

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i wykonywanie robót związanych z budową i eksploatacją sieci gazowych**
Symbol kwalifikacji: **BUD.28**
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.28-01-25.01-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2025

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 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 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 sieci gazowej niskiego ciśnienia z rur PE100 SDR11, której schemat przedstawiono na rysunku 1. W tym celu dla wszystkich odcinków projektowanej sieci oblicz maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na gaz i obciążenie obliczeniowe oraz ustal jednostkowe straty ciśnienia. Dla całej sieci gazowej oblicz całkowitą stratę ciśnienia. Obliczone i ustalone parametry zapisz w tabeli A. Informacje niezbędne do wykonania obliczeń znajdują się w tabelach 1, 2 i 3. Jednostkowe straty ciśnienia ustal na podstawie nomogramu przedstawionego na rysunku 2.

Wpisz do tabeli B oznaczenia literowe wybranych czynności technologicznych wykonywanych podczas budowy gazociągu lub przyłącza gazowego, zapisanych w tabeli 4.

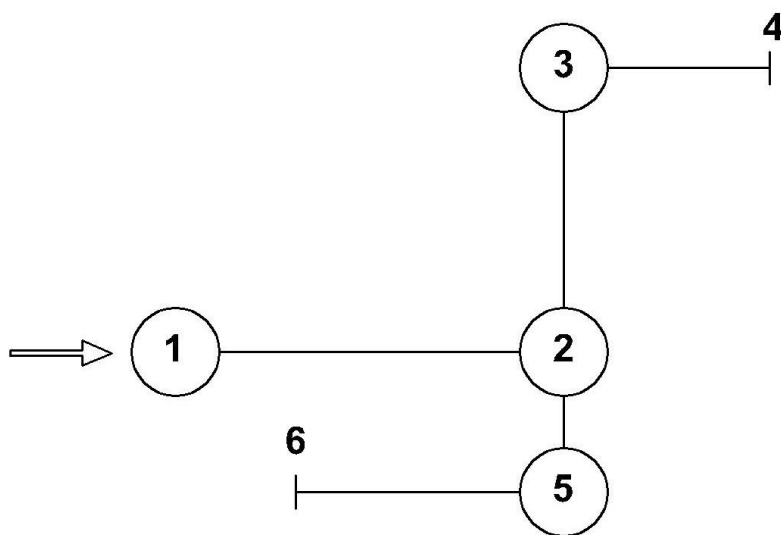
Na podstawie fragmentu *Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie* wpisz do tabeli C szerokości stref kontrolowanych, jakie należy wyznaczyć na okres użytkowania dla określonych rodzajów gazociągu.

Na wyposażonym stanowisku wykonaj, zgodnie z rysunkiem 3, fragment gazociągu polietylenowego. Do prac montażowych wykorzystaj mufę DN 25, trójnik DN 25 oraz rurę PE DN 25. Do wykonania połączeń zastosuj metodę zgrzewania elektrooporowego.

Uwaga! Po wykonaniu obróbki rur zgłoś, przez podniesienie ręki, gotowość do wykonania zgrzewania. Zgrzewanie elektrooporowe wykonaj po uzyskaniu zgody.

Parametry zgrzewania wprowadź manualnie lub z użyciem kodu kreskowego. Po wykonaniu połączeń opisz swoim numerem PESEL fragment gazociągu i pozostaw do oceny.

Podczas wykonywania montażu przestrzegaj zasad organizacji pracy, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przeciwpożarowych oraz ochrony środowiska. Po wykonaniu robót oczyść używane narzędzia i sprzęt oraz uporządkuj stanowisko pracy.



Rysunek 1. Schemat projektowanej sieci gazowej niskiego ciśnienia

Tabela 1. Dane do obliczeń zapotrzebowania na gaz i obciążenia obliczeniowego dla poszczególnych odcinków sieci gazowej

Minimalna średnica gazociągu wynosi DN 63.

