INFORMATOR
O EGZAMINIE ZAWODOWYM

TECHNIK URZĄDZEŃ I SYSTEMÓW ENERGETYKI ODNAWIALNEJ
311930

Część szczegółowa

Kształcenie wg podstawy programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego z 2019 r.

Aktualizacja – 25 sierpnia 2022 r.

CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

WARSZAWA 2022

Informator opracowała Centralna Komisja Egzaminacyjna w Warszawie
we współpracy z Okręgową Komisją Egzaminacyjną w Krakowie

CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA

UKŁAD GRAFICZNY © CKE 2022

Spis treści

1. Wstęp…… 4

2. Informacje o zawodzie…… 5

2.1 Kwalifikacje wyodrębnione w zawodzie…… 5

2.2 Zadania zawodowe…… 5

2.3 Możliwości kształcenia w zawodzie…… 5

3. Wymagania egzaminacyjne z przykładami zadań…… 6

Kwalifikacja ELE.10. Montaż i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej…… 6

3.1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu…… 6

3.1.1 ELE.10.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy…… 6

3.1.2 ELE.10.2. Podstawy energetyki …… 6

3.1.3 ELE.10.3. Technologia montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej …… 10

3.1.4 ELE.10.4. Montowanie i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej oraz wycena robót…… 13

3.1.5 ELE.10.5. Język obcy zawodowy…… 16

3.1.6 ELE.10.6. Kompetencje personalne i społeczne …… 17

3.1.7 ELE.10.7. Organizacja pracy małych zespołów…… 18

3.2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu…… 19

Kwalifikacja ELE.11. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej …… 25

3.3. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu…… 25

3.3.1 ELE.11.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy…… 25

3.3.2 ELE.11.2. Podstawy energetyki …… 26

3.3.3 ELE.11.3. Monitorowanie systemów energetyki odnawialnej …… 28

3.3.4 ELE.11.4. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej…… 29

3.3.5 ELE.11.5. Określanie oddziaływania energetyki odnawialnej na środowisko …… 32

3.3.6 ELE.11.6. Język obcy zawodowy…… 33

3.3.7 ELE.11.7. Kompetencje personalne i społeczne …… 34

3.3.8 ELE.10.8. Organizacja pracy małych zespołów…… 35

3.4. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu…… 36

1. WSTĘP

Część szczegółowa informatora o egzaminie zawodowym składa się ze Wstępu (1.) i dwóch rozdziałów (2. i 3.):

- 2. INFORMACJA O ZAWODZIE, rozdział zawiera informacje o kwalifikacjach wyodrębnionych w zawodzie, zadania zawodowe i możliwości kształcenia w zawodzie wynikające z podstawy programowej dla zawodu
- 3. WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z PRZYKŁADAMI ZADAŃ, rozdział zawiera przykładowe zadania do części pisemnej i części praktycznej egzaminu.

Przykładowe zadania zamieszczone w części szczegółowej informatora nie wyczerpują wszystkich możliwych zadań, które mogą wystąpić w arkuszach egzaminacyjnych. Informator nie może też być główną wskazówką do planowania procesu kształcenia w zawodzie, gdyż kształcenie powinno odbywać się zgodnie z programami nauczania opracowanymi według obowiązującej podstawy programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego.

Egzamin zawodowy składa się z dwóch części: pisemnej i praktycznej.

Część pisemna egzaminu, która jest przeprowadzana na sali egzaminacyjnej z wykorzystaniem elektronicznego systemu przeprowadzania egzaminu zawodowego, trwa 60 minut i jest w formie testu pisemnego składającego się z 40 zadań zamkniętych. Każde zadanie zawiera cztery odpowiedzi do wyboru, z których tylko jedna jest poprawna. Za poprawne rozwiązanie zadań w części pisemnej można uzyskać maksymalnie 40 punktów.

Część praktyczna egzaminu polega na wykonaniu przez zdającego na stanowisku egzaminacyjnym zadania praktycznego, którego rezultatem może być wyrób, usługa lub dokumentacja. Ocena wykonania zadania jest przeprowadzana zgodnie z zasadami oceniania ustalonymi przez Centralną Komisję Egzaminacyjną.

Więcej ogólnych informacji o egzaminie zawodowym znajduje się w części ogólnej informatora, dostępnej na stronie internetowej Centralnej Komisji Egzaminacyjnej (https://cke.gov.pl/egzamin-zawodowy/egzamin-zawodowy-formula-2019/informatory-wyposazenie-osrodkow/informatory).

Wszystkie akty prawne, w tym podstawa programowa, są dostępne na stronie internetowej Centralnej Komisji Egzaminacyjnej (www.cke.gov.pl) oraz na stronach internetowych okręgowych komisji egzaminacyjnych.

2. INFORMACJE O ZAWODZIE

2.1 Kwalifikacje wyodrębnione w zawodzie

W zawodzie **technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej** wyodrębniono dwie kwalifikacje:

Symbol kwalifikacji	Nazwa kwalifikacji
ELE.10	Montaż i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej
ELE.11	Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej

2.2 Zadania zawodowe

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

1) w zakresie kwalifikacji ELE.10. Montaż i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej:
   a) montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej,
   b) uruchamiania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej oraz wyceny robót;

2) w zakresie kwalifikacji ELE.11. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej:
   a) wykonywania konserwacji oraz napraw urządzeń i systemów energetyki odnawialnej,
   b) monitorowania i nadzorowania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej,
   c) oceny oddziaływana urządzeń i systemów energetyki odnawialnej na środowisko.

2.3 Możliwości kształcenia w zawodzie

Od roku szkolnego 2019/2020 kształcenie w zawodzie technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej może być realizowane w technikum oraz od 1 września 2020 na kwalifikacyjnych kursach zawodowych zawodowych.

3. WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z PRZYKŁADAMI ZADAŃ

Kwalifikacja *ELE.10. Montaż i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej*

Wymagania egzaminacyjne to sprawdzane na egzaminie zawodowym efekty kształcenia i kryteria ich weryfikacji zapisane w jednostkach efektów kształcenia dla danej kwalifikacji w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego (https://cke.gov.pl/akty-prawne).

3.1 Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu

3.1.1 ELE.10.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) charakteryzuje środki techniczne, ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych	4) dobiera środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do rodzaju wykonywanych prac związanych z montażem urządzeń i systemów energetyki odnawialnej

Przykładowe zadanie 1.

Który z wymienionych środków ochrony indywidualnej jest niezbędny podczas szlifowania szlifierką kątową w czasie montażu rur stalowych czarnych?

A. Kask ochronny.
B. Okulary ochronne.
C. Nakolanniki ochronne.
D. Maska przeciwpyłowa.

Odpowiedź prawidłowa: B

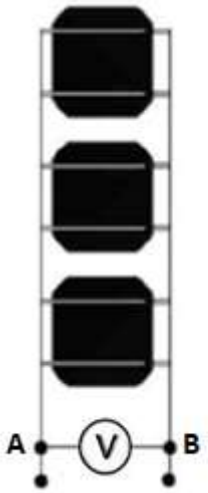
3.1.2 ELE.10.2. Podstawy energetyki

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.2. Podstawy energetyki**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) charakteryzuje zjawiska związane z prądem i napięciem elektrycznym	2) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego

Przykładowe zadanie 2.

Ile wynosi napięcie pomiedzy zaciskami A i B ogniw fotowoltaicznych w jednakowych warunkach oświetlenia połączonych w sposób pokazany na rysunku?

