

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.28-01-24.06-SG

## EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2024

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 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

Na podstawie informacji zawartych w tabelach 1 i 2 uzupełnij harmonogram budowy gazociągu polietylenowego. W tym celu ustal kolejność technologiczną robót związanych z budową gazociągu oraz terminy ich realizacji. Roboty będą prowadzone w czerwcu, tylko w dni robocze. Przyjęto realizację robót metodą kolejnego wykonania. Harmonogram opracuj w tabeli A.

Oblicz maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na gaz w budynku wielorodzinnym oraz całkowitą stratę ciśnienia występującą w przyłączy gazowym zasilającym ten budynek. Informacje niezbędne do obliczeń zawarte są w tabelach 3, 4 i 5 oraz na rysunku 1. Odczytane parametry oraz wyniki obliczeń zapisz w tabeli B.

Dobierz metody łączenia rurociągów do rodzaju budowanego gazociągu lub przyłącza. W tym celu uzupełnij tabelę C wpisując odpowiednie metody wybrane z tabeli 6.

Na wyposażonym stanowisku wykonaj, zgodnie z rysunkiem 2, fragment gazociągu polietylenowego. Do prac montażowych wykorzystaj mufę DN 25, kolano DN 25 oraz rurę PE DN 25. Do wykonania połączeń zastosuj metodą 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.

**Tabela 1. Wykaz robót związanych z budową gazociągu polietylenowego oraz czasy realizacji robót**

<b>Wyszczególnienie robót</b> <i>(w przypadkowej kolejności)</i>	<b>Czas realizacji robót</b> <i>(dni robocze)</i>
Czyszczenie gazociągu. Próba ciśnieniowa gazociągu i przyłączy gazowych	1
Inwentaryzacja gazociągu i przyłączy gazowych	1
Zgłoszenie zakończenia budowy do Powiatowego Inspektoratu Nadzoru Budowlanego	1
Odbiór techniczny gazociągu	1
Przygotowanie dokumentacji do odbioru technicznego	1
Roboty montażowe – połączenia doczołowe i elektrooporowe gazociągu	2
Roboty ziemne – wykopy pod gazociąg	4
Roboty ziemne – zasypianie gazociągu i odtworzenie nawierzchni	2
Tyczenie trasy gazociągu	1
Wykonanie przyłączy gazowych	2

**Tabela 2. Fragment kalendarza – CZERWIEC**

PONIEDZIALEK	WTOREK	ŚRODA	CZWARTEK	PIĄTEK	SOBOTA	NIEDZIELA
30	31	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	1	2	3

Oznaczenia:

- Niedziela lub święto - dzień ustawowo wolny od pracy
- Sobota lub dodatkowy dzień wolny od pracy

**Tabela 3. Dane do obliczeń maksymalnego godzinowego zapotrzebowania na gaz w budynku wielorodzinnym oraz całkowitej straty ciśnienia w przyłączy gazowym zasilającym ten budynek**

