

**Szczegółowy Opis Wyposażenia  
CHŁODNICZEGO  
ZADANIE 1 (OPZ 1)**

(narzędzi, oprzyrządowania i sprzętu oraz materiałów i surowców)  
do szkolnych pracowni kształcenia w dwóch zawodach:  
technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej oraz technik chłodnictwa i klimatyzacji

ZMIENIONY 13.07.2021

L.p.	Nazwa Wyposażenia	Nazwa Parametru Wyposażenia	Opis Parametru Wyposażenia		Ilość sztuk	
1.	Stacja lutownicza wodorowa	1	Zasilanie	230 V AC 11 A Max.	1	
		2	Moc przy pracy ciągłej	2 – 2,5 kW		
		3	Moc maksymalna	2,0 -3,0 kW		
		4	Zużycie wody	0,2-0,35 l/h		
		6	Ciśnienie robocze	1,2 - 1,5 bar		
		7	Maksymalny przepływ gazu	500 - 650 l/h		
		8	Temperatura płomienia	>2.500°C		
		9	Akcesoria	Instrukcja obsługi w języku polskim, przewody, palnik, urządzenia zabezpieczające przed cofnięciem płomienia,		
		2.	Analityzator spalin NOx, CO, HC	1		Parametry techniczne
2	Pomiar O <sub>2</sub>			Zakres pomiarowy od 0 do 21% obj.		
3	Pomiar CO			Zakres pomiarowy od 0 do 8.000 ppm		
4	Pomiar NO			Zakres pomiarowy od 0 do min. 2 000 ppm		
5	Różnica ciśnień – ciąg spalin			Zakres pomiarowy przynajmniej w granicach od -9,99 do +40 hPa		
6	Temperatura			Zakres pomiarowy przynajmniej w granicach od -20°C do 1000°C		
7	Kalkulacja CO <sub>2</sub> w spalinach (kalkulacja z O <sub>2</sub> )			Zakres pomiarowy od 0 do CO <sub>2</sub> maks.		



			lub pomiar bezpośredni		
	8	Wyposażenie	Analizator spalin Sensory O <sub>2</sub> , CO(H <sub>2</sub> ) i NO Akumulator Li-Ion Drukarka Protokół kalibracyjny Zasilacz Walizka lub torba		
	9	Rozbudowa	Możliwość rozbudowania o sondy HC i NO <sub>2</sub>		
3.	Agregat skraplający ze zbiornikiem cieczy, skraplaczem chłodzonym powietrzem	1	Czynnik chłodniczy	R404a/R507	4
		2	Zastosowanie	M/HBP przynajmniej od -20°C do +10°C (średniotemperaturowe)	
		3	Zasilanie	220V - 240 V	
		4	Prąd rozruchu	4,40 A – 12 A	
		5	Pojemność zbiornika	0,75 l – 11 l	
		6	Rozmiar przyłącza ssawnego	GZ 3/8 cal	
		7	Rozmiar przyłącza tłocznego	GZ ¼ cal	
		8	Przepływ powietrza przez skraplacz	595 - 800 m <sup>3</sup> /h	
		9	Waga netto	Max. 40 kg	
4.	Chłodnica (skraplacz) powietrzna z wentylatorem 230 V	1	Chłodnica	ilość wentylatorów: 1-2 Powierzchnia wymiany: do 45 m <sup>2</sup>	4
		2	Parownik	podsufitowy	



