

**Arkusz zawiera informacje prawnie
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu**

Układ graficzny © CKE 2018

CKE **CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA**

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
CZĘŚĆ 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 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.

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 ³ /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.

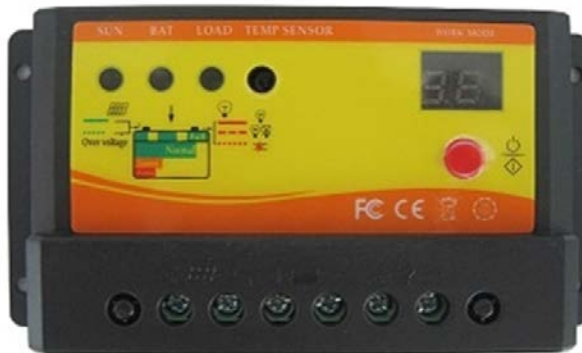
Inwerter jest urządzeniem montowanym w instalacji

- 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

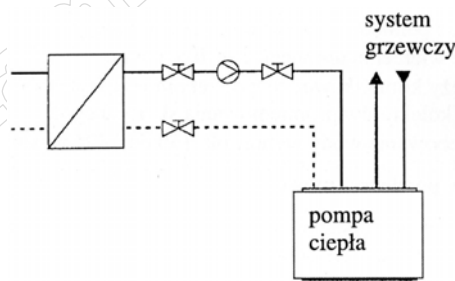
- A. pod wiatą, ułożone szybą w dół.
- B. pod wiatą, ułożone szybą do góry.
- C. w pomieszczeniach zamkniętych, ułożone szybą w dół.
- D. w pomieszczeniach zamkniętych, ułożone szybą do góry.

Zadanie 12.

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

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

Zadanie 13.



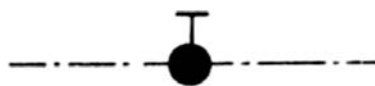
Na podstawie rysunku wskaż elementy, które są niezbędne do montażu pompy ciepła.

- A. Wymiennik ciepła – 1 szt., zawór przebiegowy – 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 przebiegowy – 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 kąтового.
- C. odcinającego prostego.
- D. odcinającego kąтового.



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			
Strona wejściowa DC				
Maksymalne napięcie obwodu otwartego U_{oc} paneli	< 47 V			
Maksymalny prąd wejściowy (I_{max})	10 A	15 A	20 A	30 A
Strona wyjściowa DC				
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))			
Warunki pracy				
Temperatura otoczenia	-25°C ÷ +50°C			
Montaż i podłączenie				
Terminal	16 mm ² / 25 mm ² - 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/m²/godzinę
- B. kWh/m²/miesiąc
- C. kWh/m²/kwartał
- D. kWh/m²/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 m^2 , zaprojektowana do podgrzewania wody użytkowej przy zapotrzebowaniu dobowym wynoszącym 500 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 twardej **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.