

## Wyposażenie stanowisk egzaminacyjnych od 2021 r.

### E.31. Montaż, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych

Tabela 1. Powiązanie kwalifikacji z zawodami

Oznaczenie kwalifikacji	Nazwa kwalifikacji	Symbol cyfrowy zawodu	Nazwa zawodu
E.31	Montaż, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych	311929	Technik chłodnictwa i klimatyzacji

#### Opis wyposażenia ośrodka egzaminacyjnego

- Miejsce egzaminowania** wyposażone w jednoosobowe stanowiska egzaminacyjne zapewniające samodzielne wykonanie zadania egzaminacyjnego, spełniające wymagania wynikające z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Tabela 2. Wyposażenie miejsca egzaminowania:

Lp.	Wyposażenie dodatkowe i uzupełniające	Jednostka miary	Ilość
1.	Stolik i krzesła dla zespołu nadzorującego	szt.	1
2.	Stolik i krzesło dla obserwatora	szt.	3
3.	Tablica szkolna/plansza do zapisania czasu rozpoczęcia i zakończenia pracy zdających	szt.	1
4.	Zegar	szt.	1
5.	Apteczka	szt.	1
6.	Kosz na odpadki	szt.	1
7.	Kalkulator prosty	szt.	= liczbie zdających na 1 zmianie
8.	Długopis (zapasowy dla zdających)	szt.	wg potrzeb
9.	Kartki A4	szt.	= liczbie zdających na 1 zmianie
10.	Identyfikator dla zdającego (wyłącznie z numerem stanowiska)	szt.	= liczbie zdających na 1 zmianie
11.	Identyfikator dla zespołu nadzorującego (wyłącznie z napisem: PRZEWODNICZĄCY ZESPOŁU NADZORUJĄCEGO lub EGZAMINATOR)	szt.	dla każdej osoby
12.	Identyfikator dla obserwatora (wyłącznie z napisem: OBSERWATOR)	szt.	dla każdej osoby
13.	Identyfikator dla asystenta technicznego (wyłącznie z napisem: ASYSTENT)	szt.	dla każdej osoby

#### 2. Opis stanowiska egzaminacyjnego

W skład stanowiska egzaminacyjnego wchodzi:

- **indywidualne stanowisko do pisania** – stolik i krzesło

- **indywidualne stanowisko montażowe** – o powierzchni ok. 4-6 m<sup>2</sup>, wyposażone w konstrukcję montażową przygotowaną zgodnie z *Instrukcją* oraz stół montażowy o wymiarach blatu ok. 1,2x0,8 m; z imadłem ślusarskim (długość szczęk min. 100); z doprowadzonym przyłączem jednofazowym 230 V/50 Hz zakończonym co najmniej 3 gniazdami sieciowymi; wyposażone w zabezpieczenie przeciwporażeniowe z widocznym, ogólnodostępnym wyłącznikiem awaryjnym; oświetlenie zgodnie z normą; krzesło dla zdającego; pojemnik na odpadki – zdający powinien mieć dostęp do stanowiska montażowego z trzech stron.
- **stanowisko materiałów i narzędzi** – na stanowisku lub w jego obrębie należy umieścić niezbędne materiały oraz potrzebne narzędzia, sprzęt, przyrządy pomiarowe i środki ochrony indywidualnej zgodnie z wykazem.

Ośrodek egzaminacyjny musi dysponować siecią sprężonego powietrza z zaworem odcinającym i szybkozłączami lub sprężarką powietrzną z reduktorem ciśnienia 6-8 bar o wydajności 300-800 l/min na każde 6 stanowisk montażowych.