A. 1,50 V
B. 2,25 V
C. 3,00 V
D. 4,50 V



Napięcie ogniwa wynosi 1,5 V

Odpowiedź prawidłowa: A

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.2. Podstawy energetyki**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) charakteryzuje źródła energii odnawialnej i nieodnawialnej	3) rozróżnia źródła energii odnawialnej
Przykładowe zadanie 3. Który z wymienionych związków chemicznych jest głównym składnikiem biogazu? A. Etan. B. Butan. C. Metan. D. Propan. Odpowiedź prawidłowa: C	

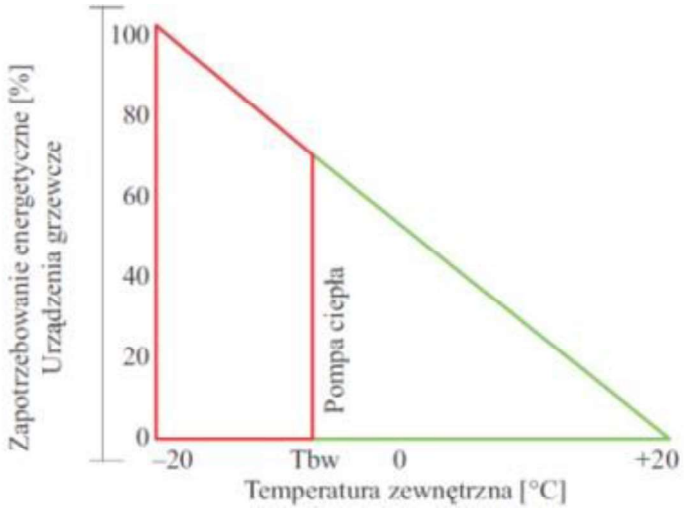
Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.2. Podstawy energetyki**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) charakteryzuje procesy wytwarzania energii elektrycznej, mechanicznej i cieplnej	7) określa działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii cieplnej
Przykładowe zadanie 4. Jaką rolę spełnia w pompach ciepła wymiennik gruntowy, przez który przepływa czynnik chłodniczy? A. Parownika. B. Skraplacza. C. Zaworu rozprężnego. D. Zaworu odcinającego. Odpowiedź prawidłowa: A	

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.2. Podstawy energetyki**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) charakteryzuje systemy i obiekty energetyki odnawialnej	4) rozróżnia systemy energetyki odnawialnej

Przykładowe zadanie 5.

Z wykresu wynika, że instalacja grzewcza pracuje w systemie

A. monowalentnym.
B. biwalentnym.
C. zamkniętym.
D. otwartym.



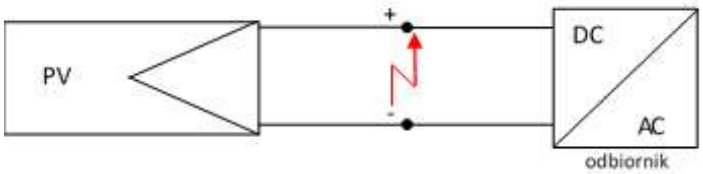
Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.2. Podstawy energetyki**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7) stosuje prawa z zakresu mechaniki płynów oraz przemian energetycznych	2) stosuje prawa dotyczące przemian energetycznych

Przykładowe zadanie 6.

Jaka moc zostanie przekazana do odbiornika z panelu fotowoltaicznego, przy nasłonecznieniu Me = 1000 W/m^2, jeżeli przewody wyjściowe ulegną zwarciu, jak na rysunku, a parametry znamionowe panelu wynoszą U = 30 V, I = 10 A?

A. 0 W
B. 30 W
C. 300 W
D. 1000 W



Odpowiedź prawidłowa: A

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.10.2. Podstawy energetyki

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
9) charakteryzuje przepisy prawa budowlanego i prawa energetycznego dotyczące zastosowania urządzeń produkujących energię	4) omawia przepisy prawa budowlanego dotyczące zastosowania urządzeń produkujących energię odnawialną

Przykładowe zadanie 7.

Z przedstawionego fragmentu Prawa budowlanego wynika, że montaż instalacji fotowoltaicznej wymaga pozwolenia na budowę, jeśli jej moc zainstalowana elektryczna jest

Art. 29.

(...)

2. Pozwolenia na budowę nie wymaga wykonywanie robót budowlanych polegających na:

(...)

16) montażu pomp ciepła, wolnostojących kolektorów słonecznych, urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW oraz mikroinstalacji biogazu rolniczego w rozumieniu art. 19 ust. 1 ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2018 r. poz. 2389, z późn. zm.3)) z zastrzeżeniem, że do urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW oraz mikroinstalacji biogazu rolniczego, stosuje się obowiązek uzgodnienia pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej projektu budowlanego, o którym mowa w art. 6b ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2019 r. poz. 1372 i 1518), oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, o którym mowa w art. 56 ust. 1a tej ustawy;

A. mniejsza niż 6,5 kW.
B. większa niż 6,5 kW.
C. mniejsza niż 30 kW.
D. większa niż 50 kW.

Odpowiedź prawidłowa: D

Jednostka efektów kształcenia:

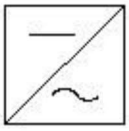
ELE.10.2. Podstawy energetyki

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
11) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych	2) rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych

Przykładowe zadanie 8.

Symbol przedstawiony na rysunku jest oznaczeniem graficznym

A. falownika.
B. prostownika.
C. mostka Gretza.
D. diody bocznikującej.



Odpowiedź prawidłowa: A

3.1.3 ELE.10.3. Technologia montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.3. Technologia montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) posługuje się dokumentacją budowlaną	1) wymienia rodzaje i elementy dokumentacji budowlanej

Przykładowe zadanie 9.

Który dokument zawiera wytyczne do montażu i eksploatacji kotła na biomasę?

A. Karta gwarancyjna.
B. Aprobata techniczna.
C. Deklaracja zgodności.
D. Dokumentacja techniczno-ruchowa.

Odpowiedź prawidłowa: D

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.3. Technologia montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) charakteryzuje urządzenia do pozyskiwania energii odnawialnej elektrycznej i cieplnej	8) rozróżnia urządzenia wykorzystujące energię wody

Przykładowe zadanie 10.

Która z wymienionych turbin jest turbiną akcyjną?

A. Deriaza
B. Peltona
C. Kaplana
D. Francisa

Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.3. Technologia montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) charakteryzuje technologie montażu urządzeń i instalacji systemów energii odnawialnej	1) określa materiały do montażu instalacji wodnych, gazowych i grzewczych

Przykładowe zadanie 11.

Element instalacji hydraulicznej przedstawiony na ilustracji to

A. zawór bezpieczeństwa membranowy.
B. zawór termostatyczny kątowy.
C. złączka redukcyjna.
D. śrubunek kątowy.



Odpowiedź prawidłowa: D

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.3. Technologia montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) charakteryzuje technologie montażu urządzeń i instalacji systemów energii odnawialnej	4) rozróżnia technologie montażu pomp ciepła

Przykładowe zadanie 12.



Do jakiego typu gruntowych wymienników ciepła stosowana jest technologia montażu zaprezentowana w filmie?

A. Spiralnego.
B. Koszowego.
C. Ślimakowego.
D. Meandrycznego

Odpowiedź prawidłowa: A

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.3. Technologia montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) ustala warunki lokalizacji urządzeń energetyki odnawialnej	6) określa miejsce montażu siłowni wiatrowej i siłowni wodnej

Przykładowe zadanie 13.

Która z wymienionych klas szorstkości terenu jest najkorzystniejsza z punktu widzenia energetyki wiatrowej?

A. 1,0
B. 1,5
C. 2,0
D. 2,5

Odpowiedź prawidłowa: A

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.3. Technologia montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) prowadzi dokumentację transportu i składowania materiałów, urządzeń oraz elementów systemów energetyki odnawialnej	2) określa warunki magazynowania materiałów, urządzeń oraz elementów systemów energetyki odnawialnej
Przykładowe zadanie 14. Kolektory słoneczne należy magazynować A. na składowiskach otwartych, ułożone szybą w dół. B. na składowiskach otwartych, ułożone szybą do góry. C. w pomieszczeniach zamkniętych, ułożone szybą w dół. D. w pomieszczeniach zamkniętych, ułożone szybą do góry. Odpowiedź prawidłowa: D	

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.3. Technologia montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7) sporządza zapotrzebowanie na urządzenia i systemy energetyki odnawialnej	1) sporządza wykaz materiałów i urządzeń do montażu instalacji energetyki odnawialnej
Przykładowe zadanie 15. Który z wymienionych elementów należy uwzględnić w wykazie materiałów do montażu słonecznej instalacji grzewczej w celu zapewnienia ochrony jej zamkniętego obiegu hydraulicznego przed nadmiernym wzrostem ciśnienia płynu solarnego? A. Automatyczny odpowietrznik. B. Zawór bezpieczeństwa. C. Regulator temperatury. D. Pompę obiegową. Odpowiedź prawidłowa: B	

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.3. Technologia montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
8) organizuje prace związane z montażem urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	2) określa kolejność wykonania prac związanych z montażem urządzeń i systemów energetyki odnawialnej
Przykładowe zadanie 16. Którą czynność należy wykonać w pierwszej kolejności podczas montażu gruntowego poziomego wymiennika ciepła? A. Wykonać wykop. B. Ogrodzić miejsce na wykop. C. Usunąć żyzną warstwę gleby. D. Wytyczyć miejsce ułożenia wymiennika. Odpowiedź prawidłowa: D	

3.1.4 ELE.10.4. Montowanie i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej oraz wycena robót

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.4. Montowanie i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej oraz wycena robót**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) wykonuje instalacje sanitarne i elektryczne	1) dobiera urządzenia i narzędzia wykorzystywane do wykonywania instalacji rurowych

Przykładowe zadanie 17.

