

Zadanie egzaminacyjne

Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana za pomocą słonecznej instalacji grzewczej. Do zasilania pompy obiegowej przewidziany jest moduł fotowoltaiczny. Zamontuj i podłącz moduł do pompy oraz wykonaj fragment słonecznej instalacji grzewczej, zgodnie z rysunkiem 1.

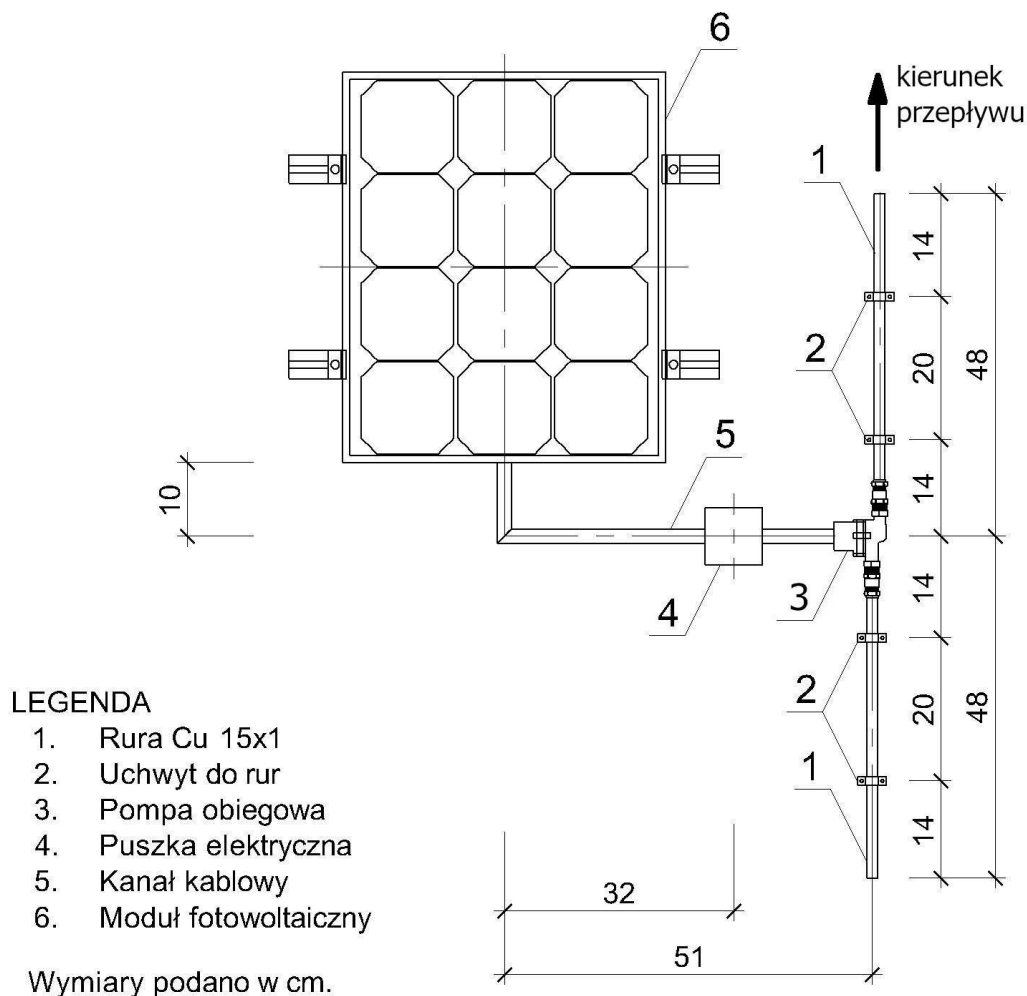
Przed przystąpieniem do prac montażowych sporządź w tabeli 1 wykaz narzędzi i sprzętu, niezbędnych do wykonania poszczególnych etapów prac.

Przewody instalacji słonecznej grzewczej wykonaj z rur miedzianych w technologii połączeń skręcanych – zaciskowych. Moduł fotowoltaiczny zamontuj do zamocowanego na stanowisku egzaminacyjnym stelaża, zachowując minimalną odległość 25 mm między końcem klem a końcem szyn. Podczas jego ustawiania wykorzystaj dwa kątowniki montażowe zamocowane pod dolną szyną w celu ułatwienia wykonania montażu przez jedną osobę (ze względów organizacyjnych egzaminu). Przewody elektryczne na odcinku od dolnej krawędzi zewnętrznej modułu fotowoltaicznego do pompy obiegowej zamontuj w kanałach kablowych.

