

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**
Oznaczenie kwalifikacji: **BD.18**
Wersja arkusza: **SG**
Czas trwania egzaminu: **60 minut**

BD.18-SG-20.01

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2020

CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 13 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”:

	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.

Przyrządy pomiarowe w przedstawionej na rysunku grupie pompowej zapewniają pomiar wartości

- A. ciśnienia i lepkości.
- B. temperatury i ciśnienia.
- C. natężenia przepływu i ciśnienia.
- D. temperatury i natężenia przepływu.

**Zadanie 2.**

Który przyrząd pomiarowy należy zastosować do pomiaru wartości napięcia w elektrowni fotowoltaicznej?

- A. Omomierz.
- B. Watomierz.
- C. Woltomierz.
- D. Amperomierz.

Zadanie 3.

Który miernik wskazuje wartość wyniku pomiaru mocy?



A.



B.



C.



D.

Zadanie 4.

Przedstawiony na rysunku regulator jest przeznaczony do sterowania pracą

- A. instalacji pompy ciepła.
- B. elektrowni geotermalnej.
- C. małej elektrowni wiatrowej.
- D. słonecznej instalacji grzewczej.

**Zadanie 5.**

Moc oddawaną przez pracującą elektrownię wiatrową można regulować poprzez zmianę

- A. liczby łopat.
- B. wysokości masztu.
- C. kąta ustawienia łopat.
- D. długości łopat wirnika.

Zadanie 6.

Do środków ochrony przed porażeniem prądem w instalacji o układzie TN-S należy

- A. kondensator ceramiczny.
- B. wyłącznik dwubiegunowy.
- C. wyłącznik przeciążeniowy.
- D. wyłącznik różnicowoprądowy.

Zadanie 7.

Histereza regulatora temperatury wody w zbiorniku wynosi 2°C , a żądana temperatura została ustawiona na 40°C . Które wartości temperatur wody w zbiorniku będą powodowały włączenie i wyłączenie grzałki?

- A. Wyłączenie 38°C , włączenie 40°C
- B. Wyłączenie 40°C , włączenie 38°C
- C. Wyłączenie 42°C , włączenie 38°C
- D. Wyłączenie 42°C , włączenie 40°C

Zadanie 8.

Dane techniczne	5000TL	6000TL
Wejście (DC)		
Maks. moc DC (przy $\cos \varphi = 1$)	5100 W	6125 W
Maks. napięcie wejściowe	1000 V	1000 V
Zakres napięcia MPP / znamionowe napięcie wejściowe	245 V – 800 V / 580 V	295 V – 800 V / 580 V
Minimalne / początkowe napięcie wejściowe	150 V / 188 V	150 V / 188 V
Maks. prąd wejściowy na wejściu A / B	11 A / 10 A	11 A / 10 A
Maks. prąd wejściowy w ciągu ogniw fotowoltaicznych na wejściu A / B	11 A / 10 A	11 A / 10 A
Liczba niezależnych wejść MPP / ciągów ogniw fotowoltaicznych na jednym wejściu MPP	2 / A: 2; B: 2	2 / A: 2; B: 2
Wyjście (AC)		
Moc znamionowa (przy 230 V, 50 Hz)	5000 W	6000 W
Maks. moc pozorna AC	5000 VA	6000 VA
Napięcie znamionowe AC	3 / N / PE; 220 / 380 V 3 / N / PE; 230 / 400 V 3 / N / PE; 240 / 415 V	3 / N / PE; 220 / 380 V 3 / N / PE; 230 / 400 V 3 / N / PE; 240 / 415 V
Zakres napięcia znamionowego AC	160 V – 280 V	160 V – 280 V
Częstotliwość napięcia w sieci AC / zakres częstotliwości	50 Hz, 60 Hz / -5 Hz ... +5 Hz	50 Hz, 60 Hz / -5 Hz ... +5 Hz
Znamionowa częstotliwość napięcia w sieci / znamionowe napięcie w sieci	50 Hz / 230 V	50 Hz / 230 V
Maks. prąd wyjściowy	7,3 A	8,7 A
Współczynnik mocy przy mocy znamionowej	1	1
Regulowany współczynnik przesuwu fazowego	0,8 (przewzbudzenie) ... 0,8 (niedowzbudzenie)	0,8 (przewzbudzenie) ... 0,8 (niedowzbudzenie)
Liczba faz zasilających / podłączonych	3 / 3	3 / 3

Na podstawie tabeli zawierającej dane techniczne falowników wskaż wartość maksymalnego prądu wyjściowego modelu 5000TL.

