

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.28-01-24.01-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 7 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 rozdzielczej sieci gazowej niskiego ciśnienia, której schemat przedstawiono na rysunku 1. Dla każdego odcinka projektowanej sieci ustal obciążenie obliczeniowe oraz oblicz stratę ciśnienia. Następnie w projektowanej sieci gazowej ustal całkowitą stratę ciśnienia. Obliczone i ustalone parametry zapisz w tabeli A. Informacje niezbędne do wykonania obliczeń znajdują się w tabelach 1 i 2. Jednostkowe straty ciśnienia ustal na podstawie nomogramu przedstawionego na rysunku 2.

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

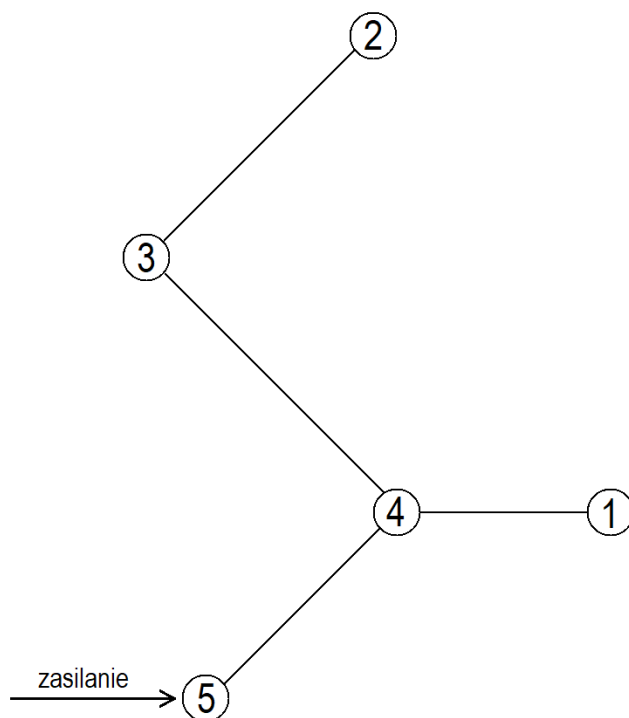
W tabeli C uzupełnij plan naprawy gazociągu polietylenowego niskiego ciśnienia z zastosowaniem dwóch elektromuf. Brakujące czynności procesu naprawy zapisano, w przypadkowej kolejności, w tabeli 3.

Na wyposażonym stanowisku wykonaj, zgodnie z rysunkiem 3, fragment gazociągu polietylenowego. Do wykonania połączeń zastosuj metodę zgrzewania elektrooporowego.

*Uwaga! Po wykonaniu obróbki wszystkich rur zgłoś przewodniczącemu ZN, 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 fragment gazociągu swoim numerem PESEL.

Podczas wykonywania zadania przestrzegaj zasad organizacji pracy, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przeciwpożarowych oraz ochrony środowiska. Po wykonaniu montażu oczyść używane narzędzia i sprzęt, uporządkuj stanowisko, odpady umieść w odpowiednich pojemnikach.



### Opis:

- 2-3 - gazociąg rozdzielczy z odbiorem po drodze, DN63
- 1-4 - gazociąg rozdzielczy z odbiorem po drodze, DN63
- 3-4 - gazociąg rozdzielczo-przesyłowy, DN90
- 4-5 - gazociąg przesyłowy, DN110