Tabela 3. Wyposażenie jednego stanowiska egzaminacyjnego

Lp.	Nazwa	Istotne funkcje – parametry techniczno-eksploatacyjne	Ilość
<b>sprzęt do klimatyzacji</b>			
1.	klimatyzator ścienny typu SPLIT, z funkcją grzania i chłodzenia, wraz z instrukcją montażu, schematem połączeń rurowych i elektrycznych oraz pilotem	o mocy pobieranej do 1 kW i maksymalnych wymiarach jedn. zew. 800 x 700 x 400	1 kpl.
2.	agregat skraplający ze zbiornikiem cieczy, skraplaczem chłodzonym powietrzem	zasilanie 230 V, wydajność chłodnicza do 3 kW	1 kpl.
3.	chłodnica (skraplacz) powietrzny z wentylatorem 230 V	moc chłodnicza 0,5 – 1,5 kW, wydajność 100 – 300 l/min	1 szt.
4.	chłodnica kanałowa freonowa do kanałów $\Phi 200$	moc chłodnicza 0,5 -2 kW, wydajność 200 – 600 l/min	1 szt.
5.	chłodnica kanałowa do kanałów $\Phi 200$ wodna/glikolowa	moc chłodnicza 0,5 - 2 kW, wydajność 200 – 600 l/min	1 szt.
6.	elektryczna nagrzewnica kanałowa do kanałów okrągłych $\phi 200$	zasilanie 230 V, moc 1,5 - 3 kW	1 szt.
7.	przepustnica kanałowa (kryza) $\Phi 100$ regulowana	np. typu IRIS lub wykonać wg rysunku we wskazówkach dotyczących przygotowania stanowiska egzaminacyjnego	1 szt.
8.	przepustnica kanałowa (kryza) $\Phi 200$ regulowana		1 szt.
9.	wentylator kanałowy $\phi 100$ do rur PCV	wydajność 200 – 400 m <sup>3</sup> /h, zasilanie 230 V	1 szt.
10.	wentylator kanałowy $\phi 200$ wraz z podstawą mocującą (do rur Spiro)	wydajność 400 – 1500 m <sup>3</sup> /h, zasilanie 230 V	1 szt.
11.	elektryczny nawilżacz powietrza	zasilanie 230 V, moc 30-100W, wydajność mgiełki wodnej 300-500 ml/h	1 szt.
12.	pompka wodna zanurzeniowa	wydajność ok. 5-20 l/min wysokość podnoszenia ok. 2 m	1 szt.

13.	oprawa manometrów	wraz z węzami łączeniowymi dł. min. 1,5 m na czynniki: R134a,R407C,R410A,R600a	1 kpl.
14.	zawory i przejściówki do chłodnictwa	zaworki odcinające i przejściówki gwintowe	1 kpl.
15.	mikromanometr elektroniczny lub cieczowy (np. z rurką pochyłą)	zakres pomiarowy $\pm 500$ Pa, przyłącze ciśnieniowe wężyk 6 lub 8 mm	1 szt.
16.	jednofazowy licznik energii elektrycznej z możliwością montowania na szynie TH 35 (np. CETS 238-1)	funkcje pomiarowe: miernik ID, napięcia V, prądu A, mocy kW, energii kWh współczynnika mocy PF, częstotliwości Hz, wyświetlacz LCD	1 szt.
17.	regulator prędkości obrotowej silników jednofazowych lub falownik	stosowane do regulacji obrotów wentylatorów, regulacja potencjometrem	1 szt.
18.	anemometr z wyświetlaczem LED	zakres pomiarowy 0,2 – 30 m/s	1 szt.
19.	cyfrowy wilgotnościomierz z termometrem	wyświetlane funkcje: temperatura powietrza + wilgotność względna + temp. punktu rosy + temp. termometru mokrego	1 szt.
20.	termometr LCD z sondą	-50 <sup>0</sup> - +100 <sup>0</sup> C, długość sondy min. 2 m.	6 szt.
21.	wykrywacz nieszczelności	do urządzeń i instalacji chłodniczych	1 szt.
22.	uniwersalny miernik wielkości elektrycznych	pomiar napięcia przemiennego 0-500V, pomiar napięcia stałego 0-500V, pomiar rezystancji 0-200M $\Omega$ , prąd stały 0-10A	1 szt.
<b>elektronarzędzia, narzędzia monterskie, sprzęt pomocniczy</b>			
23.	wiertarka elektryczna ręczna	uchwyt $\phi$ 13, 230 V	1 szt.
24.	wkrętarka akumulatorowa 18 V	wraz z bitami PH i PZ 2 oraz 3	1 szt.
25.	ręczny palnik gazowy (propan-butan) + dysze + lut cynowo ołowiowy i pasta lutownicza	do lutowania rur miedzianych	1 kpl.
26.	zestaw do lutowania twardego rur miedzianych + lut miedziano fosforowy ze srebrem	do lutowania rur miedzianych	1 kpl.
27.	komplet wkrętaków	z izolowaną rękojeścią, krzyżowe PH, PZ (2 i 3), płaskie (3 i 4)	1 kpl.
28.	komplet kluczy	płaskich, oczkowych, nasadowych rozmiar 8-10-12-13-14-16-17-19-21-22-24	1 kpl.
29.	komplet kluczy imbusowych	rozmiar 1,5-10	1 kpl.
30.	klucz nastawny	zakres 0-30 mm	1 szt.
31.	piłka do metali	z zapasowymi brzeszczotami	1 szt.
32.	korytko do cięcia pod kątem	90 <sup>0</sup> - 45 <sup>0</sup>	1 szt.
33.	ekspander – rozpęczarka do rur miedzianych	rozmiary głowic: 3/8", 1/2", 5/8", 3/4", 7/8", 1" oraz 10, 12, 15, 18, 28mm.	1 kpl.
34.	przecinarka do rur		1 szt.
35.	kielicharka do rur miedzianych		1 szt.
36.	giętarka do rur miedzianych		1 szt.
37.	gratowniczkę lub skrobak	do obróbki rurek miedzianych	1 szt.
38.	zestaw pilników do metalu	różne kształty, zgrubne i wykańczające	1 kpl.
39.	komplet wiertel	$\phi$ 2;3; 4;5; 6; 8; 10; 12;	1 kpl.
40.	otwornica do drewna	komplet w rozmiarach min. 19-74 mm	1 kpl.
41.	młotek	250-500 g	1 szt.
42.	szczyпы płaskie (kombinerki)		1 szt.