- A. 7,3 A
- B. 8,7 A
- C. 10,0 A
- D. 11,0 A

Zadanie 9.

Z instrukcji pompy ciepła wynika, że dopuszczalne są wahania napięcia zasilania w granicach $\pm 10\%$ nominalnego napięcia w polskiej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia. Wynik pomiaru wartości napięcia fazowego wynosi 247 V. Zmierzone napięcie zasilania jest

- A. zbyt niskie dla prawidłowej pracy pompy ciepła.
- B. zbyt wysokie dla prawidłowej pracy pompy ciepła.
- C. większe od nominalnego, ale mieści się w granicach dopuszczalnych odchyłek.
- D. mniejsze od nominalnego, ale mieści się w granicach dopuszczalnych odchyłek.

Zadanie 10.

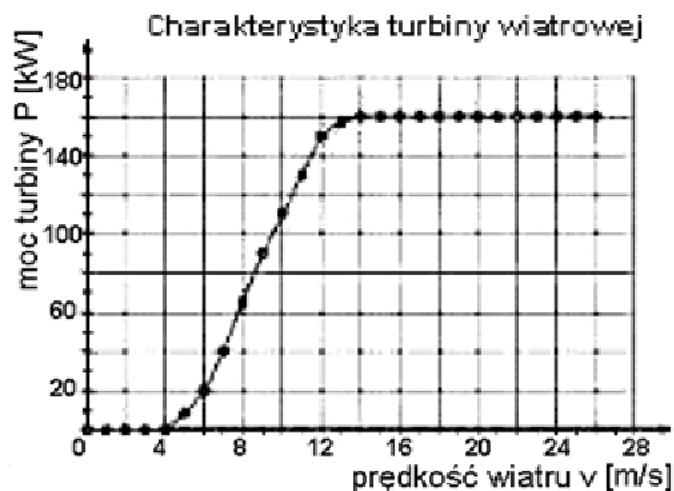
Pompa ciepła powinna mieć różnicę pomiędzy dopływem, a wypływem z cieczowego dolnego źródła ciepła w zakresie

- A. od 0 K do 1 K
- B. od 1 K do 2 K
- C. od 2 K do 5 K
- D. od 7 K do 9 K

Zadanie 11.

Na podstawie charakterystyki turbiny wiatrowej określ ile razy wzrośnie moc turbiny spowodowana zmianą prędkości wiatru z 6 m/s do 18 m/s.

- A. 2 razy.
- B. 4 razy.
- C. 6 razy.
- D. 8 razy.

**Zadanie 12.**

Parametr	J. m.	4 kW	5 kW	7 kW	8,5 kW
Ilość czynnika chłodniczego (R407C)	kg	1,4	1,7	2,2	2,4
Przepływ czynnika w dolnym źródle	l/s	0,2	0,3	0,5	0,6
Opory przepływu w parowniku	kPa	22	21	23	23
Ciśn. pracy w inst. dolnego źródła	kPa	45	40	58	53
Maks. ciśnienie w inst. dolnego źródła	bar	3			
Temp. pracy instalacji dolnego źródła	°C	-10 - +20			
Przepływ czynnika w ukl. grzewczym	l/s	0,10	0,13	0,18	0,22
Opory przepływu w skraplaczu	kPa	2,7	2,6	3,4	3,2

Na podstawie tabeli, określ wymagane natężenie przepływu czynnika w dolnym źródle dla pompy ciepła o mocy 7 kW.

- A. 0,5 l/s
- B. 1,8 l/s
- C. 2,2 l/s
- D. 3,4 l/s

Zadanie 13.

Moc [kW]	Napięcie [V]	Zabezpieczenie	Przewód
5,5	230	C 16	3 x 2,5 mm ²
7,5	230	C 20	3 x 2,5 mm ²
9,5	230	C 32	3 x 4,0 mm ²
13,5	230	C 40	3 x 6,0 mm ²
19,5	230	C 25	5 x 2,5 mm ²

Które zabezpieczenie i przewód zasilający należy dobrać dla pompy ciepła o mocy 9,5 kW?

