

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

Symbol kwalifikacji: **B.21**

Wersja arkusza: **SG**

**B.21-SG-24.01**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2024**

**CZĘŚĆ PISEMNA**

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2012**

### **Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 11 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
2. Do arkusza dołączona jest KARTA ODPOWIEDZI, na której w oznaczonych miejscach:
  - wpisz oznaczenie kwalifikacji,
  - zamaluj kratkę z oznaczeniem wersji arkusza,
  - wpisz swój numer PESEL\*,
  - wpisz swoją datę urodzenia,
  - przyklej naklejkę ze swoim numerem PESEL.
3. Arkusz egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
4. Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
5. Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
6. Czytaj uważnie wszystkie zadania.
7. Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
8. Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ krerek w KARCIE ODPOWIEDZI:

A	B	C	D
---	---	---	---

9. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna.
10. Wybierz właściwą odpowiedź i zamaluj kratkę z odpowiadającą jej literą – np., gdy wybrałeś odpowiedź „A”:

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
-------------------------------------	---	---	---

11. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz odpowiedź, którą uważasz za poprawną, np.

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	---	---	-------------------------------------

12. Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na KARCIE ODPOWIEDZI i wprowadziłeś wszystkie dane, o których mowa w punkcie 2 tej instrukcji.

**Pamiętaj, że oddajesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego tylko KARTĘ ODPOWIEDZI.**

***Powodzenia!***

\* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

**Zadanie 1.**

Średnica rury	Ilość czynnika w 1 mb rury [dm <sup>3</sup> /mb]	Ilość podłączonych kolektorów
15 x 1,0	0,13	1 – 3
18 x 1,0	0,2	4 – 6
22 x 1,0	0,31	7 – 9
28 x 1,5	0,49	10 – 20
35 x 1,5	0,8	21 – 30
42 x 1,5	1,2	31 – 40

Na podstawie tabeli dołączonej do instrukcji dobierz średnicę rury, jeżeli w słonecznej instalacji grzewczej przewidziano montaż 16 kolektorów.

- A. 18 x 1,0
- B. 28 x 1,0
- C. 28 x 1,5
- D. 35 x 1,5

**Zadanie 2.**

Klientowi, który chciałby pozyskiwać jednocześnie energię elektryczną i ciepło ze źródeł odnawialnych należy zaproponować zastosowanie

- A. kotła dwufunkcyjnego.
- B. kolektora słonecznego hybrydowego.
- C. pompy ciepła multi-split.
- D. kolektora rurowego próżniowego.

**Zadanie 3.**

Do połączenia paneli fotowoltaicznych o mocy 135 W z regulatorem ładowania należy użyć przewodu elektrycznego

- A. LgY 4 mm<sup>2</sup>
- B. YAKY 3x4 mm<sup>2</sup>
- C. DYt 2x4 mm<sup>2</sup>
- D. OMY 3x1,5 mm<sup>2</sup>

**Zadanie 4.**

Do podłączenia wylotu zimnego powietrza z parownika monoblokowej pompy ciepła powietrze-woda o współczynniku COP = 3,5 podgrzewającej wodę z mocą 7 kW należy użyć

- A. rury PVC o średnicy 20 mm
- B. rury PVC o średnicy 125 mm
- C. rury stalowej o średnicy 125 mm
- D. rury miedzianej o średnicy 25 mm

### Zadanie 5.

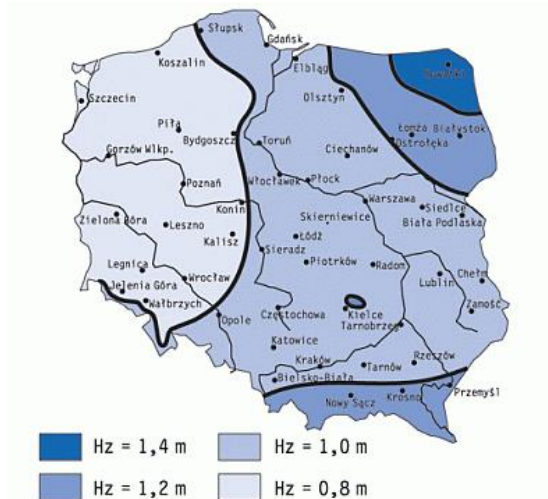
Aby zapewnić maksymalną efektywność słonecznej instalacji grzewczej podgrzewającej wodę w basenie w sezonie letnim, należy kolektory ustawić względem poziomu pod kątem

- A. 30°
- B. 45°
- C. 60°
- D. 90°

### Zadanie 6.

Na podstawie mapy stref przemarzania gruntu określ, na jakiej głębokości należy umieścić kolektor gruntowy zlokalizowany w Katowicach wiedząc, że należy go umieścić co najmniej 30 cm poniżej głębokości przemarzania.