Odcinek 6-5 będzie doprowadzał gaz do budynku przemysłowego, gdzie gaz wykorzystywany będzie przez urządzenie technologiczne o zapotrzebowaniu 20,0 m³/h.

Na końcu odcinka 4-3 zlokalizowany będzie budynek wielorodzinny o 25 lokalach mieszkalnych.

Każdy lokal mieszkalny w budynku wielorodzinnym wyposażony będzie w:

- kuchnię gazową czteropalnikową z piekarnikiem gazowym $Q_{\text{nom KG4P}} = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$
- gazowy zbiornikowy grzejnik wody o pojemności 150 litrów $Q_{\text{nom ZGW}} = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Tabela 2. Wzory do obliczeń zapotrzebowania na gaz i obciążenia obliczeniowego dla poszczególnych odcinków sieci gazowej

$$Q_h = (Q_{\text{nom KG4P}} + Q_{\text{nom ZGW}}) \cdot n \cdot f$$

gdzie:

Q_h – maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na gaz w budynku wielorodzinnym [m³/h]

$Q_{\text{nom KG4}}$ – nominalne zużycie gazu kuchenki gazowej czteropalnikowej z piekarnikiem gazowym [m³/h]

$Q_{\text{nom GGWP}}$ – nominalne zużycie gazu gazowego zbiornikowego grzejnika wody [m³/h]

n – liczba odbiorców gazu w budynku wielorodzinnym [-]

f – współczynnik jednoczesności działania urządzeń gazowych w budynkach wielorodzinnych [-]

Obciążenie obliczeniowe dla każdego odcinka sieci gazowej należy obliczyć metodą graficzną lub wykorzystując wzory:

- dla gazociągów z odbiorem skupionym na końcu: $Q_o = q_z$
- dla gazociągów rozdzielczych z odbiorem po drodze: $Q_o = \alpha \cdot q_o$
- dla gazociągów rozdzielczo - przesyłowych: $Q_o = q_p + \alpha \cdot q_o$

gdzie:

Q_o – obciążenie obliczeniowe [m³/h]

α – współczynnik obliczeniowego obciążenia redukowanego 0,5 [-]

