

INFORMATOR O EGZAMINIE ZAWODOWYM

TECHNIK CHŁODNICTWA I KLIMATYZACJI
311929

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 Gdańsku



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
<i>Kwalifikacja ELE.03. Wykonywanie robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła</i>	6
3.1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu.....	6
3.1.1 ELE.03.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	6
3.1.2 ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji	6
3.1.3 ELE.03.3. Montaż instalacji i urządzeń chłodniczych	9
3.1.4 ELE.03.4. Montaż instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych	11
3.1.5 ELE.03.5. Montaż pomp ciepła	13
3.1.6 ELE.03.6. Język obcy zawodowy	15
3.1.7 ELE.03.7. Kompetencje personalne i społeczne	16
3.1.8 ELE.03.8. Organizacja pracy małych zespołów	17
3.2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu.....	18
<i>Kwalifikacja ELE.04. Eksploatacja i organizacja robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła</i>	23
3.3. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu.....	23
3.3.1 ELE.04.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	23
3.3.2 ELE.04.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji	23
3.3.3 ELE.04.3. Eksploatacja instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła	26
3.3.4 ELE.04.4. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych	28
3.3.5 ELE.04.5. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych	29
3.3.6 ELE.04.6. Organizowanie prac związanych z montażem pomp ciepła	30
3.3.7 ELE.04.7. Organizowanie prac związanych z eksploatacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła	31
3.3.8 ELE.04.8. Język obcy zawodowy	32
3.3.9 ELE.04.9. Kompetencje personalne i społeczne	33
3.3.10 ELE.04.10. Organizacja pracy małych zespołów	33
3.2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu.....	34

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

ELE.03. Wykonywanie robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

ELE.04. Eksploatacja i organizacja robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

2.2 Zadania zawodowe

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik chłodnictwa i klimatyzacji powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych:

1) w zakresie kwalifikacji ELE.03. Wykonywanie robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła:

- a) wykonywania robót związanych z montażem urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
- b) wykonywania robót związanych z uruchamianiem urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła;

2) w zakresie kwalifikacji ELE.04. Eksploatacja i organizacja robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła:

- a) eksploatacji urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
- b) organizowania prac związanych z montażem i eksploatacją urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.

2.3 Możliwości kształcenia w zawodzie

Od roku szkolnego 2019/2020 kształcenie w zawodzie technik chłodnictwa i klimatyzacji jest realizowane w 5-letnim technikum. Od 1 września 2020 r. przewidziano możliwość kształcenia na kwalifikacyjnych kursach zawodowych w zakresie kwalifikacji ELE.03. Wykonywanie robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła i ELE.04. Eksploatacja i organizacja robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.


3. WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z PRZYKŁADAMI ZADAŃ

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>).

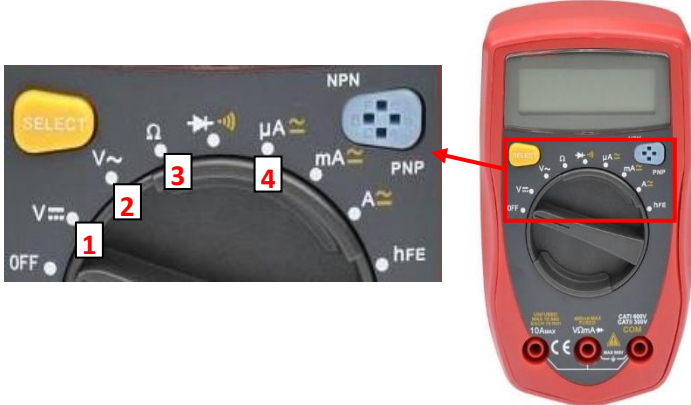
Kwalifikacja **ELE.03. Wykonywanie robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła**

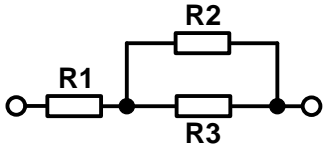
3.1 Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu

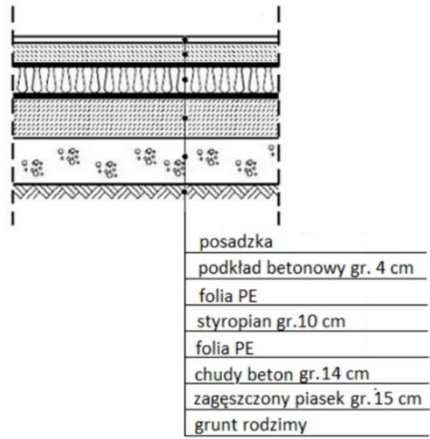
3.1.1 ELE.03.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.03.01. Bezpieczeństwo i higiena pracy	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych	4) stosuje zasady bezpieczeństwa przy obsłudze instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła
Przykładowe zadanie 1. Znak pokazany na rysunku informuje o	
	
A. miejscu utylizacji rękawic roboczych. B. nakazie używania rękawic roboczych. C. zakazie używania rękawic roboczych. D. miejscu składowania rękawic roboczych.	
Odpowiedź prawidłowa: B	

3.1.2 ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) wykonuje pomiary wielkości fizycznych	3) dobiera narzędzia i urządzenia do pomiaru odpowiednich wielkości fizycznych
Przykładowe zadanie 2. W celu pomiaru wartości napięcia w sieci energetycznej selektor wyboru multimetru powinien być ustawiony w pozycji	
	
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4	
Odpowiedź prawidłowa: B	

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania wartości wielkości elektrycznych	1) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego
<p>Przykładowe zadanie 3. Rezystancja zastępcza R_Z układu pokazanego na rysunku wynosi</p> <p>A. $R_Z = \frac{R1}{R2+R3}$</p> <p>B. $R_Z = \frac{R2+R3}{R1}$</p> <p>C. $R_Z = R1 + \frac{R2+R3}{R2 \cdot R3}$</p> <p>D. $R_Z = R1 + \frac{R2 \cdot R3}{R2+R3}$</p>	
	
Odpowiedź prawidłowa: D	

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
11) posługuje się dokumentacją budowlaną	3) interpretuje informacje zawarte w dokumentacji budowlanej
<p>Przykładowe zadanie 4. Na podstawie rysunku przekroju ocieplonej posadzki na gruncie określ grubość warstwy termoizolacyjnej.</p>	
	
<p>A. 4 cm</p> <p>B. 10 cm</p> <p>C. 14 cm</p> <p>D. 15 cm</p>	
Odpowiedź prawidłowa: B	

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
10) określa funkcje instalacji budowlanych	2) wskazuje charakterystyczne elementy składowe oraz aparaturę sterującą i kontrolno-pomiarową dla danej instalacji
<p>Przykładowe zadanie 5. Przepustnica jest elementem, który umożliwia w instalacji</p> <p>A. czynnika chłodniczego jego rozprężanie.</p> <p>B. wentylacyjnej regulację strumienia powietrza.</p> <p>C. klimatyzacyjnej regulację nawilżania powietrza.</p> <p>D. górnego źródła pompy ciepła rozdział ciepła na co i cwu.</p>	
Odpowiedź prawidłowa: B	

Jednostka efektów kształcenia:

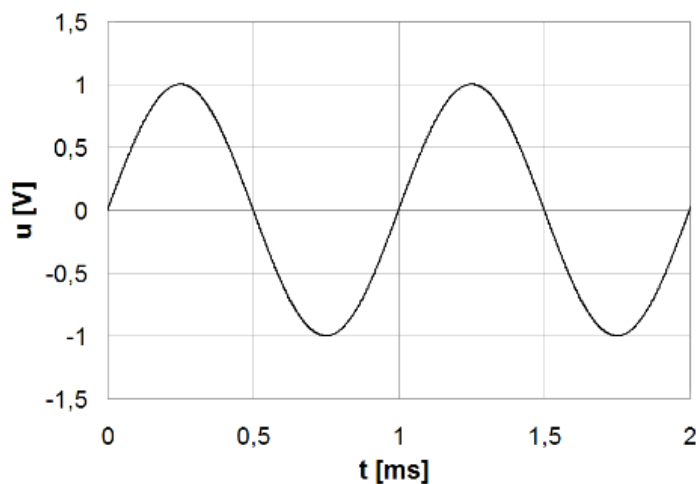
ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
13) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$	2) oblicza wartości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$

Przykładowe zadanie 6.

Ile wynosi wartość szczytowa napięcia dla przebiegu pokazanego na rysunku?

- A. 0,707 V
- B. 1 V
- C. 1,414 V
- D. 2 V



Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia:

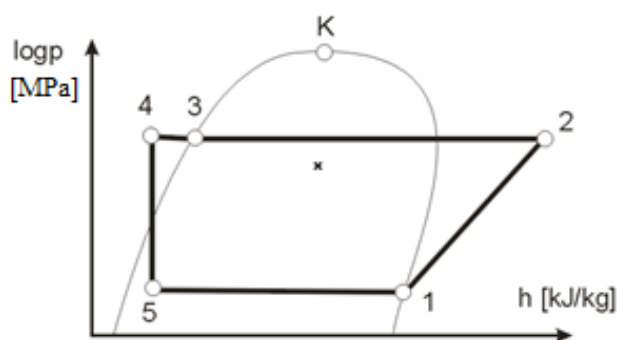
ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
15) określa procesy termodynamiczne płynów i powietrza wilgotnego	4) umieszcza procesy termodynamiczne na wykresie Molliera

Przykładowe zadanie 7.

W przedstawionym na rysunku wykresie Moliera proces 3-4 to

- A. sprężanie.
- B. parowanie.
- C. rozprężanie.
- D. dochłodzenie.

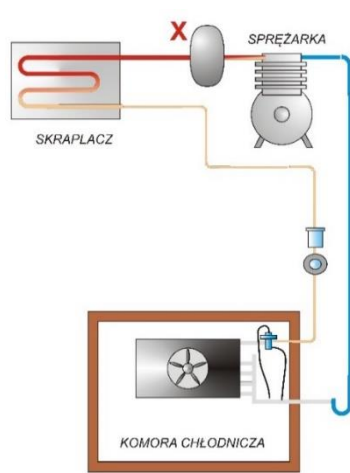


Odpowiedź prawidłowa: D

3.1.3 ELE.03.3. Montaż instalacji i urządzeń chłodniczych

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.03.3. Montaż instalacji i urządzeń chłodniczych

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje elementy instalacji chłodniczych	2) rozróżnia elementy instalacji chłodniczych
<p>Przykładowe zadanie 8. W przedstawionym na rysunku schemacie element urządzenia chłodniczego oznaczony znakiem X to</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>A. dochładzacz. B. odwadniacz. C. osuszacz. D. odolejacz.</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: right;">  <p>SKRAPLACZ, SPRĘŻARKA, KOMORA CHŁODNICZA</p> </div> </div> <p>Odpowiedź prawidłowa: D</p>	


Jednostka efektów kształcenia:

ELE.03.3. Montaż instalacji i urządzeń chłodniczych

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) określa zastosowanie urządzeń chłodniczych	1) rozpoznaje rodzaje urządzeń chłodniczych
<p>Przykładowe zadanie 9. Urządzenie którego działanie oparte jest na efekcie Peltiera polegającym na wydzielaniu lub pochłanianiu energii pod wpływem przepływu przez złącze półprzewodnikowe prądu elektrycznego to chłodziarka</p> <p>A. absorpcyjna. B. sprężarkowa. C. magnetyczna. D. termoelektryczna.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: D</p>	

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.03.3. Montaż instalacji i urządzeń chłodniczych

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) charakteryzuje materiały, narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu urządzeń i instalacji chłodniczych	2) rozróżnia metody wykonywania połączeń rozłącznych i nierozłącznych stosowanych do montażu urządzeń oraz instalacji chłodniczych
<p>Przykładowe zadanie 10. Jaką technologię podłączania zaworu do napełniania sprężarki przedstawiono na filmie?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>A. Złączek zaprasowywanych. B. Złączek samozaciskowych. C. Lutowania. D. Spawania.</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: right;">  </div> </div> <p>Odpowiedź prawidłowa: C</p>	

Jednostka efektów kształcenia:

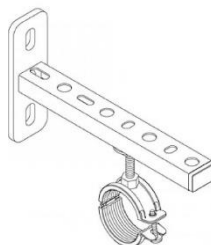
ELE.03.3. Montaż instalacji i urządzeń chłodniczych

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) montuje elementy instalacji chłodniczych w obiektach budowlanych	4) opisuje zasady montażu urządzeń i ich uzbrojenia oraz instalacji chłodniczych w obiektach budowlanych

Przykładowe zadanie 11.