- A. 0,8 m
- B. 1,0 m
- C. 1,2 m
- D. 1,4 m



### Zadanie 7.

Podczas transportu kolektora słonecznego na dach należy

- A. użyć bloczków wyciągowych.
- B. ściągnąć osłony zabezpieczające.
- C. użyć drabiny i w dwie osoby wciągnąć kolektor.
- D. użyć pasa transportowego przymocowanego do przyłączy kolektora.

### Zadanie 8.

Pokazany na zdjęciu przyrząd służy do

- A. cięcia rur AluPEX.
- B. demontażu zaworów.
- C. montażu konektorów MC4.
- D. ściągania izolacji z przewodów.



### Zadanie 9.

Do montażu instalacji w systemie skręcanym PEX należy dysponować

- A. obcinakiem do rur, gratownikiem i zaciskarką.
- B. obcinakiem do rur, gratownikiem i zestawem kluczy płaskich.
- C. kalibratorem do rur z fazownikiem, obcinakiem do rur i zaciskarką.
- D. kalibratorem do rur z fazownikiem, obcinakiem do rur i zestawem kluczy płaskich.

### Zadanie 10.

Na zapotrzebowaniu materiałowym do wykonania instalacji widnieje symbol Cu-DHP 22x1 R220. Oznacza to, że jest to rura miedziana

- A. o średnicy 22 mm i długości 1m, twarda.
- B. o średnicy 22 mm i długości 1m, miękka.
- C. o średnicy 22 mm i grubości 1mm, miękka.
- D. o promieniu 22 mm i grubości 1 mm, twarda.

### Zadanie 11.

W instrukcji montażu instalacji solarnej przedstawionym symbolem oznaczany jest

- A. separator powietrza.
- B. odpowietrznik ręczny.
- C. zawór bezpieczeństwa.
- D. odpowietrznik automatyczny.



### Zadanie 12.

Wskaż kolejność czynności po wykonaniu montażu instalacji solarnej.

- A. Napełnianie czynnikiem, płukanie, izolacja przewodów, próba ciśnieniowa.
- B. Próba ciśnieniowa, odpowietrzenie, napełnianie czynnikiem, izolacja przewodów.
- C. Próba ciśnieniowa, napełnianie czynnikiem, odpowietrzenie, izolacja przewodów.
- D. Izolacja przewodów, napełnianie czynnikiem, odpowietrzenie, próba ciśnieniowa.

### Zadanie 13.

Zabezpieczeniem przed niezupełnym spalaniem w kotłach na biomasę jest tzw. sonda lambda, którą należy zamontować

- A. w przewodzie kominowym.
- B. w podajniku paliwa.
- C. w komorze paleniskowej.
- D. na wentylatorze podmuchu.

### Zadanie 14.

Podczas przeglądu technicznego instalacji fotowoltaicznej zmierzono multymetrem wartość napięcia, które wynosi

- A. 12,5 V napięcia stałego.
- B. 1250 V napięcia stałego.
- C. 1250 V napięcia zmiennego
- D. 12,5 V napięcia zmiennego.



**Zadanie 15.**

Przegląd techniczny kotła na biomasę powinien być dokonywany

- A. raz na dwa lata.
- B. co najmniej dwa razy w roku.
- C. raz w roku, najlepiej po sezonie grzewczym.
- D. raz w roku, najlepiej przed sezonem grzewczym.

**Zadanie 16.**

W trakcie wymiany rotametu w słonecznej instalacji grzewczej należy go zamontować

- A. poziomo zgodnie z kierunkiem przepływu.
- B. poziomo przeciwnie do kierunku przepływu.
- C. pionowo zgodnie z kierunkiem przepływu.
- D. pionowo przeciwnie do kierunku przepływu.