**Rysunek 1. Schemat sieci gazowej niskiego ciśnienia z rur PE100 SDR11**

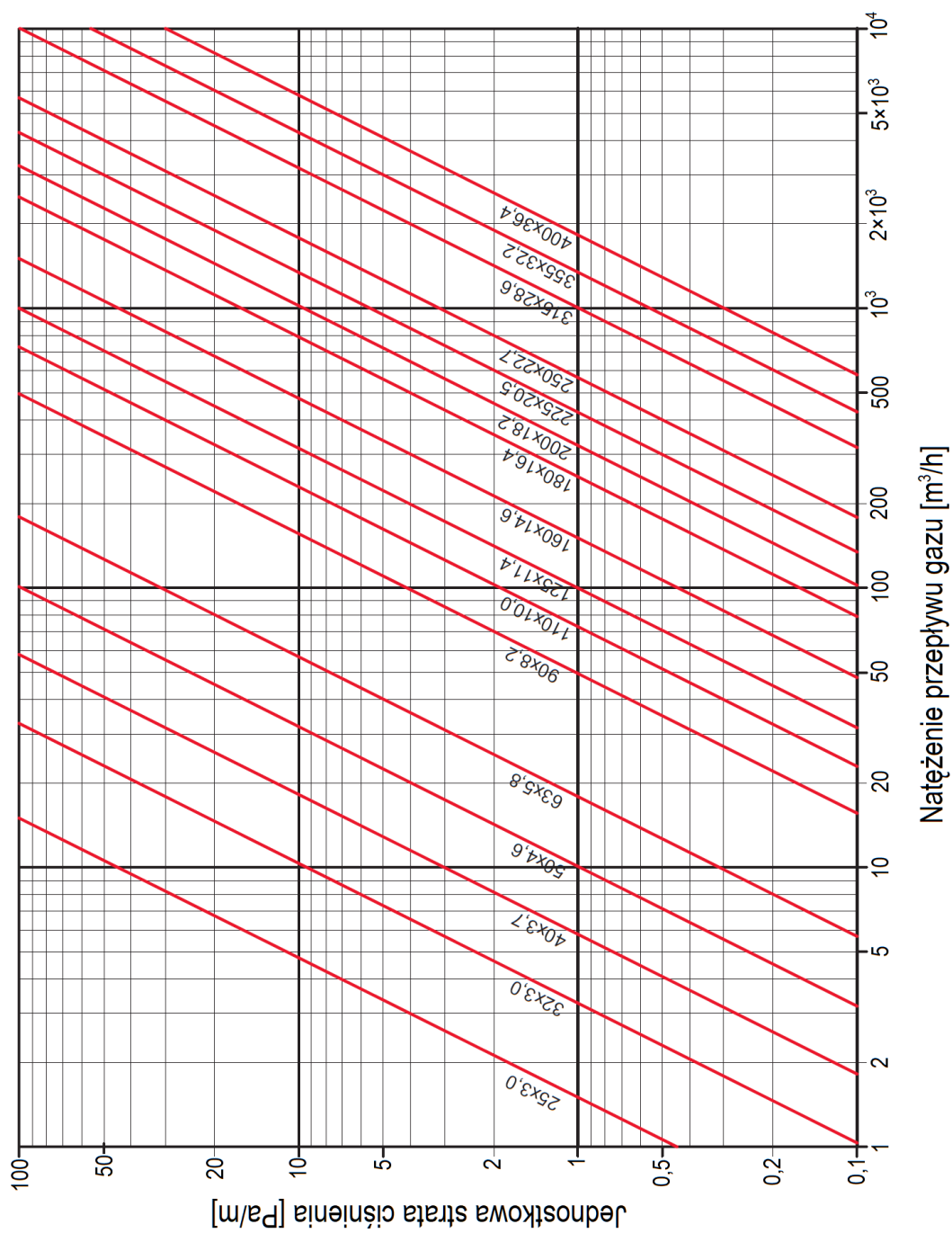
### Tabela 1. Dane do obliczeń projektowych sieci gazowej

- Projektowana rozdzielcza sieć gazowa niskiego ciśnienia będzie rozprowadzać gaz ziemny grupy E.
- Schemat sieci przedstawiono na rysunku 1.
- Sieć gazowa będzie wykonana z rur PE100 SDR11.
- Średnice nominalne gazociągów należy odczytać z rysunku 1, tak aby jednostkowa strata ciśnienia wynosiła nie mniej niż 1 Pa/m i nie więcej niż 3 Pa/m.
- Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na gaz w sieci:
  - odcinek 4-5: **0 m<sup>3</sup>/h**,
  - odcinek 1-4: **60 m<sup>3</sup>/h**,
  - odcinek 3-4: **20 m<sup>3</sup>/h**,
  - odcinek 2-3: **40 m<sup>3</sup>/h**.
- Długości liniowe gazociągów:
  - odcinek 4-5: **100 m**,
  - odcinek 1-4: **80 m**,
  - odcinek 3-4: **140 m**,
  - odcinek 2-3: **120 m**.
- Ciśnienie w punkcie 5 sieci gazowej: **2,7 kPa**.

### Tabela 2. Wzory do obliczania obciążenia obliczeniowego poszczególnych odcinków sieci gazowej

Obciążenie obliczeniowe  $Q_o$  [m<sup>3</sup>/h] dla każdego odcinka sieci gazowej należy obliczyć metodą graficzną lub z zastosowaniem odpowiednich wzorów.

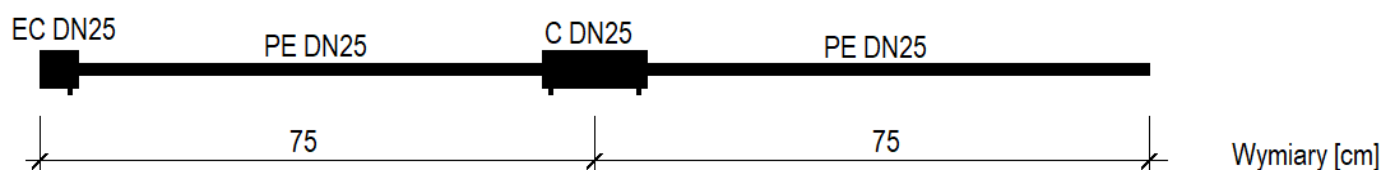
- Dla gazociągu z odbiorem skupionym na końcu:  $Q_o = q_z$
- Dla gazociągu rozdzielczego z odbiorem po drodze:  $Q_o = \alpha \cdot q_o$
- Dla gazociągu rozdzielczo-przesyłowego:  $Q_o = q_p + \alpha \cdot q_o$   
gdzie:
  - $q_z$  – zapotrzebowanie na gaz odbiorcy [m<sup>3</sup>/h]
  - $q_o$  – zapotrzebowanie na gaz odcinka gazociągu [m<sup>3</sup>/h]
  - $\alpha$  – współczynnik obliczeniowy obciążenia zredukowanego,  $\alpha = 0,5$  [-]
  - $q_p$  – obciążenie przesyłowe, niezmiennie na całej długości odcinka [m<sup>3</sup>/h]



