

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*

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

Numer stanowiska

--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **150** minut

BUD.28-01-26.06-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2026

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2019**

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL*, numer stanowiska i naklej naklejkę** z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 9 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
3. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
4. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
5. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
6. 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.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw rezultaty jego wykonania oraz arkusz egzaminacyjny na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
8. 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

** w przypadku otrzymania naklejki

Zadanie egzaminacyjne

Wykonaj obliczenia projektowe sieci gazowej niskiego ciśnienia z rur PE SDR 11, której układ przedstawiono na rysunku 1. Wykorzystaj informacje zawarte w tabeli 1 oraz nomogram przedstawiony na rysunku 2. Odczytane parametry oraz wyniki obliczeń zapisz w tabeli A.

Na podstawie wyników obliczeń zapisanych w tabeli A, ustal wartość ciśnień w punktach charakterystycznych projektowanej sieci gazowej. Obliczone wartości zapisz w tabeli B.

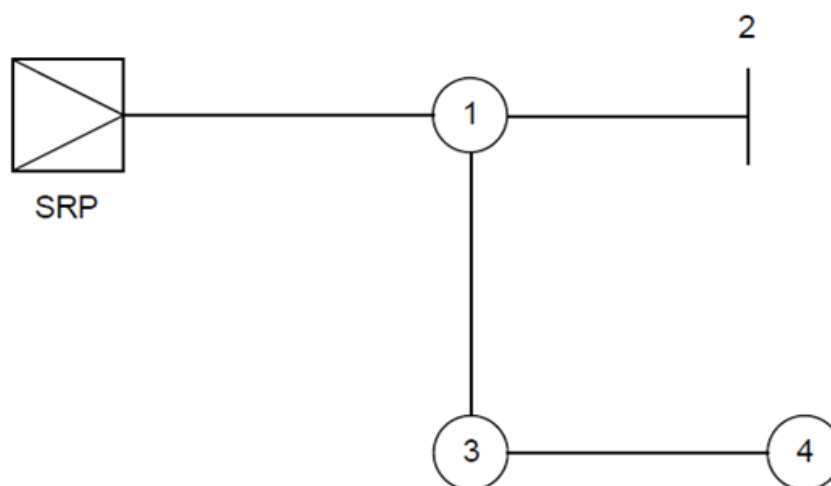
W tabeli C określ metodę oraz warunki przeprowadzenia próby ciśnieniowej sieci gazowej z rur polietylenowych. Niezbędne informacje znajdują się w tabelach 2, 3, 4.

Na wyposażonym stanowisku wykonaj, zgodnie z rysunkiem 3, fragment gazociągu polietylenowego. Do prac montażowych wykorzystaj mufę redukcyjną DN25/32, trójnik równoprzelotowy DN25, zaślepkę DN25, rurę PE DN25 oraz rurę PE DN32. 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, uporządkuj stanowisko pracy.



Rysunek 1. Schemat projektowanej sieci gazowej niskiego ciśnienia

Tabela 1. Dane i wzory do obliczeń projektowych sieci gazowej

Projektowana sieć gazowa będzie wykonana z rur PE SDR 11.

Dobierz tak średnice odcinków gazociągu, aby jednostkowa strata ciśnienia w każdym odcinku gazociągu wynosiła 1 Pa/m.

Uwaga! Wartości maksymalnego godzinowego poboru gazu oraz długości liniowe każdego odcinka zostały wpisane w tabeli A.

Ciśnienie gazu na wyjściu ze stacji gazowej SRP wynosi 2,500 kPa.

