

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.20-01-21.06-SG

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2021**

**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 9 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 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.

Oceń, czy informacje wymienione w tabeli *Obowiązki właściciela/zarządcy budynku w zakresie utrzymania właściwego stanu technicznego instalacji gazowej* są prawdziwe. Jeśli informacja jest prawdziwa - wpisz TAK, jeśli informacja nie dotyczy obowiązków wymaganych od właściciela budynku - wpisz NIE.

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

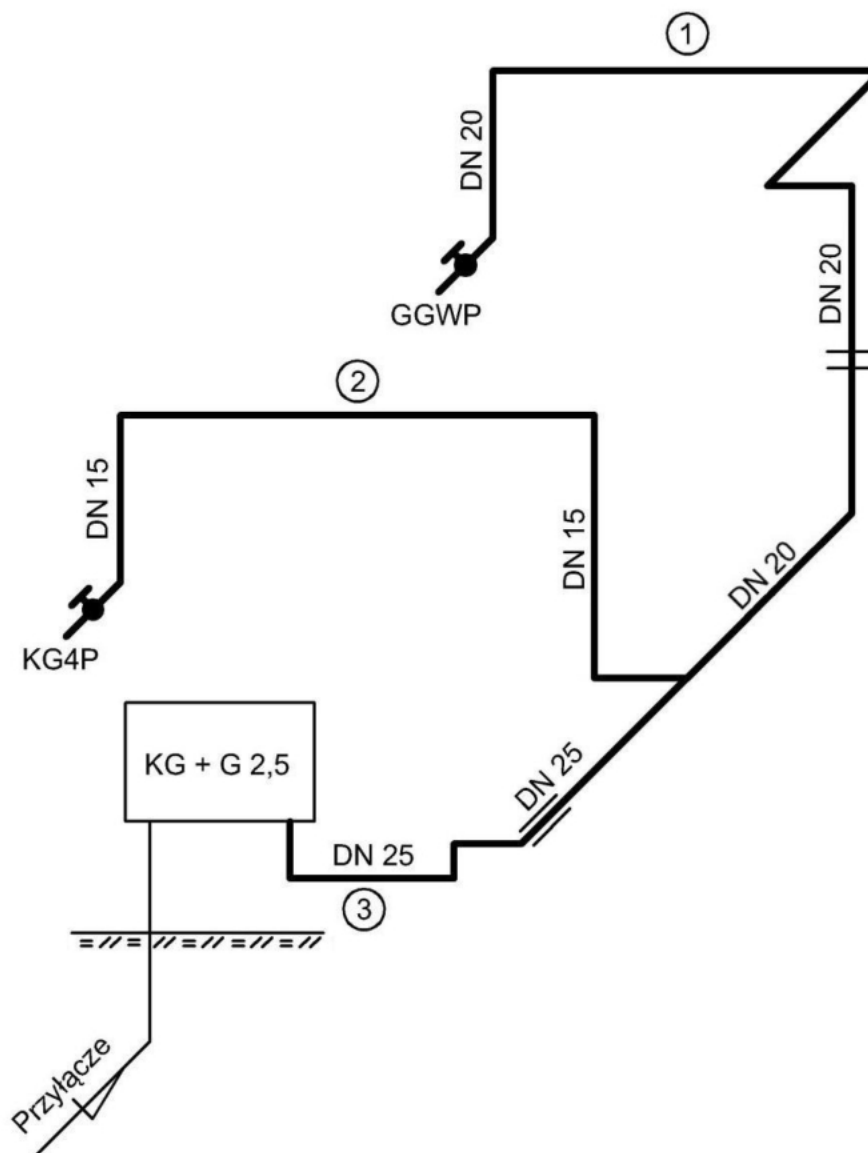
*Uwaga:*

*Gotowość do wykonania próby szczelności zgłoś przewodniczącemu ZN przez podniesienie ręki. Po uzyskaniu zgody przeprowadź próbę w obecności egzaminatora, a następnie 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
Wyposażenie stanowi kuchenka gazowa 4-palnikowa z piekarnikiem oraz gazowy grzejnik wody przepływowej o mocy 17,5 kW i sprawności energetycznej 85%
Nominalne zapotrzebowanie na gaz przez kuchenkę gazową 4-palnikową z piekarnikiem wynosi $Q_{\text{nomKG4P}} = 1,3 \text{ m}^3/\text{h}$