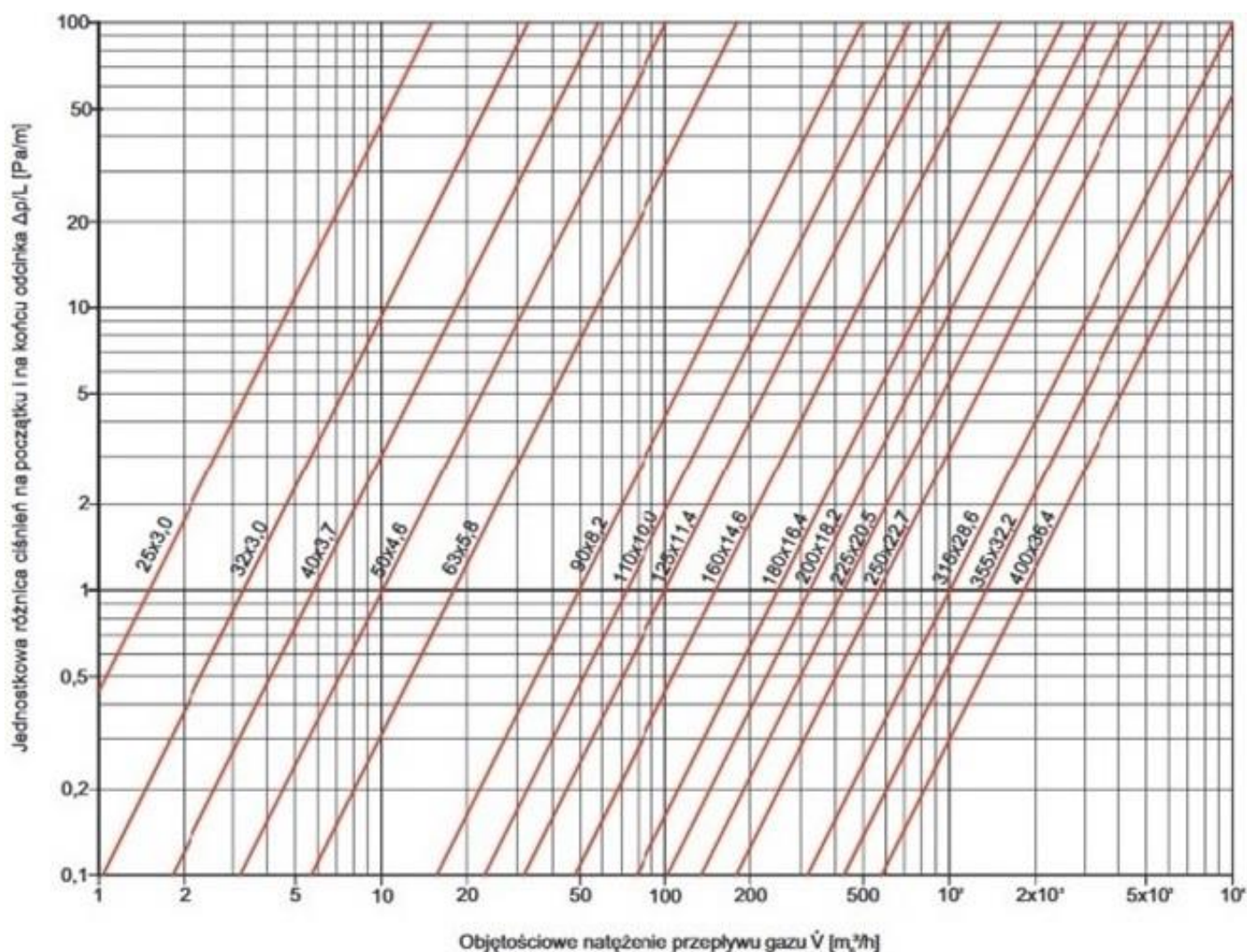
<p>Budynek wielorodzinny będzie zasilany gazem ziemnym grupy E.</p> <p>Przyłącze gazu niskiego ciśnienia będzie wykonane z rur PE100 SDR11.</p> <p>Długość liniowa przyłącza gazowego wynosi <math>L = 15,0</math> m.</p> <p>Jednostkowa różnica ciśnień na początku i na końcu przyłącza nie może być mniejsza niż <math>0,2</math> Pa/m i nie większa niż <math>0,5</math> Pa/m.</p> <p>W budynku znajduje się 55 lokali mieszkalnych, każdy z jednakowym wyposażeniem w urządzenia gazowe.</p> <p>Wyposażenie lokalu mieszkalnego:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kuchenka gazowa czteropalnikowa z piekarnikiem elektrycznym KG4: <math>Q_{\text{nom KG4}} = 0,9</math> m<sup>3</sup>/h,</li> <li>• gazowy grzejnik wody przepływowej GGWP: <math>Q_{\text{nom GGWP}} = 3,2</math> m<sup>3</sup>/h.</li> </ul>
--