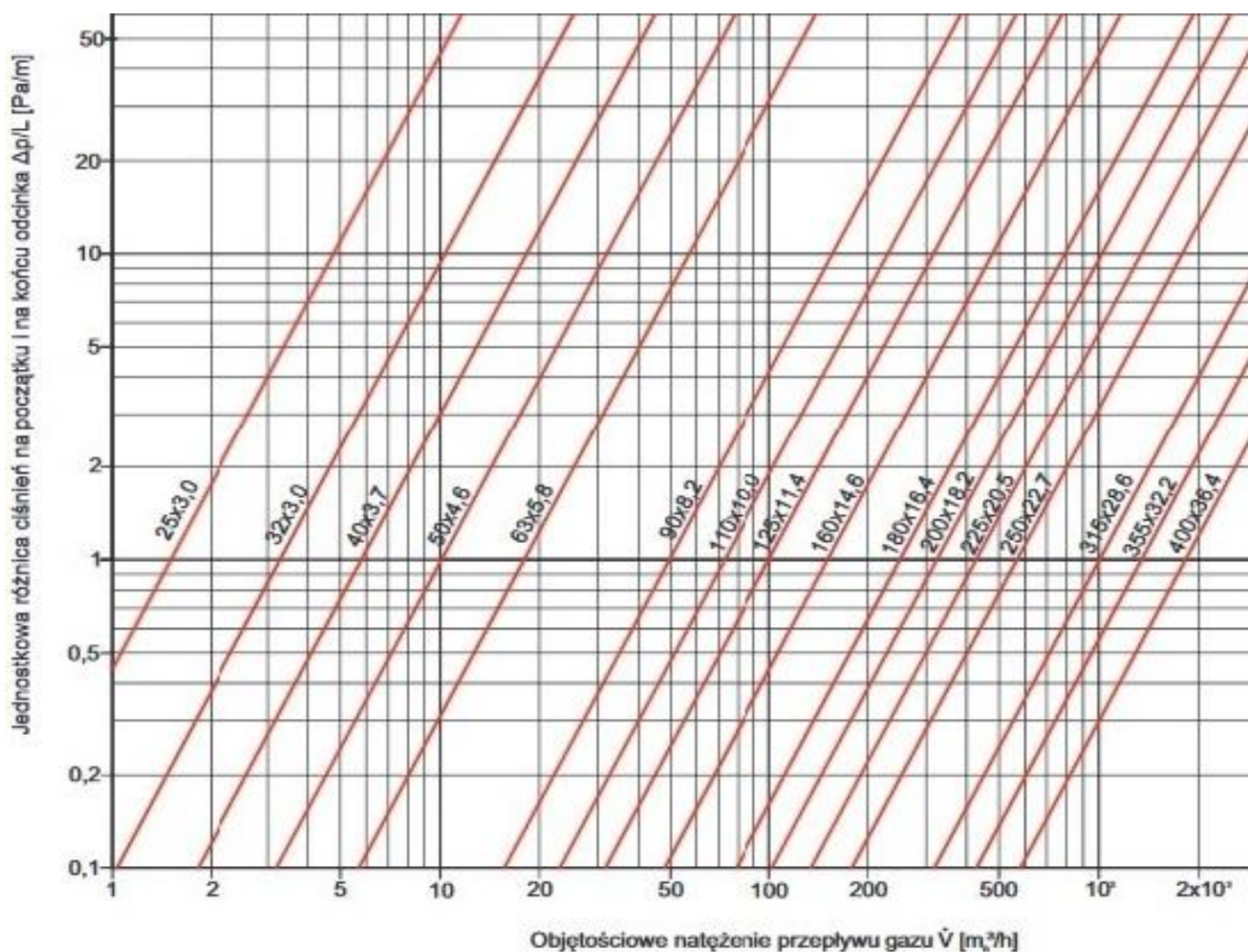
q_z – zapotrzebowanie na gaz odbiorcy [m³/h]

q_o – zapotrzebowanie na gaz odcinka gazociągu [m³/h]

q_p – obciążenie przesyłowe, niezmiennie na całej długości odcinka [m³/h]

Tabela 3. Współczynniki jednoczesności działania urządzeń gazowych w budynkach wielorodzinnych

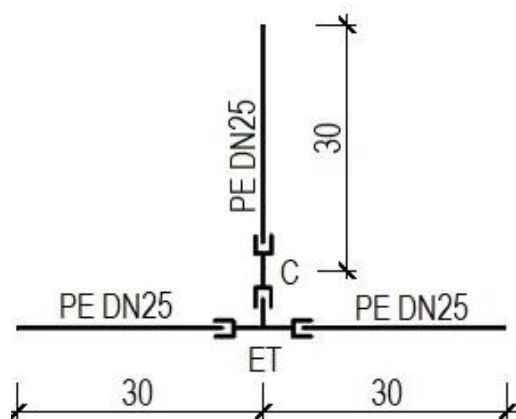
Liczba odbiorców	Kuchenk i gazowe	Gazowe grzejniki wody i kuchenki gazowe z piekarnikiem gazowym	Gazowe grzejniki wody i kuchenki gazowo-elektryczne	Liczba odbiorców w	Kuchenk i gazowe	Gazowe grzejniki wody i kuchenki gazowe z piekarnikiem gazowym	Gazowe grzejniki wody i kuchenki gazowo-elektryczne
1	1	1	1	14	0,241	0,195	0,205
2	0,65	0,607	0,628	15	0,24	0,19	0,2
3	0,45	0,456	0,476	20	0,235	0,181	0,19
4	0,35	0,373	0,393	25	0,233	0,178	0,185
5	0,29	0,32	0,29	30	0,231	0,176	0,184
6	0,28	0,28	0,27	35	0,229	0,174	0,183
7	0,27	0,25	0,26	40	0,227	0,172	0,18
8	0,265	0,24	0,25	45	0,225	0,171	0,179
9	0,258	0,23	0,24	50	0,223	0,17	0,178
10	0,254	0,22	0,23	55	0,221	0,168	0,177
11	0,25	0,21	0,22	60	0,220	0,166	0,176
12	0,245	0,207	0,215	65	0,219	0,165	0,175
13	0,243	0,2	0,21	100	0,21	0,16	0,17



