

Nazwa kwalifikacji: **Montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**

Oznaczenie kwalifikacji: **B.21**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego*

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

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** przekaz 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 | m | | |
| | | 25 | m | | |
| | | | | RAZEM | 25,00 |
| 2 | KNR 2-15 0132-02 | Montaż zaworów przelotowych instalacji wodociągowej o średnicy nominalnej 20 mm | szt. | | |
| | | 5 | szt. | | |
| | | | | RAZEM | 5,00 |
| 3 | KNR 2-15 0128-01 | Płukanie instalacji wodociągowej w budynkach mieszkalnych | m | | |
| | | 25 | m | | |
| | | | | RAZEM | 25,00 |
| 4 | KNR 2-15 0127-01 | Próba szczelności instalacji wodociągowej z rur z tworzyw sztucznych w budynkach mieszkalnych | m | | |
| | | 25 | m | | |
| | | | | RAZEM | 25,00 |

Tabela 2. Zestawienie materiałowe

| Lp. | Nazwa produktu | Cena brutto |
|-----|--|-------------|
| 1 | Zawory wodne przelotowe, proste \varnothing 20 mm | 16,40 |
| 2 | Zawory zwrotne kulowe \varnothing 20 mm | 33,20 |
| 3 | Kształtki PVC ciśnieniowe (gwintowane) \varnothing 20 mm | 14,00 |
| 4 | Kształtki z polipropylenu (gwintowane) \varnothing 20 mm | 4,38 |
| 5 | Kształtki z polietylenu (gwintowane) \varnothing 20 mm | 9,30 |
| 6 | Kształtki z polibutylenu (gwintowane) \varnothing 20 mm | 6,12 |
| 7 | Rury z polipropylenu \varnothing 20 mm | 1,68 |
| 8 | Kształtki z polipropylenu \varnothing 20 mm | 1,20 |
| 9 | Rury z polietylenu \varnothing 20 mm | 1,58 |
| 10 | Kształtki z polietylenu \varnothing 20 mm | 8,41 |
| 11 | Rury z polibutylenu \varnothing 20 mm | 7,51 |
| 12 | Kształtki z polibutylenu \varnothing 20 mm | 5,26 |
| 13 | Uchwyty do rurociągów z tworzyw sztucznych \varnothing 20 mm | 0,35 |
| 14 | Rury PVC ciśnieniowe bezkielichowe \varnothing 20 mm | 6,75 |
| 15 | Zawory zwrotne, przelotowe, mosiężne, \varnothing 15 mm | 15,99 |
| 16 | Zawory przelotowe proste mosiężne \varnothing 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. Przycinanie rur. 4. Obsadzenie tulei. 5. Ułożenie rur i kształtek. 6. Wykonanie połączeń rur i kształtek za pomocą zgrzewania. 7. Zasłepienie 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: | | | |
| a | b | c | d | e | 63 | 90 | 63 | 90 |
| | | | | | 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 | Srodek transportowy (1) | 148 | m-g | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |

Tabela 7

Narzuty

| | |
|--------------------------|--|
| Koszty pośrednie | $K_p = 65\% K_b(R,S)$ |
| Koszty materiałów | $K_m = 12\% M$ |
| 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 szt. = 1,685 r-g x <input type="text"/> zł/r-g = <input type="text"/> 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 <input type="text"/> szt/szt. x 5 szt. = 10 szt. x 4,38 zł/szt. = <input type="text"/> zł | | | | | | |
| | | S: środ. transp. 0,005 m-g/szt. x 5 szt. = 0,025 m-g x <input type="text"/> 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 \varnothing 15 mm - 0,002 szt./m x 25m = 0,05 szt. \approx 1 szt. x 21,40 zł/ szt. = 21,40 zł | | | | | | |
| | | M: Zawory zwrotne, przelotowe, mosiężne, \varnothing 15 - 0,002 szt./m x 25m = 0,05 szt. \approx 1 szt. x 15,99 zł/ szt. = 15,99 zł | | | | | | |
| | | M: kształtki z PP 0,006 szt/m x 25m = 0,15 szt. \approx 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% | | X | |
| Koszty materiałów 12% | X | | X |
| Razem | | | |
| Zysk <input type="text"/> % | | X | |
| Ogółem | | | |
| Wartość kosztorysowa | | | |

