

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

Układ graficzny © CKE 2016

**CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA**

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja robót związanych z budową i eksploatacją sieci komunalnych oraz instalacji sanitarnych**

Oznaczenie kwalifikacji: **B.27**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego*

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

B.27-01-16.05

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2016
CZĘŚĆ 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. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 8 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
4. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
5. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
6. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami oraz **KARTĘ OCENY** 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

Zadanie egzaminacyjne

Zaprojektuj gazociąg doprowadzający gaz ziemny podgrupy E do 8 budynków mieszkalnych wielorodzinnych. W każdym budynku znajduje się 8 mieszkań, a każde z nich jest wyposażone w:

- kuchnię gazową z piekarnikiem gazowym o mocy 11 kW,
- gazowy grzejnik wody przepływowej o mocy 17,5 kW,
- kocioł grzewczy wodny niskotemperaturowy o mocy 21 kW.

Gazociąg ma być wykonany z rur PE 100, SDR 11. Prędkość przepływu gazu w gazociągu wynosi 3,5 m/s.

Dla projektowanej sieci gazowej:

- sporządź zestawienie urządzeń zainstalowanych w jednym budynku,
- wykonaj obliczenia pośrednie,
- dobierz średnicę gazociągu rozdzielczego o długości 100 m,
- dobierz parametry techniczne gazociągu,
- dobierz parametry zgrzewania rury o dobranej średnicy.

Do rozwiązania zadania wykorzystaj informacje i dane zawarte w tabelach 1, 2, 3 oraz w nomogramie.

Wyniki obliczeń podane z dokładnością do 4 miejsc po przecinku oraz zestawienie urządzeń i dobrane parametry zapisz w przeznaczonych do tego celu tabelach znajdujących się w arkuszu egzaminacyjnym.

Tabela 1. Zużycie gazu podgrupy E w domowych urządzeniach gazowych

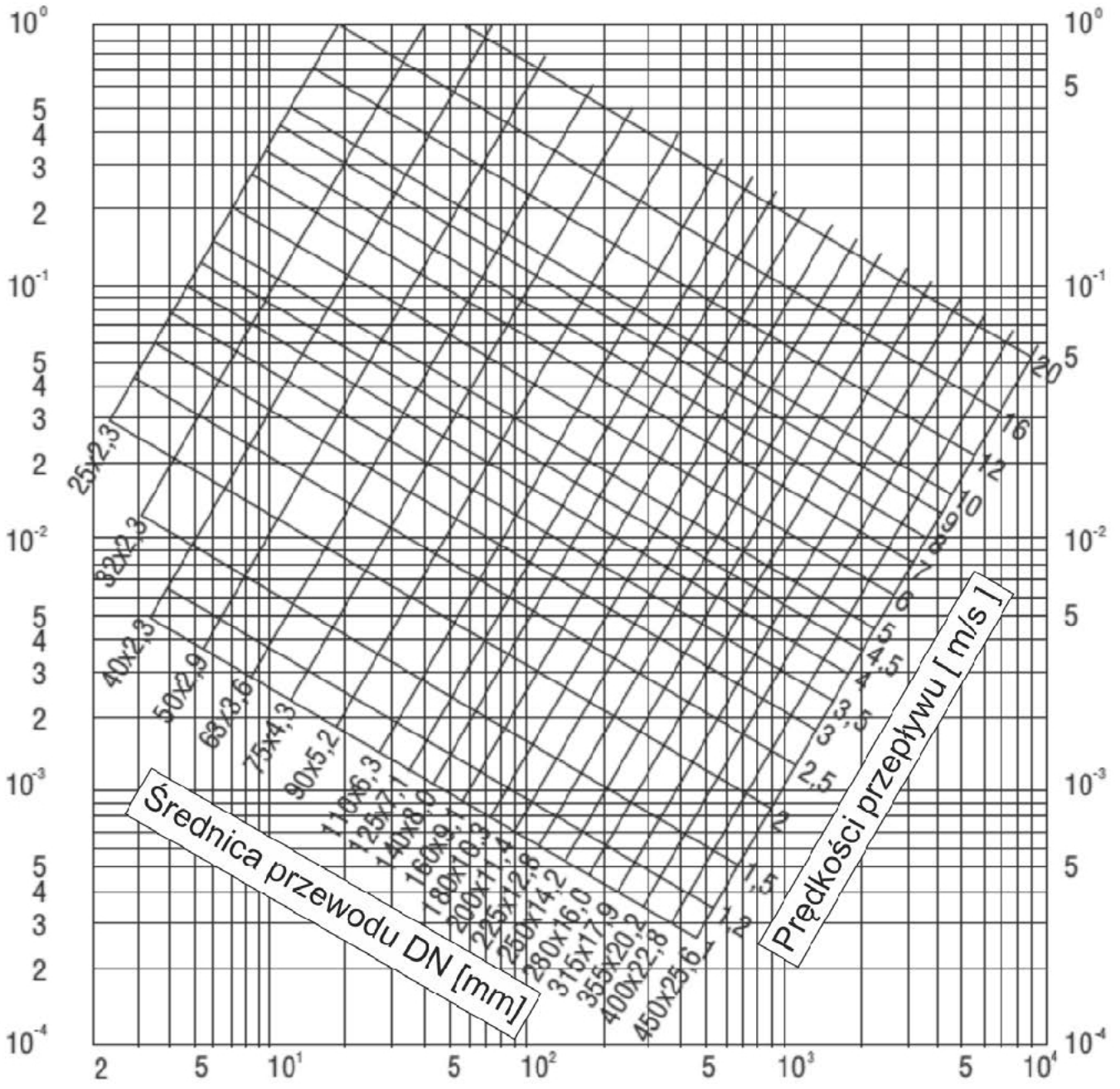
Urządzenie	Moc P [kW]	Zużycie gazu V [m ³ /h]
Kuchnia gazowa z piekarnikiem gazowym	11	1,2
Kuchnia gazowa z piekarnikiem elektrycznym	8	0,9
Grzejnik wody przepływowej	17,5	2,1
Kocioł c.o. jednofunkcyjny, wg mocy	14	1,7
	17	2,0
	21	2,5
	30	3,0

