

Nazwa kwalifikacji: **Montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**  
 Oznaczenie kwalifikacji: **B.21**  
 Wersja arkusza: **X**

**B.21-X-18.06**Czas trwania egzaminu: **60 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**  
**Rok 2018**  
**CZEŚĆ PISEMNA**

**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 kratek 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”:

■	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.

○■	B	C	■
----	---	---	---

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.**

Na przedstawionym rysunku źródło ciepła dla pompy ciepła stanowi

- A. grunt.
- B. powietrze.
- C. woda gruntowa.
- D. woda geotermalna.

**Zadanie 2.**

Na podstawie danych zawartych w tabeli dobierz średnicę rury, jeżeli w instalacji solarnej przewidziano montaż 16 kolektorów.

- A. 22 x 1,0
- B. 28 x 1,5
- C. 35 x 1,5
- D. 42 x 1,5

Średnica rury [mm]	Ilość czynnika w 1 mb rury [dm <sup>3</sup> /mb]	Liczba 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

**Zadanie 3.**

Który rodzaj kotła należy zastosować do spalania pelletu?

- A. Z podajnikiem ślimakowym.
- B. Z podajnikiem tłokowym.
- C. Zgazowujący.
- D. Zasypowy.

**Zadanie 4.**

Inwerter jest urządzeniem montowanym w instalacji

- A. biogazowni.
- B. pompy ciepła.
- C. fotowoltaicznej.
- D. słonecznej grzewczej.

**Zadanie 5.**

Przedstawiony na rysunku regulator ładowania podłącza się do instalacji

- A. słonecznej grzewczej.
- B. elektrowni wodnej.
- C. fotowoltaicznej.
- D. pompy ciepła.

**Zadanie 6.**

Przedstawiona na rysunku kształtka stosowana jest do

- A. zaślepienia przewodu.
- B. rozgałęzienia przewodu.
- C. zmiany średnicy przewodu.
- D. zmiany kierunku przebiegu przewodu.

**Zadanie 7.**

Do zasilania elektrycznej jednofazowej jednostki zewnętrznej pompy ciepła typu split należy zastosować przewód

- A. dwużyłowy.
- B. trzyżyłowy.
- C. czterożyłowy.
- D. pięćżyłowy.

**Zadanie 8.**

Do ochrony przed prądem zwarciovym modułów fotowoltaicznych połączonych w równoległe łańcuchy stosuje się

- A. ograniczniki przepięć.
- B. rozłączniki instalacyjne.
- C. wyłączniki różnicowo-prądowe.
- D. bezpieczniki topikowe o charakterystyce gPV.

**Zadanie 9.**

Który element zabezpiecza zamknięty obieg hydrauliczny kolektorów słonecznych w przypadku nadmiernego wzrostu ciśnienia płynu solarnego?

- A. Pompa obiegowa.
- B. Regulator temperatury.
- C. Zawór bezpieczeństwa.
- D. Automatyczny odpowietrznik.

**Zadanie 10.**

Minimalna odległość pomiędzy rurociągami poziomego wymiennika gruntowego powinna być większa od

- A. 20 cm
- B. 80 cm
- C. 200 cm
- D. 400 cm

**Zadanie 11.**

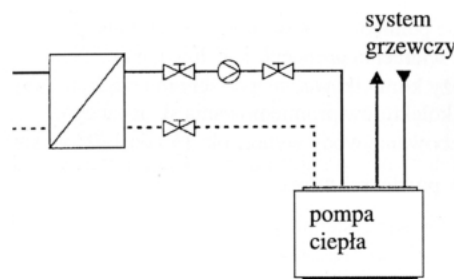
Kolektory słoneczne należy magazynować

- A. pod wiatą, ułożone szybą w dół.
- B. pod wiatą, ułożone szybą do góry.
- C. w pomieszczeniach zamkniętych, ułożone szybą w dół.
- D. w pomieszczeniach zamkniętych, ułożone szybą do góry.

**Zadanie 12.**

Którego narzędzia należy użyć do usunięcia zadziorów występujących po przecięciu rury z polietylenu o średnicy 40 mm?

- A. Frezu.
- B. Tarnika.
- C. Nażynek.
- D. Gratownika.

**Zadanie 13.**

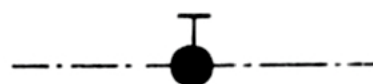
Na podstawie rysunku wskaż elementy, które są niezbędne do montażu pompy ciepła.