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:

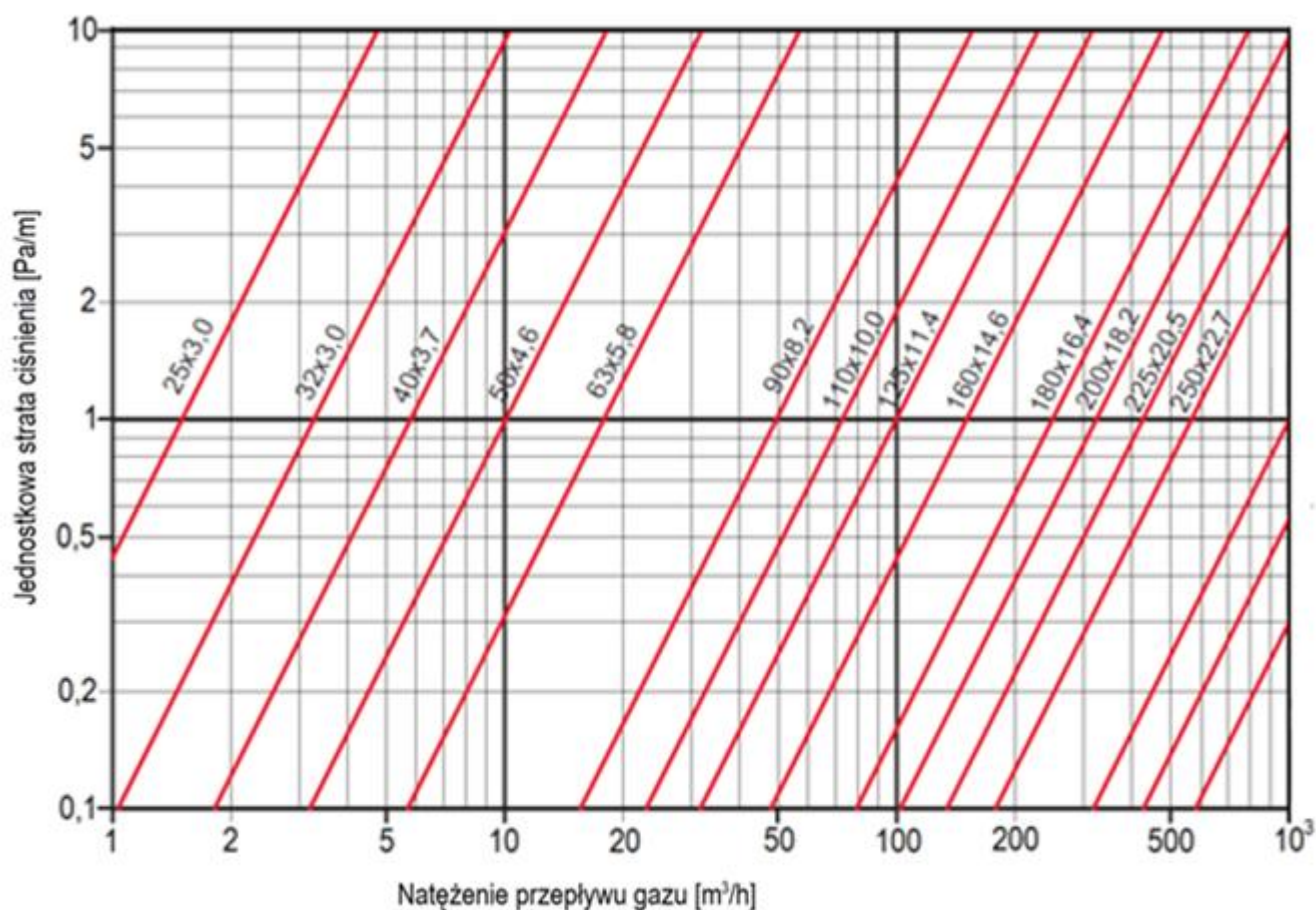
Q_o – obciążenie obliczeniowe [m^3/h]

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

q_z – zapotrzebowanie na gaz odbiorcy [m^3/h]

q_o – zapotrzebowanie na gaz odcinka gazociągu [m^3/h]

q_p – obciążenie przesyłowe, niezmiennie na całej długości odcinka [m^3/h]