Które urządzenie należy zastosować do łączenia kształtek i rur systemu PP-R w instalacji sanitarnej ciepłej wody użytkowej?

A. Lutownicę.
B. Zaciskarkę.
C. Zagniatarkę.
D. Zgrzewarkę.

Odpowiedź prawidłowa: D

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.4. Montowanie i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej oraz wycena robót**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) wykonuje montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	1) montuje urządzenia i instalacje systemów do pozyskiwania energii odnawialnej cieplnej

Przykładowe zadanie 18.

Gdzie należy zamontować zawór zwrotny w instalacji słonecznej, uwzględniając kierunek przepływu czynnika solarnego?

A. Za separatorem.
B. Za pompą solarną.
C. Przed pompą solarną.
D. Przed naczyniem przeponowym.

Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.4. Montowanie i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej oraz wycena robót**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) wykonuje montaż urządzeń pomiarowych w systemach energetyki odnawialnej	1) klasyfikuje urządzenia pomiarowe stosowane w systemach energetyki odnawialnej

Przykładowe zadanie 19.

Który z wymienionych przyrządów służy do bezdotykowego pomiaru temperatury?

A. Pirometr.
B. Piezometr.
C. Wariometr.
D. Wakuometr.

Odpowiedź prawidłowa: A

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.4. Montowanie i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej oraz wycena robót**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
8) sporządza kosztorysy robót związanych z montażem urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	6) wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z montażem urządzeń i systemów energetyki odnawialnej

Przykładowe zadanie 20.

Jaką długość należy wpisać w pozycji przedmiarowej dla przewodu dolnego źródła ciepła, który na mapie w skali 1:1000 ma długość 2 cm?

A. 0,20 m
B. 2,00 m
C. 20,00 m
D. 200,00 m

Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.4. Montowanie i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej oraz wycena robót**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
8) sporządza kosztorysy robót związanych z montażem urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	7) sporządza kosztorysy dotyczące montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej

Przykładowe zadanie 21.

Do opracowania kosztorysu na roboty związane z montażem urządzeń słonecznej instalacji grzewczej należy między innymi wykorzystać

A. dziennik budowy.
B. harmonogram robót.
C. protokół odbioru końcowego.
D. katalog nakładów rzeczowych.

Odpowiedź prawidłowa: D

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.10.4. Montowanie i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej oraz wycena robót

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
9) ocenia opłacalność instalacji, urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	4) analizuje obliczone wskaźniki efektywności energetycznej

Przykładowe zadanie 22.

Na podstawie danych zawartych w tabeli, określ, w którym miesiącu uzysk energii elektrycznej wytwarzanej przez ogniwa fotowoltaiczne AP 500 był największy.

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

Ilość energii wytwarzanej przez ogniwa fotowoltaiczne AP 500		
Miesiąc	**Średnia 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

Odpowiedź prawidłowa: B

3.1.5 ELE.10.5. Język obcy zawodowy

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.5. Język obcy zawodowy**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) samodzielnie tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych: a) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. polecenie, komunikat, instrukcję)	1) opisuje przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi
Przykładowe zadanie 23A. Jaki czynnik ulega ogrzaniu w jednopłaszczowym, dwuwężownicowym wymienniku ciepła, współpracującym z instalacją słoneczną i kotłem? A. Air. B. Water. C. Solar fluid. D. Glycol mixture. Odpowiedź prawidłowa: B	
Przykładowe zadanie 23B. Jaki czynnik ulega ogrzaniu w jednopłaszczowym, dwuwężownicowym wymienniku ciepła, współpracującym z instalacją słoneczną i kotłem? A. Die Luft. B. Das Wasser. C. Die Solarflüssigkeit. D. Die Glykolmischung. Odpowiedź prawidłowa: B	

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.5. Język obcy zawodowy**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych	2) przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym
Przykładowe zadanie 24A. Znak ostrzegawczy, znajdujący się na terenie budowy, na którym znajduje się napis Danger! Falling objects ostrzega przed A. głębokimi wykopami. B. wiszącymi ładunkami. C. wystającymi przedmiotami. D. spadającymi przedmiotami. Odpowiedź prawidłowa: D	
Przykładowe zadanie 24B. Znak ostrzegawczy, znajdujący się na terenie budowy, na którym znajduje się napis *Achtung! Herabfallende Gegenstände* ostrzega przed A. głębokimi wykopami. B. wiszącymi ładunkami. C. wystającymi przedmiotami. D. spadającymi przedmiotami. Odpowiedź prawidłowa: D	

3.1.6 ELE.10.6. Kompetencje personalne i społeczne

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.6. Kompetencje personalne i społeczne**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7) stosuje zasady komunikacji interpersonalnej	2) stosuje aktywne metody słuchania
Przykładowe zadanie 25. Powtórzenie własnymi słowami tego, co powiedziała nam druga osoba, jest jedną z technik aktywnego słuchania nazywaną A. parafrazą. B. klaryfikacją. C. podsumowaniem. D. dowartościowaniem. Odpowiedź prawidłowa: A	

3.1.7 ELE.10.7. Organizacja pracy małych zespołów

<table>
<tr><td colspan="2">Jednostka efektów kszztałcenia:
ELE.10.7. Organizacja pracy małych zespołów</td></tr>
<tr><td>Efekt kształcenia</td><td>Kryterium weryfikacji</td></tr>
<tr><td>Uczeń (zdający):</td><td>Uczeń (zdający):</td></tr>
<tr><td>1) organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań</td><td>2) przygotowuje zadania zespołu do realizacji</td></tr>
<tr><td colspan="2">Przykładowe zadanie 26.
Jednymi z najważniejszych czynników, które powinne być brane pod uwagę podczas organizowania pracy zespołu, są

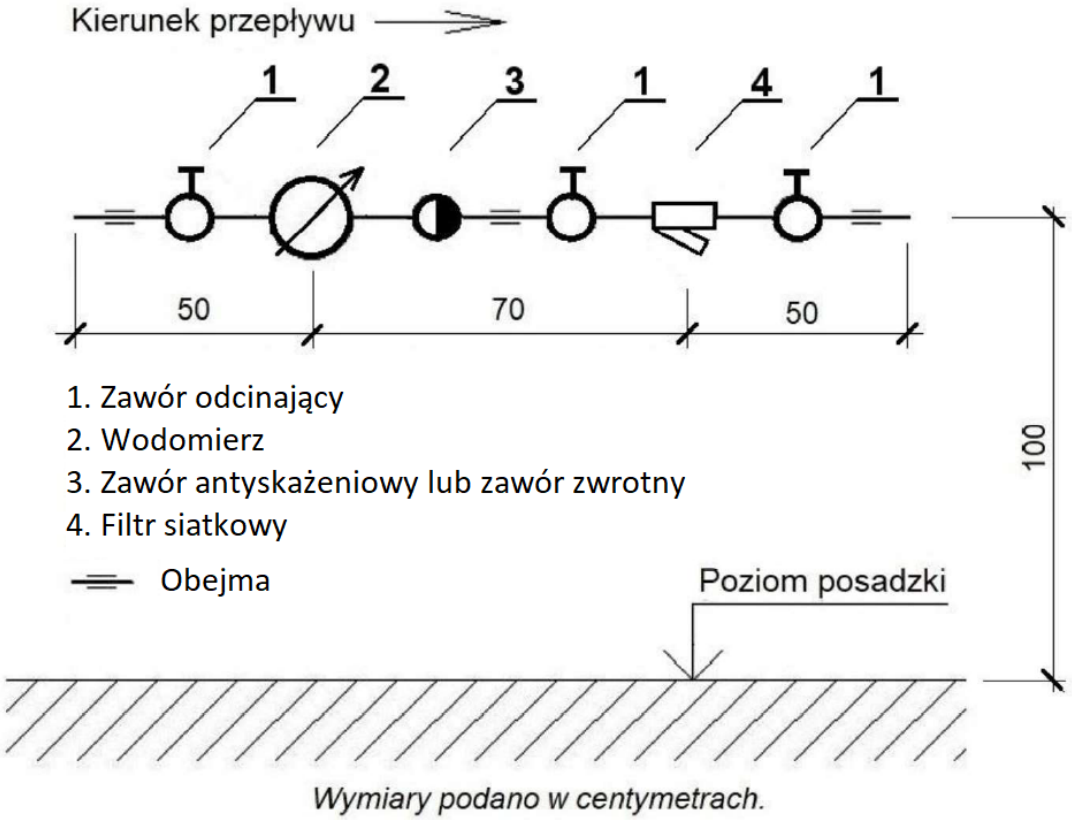
A. kwalifikacje i staż pracy pracowników.
B. kwalifikacje i umiejętności pracowników.
C. miejsce wykonywania zadania i wiek pracowników.
D. miejsce wykonywania zadania i wynagrodzenie pracowników.