- A. Wymiennik ciepła – 1 szt., zawór przelotowy – 3 szt., pompa obiegowa – 1 szt.
- B. Wymiennik ciepła – 1 szt., zawór bezpieczeństwa – 3 szt., pompa obiegowa – 1 szt.
- C. Naczynie przeponowe – 1 szt., zawór przelotowy – 3 szt., zawór mieszający trójdrogowy – 1 szt.
- D. Naczynie przeponowe – 1 szt., zawór bezpieczeństwa – 3 szt., zawór mieszający trójdrogowy – 1 szt.

**Zadanie 14.**

Na rysunku przedstawiono umowne oznaczenie graficzne zaworu

- A. zwrotnego prostego.
- B. zwrotnego kąowego.
- C. odcinającego prostego.
- D. odcinającego kąowego.



**Zadanie 15.**

Aby zamontować wymiennik gruntowy poziomy w pierwszej kolejności należy

- A. wykonać wykop.
- B. zebrać żyzną warstwę gleby.
- C. wytyczyć miejsce ułożenia wymiennika.
- D. wyznaczyć miejsce montażu pompy ciepła.

**Zadanie 16.**

Montaż kolektora próżniowego na podłożu płaskim rozpoczyna się od montażu

- A. konstrukcji stelaża.
- B. kolektora zbiorczego do stelaża.
- C. rur próżniowych do kolektora zbiorczego.
- D. rury zasilającej i powrotnej do stelaża kolektora.

**Zadanie 17.**

Po ilu miesiącach eksploatacji zasobnika ciepła należy wymienić anodę magnezową?

- A. Po 2 miesiącach.
- B. Po 6 miesiącach.
- C. Po 18 miesiącach.
- D. Po 36 miesiącach.

**Zadanie 18.**

W pompach ciepła typu split czynnościom konserwacyjnym **nie podlega**

- A. parownik.
- B. tacka skroplin.
- C. obudowa pompy ciepła.
- D. filtr w układzie wodnym.

**Zadanie 19.**

Podstawę do opracowania kosztorysu szczegółowego instalacji pompy ciepła stanowią

- A. atesty higieniczne.
- B. aprobaty techniczne.
- C. harmonogramy robót.
- D. katalogi nakładów rzeczowych.

**Zadanie 20.**

Podczas modernizacji elektrowni wodnej wymieniono turbinę na nową o przepłyku znamionowym  $Q_n$  większym o 20%. Następnie zainstalowano rurę ssącą, dzięki czemu zwiększył się spad użyteczny  $H_u$  na turbinie z 1,6 m do 2 m. W efekcie moc nominalna elektrowni  $P_n$  wyrażana zależnością  $P_n = 9,81 \times Q_n \times H_u \times \eta$  wzrosła o około

- A. 20%
- B. 30%
- C. 40%
- D. 50%

**Zadanie 21.**

Regulator ładowania STECA Solarix PRS	PRS 1010	PRS 1515	PRS 2020	PRS 3030
Parametry operacyjne				
Napięcie systemu	12V (24V)			
Zużycie własne	< 4 mA			
<b>Strona wejściowa DC</b>				
Maksymalne napięcie obwodu otwartego $U_{oc}$ paneli	< 47 V			
Maksymalny prąd wejściowy ( $I_{max}$ )	10 A	15 A	20 A	30 A
<b>Strona wyjściowa DC</b>				
Napięcie akumulatorów	9V ... 17 V (17,1 V ... 34 V)			
Maksymalny prąd obciążenia	10 A	15 A	20 A	30 A
Zakończenie ładowania	13,9 V (27,8 V)			
Ładowanie boost	14,4 V (28,8 V)			
Ładowanie wyrównawcze	14,7 V (29,4 V)			
Załączenie po rozłączeniu (LVR)	12,4 V ... 12,7 V (24,8 V ... 25,4 V)			
Rozłączenie akumulatora (LVD)	11,2 V ... 11,6 V (22,4 V ... 23,2 V)			
<b>Warunki pracy</b>				
Temperatura otoczenia	-25°C ÷ +50°C			
<b>Montaż i podłączenie</b>				
Terminal	16 mm <sup>2</sup> / 25 mm <sup>2</sup> - AWG 6 / 4			
Ochrona	IP 32			
Wymiary (D x W x G)	187 x 96 x 45 mm			
Masa	345 g			

Na podstawie fragmentu katalogu producenta regulatora ładowania dobierz zabezpieczenie do regulatora Solarix PRS 2020.