Uwaga! Zgłoś przewodniczącemu Zespołu Nadzorującego, przez podniesienie ręki, gotowość do uruchomienia zamontowanego układu.

Po uzyskaniu zgody oświetl moduł fotowoltaiczny lampą halogenową, sprawdź, czy pompa obiegowa działa i ewentualnie usuń usterki.

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



Rys. 1. Moduł fotowoltaiczny zasilający pompę obiegową z fragmentem słonecznej instalacji grzewczej

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie będą podlegać 3 rezultaty:

- wykaz narzędzi i sprzętu niezbędnych do wykonania poszczególnych etapów prac – tabela 1,
- zamontowany moduł fotowoltaiczny połączony z pompą obiegową przewodami elektrycznymi,
- zamontowana pompa obiegowa wraz z przewodami słonecznej instalacji grzewczej
oraz przebieg montażu modułu fotowoltaicznego i fragmentu słonecznej instalacji grzewczej.

Tabela 1. Wykaz narzędzi i sprzętu niezbędnych do wykonania poszczególnych etapów prac

Lp.	Etap prac	Narzędzia i sprzęt
1	2	3
1	Wytrasowanie miejsc montażu urządzeń i przebiegu przewodów	
2	Montaż modułu fotowoltaicznego	
3	Przygotowanie rur miedzianych	
4	Montaż przewodów z rur miedzianych i pompy obiegowej	
5	Montaż puszek elektrycznej i kanałów na przewody	
6	Przygotowanie przewodów fotowoltaicznych	
7	Łączenie przewodów elektrycznych	

Wskazania dla ośrodków egzaminacyjnych dotyczące przygotowania stanowisk egzaminacyjnych do części praktycznej egzaminu

Symbol i nazwa kwalifikacji: **ELE.10. Montaż i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**

Opis wyposażenia ośrodka egzaminacyjnego

- Miejsce egzaminowania** - pomieszczenie wyposażone w jednoosobowe stanowiska egzaminacyjne zapewniające samodzielne wykonanie zadania egzaminacyjnego, spełniające wymagania wynikające z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Tabela 1. Wyposażenie miejsca egzaminowania

Lp.	Wyposażenie dodatkowe i uzupełniające	Jednostka miary	Liczba
1	Stolik i krzesła dla zespołu nadzorującego	szt.	w zależności od składu zespołu
2	Stolik i krzesło dla egzaminatora	szt.	1
3	Stolik i krzesło dla obserwatora	szt.	1
4	Tablica szkolna/plansza oraz kreda/pisak do zapisania czasu rozpoczęcia i zakończenia pracy zdających	szt.	1
5	Zegar	szt.	1
6	Apteczka	szt.	1
7	Kosz na odpadki	szt.	1
8	Długopis (zapasowy dla zdających)	szt.	wg potrzeb
9	Identyfikator dla zdającego (wyłącznie z numerem stanowiska)	szt.	= liczbie zdających na zmianie
10	Identyfikator dla zespołu nadzorującego (wyłącznie z napisem: PRZEWODNICZĄCY ZESPOŁU NADZORUJĄCEGO lub EGZAMINATOR)	szt.	dla każdej osoby
11	Identyfikator dla obserwatora (wyłącznie z napisem: OBSERWATOR)	szt.	1
12	Identyfikator dla asystenta technicznego (wyłącznie z napisem: ASYSTENT)	szt.	1
13	Komputer stacjonarny lub laptop lub tablet z dostępem do Internetu, do dyspozycji egzaminatora do wprowadzenia ocen do systemu informatycznego	szt.	1

2. Opis stanowiska egzaminacyjnego

W skład stanowiska egzaminacyjnego wchodzi:

- **indywidualne stanowisko do pisania** – biurko lub stolik i krzesło, oraz kalkulator z podstawowymi funkcjami (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, procent)
- **indywidualne stanowisko do montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej** o wymiarach min. 2 × 3 m; ściana stanowiska przeznaczona do montażu instalacji wykonana z materiałów, w których łatwo wykonuje się otwory za pomocą wiertarki (cegła, płyta OSB itp.); na stanowisku stół monterski o wymiarach min. 45 × 80 cm z zamontowanym imadłem ślusarskim (rozstaw szczęk co najmniej 140 mm); do stanowiska doprowadzone zasilanie prądem przemiennym o napięciu 230 V.; stanowisko wyposażone w wyłącznik bezpieczeństwa oraz wyłącznik różnicowo-prądowy; posadzka wykonana z materiału antypoślizgowego; kolejne stanowiska oddzielone ścianką o wysokości min. 2 m.