43.	szczypy boczne		1 szt.
44.	nóż monterski		1 szt.
45.	przymiar kreskowy zwijany	min. 3 mb	1 szt.
46.	suwmiarka	zakres dokładności 0,02 lub 0,05 mm	1 szt.
47.	narzędzia traserskie	ołówek, rysik, kątownik (rozmiar 200x400)	1 kpl.
48.	poziomnica	długość min.80 cm	1 szt.
49.	ściągacz izolacji	z przewodów elektrycznych	1 szt.
50.	praska do zaciskania tulejek kablowych		1 szt.
51.	nitownica do nitów zrywalnych	ręczna	1 szt.
52.	pianka lub żel do wykrywania nieszczelności	do urządzeń chłodniczych, w pojemnikach ok. 200 ml	1 szt.
53.	kuweta/pojemnik na wkręty, śruby i nakrętki	wymiary min. 100x100x40 mm	1 szt.
54.	zbiornik na wodę (płyn chłodzący)	objętość 5-10 litrów, możliwość współpracy z pompką (z tworzywa sztucznego)	1 szt.
55.	okulary ochronne		1 szt.
56.	rękawiczki robocze	typu wampirki	1 para
57.	maska przeciw pyłowa	jednorazowa	2 szt.
58.	zmiotka z szufelką		1 szt.
<b>materiały montażowe</b>			
59.	rurka miedziana w otulinie (1/4"; 3/8" lub 1/2")	rozmiar rurek zależny od wymagań instalacyjnych klimatyzatora	po 5 mb każdej
60.	rurka miedziana (1/4"; 3/8", 1/2")		po 5 mb każdej
61.	pasta do kielichowania		1 op.
62.	nakrętki i złączki do rur kielichowanych	rozmiar stosownie do zastosowanych rur	po 2 szt. na rurkę
63.	płótno ścierne 80 - 200	do czyszczenia powierzchni rur	1 arkusz
64.	korytko instalacyjne kryte	80 x 40	2 mb
65.	kanał wentylacyjny prostokątny 120x60	długość 1 m	2 szt.
66.	kanał wentylacyjny okrągły PCV $\phi$ 100	w odcinkach 1m	5 szt.
67.	łącznik kanałów PCV $\phi$ 100		6 szt.
68.	trójnik kanałów PCV $\phi$ 100		2 szt.
69.	kolanko kanałów PCV $\phi$ 100/90°		2 szt.
70.	kolanko kanałów PCV $\phi$ 100/45°		2 szt.
71.	łącznik PCV kanału $\phi$ 100 z prostokątnym 120x60		2 szt.
72.	łącznik z zaworem zwrotnym kanałów okrągłych PCV $\phi$ 100		2 szt.
73.	uchwyt mocujący do kanałów okrągłych PCV $\phi$ 100		10szt.
74.	kanał wentylacyjny $\phi$ 200 SPIRO	w odcinkach 1,5 lub 2 m	5 szt.
75.	trójnik kanałów $\phi$ 200 SPIRO		2 szt.
76.	kolanko kanałów $\phi$ 200/90° SPIRO		2 szt.
77.	łącznik nypłowy rur $\phi$ 200 SPIRO	wewnętrzny bez uszczelnień	6 szt.
78.	łącznik nypłowy rur $\phi$ 200 SPIRO	wewnętrzny z uszczelnieniami	6 szt.