- A. C 16 i 3 x 2,5 mm²
- B. C 20 i 3 x 2,5 mm²
- C. C 32 i 3 x 4,0 mm²
- D. C 40 i 3 x 6,0 mm²

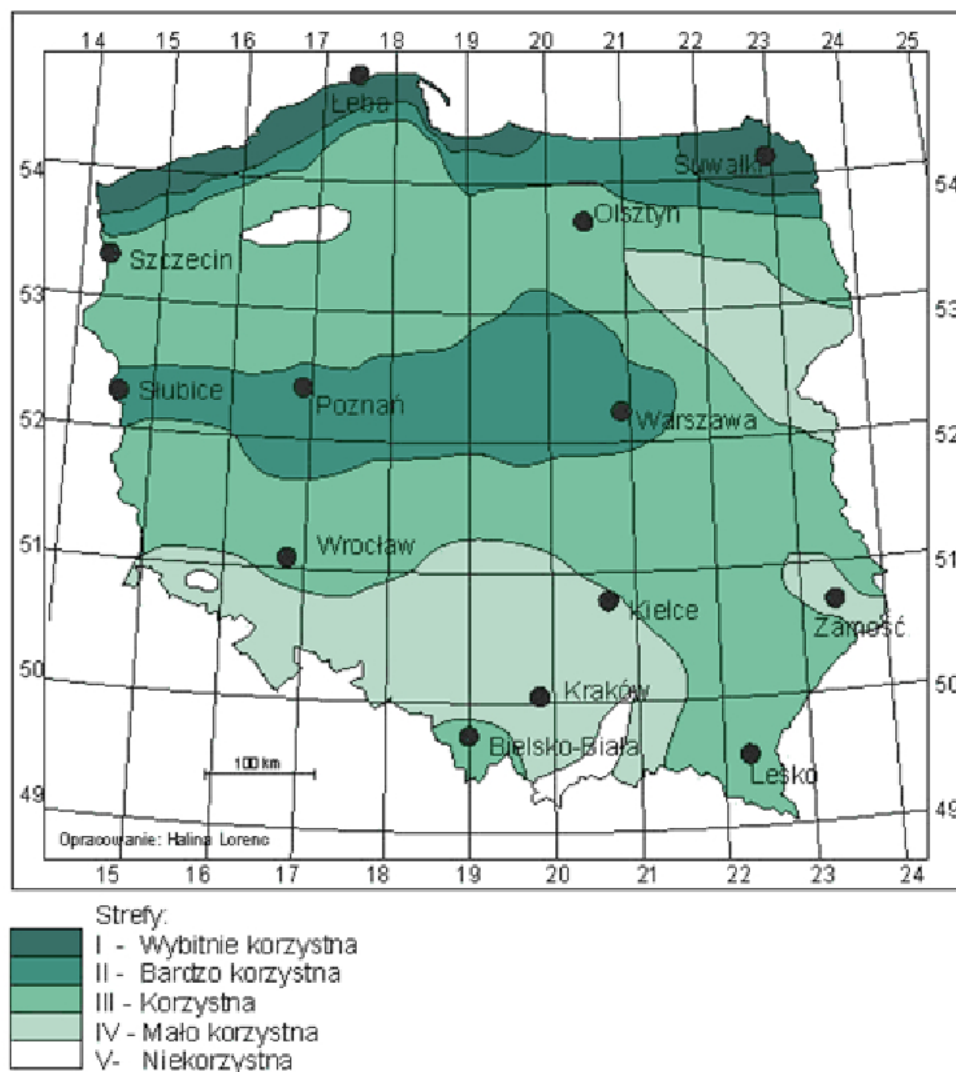
Zadanie 14.

Podczas procesu fermentacji w biogazowni kontrolowana i rejestrowana jest przede wszystkim

- A. wilgotność.
- B. temperatura.
- C. zasadowość.
- D. masa substratu.

Zadanie 15.

Strefy energetyczne wiatru w Polsce Mezoskala



Na podstawie zamieszczonej mapy określ okolice której miejscowości są najkorzystniejsze dla lokalizacji elektrowni wiatrowej.

- A. Łeby.
- B. Krakowa.
- C. Zamościa.
- D. Wrocławia.

Zadanie 16.

Okresowy przegląd techniczny elektrowni wiatrowej nie obejmuje

- A. fundamentu.
- B. łopat wirnika.
- C. instalacji odgromowej.
- D. emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

Zadanie 17.

Przeprowadzone przeglądy i naprawy instalacji fotowoltaicznej należy odnotować w

- A. karcie gwarancyjnej.
- B. dokumentacji technicznej.
- C. protokole odbioru instalacji.
- D. instrukcji obsługi i eksploatacji.

Zadanie 18.

W celu zabezpieczenia pompy obiegowej przed uszkodzeniem cząstkami stałymi znajdującymi się w instalacji stosowany jest

- A. trójdrogowy zawór mieszający.
- B. zawór zwrotny.
- C. odpowietrznik.
- D. filtr siatkowy.

Zadanie 19.

