

**Arkusz zawiera informacje prawnie
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu**

Układ graficzny © CKE 2016

CKE **CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA**

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja robót związanych z montażem i eksploatacją instalacji gazowych**

Oznaczenie kwalifikacji: **B.24**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego*

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

B.24-01-16.01

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2016
CZĘŚĆ PRAKTYCZNA**

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 przekaz 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

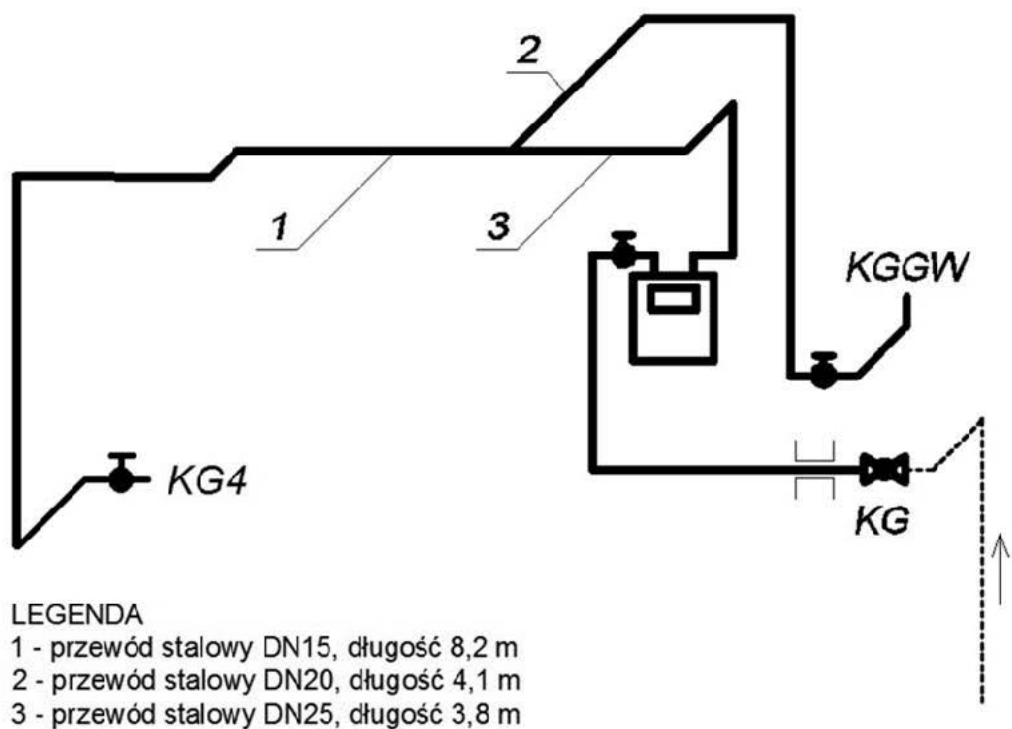
Przeprowadź obliczenia instalacji gazowej projektowanej w budynku jednorodzinym, polegające na ustaleniu maksymalnego godzinowego zapotrzebowania na gaz oraz obliczeniu całkowitej straty ciśnienia w instalacji. Wykonując obliczenia skorzystaj z rysunku 1, przedstawiającego schemat instalacji gazowej oraz z informacji zawartych w tabelach 1, 2 i 3.

Obliczenia przeprowadź w tabeli obliczeń zapotrzebowania na gaz i strat ciśnienia instalacji gazowej. Wynik straty ciśnienia na drodze przepływu gazu zaokrąglaj do drugiego miejsca po przecinku „ $\uparrow 5/4 \downarrow$ ” albo do liczby całkowitej.

Sporządź wykaz czynności wymaganych do napełniania gazem ziemnym nowo wybudowanej instalacji w budynku jednorodzinym.

Wykonaj na wyposażonym stanowisku, zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku 2, podejście pod gazomierz, a następnie zamontuj gazomierz.

Podczas robót montażowych przestrzegaj zasad organizacji pracy, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska. Po ukończeniu czynności uporządkuj stanowisko pracy.