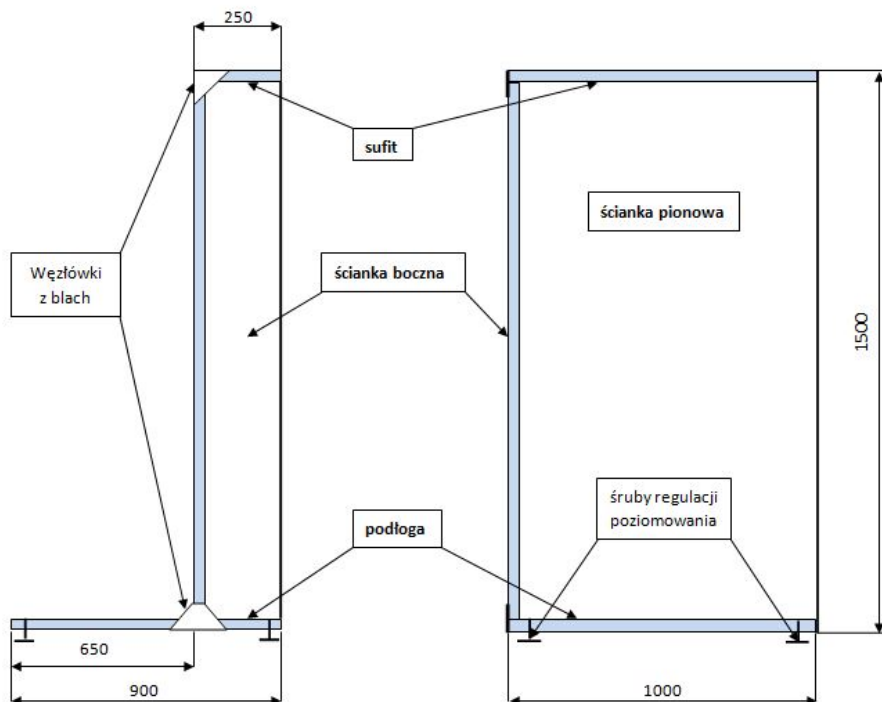
79.	uchwyty mocujące do kanałów φ 200 SPIRO	z regulacją odległości	10 szt.
80.	nity zrywalne	φ 3	50 szt.
81.	filtr fizelinowy	mata 50 x 50 cm	1 szt.
82.	wąż igielitowy (do odprowadzenia skroplin)	φ 10-14; rozmiar wg zaleceń producenta klimatyzatora	3 mb
83.	otuliny izolacji termicznej	rozmiar odpowiadający rurom miedzianym	3 mb
84.	taśma montażowa 50	do rurociągów wentylacyjnych	1 rolka
85.	opaski zaciskowe	(200-250)	1 op.
86.	wkręty do drewna	elementy montażowe klimatyzatora, wymiary i ilość odpowiednio do wymagań producenta klimatyzatora	wg potrzeb
87.	śruby, podkładki, nakrętki		
88.	podkładki antywibracyjne		
89.	przewody elektryczne (zgodnie z instrukcją klimatyzatora)	OMY-5x1,5 lub OWY OMY-3x1 lub OWY kabel z wtyczką 3x1,5 230 V (długość min 2 m)	3 mb 3 mb 1 szt.
90.	tulejki kablowe izolowane	10x1 lub 12x1 oraz 12x1,5	po 100 szt.
<b>czynniki chłodnicze, gazy techniczne</b>			
91.	czynnik chłodniczy	odpowiedni do zaleceń producenta klimatyzatora/agregatu skraplającego	2,5 kg
92.	gaz obojętny (suchy azot lub CO <sub>2</sub> )	w butli 5 kg z reduktorem	5 kg
93.	płyn chłodniczy	30% roztwór glikolu propylenowego lub płyn do chłodnic samochodowych	5 l.
94.	olej do sprężarek chłodniczych	wg zaleceń producenta sprężarki	1 l.