Tabela 2. Współczynnik jednoczesności działania urządzeń gazowych w zespołach budynków wielorodzinnych

Liczba urządzeń	f_{kg}	f_{gw}	f_{kgw}	f_{kgwd}	f_{og}
	Kuchnia gazowa z piekarnikiem gazowym	Grzejnik wody przepływowej	Kocioł grzewczy wodny niskotemperaturowy	Kocioł grzewczy wodny dwufunkcyjny	Gazowy ogrzewacz pomieszczeń
1	0,621	1,000	1,000	1,000	1,000
2	0,448	0,607	0,883	0,954	0,800
3	0,371	0,456	0,822	0,903	0,703
4	0,325	0,373	0,782	0,863	0,641
5	0,294	0,320	0,752	0,831	0,597
6	0,271	0,283	0,729	0,806	0,564
7	0,253	0,255	0,710	0,784	0,537
8	0,239	0,234	0,694	0,766	0,515
9	0,227	0,217	0,680	0,794	0,496
10	0,217	0,202	0,668	0,735	0,480
11	0,208	0,191	0,657	0,723	0,466
12	0,201	0,180	0,648	0,711	0,454
13	0,194	0,172	0,639	0,701	0,443
14	0,188	0,164	0,631	0,692	0,432
15	0,183	0,157	0,624	0,683	0,423
16	0,178	0,151	0,617	0,675	0,415
17	0,173	0,146	0,611	0,668	0,407
18	0,169	0,141	0,605	0,661	0,400
19	0,166	0,137	0,599	0,654	0,394
20	0,162	0,133	0,594	0,684	0,387

Nomogram doboru średnic rurociągów gazowych niskiego ciśnienia PE 100, SDR 11

Jednostkowy spadek ciśnienia s [mbar/m]



Obciążenie obliczeniowe Q_0 [m³/h]