- **wspólne stanowisko** dla kilku zdających, wyposażone zgodnie z tabelą 2a.
- „**kącik sanitarny**” może być wspólny dla kilku stanowisk – pomieszczenie lub wydzielony fragment pomieszczenia wyposażony w umywalkę z zimną i ciepłą wodą.

Tabela 2. Wyposażenie stanowiska egzaminacyjnego dla 1 zdającego

Lp.	Nazwa	Funkcje, parametry techniczno-eksploatacyjne/uwagi	Jednostka miary	Liczba
narzędzia, sprzęt				
1.	Stół monterski	min. 45×80 cm	szt.	1
2.	Przyrząd do ściągania izolacji z przewodów PV		szt.	1
3.	Przyrząd do ściągania izolacji uniwersalny		szt.	1
4.	Wiertarka elektryczna	230 V z udarem, max. średnica wiertła 12 mm	szt.	1
5.	Wiertła do betonu min. Ø8 mm, Ø10 mm i Ø12 mm lub do drewna Ø2÷10 mm (rodzaj wiertła należy dobrać do rodzaju materiału z jakiego wykonane są ścianki na stanowisku egzaminacyjnym)		kpl.	1
6.	Wiertarko-wkrętarka akumulatorowa	z zestawem bitów	szt.	1
7.	Wkrętaki	płaskie i krzyżakowe z izolacją elektryczną	szt.	1
8.	Szczypce uniwersalne	z izolacją elektryczną	szt.	1
9.	Obcinaki boczne	z izolacją elektryczną	szt.	1
10.	Klucze płaskie	8÷32 mm	szt.	1
11.	Klucz nastawny typu „szwed”	rozwarcie szczęk min. 35 mm	szt.	1
12.	Szczypce hydrauliczne typu „żabka”	rozwarcie szczęk min. 35 mm	szt.	1
13.	Zaciskarka do końcówek tulejkowych na żyły przewodów		szt.	1
14.	Zaciskarka do konektorów MC4		szt.	1
15.	Klucze do montażu złączy MC4		szt.	2
16.	Obcinak krążkowy do rur miedzianych	średnica cięcia dla rur Ø6÷25 mm	szt.	1
17.	Gratownik do rur miedzianych	wewnętrzny i zewnętrzny dla średnic rur min. Ø6–25 mm	szt.	1
18.	Skrzynka uciosowa		szt.	1
19.	Młotek	1 kg	szt.	1
20.	Ołówek stolarski lub marker		szt.	1
21.	Nóż monterski		szt.	1
urządzenia i elementy wyposażenia instalacji fotowoltaicznej i elektrycznej				
22.	Moduł fotowoltaiczny	napięcie nominalne 12 V, o mocy 20÷50 W, max U _{OC} 24 V	szt.	1
23.	Pompa obiegowa solarna	napięcie standardowe 12 V DC, zakres napięciowy 9÷19 V DC, z wyprowadzonym przewodem elektrycznym zasilającym	szt.	1
24.	Profil montażowy - szyna PV 40×40 mm	długość szyny dostosowana do pionowego montażu modułu PV z poz. 22	szt.	1
25.	Klemy zewnętrzne mocujące moduł PV	dopasowane do grubości modułu PV z poz. 22, komplet: klema, śruba i nakrętka	kpl.	4
przrządy kontrolno-pomiarowe				
26.	Suwmiarka	zwykła	szt.	1

27.	Poziomnica	80÷150 cm	szt.	1
28.	Przymiar zwijany	min. 2 m	szt.	1
środki ochrony indywidualnej				
29.	Rękawice ochronne		kpl.	1
30.	Okulary ochronne		szt.	1

Tabela 2a. Wyposażenie stanowiska wspólnego dla kilku zdających

Lp.	Nazwa	Funkcje, parametry techniczno-eksploatacyjne/uwagi	Jednostka miary	Ilość	Dla ilu zdających
urządzenia, aparaty					
1	Lampa halogenowa na statywie do oświetlania panelu PV	moc 500 W	komplet	1	3
narzędzia, sprzęt					
2	Opisane pojemniki na odpady	komplet	komplet	1	3

Tabela 3. Materiały zużywane w całości niezbędne do wykonania zadania praktycznego przez 1 zdającego