Przedstawiony na rysunku wspornik do rur montuje się do nośnej ściany betonowej za pomocą

- A. śrub rzymskich.
- B. śrub zamkowych.
- C. kołków rozporowych.
- D. obejm montażowych.



Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.03.3. Montaż instalacji i urządzeń chłodniczych

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
9) wykonuje próby szczelności instalacji chłodniczych	3) wykonuje próby szczelności instalacji chłodniczych

Przykładowe zadanie 12.

Jaki przyrząd należy zastosować podczas badania szczelności układu chłodniczego?



A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: B

3.1.4 ELE.03.4. Montaż instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

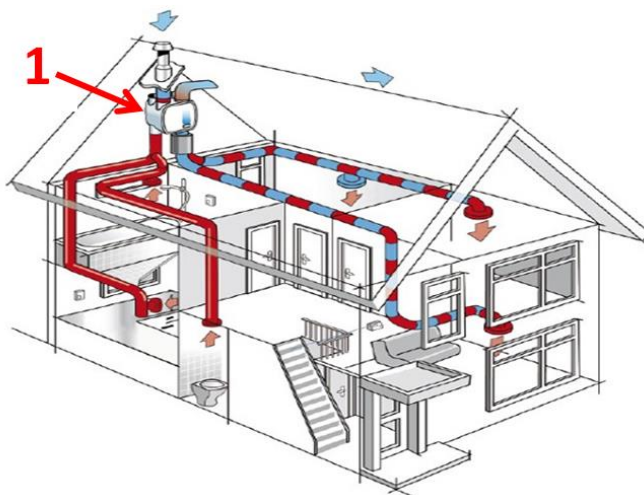
Jednostka efektów kształcenia:

ELE.03.4. Montaż instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1. charakteryzuje elementy instalacji klimatyzacyjnych, charakteryzuje parametry powietrza w pomieszczeniu	1. rozróżnia rodzaje i elementy instalacji klimatyzacyjnych

Przykładowe zadanie 13.

Element oznaczony na schemacie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła cyfrą 1 to



- A. kanał.
- B. czerpnia.
- C. wyrzutnia.
- D. rekuperator.

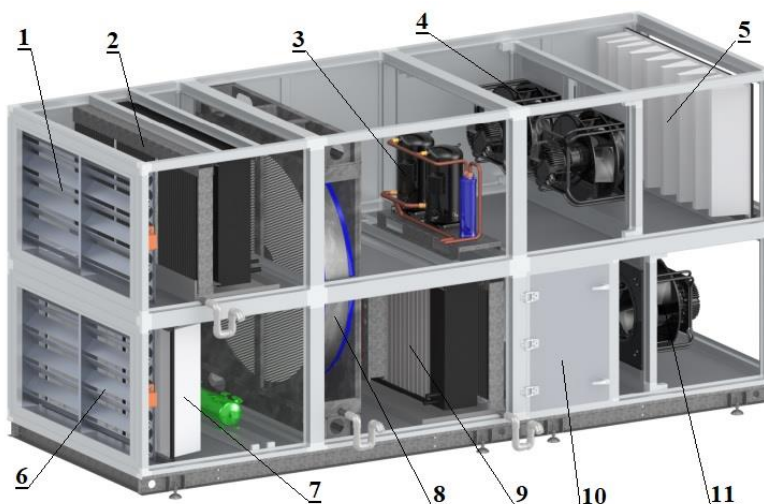
Odpowiedź prawidłowa: D

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.03.4. Montaż instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2. określa zastosowanie urządzeń klimatyzacyjnych	3. opisuje budowę i zasadę działania urządzeń klimatyzacyjnych

Przykładowe zadanie 14.



Na ilustracji centrali klimatyzacyjnej numerem 8 oznaczono

- A. krzyżowy wymiennik ciepła.
- B. obrotowy wymiennik ciepła.
- C. filtr zgrubnego oczyszczania.
- D. filtr dokładnego oczyszczania.

Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia:

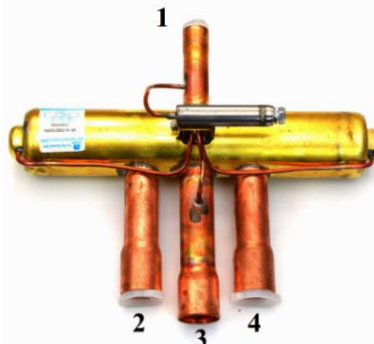
ELE.03.4. Montaż instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) wykonuje montaż przewodów i urządzeń klimatyzacyjnych w obiektach budowlanych oraz środkach transportu	1) opisuje zasady montażu przewodów czynnika chłodniczego i urządzeń klimatyzacyjnych w obiektach budowlanych oraz w środkach transportu

Przykładowe zadanie 15.

Po wymianie uszkodzonego zaworu rewersyjnego w klimatyzatorze typu Split, tłoczenie sprężarki należy podłączyć do króćca

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



Odpowiedź prawidłowa: A

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.03.4. Montaż instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) wykonuje montaż przewodów i urządzeń klimatyzacyjnych w obiektach budowlanych oraz środkach transportu	2) przeprowadza montaż przewodów i urządzeń klimatyzacyjnych w obiektach budowlanych

Przykładowe zadanie 16.

Do połączenia dwóch prostych odcinków rurociągu Spiro o średnicy nominalnej \varnothing 200 należy zastosować

- A. mufę o średnicy nominalnej \varnothing 200 mm
- B. nypel o średnicy nominalnej \varnothing 200 mm
- C. pas blachy o szerokości minimum 100 mm
- D. rurę o szerokości 100 mm i średnicy nominalnej \varnothing 220

Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.03.4. Montaż instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
8) montuje układy zasilania, sterowania i zabezpieczeń elektrycznych stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych	1) rozróżnia rodzaje przewodów zasilających i sterowniczych

Przykładowe zadanie 17.

Jakiego koloru powinien być przewód ochronny PE w instalacji elektrycznej zasilającej klimatyzator?





- A. Czarnego.
- B. Czerwonego.
- C. Żółto-zielonego.
- D. Jasnoniebieskiego.

Odpowiedź prawidłowa: C

3.1.5 ELE.03.5. Montaż pomp ciepła


Jednostka efektów kształcenia:

ELE.03.5. Montaż pomp ciepła

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) rozpoznaje elementy pomp ciepła	2) rozróżnia elementy pomp ciepła
<p>Przykładowe zadanie 18. Które z przedstawionych na ilustracjach urządzeń jest wykorzystywane jako dolne źródło w pompach ciepła?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>A.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>B.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>C.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>D.</p> </div> </div> <p>Odpowiedź prawidłowa: D</p>	

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.03.5. Montaż pomp ciepła

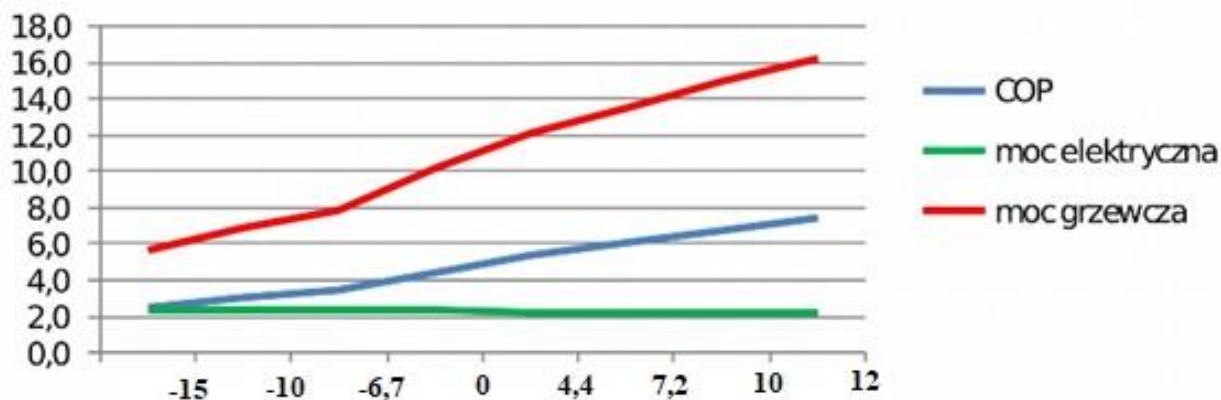
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) określa zastosowanie pomp ciepła	1) rozpoznaje rodzaje pomp ciepła
<p>Przykładowe zadanie 19. Na ilustracji przedstawiono</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>A. solarną pompę ciepła. B. powietrzną pompę ciepła. C. gruntową pompę ciepła z wymiennikiem poziomym. D. gruntową pompę ciepła z wymiennikiem pionowym.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: C</p>	

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.03.5. Montaż pomp ciepła

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) posługuje się dokumentacją techniczną pomp ciepła	4) wykorzystuje instrukcje montażu i obsługi pomp ciepła

Przykładowe zadanie 20.



Na podstawie charakterystyki powietrznej pompy ciepła zamieszczonej w instrukcji eksploatacyjnej, określ jaka jest wartości współczynnika COP, moc grzewcza Q oraz moc elektryczna P dla temperatury powietrza $T_p = 10^{\circ}\text{C}$.

- A. COP 5,8, moc grzewcza Q 12,8 kW, moc elektryczna P 2,4 kW
- B. COP 6,2, moc grzewcza Q 14,0 kW, moc elektryczna P 2,2 kW
- C. COP 6,8, moc grzewcza Q 15,8 kW, moc elektryczna P 2,2 kW
- D. COP 8,0, moc grzewcza Q 16,5 kW, moc elektryczna P 2,1 kW

Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.03.5. Montaż pomp ciepła

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) wyznacza miejsca montażu pomp ciepła i uzbrojenia instalacji	3) wybiera miejsca montażu pompy ciepła i uzbrojenia instalacji

Przykładowe zadanie 21.

Zewnętrzny czujnik temperatury powietrznej pompy ciepła należy zamontować

- A. na frontowej fasadzie budynku (min. 1 m od gruntu).
- B. bezpośrednio pod zadaszeniem (ściany od strony zachodniej).
- C. na najchłodniejszej stronie budynku po stronie północnej (min. 2 m od gruntu).
- D. na ścianie budynku gdzie zamontowana jest jednostka zewnętrzna (min. 1,5 m nad nią).

Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.03.5. Montaż pomp ciepła

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
12) wykonuje czynności związane z uruchomieniem oraz regulacją pomp ciepła	4) przeprowadza czynności sprawdzające umożliwiające normalną, ciągłą pracę urządzeń i instalacji z pompą ciepła po ich zamontowaniu

Przykładowe zadanie 22.

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

- A. skraplacza po stronie wody.
- B. filtra zanieczyszczeń w instalacji grzewczej.
- C. skraplacza po stronie czynnika chłodniczego.
- D. parownika po stronie czynnika chłodniczego.

Odpowiedź prawidłowa: D

3.1.6 ELE.03.6. Język obcy zawodowy

Jednostka efektów kształcenia:

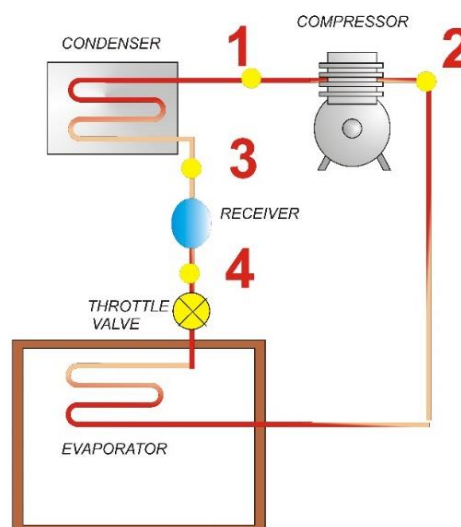
ELE.03.6. Język obcy zawodowy

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych: a) ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem b) z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie c) z dokumentacją związaną z danym zawodem d) z usługami świadczonymi w danym zawodzie	1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie: a) czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych c) procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych d) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych e) świadczonych usług, w tym obsługi klienta

Przykładowe zadanie 23.

Show in the schematic a place, where the oil separator should be installed?

