Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu

Układ graficzny © CKE 2016

CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Nazwa kwalifikacji: **Montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**
Oznaczenie kwalifikacji: **B.21**
Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

Miejsce na naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka

B.21-01-17.01
Czas trwania egzaminu: **180 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2017
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. KARTĘ OCENY przekaż zespołowi nadzorującemu.
4. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 11 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 montaż fragmentu instalacji wodociągowej z rur PP DN 20 wraz z zestawem wodomierzowym zgodnie z rysunkiem 1. Połączenia rur polipropylenowych z kształtkami wykonaj za pomocą zgrzewania polifuzyjnego, stosując dane zawarte w tabeli 11. Połączenia kształtek przejściowych z elementami wyposażenia instalacji uszczelnij taśmą teflonową. Instalację wykonaj na odcinku doprowadzającym wodę do podgrzewacza zasilanego z instalacji fotowoltaicznej. Odległości między poszczególnymi elementami instalacji, montaż do ściany oraz odległość od poziomu posadzki wykonaj zgodnie z załączonym rysunkiem.

Następnie sporządź kosztorys uzupełniając brakujące dane i wypełniając tabele nr 8 i 9 na podstawie przedmiaru i zamieszczonej dokumentacji kosztorysowej. Przyjmij, że koszt jednej roboczogodziny wynosi 20 zł /r-g, a praca środka transportowego 500 zł /m-g.

Ponadto uzupełnij tabelę nr 10, do której wpisz nazwy czynności technologicznych z przeprowadzenia próby szczelności wykonanego odcinka instalacji wody zimnej z rur PP DN 20.

Podczas wykonywania prac zachowaj porządek na stanowisku pracy, przestrzegaj przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska. Po zakończeniu montażu oczyść używane narzędzia i sprzęt oraz uporządkuj stanowisko pracy.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie będą podlegać 3 rezultaty:

- fragment instalacji wodociągowej wraz z zestawem wodomierzowym,
- kosztorys inwestorski (Tabela 8 i Tabela 9),
- wykaz czynności technologicznych z przeprowadzenia próby szczelności instalacji zimnej wody użytkowej (Tabela 10),

oraz

przebieg wykonania połączeń.

KOSZTORYS

Tabela 1. Przedmiar

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
1.		Instalacja wody zimnej			
1.1		Przewody			
1	KNR 2-15 0111-01	Montaż rurociągów z rur PP f=20 x 2,8 mm 25	m m		
				RAZEM	25,00
2	KNR 2-15 0132-02	Montaż zaworów przelotowych instalacji wodociągowej o średnicy nominalnej 20 mm 5	szt. szt.		
				RAZEM	5,00
3	KNR 2-15 0128-01	Płukanie instalacji wodociągowej w budynkach mieszkalnych 25	m m		
				RAZEM	25,00
4	KNR 2-15 0127-01	Próba szczelności instalacji wodociągowej z rur z tworzyw sztucznych w budynkach mieszkalnych 25	m m		
				RAZEM	25,00

Tabela 2. Zestawienie materiałowe

Lp.	Nazwa produktu	Cena brutto
1	Zawory wodne przelotowe, proste Ø 20 mm	**16,40**
2	Zawory zwrotne kulowe Ø 20 mm	**33,20**
3	Kształtki PVC ciśnieniowe (gwintowane) Ø 20 mm	**14,00**
4	Kształtki z polipropylenu (gwintowane) Ø 20 mm	**4,38**
5	Kształtki z polietylenu (gwintowane) Ø 20 mm	**9,30**
6	Kształtki z polibutylenu (gwintowane) Ø 20 mm	**6,12**
7	Rury z polipropylenu Ø 20 mm	**1,68**
8	Kształtki z polipropylenu Ø 20 mm	**1,20**
9	Rury z polietylenu Ø 20 mm	**1,58**
10	Kształtki z polietylenu Ø 20 mm	**8,41**
11	Rury z polibutylenu Ø 20 mm	**7,51**
12	Kształtki z polibutylenu Ø 20 mm	**5,26**
13	Uchwyty do rurociągów z tworzyw sztucznych Ø 20 mm	**0,35**
14	Rury PVC ciśnieniowe bezkielichowe Ø 20 mm	**6,75**
15	Zawory zwrotne, przelotowe, mosiężne, Ø 15 mm	**15,99**
16	Zawory przelotowe proste mosiężne Ø 15 mm	**21,40**