Nominalne zapotrzebowanie na gaz przez grzejnik wody przepływowej o mocy 17,5 kW i sprawności energetycznej 85% wynosi $Q_{\text{nomGGWP}} = 2,2 \text{ m}^3/\text{h}$
Współczynnik jednoczesności rozbioru gazu w budynku jednorodzinym wynosi $f = 1$
Długość liniowa odcinka 1 wynosi 6,0 m, a średnica DN20 Długość liniowa odcinka 2 wynosi 3,5 m, a średnica DN15 Długość liniowa odcinka 3 wynosi 1,9 m, a średnica DN25
Różnica wysokości pomiędzy kurkiem odcinającym kuchenki KG4P a kurkiem głównym KG wynosi +0,1 m Różnica wysokości pomiędzy kurkiem odcinającym grzejnika GGWP a kurkiem głównym KG wynosi +0,6 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]
<i>Uwaga: Odzysk ciśnienia należy obliczyć uwzględniając różnice wysokości podane w założeniach zadania</i>
<b>Uwaga: Wspólne dla kilku odcinków elementy uzbrojenia instalacji (trójniki) należy kwalifikować do odcinka o największej średnicy i największym obciążeniu.</b>



Rysunek 1. Szkic instalacji gazowej podlegającej obliczeniom projektowym

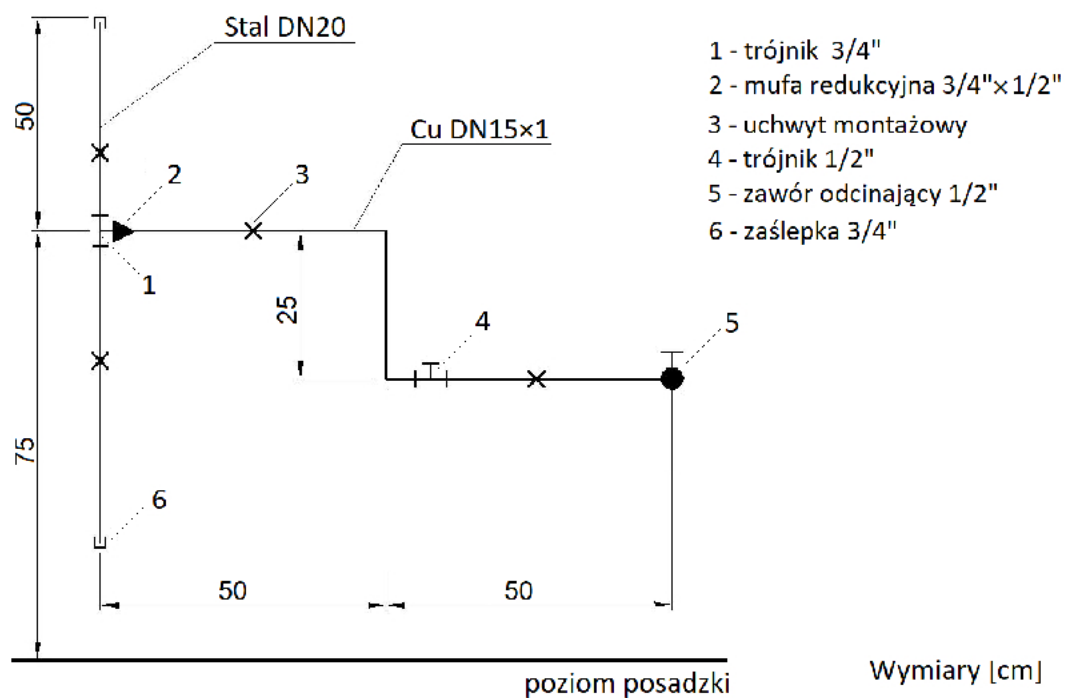
Tabela 2. Przybliżone długości przewodów równoważne oporom miejscowym [m]

Rodzaj oporu miejscowego	Oznaczenie	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 [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