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



Odpowiedź prawidłowa: A

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.03.6. Język obcy zawodowy	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych: <ol style="list-style-type: none"> ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie z dokumentacją związaną z danym zawodem z usługami świadczonymi w danym zawodzie 	1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie: <ol style="list-style-type: none"> czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych świadczonych usług, w tym obsługi klienta
<p>Przykładowe zadanie 24. Ostrzeżenie na pojemniku „flammable substance” oznacza substancję</p> <ol style="list-style-type: none"> łatwopalną. wybuchową. żrącą, parzącą. szybko utleniającą się. <p>Odpowiedź prawidłowa: A</p>	

3.1.7 ELE.03.7. Kompetencje personalne i społeczne

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.03.7. Kompetencje personalne i społeczne	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej	5) wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie
<p>Przykładowe zadanie 25. Klient zakupił wszystkie urządzenia do wykonania instalacji klimatyzacyjnej i przekazał je firmie wykonującej montaż. Niestety w trakcie prac montażowych, na skutek błędu w podłączeniu, klimatyzator uległ uszkodzeniu. Jakie powinny być skutki takiej sytuacji?</p> <ol style="list-style-type: none"> Klient powinien partycypować w kosztach nowego klimatyzatora. Należy zamontować najtańszy odpowiednik uszkodzonego klimatyzatora. Koszty nowego klimatyzatora powinny zostać przeniesione w całości na klienta. Identyczny klimatyzator powinien być zakupiony i zamontowany na koszt wykonawcy. <p>Odpowiedź prawidłowa: D</p>	

3.1.8 ELE.03.8. Organizacja pracy małych zespołów

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.03.8. Organizacja pracy małych zespołów

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) planuje i organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań	6) wskazuje wzorce prawidłowej współpracy w zespole
Przykładowe zadanie 26. Które zachowanie pracowników zorganizowanych w małym zespole zmniejsza efektywność pracy? A. Wzajemna pomoc. B. Lansowanie siebie. C. Efektywna komunikacja. D. Proponowanie rozwiązań. Odpowiedź prawidłowa: B	

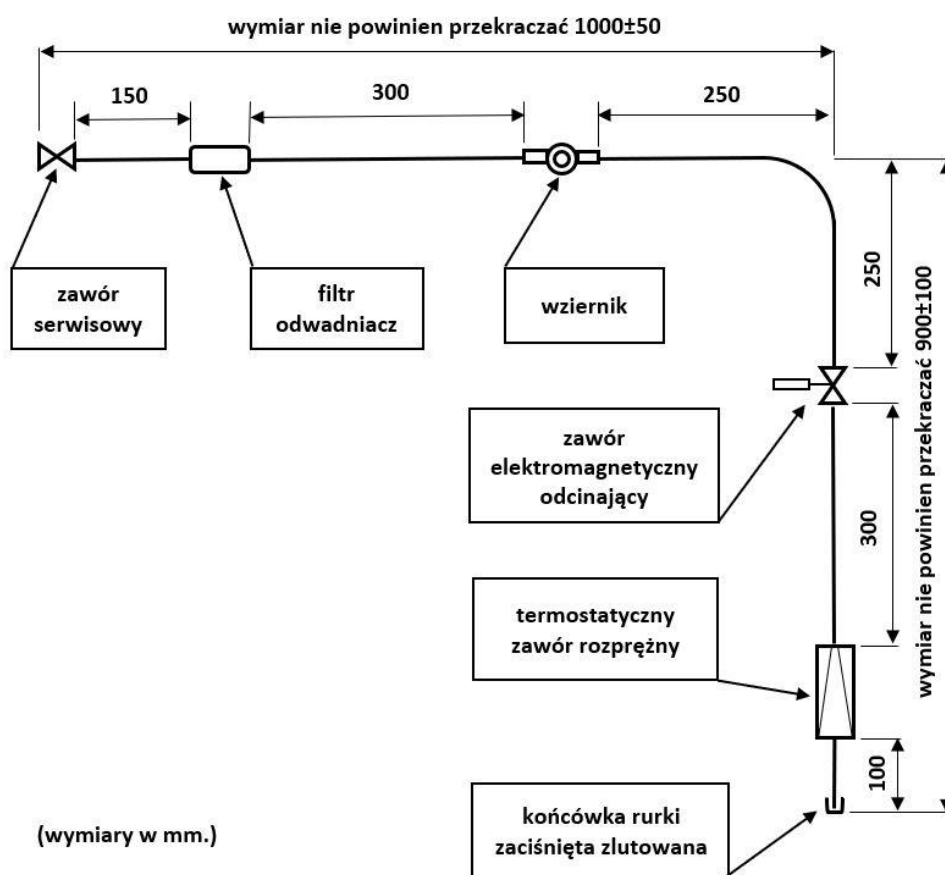
3.2 Przykład zadania do części praktycznej egzaminu

Na pionowej płycie montażowej zmontuj fragment rurociągu ciekłego czynnika chłodniczego pomiędzy agregatem skraplającym i chłodnicą powietrza według schematu montażowego instalacji – rysunek 1, zachowując podane wymiary. Do wykonania połączeń z dostępnych na stanowisku egzaminacyjnym rur miedzianych i podzespołów dobierz odpowiednie typy rur oraz osprzęt. Po wykonaniu montażu przeprowadź próbę szczelności układu.

W ciągu instalacyjnym należy połączyć w odpowiedniej kolejności: zawór serwisowy, filtr odwadniacz, wziernik z induktorem wilgoci, elektromagnetyczny zawór odcinający i termostatyczny zawór rozprężny zgodnie ze schematem blokowy instalacji.

Termostatyczny zawór rozprężny z wewnętrznym wyrównaniem ciśnienia i elektromagnetyczny zawór odcinający podłącz do instalacji za pomocą połączeń skręcanych natomiast wziernik z indykatorem wilgoci, filtr odwadniacz oraz zawór serwisowy podłącz za pomocą techniki lutowania twardego.

Przed przystąpieniem do prac montażowych sporządź wykaz narzędzi i materiałów niezbędnych do wykonania montażu – uzupełnij – Tabelę 1 oraz przyrządów pomiarowych i materiałów do kontroli poprawności montażu – Tabelę 2.



Rysunek 1. Schemat montażowy instalacji

Po wykonaniu czynności montażowych, w miejscach łączenia wmontowanego elementu z układem, sprawdź szczelność wykonanych połączeń. Przeprowadź ciśnieniową próbę szczelności układu gazem obojętnym przy ciśnieniu manometrycznym 0,15 MPa. Zapisz w tabeli Protokół prób szczelności urządzenia chłodniczego, czy układ jest szczelny czy nieszczelny. W przypadku negatywnego wyniku próby szczelności ustal, czy nieszczelność nie powstała na którymś z wykonanych połączeń. Zamieść tę informację w protokole

Uwaga: przez podniesienie ręki zgłoś przewodniczącemu ZN gotowość do przeprowadzenia próby.

Podczas wykonywania zadania przestrzegaj zasad organizacji pracy, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów przeciwpożarowych oraz ochrony środowiska. Po wykonaniu zadania uporządkuj stanowisko pracy, zmontowany układ pozostaw do oceny.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:

- wykaz narzędzi i materiałów niezbędnych do wykonania montażu – Tabela 1,
- wykaz przyrządów pomiarowych i materiałów do kontroli poprawności montażu – Tabela 2
- zmontowany rurociąg czynnika chłodniczego,
- protokół prób szczelności urządzenia chłodniczego,

oraz przebiegi

- wykonania montażu rurociągu,
- wykonania próby szczelności.

Tabela 1. Wykaz narzędzi i materiałów niezbędnych do wykonania montażu

Lp.	Nazwa	Zastosowanie/wykonywana funkcja	Ilość
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			

Tabela 2. Wykaz przyrządów pomiarowych i materiałów do kontroli poprawności montażu

Lp.	Nazwa	Zastosowanie/wykonywana funkcja/parametry
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

Tabela 3. Protokół próby szczelności urządzenia chłodniczego

Ciśnieniowa próba szczelności	Numer kolejnego odczytu Należy podać wartość ciśnienia odczytaną z manometru wraz z jednostką pomiarową			Wynik badania pozytywny (zespół szczelny) lub negatywny (brak szczelności)
	1 (po napełnieniu)	2 (po 5 min)	3 (po 10 min)	

Piankowo/żelowa próba szczelności	Liczba złączy lutowanych		Liczba złączy skręcanych	
	szczelnych	nieszczelnych	szczelnych	nieszczelnych

Ustalone miejsca nieszczelności

Efekty kształcenia sprawdzane przykładowym zadaniem praktycznym wraz z kryteriami weryfikacji:

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.03.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2 4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych	4) stosuje zasady bezpieczeństwa przy obsłudze instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.03.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii oraz przepisami	3) organizuje stanowisko pracy do wykonywania podstawowych operacji monterskich i eksploatacyjnych związanych z instalacjami

dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	i urządzeniami chłodniczymi, klimatyzacyjnymi oraz pompami ciepła
---	---

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.03.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) wykonuje pomiary wielkości fizycznych	3) dobiera narzędzia i urządzenia do pomiaru odpowiednich wielkości fizycznych 4) mierzy wartości wielkości fizycznych

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.03.3. Montaż instalacji i urządzeń chłodniczych	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) określa zastosowanie urządzeń chłodniczych	1) rozpoznaje rodzaje urządzeń chłodniczych 2) klasyfikuje urządzenia chłodnicze według ich przeznaczenia

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.03.3. Montaż instalacji i urządzeń chłodniczych	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) posługuje się dokumentacją techniczną urządzeń i instalacji chłodniczych	2) wykorzystuje instrukcje do montażu i obsługi urządzeń oraz instalacji chłodniczych

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.03.3. Montaż instalacji i urządzeń chłodniczych	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) charakteryzuje materiały, narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu urządzeń i instalacji chłodniczych	1) rozróżnia rodzaje materiałów stosowanych w instalacjach chłodniczych 2) rozróżnia metody wykonywania połączeń rozłącznych i nierozłącznych stosowanych do montażu urządzeń oraz instalacji chłodniczych 3) dobiera narzędzia i przyrządy niezbędne do wykonywania połączeń i montażu urządzeń chłodniczych

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.03.3. Montaż instalacji i urządzeń chłodniczych	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) określa zasady prowadzenia przewodów oraz montażu urządzeń chłodniczych i uzbrojenia urządzeń oraz instalacji chłodniczych	2) wyznacza miejsca montażu uzbrojenia urządzeń i trasy instalacji chłodniczych

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.03.3. Montaż instalacji i urządzeń chłodniczych	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) montuje elementy instalacji chłodniczych w obiektach budowlanych	1) wymienia elementy składowe instalacji chłodniczych w obiektach budowlanych 2) dobiera elementy instalacji chłodniczych w obiektach budowlanych 3) określa miejsce montażu urządzeń instalacji chłodniczych w obiektach budowlanych 5) wykonuje montaż sprężarek, aparatów pomocniczych

	i pozostałych urządzeń chłodniczych oraz elementów automatyki w obiektach budowlanych 6) wykonuje montaż i połączenia rurociągów w instalacjach i urządzeniach chłodniczych w obiektach budowlanych
--	--

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.03.3. Montaż instalacji i urządzeń chłodniczych	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
9) wykonuje próby szczelności instalacji chłodniczych	3) wykonuje próby szczelności instalacji chłodniczych 4) sporządza protokół z próby szczelności

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.03.7. Kompetencje personalne i społeczne	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) planuje wykonanie zadania	3) realizuje działania w wyznaczonym czasie 6) dokonuje samooceny wykonanej pracy

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.03.7. Kompetencje personalne i społeczne	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem	1) rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *ELE.03. Wykonywanie robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła mogą dotyczyć, np.:*

- montażu układów zasilania, sterowania i zabezpieczeń elektrycznych stosowanych w instalacjach chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pompach ciepła;
- montażu elementów instalacji chłodniczych w obiektach budowlanych oraz środkach transportu;
- montażu elementów instalacji klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła;
- organizowania prac związanych z montażem urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła, w tym kalkulacji kosztów montażu;
- napełniania instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych czynnikami roboczymi oraz wykonania prób szczelności.