Rysunek 2. Nomogram: Dobór średnic rurociągów gazowych niskiego ciśnienia PE100 SDR11

Tabela 4. Wybrane czynności technologiczne wykonywane podczas budowy gazociągu lub przyłącza gazowego

Oznaczenie literowe	Opis czynności technologicznych
A.	• montaż rur PE100 SDR11 z zastosowaniem połączeń elektrooporowych i doczołowych • ułożenie rurociągu w wykopie otwartym • wykonanie podsypki i obsypki piaskowej • zasypanie wykopu gruntem rodzimym
B.	• montaż rur PE100 SDR11 z zastosowaniem połączeń elektrooporowych • ułożenie rurociągu w wykopie otwartym • wykonanie podsypki i obsypki piaskowej • zasypanie wykopu piaskiem
C.	• montaż rur PE100 RC SDR17,6 z zastosowaniem połączeń elektrooporowych i doczołowych • ułożenie rurociągu metodą bezwykopową
D.	• montaż rur PE100 RC SDR11 z zastosowaniem połączeń elektrooporowych • ułożenie rurociągu w wykopie otwartym • wykonanie podsypki i obsypki z gruntu rodzimego • zasypanie wykopu gruntem rodzimym
E.	• montaż rur PE100 SDR17,6 z zastosowaniem połączeń elektrooporowych i doczołowych • ułożenie rurociągu w wykopie otwartym • wykonanie podsypki i obsypki piaskowej • zasypanie wykopu piaskiem



Wymiary w osiach [cm]

Rysunek 3. Fragment gazociągu polietylenowego do wykonania

Rozporządzenie
w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie
(fragment)

Rozdział 2

[...]

§ 10.

1. Dla gazociągów należy wyznaczyć, na okres ich użytkowania, strefy kontrolowane.
2. W strefach kontrolowanych należy kontrolować wszelkie działania, które mogłyby spowodować uszkodzenie gazociągu lub mieć inny negatywny wpływ na jego użytkowanie i funkcjonowanie.
3. W strefach kontrolowanych nie należy wznosić obiektów budowlanych, urządzać stałych składów i magazynów oraz podejmować działań mogących spowodować uszkodzenia gazociągu podczas jego użytkowania.
4. W strefach kontrolowanych nie mogą rosnąć drzewa w odległości mniejszej niż 2,0 m od gazociągów o średnicy do DN 300 włącznie i 3,0 m od gazociągów o średnicy większej niż DN 300, licząc od osi gazociągu do pni drzew. Wszelkie prace w strefach kontrolowanych mogą być prowadzone tylko po wcześniejszym uzgodnieniu sposobu ich wykonania z właściwym operatorem sieci gazowej.
5. Jeżeli w planach uzbrojenia podziemnego nie przewidziano stref kontrolowanych dla gazociągów budowanych w pasach drogowych na terenach miejskich i wiejskich, lokalizację strefy kontrolowanej należy ustalić w dokumentacji projektowej gazociągu, po uzgodnieniu z zarządcą drogi.
6. Szerokość stref kontrolowanych, o których mowa w ust. 1, powinna wynosić dla gazociągów o maksymalnym ciśnieniu roboczym (MOP):
 - 1) do 0,5 MPa włącznie - 1,0 m;
 - 2) powyżej 0,5 MPa do 1,6 MPa włącznie - 2,0 m;
 - 3) powyżej 1,6 MPa oraz o średnicy:
 - a) do DN 150 włącznie - 4,0 m,
 - b) powyżej DN 150 do DN 300 włącznie - 6,0 m,
 - c) powyżej DN 300 do DN 500 włącznie - 8,0 m,
 - d) powyżej DN 500 - 12,0 m.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:

- obliczenia projektowe sieci gazowej niskiego ciśnienia – w tabeli A,
 - wykaz wybranych czynności technologicznych wykonywanych podczas budowy gazociągu lub przyłącza gazowego – w tabeli B,
 - wymagane szerokości stref kontrolowanych w zależności od rodzaju gazociągu – w tabeli C,
 - fragment gazociągu polietylenowego
- oraz
- przebieg procesu zgrzewania elektrooporowego.

Tabela A. Obliczenia projektowe sieci gazowej niskiego ciśnienia

Odcinek	Maksymalny godzinowy pobór gazu odcinka [m ³ /h]	Obciążenie obliczeniowe odcinka [m ³ /h]	Długość liniowa odcinka [m]	Długość obliczeniowa odcinka [m]	Średnica gazociągu DN [mm]	Strata ciśnienia	
						na 1 m [Pa/m]	całkowita odcinka [Pa]
01	02	03	04	05	06	07	08
4 - 3			40				
3 - 2	40		70				
6 - 5			60			1,2	
5 - 2	20		20				
2 - 1	20		70		125		
Całkowita strata ciśnienia w sieci gazowej [Pa]							

Uwaga:

1. Wartość maksymalnego godzinowego poboru gazu (kolumna 02) należy **zaokrąglić w górę do liczby całkowitej**.
2. Średnice gazociągów (kolumna 06) należy dobrać tak, aby jednostkowa strata ciśnienia była **nie mniejsza** niż 0,2 Pa/m.
3. Odczytane wielkości jednostkowych strat ciśnienia oraz obliczone całkowite straty ciśnienia (kolumny 07 i 08) należy zapisać z dokładnością do **jednego miejsca** po przecinku.

Tabela B. Wykaz wybranych czynności technologicznych wykonywanych podczas budowy gazociągu lub przyłącza gazowego

Lp.	Opis gazociągu lub przyłącza gazowego (rodzaj, materiał, średnica, usytuowanie)	Opis czynności technologicznych wykonywanych podczas budowy gazociągu lub przyłącza gazowego (wpisać tylko oznaczenie literowe z tabeli 4)
01	02	03
1.	Przyłącze gazowe średniego ciśnienia z rur polietylenowych o średnicy DN 25, ułożone w chodniku	
2.	Gazociąg niskiego ciśnienia z rur polietylenowych o średnicy DN 225, ułożony w chodniku	
3.	Gazociąg podwyższonego średniego ciśnienia z rur polietylenowych o średnicy DN 180, ułożony w gruntach ornych	
4.	Przyłącze gazowe niskiego ciśnienia z rur polietylenowych o średnicy DN 40, ułożone w trawniku	
5.	Gazociąg średniego ciśnienia z rur polietylenowych o średnicy DN 110, ułożony w gruntach ornych metodą przewiertu sterowanego	

Tabela C. Wymagane szerokości stref kontrolowanych w zależności od rodzaju gazociągu

Lp.	Rodzaj gazociągu	Szerokość strefy kontrolowanej [m]
01	02	03
1.	Gazociąg niskiego ciśnienia z rur PE100 SDR17 DN 125	
2.	Gazociąg podwyższonego średniego ciśnienia z rur stalowych DN 150	
3.	Gazociąg średniego ciśnienia z rur stalowych DN 150	
4.	Gazociąg wysokiego ciśnienia z rur stalowych DN 300	
5.	Gazociąg średniego ciśnienia z rur PE100 SDR11 DN 160	