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

Tabela 2. Informacje o przebiegu próby ciśnieniowej

Przebieg próby łączonej wytrzymałości i szczelności sieci gazowej średniego ciśnienia o maksymalnym ciśnieniu roboczym MOP=0,3 MPa, wybudowanej z rur polietylenowych:

- próbie ciśnieniowej poddano gazociąg składający się z trzech odcinków o parametrach geometrycznych:
 - odcinek 1 o średnicy DN 110, długości 250 m i objętości geometrycznej $V_{\text{geom1}} 1,863 \text{ m}^3$
 - odcinek 2 o średnicy DN 63, długości 50 m i objętości geometrycznej $V_{\text{geom2}} 0,104 \text{ m}^3$
 - odcinek 3 o średnicy DN 25, długości 10 m i objętości geometrycznej $V_{\text{geom3}} 0,003 \text{ m}^3$
- czas trwania próby ciśnieniowej obejmuje:
 - stabilizację t_s
 - próbę właściwą t_{ps}
- czas stabilizacji uzależniony jest od ciśnienia próby i zaleca się przyjąć na każde 0,1 MPa ciśnienia próby 1 godzinę stabilizacji
- ciśnienie próby $p_{\text{próby}}$ powinno być większe lub równe od iloczynu współczynnika 1,5 i maksymalnego ciśnienia roboczego MOP i jednocześnie powinno być większe co najmniej o 0,2 MPa od maksymalnego ciśnienia roboczego MOP
- minimalny czas stabilizacji nie może być krótszy niż 2 godziny
- minimalny czas trwania próby właściwej oblicz korzystając z tabeli 4
- sieć gazową należy uznać za zgodną z wymaganiami dotyczącymi wytrzymałości mechanicznej i szczelności, jeżeli po zakończeniu próby bezwzględny spadek ciśnienia Δp jest mniejszy niż 5 kPa

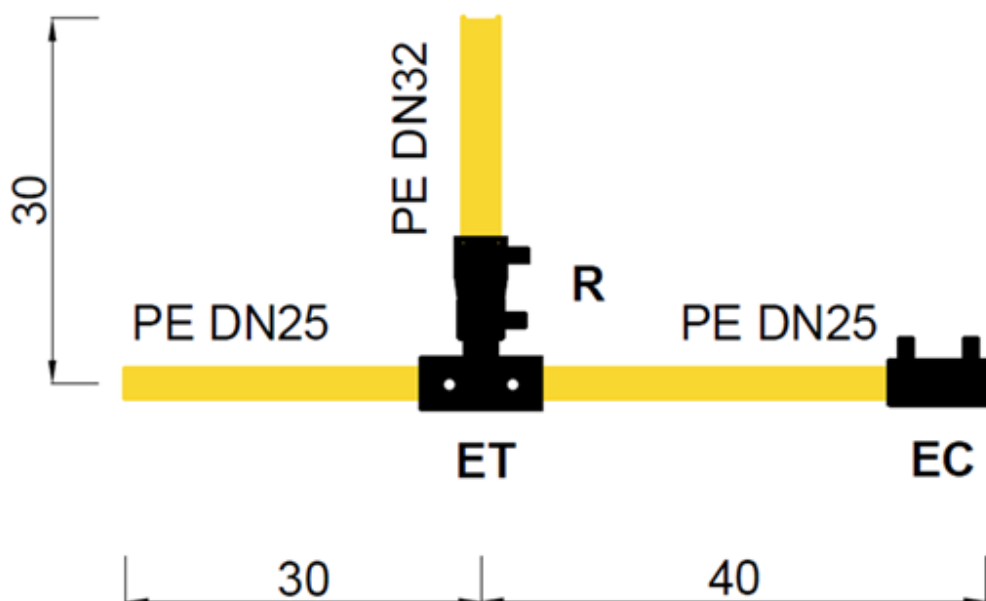
Tabela 3. Metody próby ciśnieniowej w zależności od całkowitej objętości geometrycznej gazociągu

