

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

Oznaczenie kwalifikacji: **B.21**

Numer zadania: **01**

*Arkusze zawiera informacje prawnie chronione  
do momentu rozpoczęcia egzaminu*

Miejsce na naklejkę  
z numerem PESEL i z kodem  
ośrodka

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego\*

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

**B.21-01-14.08**

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**  
**Rok 2014**  
**CZĘŚĆ PRAKTYCZNA**

Układ graficzny © CKE 2013

**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\*,
  - symbol cyfrowy zawodu,
  - oznaczenie kwalifikacji,
  - numer zadania,
  - numer stanowiska.
3. KARTĘ OCENY przekaz zespołowi nadzorującemu część praktyczną egzaminu.
4. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 4 strony i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego część praktyczną egzaminu.
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

Oblicz i dobierz pojemność naczynia wzbiorczego zabezpieczającego instalację solarną przed długotrwałym przegrzaniem i utratą płynu solarnego oraz wykonaj montaż układu zabezpieczającego tę instalację, zgodnie z rysunkiem.

Instalacja solarna składa się z dwóch kolektorów słonecznych, zasobnika ciepłej wody użytkowej i przewodów Cu Ø18x1,0 mm.

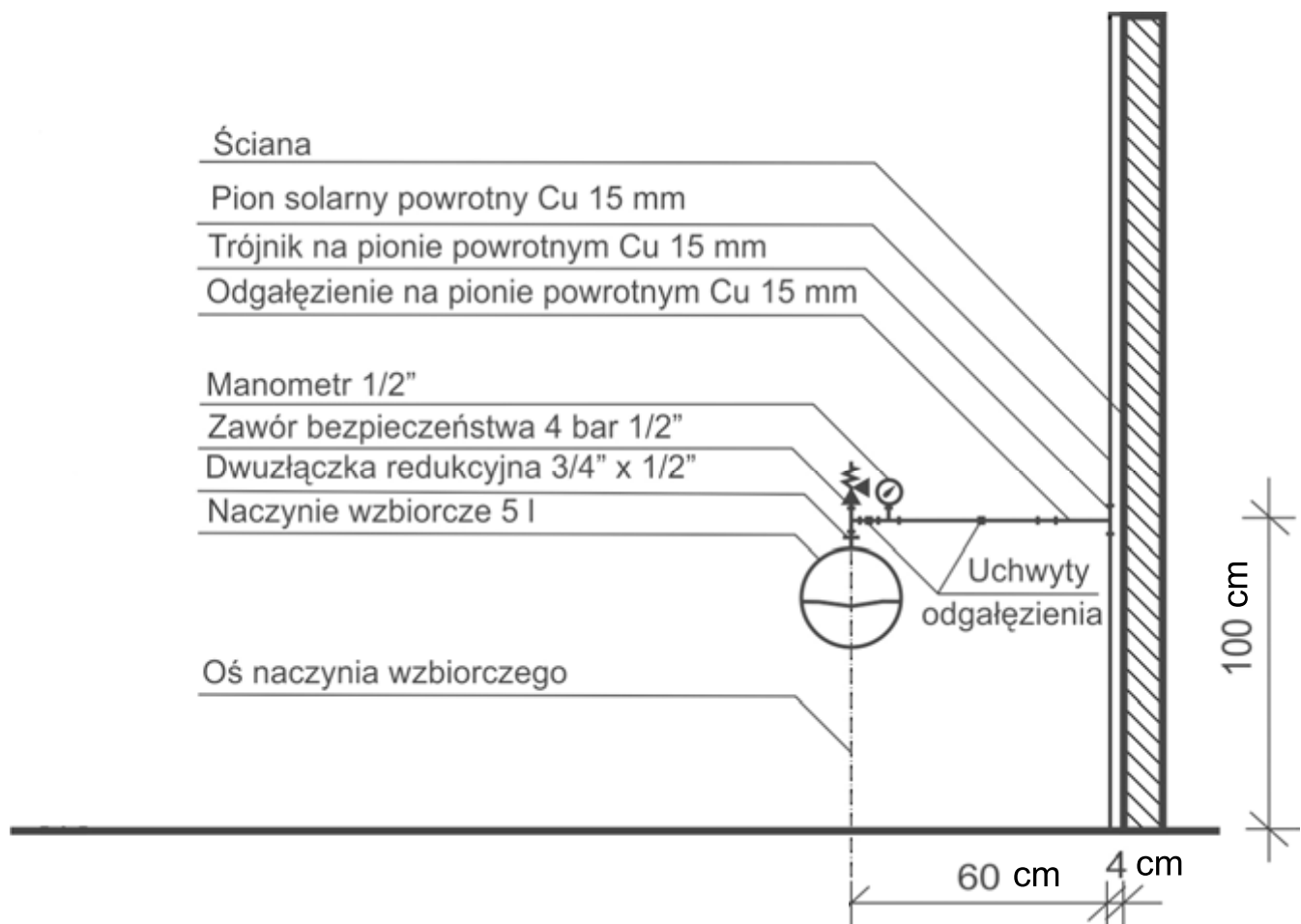
Wartości parametrów i wzory niezbędne do wykonania obliczeń oraz miejsce na wpisanie wyników obliczeń znajdują się w arkuszu egzaminacyjnym.