Odpowiedź prawidłowa: B</td></tr>
</table>

3.2 Przykład zadania do części praktycznej egzaminu

Część praktyczna egzaminu z kwalifikacji ***ELE.10. Montaż i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej*** jest przeprowadzana według modelu **w** i trwa 180 minut.

Wykonaj montaż fragmentu instalacji wodociągowej z rur PP DN 20, tj. odcinka doprowadzającego wodę do podgrzewacza c.w.u. zasilanego z instalacji fotowoltaicznej w budynku mieszkalnym, wraz z zestawem wodomierzowym, zgodnie z rysunkiem 1. Połączenia rur z kształtkami wykonaj metodą zgrzewania polifuzyjnego, dobierając parametry zgrzewania na podstawie tabeli 1. Połączenia kształtek przejściowych z elementami wyposażenia instalacji uszczelnij taśmą teflonową.
Uwaga! Pamiętaj o zachowaniu odległości między wodomierzem i zaworami zgodnych z wymogami technologicznymi.
Następnie sporządź kosztorys szczegółowy na wykonanie płukania instalacji i przeprowadzenia próby szczelności, wykorzystując dane z cennika materiałów (tabelę 2), informacje zawarte w tabeli 3 i wyciąg z Katalogu Nakładów Rzeczowych 2-15. Całkowita długość przewodu z rur PP DN 20 poddanego powyższym czynnościom wynosi 25 m.
Podczas wykonywania prac zachowaj porządek na stanowisku pracy, przestrzegaj przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska. Po zakończeniu montażu oczyść używane narzędzia i sprzęt oraz uporządkuj stanowisko pracy.



Rysunek 1. Fragment instalacji wodociągowej z rur PP DN 20

Tabela 1. Parametry zgrzewania polifuzyjnego rur polipropylenowych

Średnica zewnętrzna [mm]	Głębokość zgrzewania [mm]	Czas Nagrzewania [s]	Czas Łączenia [s]	Czas Chłodzenia [min]
		Dla temperatury otoczenia niższej niż +5 °C czas przedłużyć o 50%		
16	13,0	5	4	2
20	14,0	5	4	2
25	15,0	7	4	2
32	16,5	8	6	4

Tabela 2. Cennik materiałów

Lp.	Rodzaj materiału	Jednostka miary	Cena jednostkowa netto [zł]
1	Kształtki z polipropylenu (gwintowane) Ø 20 mm	szt.	4,50
2	Kształtki z PVC ciśnieniowe (gwintowane) Ø 20 mm	szt.	14,00
3	Rury PVC ciśnieniowe bezkielichowe Ø 20 mm	m	7,00
4	Rury z polipropylenu Ø 20 mm	m	2,00
5	Zawory przelotowe proste mosiężne Ø 15 mm	szt.	21,50
6	Zawory zwrotne przelotowe, mosiężne Ø 15 mm	szt.	16,00

Tabela 3. Dane do sporządzenia kosztorysu

Cena 1 roboczogodziny	20,00 zł
Cena 1 maszynogodziny	500,00 zł
Koszty pośrednie	K_p = 65% K_b (R,S)
Koszty zakupu materiałów	K_m = 12% M
Zysk	Z = 10% Σ (K_b + K_p) (R, S)

Płukanie instalacji wodociągowej

Wyszczególnienie robót: 1. Napełnienie instalacji wodą z wodociągu. 2. Utrzymanie przepływu wody. 3. Sprawdzenie czystości wody. 4. Wypuszczenie wody z instalacji.

Nakłady na 100 m **Tablica 0128**

Lp.	Wyszczególnienie		Jednostki miary, oznaczenia		Próba szczelności instalacji w budynkach	
	Symbole eto	Robotnicy, rodzaje materiałów i sprzętu	cyfrowe	literowe	mieszkalnych	niemieszkalnych
a	b	c	d	e	01	02
01	999	Robotnicy	149	r-g	6,45	5,56

Próba szczelności instalacji z rur z tworzyw sztucznych

Wyszczególnienie robót: 1. Przyłączenie do instalacji pompy do prób ciśnieniowych. 2. Napełnienie instalacji wodą i utrzymanie ciśnienia wstępnego przez 15 minut. 3. Obniżenie ciśnienia wody i ponowne dwukrotne zwiększenie ciśnienia w ciągu 30 minut. 4. Sprawdzenie szczelności połączeń z ewentualnym zaznaczeniem nieszczelności. 5. Wypuszczenie wody i odłączenie pompy oraz zakorkowanie wylotu rury.

Nakłady na 100 m **Tablica 0127**

Lp.	Wyszczególnienie		Jednostki miary, oznaczenia		Próba szczelności instalacji w budynkach			
	Symbole eto	Robotnicy, rodzaje materiałów i sprzętu	cyfrowe	literowe	mieszkalnych		niemieszkalnych	
					Rurociąg o średnicy w mm do:			
					63	90	63	90
a	b	c	d	e	01	02	03	04
01	999	Robotnicy	149	r-g	11,3	13,0	10,1	11,6
20	5600342	Rury PVC ciśnieniowe bezkielichowe Ø 20 mm	040	m	2	2	2	2
21	5604999	Rury z polipropylenu Ø 20 mm	040	m	(2)	(2)	(2)	(2)
22	5701002	Zawory przelotowe proste mosiężne Ø 15 mm	020	szt.	0,2	0,2	0,2	0,2
23	5703800	Zawory zwrotne, przelotowe, mosiężne, Ø 15 mm	020	szt.	0,2	0,2	0,2	0,2
24	5611999	Kształtki z PVC ciśnieniowe (gwintowane) Ø 20 mm	020	szt.	0,6	0,6	0,6	0,6
25	5649999	Kształtki z polipropylenu (gwintowane) Ø 20 mm	020	szt.	(0,6)	(0,6)	(0,6)	(0,6)
70	39000	Środek transportowy (1)	148	m-g	0,01	0,01	0,01	0,01

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie będą podlegać 3 rezultaty:

- fragment instalacji wodociągowej,
- kosztorys szczegółowy wykonania płukania i próby szczelności – kalkulacja kosztorysowa (tabela A),
- kosztorys szczegółowy wykonania płukania i próby szczelności – zestawienie kosztów robót instalacyjnych (tabela B)

oraz

przebieg montażu przewodów instalacji wodociągowej z zestawem wodomierzowym.

KOSZTORYS SZCZEGÓŁOWY WYKONANIA PŁUKANIA I PRÓBY SZCZELNOŚCI

Tabela A. Kalkulacja kosztorysowa

Lp.	Podstawa nakładów	Opis pozycji kosztorysowej, ilość robót i wyszczególnienie nakładów rzeczowych	Nakłady rzeczowe			Cena jedn.	Wartość kosztów [zł]		
			J.m.	Nakład jedn.	Nakład całkowity		R	M	S
Razem koszty bezpośrednie									

Tabela B . Zestawienie kosztów robót instalacyjnych

	Wartości kosztów [zł]		
	R	M	S
Koszty bezpośrednie			
Koszty pośrednie …….....**%**			
Koszty zakupu materiałów ……..…**%**			
Razem koszty z narzutami			
Zysk ……. **%**			
Ogółem			
Wartość kosztorysowa netto			

Efekty kształcenia sprawdzane przykładowym zadaniem praktycznym wraz z kryteriami weryfikacji:

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy**	
Efekty kształcenia	*Kryteria weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii oraz przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	5) organizuje wybrane stanowisko pracy umożliwiające montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej zgodnie z wymaganiami ergonomii oraz przepisami prawa dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
Jednostka efektów kształcenia: **ELE.10.4. Montowanie i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej oraz wycena robót**	
Efekty kształcenia	*Kryteria weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) wykonuje instalacje sanitarne i elektryczne	1) dobiera urządzenia i narzędzia wykorzystywane do wykonywania instalacji rurowych 2) wykonuje instalacje rurowe zgodnie z dokumentacją
4) wykonuje montaż urządzeń pomiarowych w systemach energetyki odnawialnej	4) montuje urządzenia pomiarowe w instalacjach rurowych
5) ocenia poprawność montażu urządzeń i instalacji systemów energetyki odnawialnej	4) wskazuje nieprawidłowości powstałe podczas montażu instalacji rurowych
8) sporządza kosztorysy robót związanych z montażem urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	1) klasyfikuje koszty montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej 2) określa składniki kosztów montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej 5) odczytuje dane z katalogów i zestawień kosztorysowych, katalogów producentów materiałów, urządzeń i elementów instalacji stosowanych w systemach energetyki odnawialnej 7) sporządza kosztorysy dotyczące montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *ELE.10. Montaż i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej* mogą dotyczyć np.:

- wykonywania montażu fragmentu słonecznej instalacji grzewczej oraz próby szczelności;
- wykonywania montażu fragmentu instalacji technologicznej kotłowni na biomasę oraz oceny poprawności wykonania montażu;
- wykonywania montażu fragmentu instalacji z pompą ciepła z uwzględnieniem doboru urządzeń i armatury;
- wykonywania montażu fragmentu instalacji fotowoltaicznej z uwzględnieniem doboru urządzeń i elementów wyposażenia;
- wykonywania montażu urządzeń instalacji słonecznej oraz sporządzania kalkulacji kosztów związanych z montażem;
- wykonywania montażu urządzeń instalacji technologicznej kotłowni na biomasę oraz sporządzania kalkulacji kosztów związanych z uruchamianiem;
- wykonywania montażu urządzeń instalacji z pompą ciepła z uwzględnieniem wykazu materiałów, narzędzi, sprzętu I przyrządów kontrolno-pomiarowych;
- wykonywania montażu urządzeń instalacji fotowoltaicznej.

3.3 Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu

3.3.1 ELE.11.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka	3) rozróżnia źródła czynników szkodliwych w środowisku pracy

Przykładowe zadanie 1.

Przedstawiony na rysunku znak ostrzega przed

A. ruchomymi elementami.
B. gorącą powierzchnią.
C. śliską powierzchnią.
D. niską temperaturą.



Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje środki techniczne, ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych	4) dobiera środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do rodzaju wykonywanych prac związanych z montażem urządzeń i systemów energetyki odnawialnej

Przykładowe zadanie 2.

Którego z wymienionych środków ochrony indywidualnej **nie należy** stosować podczas wykonywania robót remontowych instalacji grzewczej z rur miedzianych?

A. Nakrycia głowy.
B. Rękawic gumowych.
C. Obuwia skórzanego.
D. Okularów ochronnych.

Odpowiedź prawidłowa: B

3.3.2 ELE.11.2. Podstawy energetyki

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.2. Podstawy energetyki**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych	3) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych

Przykładowe zadanie 3.

Którego przyrządu należy użyć do pomiaru rezystancji czujnika Pt1000?

A. Omomierza.
B. Watomierza.
C. Woltomierza.
D. Amperomierza.

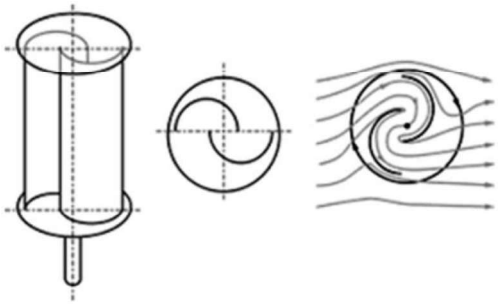
Odpowiedź prawidłowa: A

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.2. Podstawy energetyki**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) charakteryzuje procesy wytwarzania energii elektrycznej, mechanicznej i cieplnej	2) rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii mechanicznej

Przykładowe zadanie 4.

Na rysunku przedstawiono turbinę wiatrową

A. H-Darrieusa.
B. Savoniusa.
C. Darrieusa.
D. Magnusa.



Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.2. Podstawy energetyki**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) charakteryzuje systemy i obiekty energetyki odnawialnej	2) rozróżnia obiekty energetyki zawodowej produkujące energię ze źródeł odnawialnych

Przykładowe zadanie 5.

Którego z wymienionych zadań **nie realizuje** wodna elektrownia szczytowo-pompowa?

A. Akumulowania wody w razie powodzi.
B. Przechowywania nadmiaru energii cieplnej.
C. Przetwarzania energii potencjalnej na energię elektryczną.
D. Przetwarzania nadmiaru energii elektrycznej na energię potencjalną.

Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.2. Podstawy energetyki**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
8) wykonuje obliczenia parametrów charakteryzujących przepływ cieczy i gazów	3) oblicza parametry przepływu cieczy i gazów w instalacjach rurowych

Przykładowe zadanie 6.

Jaką wartość natężenia przepływu glikolu należy zastosować, aby w czasie 3 godzin napełnić ze stałą wydajnością rurowy wymiennik ciepła o pojemności 3,24 m^3?

A. 0,03 dm^3/s
B. 0,09 dm^3/s
C. 0,30 dm^3/s
D. 0,90 dm^3/s

Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.2. Podstawy energetyki**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
10) określa korzyści wynikające ze stosowania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych	2) omawia korzyści wynikające z instalacji pomp ciepła do ogrzewania budynków

Przykładowe zadanie 7.

Pompa ciepła o mocy elektrycznej 2,5 kW, wchodząca w skład instalacji c.w.u. i c.o., pracowała przez 10 dni w sposób ciągły. Ile wynosi jej wskaźnik efektywności energetycznej, jeżeli w tym czasie dostarczyła do obu instalacji łącznie 1800 kWh ciepła?

A. 1,5
B. 2,0
C. 3,0
D. 5,5

Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.2. Podstawy energetyki**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
12) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych	4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności

Przykładowe zadanie 8.

Świadectwo potwierdzające, że energia pochodzi ze źródeł odnawialnych nazywane jest powszechnie certyfikatem

A. białym.
B. złotym.
C. zielonym.
D. niebieskim.

Odpowiedź prawidłowa: C

3.3.3 ELE.11.3. Monitorowanie systemów energetyki odnawialnej

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.3. Monitorowanie systemów energetyki odnawialnej**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) przeprowadza pomiary urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	3) interpretuje wskazania aparatury kontrolno-pomiarowej przepływu cieczy i gazów

Przykładowe zadanie 9.

Jaką wartość natężenia przepływu glikolu wskazuje rotametr przedstawiony na rysunku?



A. 216 m^3/h
B. 21,6 m^3/h
C. 0,7 m^3/h
D. 0,07 m^3/h

Odpowiedź prawidłowa: D

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.3. Monitorowanie systemów energetyki odnawialnej**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) przeprowadza pomiary urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	7) sporządza dokumentację z wykonanych pomiarów

Przykładowe zadanie 10.

Urządzenie pomiarowe w czasie 1 godziny zarejestrowało przepływ wody o objętości 1,8 dm^3 w instalacji c.w.u. Jaką wartość należy wpisać w raporcie eksploatacji tej instalacji w dm^3/min?

A. 1,8
B. 0,3
C. 0,03
D. 0,018

Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.3. Monitorowanie systemów energetyki odnawialnej**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) dokonuje regulacji układów automatycznego sterowania systemami energetyki odnawialnej	1) określa funkcję elementów i urządzeń automatyki

Przykładowe zadanie 11.

Której z wymienionych funkcji **nie realizuje** regulator ładowania w instalacji fotowoltaicznej off-grid?

A. Przetwarzania napięcia stałego na zmienne.
B. Ochrony baterii akumulatorów przed przeładowaniem.
C. Ochrony baterii akumulatorów przed głębokim rozładowaniem.
D. Zabezpieczenia przed odwrotnym podłączeniem modułów fotowoltaicznych.

Odpowiedź prawidłowa: A

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.3. Monitorowanie systemów energetyki odnawialnej**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) kontroluje stan techniczny systemów do pozyskiwania energii odnawialnej elektrycznej i cieplnej	4) rozpoznaje nieprawidłowości w funkcjonowaniu systemów energetyki odnawialnej cieplnej

Przykładowe zadanie 12.

Po pojawieniu się alarmu ze strony presostatu niskiego ciśnienia sprężarkowej pompy ciepła typu B/W należy w pierwszej kolejności sprawdzić stan

A. skraplacza po stronie gazu.
B. parownika po stronie glikolu.
C. skraplacza po stronie cieczy roboczej.
D. sprężarki po stronie czynnika chłodniczego.

Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.3. Monitorowanie systemów energetyki odnawialnej**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) minimalizuje straty podczas wytwarzania, magazynowania i przesyłania energii	4) stosuje rozwiązania dotyczące zmniejszania strat powstających podczas wytwarzania energii

Przykładowe zadanie 13.