Lp.	Łączna objętość gazociągów	Metoda
1.	$\leq 8 \text{ m}^3$	Standardowa
2.	$> 8 \text{ m}^3$	Precyzyjna

Tabela 4. Minimalny czas próby ciśnieniowej właściwej

Metoda przeprowadzania próby ciśnieniowej	Czas trwania próby ciśnieniowej właściwej	
	dla MOP $\leq 10 \text{ kPa}$	dla MOP $\leq 0,5 \text{ MPa}$
Metoda standardowa	$t_{ps} = 2 \cdot V_{geom} \text{ [h]}$	$t_{ps} = 1 \cdot V_{geom} \text{ [h]}$
Metoda precyzyjna	$t_{ps} = 0,5 \cdot V_{geom} \text{ [h]}$	

Uwaga! Obliczoną wartość czasu trwania próby właściwej należy **zaokrąglić w górę do pół godziny**



Wymiary w osiach [cm]

Rysunek 3. Fragment gazociągu polietylenowego do wykonania

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:

- obliczenia projektowe sieci gazowej niskiego ciśnienia – w tabeli A,
- obliczone wartości ciśnień w projektowanej sieci gazowej – w tabeli B,
- określenie metody i warunków próby ciśnieniowej sieci gazowej – w tabeli C,
- fragment gazociągu polietylenowego

oraz

przebieg procesu zgrzewania elektrooporowego.

Tabela A. Obliczenia projektowe sieci gazowej niskiego ciśnienia

Oznaczenie odcinka	Maksymalny godzinowy pobór gazu odcinka [m ³ /h]	Obciążenie obliczeniowe odcinka [m ³ /h]	Długość liniowa odcinka [m]	Długość obliczeniowa odcinka [m]	Średnica przewodu DN [mm]	Strata ciśnienia	
						na 1 m [Pa/m]	całkowita odcinka [Pa]
01	02	03	04	05	06*	07	08
3-4	20		50				
1-3	60		50				
1-2	10		40				
SRP-1	20		60				
Całkowita strata ciśnienia w sieci gazowej [Pa]							

Uwaga!

* Średnicę przewodu DN (kolumna 06) należy ustalić na podstawie nomogramu

Tabela B. Wartości ciśnień w charakterystycznych punktach projektowanej sieci gazowej niskiego ciśnienia

Oznaczenie punktu sieci gazowej	Wartość ciśnienia [Pa]	Wartość ciśnienia* [kPa]
02	03	04
Na wyjściu z SRP	2 500	2,500
1		
2		
3		
4		

Uwaga!

* Wartość ciśnienia (kolumna 04) należy podać z dokładnością do trzech miejsc po przecinku

Tabela C. Metoda i warunki przeprowadzenia próby ciśnieniowej gazociągu polietylenowego

Wybór metody próby ciśnieniowej			Wartość	Jednostka
01	02		03	04
1.	Objętość geometryczna V_{geom} gazociągów poddawanych próbie ciśnieniowej	$V_{\text{geom}} = V_{\text{geom1}} + V_{\text{geom2}} + V_{\text{geom3}}$	.....	.....
2.	Wybrana metoda próby ciśnieniowej na podstawie tabeli 3		.....	
Parametry próby ciśnieniowej			Wartość	Jednostka
01	02		03	04
3.	Minimalna wartość ciśnienia próby	$p_{\text{próby}}$	.....	.....
4.	Czas stabilizacji	t_s	.....	.....
5.	Czas próby właściwej	t_{ps}	.....	.....
6.	Całkowity czas próby ciśnieniowej	$t = t_s + t_{ps}$	.....	.....
7.	Dopuszczalny spadek ciśnienia	Δp	.....	.....

Miejsce na obliczenia
(niepodlegające ocenie)