**Zadanie 17.**

Podczas pracy słonecznej instalacji grzewczej zaobserwowano wypływ czynnika z zaworu bezpieczeństwa. Może to być spowodowane przez

- A. zbyt niską temperaturę czynnika roboczego.
- B. zbyt małą pojemność naczynia przeponowego.
- C. zbyt małe natężenie przepływu płynu solarnego.
- D. zbyt duże natężenie przepływu płynu solarnego.

**Zadanie 18.**

W celu oceny kosztów wykonania instalacji fotowoltaicznej na etapie planowania, właściciel domu otrzyma kosztorys

- A. końcowy.
- B. ofertowy.
- C. inwestorski.
- D. powykonawczy.

**Zadanie 19.**

Na którym dokumencie oferent postępowania przetargowego dotyczącego montażu instalacji fotowoltaicznej na budynku szkoły opiera swoją ofertę?

- A. Plan zagospodarowania przestrzennego.
- B. Rachunki za energię elektryczną szkoły.
- C. Projekt budowlany szkoły.
- D. Specyfikacja istotnych warunków zamówienia.

**Zadanie 20.**

Montaż paneli fotowoltaicznych na dachu płaskim został wykonany przez instalatora i dwóch pomocników. Stawka instalatora wynosi 48,00 zł a stawka pomocnika 25,00 zł za roboczogodzinę. Ile wynosi kosztorysowa wartość robocizny, jeżeli nakład robocizny wynosi 5 godzin?

- A. 98,00 zł
- B. 365,00 zł
- C. 490,00 zł
- D. 605,00 zł

**Zadanie 21.**

Woda w zasobniku ciepła o pojemności 200 dm<sup>3</sup> wychładza się przez noc o 10° C. Ciepło właściwe wody 4190 (J/kg\*K). Straty energii z tym związane wynoszą

- A. 8380 kJ
- B. 8,38 kJ
- C. 8,38 kWh
- D. 8380 kWh

**Zadanie 22.**

Parametry pompy		
Parametr	Jednostka	Wartość
Moc cieplna*	kW	15,0
Moc elektryczna doprowadzona do sprężarki*	kW	3,0
Pobór prądu*	A	6,5
Moc cieplna**	kW	16,5
Moc elektryczna doprowadzona do sprężarki**	kW	3,6
Pobór prądu*	A	6,7
* temp. otoczenia 2 °C, temp wody 30 °C		
** temp. otoczenia 7 °C, temp wody 50 °C		

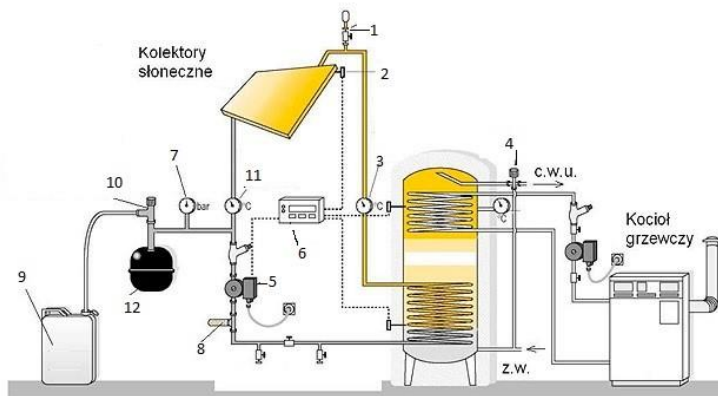
Współczynnik efektywności COP pompy ciepła o parametrach podanych w tabeli przy podgrzewaniu wody do temperatury 30 °C przy temperaturze otoczenia 2 °C wynosi

- A. 3,0
- B. 3,6
- C. 4,6
- D. 5,0

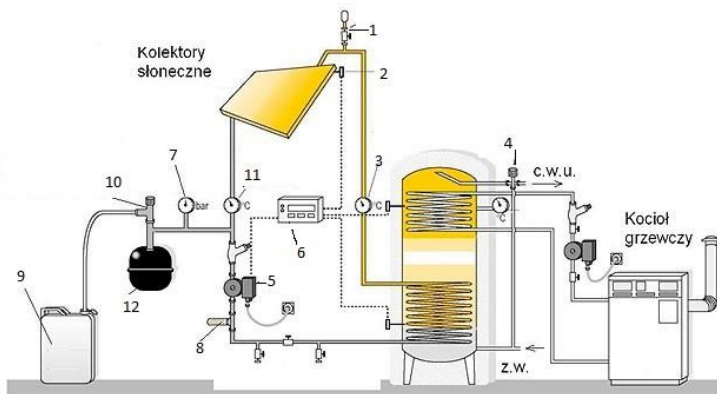
### Zadanie 23.