Którego z wymienionych parametrów **nie uwzględnia się** podczas regulacji mocy elektrowni wiatrowej?

A. Wysokości gondoli.
B. Kąta natarcia łopatek wirnika.
C. Prędkości obrotowej generatora.
D. Ustawienia elektrowni względem kierunku wiatru.

Odpowiedź prawidłowa: A

3.3.4 ELE.11.4. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.4. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje wymagania dotyczące eksploatacji systemów energetyki odnawialnej	2) określa wymagania dotyczące eksploatacji urządzeń I systemów energetyki odnawialnej

Przykładowe zadanie 14.

W którym z wymienionych miejsc budynku powinien być zamontowany czujnik pogodowy dla instalacji grzewczej z pompą ciepła?

A. Na południowej ścianie budynku, jak najbliżej dachu.
B. Na południowej ścianie budynku, z dala od przewodu kominowego.
C. Na północnej ścianie budynku, jak najbliżej gruntu.
D. Na północnej ścianie budynku, w połowie jej wysokości.

Odpowiedź prawidłowa: D

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.4. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) przeprowadza przeglądy urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	8) sporządza protokół z wykonanych przeglądów urządzeń I systemów energetyki odnawialnej

Przykładowe zadanie 15.

Wykonanie okresowego przeglądu kotła na biomasę, przed upływem pierwszego roku jego użytkowania, autoryzowany serwisant powinien potwierdzić poprzez wpis do

A. instrukcji obsługi.
B. instrukcji montażu.
C. karty gwarancyjnej.
D. faktury zakupu kotła.

Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.4. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	*Uczeń (zdający):*
3) wykonuje prace związane z konserwacją, naprawą i demontażem instalacji systemów energetyki odnawialnej	4) wykonuje czynności związane z konserwacją i naprawą instalacji kolektorów słonecznych, fotowoltaicznych, pomp ciepła

Przykładowe zadanie 16.

Regulacji przepływu czynnika roboczego w instalacji solarnej należy dokonać

A. po odpowietrzeniu i przed napełnieniem instalacji solarnej.
B. po odpowietrzeniu i po napełnieniu instalacji solarnej.
C. przed odpowietrzeniem i po napełnieniu instalacji solarnej.
D. przed odpowietrzeniem i przed napełnieniem instalacji solarnej.

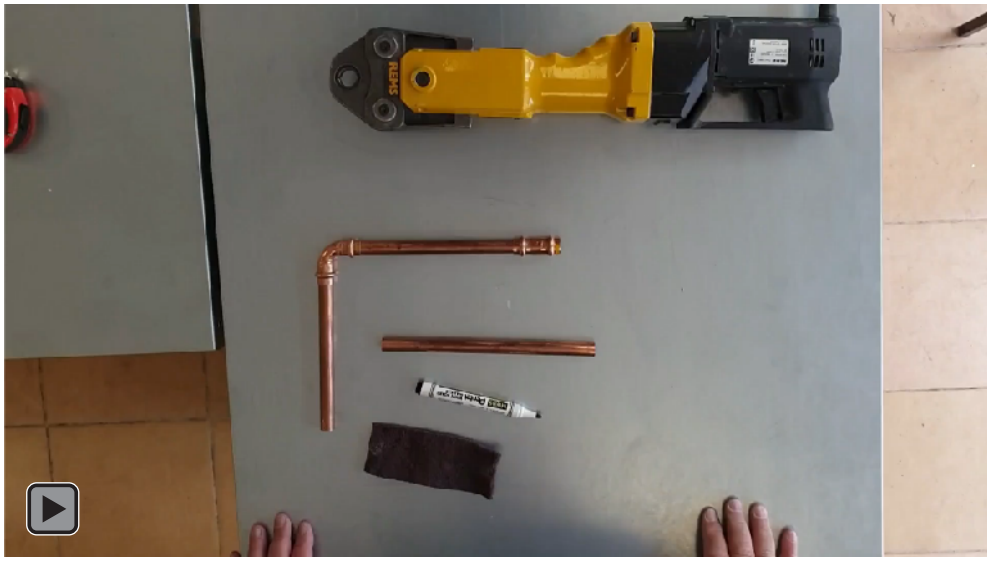
Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.11.4. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) wykonuje prace związane z konserwacją, naprawą i demontażem instalacji systemów energetyki odnawialnej	2) wykonuje prace związane z konserwacją, naprawą i demontażem instalacji wodnych, gazowych i grzewczych

Przykładowe zadanie 17.



Jaką technologię łączenia odcinków rury miedzianej, stosowaną podczas wymiany przewodów instalacji wodnej, zaprezentowano w filmie?

A. Zgrzewania elektrooporowego.
B. Zgrzewania polifuzyjnego.
C. Zaprasowywania.
D. Samozaciskania.

Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.11.4. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej

Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) usuwa przyczyny nieprawidłowego funkcjonowania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	2) określa przyczyny nieprawidłowości w funkcjonowaniu urządzeń energetycznych

Przykładowe zadanie 18.

Na rysunku przedstawiono uszkodzenia turbiny wodnej powstałe w wyniku

A. erozji abrazyjnej.
B. erozji kawitacyjnej.
C. zjawiska eworsji.
D. zjawiska kolmatacji.



Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.4. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) przeprowadza inwentaryzację urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	2) wykonuje szkice inwentaryzacyjne instalacji systemów energetyki odnawialnej
Przykładowe zadanie 19. Z pomiarów przeprowadzonych podczas inwentaryzacji instalacji ciepłej wody użytkowej wynika, że długość przewodu łączącego punkt czerpalny z pionem wynosi 26,00 m. Na rysunku rzutu kondygnacji, wykonywanym w skali 1:100, będzie to odcinek o długości A. 260 cm B. 26 cm C. 2,6 cm D. 0,26 cm Odpowiedź prawidłowa: B	

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.4. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) stosuje procedury rozpatrywania reklamacji dotyczących działania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	1) określa zasady rozpatrywania reklamacji dotyczących działania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej
Przykładowe zadanie 20. Które z wymienionych dokumentów są wymagane podczas zgłoszenia reklamacyjnego dotyczącego pompy ciepła, zgodnie z procedurą gwarancyjną? A. Dokumentacja techniczno-ruchowa i instrukcja obsługi. B. Dokumentacja techniczno-ruchowa i faktura zakupu. C. Dowód zakupu i książka serwisowa. D. Instrukcja obsługi i dowód zakupu. Odpowiedź prawidłowa: C	

3.3.5 ELE.11.5. Określanie oddziaływania energetyki odnawialnej na środowisko

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.5. Określanie oddziaływania energetyki odnawialnej na środowisko**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) stosuje normy i przepisy prawa dotyczące ochrony i kształtowania środowiska	1) posługuje się normami i przepisami prawa dotyczącymi ochrony i kształtowania środowiska
Przykładowe zadanie 21. Ile wynosi dopuszczalny poziom hałasu pochodzący od elektrowni wiatrowych na terenie zabudowy zagrodowej w dzień od 6.00 do 22.00? A. 45 dB B. 50 dB C. 55 dB D. 60 dB Odpowiedź prawidłowa: C	

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.5. Określanie oddziaływania energetyki odnawialnej na środowisko**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) prowadzi racjonalną gospodarkę odpadami powstającymi przy montażu i eksploatacji urządzeń energetyki odnawialnej	3) stosuje racjonalną gospodarkę odpadami powstającymi przy eksploatacji urządzeń energetyki odnawialnej
Przykładowezadanie 22. Zużyty glikol propylenowy pochodzący z instalacji słonecznej należy A. poddać utylizacji. B. odprowadzić do ścieków. C. rozdeszczować do gruntu. D. wprowadzić do wód powierzchniowych. Odpowiedź prawidłowa: A	

3.3.6 ELE.11.6. Język obcy zawodowy

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.6. Język obcy zawodowy**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) samodzielnie tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych: b) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. komunikat, e-mail, instrukcję, wiadomość, CV, list motywacyjny, dokument związany z wykonywanym zawodem – według wzoru)	2) przedstawia sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady)
Przykładowe zadanie 23A. Jak należy sformułować w języku angielskim polecenie "Przy pracach ziemnych uważaj na głębokie wykopy."? A. Doing earthworks, watch out for deep excavations. B. In works on earth watch holes in the ground. C. In earthworks, look for deep excavations. D. By work earth attention deep dig. Odpowiedź prawidłowa: A	
Przykładowe zadanie 23B. Jak należy sformułować w języku niemieckim polecenie "Przy pracach ziemnych uważaj na głębokie wykopy!"? A. Achten Sie bei den Erdarbeiten auf tiefe Ausgrabungen! B. Achten Sie bei den Holzarbeiten auf tiefe Ausgrabungen! C. Achten Sie bei den Malerarbeiten auf tiefe Ausgrabungen! D. Achten Sie bei den Wartungsarbeiten auf tiefe Ausgrabungen! Odpowiedź prawidłowa: A	