W jaki sposób należy zagospodarować powierzchnię gruntu nad poziomym kolektorem gruntowym pompy ciepła w celu zapewnienia jak najlepszej regeneracji źródła ciepła?

- A. Wysiać trawę.
- B. Zasadzić drzewa.
- C. Ułożyć kostkę betonową.
- D. Ułożyć kostkę granitową.

Zadanie 20.

W kominku z płaszczem wodnym powinno palić się

- A. wilgotnym drewnem liściastym.
- B. wilgotnym drewnem iglastym.
- C. suchym drewnem liściastym.
- D. suchym drewnem iglastym.

Zadanie 21.

Do naprawy połączenia w słonecznej instalacji grzewczej wykonanej z rur miedzianych i złączy kapilarnych należy zastosować

- A. palnik propan-tlen.
- B. zgrzewarkę doczołową.
- C. zgrzewarkę elektrooporową.
- D. lutownicę transformatorową.

Zadanie 22.

Których narzędzi należy użyć do wymiany uszkodzonej pompy w słonecznej instalacji grzewczej?

- A. Wkrętaka i klucza do rur.
- B. Szczypców uniwersalnych i klucza torx.
- C. Wkrętaka i dwóch kluczy płaskich nastawnych.
- D. Szczypców uniwersalnych i dwóch kluczy imbusowych.

Zadanie 23.

Które dokumenty są niezbędne do przekazania do eksploatacji kotłowni wyposażonej w kocioł na biomasę i słoneczną instalację grzewczą?

- A. Aprobaty techniczne.
- B. Książka gwarancyjna.
- C. Schemat i opis instalacji.
- D. Kosztorys powykonawczy.

Zadanie 24.

Protokolarny odbiór techniczny przewodu kominowego wymagany jest przed przystąpieniem do eksploatacji

- A. turbokominka.
- B. elektrowni wiatrowej.
- C. instalacji pompy ciepła.
- D. słonecznej instalacji grzewczej.

Zadanie 25.

Wykonawca słonecznej instalacji grzewczej zobowiązany jest przekazać inwestorowi komplet dokumentów oraz gwarancji na urządzenia podczas odbioru

- A. bieżącego.
- B. końcowego.
- C. okresowego.
- D. częściowego.

Zadanie 26.

Zawarty w biogazie gaz powodujący korozję armatury i zbiorników to

- A. metan.
- B. wodór.
- C. siarkowodór.
- D. dwutlenek węgla.

Zadanie 27.

Do pomiaru stężenia glikolu etylenowego i temperatury jego zamarzania stosowany jest

- A. flusostat.
- B. aerometr.
- C. wakuometr.
- D. refraktometr.

Zadanie 28.

Przegląd słonecznej instalacji grzewczej użytkowanej do podgrzewania wody w otwartym basenie powinien być wykonywany każdego roku po okresie

- A. letnim.
- B. zimowym.
- C. jesiennym.
- D. wiosennym.

Zadanie 29.

Jedną z przyczyn awarii powstających podczas użytkowania emaliowanego wymiennika ciepła jest brak regularnej wymiany

- A. zaworu zwrotnego.
- B. anody magnezowej.
- C. zaworu bezpieczeństwa.
- D. naczynia przeponowego.

Zadania 30.

O czym może świadczyć wysoka temperatura kolektora słonecznego oraz niska temperatura wody w zasobniku po dłuższym czasie oczekiwania?

- A. O awarii pompy obiegowej.
- B. O uszkodzeniu wodowskazu.
- C. O uszkodzeniu naczynia wzbiorczego.
- D. O zbyt małej powierzchni kolektorów.

Zadanie 31.

Silne zaszczenie połowy obwodów dolnego źródła gruntowej pompy ciepła może świadczyć o

- A. bardzo niskim ciśnieniu w całym układzie.
- B. nadmiernym przepływie czynnika przez cały wymiennik.
- C. bardzo wysokim ciśnieniu czynnika w poszczególnych pętach.
- D. nierównomiernym przepływie czynnika przez poszczególne pętle.

Zadanie 32.

Nieprzerwana praca klimatyzatora split może oznaczać

- A. za małą kubaturę klimatyzowanego pomieszczenia.
- B. za dużą kubaturę klimatyzowanego pomieszczenia.
- C. za niskie napięcie w instalacji elektrycznej.
- D. za wysokie napięcie w instalacji elektrycznej.

Zadanie 33.

Jedną z głównych przyczyn uszkodzenia mechanicznego próżniowego kolektora rurowego może być

- A. gradobicie.
- B. silny wiatr.
- C. duże nasłonecznienie.
- D. duża różnica temperatur.