W instrukcji słonecznej instalacji grzewczej na schemacie cyfrą 6 zaznaczono

- A. rotometr.
- B. odpowietrznik.
- C. sterownik solarny.
- D. zawór bezpieczeństwa.



### Zadanie 24.



W słonecznej instalacji grzewczej przedstawionej na schemacie nominalną temperaturę ciepłej wody ustawiono na  $55^{\circ}\text{C}$ , a temperaturę maksymalną w zbiorniku na  $85^{\circ}\text{C}$ . Jeśli histereza zbiornika jest ustawiona na sterowniku solarnym na  $15^{\circ}\text{C}$  to pompa solarna

- A. zostanie wyłączona, gdy temperatura w złączu krzyżowym przekroczy  $70^{\circ}\text{C}$  i włączona ponownie, gdy temperatura spadnie w złączu do  $55^{\circ}\text{C}$
- B. zostanie wyłączona, gdy temperatura w złączu krzyżowym przekroczy  $55^{\circ}\text{C}$  i włączona ponownie, gdy temperatura spadnie w złączu do  $40^{\circ}\text{C}$
- C. zostanie wyłączona, gdy temperatura w złączu krzyżowym przekroczy  $85^{\circ}\text{C}$  i włączona ponownie, gdy temperatura spadnie w złączu do  $55^{\circ}\text{C}$
- D. zostanie wyłączona, gdy temperatura w złączu krzyżowym przekroczy  $85^{\circ}\text{C}$  i włączona ponownie, gdy temperatura spadnie w złączu do  $70^{\circ}\text{C}$

### Zadanie 25.

Do połączenia instalacji basenowej z basenowym wymiennikiem ciepła przewidziano rury PEX. Do łączenia rur należy zastosować

- A. zgrzewanie.
- B. klejenie.
- C. zaciskanie.
- D. lutowanie.

**Zadanie 26.**

Do montażu panelu fotowoltaicznego na dachu spadzistym należy zastosować

- A. śruby rzymskie.
- B. stelaż z ram trójkątnych.
- C. profil wielorowkowy i kołki rozporowe.
- D. profil wielorowkowy i kotwy krokwiowe.

**Zadanie 27.**

Zestaw fotowoltaiczny zawiera panel fotowoltaiczny, regulator ładowania oraz dwa akumulatory połączone równolegle o napięciu 12 V każdy. Które urządzenie należy dobrać, aby przystosować zestaw do zasilania odbiornika prądu zmiennego 230V/50Hz?

- A. Inwerter 12V DC / 230V AC
- B. Inwerter 24V DC / 230V AC
- C. Prostownik dwupołwkowy 230V
- D. Prostownik jednapołówkowy 230V

**Zadanie 28.**

Przewody łączące kolektor płaski, umieszczony na dachu, z zasobnikiem ciepła umieszczonym w piwnicy najlepiej jest poprowadzić

- A. w kanale spalinowym komina.
- B. po zewnętrznej ścianie budynku.
- C. po wewnętrznej ścianie budynku.
- D. w kanale wentylacyjnym komina.

**Zadanie 29.**

Minimalna odległość elektrowni wiatrowej o maksymalnej wysokości wieży wraz z promieniem skrzydła wynoszącej 150 m, od budynku mieszkalnego powinna wynosić według aktualnych przepisów

- A. 500 m
- B. 1000 m
- C. 1500 m
- D. 2000 m



### Zadanie 30.



Narzędzie 1



Narzędzie 2



Narzędzie 3



Narzędzie 4

Którego z narzędzi należy użyć do demontażu i montażu konektorów MC4?

- A. Narzędzia 1.
- B. Narzędzia 2.
- C. Narzędzia 3.
- D. Narzędzia 4.

