

**Arkusz zawiera informacje prawnie  
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu**

Układ graficzny © CKE 2018

**CKE** **CENTRALNA  
KOMISJA  
EGZAMINACYJNA**

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja robót związanych z budową i eksploatacją sieci gazowych**

Oznaczenie kwalifikacji: **B.23**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego\*

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

**B.23-01-19.01**

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE  
Rok 2019  
CZEŚĆ PRAKTYCZNA**

**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

Wykonaj obliczenia projektowe odcinka sieci gazowej niskiego ciśnienia, polegające na ustaleniu obciążenia obliczeniowego i obliczeniu straty ciśnienia. Informacje niezbędne do obliczeń znajdują się w tabelach 1÷3. Do ustalenia jednostkowej straty ciśnienia wykorzystaj zależności uwzględnione w nomogramie. Wyniki obliczeń zapisz w tabeli *Obliczenia projektowe odcinka sieci gazowej niskiego ciśnienia*.

Uzupełnij tabelę *Dobór metod naprawczych uszkodzeń gazociągów polietylenowych* nazwami metod naprawczych tych uszkodzeń gazociągów polietylenowych, które zostały przedstawione w tabeli na rysunkach. Metody naprawcze dobierz z tabeli 4.

Dobierz i zapisz w tabeli *Parametry zgrzewania dla rur z PE100 SDR11 DN110* wartości parametrów zgrzewania dla rur PE100 SDR11 DN110 w oparciu o schemat cyklu zgrzewania przedstawiony na rysunku 1 i dane zawarte w tabeli 5.

Na wyposażonym stanowisku wykonaj, zgodnie z rysunkiem 2, połączenie gazociągów polietylenowych z PE100 SDR11 DN25, wykorzystując do tego celu jeden trójnik ET DN25, elektromufę C DN25 i trzy odcinki rury PE100 SDR11 DN25.

*Uwaga:*

*Po wykonaniu obróbki wszystkich rur zgłoś przewodniczącemu ZN przez podniesienie ręki gotowość do wykonania zgrzewania. Zgrzewanie rur wykonaj po uzyskaniu zgody przewodniczącego ZN.*

Parametry zgrzewania wprowadź manualnie lub z użyciem kodu kreskowego.

Po wykonaniu połączenia opisz je swoim numerem PESEL.

Podczas prac przestrzegaj zasad organizacji pracy, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przeciwpożarowych oraz ochrony środowiska.

Po wykonaniu zadania oczyść używane narzędzia i sprzęt oraz uporządkuj stanowisko pracy.

**Tabela 1. Dane do obliczeń projektowych odcinka sieci gazowej niskiego ciśnienia**

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Siecią gazową niskiego ciśnienia rozprowadzany jest gaz ziemny podgrupy E</li> <li>– Projektowany gazociąg wykonany jest z rur PE100 SDR11 DN90</li> <li>– Projektowany gazociąg przesyła gaz dalszym odcinkom sieci w ilości <math>q_p</math> oraz dostarcza gaz do położonych wzdłuż niego 9 budynków jednorodzinnych</li> <li>– Obciążenie przesyłowe projektowanego gazociągu <math>q_p</math> wynosi <math>40 \text{ m}^3/\text{h}</math></li> <li>– Każdy budynek jednorodzinny wyposażony jest w dwie kuchenki gazowe 4-palnikowe z piekarnikiem KG4P i gazowy kocioł grzewczy centralnego ogrzewania KGCO</li> </ul> <p><math>Q_{\text{nom KG4P}} = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}</math></p> <p><math>Q_{\text{nom KGCO}} = 2,3 \text{ m}^3/\text{h}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Projektowany gazociąg ma długość rzeczywistą <math>L = 280 \text{ m}</math></li> <li>– Współczynnik obciążenia zredukowanego <math>\alpha = 0,5 [-]</math></li> </ul>
--

**Tabela 2. Wzory do obliczeń****Zapotrzebowanie na gaz w godzinach szczytowego poboru dla zespołu budynków jednorodzinnych**

$$Q = n \cdot Q_{\text{nomKG4P}} \cdot f_{\text{KG4P}} + n \cdot Q_{\text{nomKGCO}} \cdot f_{\text{KGCO}} \text{ [m}^3\text{/h]}$$

gdzie:

Q – zapotrzebowanie na gaz w godzinach szczytowego poboru gazu dla zespołu budynków jednorodzinnych [m<sup>3</sup>/h]

n – ilość urządzeń danego rodzaju [-]

Q<sub>nomKG4P</sub> – nominalne zużycie gazu przez kuchenkę gazową 4-palnikową z piekarnikiem [m<sup>3</sup>/h]Q<sub>nomKGCO</sub> – nominalne zużycie gazu przez kocioł gazowy centralnego ogrzewania [m<sup>3</sup>/h]f<sub>KG4P</sub> – współczynnik jednoczesności działania kuchenek gazowych [-]f<sub>KGCO</sub> – współczynnik jednoczesności działania kotłów gazowych centralnego ogrzewania [-]**Obciążenie obliczeniowe dla gazociągów rozdzielczo-przesyłowych**

$$V_o = q_p + a \cdot q_o$$

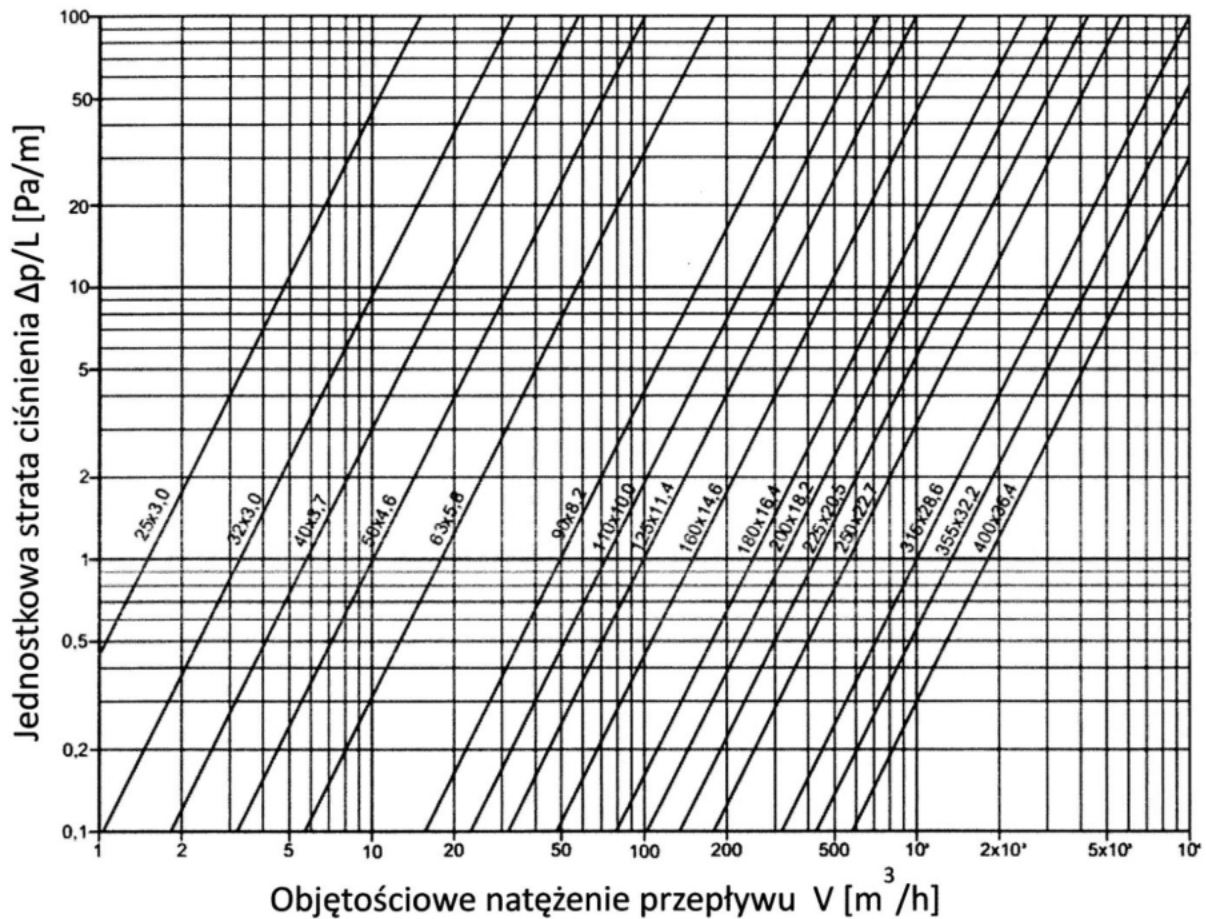
gdzie:

V<sub>o</sub> – obciążenie obliczeniowe [m<sup>3</sup>/h]q<sub>p</sub> – obciążenie przesyłowe, niezmiennie na całej długości odcinka [m<sup>3</sup>/h]q<sub>o</sub> – maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na gaz gazociągu [m<sup>3</sup>/h]

a – współczynnik obliczeniowego obciążenia zredukowanego 0,5 [-]

**Tabela 3. Współczynniki jednoczesności działania urządzeń gazowych w zespołach budynków jednorodzinnych**

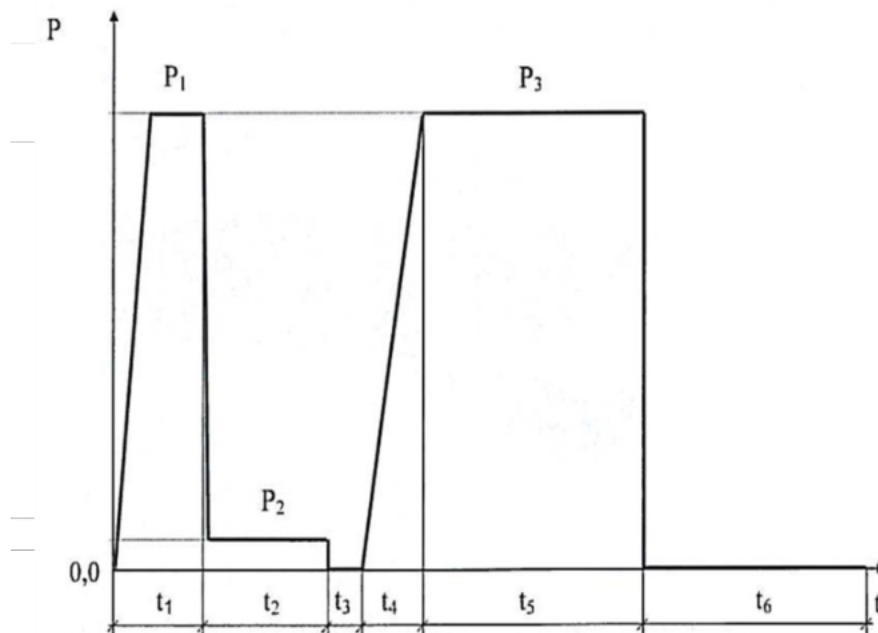
Liczba urządzeń	Współczynniki jednoczesności f [-]	
	f <sub>KG4P</sub>	f <sub>KGCO</sub>
1	0,621	1,000
2	0,448	0,883
3	0,371	0,822
4	0,325	0,782
5	0,294	0,752
6	0,271	0,729
7	0,253	0,710
8	0,239	0,694
9	0,227	0,680
10	0,217	0,668
11	0,208	0,657
12	0,201	0,648
13	0,194	0,639
14	0,188	0,631
15	0,183	0,624
16	0,178	0,617
17	0,173	0,611
18	0,169	0,605
19	0,166	0,599
20	0,162	0,594

**Dobór średnic rurociągów gazowych niskiego ciśnienia PE100 SDR11 (nomogram)****Tabela 4. Wykaz metod naprawy uszkodzeń gazociągów polietylenowych**

Oznaczenie metody naprawy gazociągu	Metoda naprawy
A	Z dwoma cięciami gazociągu, przy zastosowaniu dwóch elektromuf
B	Z dwoma cięciami gazociągu, przy zastosowaniu jednej elektromufy i zgrzewania doczołowego
C	Bez cięcia gazociągu, przy zastosowaniu dwustronnej lub jednostronnej mufy dzielonej
D	Bez cięcia gazociągu, przy zastosowaniu siodła naprawczego elektrooporowego
E	Z jednym cięciem gazociągu, z jedną elektromufą
G	Z jednym cięciem gazociągu, z dwoma elektromufami
H	Bez cięcia gazociągu, przy zastosowaniu obejmy dwudzielnej stalowej lub opaski jednoczęściowej