	3	Główna charakterystyka	podziałka lamel: od 3 - 7 mm	
	4	Zasilanie	230 V	
5.	1	Presostat	mechaniczny wysokiego ciśnienia	4
	2	Temperatura otoczenia	od -40°C do +65°C	
	3	Ciśnienie robocze Pe	Przynajmniej maksymalnie 30 bar	
	4	Ciśnienie pracy	Przynajmniej maksymalnie 30 bar	
	5	Układ amoniakalny	Nie	
	6	Rozmiar przyłącza	¼ IN	
	7	Typ przyłącza	śrubunek	
	8	Stopień ochrony	IP44	
6.	1	Presostat	mechaniczny niskiego ciśnienia	4
	2	Ciśnienie robocze Pe	Przynajmniej maksymalnie 7 bar	
	3	Typ przyłącza	śrubunek ¼ cala	
	4	Rodzaj przyłącza	standardowe przyłącze ciśnieniowe DIN 8906 przyłącze ciśnieniowe męskie/żeńskie mate	
	5	Zakres ciśnienia	ciśnienie niskie	
	6	Stopień ochrony	IP44	
7.	1	Typ zaworu	Przeznaczony do wtrysku ciekłego czynnika do parownika w systemach chłodniczych i klimatyzacyjnych, z czynnikami fluorowcopochodnymi.	4
	2	Czynnik chłodniczy	R404a lub R407C	
	3	Wyrównanie	wewnętrzne	
	4	Zakres	od -30°C do +10°C lub szersze granice	
	5	Przyłącza	3/8" x 1/2"	
	6	Długość rurki kapilarnej	Min. 100 cm	
	7	Wyrównanie ciśnienia	wewnętrzne	
8.	1	Typ przyłącza	Skręcane	4
	2	Rozmiar przyłącza	3/8"	
	3	Kubatūra	240 - 300 cm <sup>3</sup>	



		4	Ciśnienie maksymalne	Min. 45 bar	
		5	Zakres temperatury pracy	od -40°C do +70°C lub wyżej	
		6	Średnica D	60 – 80 mm	
		7	Długość (wraz z przyłączem) L	160 - 175 mm	
		8	Waga	500 – 850 g	
9.	Wziernik ze wskaźnikiem zawilgocenia	1	Typ przyłącza	skręcane Służy do sprawdzania zawartości wilgoci w czynnika chłodniczym oraz kontroli stanu czynnika chłodniczego w przewodzie cieczowym instalacji chłodniczej. Wyposażony jest we wskaźnik, który zmienia kolor w zależności od zawartości wilgoci w czynnika chłodniczym.	4
		2	Rozmiar przyłącza	3/8"	
		3	Ciśnienie maksymalne	Min 42 bar	
		4	Zakres temperatury pracy	Przynajmniej od -30°C do +70°C	
10.	Regulator prędkości obrotowej silników jednofazowych (falownik)	1	Obudowa	hermetyczna min. IP44 Regulator przystosowany do montażu naściennego.	4
		2	Sposób sterowania	Pokrętło	
		3	Napięcie obciążenia	0-250 V AC	
		4	Prąd odciążenia	maksymalnie 3A	
11.	Regulator prędkości obrotowej silników jednofazowych lub falownik	1	Obudowa	hermetyczna min IP33 Regulator przystosowany do montażu na listwie.	4
		2	Sposób sterowania	Pokrętło	
		3	Napięcie obciążenia	0-250 VAC	
		4	Liczba faz	1	
12.	Lada/witryna chłodnicza	1	Wyposażenie	Wyposażona w wbudowany agregat chłodniczy oraz chłodzenie grawitacyjne, które schładza produkty nie wysuszając ich. Dodatkowo posiada oświetlenie Minimalne wyposażenie: - szyba frontowa uchylna - chłodzenie grawitacyjne - komora przechowalnicza z blachy nierdzewnej - termostat z automatycznym odszranianiem i cyfrowym wyświetlaczem - boki ABS i korpus izolowany ekologiczną pianką poliuretanową - oświetlenie ekspozycyjne – świetlówka biała - przesłonki nocne - agregat chłodniczy wewnętrzny - ekspozycja z blachy nierdzewnej	1