Rysunek 1. Schemat instalacji gazowej w budynku jednorodzinym

Tabela 1. Założenia do przeprowadzenia obliczeń projektowych instalacji gazowej

<ul style="list-style-type: none"> Budynek zasilany jest gazem ziemnym podgrupy E z przyłącza niskiego ciśnienia
<ul style="list-style-type: none"> Na wyposażeniu budynku jest kuchenka gazowa 4-palnikowa KG4 o $Q_{nom} = 0,9 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz kocioł gazowy grzewczy wodny KGGW o mocy 17,5 kW i sprawności $\eta = 0,90$
<ul style="list-style-type: none"> Wartość opałowa gazu ziemnego podgrupy E - $Q_w = 35 \text{ MJ/m}^3$
<ul style="list-style-type: none"> Współczynnik jednoczesności rozbioru gazu w budynku jednorodzinnym $f = 1$
<ul style="list-style-type: none"> Zużycie gazu przez KGGW należy obliczyć zgodnie ze wzorem: $Q_{nom} = \frac{3,6 \times Q_{urz}}{\eta \times Q_w} \quad [\text{m}^3/\text{h}], \text{ gdzie:}$ <p> Q_{nom} - zużycie gazu przez urządzenie gazowe [m^3/h] Q_{urz} - wydajność cieplna (moc) urządzenia [kW] η - sprawność urządzenia gazowego [-] Q_w - wartość opałowa gazu [MJ/m^3] </p>
<ul style="list-style-type: none"> Strata ciśnienia na gazomierzu: 50 Pa
<ul style="list-style-type: none"> Różnica wysokości pomiędzy kurkiem głównym a kurkiem odcinającym kuchenki gazowej: +0,8 m
<ul style="list-style-type: none"> Różnica wysokości pomiędzy kurkiem głównym a kurkiem odcinającym kotła gazowego grzewczego: +0,9 m
<ul style="list-style-type: none"> 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 dla gazu ziemnego: 5,4 [Pa/m]
<ul style="list-style-type: none"> Wspólne dla kilku odcinków elementy uzbrojenia instalacji kwalifikować należy do odcinka o największej średnicy i największym obciążeniu

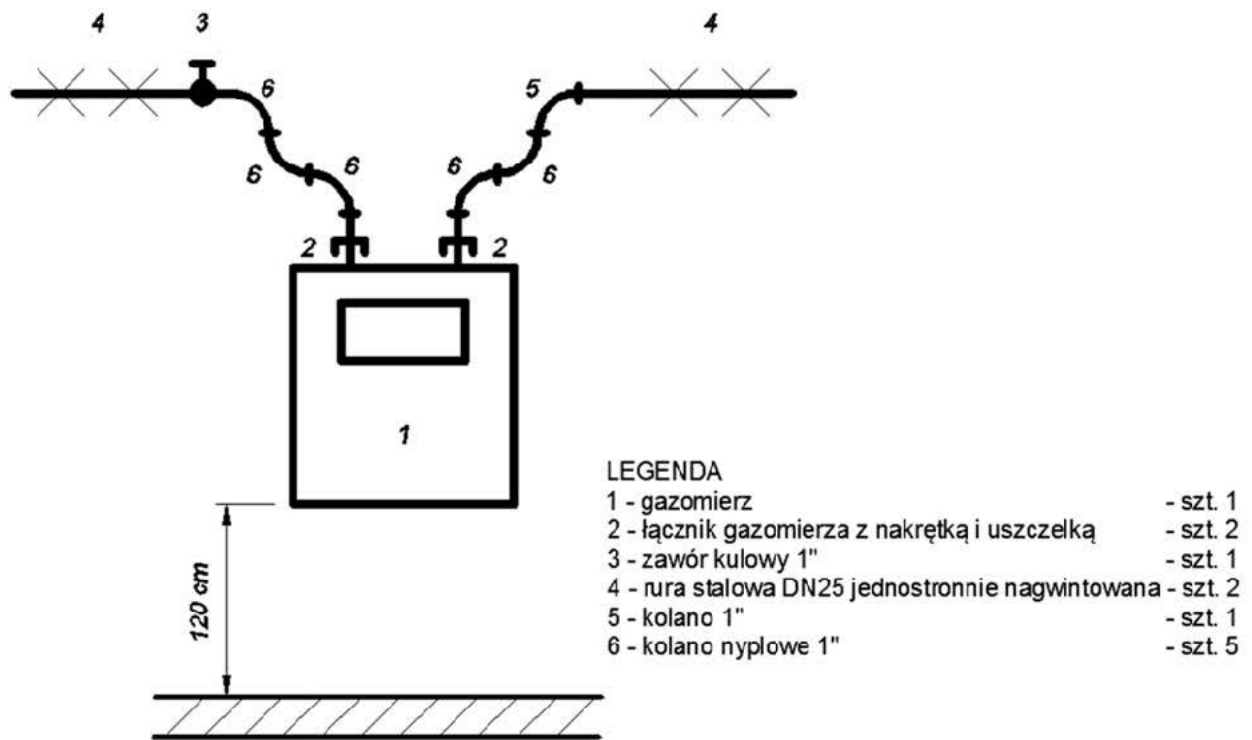
Tabela 2. Przybliżone długości przewodów równoważne oporom miejscowym w m