Tabela 3 KNR 2-15

RUROCIĄGI Z TWORZYW SZTUCZNYCH (PP, PE, PB) O POŁĄCZENIACH ZGRZEWANYCH NA ŚCIANACH W BUDYNKACH MIESZKALNYCH

Wyszczególnienie robót: 1. Wyznaczenie miejsca ułożenia rur i obsadzenia uchwytów. 2. Wykonanie otworów i obsadzenie uchwytów. 3. Przecinanie rur. 4. Obsadzenie tulei. 5. Ułożenie rur i kształtek. 6. Wykonanie połączeń rur i kształtek za pomocą zgrzewania. 7. Zaślepienie wylotów rur.

Nakłady na 100 m **Tablica 0111**

L p.	Wyszczególnienie		Jednostki miary, oznaczenia		Rurociągi o średnicy zewnętrznej w mm							
	Symbole eto	Robotnicy, rodzaje materiałów i sprzętu	cyfrowe	literowe	20	25	32	40	50	63	75	90
a	b	c	d	e	01	02	03	04	05	06	07	08
01	999	Robotnicy	149	r-g	28,6	31,4	34,4	36,9	39,5	43,6	47,6	57,0
20	5604999	Rury z polipropylenu	040	m	110	108	108	108	108	108	106	106
21	5649999	Kształtki z polipropylenu	020	szt.	112	90	83	72	71	70	65	60
22	5603999	Rury z polietylenu	040	m	(110)	(108)	(108)	(108)	(108)	(108)	(106)	(106)
23	5629999	Kształtki z polietylenu	020	szt.	(112)	(90)	(83)	(72)	(71)	(70)	(65)	(60)
24	5605999	Rury z polibutylenu	040	m	(110)	(108)	(108)	(108)	(108)	(108)	(106)	(106)
25	5659999	Kształtki z polibutylenu	020	szt.	(112)	(90)	(83)	(72)	(71)	(70)	(65)	(60)
26	6602999	Uchwyty do rurociągów z tworzyw sztucznych	020	szt.	143	125	111	100	90	80	70	60
70	39000	Środek transportowy (1)	148	m-g	0,17	0,19	0,25	0,35	0,53	0,95	1,23	1,64

Tabela 4 KNR 2-15

Zawory przelotowe i zwrotne, instalacji wodociągowych z rur z tworzyw sztucznych

Wyszczególnienie robót: 1. Sprawdzenie działania zaworu. 2. Wykonanie połączeń rur i kształtek za pomocą klejenia lub zgrzewania. 3. Wkręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym.

Nakłady na 10 szt. **Tablica 0132**

Lp.	Wyszczególnienie		Jednostki miary, oznaczenia		Rurociągi o średnicy zewnętrznej w mm							
	Symbole eto	Robotnicy, rodzaje materiałów i sprzętu	cyfrowe	literowe	15	20	25	32	40	50	65	80
a	b	c	d	e	01	02	03	04	05	06	07	08
01	999	Robotnicy	149	r-g	2,77	3,37	3,99	4,60	5,36	6,39	7,94	9,56
20	5701999	Zawory wodne przelotowe, proste	020	szt.	10	10	10	10	10	10	10	10
21	5701499	Zawory zwrotne kulowe	020	szt.	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)
22	5730899	Zawory zwrotne przelotowe	020	szt.	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)
23	5611999	Kształtki PVC ciśnieniowe (gwintowane)	020	szt.	20	20	20	20	20	20	-	-
24	5649999	Kształtki z polipropylenu (gwintowane)	020	szt.	(20)	(20)	(20)	(20)	(20)	(20)	20	20
25	5629999	Kształtki z polietylenu (gwintowane)	020	szt.	(20)	(20)	(20)	(20)	(20)	(20)	(20)	(20)
26	5659999	Kształtki z polibutylenu (gwintowane)	020	szt.	(20)	(20)	(20)	(20)	(20)	(20)	(20)	(20)
70	39000	Środek transportowy (1)	148	m-g	0,03	0,05	0,08	0,11	0,17	0,33	0,516	0,85

Tabela 5 KNR 2-15

Płukanie instalacji wodociągowej

Wyszczególnienie robót: 1. Napełnienie instalacji wodą z wodociągu. 2. Utrzymanie przepływu wody. 3. Sprawdzenie czystości wody. 4. Wypuszczenie wody z instalacji.