Tabela 5. Parametry zgrzewania doczołowego rur PE 100 SDR 11

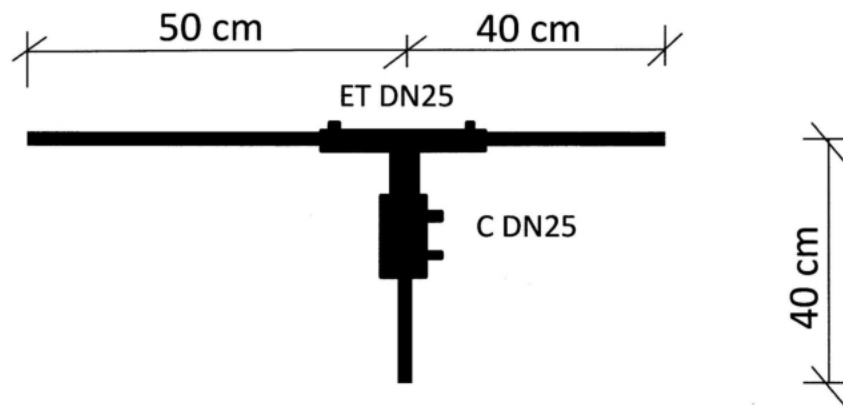
Średnica rury [mm]	63	75	90	110	125
Grubość ścianki [mm]	5,8	6,8	8,2	10	11,4
Temperatura zgrzewania [°C]	Temperatura płyty grzewczej $210 \pm 10^{\circ}\text{C}$				
Siła docisku przy ogrzewaniu wstępnym [N]	187	262	379	565	731
Czas ogrzewania wstępnego [s]	Aż do uzyskania wypłytki o szerokości jak niżej				
Szerokość wypłytki na końcu ogrzewania wstępnego [mm]	1	1	1	2	2
Siła docisku przy dogrzewaniu [N]	Końce zgrzewanych elementów powinny pozostawać w kontakcie z płytą grzewczą bez nacisku				
Czas dogrzewania [s]	69	81	98	120	136
Maksymalny czas usunięcia płyty grzewczej [s]	3	3	3	4	4
Czas podnoszenia siły docisku przy zgrzewaniu [s]	5	5	6	6	7
Końcowa wartość siły docisku przy zgrzewaniu [N]	187	262	379	565	731
Czas chłodzenia zgrzeiny pod dociskiem [min]	9	10	11	13	14
Czas chłodzenia zgrzeiny bez docisku [min]	9	10	12	15	17
Minimalna szerokość wypłytki [mm]	5,9	6,4	7,1	8	8,7
Maksymalna szerokość wypłytki [mm]	9,4	10,1	11,2	12,5	13,6



t – czas

P – siła

Rysunek 1. Schemat cyklu zgrzewania doczołowego rur z PE100 SDR11 DN110



Uwaga: wymiary podane są do osi elementów

Rysunek 2. Szkic połączenia gazociągów

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenię podlegać będą 4 rezultaty:

- obliczenia projektowe odcinka sieci gazowej niskiego ciśnienia,
- dobór metod naprawczych uszkodzeń gazociągów polietylenowych,
- parametry zgrzewania doczołowego rur polietylenowych,
- połączenie gazociągów