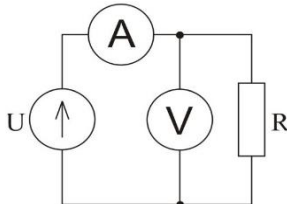
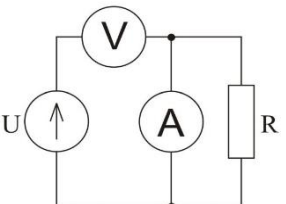
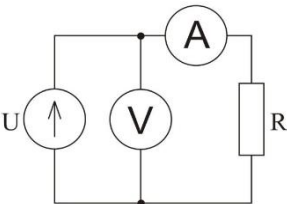
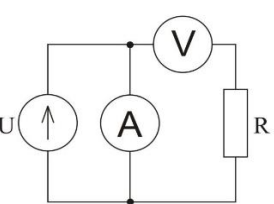
Kwalifikacja. ELE.04. Eksploatacja i organizacja robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła


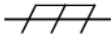


3.3 Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu

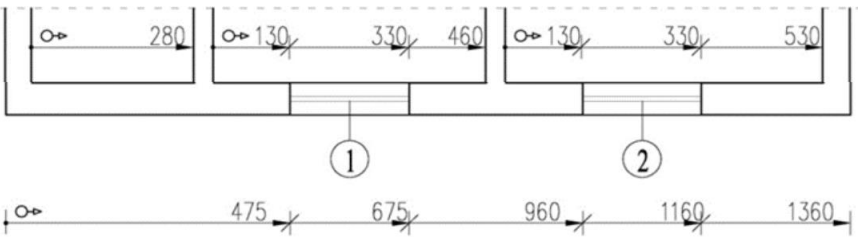
3.3.1 ELE.04.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.04.01. Bezpieczeństwo i higiena pracy	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) udziela pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego	6) prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w urazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. krwotok, zmiążdżenie, amputacja, złamanie, oparzenie
<p>Przykładowe zadanie 1. W przypadku przedostania się czynnika chłodniczego do oka, należy natychmiast oko</p> <ul style="list-style-type: none"> A. płukać wodą destylowaną. B. płukać olejem chłodniczym. C. przecierać suchą chusteczką. D. przecierać suchą gazą jałową. <p>Odpowiedź prawidłowa: B</p>	

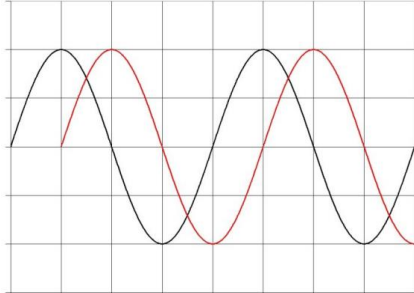
3.3.2 ELE.04.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.04.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) wykonuje pomiary wielkości fizycznych	1) rozróżnia metody pomiarów wielkości fizycznych
<p>Przykładowe zadanie 2. Na którym rysunku przedstawiony jest schemat ideowy układu do pomiaru mocy czynnej metodą techniczną z poprawnie mierzonym prądem?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>A.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>B.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>C.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>D.</p> </div> </div> <p>Odpowiedź prawidłowa: C</p>	

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.04.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych	1) rozpoznaje symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych
<p>Przykładowe zadanie 3. Który symbol graficzny na schemacie ideowym projektowanej instalacji elektrycznej oznacza sposób prowadzenia przewodów w tynku?</p> <p style="text-align: center;">     </p> <p style="text-align: center;"> A. B. C. D. </p>	
Odpowiedź prawidłowa: B	

<i>Jednostka efektów kształcenia</i> ELE.04.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
11) posługuje się dokumentacją budowlaną	3) interpretuje informacje zawarte w dokumentacji budowlanej
<p>Przykładowe zadanie 4. Na podstawie fragmentu rysunku inwentarycyjnego budynku określ szerokość okna oznaczonego cyfrą 1.</p> <p>A. 130 cm B. 200 cm C. 330 cm D. 675 cm</p> <div style="text-align: center;">  <p style="text-align: right;"><i>wymiary w cm</i></p> </div>	
Odpowiedź prawidłowa: B	

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.04.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
9) określa właściwości materiałów i wyrobów budowlanych	2) charakteryzuje wymagania stawiane materiałom i wyrobom budowlanym zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi i normami
<p>Przykładowe zadanie 5. Przegrody budowlane chłodni muszą charakteryzować się odpowiednią</p> <p>A. dźwiękoszczelnością. B. termoizalacyjnością. C. hydroizalacyjnością. D. wibroizalacyjnością.</p>	
Odpowiedź prawidłowa: B	

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.04.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
13) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$	2) oblicza wartości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$
<p>Przykładowe zadanie 6. Ile wynosi przesunięcie fazowe pomiędzy przebiegami pokazanymi na rysunku?</p>  <p>A. 30° B. 45° C. 90° D. 120°</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: B</p>	

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.04.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
17) charakteryzuje właściwości czynników chłodniczych, olejów i nośników ciepła stosowanych w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych	1) wymienia rodzaje czynników chłodniczych stosowanych w instalacjach chłodniczych
<p>Przykładowe zadanie 7. Które z czynników chłodniczych zaliczamy do grupy czynników naturalnych?</p> <p>A. R134a i R410A B. R23 i R404A C. R717 i R290 D. R32 i R508</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: C</p>	

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.04.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
18) charakteryzuje zasady transportu i magazynowania czynników chłodniczych z uwzględnieniem zasad ochrony środowiska, prowadzi ewidencję i sprawozdawczość dotyczące stosowania czynników chłodniczych	3) opisuje zasady transportu i magazynowania czynników chłodniczych z uwzględnieniem zasad ochrony środowiska
<p>Przykładowe zadanie 8. Posiadacz odzyskanego czynnika R22 jest zobowiązany</p> <p>A. przekazać go wyłącznie do podmiotu, który posiada zezwolenie na zbieranie i/lub odzysk danego typu odpadów. B. przekazać go do podmiotu, który posiada zezwolenie na zbieranie i/lub odzysk dowolnego typu odpadów. C. do przekazania odpadu na składowisko odpadów komunalnych. D. do składowania odpadu na terenie działalności swojej firmy.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: A</p>	

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.04.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
19) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych	3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej
<p>Przykładowe zadanie 9. Normę europejską określa się początkowym oznaczeniem</p> <p>A. ISO B. PN C. EN D. BS</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: C</p>	

3.3.3 ELE.04.3. Eksploatacja instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.04.3. Eksploatacja instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje czynności związane z obsługą aparatów i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła	2) określa zakresy czynności związanych z obsługą aparatów i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji pomp ciepła
<p>Przykładowe zadanie 10. Z uwagi na utrzymanie odpowiedniej jakości powietrza w pomieszczeniu klimatyzowanym niezbędna jest okresowa wymiana</p> <p>a) nagrzewnicy. b) wentylatora. c) tłumika. d) filtra.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: D</p>	

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.04.3. Eksploatacja instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) opisuje narzędzia i przyrządy do pomiaru parametrów technicznych urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła	3) dobiera metodę pomiaru do oceny wybranych parametrów technicznych pracy urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła
<p>Przykładowe zadanie 11.</p> <p>W jakim celu wykonujemy przedstawiony na filmie pomiar?</p> <p>A. Sprawdzenia wydajności sprężarki. B. Sprawdzenia szczelności sprężarki. C. Sprawdzenia kierunków obrotów silnika sprężarki. D. Sprawdzenia rezystancji uzwojeń silnika sprężarki.</p>	
	
Odpowiedź prawidłowa: C	

Jednostka efektów kształcenia:

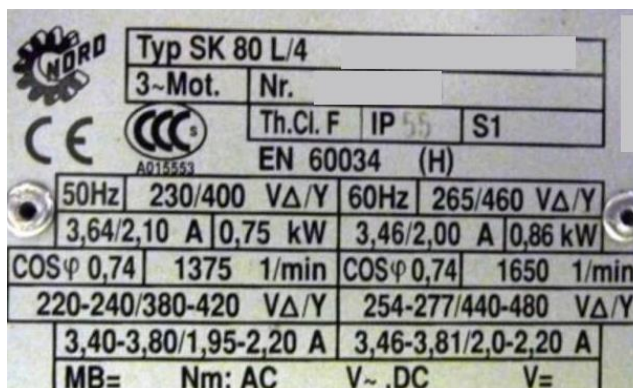
ELE.04.3. Eksploatacja instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7) opisuje regulację urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła	1) określa znamionowe parametry pracy urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła

Przykładowe zadanie 12.

Wartość znamionowa prądu w połączeniu Y i 50 Hz dla silnika elektrycznego napędzającego wentylator wynosi

- A. 3,64 A
- B. 2,10 A
- C. 3,46 A
- D. 2,00 A



Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.04.03. Eksploatacja instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
8) określa przyczyny awarii instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła	2) charakteryzuje przyczyny awarii urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

Przykładowe zadanie 13.

Przyczyną nadmiernego wzrostu ciśnienia na tłoczeniu sprężarki chłodniczej może być

- A. niedobór czynnika chłodniczego w instalacji chłodniczej.
- B. nadmiar czynnika chłodniczego w instalacji chłodniczej.
- C. nieszczelność układu chłodniczego.
- D. zużycie elementów sprężarki.

Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.04.03. Eksploatacja instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
9) konserwuje urządzenia i instalacje chłodnicze, klimatyzacyjne oraz pompy ciepła	2) wykonuje prace związane z konserwacją urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

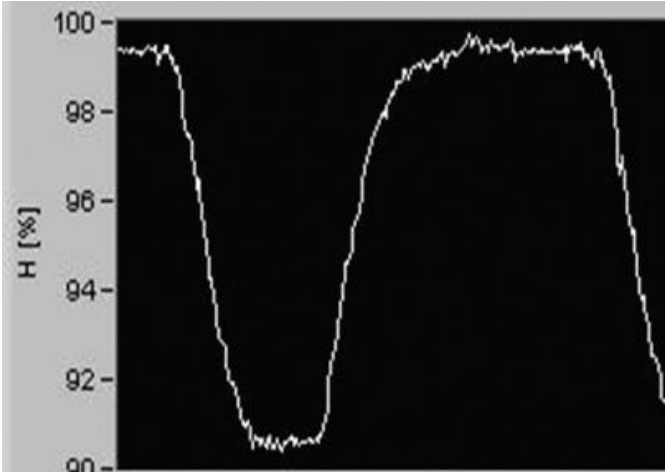
Przykładowe zadanie 14.

Podczas bieżącej konserwacji urządzenia chłodniczego należy

- A. oczyścić wymienniki ciepła.
- B. wymienić olej sprężarkowy.
- C. oczyścić tłok i wał korbowy.
- D. wymienić czynnik chłodniczy.

Odpowiedź prawidłowa: A

3.3.4 ELE.04.4. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>	
ELE.04.4. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje parametry powietrza wymagane w chłodniach i środkach transportu chłodniczego	1) opisuje parametry powietrza wilgotnego w pomieszczeniach chłodzonych i środkach transportu chłodniczego
<p>Przykładowe zadanie 15. Zapis przebiegu jakiego parametru mierzonego na wylocie z chłodnicy przedstawiono na rysunku?</p>	
<p>A. Ciśnienia powietrza. B. Wilgotności powietrza. C. Temperatury powietrza. D. Zanieczyszczenia powietrza.</p>	
Odpowiedź prawidłowa: B	

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>																	
ELE.04.04. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych																	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>																
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):																
4) wykonuje obliczenia związane z instalacjami i urządzeniami chłodniczymi	6) oblicza zapotrzebowanie na moc cieplną wymienników ciepła oraz wydajność sprężarek instalacji i urządzeń chłodniczych																
<p>Przykładowe zadanie 16. Dla podanych w tabeli parametrów określ moc skraplacza chłodzonego wodą</p>																	
<table border="1" data-bbox="383 1478 1268 1624"> <tr> <td>1.</td> <td>temperatura wody zasilającej skraplacz</td> <td>°C</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>temperatura wody powrotnej ze skraplacza</td> <td>°C</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>natężenie przepływu wody przez skraplacz</td> <td>litr/s</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>ciepło właściwe wody</td> <td>J/(kgK)</td> <td>4190</td> </tr> </table>		1.	temperatura wody zasilającej skraplacz	°C	20	2.	temperatura wody powrotnej ze skraplacza	°C	40	3.	natężenie przepływu wody przez skraplacz	litr/s	0,5	4.	ciepło właściwe wody	J/(kgK)	4190
1.	temperatura wody zasilającej skraplacz	°C	20														
2.	temperatura wody powrotnej ze skraplacza	°C	40														
3.	natężenie przepływu wody przez skraplacz	litr/s	0,5														
4.	ciepło właściwe wody	J/(kgK)	4190														
<p>A. 4,19 kW B. 12,57 kW C. 41,9 kW D. 125,7 kW</p>																	
Odpowiedź prawidłowa: C																	

3.3.5 ELE.04.5. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

Jednostka efektów kształcenia:
ELE.04.05. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje parametry powietrza wymagane w pomieszczeniach klimatyzowanych	1) dobiera parametry powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych dla zapewnienia komfortu cieplnego ludzi i dla technologii wytwarzania

Przykładowe zadanie 17.
Wydajność godzinowa nawilzacza wodnego dla przedstawionych w poniższej tabeli parametrów powietrza wynosi