Nakłady na 100 m **Tablica 0128**

Lp.	Wyszczególnienie		Jednostki miary, oznaczenia		Próba szczelności instalacji w budynkach	
	Symbole eto	Robotnicy, rodzaje materiałów i sprzętu	cyfrowe	literowe	mieszkalnych	niemieszkalnych
a	b	c	d	e	01	02
01	999	Robotnicy	149	r-g	6,45	5,56

Tabela 6 KNR 2-15

PRÓBA SZCZELNOŚCI INSTALACJI WODOCIĄGOWYCH Z RUR Z TWORZYW SZTUCZNYCH

Wyszczególnienie robót: 1. Przyłączenie do instalacji pompy do prób ciśnieniowych. 2. Napełnienie instalacji wodą i utrzymanie ciśnienia wstępnego przez 15 minut. 3. Obniżenie ciśnienia wody i ponowne dwukrotne zwiększenie ciśnienia w ciągu 30 minut. 4. Sprawdzenie szczelności połączeń z ewentualnym zaznaczeniem nieszczelności. 5. Wypuszczenie wody i odłączenie pompy oraz zakorkowanie wylotu rury.

Nakłady na 100 m **Tablica 0127**

Lp.	Wyszczególnienie		Jednostki miary, oznaczenia		Próba szczelności instalacji w budynkach			
	Symbole eto	Robotnicy, rodzaje materiałów i sprzętu	cyfrowe	literowe	mieszkalnych		niemieszkalnych	
					Rurociąg o średnicy w mm do:			
					63	90	63	90
a	b	c	d	e	01	02	03	04
01	999	Robotnicy	149	r-g	11,3	13,0	10,1	11,6
20	5600342	Rury PVC ciśnieniowe bezkielichowe Ø 20 mm	040	m	2	2	2	2
21	5604999	Rury z polipropylenu Ø 20 mm	040	m	(2)	(2)	(2)	(2)
22	5701002	Zawory przelotowe proste mosiężne Ø 15 mm	020	szt.	0,2	0,2	0,2	0,2
23	5703800	Zawory zwrotne, przelotowe, mosiężne, Ø 15 mm	020	szt.	0,2	0,2	0,2	0,2
24	5611999	Kształtki z PVC ciśnieniowe (gwintowane) Ø 20 mm	020	szt.	0,6	0,6	0,6	0,6
25	5649999	Kształtki z polipropylenu (gwintowane) Ø 20 mm	020	szt.	(0,6)	(0,6)	(0,6)	(0,6)
70	39000	Środek transportowy (1)	148	m-g	0,01	0,01	0,01	0,01

Tabela 7

Narzuty

Koszty pośrednie	**$Kp = 65\% K_b(R,S)$**
Koszty materiałów	**$Km = 12\% M$**
Zysk	**$Z = 10\% \Sigma(K_b+K_p) (R,S)$**