Rodzaj oporu miejscowego	Średnice nominalne w mm									
	10	15	20	25	32	40	50	65	80	
Kurek kulowy Kk	0,10	0,15	0,30	0,30	0,30	0,40	0,50	0,60	0,90	
Kurek kątowy Kt	0,30	0,40	0,70	0,70	0,80	1,10	1,70	2,10	3,00	
Kolano Kl	0,40	0,55	1,30	1,30	1,50	1,80	1,90	2,10	2,90	
Zwężka Zw	0,10	0,10	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,50	0,70	
Trójnik przelotowy Tp	0,10	0,15	0,40	0,40	0,50	0,70	1,00	1,30	1,80	
Trójnik odnoga To*	0,25	0,40	0,90	1,10	1,40	1,90	2,70	3,20	4,50	

* Główny strumień gazu pod kątem 90°

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

Obciążenie [m ³ /h]	Średnica nominalna rur [mm]						
	15	20	25	32	40	50	65
1	2	3	4	5	6	7	8
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	0,21		
5,0		10,54	3,28	0,75	0,36		
6,0			4,56	1,17	0,55	0,14	
7,0			6,03	1,54	0,90	0,20	



Rysunek 2. Schemat podejścia pod gazomierz

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenię podlegać będą 3 rezultaty:

- obliczenia zapotrzebowania na gaz i strat ciśnienia instalacji gazowej w budynku jednorodzinny,
- wykaz czynności wymaganych do napełniania gazem ziemnym nowo wybudowanej instalacji w budynku jednorodzinny,
- podejście z zamontowanym gazomierzem

oraz

przebieg montażu podejścia pod gazomierz i montażu gazomierza.

Obliczenia zapotrzebowania na gaz i strat ciśnienia instalacji gazowej

Numer odcinka	Obciążenie nominalne {przepływ} [m ³ /h]	Współczynnik jednoczesności poboru gazu [-]	Obciążenie rzeczywiste [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 zaokrąglona do liczby całkowitej [Pa]
					Kurek kulowy Kk	Kolano Kl	Zwężka Zw	Trójnik przelot Tp	Trójnik odnoga To					
1														
2														
3														
Strata ciśnienia w instalacji bez uwzględnienia straty ciśnienia na gazomierzu i bez uwzględnienia odzysku ciśnienia														
Strata ciśnienia na gazomierzu														
Odzysk ciśnienia w instalacji														
Całkowita strata ciśnienia w instalacji z uwzględnieniem straty ciśnienia na gazomierzu i odzysku ciśnienia														
Zapotrzebowanie na gaz w budynku jednorodzinnym [m³/h]														

**Wykaz czynności wymaganych do napełniania gazem ziemnym nowo wybudowanej instalacji
w budynku jednorodzinnym**

Lp.	Nazwa/opis czynności

Miejsce na obliczenia i notatki niepodlegające ocenie