oraz

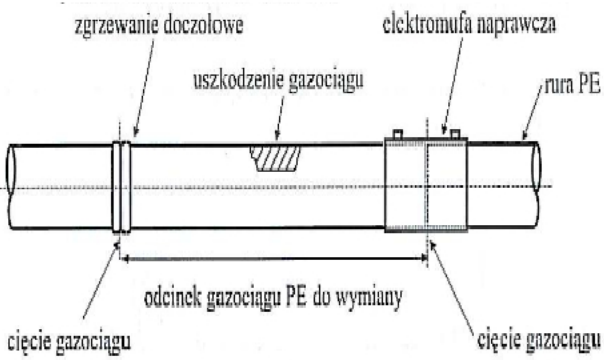
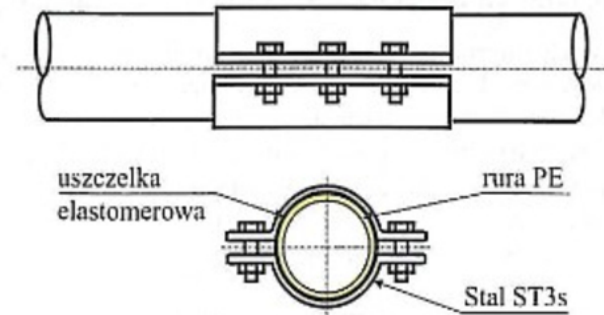
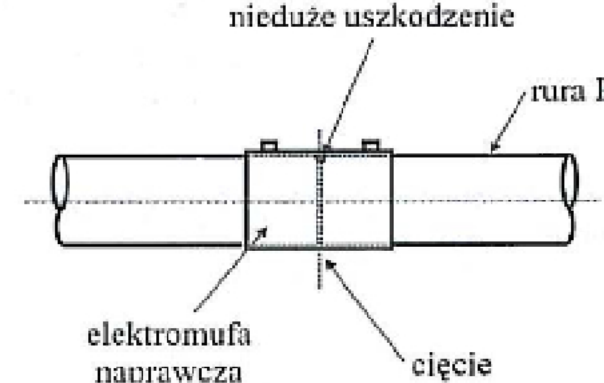
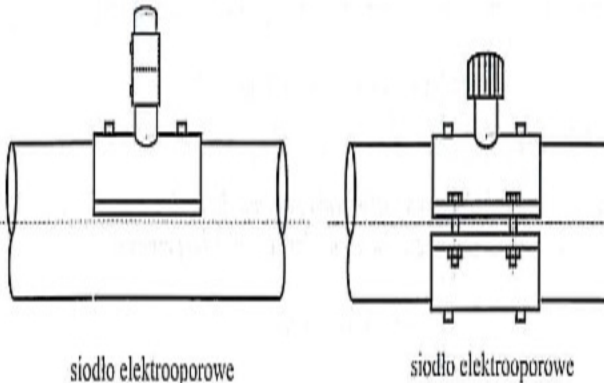
przebieg wykonania połączenia gazociągów i procesu zgrzewania elektrooporowego.

#### Obliczenia projektowe odcinka sieci gazowej niskiego ciśnienia

Nr	Wielkość/parametr	Wartość	Jednostka
1	2	3	4
1	Zapotrzebowanie na gaz w godzinach szczytowego poboru dla zespołu budynków jednorodzinnych $Q^*$		$m^3/h$
2	Obciążenie przesyłowe gazociągu $q_p$		$m^3/h$
3	Obciążenie obliczeniowe gazociągu $V_{obl}^*$		$m^3/h$
4	Długość rzeczywista gazociągu $L$		m
5	Długość obliczeniowa gazociągu $L_o$		m
6	Średnica gazociągu $DN$		mm
7	Jednostkowa strata ciśnienia $\Delta p/L^*$		Pa/m
8	Całkowita strata ciśnienia odcinka gazociągu $\Delta p^*$		Pa

\*- wartość należy zaokrąglić w górę do liczby całkowitej

## Dobór metod naprawczych uszkodzeń gazociągów polietylenowych

Nr	Schemat naprawy uszkodzenia gazociągu	Oznaczenie metody naprawy gazociągu (na podstawie tabeli 4)
1	2	3
1	 <p>zgrzewanie doczołowe</p> <p>uszkodzenie gazociągu</p> <p>elektromufa naprawcza</p> <p>rura PE</p> <p>cięcie gazociągu</p> <p>cięcie gazociągu</p> <p>odcinek gazociągu PE do wymiany</p>	
2	 <p>uszczelka elastomerowa</p> <p>rura PE</p> <p>Stal ST3s</p>	
3	 <p>nieduże uszkodzenie</p> <p>rura PE</p> <p>elektromufa naprawcza</p> <p>cięcie</p>	
4	 <p>siódło elektrooporowe</p> <p>siódło elektrooporowe</p>	

**Parametry zgrzewania dla rur z PE100 SDR11 DN110**

<b>Parametr na schemacie cyklu zgrzewania doczołowego rur z PE100 SDR11 DN110</b>	<b>Wartość i jednostka (na podstawie tabeli 5)</b>
<i>1</i>	<i>2</i>
$t_2$	
$t_4$	
$t_5$	
$t_6$	
$P_3$	

**Miejsce na obliczenia**  
(nie podlega ocenie)



