

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.

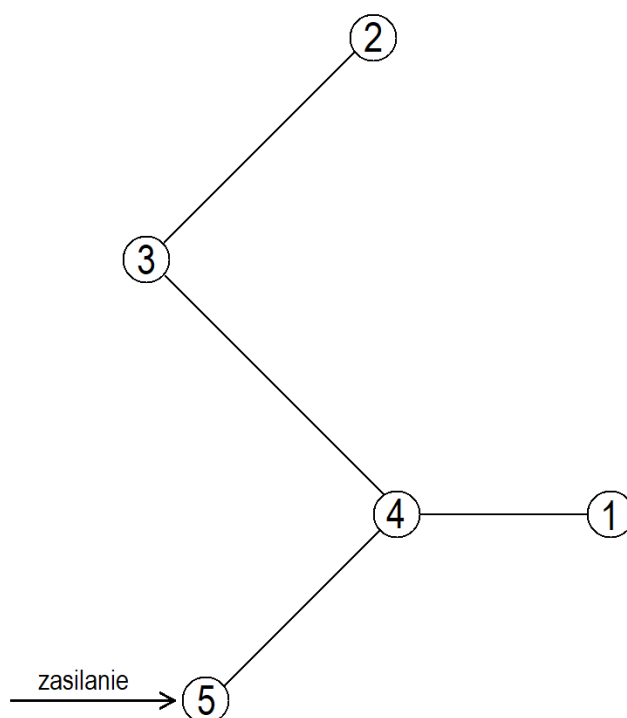
W tabeli C uzupełnij plan naprawy gazociągu polietylenowego niskiego ciśnienia z zastosowaniem dwóch elektromuf. Brakujące czynności procesu naprawy zapisano, w przypadkowej kolejności, w tabeli 3.

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

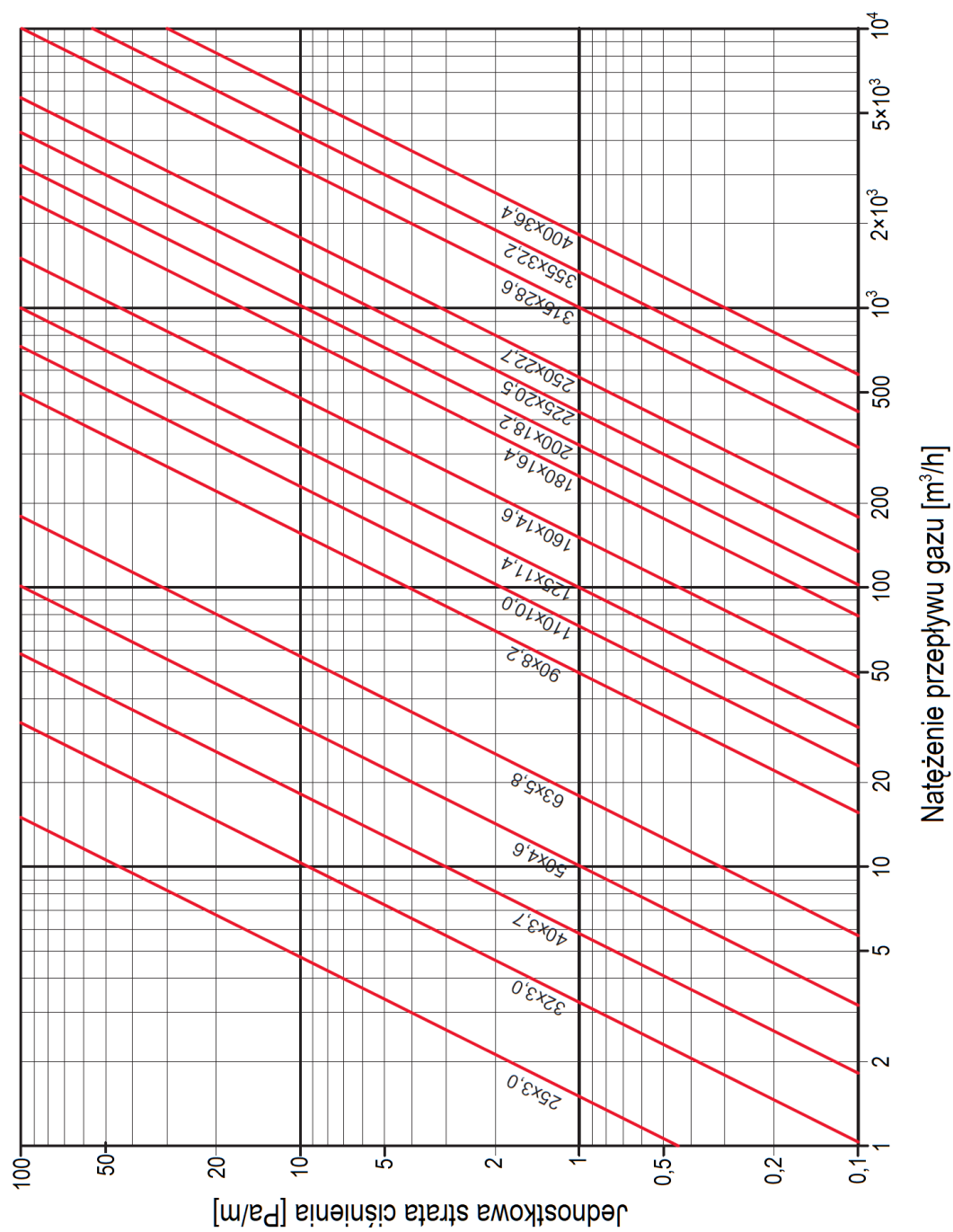
Tabela 1. Dane do obliczeń projektowych sieci gazowej