			- blat roboczy PCV		
	2	Wymiary zewnętrzne	75 – 100 cm x 110 -125 cm x 123 - 128 cm		
	3	Zakres temperatur	od +1°C do +6°C		
	4	Czynnik chłodniczy	R-507 lub R452		
	5	Pojemność użytkowa	250 - 260l		
	6	Powierzchnia ekspozycyjna	Min 0,50 m <sup>2</sup>		
	7	Moc znamionowa	Max. 350W		
	8	Zużycie energii elektrycznej	Max. 5,0kWh/24h		
13.	Pompa próżniowa	1	Rodzaj	dwustopniowa	4
		2	Wydajność	Min 48l/min	
		3	Napięcie zasilania	220-240V 50/60Hz	
		4	Prędkość obrotowa	Min 3400r/min	
		5	Wyposażenie	- cyfrowy zegar wskazujący czas próżnowania - analogowy wakuometr - automatyczny zawór odcinający - pompa - olej do pompy 140ml - instrukcja obsługi w języku polskim	
14.	Stacja napełniania i odzysku czynnika chłodniczego	1	Rodzaj stacji	stacja przenośna	4
		2	Czynnik chłodniczy	kategoria III R-12, R-134a, R-401C, R-500 kategoria IV R-22, R-401A, R-401B, R-402B, R-407C, R-407D, R-408A, R-409A, R-411A, R-411B, R-412A, R-502, R-509 kategoria V R-402A, R-404A, R-407A, R-407B, R-410A, R-507, R-32	
		3	Zasilanie	230V/50Hz	
		4	Moc silnika	Min. 700W	
		5	Prędkość obrotowa silnika	Min. 1.250 obr/min	
		6	Pobór prądu	maksymalny 10A	
		7	Sprężarka	tłokowa, chłodzona powietrzem, bezolejowa	
		9	Wydajność odzysku gaz/ciecz/push/pull	kategoria III- V min. 0,50 / 3,50 / 9,50 kg/min kategoria IV - min. 0,50 / 3,50 / 8,50 kg/min kategoria V- III min. 0,40 / 3,00/ 7,50 kg/min	



		10	Wymiary	Min. 400 380 x 200 x 300 mm Max. 600 x 300 x 500 mm	
15.	Manifold analogowy	1	Cechy produktu	- przejrzysta skala pomiarowa, - obudowa chroniąca przed uszkodzeniem, - metalowa konstrukcja zwiększająca wytrzymałość, - przeznaczony dla czynników: R-32, R-407c, R-410A, R-134A - wyskalowany m. in. w barach	4
		2	Zawartość zestawu	- zastaw podwójnych manometrów, - zestaw 3 szt. węży serwisowych 150cm (żółty, niebieski, czerwony) - solidna walizka transportowa z PVC	
		3	Przewody	- żółty - 1/4" x 1/4", - czerwony - 1/4" x 5/16" - niebieski - 1/4" x 5/16"	
		4	Akcesoria zestawu	adaptery 2 x 5/16"M SAE x 1/4"F SAE	
		5	Zakres ciśnień	NC: 0 ÷ 38 bar WC: 0 ÷ 55 bar	
		6	Przyłącza	3x 1/4" SAE	
		7	Opakowanie	plastikowa walizka	
16.	Manifold cyfrowy Testo	1	Cechy produktu	Łatwy do podłączenia sondy Bluetooth do pomiaru temperatury, ciśnienia i wilgotności. Zintegrowana aplikacja mobilna pozwala na analizę i dokumentację danych na miejscu pomiaru. Jakość i trwałość gwarantują niezmiennie wysoką wydajność elektronicznej oprawy zaworowej w każdych warunkach.	4
		2	Elementy zestawu	- elektroniczna oprawa zaworowa - protokół kalibracji - zestaw sond zaciskowych do pomiaru temperatury - walizka transportowa	
		3	Temperatura	- zakres pomiarowy przynajmniej od -40°C do +125 °C	
		4	Pomiar ciśnienia	- zakres pomiarowy od -0,95 bar do 60 bar	
		5	Waga	500 - 1150g	
		8	Żywotność baterii	- min 200 h bez oświetlenia i bez Bluetooth® - min 100 h z oświetleniem i Bluetooth®	
17.	Przyrząd do lutowania twardego rur miedzianych	1	Zawartość zestawu	- wózek z kółkami, ze stelażem na butle oraz osprzęt - palnik do lutowania twardego - wymienne nasadki palnikowe o zmiennej wydajności (min 7 szt.) - dwa węże gumowe do tlenu i propanu-butanu o długości min. 5 m - butla propanowo-butanowa o pojemności min. 1 kg gazu	4