**Tabela 4. Wzór do obliczenia maksymalnego godzinowego zapotrzebowania na gaz w budynku wielorodzinnym**

$Q_h = (Q_{\text{nom KG4}} + Q_{\text{nom GGWP}}) \cdot n \cdot f$
gdzie:
$Q_h$ – maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na gaz w budynku wielorodzinnym [m <sup>3</sup> /h]
$Q_{\text{nom KG4}}$ – nominalne zużycie gazu kuchenki gazowej czteropalnikowej z piekarnikiem elektrycznym [m <sup>3</sup> /h]
$Q_{\text{nom GGWP}}$ – nominalne zużycie gazu grzejnika wody przepływowej [m <sup>3</sup> /h]
$n$ – liczba odbiorców gazu w budynku wielorodzinnym [-]
$f$ – współczynnik jednoczesności działania urządzeń gazowych w budynkach wielorodzinnych [-]

Tabela 5. Współczynniki jednoczesności działania urządzeń gazowych w budynkach wielorodzinnych

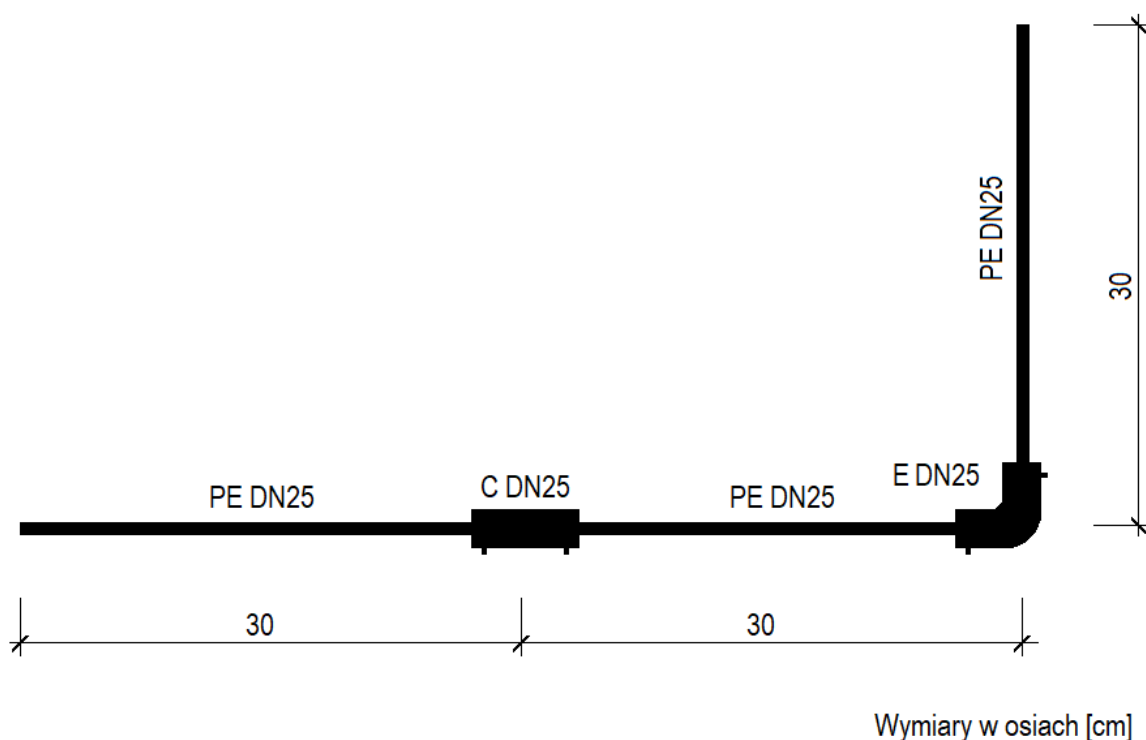
Liczba odbiorców	Kucharki gazowe	Gazowe grzejniki wody i kucharki gazowe z piekarnikiem gazowym	Gazowe grzejniki wody i kucharki gazowo-elektryczne	Liczba odbiorców	Kucharki gazowe	Gazowe grzejniki wody i kucharki gazowe z piekarnikiem gazowym	Gazowe grzejniki wody i kucharki gazowo-elektryczne
1	1	1	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 1. Nomogram: Dobór średnic rurociągów gazowych niskiego ciśnienia PE100 SDR11