- A. 10 A
- B. 15 A
- C. 20 A
- D. 30 A

**Zadanie 22.**

Wyszczególnienie	Typ	Wartość netto
Pompa ciepła	WPS 6 K	26114 zł
Zbiornik buforowy	PSP300	2652 zł
Materiały instalacyjne	-	6000 zł
Montaż instalacji pompy ciepła wraz z rozruchem technicznym	-	2000 zł
Kolektor pionowy z rur polietylenowych L = 102 mb wraz z montażem	PE Ø 40	9690 zł
Kolektor poziomy z rur polietylenowych L = 400 mb wraz z montażem	PE Ø 40	8000 zł

Na podstawie danych zawartych w tabeli oblicz koszt wykonania instalacji pompy ciepła z kolektorem poziomym.

- A. 8 000 zł
- B. 9 690 zł
- C. 46 456 zł
- D. 44 766 zł

**Zadanie 23.**

Który kosztorys sporządzany na bazie przedmiaru robót, służy do ustalania kosztu całej planowanej inwestycji poprzez ustalenie cen materiałów budowlanych oraz wynagrodzenia za pracę sprzętu i ludzi?

- A. Ślepy.
- B. Inwestorski.
- C. Dodatkowy.
- D. Powykonawczy.

**Zadanie 24.**

Ile wynosi wartość kosztorysowa robocizny montażu grupy solarnej i wymiennika przez jednego monterę i jego pomocnika, jeżeli przyjęto stawkę 50,00 zł za roboczogodzinę pracy monterę i 25,00 zł za roboczogodzinę pracy pomocnika? Nakład robocizny wynosi 3 godziny.

- A. 75,00 zł
- B. 150,00 zł
- C. 175,00 zł
- D. 225,00 zł

**Zadanie 25.**

Kocioł na pellet w ciągu doby zużywa 20 kg paliwa. Jaki jest koszt paliwa zużywanego w ciągu 30 dni, jeżeli worek zawierający 200 kg pelletu kosztuje 250 zł?

- A. 12,50 zł
- B. 37,50 zł
- C. 750,00 zł
- D. 5 000,00 zł

**Zadanie 26.**

Na podstawie danych zawartych w tabeli oblicz koszt materiałów niezbędnych do wymiany 50 metrów sieci biogazu uzbrojonej w 3 zasuwy i 2 trójniki.

- A. 500 zł
- B. 900 zł
- C. 1 500 zł
- D. 2 900 zł

Nazwa urządzenia	Jednostka miary	Cena jednostkowa (zł)
Rura PE	m	30,00
Zasuwa	szt.	300,00
Trójnik	szt.	250,00

**Zadanie 27.**

Wydajność kolektora słonecznego podaje się w

- A. kWh/m<sup>2</sup>/godzinę
- B. kWh/m<sup>2</sup>/miesiąc
- C. kWh/m<sup>2</sup>/kwartał
- D. kWh/m<sup>2</sup>/rok

**Zadanie 28.**

Na podstawie danych zawartych w tabeli określ roczny uzysk energii z elektrowni wiatrowej w instalacji o mocy 1500 kW i średniej prędkości wiatru 7 m/s.

- A. 1 520 MWh
- B. 2 600 MWh
- C. 3 750 MWh
- D. 4 830 MWh

Wielkość instalacji		Roczny uzysk energii w MWh				
wirnik	moc	V = 5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
30 m	200 kW	320	500	670	820	950
40 m	500 kW	610	970	1360	1730	2050
55 m	1000 kW	1150	1840	2570	3280	3920
65 m	1500 kW	1520	2600	3750	4860	5860
80 m	2500 kW	2380	4030	5830	7700	9220
120 m	5000 kW	5300	9000	13000	17000	20000

**Zadanie 29.**

Na podstawie danych zawartych w tabeli określ, w którym miesiącu uzysk energii elektrycznej przez ogniwa fotowoltaiczne był największy.

- A. W maju.
- B. W czerwcu.
- C. W lipcu.
- D. W sierpniu.

