Dotnij trzy odcinki rury miedzianej dn15×1 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 za pomocą uchwytów montażowych.
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 zaślepką 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.

Ocenię podlegać będą 4 rezultaty:

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

oraz

przebieg montażu instalacji gazowej i wykonania próby szczelności instalacji gazowej.

Tabela A. Obliczenia projektowe instalacji gazowej

Numer odcinka instalacji	Obciążenie nominalne [m ³ /h]	Współczynnik jednoczesności poboru gazu [-]	Obciążenie obliczeniowe [m ³ /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		1												
2-3		1												
3-4	3,00	1	3,00	20	-	1,30	0,10	-	0,90	2,30	5,40	7,70	3,67	28,26
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 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.

Tabela B. Zasady i wymagania dotyczące projektowania, budowy i eksploatacji instalacji gazowych w budynkach

Lp.	Zasada/wymaganie	Uzupełnienie zasady/wymagania
1	Instalacje gazowe zasilane gazem płynnym mogą być wykonywane tylko w budynkach	
2	W odległości mniejszej niż 1 m w rzucie poziomym od palnika gazowego lub innego paleniska nie można instalować	
3	Jeżeli instalacja gazowa zasila kilka pionów w budynku, w celu ułatwienia eksploatacji instalacji u podstawy każdego pionu można zamontować	
4	Pierwszą czynnością, którą należy wykonać przed przystąpieniem do napełniania gazem ziemnym instalacji gazu ziemnego w obiektach budowlanych, jest uzgodnienie terminu wykonania prac z	
5	Przewody instalacji gazowej dla gazu płynnego mogą być prowadzone po zewnętrznej ścianie budynku, jeżeli długość przewodu nie jest większa niż	
6	Niezależnie od rozprowadzanego paliwa gazowego po zewnętrznej stronie ścian budynku nie mogą być prowadzone przewody instalacji gazowej wykonane z rur	
7	Urządzenia gazowe należy łączyć z reduktorem ciśnienia gazu na butli za pomocą elastycznego przewodu o długości nieprzekraczającej	
8	W pomieszczeniu z zainstalowanymi kotłami o łącznej mocy cieplnej 60 kW zabrania się instalowania	

Tabela C. Protokół z przeprowadzonej próby szczelności instalacji gazowej

1	medium próbne
Parametry próby szczelności:		
2	ciśnienie
3	czas
4	wynik próby

Miejsce na obliczenia i notatki
(niepodlegające ocenie)

