CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu

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.28-01-26.01-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 7 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*

Układ graficzny
© CKE 2025

Arkusz pobrany z zawodowe.edu.pl

Zadanie egzaminacyjne

Wykonaj obliczenia projektowe sieci gazowej niskiego ciśnienia rozprowadzającej gaz ziemny wysokometanowy grupy E, której układ przedstawiono na rysunku 1. Projektowany gazociąg będzie wykonany z rur PE100 SDR11.

Dla projektowanego gazociągu ustal:

- obciążenia obliczeniowe,
- długości obliczeniowe,
- średnice przewodów,
- jednostkowe straty ciśnienia

oraz oblicz całkowitą stratę ciśnienia w gazociągu rozdzielczym.

Obliczone i ustalone parametry techniczne zapisz w tabeli A. Informacje niezbędne do wykonania obliczeń znajdują się w tabelach 1 i 2. Do ustalenia średnicy gazociągu i jednostkowej straty ciśnienia każdego z odcinków sieci gazowej skorzystaj z nomogramu przedstawionego na rysunku 2.

Uzupełnij przedmiar robót związanych z budową gazociągu z rur PE na podstawie informacji zawartych w tabelach 3 i 4 oraz przekroju poprzecznego wykopu przedstawionego na rysunku 3. Odczytane i obliczone ilości robót zapisz w tabeli B.

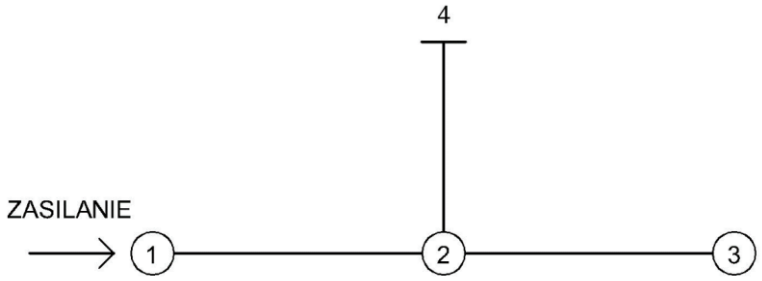
Na podstawie zamieszczonych w tabeli 5 definicji i oznaczeń ciśnień w sieci gazowej uzupełnij rysunek C, wpisując w puste pola oznaczenia ciśnień dla gazociągu polietylenowego średniego ciśnienia. Oznaczenia ciśnień wpisz tak, aby były uszeregowane według wartości tych ciśnień.

Na wyposażonym stanowisku wykonaj, zgodnie rysunkiem 4, połączenie gazociągów polietylenowych metodą zgrzewania elektrooporowego. Do prac montażowych wykorzystaj następujące elementy: mufę redukcyjną DN 32/25, trójnik równoprzelotowy DN 25, dwa odcinki rury PE DN25 i jeden odcinek rury PE DN 32.

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 swoim numerem PESEL odcinek gazociągu o średnicy DN 25.

Prace montażowe wykonaj na stanowisku egzaminacyjnym wyposażonym w niezbędne materiały, narzędzia i sprzęt, przestrzegając zasad organizacji pracy, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska. Po wykonaniu prac oczyść używane narzędzia i sprzęt, uporządkuj stanowisko egzaminacyjne, odpady umieść w odpowiednich pojemnikach.