- 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 m³/h**,
 - odcinek 1-4: **60 m³/h**,
 - odcinek 3-4: **20 m³/h**,
 - odcinek 2-3: **40 m³/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 [m³/h] dla każdego odcinka sieci gazowej należy obliczyć metodą graficzną lub z zastosowaniem odpowiednich wzorów.

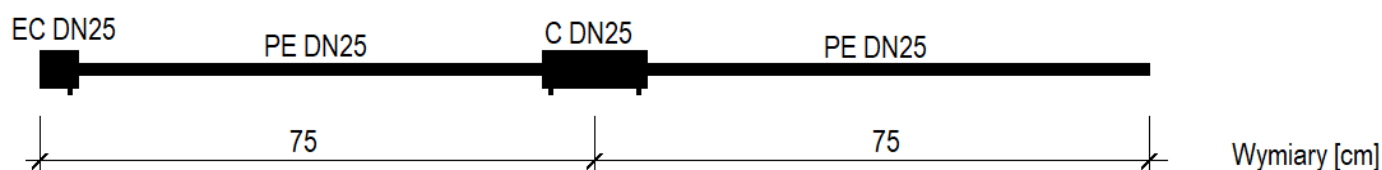
- Dla gazociągu z odbiorem skupionym na końcu: $Q_o = q_z$
- Dla gazociągu rozdzielczego z odbiorem po drodze: $Q_o = \alpha \cdot q_o$
- Dla gazociągu rozdzielczo-przesyłowego: $Q_o = q_p + \alpha \cdot q_o$
gdzie:
 q_z – zapotrzebowanie na gaz odbiorcy [m³/h]
 q_o – zapotrzebowanie na gaz odcinka gazociągu [m³/h]
 α – współczynnik obliczeniowy obciążenia zredukowanego, $\alpha = 0,5$ [-]
 q_p – obciążenie przesyłowe, niezmiennie na całej długości odcinka [m³/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	Nalóżenie 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.

Oznaczenie odcinka sieci gazowej	Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na gaz [m³/h]	Obciążenie obliczeniowe (natężenie przepływu gazu) [m³/h]	Długość liniowa odcinka [m]	Długość obliczeniowa odcinka [m]	Średnica nominalna przewodu DN [mm]	Strata ciśnienia [Pa]	
						Jednostkowa strata ciśnienia [Pa/m]	Całkowita strata ciśnienia [Pa]
01	02	03	04	05	06	07 *	08 **
2-3							
3-4							
1-4							
4-5						2,6	
Całkowita strata ciśnienia w rozdzielczej sieci gazowej niskiego ciśnienia [Pa]							

* Odczytane wartości jednostkowych strat ciśnienia należy zapisać z dokładnością **do jednego miejsca** po przecinku.

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

Oznaczenie punktu sieci gazowej	Wartość ciśnienia [kPa]
01	02 ***
5	
1	
2	

*** Obliczone wartości ciśnienia w punktach sieci gazowej należy zapisać z dokładnością **do trzech miejsc** po przecinku.

Miejsce na obliczenia
(niepodlegające ocenie)

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

Lp.	Czynności w kolejności technologicznej (w puste pola w kolumnie 02 należy wpisać <u>tylko</u> oznaczenia literowe czynności z tabeli 3)
01	02
1. Roboty przygotowawcze	
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
2. Roboty montażowe wstępne	
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
3. Roboty montażowe zasadnicze	
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
4. Roboty kontrolne i zakończeniowe	
4.1	Sprawdzenie szczelności wszystkich połączeń wodą mydlaną lub testerem
4.2	
4.3	Zasypanie wykopu