Lp.	Parametr powietrza	Jednostki	Wartość
1.	zawartość wilgoci w powietrzu zewnętrznym	g/kg _{pow.}	4
2.	wymagana zawartość wilgoci w powietrzu wewnętrznym	g/kg _{pow.}	8
3	ilość powietrza doprowadzanego do pomieszczenia	m ³ /h	1000
4.	gęstość powietrza	kg/m ³	1,2

A. 2,4 kg/h
B. 24 kg/h
C. 48 kg/h
D. 4,8 kg/h

Odpowiedź prawidłowa: D

Jednostka efektów kształcenia:
ELE.04.5. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) wykonuje obliczenia związane z instalacjami i urządzeniami klimatyzacyjnymi	3) oblicza zapotrzebowanie na moc cieplną wymienników ciepła i wydajność wentylatorów instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

Przykładowe zadanie 18.
Wydajność wentylatora dla zapewnienia 8-krotnej wymiany powietrza w ciągu godziny w pomieszczeniu o wymiarach 6 m x 5 m x 3 m powinna wynosić

a) 12 m³/h
b) 120 m³/h
c) 12 m³/min
d) 1,20 m³/min

Odpowiedź prawidłowa: C

3.3.6 ELE.04.6. Organizowanie prac związanych z montażem pomp ciepła

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.04.06. Organizowanie prac związanych z montażem pomp ciepła

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje źródła ciepła w pompach ciepła	2) opisuje źródła ciepła w pompach ciepła
Przykładowe zadanie 19. Dolne źródło ciepła w pompach ciepła powinno charakteryzować się możliwie A. niską i stałą w czasie temperaturą oraz dużą pojemnością cieplną. B. wysoką i stałą w czasie temperaturą oraz dużą pojemnością cieplną. C. niską i zmienną w czasie temperaturą oraz małą pojemnością cieplną. D. wysoką i zmienną w czasie temperaturą oraz małą pojemnością cieplną. Odpowiedź prawidłowa: B	

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.04.06. Organizowanie prac związanych z montażem pomp ciepła

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) charakteryzuje rodzaje prac związanych z montażem pomp ciepła	2) opisuje kolejność prac związanych z montażem pomp ciepła
Przykładowe zadanie 20. Jaka jest prawidłowa kolejność wykonywania czynności dotyczących sprawdzenia szczelności instalacji sprężarkowej pompy ciepła typu woda/woda? A. Zasypanie dolnego źródła ciepła, badanie szczelności dolnego źródła ciepła, badanie szczelności górnego źródła ciepła, zaizolowanie rur górnego źródła ciepła, próba szczelności sprężarkowej pompy ciepła. B. Badanie szczelności dolnego źródła ciepła, zasypanie dolnego źródła ciepła, zaizolowanie rur górnego źródła ciepła, badanie szczelności górnego źródła ciepła, próba szczelności sprężarkowej pompy ciepła. C. Badanie szczelności dolnego źródła ciepła, zasypanie dolnego źródła ciepła, badanie szczelności górnego źródła ciepła, zaizolowanie rur górnego źródła ciepła, próba szczelności sprężarkowej pompy ciepła. D. Zasypanie dolnego źródła ciepła, zaizolowanie rur górnego źródła ciepła, badanie szczelności dolnego źródła ciepła, badanie szczelności górnego źródła ciepła, próba szczelności sprężarkowej pompy ciepła Odpowiedź prawidłowa: C	

3.3.7 ELE.04.7.Organizowanie prac związanych z eksploatacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.04.7.Organizowanie prac związanych z eksploatacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje procesy technologiczne związane z zamrażaniem, przechowywaniem i konserwacją różnych produktów spożywczych	4) określa parametry warunków klimatycznych dla przechowywania produktów spożywczych oraz parametry procesu zamrażania i rozmrażania różnych produktów spożywczych

Przykładowe zadanie 21.

Pomieszczenie suche (wilgotność względna 60%) przewiewne	Pomieszczenie suche (wilgotność względna 95%) przewiewne	Pomieszczenie suche (wilgotność względna 60%)	Pomieszczenie suche (wilgotność względna 90%)
Temp. +8°C ÷ 10°C	Temp. 0°C ÷ 5°C	Temp. 0°C ÷ 4°C	Temp. -18°C ÷ -26°C
Artykuły higroskopijne: - suche artykuły zbożowe - pieczywo trwałe - suche nasiona roślin strączkowych - cukier - susz - używki i przyprawy - koncentraty	Artykuły o dużej zawartości wody: - warzywa - owoce - ziemniaki	Artykuły łatwo psujące się: - tłuszcze - czekolada - chałwa - mleko jaja - mięso, wędliny - drób - orzechy	Artykuły zamrożone: - mięso - drób - ryby - mrożonki warzywne i owocowe - inne półprodukty mrożone

Korzystając z tabeli warunków przechowywania produktów spożywczych, określ temperaturę wymaganą do długotrwałego przechowywania mięsa w komorze suchej.

- A. 8°C ÷ 10°C
- B. 0°C ÷ 5°C
- C. 0°C ÷ 4°C
- D. -18°C ÷ -26°C

Odpowiedź prawidłowa: D

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.04.7.Organizowanie prac związanych z eksploatacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) wykonuje pomiary i diagnostykę związane z eksploatacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła	3) diagnozuje pracę instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła w czasie eksploatacji

Przykładowe zadanie 22.

Podczas kontroli działania pracy instalacji chłodniczej przeznaczonej dla magazynu żywności stwierdzono, że pomimo wyposażenia instalacji w funkcję odszraniania, cały parownik jest zalodzony. Oznacza to

- A. uszkodzenie parownika.
- B. uszkodzenie sprężarki chłodniczej.
- C. niewłaściwe nastawy czasu odszraniania.
- D. zbyt małą ilość czynnika chłodniczego w układzie.

Odpowiedź prawidłowa: C

3.3.8 ELE.04.8. Język obcy zawodowy

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.04.08. Język obcy zawodowy	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych: c) z dokumentacją związaną z danym zawodem z usługami świadczonymi w danym zawodzie	1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie: a) czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych c) procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych d) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych, świadczonych usług, w tym obsługi klienta
<p>Przykładowe zadanie 23. W instrukcji obsługi napisanej w języku angielskim zapisano: „Defrost the evaporator”, co oznacza</p> <p>A. odszronić parownik B. oczyścić skraplacz C. ochłodzić skraplacz D. umyć parownik</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: A</p>	

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.04.08. Język obcy zawodowy	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych: b) z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie	1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie: a) czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych c) procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych d) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych, świadczonych usług, w tym obsługi klienta
<p>Przykładowe zadanie 24. Na schemacie układu chłodniczego water chillera jeden z elementów oznaczono jako condenser, co oznacza</p> <p>A. zawór B. sprężarkę C. skraplacz D. parownik</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: C</p>	

3.3.9 ELE.04.9. Kompetencje personalne i społeczne

Jednostka efektów kształcenia:

ELE.04.9. Kompetencje personalne i społeczne

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) doskonalą umiejętności zawodowe	2) określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych w wykonywaniu zawodu
Przykładowe zadanie 25. Przeszkolenie F-gazowe muszą ukończyć osoby A. tylko osoby przeprowadzające okresową kontrolę szczelności urządzeń chłodniczych. B. personel firmy zajmującej się eksploatacją i remontami urządzeń chłodniczych. C. osoby które używają urządzenia chłodnicze w gospodarstwie domowym. D. tylko właściciel urządzenia chłodniczego. Odpowiedź prawidłowa: B	

3.3.10 ELE.04.10. Organizacja pracy małych zespołów

Jednostka efektów kształcenia:

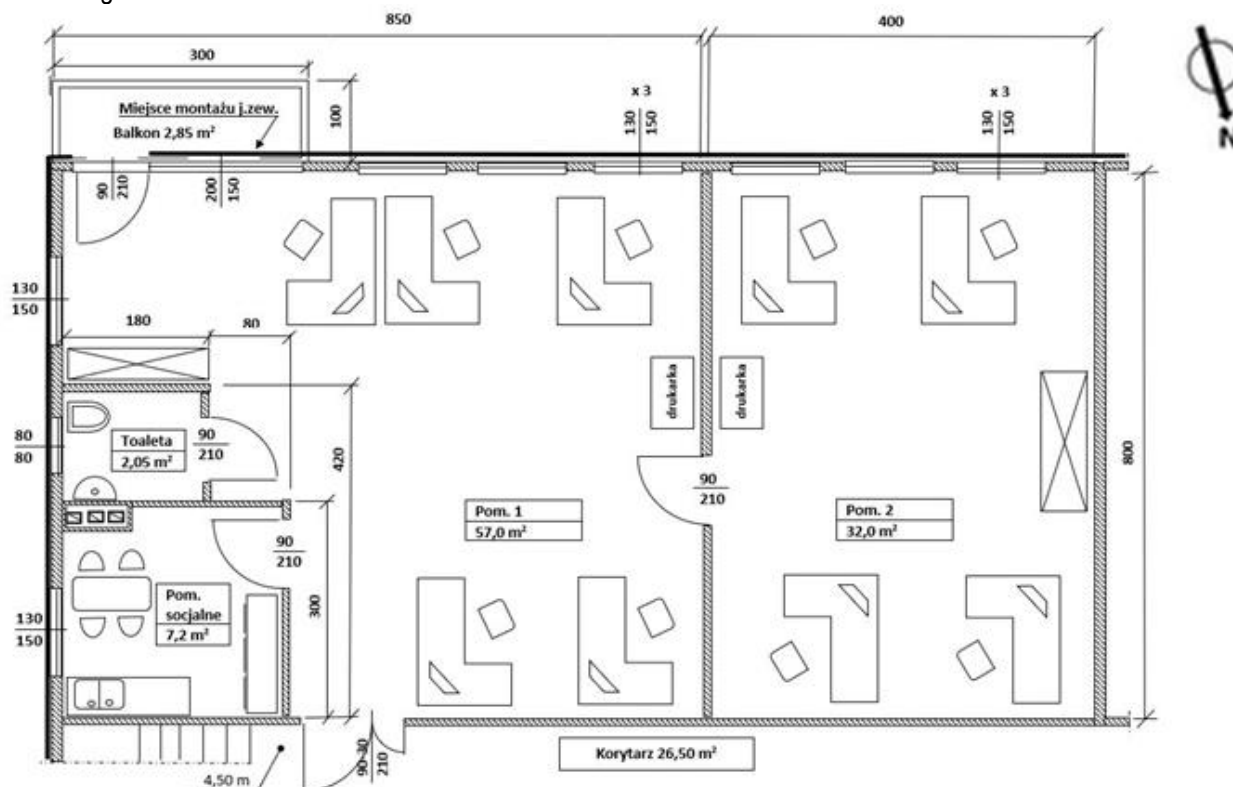
ELE.04.10. Organizacja pracy małych zespołów

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań	6) opracowuje dokumentację dotyczącą realizacji zadania według przyjętych standardów
Przykładowe zadanie 26. Zadaniem administratora konta operatora Centralnego Rejestru Operatorów jest A. zakup czynników chłodniczych. B. sporządzenie karty urządzenia chłodniczego. C. prowadzenie szkoleń dla nowych pracowników. D. prowadzenia kontroli szczelności urządzeń chłodniczych. Odpowiedź prawidłowa: B	

3.4 Przykład zadania do części praktycznej egzaminu

Przykład zadania do części praktycznej egzaminu:

Zespół montażowy firmy branży chłodniczo klimatyzacyjnej otrzymał zlecenie zamontowania klimatyzatora sufitowego z funkcją grzania i chłodzenia w dwóch pomieszczeniach biurowych, które przedstawiono na fragmencie rysunku budowlanego.



Rysunek 1. Fragment rysunku budowlanego

Podczas wykonywania prac montażowych należy uwzględnić dane techniczne obiektu, w którym planowany jest montaż klimatyzatora.