Opis:

2-1 gazociąg z przesyłem i odbiorem po drodze

3-2 gazociąg z odbiorem po drodze

4-2 gazociąg z odbiorem skupionym na końcu

Rysunek 1. Układ projektowanej sieci gazowej niskiego ciśnienia z rur PE 100 SDR 11

Tabela 1. Dane do obliczeń projektowych sieci gazowej niskiego ciśnienia

- maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na gaz odcinka 2-1 wynosi 40 m^3/h
- maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na gaz odcinka 3-2 wynosi 40 m^3/h
- odcinek 4-2 zasila budynek przemysłowy o maksymalnym godzinowym zapotrzebowaniu na gaz 10 m^3/h

Tabela 2. Wzory do obliczeń obciążenia obliczeniowego

- dla gazociągów z odbiorem skupionym na końcu $Q_o = q_s$

- dla gazociągów rozdzielczych z odbiorem po drodze $Q_o = \alpha \cdot q_o$

- dla gazociągów z przesyłem i odbiorem po drodze $Q_o = q_s + \alpha \cdot q_o$

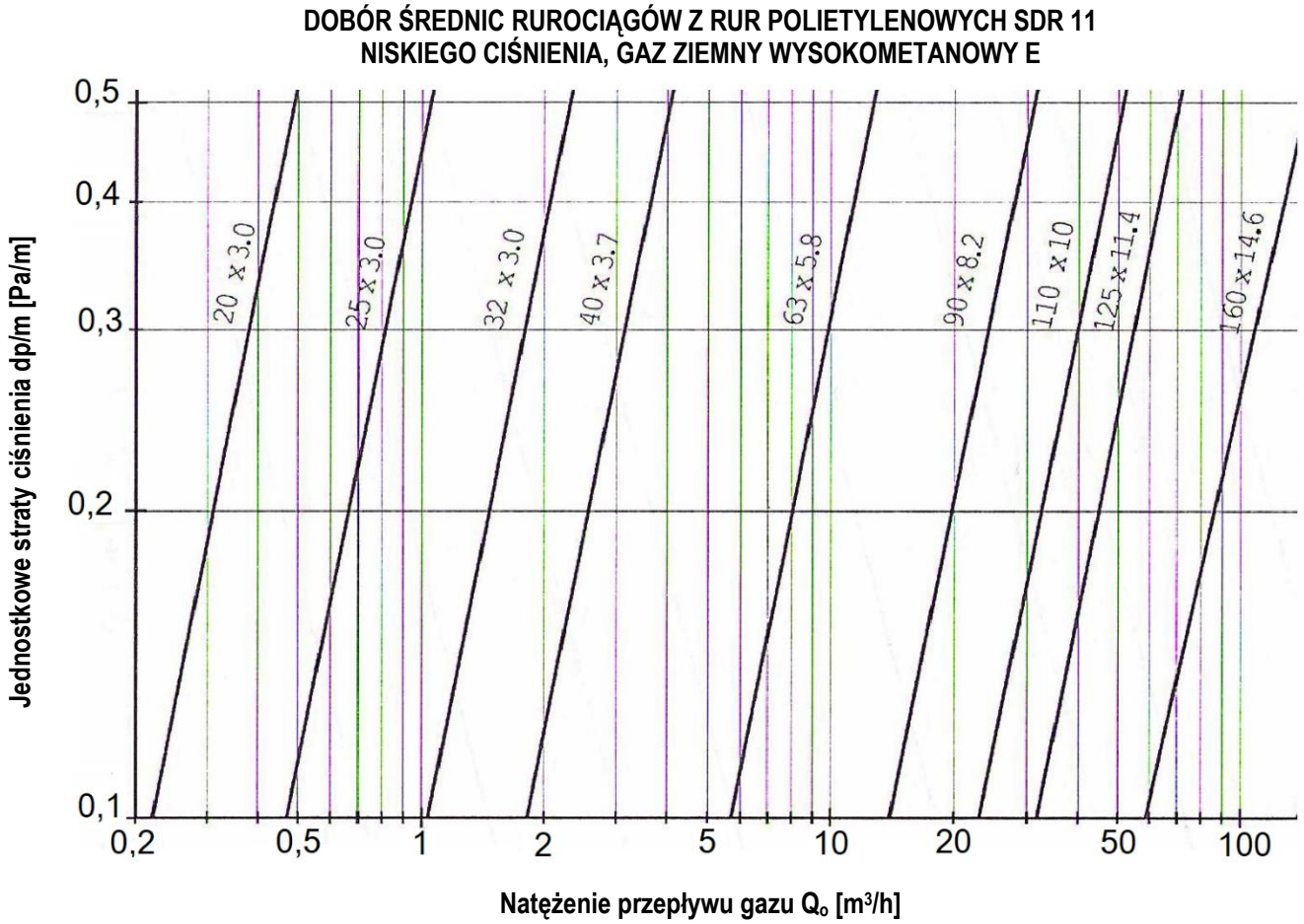
gdzie:

Q_o – obciążenie obliczeniowe [m^3/h]

q_s – maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na gaz odbiorcy [m^3/h]

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

α – współczynnik obliczeniowy obciążenia zredukowanego, α = 0,5 [-]



Rysunek 2. Nomogram: Dobór średnic rurociągów gazowych niskiego ciśnienia PE100 SDR 11

Tabela 3. Dane do uzupełnienia przedmiaru robót

Roboty ziemne

- zaplanowano wykop pod gazociąg długości 240 m
- wykop będzie wykonany w gruncie kat. II
- urobek będzie transportowany na odległość 1 km
- głębokość i szerokość wykopu oraz grubość podsypki należy przyjąć na podstawie rysunku 3
- wykop będzie zasypany piaskiem i zagęszczony ubijakami mechanicznymi

Roboty montażowe

- do budowy gazociągu długości 240 m będą użyte rury PE100 SDR 17,6 DN 250 mm
- rury będą dostarczone w odcinkach prostych długości 12 m
- rury będą łączone z zastosowaniem zgrzewania doczołowego
- przed próbą ciśnieniową oba końce gazociągu będą zaślepione kształtką elektrooporową EC DN 250
- cały gazociąg będzie poddany próbie szczelności

Tabela 4. Wzory do obliczeń mas ziemnych

Objętość wykopu: $V_w = b \cdot h \cdot L$ [m³]
gdzie:
V_w - objętość wykopu [m³]
b - szerokość wykopu [m]
h - głębokość wykopu [m]
L - długość wykopu (równa długości gazociągu) [m]

Objętość jaką zajmuje rurociąg: $V_g = \pi \cdot r^2 \cdot L$ [m³]
gdzie:
V_g - objętość rurociągu (gazociągu) [m³]
π - stała matematyczna równa 3,14 [-]
r - promień przekroju rurociągu (równy ½ średnicy nominalnej gazociągu) [m]
*Uwaga! Wartość V_g należy zapisać z dokładnością **do jednego** miejsca po przecinku stosując zasadę: ↓4/5↑*

Objętość piasku niezbędna do wykonania podsypki piaskowej: $V_{pods} = b \cdot g \cdot L$ [m³]
gdzie:
V_{pods} - objętość podsypki piaskowej [m³]
b - szerokość wykopu [m]
g - grubość podsypki piaskowej [m]
L - długość wykopu (równa długości gazociągu) [m]

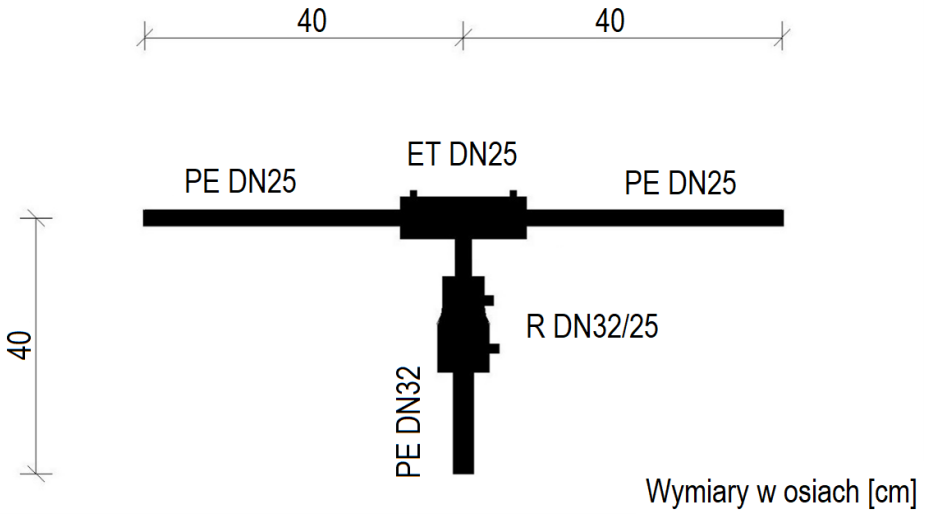
Objętość piasku niezbędna do zasypania wykopu: $V_p = V_w - V_g - V_{pods}$ [m³]