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.6. Język obcy zawodowy**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych	2) przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym
Przykładowe zadanie 24A. What kind of maintenance work is the magnesium anode replacement? A. Modernizacyjnych. B. Konserwacyjnych. C. Remontowych. D. Montażowych. Odpowiedź prawidłowa: B	
Przykładowe zadanie 24B. Zu welchen Betriebsarbeiten gehören die Magnesiumanodenersatzarbeiten? A. Modernizacyjnych. B. Konserwacyjnych. C. Remontowych. D. Montażowych. Odpowiedź prawidłowa B	

3.3.7 ELE.11.7. Kompetencje personalne i społeczne

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.7. Kompetencje personalne i społeczne**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
10) współpracuje w zespole	2) przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole
Przykładowe zadanie 25. Wymianę grupy pompowej w układzie słonecznej instalacji grzewczej wykonuje zespół roboczy, w skład którego wchodzi pracownik serwisujący urządzenia odnawialnych źródeł energii posiadający A. certyfikat dla personelu F-gazy. B. zezwolenie na pracę na wysokości. C. certyfikat kompetencji zawodowych. D. uprawnienia energetyczne eksploatacyjne. Odpowiedź prawidłowa: D	

3.3.8 ELE.11.8. Organizacja pracy małych zespołów

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.8. Organizacja pracy małych zespołów**	
Efekt kształcenia	*Kryterium weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań	2) rozdziela zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu

Przykładowe zadanie 26.

Która z wymienionych czynności serwisowych może być wykonana przez jednego kwalifikowanego pracownika?

A. Wymiana anody magnezowej.
B. Czyszczenie układu odprowadzania spalin kotła na biomasę.
C. Czyszczenie kolektorów słonecznych na dachu w budynku jednorodzinnym.
D. Uruchamianie po przeglądzie instalacji słonecznej w budynku jednorodzinnym.

Odpowiedź prawidłowa: A

3.4 Przykład zadania do części praktycznej egzaminu

Część praktyczna egzaminu z kwalifikacji ***ELE.11. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej*** jest przeprowadzana według modelu **d** i trwa 180 minut.

Wykonaj obliczenia oraz dokonaj analiz, ustaleń i planów związanych z monitorowaniem, przeglądami i pracami konserwacyjnymi dla słonecznej instalacji grzewczej, instalacji fotowoltaicznej, pompy ciepła i elektrowni wiatrowej:

1. W słonecznej instalacji grzewczej o parametrach podanych w tabeli 1, zainstalowanej na dachu domu jednorodzinnego, wykonano badania kontrolne czynnika roboczego (glikolu). Wyniki pomiarów zapisano w tabeli 2. Na ich podstawie, oceń jakość glikolu i prawidłowość ustawienia na rotametrze wartości jego przepływu oraz ustal, czy zachodzi konieczność wymiany czynnika roboczego.
2. Na podstawie alarmów sygnalizowanych przez pompę ciepła, zestawionych w tabeli 3, zaplanuj czynności serwisowe celem zdiagnozowania przyczyn usterek.
3. Korzystając z założeń i danych zapisanych w tabelach 4 i 5, oblicz współczynnik wypełnienia charakterystyki prądowo-napięciowej FF i sprawność konwersji promieniowania słonecznego dla dwóch modułów fotowoltaicznych oraz ustal dla nich klasę jakości. Na tej podstawie dobierz moduły korzystniejsze do zamontowania na budynku w miejsce modułów zdemontowanych.
4. Oblicz i porównaj przewidywane roczne koszty ogrzewania budynku za pomocą pompy ciepła oraz kotła gazowego, wykorzystując założenia podane w tabeli 6.
5. Na podstawie założeń eksploatacji elektrowni wiatrowej zapisanych w tabeli 7, oblicz całkowitą ilość energii, jaką elektrownia dostarczy w ciągu 5 lat eksploatacji.

Wzory do obliczeń zestawiono w tabeli 8. Rozwiązania zapisz w tabelach od A do E.

Tabela 1. Parametry kolektorów zastosowanych w instalacji słonecznej

Parametr	Wartość/cecha
Rodzaj kolektorów	płaskie
Ilość	3 szt.
Rodzaj połączenia	szeregowe
Powierzchnia czynna pojedynczego kolektora	1 m^2
Zalecany przepływ	40 dm^3/h na każdy m^2 powierzchni czynnej

Tabela 2. Wyniki badań czynnika roboczego (glikolu) w instalacji słonecznej

Barwa	Odczyn pH	Temperatura zamarzania [°C]	Wartość przepływu [dm^3/min]	Przyrost temperatury [K]
różowa	8,0	-28	2,5	12

Uwaga: *Pomiar barwy, odczynu i temperatury zamarzania wykonano po 1 godzinie pracy instalacji.*

Tabela 3. Stany awaryjne sprężarkowej pompy ciepła

Lp.	Urządzenie sygnalizujące alarm	Sygnalizowany alarm/usterka
1.	Presostat niskiego ciśnienia	Zbyt mała ilość czynnika chłodniczego w instalacji
2.	Presostat niskiego ciśnienia	Uszkodzenie lub zadławienie się pompy obiegowej obiegu dolnego źródła
3.	Presostat wysokiego ciśnienia	Zamknięcie zaworu głównego instalacji grzewczej
4.	Zabezpieczenie silnika	Zanik napięcia lub zadziałał bezpiecznik

Tabela 4. Założenia do obliczeń dotyczących modułów fotowoltaicznych

Parametr modułu fotowoltaicznego 1	Jednostka	Wartość
Natężenie promieniowania słonecznego E	W/m^2	1000
Moc maksymalna P_{max}	W	150
Prąd zwarcia I_{sc}	A	10,29
Powierzchnia czynna modułu PV S	m^2	0,9
Napięcie obwodu otwartego U_{oc}	V	18
Parametr modułu fotowoltaicznego 2	**Jednostka**	**Wartość**
Natężenie promieniowania słonecznego E	W/m^2	1000
Moc maksymalna P_{max}	W	160
Prąd zwarcia I_{sc}	A	11,48
Powierzchnia czynna modułu PV S	m^2	1,2
Napięcie obwodu otwartego U_{oc}	V	20,5

Tabela 5. Klasy jakości modułów PV

Wartość współczynnika FF	Klasa modułu PV
FF > 0,7	Klasa A – moduł dobrej jakości
FF = 0,6 ÷ 0,7	Klasa B – moduł średniej jakości
FF < 0,6	Klasa C – moduł słabej jakości

Tabela 6. Założenia do wyznaczenia kosztów ogrzewania budynku

Parametr	Jednostka	Wartość
Maksymalne zapotrzebowanie mocy na cele grzewcze budynku $P_{c.o.}$	kW	24
Długość sezonu grzewczego n	dni	180
Średnie zapotrzebowanie ciepła – procent wartości maksymalnego zapotrzebowania ciepła na cele grzewcze budynku $q_{śr}$	%	55
Jednoskładnikowa cena energii elektrycznej	zł/kWh	0,7
Sezonowy współczynnik efektywności pompy ciepła SPF	-	3,5
Wartość opałowa gazu H	MJ/m^3	36
Sprawność kotła gazowego ŋ	%	75
Jednoskładnikowa cena gazu ziemnego	$zł/m^3$	2,0

Tabela 7. Założenia eksploatacji elektrowni wiatrowej

Parametr	Jednostka	Wartość
Napięcie U	kV	6
Natężenie prądu I	kA	0,2
cos ϕ	-	0,95
Liczba godzin pracy elektrowni w ciągu roku t	h/rok	2500

Tabela 8. Wzory do obliczeń

Współczynnik wypełnienia charakterystyki prądowo-napięciowej

$$FF = \frac{P_{max}}{U_{oc} * I_{sc}}$$

gdzie:
P_{max} – moc maksymalna [W]
U_{oc} – napięcie obwodu otwartego [V]
I_{sc} – prąd zwarcia [A]

Sprawność konwersji promieniowania słonecznego

$$\eta = \frac{P_{max}}{E * S} * 100\%$$

gdzie:
P_{max} – moc maksymalna [W]
E – natężenie promieniowania słonecznego [W/m^2]
S – powierzchnia czynna modułu PV [m^2]