AP 500		
Miesiąc	Produkcja dzienna [Wh]	Produkcja miesięczna [kWh]
I	156,56	4,85
II	472,18	13,69
III	732,47	22,71
IV	976,44	29,29
V	930,97	31,47
VI	1080,44	32,41
VII	970,11	30,07
VIII	1014,84	31,56
IX	892,67	26,78
X	559,14	17,33
XI	236,89	7,11
XII	170,54	5,29
Razem	8193,25	249,85



**Zadanie 30.**

Jaki maksymalny poziom wydajności jednostkowej w ciągu roku może osiągnąć instalacja słoneczna o powierzchni absorberów kolektorów słonecznych wynoszącej  $15 \text{ m}^2$ , zaprojektowana do podgrzewania wody użytkowej przy zapotrzebowaniu dobowym wynoszącym  $500 \text{ dm}^3$ ?

- A.  $100 \div 200 \text{ kWh/m}^2/\text{rok}$
- B.  $400 \div 500 \text{ kWh/m}^2/\text{rok}$
- C.  $700 \div 800 \text{ kWh/m}^2/\text{rok}$
- D.  $1000 \div 1100 \text{ kWh/m}^2/\text{rok}$

**Zadanie 31.**

W którym dokumencie zapisane są dane do montażu i eksploatacji kotła na biomasę?

- A. W karcie gwarancyjnej.
- B. W deklaracji zgodności.
- C. W aprobacie technicznej.
- D. W dokumentacji techniczno-ruchowej.

**Zadanie 32.**

Stelaż pod panel fotowoltaiczny na betonowej powierzchni montuje się przy użyciu młota udarowo-obrotowego z wiertłami oraz

- A. spawarki elektrycznej.
- B. zgrzewarki punktowej.
- C. klucza płaskiego i nastawnego.
- D. zaciskarki do profili metalowych.

**Zadanie 33.**

Do wykonania połączeń rur i złączek miedzianych w instalacji solarnej montowanej w miejscu, gdzie jest zakaz używania otwartego ognia, należy użyć

- A. lutownicy.
- B. zgrzewarki.
- C. gwintownicy ręcznej.
- D. zaciskarki promieniowej.

**Zadanie 34.**

Odległość w gruncie między sondami pionowymi **nie powinna** być mniejsza niż

- A. 6 m
- B. 12 m
- C. 18 m
- D. 24 m

**Zadanie 35.**

W której technologii łączy się kolektor słoneczny z wymiennikiem ciepła?

- A. Klejenia.
- B. Zgrzewania.
- C. Lutowania twardego.
- D. Lutowania miękkiego.

### Zadanie 36.

Do montażu kolektorów słonecznych na dachu pokrytym dachówkami, stelaż przykręca się do

- A. łąt.
- B. murłat.
- C. krokwi.
- D. dachówek.

### Zadanie 37.

Przedstawioną na rysunku pompę solarną montuje się w instalacji za pomocą złązek

- A. skręcanych.
- B. spawanych.
- C. zaciskanych.
- D. zgrzewanych.



### Zadanie 38.

Połączenie zaciskowe przewodów solarnych z rur miedzianych twardych **jest błędnie wykonane**, jeżeli

- A. nie opisano połączenia datą.
- B. nie oznaczono połączenia jako zaciśniętego.
- C. nie opisano połączenia numerem porządkowym.
- D. nie oznaczono pełnego wsunięcia rury do kielicha złączki.

**Zadanie 39.**

Aktywność fizyczna	Okres zimowy				Okres letni			
	temperatura	Wilgotność względna		prędkość powietrza maksymalna	Wartości optymalne		wilgotność względna maksymalna	prędkość powietrza maksymalna
		optymalna	dopuszczalna minimalna		temperatura	wilgotność względna		
	[°C]	[%]	[%]	[m/s]	[°C]	[%]	[%]	[m/s]
Mała	20÷22	40÷60	30	0,2	23÷26	40÷55	70	0,3
Średnia	18÷20	40÷60	30	0,2	20÷23	40÷60	70	0,4
Duża	15÷18	40÷60	30	0,3	18÷21	40÷60	70	0,6

Który zakres temperatur powietrza należy ustawić na sterowniku pompy ciepła w pomieszczeniu w okresie zimowym przy małej aktywności fizycznej osób?

- A. 15÷18 °C
- B. 18÷20 °C
- C. 20÷22 °C
- D. 20÷23 °C

**Zadanie 40.**

Do naprawy pęknięcia na prostym odcinku wymiennika gruntowego poziomego wykonanego z rur polietylenowych należy użyć mufy

- A. spawanej.
- B. lutowanej.
- C. zgrzewanej.
- D. gwintowanej.