Rysunek 3. Przekrój poprzeczny wykopu

Więcej materiałów znajdziesz na zawodowe.edu.pl

Tabela 5. Definicje i oznaczenia ciśnień dotyczących sieci gazowej

Definicja	Oznaczenie
Maksymalne ciśnienie robocze - maksymalne ciśnienie, przy którym sieć gazowa może pracować w sposób ciągły w normalnych warunkach roboczych	**MOP**
Maksymalne ciśnienie przypadkowe - maksymalne ciśnienie, na jakie sieć gazowa może być narażona w ciągu krótkiego okresu, ograniczone przez system ciśnieniowego bezpieczeństwa	**MIP**
Ciśnienie robocze - ciśnienie występujące w sieci gazowej w normalnych warunkach roboczych	**OP**
Ciśnienie próby wytrzymałości i szczelności - ciśnienie jakiemu poddany jest gazociąg polietylenowy podczas przeprowadzania próby ciśnieniowej, przeprowadzanej w celu sprawdzenia czy sieć gazowa spełnia wymagania wytrzymałości mechanicznej i szczelności	**STP**
Ciśnienie krytyczne szybkiej propagacji pęknięć - ciśnienie w rurach z tworzyw sztucznych, przy którym w temperaturze 273,15 K (0°C) następuje szybkie rozprzestrzenianie pęknięć	**P_{RCP}**



Rysunek 4. Połączenie gazociągów PE

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:

- wartości parametrów projektowanej sieci gazowej niskiego ciśnienia - tabela A,
- uzupełniony przedmiar robót - tabela B,
- uszeregowane oznaczenia wartości ciśnień w gazociągu PE średniego ciśnienia - rysunek C,
- połączenie gazociągów polietylenowych

oraz
przebieg procesu zgrzewania elektrooporowego.