**Tabela 6. Wykaz metod łączenia rur i kształtek**

Połączenia gwintowane
Połączenia lutowane lutem twardym
Połączenia spawane gazowo
Połączenia spawane elektrycznie
Połączenia zgrzewane polifuzyjnie
Połączenia zgrzewane z zastosowaniem kształtek elektrooporowych
Połączenia zgrzewane z zastosowaniem połączeń doczołowych



**Rysunek 2. Fragment gazociągu polietylenowego do wykonania**

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.**

**Ocenię podlegać będzie 5 rezultatów:**

- harmonogram budowy gazociągu – wyszczególnienie robót w kolejności technologicznej – w tabeli A,
- harmonogram budowy gazociągu – terminy realizacji robót – w tabeli A,
- obliczenia maksymalnego godzinowego zapotrzebowania na gaz w budynku wielorodzinnym oraz całkowitej straty ciśnienia w przyłączy gazowym zasilającym ten budynek – w tabeli B,
- dobrane metody łączenia gazociągów i przyłączy gazowych – w tabeli C,
- fragment gazociągu polietylenowego  
oraz  
przebieg procesu zgrzewania elektrooporowego.

**Tabela A. Harmonogram budowy gazociągu**

Etap	Wyszczególnienie robót realizowanych w trakcie budowa gazociągu (w kolejności technologicznej)	Termin rozpoczęcia prac (dd.mm)	Termin zakończenia prac (dd.mm)	Czas trwania (dni robocze)
01	02	03	04	05
I	Tyczenie trasy gazociągu	01.06	01.06	1
II				
III				
IV				
V	Czyszczenie gazociągu. Próba ciśnieniowa gazociągu i przyłączy gazowych			
VI				
VII				
VIII				
IX				
X	Zgłoszenie zakończenia budowy do Powiatowego Inspektoratu Nadzoru Budowlanego			

**Tabela B. Obliczenia maksymalnego godzinowego zapotrzebowania na gaz w budynku wielorodzinnym oraz całkowitej straty ciśnienia w przyłączy gazowym**

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na gaz *	Obciążenie obliczeniowe	Długość liniowa przyłącza	Długość obliczeniowa przyłącza	Średnica przyłącza DN **	Jednostkowa strata ciśnienia ***	Całkowity strata ciśnienia
[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /h]	[m]	[m]	[mm]	[Pa/m]	[Pa]
01	02	03	04	05	06	07

*Uwaga!*

\* Obliczone maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na gaz (kolumna 01) **należy zaokrąglić w górę do liczby całkowitej.**

\*\* Średnicę przyłącza (kolumna 05) należy ustalić na podstawie nomogramu.

\*\*\* Odczytaną z nomogramu wartość jednostkowej straty ciśnienia (kolumna 06) należy zapisać z dokładnością do **jednego miejsca** po przecinku.

**Tabela C. Metody łączenia gazociągów i przyłączy gazowych**

Lp.	Opis gazociągu / przyłącza gazowego	Metoda łączenia rur i kształtek (należy dobrać co najmniej jedną metodę z tabeli 6)
01	02	03
1.	Gazociąg o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 10 kPa, z rur PE100 SDR17,6, o średnicy DN 160	
2.	Gazociąg o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 0,5 MPa, z rur stalowych L290NB w izolacji 3LPE, o średnicy DN 150	
3.	Gazociąg o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 0,5 MPa, z rur PE100 SDR11, o średnicy DN 63	
4.	Gazociąg o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 1,0 MPa, z rur PE100 SDR11, o średnicy DN 160	
5.	Gazociąg o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 1,6 MPa, z rur stalowych L360NB w izolacji 3LPE, o średnicy DN 150	
6.	Gazociąg o maksymalnym ciśnieniu roboczym powyżej 1,6 MPa, z rur stalowych L360NB w izolacji 3LPE, o średnicy DN 300	
7.	Przyłącze gazowe o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 0,5 MPa, z rur PE100 SDR11, o średnicy DN 25	
8.	Przyłącze gazowe o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 10 kPa, z rur PE100 SDR11, o średnicy DN 40	

**Miejsce na obliczenia**  
(niepodlegające ocenie)