### Zadanie 31.

Pokazane na zdjęciu urządzenie należy użyć do

- A. cięcia rury karbowanej.
- B. gięcia rury karbowanej.
- C. kalibrowania rury karbowanej.
- D. wykonania kołnierza na rurze karbowanej.



### Zadanie 32.

W instalacji elektrycznej łączącej inwerter z odbiornikiem prądu zmiennego przewód neutralny powinien mieć kolor

- A. czarny.
- B. brązowy.
- C. czerwony.
- D. niebieski.

### Zadanie 33.

Do urządzenia elektrycznego pracującego w środowisku zapyłonym należy użyć obudowy o stopniu ochrony oznaczonym

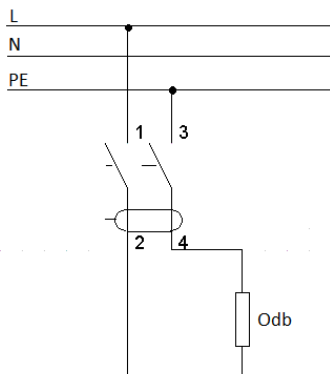
- A. IP 2X
- B. IP 46
- C. IP 45
- D. IP 65

### Zadanie 34.

W pompie ciepła powietrze-powietrze króciec oznaczony „wyływ kondensatu” należy połączyć z instalacją

- A. odpływową.
- B. zimnej wody.
- C. ciepłej wody.
- D. wentylacyjną.

### Zadanie 35.



Podłączenie wyłącznika różnicowo – prądowego w sposób pokazany na schemacie

- A. jest prawidłowe.
- B. spowoduje ciągłe wyłączanie się wyłącznika.
- C. spowoduje zadziałanie wyłącznika różnicowo prądowego tylko przy większych prądach upływu niż nominalny.
- D. spowoduje, że wyłącznik nigdy nie będzie się wyłączał.

### Zadanie 36.

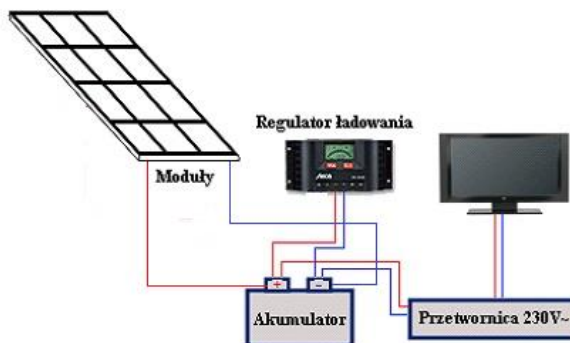
Ustawienie zbyt dużego natężenia przepływu czynnika w słonecznej instalacji grzewczej

- A. spowoduje spadek ciśnienia w instalacji.
- B. spowoduje częste działanie zaworu bezpieczeństwa.
- C. będzie przyczyną szybszego starzenia się płynu solarnego.
- D. spowoduje wzrost oporów przepływu płynu solarnego.

### Zadanie 37.

Który z elementów autonomicznej instalacji fotowoltaicznej jest nieprawidłowo zamontowany?

- A. Inwerter.
- B. Odbiornik.
- C. Akumulator.
- D. Panel fotowoltaiczny.



**Zadanie 38.**

Podczas corocznego przeglądu słonecznej instalacji grzewczej należy w pierwszej kolejności

- A. dokonać regulacji położenia kolektorów.
- B. dokonać odpowietrzenia instalacji.
- C. przeprowadzić dezynfekcję instalacji.
- D. sprawdzić stan jakości płynu solarnego.

**Zadanie 39.**

Podczas eksploatacji słonecznego systemu grzewczego zauważono, że pompa solarna włącza się regularnie w godzinach nocnych. Przyczyną tego stanu może być

- A. uszkodzona pompa solarna.
- B. niski poziom płynu solarnego.
- C. za mała histereza ustawiona na regulatorze.
- D. ustawiony tryb urlop na sterowniku solarnym.

**Zadanie 40.**

Zadaniem krat wlotowych w elektrowni wodnej jest

- A. zamknięcie dopływu wody do turbiny.
- B. zmniejszenie poziomu wody w turbinie.
- C. ochrona turbiny przed zanieczyszczeniami.
- D. regulacja strumienia wody dopływającego do turbiny.