Rysunek 2. Schemat fragmentu instalacji gazowej do wykonania

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

1. Do wykonania fragmentu instalacji gazowej wykorzystaj wszystkie wymienione elementy instalacji:
  - rura stalowej DN20 (przycięta na wymiar, z gwintem na końcach) - 2 szt.,
  - rura miedziana DN15×1 - 1 szt.,
  - zawór odcinający GW ½" - 1 szt.,
  - nypel przejściowy DN15Cu×½" - 4 szt.,
  - nypel ¾" - 1 szt.,
  - korek ½" - 2 szt.,
  - zaślepka ¾" - 2 szt.,
  - trójnik ¾" - 1 szt.,
  - trójnik ½" - 1 szt.,
  - mufa redukcyjna ¾"×½" - 1 szt.,
  - kolano dwukielichowe DN15 Cu - 2 szt.,
  - uchwyt montażowy na rurę DN20 - 2 szt.,
  - uchwyt montażowy na rurę DN15 - 2 szt.
2. Dotnij odcinki rury miedzianej DN15 na długości wynikające z zamieszczonego schematu instalacji, następnie przygotuj je do wykonania połączeń zaprasowywanych.
3. Elementy instalacji zamontuj zgodnie ze schematem instalacji przedstawionym na rysunku 2.
4. Do łączenia rur i kształtek zastosuj technologię połączeń zaprasowywanych i gwintowanych.
5. Wszystkie połączenia gwintowane uszczelnij.
6. Przewody instalacji gazowej zamocuj do przegrody budowlanej na wysokości zgodnej ze szkicem montażowym wykorzystując uchwyty metalowe z elastyczną wkładką.
7. Do przeprowadzenia próby szczelności instalacji gazowej wykorzystaj zestaw z manometrem, który połącz z trójnikiem poprzez kolano nypłowe ½".
8. Próbę szczelności instalacji przeprowadź sprężonym powietrzem pod ciśnieniem 100 kPa w czasie 5 minut.
9. Po zakończonej próbie szczelności zaślep korkami trójnik i zawór odcinający.

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

**Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:**

- obliczenia projektowe instalacji gazowej,
  - obowiązki właściciela/zarządcy budynku w zakresie utrzymania właściwego stanu technicznego instalacji gazowej,
  - fragment instalacji gazowej,
  - protokół z przeprowadzonej próby szczelności instalacji gazowej
- oraz
- przebieg montażu 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					
01	02	03	04	05	06					07	08	09	10	11
1														
2														
3					--	5,2								
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.

### Obowiązki właściciela/zarządcy budynku w zakresie utrzymania właściwego stanu technicznego instalacji gazowej

Lp.	Obowiązki właściciela/zarządcy budynku	Wpisać TAK lub NIE
1.	Zapewnienie nadzoru nad wykonywaniem kontrolnej próby szczelności instalacji gazowej w budynku wielorodzinnym	
2.	Przeprowadzanie kontroli stanu technicznej sprawności instalacji gazowej w budynku wielorodzinnym równocześnie z kontrolą stanu technicznego przewodów i kanałów wentylacyjnych oraz spalinowych co najmniej raz w roku	
3.	Zapewnienie nadzoru nad realizacją robót konserwacyjnych instalacji gazowej w budynku wielorodzinnym, jeśli wynikają one z zaleceń z okresowych kontroli stanu technicznego instalacji gazowych w budynku	
4.	Zapewnienie nadzoru nad realizacją napraw instalacji gazowej w budynku wielorodzinnym wynikających z okresowych kontroli stanu technicznego instalacji gazowych w budynku	
5.	Poddanie instalacji gazowej w budynku wielorodzinnym o powierzchni zabudowy 1500 m <sup>2</sup> okresowej kontroli stanu technicznego co najmniej dwa razy w roku	
6.	Zawiadomienie dostawcy gazu o wymianie urządzenia gazowego w indywidualnym lokalu budynku wielorodzinnego	
7.	Zapewnienie pełnej sprawności technicznej i użytkowej urządzeń gazowych stanowiących wyposażenie indywidualnego lokalu w budynku wielorodzinnym	
8.	Przechowywanie dokumentów z okresowych przeglądów technicznych instalacji gazowych w budynku wielorodzinnym przez okres użytkowania budynku	

#### 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**  
*(niepodlegające ocenie)*