Tabela 4. Wyposażenie wspólne dla kilku stanowisk

Lp.	Nazwa	Istotne funkcje – parametry techniczno-eksploatacyjne	Ilość
1.	kompresor lub sieć sprężonego powietrza	6-10 bar, wydajność 300-800 l/min	1 na 6 stanowisk

## Instrukcja przygotowania konstrukcji montażowej dla jednego stanowiska egzaminacyjnego

1. Konstrukcję montażową należy wykonać z płyty OSB lub nielaminowanej płyty wiórowej o grubości 22-25 mm zgodnie z rysunkiem .
2. Elementy konstrukcji należy połączyć wkrętami do drewna długości min. 40 mm. W miejscach łączeń prostopadłych płyt należy wzmocnić konstrukcję węzłówkami z blach o grubości do 1,5 mm. Węzłówki nie powinny przekraczać wymiarów 150 x 150 mm.
3. W podłodze konstrukcji, w narożnikach zamontować cztery śruby z możliwością regulacji poziomu konstrukcji.
4. Konstrukcję umieścić na posadzce. Podstawę konstrukcji wypoziomować.

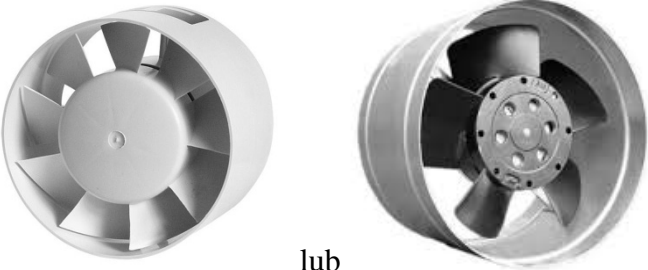





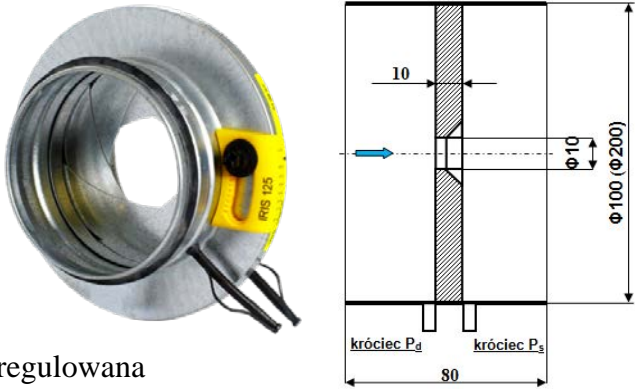



**Rysunek 1.** Konstrukcja stanowiska egzaminacyjnego

Na każdym stanowisku egzaminacyjnym należy umieścić instrukcję klimatyzatora, która powinna zawierać takie informacje jak:

- parametry eksploatacyjne (wydajność grzewcza, wydajność chłodnicza, współczynniki EER i COP, pobierana moc elektryczna, klasa energetyczna w trybie grzania i chłodzenia, ilość i rodzaj czynnika chłodniczego, typ i producent klimatyzatora).
- schemat połączeń elektrycznych obu jednostek klimatyzatora i podłączenia do sieci elektrycznej
- opis z rysunkami uruchamiania klimatyzatora pilotem
- opis z rysunkami programowania pracy klimatyzatora pilotem.

**Przykładowe zestawienie sprzętu niezbędnego wyposażenia ośrodka egzaminacyjnego**




Lp.	Urządzenia i narzędzia pomiarowe	parametry	cena
1.	<p>Wentylator kanałowy <math>\Phi</math> 100 oraz <math>\Phi</math> 200 wraz z zamocowaniami i przyłączem do kanału PCV</p>  <p style="text-align: center;">lub</p>	<p>dla <math>\Phi</math> 100 zasilanie 230 V, wydajność 200 – 400 m<sup>3</sup>/h, dla <math>\Phi</math> 200 zasilanie 230 V wydajność 400 – 1500 m<sup>3</sup>/h,</p>	250
2.	<p>Ultradźwiękowy nawilżacz powietrza z regulacją intensywności nawilżania</p>  <p style="text-align: center;">lub</p>	<p>zasilanie 230 V, moc do 50 W, obszar nawilżania do 45 m<sup>2</sup>, wydajność ok. 300 g/m, zbiornik wody ok.3 l</p>	400
3.	<p>Kanałowy nawilżacz powietrza</p> 	<p>wydajność ok. 500 m<sup>3</sup>/h regulacja wilgotności 40-60% zasilanie 230 V + podłączenie do instalacji zimnej wody</p>	500
4.	<p>elektryczna nagrzewnica kanałowa do kanałów okrągłych <math>\phi</math> 200</p> 	<p>zasilanie 230 V, moc 1,5 - 3 kW</p>	500