Dane techniczne obiektu

- Ściany zewnętrzne budynku wykonane z płyt żelbetonowych z warstwą izolacji termicznej. Wewnętrzne ściany działowe wykonane z cegieł piaskowych. Pomieszczenia pod podłogą i nad sufitem nie są klimatyzowane. Konstrukcja okien i drzwi w pomieszczeniach biurowych wykonane z PCV, z podwójnymi szybami.
- Montaż klimatyzatora obejmuje dwa pomieszczenia biurowe: Pomieszczenie 1 i Pomieszczenie 2, zlokalizowane na drugiej kondygnacji budynku, w których zamontowany jest sufit podwieszany wraz z punktami oświetlenia. Wysokość od podłogi do sufitu podwieszanego 2,5 m.
- W pomieszczeniu 1 zainstalowanych jest 5 kasetonów LED (punkty oświetleniowe, każdy o mocy 48 W), a w pomieszczeniu 2 są zainstalowane 4 kasetony LED (punkty oświetleniowe, każdy o mocy 48 W).
- Wszystkie okna, w tym balkonowe, wykonane w ramach z PCV z szybami zespolonymi grubości 4 mm, wypełnionych gazem obojętnym. W oknach pomieszczeń biurowych zamontowano wewnętrzne żaluzje pionowe.
- W pomieszczeniu 1 przebywa 5 osób, a w pomieszczeniu 2 przebywają 4 osoby, przez 8 godzin dziennie, pracując głównie przy komputerze.
- Pomieszczenie 1 wyposażone jest w 5 komputerów, pracujące nieprzerwanie 8 godzin oraz 1 drukarkę laserową, której łączny czas pracy wynosi 2 godz. Pomieszczenie 2 wyposażone jest w 4 komputery, pracujące nieprzerwanie 8 godzin oraz 1 drukarkę laserową, której łączny czas pracy wynosi 2 godz.

Do montażu zakupiono klimatyzator kasetonowy z dwoma parownikami z czynnikiem chłodniczym R 32 o mocy chłodniczej 13,4 kW, którego dane techniczne przedstawiono w tabeli 2.



Tabela 2. Dane techniczne klimatyzatora

Lp.	parametr	Wartości
Jednostka zewnętrzna		
1.	Rodzaj sprężarki	Rotacyjna
2.	Zasilanie (V/Hz)	230/50
3.	Czynnik chłodniczy	R 32
4.	Ilość czynnika chłodniczego	2,8 kg
5.	Długość instalacji bez dodatkowego czynnika	5,0 m
6.	Średnice przyłączy (cieczowe - gazowe)	3/8" – 5/8"
7.	Wydajność chłodnicza nominalna	13,40 kW
8.	Wydajność chłodnicza min/max	6,00/14,20 kW
9.	Wydajność grzewcza nominalna	15,50 kW
10.	Wydajność grzewcza min/max	3,90/16,00 kW
11.	Pobór mocy grzanie/chłodzenie	4,45/4,70 kW
12.	EER / SEER	2,85 / 6,10
13.	COP / SCOP	3,48 / 4,00
14.	Klasa energetyczna chłodzenie/grzanie	A++/A+
15.	Poziom ciśnienia akustycznego dB(A)	51/48/45
16.	Zakres pracy – chłodzenie	od -20°C do 48°C
17.	Zakres pracy – grzanie	od -20°C do 24°C
18.	Wymiary szer./wys./głęb. (mm)	940x820x460
19.	Waga (kg)	99,0
Jednostki wewnętrzne – 7,5 kW i 6,0 kW		
20.	Cztero kierunkowy nawiew powietrza	
21.	4 prędkości wentylatora i tryb automatyczny	3D
22.	Wysokowydajne deflektory powietrza	
23.	Poziomy strumień powietrza, szeroki kąt nawiewu	
24.	Zdalne sterowanie IR z timerem czasu rzeczywistego	
25.	Automatyczny restart po wystąpieniu przerwy w zasilaniu	
26.	Przyłącze kondensatu	32 mm
27.	Złączki kielichowe do czynnika chłodniczego	3/8" – 5/8"
28.	Wbudowana pompka kondensatu	maks. 1 m podnoszenia
29.	Programator 24 h (pilot + panel naścienny)	
30.	Wymiary szer./wys./głęb. (mm)	840x240x840
31.	Waga (7,5 kW/6,0 kW)	9,5/8,5 kg

Do wykonania prac skierowano zespół montażowy składający się z czterech osób, których kwalifikacje zestawiono w Tabeli 3.

Tabela 3. Skład zespołu serwisowo montażowego

Lp.	Pracownik funkcja	Staż pracy w zespole	Uprawnienia zawodowe
1.	kierownik zespołu	10 lat	1. certyfikat F-gazowy 2. uprawnienia energoelektryczne E+D
2.	starszy serwisant	6 lat	1. certyfikat F-gazowy 2. uprawnienia energoelektryczne E
3.	monter serwisant	4 lata	1. uprawnienia energoelektryczne E
4.	monter stażysta	6 m-cy	

Przypis pracowników do wykonania poszczególnych czynności montażowych. Sprawdzenia dokonaj uzupełniając Tabelę 4.

Tabela 4. Zadania dla pracowników

Lp.	Czynności	Pracownik wykonujący	Kalkulowany czas pracy (pełne godziny)
1.	Dobór klimatyzatora, projekt montażowy instalacji rurociągów klimatyzatora		3
2.	Montaż jednostki zewnętrznej		6
3.	Montaż jednostek wewnętrznych w suficie podwieszanym w pomieszczeniach 1 i 2 (z wykorzystaniem drabiny)		6
4.	Wykonanie i montaż połączeń rurowych czynnika chłodniczego		6
5.	Wykonanie podłączeń elektrycznych		2
6.	Dopełnienie instalacji czynnikiem chłodniczym		2
7.	Próżniowanie instalacji czynnika chłodniczego		2
8.	Napełnienie instalacji gazem obojętnym. Ciśnieniowa próba szczelności układu klimatyzatora		2
9.	Uruchomienie klimatyzatora Pomiary parametrów pracy klimatyzatora		2
10.	Prace porządkowe po montażu klimatyzatora		2
11.	Wypełnienie dokumentacji instalacji klimatyzatora		2
12.	Przekazanie zleceniodawcy instalacji klimatyzatora		1
Łączny czas pracy:			36

Dla warunków określonych w projekcie oraz informacji odczytanych z rysunku budowlanego sprawdzić w sposób uproszczony, czy wstępnie dobrany klimatyzator dostarczy wymaganą moc chłodniczą. Sprawdzenia dokonaj uzupełniając **Tabele 5**.

$$Q = Q_k + Q_{ok} + Q_{pn} + Q_{os} + Q_u + Q_l \text{ [W]}$$

Q_k – zapotrzebowanie na moc chłodniczą w zależności od kubatury pomieszczeń i ich usytuowania względem kierunków stron świata,

Q_{ok} – zyski ciepła od nasłonecznienia przez przegrody przezroczyste (okna, drzwi balkonowe),

Q_{pn} – zyski ciepła przez przegrody nieprzezroczyste, uproszczona metoda obliczeń technicznych uwzględniających akumulację ciepła (ściany zewnętrzne, ścianki od sąsiednich pomieszczeń),

Q_u – zyski ciepła od pracujących urządzeń (komputery, drukarki),

Q_{os} – zyski ciepła od oświetlenia elektrycznego,

Q_l – zyski ciepła od przebywających w nim ludzi i charakteru pracy.

Tabela 5. Obliczenie niezbędnej mocy chłodniczej klimatyzatora

Lp.	Składnik	Obliczenia	Sumaryczna moc cieplna [W]								
1.	$Q_k = K \cdot \varphi \text{ [W]}$ K – łączna kubatura pomieszczeń 1 i 2 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Współczynnik kierunkowy stron świata $\varphi \text{ [W/m}^3]$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>okna skierowane na N ($\pm 45^\circ$)</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>okna skierowane na N-W, N-I, S-W, S-I ($\pm 45^\circ$)</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>okna skierowane na S ($\pm 45^\circ$)</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>	Współczynnik kierunkowy stron świata $\varphi \text{ [W/m}^3]$		okna skierowane na N ($\pm 45^\circ$)	30	okna skierowane na N-W, N-I, S-W, S-I ($\pm 45^\circ$)	40	okna skierowane na S ($\pm 45^\circ$)	50		
Współczynnik kierunkowy stron świata $\varphi \text{ [W/m}^3]$											
okna skierowane na N ($\pm 45^\circ$)	30										
okna skierowane na N-W, N-I, S-W, S-I ($\pm 45^\circ$)	40										
okna skierowane na S ($\pm 45^\circ$)	50										

2.	<p>$Q_{ok} = F_o \cdot \Phi_{sz} \cdot \Phi_k + U$ [W]</p> <p>F_o – powierzchnia szkła okien i drzwi</p> <p>Φ_{sz} – współczynnik rodzaju oszklenia (dla szyb grubości 4 mm)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">współczynnik Φ_{sz}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>okno drewniane pojedyncze</td> <td style="text-align: center;">0,75</td> </tr> <tr> <td>okno drewniane podwójne</td> <td style="text-align: center;">0,70</td> </tr> <tr> <td>okno PCV szyby zespolone</td> <td style="text-align: center;">0,60</td> </tr> <tr> <td>okno metalowe pojedyncze</td> <td style="text-align: center;">0,65</td> </tr> <tr> <td>pustaki szklane</td> <td style="text-align: center;">0,9</td> </tr> </tbody> </table> <p>Φ_k – współczynnik korygujący (osłony przeciw słoneczne, żaluzje, rolety)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">współczynnik Φ_k współczynnik korygujący (osłony przeciw słoneczne, żaluzje, rolety, zasłony)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>markizy zewnętrzne</td> <td style="text-align: center;">0,25</td> </tr> <tr> <td>żaluzje zewnętrzne</td> <td style="text-align: center;">0,15</td> </tr> <tr> <td>żaluzje wewnętrzne</td> <td style="text-align: center;">0,60</td> </tr> <tr> <td>rolety listewkowe</td> <td style="text-align: center;">0,56</td> </tr> <tr> <td>zasłony tkaninowe wewnętrzne</td> <td style="text-align: center;">0,65</td> </tr> </tbody> </table> <p>$U = F_o \cdot \varphi \cdot \Delta t_z$ [W]</p> <p>φ – współczynnik przenikania ciepła przez szkło okien [W/m²K], dla okien w ramach z PCV</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">φ-współczynnik przenikania ciepła przez szkło okien [W/m²K] (średni, dla kąta padania promieni słonecznych w miesiącach maj – wrzesień)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>szyby zwykłe pojedyncze 4 mm</td> <td style="text-align: center;">1,1</td> </tr> <tr> <td>szyby zwykłe podwójne 4 mm</td> <td style="text-align: center;">1,0</td> </tr> <tr> <td>podwójne szyby zespolone 4 mm wypełnione gazem obojętnym</td> <td style="text-align: center;">0,5</td> </tr> <tr> <td>pojedyncze szyby odbijające 4 mm</td> <td style="text-align: center;">0,65</td> </tr> <tr> <td>podwójne szyby zespolone, zew. odbijająca, wew. zwykłe szkło</td> <td style="text-align: center;">0,45</td> </tr> </tbody> </table> <p>Δt_z – różnica między temperaturą zewnętrzną powietrza a temperaturą wymaganą w pomieszczeniu (+22°C). Przyjąć 10 K.</p>	współczynnik Φ_{sz}		okno drewniane pojedyncze	0,75	okno drewniane podwójne	0,70	okno PCV szyby zespolone	0,60	okno metalowe pojedyncze	0,65	pustaki szklane	0,9	współczynnik Φ_k współczynnik korygujący (osłony przeciw słoneczne, żaluzje, rolety, zasłony)		markizy zewnętrzne	0,25	żaluzje zewnętrzne	0,15	żaluzje wewnętrzne	0,60	rolety listewkowe	0,56	zasłony tkaninowe wewnętrzne	0,65	φ -współczynnik przenikania ciepła przez szkło okien [W/m ² K] (średni, dla kąta padania promieni słonecznych w miesiącach maj – wrzesień)		szyby zwykłe pojedyncze 4 mm	1,1	szyby zwykłe podwójne 4 mm	1,0	podwójne szyby zespolone 4 mm wypełnione gazem obojętnym	0,5	pojedyncze szyby odbijające 4 mm	0,65	podwójne szyby zespolone, zew. odbijająca, wew. zwykłe szkło	0,45		
współczynnik Φ_{sz}																																							
okno drewniane pojedyncze	0,75																																						
okno drewniane podwójne	0,70																																						
okno PCV szyby zespolone	0,60																																						
okno metalowe pojedyncze	0,65																																						
pustaki szklane	0,9																																						
współczynnik Φ_k współczynnik korygujący (osłony przeciw słoneczne, żaluzje, rolety, zasłony)																																							
markizy zewnętrzne	0,25																																						
żaluzje zewnętrzne	0,15																																						
żaluzje wewnętrzne	0,60																																						
rolety listewkowe	0,56																																						
zasłony tkaninowe wewnętrzne	0,65																																						
φ -współczynnik przenikania ciepła przez szkło okien [W/m ² K] (średni, dla kąta padania promieni słonecznych w miesiącach maj – wrzesień)																																							
szyby zwykłe pojedyncze 4 mm	1,1																																						
szyby zwykłe podwójne 4 mm	1,0																																						
podwójne szyby zespolone 4 mm wypełnione gazem obojętnym	0,5																																						
pojedyncze szyby odbijające 4 mm	0,65																																						
podwójne szyby zespolone, zew. odbijająca, wew. zwykłe szkło	0,45																																						