Zadanie 34.

Alarmy sterownika			
Komunikat	Zabezpieczenie/ awaria	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie
PP1	Czujnik temperatury wody wlotowej	1. Niepoprawne podłączenie czujnika 2. Niepoprawne działanie	1. Połączyć na nowo 2. Wymienić czujnik
PP2	Czujnik temperatury gazu za sprężarką		
PP3	Czujnik temperatury parowacza		
PP4	Czujnik temperatury gazu przed sprężarką		
PP5	Czujnik temperatury		
PP6	Zabezpieczenie za wysokiej temperatury gazu	1. Niepoprawne połączenie czujnika 2. Niepoprawne działanie czujnika 3. Wyciekający czynnik	1. Połączyć na nowo 2. Wymienić czujnik 3. Uzupełnić czynnik roboczy
PP7	Przeciw zamarznięciu w zimie	1. Niska temperatura powietrza zasilającego	Nie wymaga akcji
PP8	Zabezpieczenie temp. gazu za sprężarką poza skalą	1. Niepoprawne połączenie czujnika 2. Niepoprawne działanie czujnika	1. Połączyć na nowo 2. Wymienić czujnik
EE1	Wysokie ciśnienie w układzie	1. Nadmiar czynnika roboczego w układzie. 2. Zbyt wysoka temperatura czynnika wlotowego do pompy ciepła 3. Niepoprawne działanie czujnika wysokiego ciśnienia	1. Upuścić czynnika roboczego 2. Obniżyć temperaturę wody w zbiorniku lub zastosować cyrkulację wody 3. Zgłosić problem serwisantowi
EE2	Niskie ciśnienie w układzie	1. Wyciek czynnika roboczego z urządzenia 2. Gruba warstwa lodu na parowaczu lub zbyt niska temperatura powietrza zasilającego 3. Niepoprawne działanie czujnika wysokiego ciśnienia 4. Uszkodzony zawór rozprężny	1. Zgłosić problem serwisantowi 2. Wyczyścić parowacz, nie używać pompy ciepła w temperaturze poniżej -7°C 3. Zgłosić problem serwisantowi 4. Zgłosić problem serwisantowi

Po kilkudniowej poprawnej pracy pompy ciepła sterownik wyświetlił komunikat PP8. Na podstawie tabeli wskaż możliwą przyczynę wyświetlenia się komunikatu.

- A. Wyciekający czynnik.
- B. Uszkodzony zawór rozprężny.
- C. Niepoprawne działanie czujnika.
- D. Niepoprawne działanie czujnika wysokiego ciśnienia.

Zadanie 35.

Okres rękojmi za wady fizyczne na inwerter w instalacji fotowoltaicznej wynosi

- A. 1 rok.
- B. 2 lata.
- C. 3 lata.
- D. 4 lata.

Zadanie 36.

W przypadku konieczności skorzystania z prawa gwarancji na urządzenia instalacji słonecznej, użytkownik jest zobowiązany przedstawić firmie dostarczającej urządzenia instalacji słonecznej

- A. dziennik budowy.
- B. aprobaty techniczne.
- C. kosztorys powykonawczy.
- D. protokół odbioru i przeglądu.

Zadanie 37.

Reklamacja na słoneczną instalację grzewczą może być pozytywnie rozpatrzona, jeżeli w czasie jej eksploatacji przeglądy dokonywał

- A. monter.
- B. właściciel.
- C. inspektor nadzoru.
- D. autoryzowany serwisant.

Zadanie 38.

Zasobnik c.w.u. połączony jest przez wymiennik ciepła z kolektorami słonecznymi. Podczas prac konserwacyjnych stwierdzono, że pompa działa, a woda w zasobniku nie nagrzewa się. Jakie działania należy podjąć w pierwszej kolejności?

- A. Odpowietrzyć instalację.
- B. Zwiększyć parametry pracy instalacji.
- C. Dokonać wymiany zaworu zwrotnego.
- D. Zwiększyć wydajność pompy obiegowej.

Zadanie 39.

Czyszczenie zewnętrznych powierzchni płaskich paneli fotowoltaicznych powinno być wykonywane

- A. myjką wodną wysokociśnieniową.
- B. myjką parową wysokociśnieniową.
- C. wodą z silnym detergentem i matą ścierną.
- D. wodą z łagodnym detergentem i miękką szmatką.

Zadanie 40.

Graniczna wartość pH glikolu propylenowego w słonecznej instalacji grzewczej poniżej, której powinien być wymieniony, wynosi

- A. 3.
- B. 5.
- C. 7.
- D. 10.