5.	<p>Przepustnica kanałowa (kryza) <math>\Phi</math> 100 oraz <math>\Phi</math> 200</p>  <p>regulowana (typu IRIS)</p> <p>lub</p>	<p>np. typu IRIS 100 lub wykonać wg rysunku we wskazówkach dotyczących przygotowania stanowiska egzaminacyjnego</p>	200
6.	<p>Anemometr z wyświetlaczem LED</p>  <p>lub</p>	zakres pomiarowy 0,2 – 30 m/s	400
7.	<p>Cyfrowy wilgotnościomierz z termometrem</p>  <p>lub</p>	wyświetlane funkcje: temp. powietrza, wilgotność względna temp. punktu rosy, temp. termometru mokrego	200
8.	<p>Uniwersalny miernik wielkości elektrycznych</p> 	<p>pomiar napięcia zmiennego 0-500V, pomiar napięcia stałego 0-500V, pomiar rezystancji 0-200M<math>\Omega</math>, prąd stały 0-10A</p>	50



9.	<p>klimatyzator naścienny typu SPLIT, z funkcją grzania i chłodzenia</p> 	<p>o mocy elektrycznej pobieranej do 1 kW,  moc chłodzenia ok.2,6  moc grzania ok.2,6 kW  maksymalne wymiarach  jedn. zew. 800 x 700 x 400</p>	ok. 2500
10.	<p>agregat skraplający ze zbiornikiem cieczy,  skraplaczem chłodzonym powietrzem</p> 	<p>zasilanie 230 V,  wydajność chłodnicza do 1,5  kW</p>	ok. 2500
11.	<p>chłodnica (skraplacz) powietrzny z wentylatorem</p>  <p>lub</p>	<p>zasilanie 230V  moc chłodnicza 0,5 – 1,5  kW,  wydajność 100 – 300 l/min  moc wentylatora  140-200W</p>	500
12.	<p>chłodnica/nagrzewnica kanałowa freonowa oraz  wodna/glikolowa do kanałów <math>\Phi 200</math></p>  <p>lub</p>	<p>moc chłodnicza 0,5 – 2 kW,  wydajność 200 – 600 l/min</p>	800

13.	termometr LCD z sondą 	zakres $-50^{\circ}$ - $+100^{\circ}\text{C}$ , długość sondy min. 2 m.	15
14.	hermetyczna pompka wodna (np. zanurzeniowa)  lub	wydajność 5-20 l/min wysokość podnoszenia ok. 2 m	100
15.	oprawa manometrów  lub	wraz z węzami łączeniowymi dł. min. 1,5 m na czynniki: R134a,R407C,R410A,R600a	500
16.	mikromanometr elektroniczny lub cieczowy (np. z rurką pochyłą)  lub                      lub	zakres pomiarowy $\pm 500$ Pa, przyłącze ciśnieniowe wężyk 6 lub 8 mm	od 200 do 600
17.	jednofazowy licznik energii elektrycznej z możliwością montowania na szynie TH 35  lub	funkcje pomiarowe: miernik ID, napięcia V, prądu A, mocy kW, energii kWh, współczynnika mocy PF, częstotliwości Hz, wyświetlacz LCD (np. CETS 238-1)	100

18.	<p>regulator prędkości obrotowej silników jednofazowych</p>  <p>lub</p>	<p>stosowane do regulacji obrotów wentylatorów, regulacja potencjometrem lub falownik</p>	100
19.	<p>wykrywacz nieszczelności czynników chłodniczych</p>  <p>lub</p>	<p>do urządzeń i instalacji freonowych</p>	200 do 600
20.	<p>zestaw do lutowania twardego rur miedzianych</p>  <p>lub</p>	<p>do lutowania rur miedzianych+ lut miedziano fosforowy ze srebrem</p>	1500
21.	<p>ręczny palnik gazowy (propan-butan) + dysze</p>  <p>lub</p>	<p>do lutowania rur miedzianych + butla lub pojemniki jednorazowe + lut cynowo ołowiowy i pasta lutownicza</p>	150
22.	<p>ekspander – rozpęczarka do rur miedzianych</p>  <p>lub</p>	<p>rozmiary głowic: 3/8", 1/2", 5/8", 3/4", 7/8", 1" oraz 10, 12, 15, 18, 28mm.</p>	250

23.	zawory i przejściówki do chłodnictwa 	zaworki odcinające, łączniki i przejściówki gwintowe	200
-----	---	---	-----