Lp.	Nazwa materiału/ podzespołu/ części/ elementu zamiennego/ surowca/ półproduktu	Jednostka miary	Ilość dla 1 zdającego	Orientacyjna cena jednostkowa zł	Szacunkowy koszt dla 1 zdającego zł	Uwagi
1	Złączka MC4 pojedyncza (część męska i żeńska) 4mm ²	komplet	1	5,50	5,50	
2	Końcówki tulejkowe 4mm ²	szt.	2	0,20	0,40	
3	Przewód fotowoltaiczny 4mm ² czarny	m	1	4,50	4,50	
4	Przewód fotowoltaiczny 4mm ² czerwony	m	1	4,50	4,50	
5	Rura miedziana Ø15 twarda	m	1	32,00	32,00	
6	Łącznik prosty skręcany -zaciskowy GW15 × 1/2"	szt.	2	18,00	36,00	
7	Śrubunek mosiężny 1/2" dostosowany do pompy i do łącznika z poz. 6	szt.	2	13,55	27,10	
8	Kanał kablowy o przekroju 20×10 mm (lub zbliżony)	m	1	10,00	10,00	
9	Puszka instalacyjna 80×80×30mm z listwą zaciskową	szt.	1	11,00	11,00	
10	Kołki rozporowe Ø6 (3,5×40 mm) lub wkręty do drewna Ø3,5×25mm (rodzaj montażu należy dobrać w zależności od rodzaju materiału z jakiego wykonane są ścianki na stanowisku egzaminacyjnym)	szt.	10	0,50	5,00	
11	Uchwyt do rur Ø15-18mm	szt.	4	6,00	24,00	
Razem brutto					160,00	

Tabela 3a. Materiały podlegające wymianie/uzupełnieniu po określonej liczbie zdających

Lp.	Nazwa materiału/ podzespołu/ części/ elementu zamiennego/ surowca/ półproduktu	Jednostka miary	Ilość	Po ilu zdających	Orientacyjna cena jednostkowa zł	Szacunkowy koszt zł	Szacunkowy koszt dla 1 zdającego zł	Uwagi
1.	Kołki rozporowe Ø6 (3,5×40) lub wkręty do drewna Ø3,5×25 mm (rodzaj materiału należy dobrać w zależności od rodzaju materiału z jakiego wykonane są ścianki na stanowisku egzaminacyjnym)	szt.	20	4	0,20	4,00	1,00	
Razem brutto							1,00	

Tabela 3b. Koszty przygotowania jednego stanowiska egzaminacyjnego przez ośrodek egzaminacyjny niezależnie od liczby zdających na stanowisku

Lp.	Nazwa materiału/ podzespołu/ części/ elementu zamiennego/ surowca/ półproduktu	Jednostka miary	Ilość na 1 stanowisko	Orientacyjna cena jednostkowa zł	Szacunkowy koszt na 1 stanowisko zł
Indywidualne stanowisko					
1	Hak montażowy PV (papa/tupek)	szt.	4	20,00	80,00
2	Śruba teowa młoteczkowa M10× 25 INOX	szt.	4	1,50	6,00
3	Nakrętka M10 INOX	szt.	4	0,50	2,00
4	Podkładka płaska M10 INOX	szt.	4	0,20	0,80
5	Kątownik montażowy 120×40×40 mm	szt.	2	8,20	16,40
6	Szpachlówka naprawcza do drewna 1 kg lub szpachlówka naprawcza gipsowa 1 kg <i>Uwaga: rodzaj materiału należy dobrać w zależności od rodzaju materiału z jakiego wykonane są ścianki na stanowisku egzaminacyjnym.</i>	opakowanie	0,5	30	15,00
Razem					120,20

Uwaga

Zakup materiałów powinien być zawsze dokonywany w sposób oszczędny i ekonomiczny.