Układ zabezpieczający instalację solarną wykonaj w technologii lutowania i skręcania na stanowisku wyposażonym w niezbędne materiały, narzędzia i sprzęt.

Podczas wykonywania prac przestrzegaj przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska.

Po wykonaniu montażu oczyść narzędzia i sprzęt oraz uporządkuj stanowisko.

### Pion instalacji solarnej (istniejący) z układem zabezpieczającym instalację (do wykonania)



### Parametry i wzory do wykonania obliczeń objętości naczynia zbiorczego

Lp.	Parametry	Wartości i wzory
1.	Współczynnik rozszerzalności cieczy solarnej	0,10
2.	Wartość ciśnienia wstępnego	$p_{vor} = 1,5 \text{ bar}$
3.	Wartość maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia pracy	$p_{Bmax} = 3,7 \text{ bar}$
4.	Objętość cieczy w jednym kolektorze $V_K$	1,2 l
5.	Objętość cieczy solarnej w wymienniku ciepła $V_{WT}$	3,8 l
6.	Objętość cieczy w przewodach rurowych Cu $\varnothing 18 \times 1,0 \text{ mm}$	$V'_R = 2 \cdot L \cdot V_R$
7.	Długość jednego przewodu Cu $\varnothing 18 \times 1,0 \text{ mm}$	$L = 11 \text{ m}$
8.	Zmienna pojemność instalacji solarnej $V_D$	$V_D = 0,1 \cdot (2 \cdot V_K + V'_R + V_{WT})$
9.	Pojemność naczynia zbiorczego $V_G$	$V_G \geq V_D \cdot \frac{p_{Bmax} + 1}{p_{Bmax} - p_{vor}}$
10.	Pojemności naczyń zbiorczych $V_W$	2 l, 5 l, 10 l, 12 l, 18 l, 25 l, 35 l, 50 l

### Parametry rur Cu według normy DIN 1786

Parametry rur Cu	Wartości parametrów				
	Średnica zewnętrzna $\times$ grubość ścianki rury, mm				
	15 $\times$ 1	18 $\times$ 1	22 $\times$ 1	28 $\times$ 1,5	35 $\times$ 1,5
Średnica nominalna DN	12	16	20	25	32
Średnica zewnętrzna $d_a$ , mm	15	18	22	28	35
Średnica wewnętrzna $d_i$ , mm	13	16	20	25	32
Masa, kg/m	0,39	0,51	0,59	1,12	1,41
Pojemność $V_R$ , l/m	0,133	0,201	0,314	0,491	0,804
Strumień przepływu, $\text{m}^3/\text{h}$ przy prędkości $w = 1 \text{ m/s}$	480	720	1 130	1 770	2 900

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.**

**Ocenie podlegać będą 2 rezultaty:**

- wyniki obliczeń i dobrana pojemność naczynia zbiorczego zabezpieczającego instalację solarną,
- zmontowany układ zabezpieczający instalację solarną

**oraz**

- przebieg wykonania układu zabezpieczającego instalację solarną.

### Wyniki obliczeń pojemności naczynia wzbiorczego zabezpieczającego instalację solarną

Objętość cieczy w przewodach Cu $\varnothing 18 \times 1,0$ mm	$V'_R =$
Zmienna pojemność instalacji solarnej	$V_D =$
Obliczona pojemność naczynia wzbiorczego	$V_G =$
Dobrana pojemność naczynia wzbiorczego	$V_W =$