Zapotrzebowanie roczne na energię cieplną

$$Q = P_{c.o.} * n * q_{śr} * 24$$

gdzie:
Q – zapotrzebowanie roczne na energię cieplną [kWh]
$P_{c.o.}$ – maksymalne zapotrzebowanie mocy na cele grzewcze budynku [kW]
n – długość sezonu grzewczego [liczba dni]
$q_{śr}$ – średnie zapotrzebowanie ciepła [%]

Objętość gazu odpowiadająca energii uzyskanej z gazu

$$V_g = \frac{E_g}{\eta * H}$$

gdzie:
V_g – objętość gazu [m^3]
E_g – energia uzyskana z gazu [MJ]
ŋ – sprawność kotła gazowego [%]
H – wartość opałowa gazu [MJ/m^3]

Moc czynna elektrowni [MW]

$$P = \sqrt{3} * U * I * \cos\varphi$$

gdzie:
U – napięcie generatora wiatrowego [kV]
I – natężenie prądu generatora [kA]
cos ϕ – współczynnik mocy

Energia wytworzona przez elektrownię w ciągu roku [MWh]

$$W = P * t$$

gdzie:
P – moc czynna elektrowni [MW]
t – czas pracy elektrowni w ciągu roku [h/rok]

Całkowita ilość wytworzonej energii [MWh]

$$Wc = n * W$$

gdzie:
n – liczba lat eksploatacji elektrowni wiatrowej
W – energia wytworzona przez elektrownię w ciągu roku [MWh]

1 kWh = 3,6 MJ

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:

- ocena parametrów czynnika roboczego (glikolu) w słonecznej instalacji grzewczej – tabela A,
- wykaz planowanych czynności serwisowych wykonywanych w celu ustalenia przyczyn usterek pompy ciepła – tabela B,
- dobór modułów fotowoltaicznych (wraz z zestawieniem obliczonych wartości) – tabela C,
- analiza porównawcza przewidywanych rocznych kosztów ogrzewania budynku – tabela D,
- wykaz parametrów pracy elektrowni wiatrowej – tabela E.

Tabela A. Ocena parametrów czynnika roboczego (glikolu) w słonecznej instalacji grzewczej

Parametr	Wartość zmierzona	Wartość wymagana	Zgodność parametru z wymaganiami (tak/nie)	Konieczność wymiany (tak/nie)
Odczyn pH				
Temperatura zamarzania [°C]				
Przepływ [dm^3/min]				

Tabela B. Wykaz planowanych czynności serwisowych wykonywanych w celu ustalenia przyczyn usterek pompy ciepła

Lp.	Usterka	Czynności serwisowe wykonywane w celu ustalenia przyczyny usterki

Tabela C. Dobór modułów fotowoltaicznych

Wielkość charakterystyczna	Wartość / symbol
Współczynnik wypełnienia charakterystyki prądowo–napięciowej modułu fotowoltaicznego 1 FF_{PV1}*	
Klasa panelu fotowoltaicznego 1	
Współczynnik wypełnienia charakterystyki prądowo–napięciowej modułu fotowoltaicznego 2 FF_{PV2}*	
Klasa modułu fotowoltaicznego 2	
Sprawność konwersji promieniowania słonecznego dla modułu fotowoltaicznego 1 η_{PV1}** [%]	
Sprawność konwersji promieniowania słonecznego dla modułu fotowoltaicznego 2 η_{PV2}** [%]	
Wybór modułów do zamontowania na budynku	
Wybrany moduł fotowoltaiczny	

Uwaga: ** Wynik obliczeń podać z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.*
*** Wynik obliczeń podać z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.*

Tabela D. Analiza porównawcza rocznych przewidywanych kosztów ogrzewania budynku

Wielkość charakterystyczna	Jednostka	Wartość
Zapotrzebowanie roczne na energię cieplną	kWh	
POMPA CIEPŁA		
Zużycie energii elektrycznej*	kWh	
Koszt energii elektrycznej zużytej w sezonie grzewczym**	zł	
KOCIOŁ GAZOWY		
Energia uzyskana z gazu ziemnego*	MJ	
Objętość gazu odpowiadająca energii uzyskanej z gazu*	m^2	
Koszt gazu zużytego w sezonie grzewczym**	zł	
WNIOSEK		
Niższe koszty ogrzewania są w przypadku użytkowania ……..……..…… *(wpisać rodzaj urządzenia)*		

Uwaga: ** Wynik obliczeń podać z dokładnością do liczby całkowitej zaokrąglonej w górę.*
*** Wynik obliczeń podać z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.*

Tabela E. Wykaz parametrów pracy elektrowni wiatrowej

Lp.	Parametr	Symbol	Jednostka	Wartość
1.	Moc czynna elektrowni*	P	MW	
2.	Energia wytworzona przez elektrownię w ciągu roku**	W	MWh	
3.	Całkowita ilość wytworzonej energii**	W_C	MWh	

Uwaga: ** Wynik obliczeń podać z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.*
*** Wynik obliczeń podać z dokładnością do liczby całkowitej zaokrąglonej w górę.*

Efekty kształcenia sprawdzane przykładowym zadaniem praktycznym wraz z kryteriami weryfikacji:

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.2. Podstawy energetyki**	
Efekty kształcenia	*Kryteria weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych	4) wyznacza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych
4) charakteryzuje źródła energii odnawialnej i nieodnawialnej	2) określa stan zasobów i źródeł energii
5) charakteryzuje procesy wytwarzania energii elektrycznej, mechanicznej i cieplnej	7) określa działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii cieplnej
6) charakteryzuje systemy i obiekty energetyki odnawialnej	5) określa możliwości wykorzystania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej w praktycznych zastosowaniach
7) stosuje prawa z zakresu mechaniki płynów oraz przemian energetycznych	2) stosuje prawa dotyczące przemian energetycznych
10) określa korzyści wynikające ze stosowania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych	2) omawia korzyści wynikające z instalacji pomp ciepła do ogrzewania budynków
Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.3. Monitorowanie systemów energetyki odnawialnej**	
Efekty kształcenia	*Kryteria weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) przeprowadza pomiary urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	2) wykonuje pomiary parametrów przepływu cieczy i gazów 6) interpretuje wyniki pomiarów parametrów elektrycznych urządzeń i systemów energetyki odnawialnej 7) sporządza dokumentację z wykonanych pomiarów
3) kontroluje działanie elementów układów regulacji i sterowania	2) interpretuje nastawy układów regulacji i sterowania
4) kontroluje stan techniczny systemów do pozyskiwania energii odnawialnej elektrycznej i cieplnej	1) określa stan techniczny elementów instalacji energii odnawialnej cieplnej 2) określa stan techniczny elementów instalacji energii odnawialnej elektrycznej 3) ocenia stan techniczny systemów
5) minimalizuje straty podczas wytwarzania, magazynowania i przesyłania energii	4) stosuje rozwiązania dotyczące zmniejszania strat powstających podczas wytwarzania energii

Jednostka efektów kształcenia: **ELE.11.4. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej**	
Efekty kształcenia	*Kryteria weryfikacji*
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje wymagania dotyczące eksploatacji systemów energetyki odnawialnej	1) posługuje się instrukcjami eksploatacji urządzeń energetyki odnawialnej 2) określa wymagania dotyczące eksploatacji urządzeń i systemów energetyki odnawialnej
2) przeprowadza przeglądy urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	8) sporządza protokół z wykonanych przeglądów urządzeń i systemów energetyki odnawialnej
4) usuwa przyczyny nieprawidłowego funkcjonowania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	1) klasyfikuje nieprawidłowości w funkcjonowaniu urządzeń energetycznych 2) określa przyczyny nieprawidłowości w funkcjonowaniu urządzeń energetycznych 3) określa sposoby usuwania nieprawidłowości w funkcjonowaniu urządzeń energetyki odnawialnej

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *ELE.11. Eksploatacja urządzeń i systemów energetyki odnawialnej* mogą dotyczyć, np.:

- analizowania usterek i planowania napraw systemów energetyki odnawialnej;
- planowania przeglądów oraz pomiarów urządzeń i systemów energetyki odnawialnej;
- planowania stanowiska pracy do pomiarów, napraw i konserwacji systemów energetyki odnawialnej;
- interpretowania wyników pomiarów urządzeń i systemów energetyki odnawialnej;
- sporządzania dokumentacji z przeglądów urządzeń i systemów energetyki odnawialnej;
- planowania konserwacji automatyki do systemów energetyki odnawialnej;
- analizowania korzyści i strat przy stosowaniu systemów energetyki odnawialnej;
- określania wpływu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej na środowisko.