Rysunek 2. Nomogram. Dobór średnic gazociągów niskiego ciśnienia PE100 SDR11

**Tabela 3. Wybrane czynności procesu naprawy gazociągu PE niskiego ciśnienia z zastosowaniem dwóch elektromuf**

Oznaczenie literowe czynności	Wykaz czynności (w przypadkowej kolejności)
01	02
A	Wykonanie wykopu montażowego oraz dwóch wykopów w celu założenia balonów odcinających
B	Zamontowanie zespołu balonów z układem pomiarowo-upustowym
C	Zgrzewanie elektrooporowe rury przewodowej z przyciętym odcinkiem rury za pomocą mufy naprawczej
D	Wycięcie uszkodzonego odcinka rury przewodowej oraz przycięcie odcinka rury przeznaczonego do naprawy
E	Zlokalizowanie miejsca naprawy, wykonanie wykopu kontrolnego
F	Zdemontowanie ogrodzenia, barier ochronnych oraz oznakowania miejsca pracy
G	Usunięcie warstwy utlenionej na rurze przewodowej w miejscu przeznaczonym do montażu odgałęzienia siodłowego
H	Nalożenie i zgrzanie zaślepek na odgałęzieniach siodłowych



**Rysunek 3. Fragment gazociągu z rur PE DN25**

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

**Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:**

- obliczenia projektowe sieci gazowej niskiego ciśnienia – w tabeli A,
- wartości ciśnień w punktach końcowych projektowanej sieci gazowej niskiego ciśnienia – w tabeli B,
- uzupełniony plan naprawy gazociągu polietylenowego niskiego ciśnienia – w tabeli C,
- fragment gazociągu polietylenowego

oraz

przebieg procesu zgrzewania elektrooporowego.



**Tabela C. Plan naprawy gazociągu PE niskiego ciśnienia za pomocą dwóch elektromuf**

Lp.	Czynności w kolejności technologicznej <i>(w puste pola w kolumnie 02 należy wpisać <b>tylko</b> oznaczenia literowe czynności z tabeli 3)</i>
01	02
<b>1. Roboty przygotowawcze</b>	
1.1	Ustalenie usytuowania uzbrojenia podziemnego w miejscu prowadzenia robót
1.2	
1.3	Oznakowanie miejsca prowadzenia robót tablicami informacyjno-ostrzegawczymi i zabezpieczenie przed dostępem osób nieuprawnionych
1.4	
1.5	Zabezpieczenie wykopu – ogrodzenie, ustawienie barier ochronnych
1.6	Rozstawienie sprzętu montażowego, sprzętu bhp i ppoż., maszyn, urządzeń oraz armatury i kształtek niezbędnych do naprawy
<b>2. Roboty montażowe wstępne</b>	
2.1	Oczyszczenie fragmentu naprawianej rury przewodowej
2.2	
2.3	Zgrzanie odgałęzienia siodłowego po obu stronach odcinka gazociągu przewidzianego do wycięcia
2.4	Wykonanie przewiertów w odgałęzieniach siodłowych
2.5	
2.6	Zamontowanie opasek uziemiających
<b>3. Roboty montażowe zasadnicze</b>	
3.1	
3.2	Zmierzenie i zaznaczenie na rurach odpowiedniej głębokości wsunięcia w elektromufę
3.3	Usunięcie warstwy utlenionej z powierzchni rur w miejscach przeznaczonych do zgrzewania, odtłuszczenie rur
3.4	Osadzenie mufy naprawczej na końcach rur zgodnie z naniesionymi oznaczeniami
3.5	Unieruchomienie rur i mufy naprawczej klamrami mocującymi
3.6	
3.7	Pozostawienie połączenia w klamrach mocujących, aż do zakończenia procesu chłodzenia
3.8	Wykonanie czynności od 3.3 do 3.7 dla drugiego końca wstawianej rury
3.9	Ocena wizualna jakości wykonanych połączeń
3.10	
3.11	Odpowietrzenie i zagazowanie odcinka gazociągu
<b>4. Roboty kontrolne i zakończeniowe</b>	
4.1	Sprawdzenie szczelności wszystkich połączeń wodą mydlaną lub testerem
4.2	
4.3	Zasypanie wykopu