Tabela 3. Parametry zgrzewania rur z PE 100, SDR 11

Lp.	Parametr	Jm.	Wartość						
1	Średnica rury	mm	140	160	180	200	225	250	280
2	Grubość ścianki rury	mm	8,0	14,6	16,4	18,2	20,5	22,7	25,4
3	Temperatura zgrzewania	°C	Temperatura płyty grzewczej 210 ±10°C						
4	Siła docisku przy ogrzewaniu wstępnym	N	943	1200	1517	1871	2371	2918	3657
5	Czas ogrzewania wstępnego	s	Aż do uzyskania wypłytki o szerokości jak niżej						
6	Szerokość wypłytki na końcu ogrzewania wstępnego	mm	2	2	2	2	3	3	3
7	Siła docisku przy dogrzewaniu	N	Końce zgrzewanych elementów powinny pozostawać w kontakcie z płytą grzewczą bez nacisku						
8	Czas dogrzewania	s	120	175	195	218	246	272	305
9	Maksymalny czas usunięcia płyty grzewczej	s	5	5	5	5	5	6	6
10	Czas podnoszenia siły docisku przy zgrzewaniu	s	8	8	8	9	10	11	11
11	Końcowa wartość siły docisku przy zgrzewaniu	N	943	1200	1517	1871	2371	2918	3657
12	Czas chłodzenia zgrzeiny pod dociskiem	min	14	18	19	21	24	26	28
13	Czas chłodzenia zgrzeiny bez docisku	min	17	22	25	27	31	34	38
14	Minimalna szerokość wypłytki	mm	8,1	10,3	11,2	12,1	13,3	14,4	15,7
15	Maksymalna szerokość wypłytki	mm	12,5	16	17,3	18,7	20,4	22	24,1

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenię podlegać będą 4 rezultaty:

- zestawienie urządzeń zainstalowanych w jednym budynku,
- obliczenia pośrednie,
- parametry techniczne gazociągu,
- parametry zgrzewania rury o dobranej średnicy.

Zestawienie urządzeń zainstalowanych w jednym budynku
(tabela do uzupełnienia na podstawie Tabeli 1. i Tabeli 2.)

Lp.	Urządzenie	Liczba n [szt.]	Moc P [kW]	Zużycie gazu V [m ³ /h]	Współczynnik jednoczesności rozbioru gazu f

Obliczenia pośrednie

(tabela do uzupełnienia na podstawie obliczeń oraz danych z Tabeli 1. i z nomogramu)

Symbol	Wielkość	Wzór	Obliczenia	Wynik	Jednostka
V ₁	zużycie gazu dla kuchenki gazowej z piekarnikiem	$V_1 = V \cdot n \cdot f$			
V ₂	zużycie gazu dla grzejnika wody przepływowej	$V_2 = V \cdot n \cdot f$			
V ₃	zużycie gazu dla kotła c.o. jednofunkcyjnego	$V_3 = V \cdot n \cdot f$			
V'	suma zużycia gazu dla wszystkich urządzeń w jednym budynku	$V' = V_1 + V_2 + V_3$			
Q _o	obciążenie obliczeniowe	$Q_o = V' \cdot N$			
L _o	długość obliczeniowa gazociągu (długość rzeczywista z dodatkiem 10% na opory miejscowe)	$L_o = L + 0,1 \cdot L$			
Δp _c	całkowita strata ciśnienia	$\Delta p_c = L_o \cdot s$			

n – liczba urządzeń gazowych, [szt.]

f – współczynnik jednoczesności rozbioru gazu

N – liczba budynków podłączonych do sieci, [szt.]

s – jednostkowy spadek ciśnienia – wartość odczytana z nomogramu, [mbar/m]

Parametry techniczne gazociągu
(tabela do uzupełnienia na podstawie obliczeń oraz danych z nomogramu)

Numer odcinka	Długość obliczeniowa L_o [m]	Obciążenie obliczeniowe Q_o [m ³ /h]	Średnica przewodu DN [mm]	Strata ciśnienia [mbar]	
				na 1 m	całkowita
1					

Parametry zgrzewania rur o dobranej średnicy
(tabela do uzupełnienia na podstawie obliczeń oraz danych z Tabeli 3.)

Lp.	Parametr	Jm.	Wartość
1	Średnica rury		
2	Grubość ścianki rury		
3	Temperatura zgrzewania		Temperatura płyty grzewczej 210 ± 10°C
4	Siła docisku przy ogrzewaniu wstępnym		
5	Czas ogrzewania wstępnego		Aż do uzyskania wyływki o szerokości jak niżej
6	Szerokość wyływki na końcu ogrzewania wstępnego		
7	Siła docisku przy dogrzewaniu		Końce zgrzewanych elementów powinny pozostawać w kontakcie z płytą grzewczą bez nacisku
8	Czas dogrzewania		
9	Maksymalny czas usunięcia płyty grzewczej		
10	Czas podnoszenia siły docisku przy zgrzewaniu		
11	Końcowa wartość siły docisku przy zgrzewaniu		
12	Czas chłodzenia zgrzeiny pod dociskiem		
13	Czas chłodzenia zgrzeiny bez docisku		
14	Minimalna szerokość wyływki		
15	Maksymalna szerokość wyływki		

Miejsce na obliczenia
(nie podlegające ocenie)