Tabela 10

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

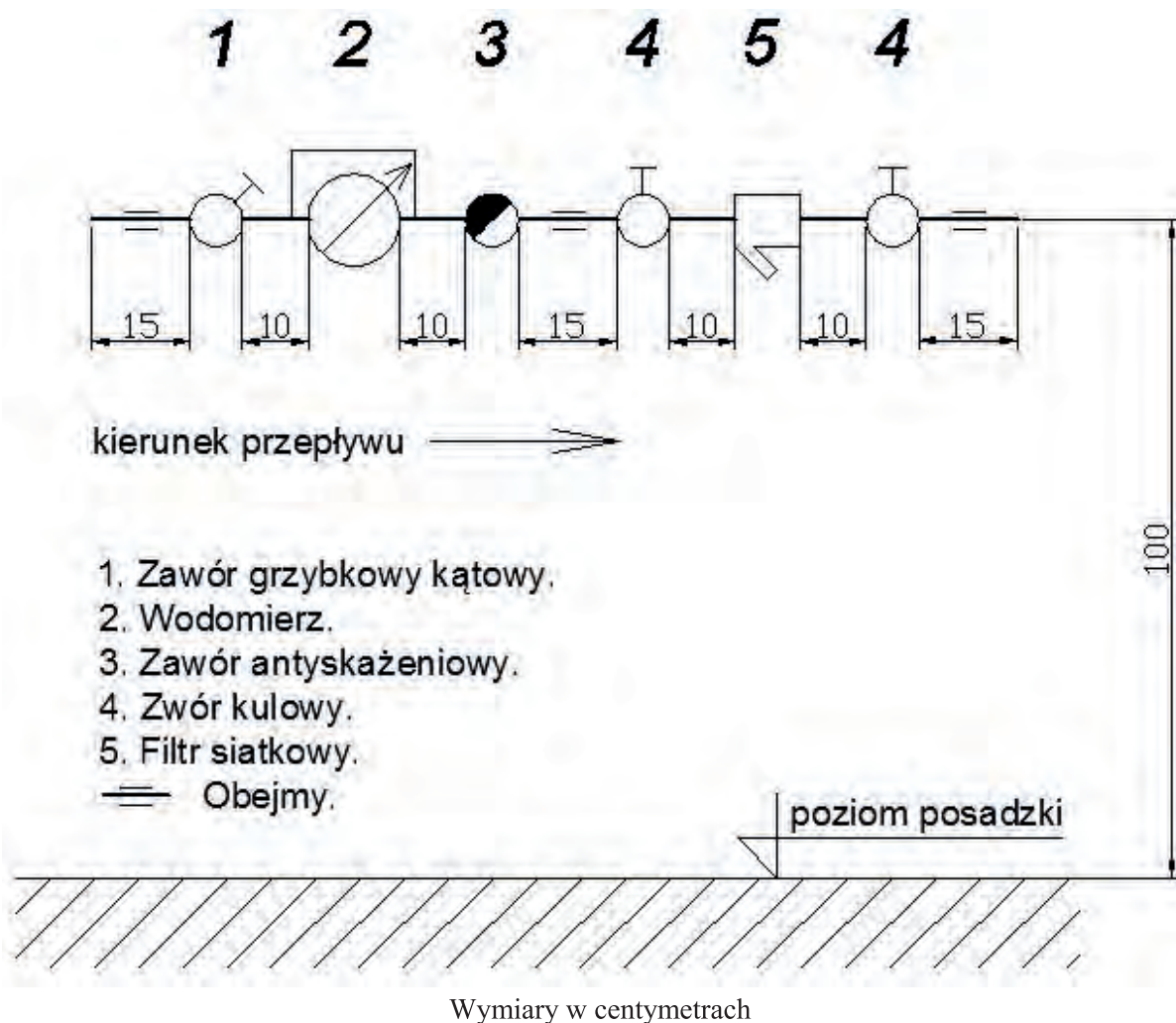
| | Przebieg badania | | |
|------------------------|------------------|--------------|---|
| | Nazwa czynności | Czas trwania | Warunki zakończenia badania wynikiem pozytywnym |
| Badanie wstępne | | | |
| 1 | | -- | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| Badanie główne | | | |
| 5 | | -- | |
| 6 |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

Tabela 11

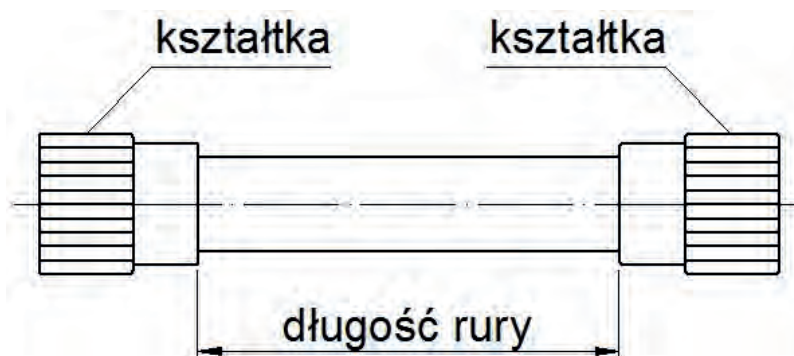
Czasy zgrzewania rur PP

| 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



Rysunek 2. Sposób pomiaru długości rur



Miejsce na obliczenia niepodlegające ocenie