3. $Q_{pn} = F_z \cdot k \cdot \Delta t_z + F_w \cdot k \cdot \Delta t_w$ [W]
 F_z - łączna powierzchnia ścian zewnętrznych pomieszczeń 1 i 2
 F_w - łączna powierzchnia ścian wewnętrznych pomieszczeń 1 i 2 (bez ścianki dzielącej oba pomieszczenia)
 Δt_z - różnica między temperaturą zewnętrzną powietrza a temperaturą wymaganą w pomieszczeniu (+22°C). Przyjąć 10 K (wartość maksymalna w miesiącach od maja do września).
 Δt_w - różnica między temperaturą sąsiednich pomieszczeń a temperaturą wymaganą w pomieszczeniu (+22°C). Przyjąć 1 K (bez wymiany ciepła).
 k - współczynnik przenikania ciepła przez przegrody (materiał ścian budynku) [W/m²·K]

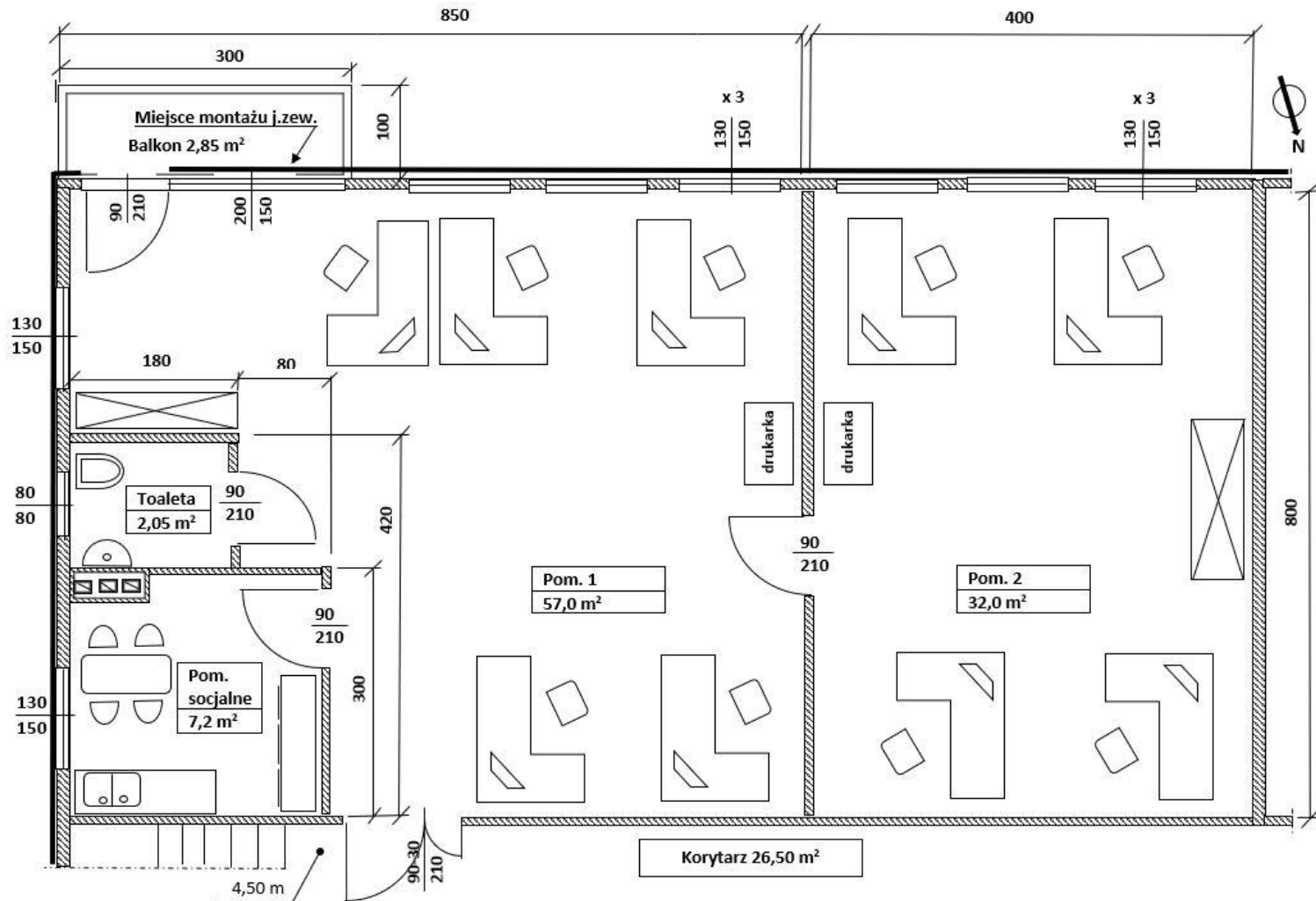
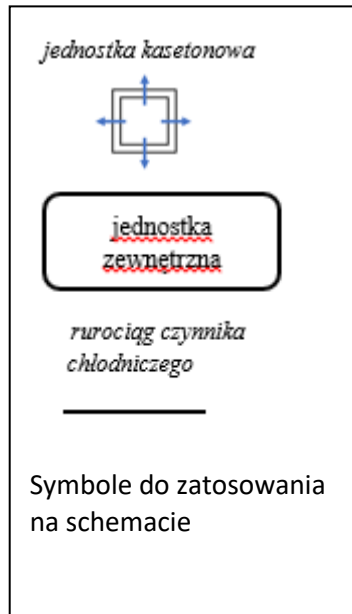
k - współczynnik przenikania ciepła przez przegrody (materiał ścian budynku) [W/m ² ·K]	
plyta żelbetowa nośna zewnętrzna nie izolowana	1,6
plyta żelbetowa nośna zewnętrzna z izolacją termiczną	0,5
ściana nośna zewnętrzna ceglana bez izolacji	0,9
ściana nośna zewnętrzna ceglana z izolacją termiczną	0,6
ścianka działowa wewnętrzna z płyty żelbetowej	1,2
ścianka działowa wewnętrzna ceglana	0,9
ścianka działowa wewnętrzna z cegły piankowej	0,7
ścianka działowa wewnętrzna lekka, płyta gipsowa z izolacją	0,4
ścianka działowa wewnętrzna lekka, płyta gipsowa bez izolacji	0,6
ścianka działowa wewnętrzna lekka, drewniana	0,5

4.	<p>$Q_{os} = N \cdot \varphi \cdot \alpha \cdot k$ [W] N – całkowita moc zainstalowanych punktów oświetlenia [W] φ – współczynnik jednoczesności (zależny od przeznaczenia pomieszczeń) α – współczynnik uwzględniający odprowadzanie ciepła przez oprawy wentylowane. Przyjąć $\alpha=1$ dla opraw nie wentylowanych. k – współczynnik akumulacji ciepła, wyłączone oświetlenie $k=1$, dla włączonego oświetlenia przez 8 godz./dobę przyjąć $k=0,5$</p> <table border="1" data-bbox="224 359 1146 639"> <thead> <tr> <th colspan="2">φ – współczynnik jednoczesności</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pomieszczenia mieszkalne, pokoje hotelowe</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>biura</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>hotele – recepcja, sale pobytu zbiorowego</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>centra handlowe, sklepy wielkopowierzchniowe</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>budynki przemysłowe, hale produkcyjne,</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>magazyny, składy kryte</td> <td>0,8</td> </tr> </tbody> </table>	φ – współczynnik jednoczesności		pomieszczenia mieszkalne, pokoje hotelowe	0,5	biura	0,75	hotele – recepcja, sale pobytu zbiorowego	0,4	centra handlowe, sklepy wielkopowierzchniowe	1,0	budynki przemysłowe, hale produkcyjne,	0,9	magazyny, składy kryte	0,8		
φ – współczynnik jednoczesności																	
pomieszczenia mieszkalne, pokoje hotelowe	0,5																
biura	0,75																
hotele – recepcja, sale pobytu zbiorowego	0,4																
centra handlowe, sklepy wielkopowierzchniowe	1,0																
budynki przemysłowe, hale produkcyjne,	0,9																
magazyny, składy kryte	0,8																
5.	<p>$Q_i = n \cdot m_i + W_i$ [W] W_i – zyski mocy ciepła utajonego (zyski wilgoci), pominąć ze względu na małą aktywność fizyczną ludzi pracujących w biurze (w metodzie uproszczonej) n – ilość przebywających jednocześnie ludzi w pomieszczeniu m_i – zyski mocy ciepła jawnego od jednej osoby w zależności od charakteru pracy, przy temperaturze pomieszczenia $+22^{\circ}\text{C}$ [W]</p> <table border="1" data-bbox="224 901 1146 1342"> <thead> <tr> <th colspan="2">m_i – zyski mocy ciepła jawnego od jednej osoby [W]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>odpoczynek w pozycji siedzącej</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>bardzo lekka praca fizyczna (praca biurowa, kasjer, kreślarz, nauczyciel, szwaczka, recepcjonistka)</td> <td>87</td> </tr> <tr> <td>lekka praca fizyczna (sprzedawca sklepowy, spawacz, ślusarz, pracownik domów towarowych, pracownik wyższej uczelni, kierowca)</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>średnio ciężka praca fizyczna (tokarz, tkacz, murarz, tapingarz, kelner, aktor)</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>Ciężka praca fizyczna (tragarz, ładowacz, monter konstrukcji stalowych i budowlanych)</td> <td>130</td> </tr> <tr> <td>Bardzo ciężka praca fizyczna (np. tancerz, tancerka)</td> <td>160</td> </tr> </tbody> </table>	m_i – zyski mocy ciepła jawnego od jednej osoby [W]		odpoczynek w pozycji siedzącej	70	bardzo lekka praca fizyczna (praca biurowa, kasjer, kreślarz, nauczyciel, szwaczka, recepcjonistka)	87	lekka praca fizyczna (sprzedawca sklepowy, spawacz, ślusarz, pracownik domów towarowych, pracownik wyższej uczelni, kierowca)	90	średnio ciężka praca fizyczna (tokarz, tkacz, murarz, tapingarz, kelner, aktor)	110	Ciężka praca fizyczna (tragarz, ładowacz, monter konstrukcji stalowych i budowlanych)	130	Bardzo ciężka praca fizyczna (np. tancerz, tancerka)	160		
m_i – zyski mocy ciepła jawnego od jednej osoby [W]																	
odpoczynek w pozycji siedzącej	70																
bardzo lekka praca fizyczna (praca biurowa, kasjer, kreślarz, nauczyciel, szwaczka, recepcjonistka)	87																
lekka praca fizyczna (sprzedawca sklepowy, spawacz, ślusarz, pracownik domów towarowych, pracownik wyższej uczelni, kierowca)	90																
średnio ciężka praca fizyczna (tokarz, tkacz, murarz, tapingarz, kelner, aktor)	110																
Ciężka praca fizyczna (tragarz, ładowacz, monter konstrukcji stalowych i budowlanych)	130																
Bardzo ciężka praca fizyczna (np. tancerz, tancerka)	160																

6.	$Q_u = n \cdot U_q$ n – ilość urządzeń U_q – zyski mocy ciepła jawnego od pracujących urządzeń					
	urządzenie	moc urządzenia [W]	czas wykorzystywania urządzenia min/ h			zyski mocy ciepła jawnego [W]
	Komputer PC	100-150	60			150
	Terminal, modem	60-90	60			80
	Drukarka igłowa	20-30	15			10
	Drukarka laserowa	600-800	15			200
	Ploter	20-60	15			15
	Skaner	160-180	30			100
	Kopiarka	1500-2000	30			1500
	Elektryczna maszyna do pisania	60-100	60			50
Suma zysków mocy cieplnej [W]:						

Dobry klimatyzator zapewnia wymagane parametry klimatyzacji w pomieszczeniach 1 i 2	Tak*	Nie*
	*/ <i>niepotrzebne skreślić</i>	

Zaplanuj miejsca montażu jednostek wewnętrznych i trasy rurociągów czynnika chłodniczego. Stosując podane poniżej symbole nanieś na rysunku 2 schemat instalacji klimatyzacyjnej w poszczególnych pomieszczeniach.



Rysunek 2. Fragment rysunku budowlanego ze schematem instalacji klimatyzacyjnej

Oblicz ilość czynnika chłodniczego, którym należy uzupełnić instalację. Zadanie wykonaj uzupełniając **Tabelę 6**.