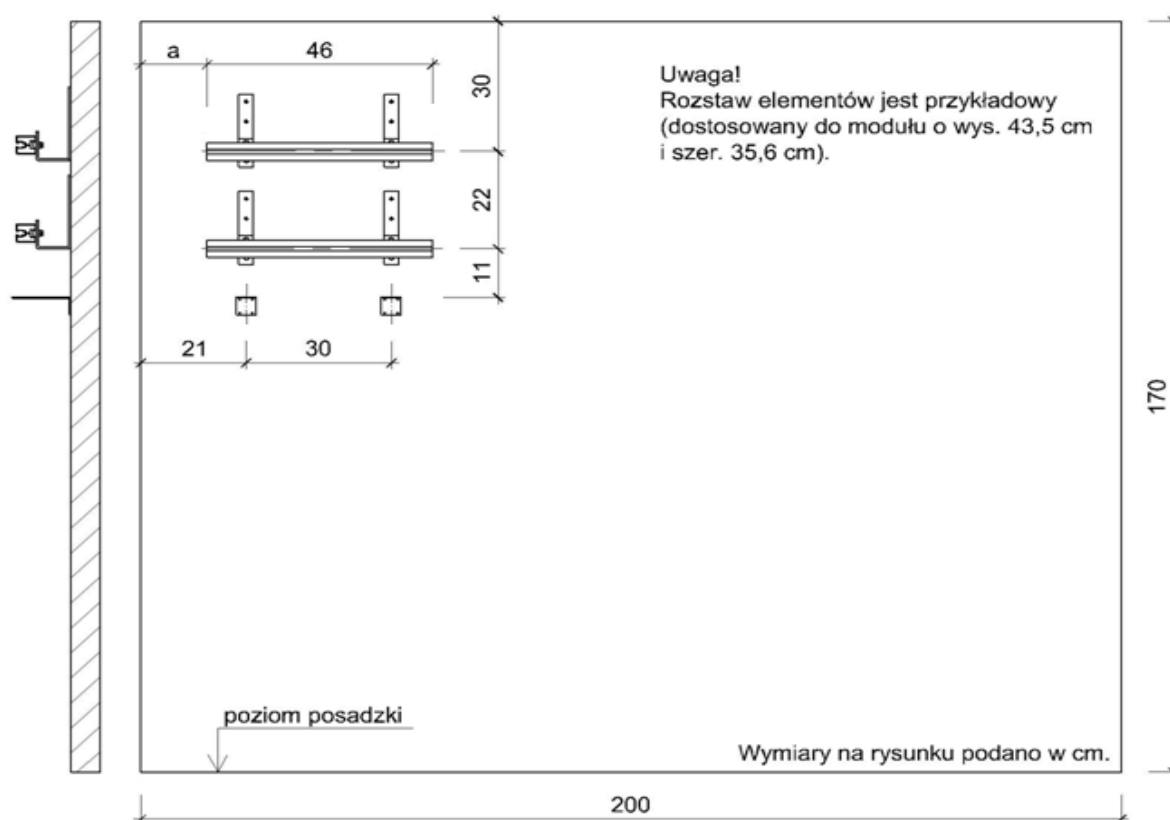
Ilość materiałów oraz wielkość opakowań musi być dostosowana w sposób racjonalny do liczby zdających w danej kwalifikacji w ośrodku egzaminacyjnym.

Na każdym indywidualnym stanowisku egzaminacyjnym, na ścianie przeznaczonej do montażu instalacji o minimalnym obszarze: wysokość 1,70 m i długość 2,00 m, należy zamocować haki (tabela 3b, poz. 1) i do nich dwa profile montażowe (tabela 2, poz. 24). Pod dolnym profilem należy umocować dwa kątowniki montażowe (tabela 3b, poz. 5) w celu ułatwienia montażu modułu do profilu przez jedną osobę. Długość profili oraz rozstaw haków, profili i kątowników montażowych należy dostosować do wymiarów zakupionego modułu fotowoltaicznego (tabela 2, poz. 22). Na rysunku przedstawiono przykładowy rozstaw profili. (Odległość *a* od skrajnej lewej krawędzi ograniczającej stanowisko egzaminacyjne wynosi min. 20 cm.)

Materiały wymienione w tabeli 2 należy umieścić na stanowisku razem z materiałami wymienionymi w tabeli 3.

Po każdej zmianie egzaminacyjnej (po zakończeniu prac egzaminatora) należy zdemontować wszystkie elementy oraz usunąć wszystkie linie trasowania. Otwory i ubytki w ścianie należy wypełnić szpachlówką do drewna lub szpachlówką gipsową (tabela 3b poz.6) w zależności od rodzaju materiału z jakiego wykonana jest ściana.

Na kolejną zmianę egzaminacyjną haki, profile i kątowniki montażowe należy zamocować w innej odległości „*a*” od krawędzi stanowiska, niż na poprzednią zmianę, zachowując przy tym wcześniejszy rozstaw elementów. Wymóg ten wynika z konieczności zapewnienia każdemu zdającemu możliwości mocowania instalacji do nienaruszonego podłoża lub w miejscach wypełnionych szpachlówką po jej należyтым związaniu.



Rysunek 1. Zwymiarowane stanowisko egzaminacyjne