Tabela A. Parametry projektowanej sieci gazowej niskiego ciśnienia

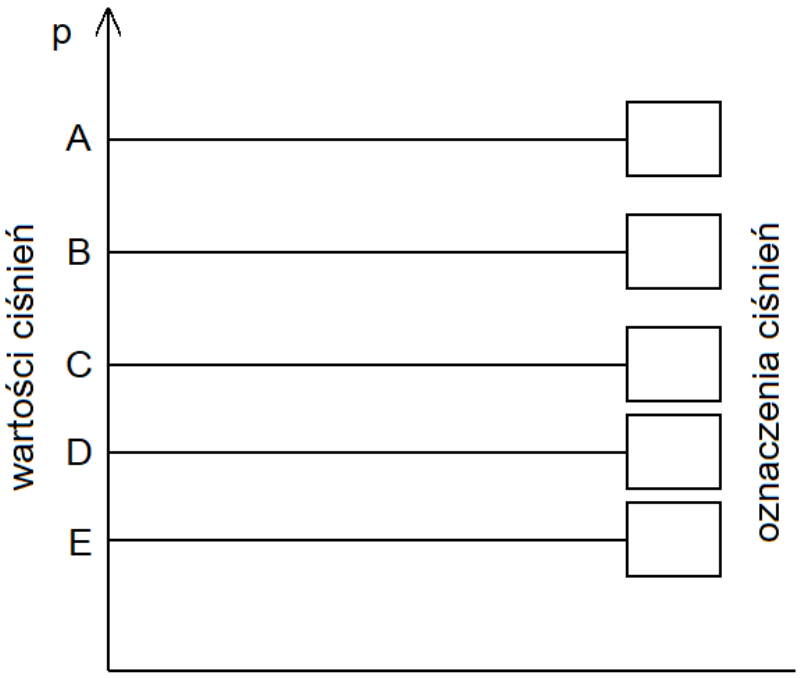
Oznaczenie odcinka sieci gazowej	Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na gaz q_s/q_o [m³/h]	Obciążenie obliczeniowe (natężenie przepływu) Q_O [m³/h]	Długość liniowa odcinka L [m]	Długość obliczeniowa odcinka L_O [m]	Średnica nominalna przewodu DN [mm]	Strata ciśnienia	
						Jednostkowa strata ciśnienia Δp/1 m [Pa/m]	Całkowita strata ciśnienia odcinka Δp [Pa]
01	*02*	*03*	*04*	*05*	*06**	*07***	*08***
4-2			**10**				
3-2			**50**				
2-1			**80**				
Całkowita strata ciśnienia w gazociągu rozdzielczym $\Delta p_{cał}$ [Pa]							

Uwaga:
** Średnice gazociągów należy dobrać tak, aby jednostkowa strata ciśnienia była **nie mniejsza** niż 0,2 Pa/m.*
*** Odczytane wielkości jednostkowych strat ciśnienia oraz obliczone całkowite straty ciśnienia należy zapisać odpowiednio w kolumnach 07 i 08 z dokładnością **do jednego miejsca po przecinku.***

Tabela B. Przedmiar robót

Lp.	Podstawa wyliczenia	Opis i wyliczenia	Jednostka miary	Ilość*
01	*02*	*03*	*04*	*05*
		ROBOTY ZIEMNE		
1.	KNR 2-01 0203-02	Roboty ziemne w gruncie kat. II wykonywane koparkami podsiębiernymi z transportem urobku samochodami samowyładowczymi na odległość 1 km	m³	
2.	KNR 4-01 0109-05	Transport piasku do wykonania podsypki – samochodami samowyładowczymi	m³	
3.	KNR 2-01 0609-06	Wykonanie podsypki piaskowej o grubości 10 cm wraz z zagęszczeniem	m³	
4.	KNR 4-01 0109-05	Transport piasku do zasypania wykopu - samochodami samowyładowczymi	m³	
5.	KNR-W 2-01 0228-01	Zagęszczanie wykopu ubijakami mechanicznymi, grunt sypki kat. I-II	m³	
		ROBOTY MONTAŻOWE		
6.	KNR 2-19 0301-12	Montaż rurociągów z rur polietylenowych DN 250 montowane z rur prostych	m	
7.	KNR 2-19 0302-08	Łączenie rur metodą zgrzewania czołowego DN 250	szt.	
8.	KNR 2-19 0303-12	Połączenia za pomocą kształtek elektrooporowych - zaślepka DN 250	szt.	
9.	KNR 2-19 0102-01	Oznakowanie trasy gazociągu ułożonego w ziemi taśmą z tworzywa sztucznego	m	
10.	KNR 2-19 0211-02	Próba ciśnieniowa gazociągu DN 250 na ciśnienie do 0,6 MPa	m	

Uwaga:
*W kolumnie 05 ilość robót w [m³] należy zapisać z dokładnością **do jednego miejsca po przecinku** (↑5/4↓).*



Rysunek C. Uszeregowane oznaczenia wartości ciśnień w gazociągu PE średniego ciśnienia

Miejsce na obliczenia
(niepodlegające ocenie)