Tabela 8

Wykonany kosztorys inwestorski

Lp	Podstawa	Opis	jm	nakłady	cena jednost.	(zaokrąglić do drugiego miejsca po przecinku)		
						R	M	S
1	KNR 2-15/0111-01	**Montaż rurociągów z rur PP DN20 x 2,8 mm;**						
		R: 0,286 r-g/m x 25m = 7,15 r-g x 20 zł/r-g = 143,00 zł						
		M: rury z PP 1,10 m/m x 25m = 27,5 m x 1,68 zł/m = 46,20 zł						
		M: kształtki z PP 1,12 szt/m x 25 m = 28 szt. x 4,38 zł/szt. = 122,64 zł						
		M: Uchwyty do rurociągów z tworzyw sztucznych 1,43 szt/m x 25 m = 35,75 szt ≈ 36 szt. x 0,35 zł/szt = 12,60 zł						
		S: środ. transp. 0,0017 m-g/m x 25 m = 0,0425 m-g x 500 zł/m-g = 21,25 zł						
2	KNR 2-15/0132-02	**Montaż zaworów przelotowych instalacji wodociągowej o średnicy nominalnej 20 mm**						
		R: 0,337 r-g/szt x 5 sz. = 1,685 r-g x [ ] zł/r-g = [ ] zł						
		M: Zawory wodne przelotowe, proste 1 szt/szt x 5 szt = 5 szt. x 16,40 zł/szt. = 82,00 zł						
		M: Kształtki z PP gwintowane [ ] szt/szt. x 5 szt. = 10 szt. x 4,38 zł/szt. = [ ] zł						
		S: środ. transp. 0,005 m-g/szt. x 5 szt. = 0,025 m-g x [ ] zł/m-g = 12,50 zł						

3	**KNR 2-15/0128-01**	**Płukanie instalacji wodociągowej w budynkach mieszkalnych**						
		R: 0,0645 r-g/m x 25 m = 1,61 r-g x 20 zł/r-g = 32,20 zł						
4	**KNR 2-15/0127-01**	**Próba szczelności instalacji wodociągowej z rur z tworzyw sztucznych w budynkach mieszkalnych**						
		R: 0,013 r-g/m x 25 m = 0,325 r-g x 20 zł/r-g = 6,50 zł						
		M: rury z PP 0,02 m/m x 25 m = 0,5 m x 1,68 zł/m = 0,84 zł						
		M: Zawory przelotowe proste mosiężne Ø 15 mm - 0,002 szt./m x 25m = 0,05 szt.≈1 szt. x 21,40 zł/ szt. = 21,40 zł						
		M: Zawory zwrotne, przelotowe, mosiężne, Ø 15 - 0,002 szt./m x 25m = 0,05 szt. ≈1 szt. x 15,99 zł/ szt. = 15,99 zł						
		M: kształtki z PP 0,006 szt/m x 25m = 0,15 szt.≈ 1 szt. x 4,38 zł/szt. = 4,38 zł						
		S: środ. transp. 0,0001 m-g/m x 25 m = 0,0025 m-g x 500 zł/m-g = 1,25 zł						
Koszty bezpośrednie								

Tabela 9

Zestawienie Kosztorysu

	(zaokrąglić do drugiego miejsca po przecinku)		
	R	**M**	**S**
Koszty bezpośrednie			
Koszty pośrednie 65%			
Koszty materiałów 12%			
Razem			
Zysk ☐ **%**			
Ogółem			
Wartość kosztorysowa			

Tabela 10

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji wodociągowej wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego

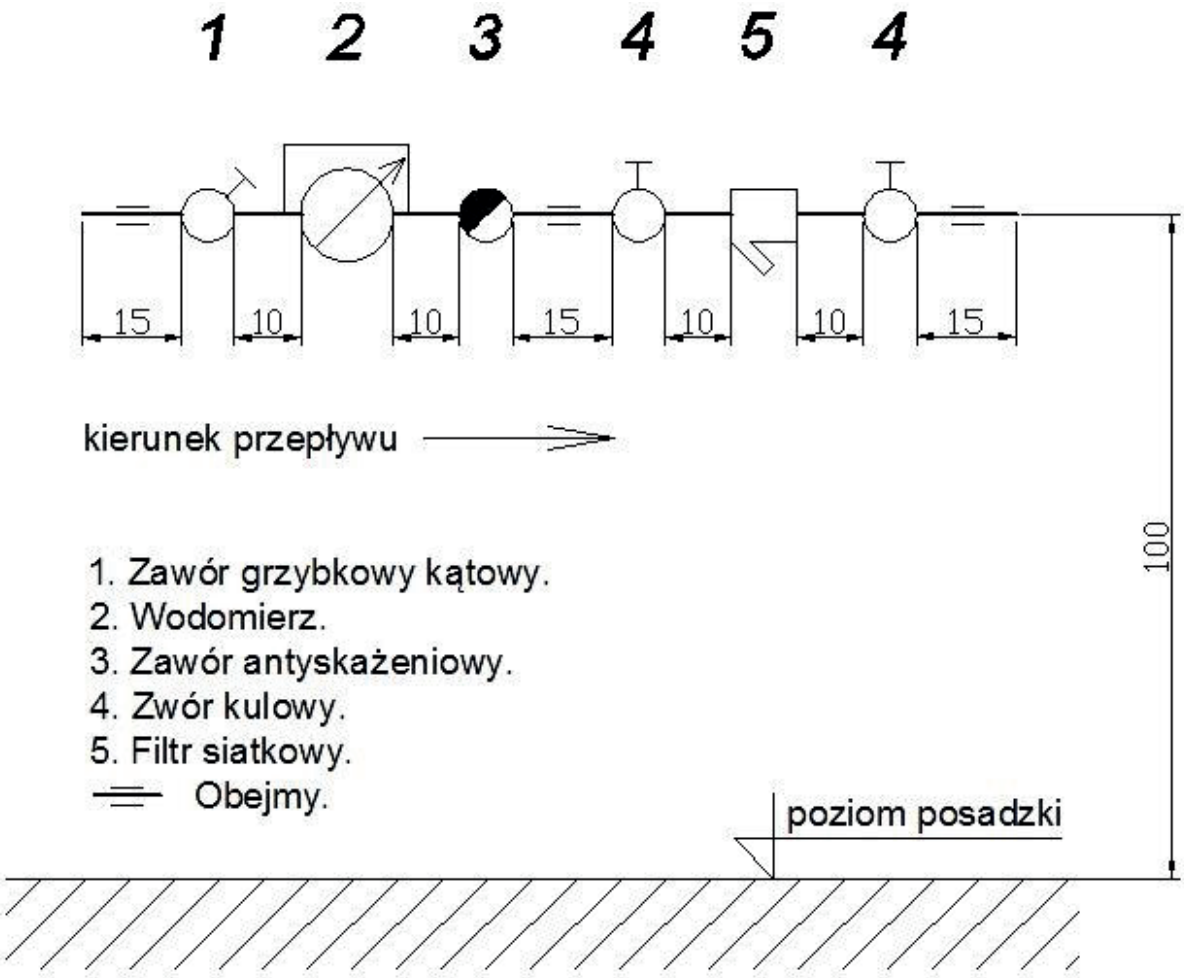
	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	**Czas trwania**	**Warunki zakończenia badania wynikiem pozytywnym**
Badanie wstępne			
1		--	
2			
3			
4			
Badanie główne			
5		--	
6			

Tabela 11

Czasy zgrzewania rur PP

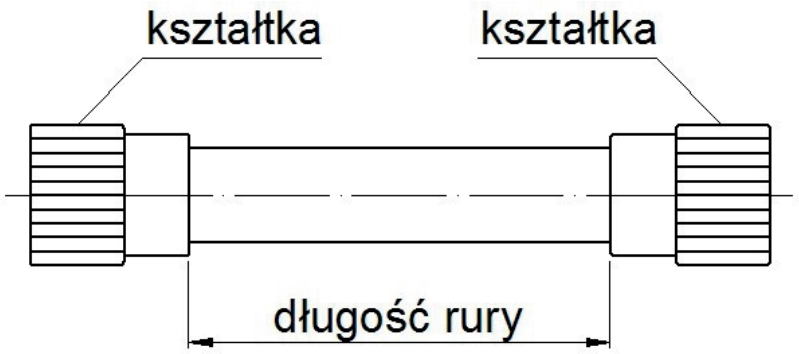
Średnica zewnętrzna [mm]	Głębokość zgrzewania [mm]	Czas nagrzewania [s]	Czas łączenia [s]	Czas chłodzenia [min]
dla temperatur < +5°C czas przedłużyć o 50%				
16	13,0	5	4	2
20	14,0	5	4	2
25	15,0	7	4	2
32	16,5	8	6	4

Rysunek 1. Fragment instalacji wodociągowej z rur PP DN 20 – do wykonania



Wymiary w centymetrach

Rysunek 2. Sposób pomiaru długości rur



Miejsce na obliczenia niepodlegające ocenie