Tabela 6. Ilość czynnika chłodniczego potrzebna do uzupełnienia instalacji

Średnice rurociągów czynnika chłodniczego		Ilość czynnika potrzebna do uzupełnienia instalacji klimatyzatora czynnikiem chłodniczym (g/mb)		
cieczowa	gazowa	tylko chłodzenie	tylko grzanie	grzanie i chłodzenie
1/4"	3/8"	20	15	20
3/8"	1/2"	30	20	30
3/8"	5/8"	50	30	50
1/2"	1"	150	60	120

Obliczenia na podstawie **Rysunku 2**

Instalację należy uzupełnić czynnikiem chłodniczym R 32 w ilości: gramów

Sporządź wykaz urządzeń i materiałów niezbędnych do montażu instalacji klimatyzacyjnej wraz z ich wyceną. Zadanie wykonaj uzupełniając **Tabelę 7**.

Tabela 7. Wykaz urządzeń i materiałów wraz z wyceną

Lp.	Urządzenia i materiały	ilość	Jednostka miary	Cena brutto jednostkowa	Cena brutto łączna
1.	Jednostka zewnętrzna klimatyzatora		szt.		
2.	Jednostka wewnętrzna 7,5 kW		szt.		
3.	Jednostka wewnętrzna 6,0 kW		szt.		
4.	Rurka miedziana cieczowa 3/8" w otulinie		mb	14,50 zł	
5.	Rurka miedziana gazowa 5/8" w otulinie		mb	26,00 zł	
6.	Czynnik chłodniczy R* *wpisz symbol		g	92 zł/ kg	
7.	Narzutka 3/8"		szt.	5,50 zł	
8.	Narzutka 5/8"		szt.	7,50 zł	
9.	Łącznik 3/8"x3/8" SAE		szt.	9,00 zł	
10.	Łącznik 5/8"x5/8" SAE		szt.	14,00 zł	
				Razem zł:	
Wypożyczenie serwisu					
11.	Oprawa manometrów		szt.	W kolumnie z prawej zaznaczyć X sprzęt niezbędny	
12.	Pompa próżniowa		szt.		
13.	Stacja napełniania czynnikiem		szt.		
14.	Waga elektroniczna		szt.		
15.	Zestaw do lutowania twardego miedzi		kpl.		
16.	Drabina rozkładana		szt.		
17.	Podnośnik koszowy		szt.		

Przygotuj dokumentację odbiorczą po wykonaniu robót instalacyjnych zgodnie z dołączoną kartą urządzenia.

KARTA URZĄDZENIA

1. KSIĄŻKA BADANIA SZCZELNOŚCI URZĄDZEŃ CHŁODNICZYCH I KLIMATYZACYJNYCH

Uwaga: należy wypełnić tylko pola oznaczone gwiazdką *

OPERATOR

Nazwa firmy:	MIX
Adres siedziby:	Toruń, ul. Lodowa 5
Miejsce instalacji (obiekt/adres):	Toruń, ul. Lodowa 5
Osoba kontaktowa:	Jan Kowalski
Namiary na osobę kontaktową:	Tel. 100 100 100

IDENTYFIKACJA INSTALACJI/URZĄDZENIA

Typ/rodzaj urządzenia:	*
Producent/marka:	XXXXXXXXXX
Model:	XXXXXXXXXX
Nr seryjny:	123456789
Nr inwentarzowy:	123456789
Lokalizacja:	*
Nazwa czynnika chłodniczego:	*
Nominalna ilość czynnika HFC:	*

* np. urządzenie chłodnicze, instalacja klimatyzacyjna, pompa ciepła

DANE INSTALACJI/URZĄDZENIA (cd.)

Rok budowy i/lub montażu:	XXXXXXXXXX
Data pierwszego uruchomienia:	* (wpisać datę egzaminu)
Max. ciśnienie strony tłocznej:	*
Max. ciśnienie strony ssawnej:	*
Wydajność chłodnicza/grzejna:	* kW / kW
- przy temp. odparowania (to): - przy temp. skraplania: (tk):	*
Rodzaj/typ i ilość oleju:	XXXXXXXXXX

WYKONAWCA INSTALACJI

Nazwa firmy:	Chłodzik
Adres siedziby:	Toruń, ul. Mroźna 5
Osoba kontaktowa:	Jan Nowak
Namiary na osobę kontaktową:	200 200 200

WYMAGANE KONTROLE SZCZELNOŚCI

Ekwiwalent CO2	Urządzenia bez systemu wykrywania wycieków	Urządzenia z systemem wykrywaniem wycieków
Od 5 do 50 ton	raz na 12 miesięcy	raz na 24 miesiące
Od 50 do 500 ton	raz na 6 miesięcy	raz na 12 miesięcy
Powyżej 500 ton	raz na 3 miesiące	raz na 6 miesięcy

KONTROLE SZCZELNOŚCI

Lp.	Data kontroli szczelności	Wynik badania*	Nazwa firmy serwisowej, imię i nazwisko serwisanta, pieczętka i podpis	Uwagi
	*	*	* (wpisać tylko stanowisko osoby serwisu)	

* jeśli nie stwierdzono nieszczelności – wpisać: „NSN”
jeśli wykryto nieszczelność – wpisać „wykryto nieszczelność”

NAPRAWA I KONSERWACJA

Lp.	Data	Rodzaj wykonanych prac*	Nazwa firmy serwisowej, imię i nazwisko serwisanta, pieczętka i podpis	Uwagi/opis
			* (wpisać tylko stanowisko osoby serwisu)	

* przegląd: wpisać „P”
naprawa bez ingerencji w układ: wpisać „NbiwU”
naprawa z dostępem do czynnika: wpisać: „NzddCz”

NAPEŁNIENIA I ODZYSK CZYNNIKA CHŁODNICZEGO

Lp.	Data	Ilość usunięta	Ilość dopełniona	Uwagi/powód	Nazwa firmy serwisowej, imię i nazwisko serwisanta, pieczętka i podpis
1	*		*	* (dopełnienie instalacji) Razem czynnika:	* (wpisać tylko stanowisko osoby serwisu)

NAPEŁNIENIA I ODZYSK OLEJU CHŁODNICZEGO

Lp.	Data	Ilość usunięta	Ilość dopełniona	Uwagi/powód	Nazwa firmy serwisowej, imię i nazwisko serwisanta, pieczętka i podpis
	*		*		* (wpisać tylko stanowisko osoby serwisu)

ZESTAWIENIE UBYTKÓW CZYNNIKA CHŁODNICZEGO

Lp.	Data	Ubytek (emisja w kg)	Ubytek (% napełnienia)	Uwagi	Nazwa firmy serwisowej, imię i nazwisko serwisanta, pieczętka i podpis
	*		*		* (wpisać tylko stanowisko osoby serwisu)

2. OZNAKOWANIE URZĄDZEŃ CHŁODNICZYCH I KLIMATYZACYJNYCH ZAWIERAJĄCYCH CZYNNIKI CHŁODNICZE Z GRUPY HFC (TZW. F-GAZY)

Uwaga: obowiązkowo wypełnić pola oznaczone gwiazdką /*

**ZAWIERA FLUOROWANE GAZY CIEPLARNIANE
OBJĘTE PROTOKOŁEM Z KIOTO**

• Symbol urządzenia:	
• Typ urządzenia:	
• Nr ewidencyjny:	123456789
• Rok uruchomienia instalacji:	<i>(wpisać datę egzaminu)</i>
• Czynnik chłodniczy zawarty w urządzeniu:	
• Ilość czynnika chłodniczego w instalacji:	

Specyfikacja składu czynnika chłodniczego:

- R134a: CH₂FCF₃
- R404A: mieszanina R125 + R134a + R143a, tj. C₂HF₅ + CH₂FCF₃ + C₂H₃F₃
- R407C: mieszanina R32 + R125 + R134a, tj. CH₂F₂ + C₂HF₅ + CH₂FCF₃
- R410A: mieszanina R32 + R125, tj. CH₂F₂ + C₂HF₅
- R507: mieszanina R125 + R143a, tj. C₂HF₅ + C₂H₃F₃

Hasło ostrzegawcze:	UWAGA
Rodzaj zagrożenia:	H280: Zawiera gaz pod ciśnieniem. Ogrzanie grozi wybuchem.
Środki ostrożności:	P273: Unikać uwolnienia do środowiska. P403: Przechowywać w dobrze wentylowanym miejscu. P501: Zawartość po odzysku przekazać do Fundacji Ochrony Warstwy Ozonowej PROZON.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:

- obliczenie wymaganej mocy chłodniczej klimatyzatora,
- umiejscowienie zamontowania jednostek klimatyzatora na rysunku budowlanym,
- wyliczenie ilości czynnika chłodniczego do uzupełnienia instalacji,
- wykaz urządzeń i materiałów wraz z wyceną,
- wypełnienie karty instalacji klimatyzatora,
- wypełnienie etykiety.

Efekty kształcenia sprawdzane przykładowym zadaniem praktycznym wraz z kryteriami weryfikacji:

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.04.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3. organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii oraz przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	3. organizuje stanowisko pracy do wykonywania podstawowych operacji monterskich i eksploatacyjnych związanych z instalacjami i urządzeniami chłodniczymi, klimatyzacyjnymi oraz pompami ciepła

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.04.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
8. posługuje się dokumentacją budowlaną	2. określa wymagania dotyczące zawartości dokumentacji projektowej 3. interpretuje informacje zawarte w dokumentacji budowlanej

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.04.3. Eksploatacja instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2. charakteryzuje zakres i częstotliwość przeglądów technicznych urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła	1. określa zakres i częstotliwość przeglądów technicznych urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła 4. wypełnia karty urządzeń, wpisując dane dotyczące okresowych przeglądów technicznych urządzeń i instalacji chłodniczych,

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.04.3. Eksploatacja instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4. kontroluje parametry pracy urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła	3. przeprowadza kontrolę parametrów pracy urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacji z pompą ciepła

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.04.3. Eksploatacja instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6. opisuje narzędzia i przyrządy do pomiaru parametrów technicznych urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła	5. dobiera przyrządy pomiarowe do wybranej metody pomiaru parametrów pracy urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELE.04.3. Eksploatacja instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
12. charakteryzuje metody wykonywania prób szczelności układu chłodniczego współpracującego z urządzeniem klimatyzacyjnym	2. wykonuje próby szczelności w instalacji i urządzeniach chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz instalacjach z pompami ciepła 3. sporządza protokół przeprowadzonej próby szczelności

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>	
ELE.04.5. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3. stosuje przepisy prawa i normy dotyczące urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych	3. korzysta z dokumentacji technicznej dotyczącej montażu i obsługi urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>	
ELE.04.5. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4. wykonuje obliczenia związane z instalacjami i urządzeniami klimatyzacyjnymi	3. oblicza zapotrzebowanie na moc cieplną wymienników ciepła i wydajność wentylatorów instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>	
ELE.04.5. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7. diagnozuje stan techniczny instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych	1. wykonuje czynności związane z uruchomieniem instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych po ich zamontowaniu

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>	
ELE.04.6. Organizowanie prac związanych z eksploatacją instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2. wykonuje pomiary i diagnostykę związaną z eksploatacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła	5. sporządza protokoły dotyczące stanu technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>	
ELE.04.10. Organizacja pracy małych zespołów	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1. organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań	3. planuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia 7. przydziela zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>	
ELE.04.10. Organizacja pracy małych zespołów	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2. dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań	2. rozdziela zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>	
ELE.04.10. Organizacja pracy małych zespołów	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3. kieruje wykonaniem przydzielonych zadań	6. opracowuje dokumentację dotyczącą realizacji zadania według przyjętych standardów

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *ELE.04. Eksploatacja i organizacja robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła* mogą dotyczyć, np.:

- analizy dokumentacji z przeprowadzanych badań okresowych urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła wchodzących w skład układów użytkowych, oceny poprawności ich działania oraz posługiwania się instrukcją serwisową w celu określenia zakresu poprawy pracy urządzeń chłodniczych wchodzących w skład układów użytkowych,
- doboru elementów układów urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła i urządzeń wchodzących w skład nowotworzonego systemu użytkowego zgodnie z założeniami technicznymi i wymaganiami eksploatacyjnymi oraz doboru aparatury kontrolno-pomiarowej do sprawdzania poprawności działania urządzeń i układów urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła,
- doboru elementów urządzeń wchodzących w skład układów sterowania procesem przemysłowym zgodnie z założeniami technicznymi oraz konfigurowanie parametrów pracy urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła,
- sporządzenia przedmiaru i obmiaru robót montażowych urządzeń i instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła oraz wykonania kosztorysów tych robót, materiałów i sprzętu.