			<ul style="list-style-type: none"> <li>- butla tlenowa o pojemności min. 5 dm<sup>3</sup></li> <li>- reduktor tlenowy</li> <li>- stelaż do przenoszenia zestawu butli wraz z palnikiem</li> <li>- komplet uszczelek do tlenu i propanu-butanu</li> <li>- klucz z wylotami do palnika</li> </ul>	
	2	Ciśnienie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- propanu 0,02 - 0,01 MPa</li> <li>- tlenu 0,15 MPa</li> </ul>	
	3	Zużycie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- propanu max 100 dm<sup>3</sup>/h</li> <li>- tlenu max 350 dm<sup>3</sup>/h</li> </ul>	
18.	1	Cechy produktu	wykonany z lekkiego stopu aluminium lub stali	4
	2	Rodzaj głowic	Metryczne	
	3	Rozmiar głowic	10mm, 12mm, 15mm, 16mm, 18mm, 22mm, opcjonalnie 6mm i 8 mm	
	4	Akcesoria	Walizka	
19.	1	Cechy produktu	wykonany z lekkiego stopu aluminium lub stali	4
	2	Rodzaj głowic	Całowe	
	3	Rozmiar głowic	3/8", 1/2", 5/8" 3/4", 7/8", 1", 1-1/8", opcjonalnie 1/4",	
	4	Akcesoria	Walizka	
20.	1	Cechy produktu	Kielicharka z podpięciem pod wkrętarkę lub z własnym napędem elektrycznym akumulatorowym	4
	2	Zawartość zestawu	Listwa całowa	
	3	Średnica otworów	1/4", 3/8", 1/2", 5/8", 3/4"	
	4	Ruch mimośrodowy stożka	Tak	
	5	Sprzęgło	Tak	
	7	Przyłącze na wkrętarkę	Tak lub elektryczny napęd własny	
	8	Akcesoria	Walizka	
21.	1	Cechy produktu	Przyrząd w prosty sposób ma pozwalać rozszerzać oraz kielichować rury miedziane. Wyposażony w pompę hydrauliczną, która zapewni dużą siłę rozciągania, dzięki czemu całą operację wykonać będzie można szybko, łatwo i precyzyjnie. Przyrząd umożliwiać ma profilowanie końcówek.	4
	2	Rozszerzanie rur o średnicach	¼", 5/16", 3/8", ½", 5/8", ¾" oraz 7/8"	
	3	Zawartość zestawu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ręczna pompa hydrauliczna</li> <li>- głowica do kielichowania rur (kąt 45°)</li> <li>- zestaw głowic (kamieni) do rozszerzania rur</li> <li>- uchwyt (zacisk) głowic</li> </ul>	

			- zestaw zacisków redukcyjnych - walizka na wszystkie elementy		
22.	Giętarka do rur miedzianych (metryczna)	1	Cechy produktu	giętarki ramieniowe, gięcie bez zagnieień	4
		2	Giętarki o średnicach	6 mm, 8 mm, 10 mm, 12 mm, 16 mm	
		3	Kąt zgięcia	180°	
		4	Zastosowanie	Rury miedziane	
23.	Giętarka do rur miedzianych (calowa)	1	Cechy produktu	giętarki ramieniowe, gięcie bez zagnieień	4
		2	Giętarki o średnicach	1/4", 5/16", 3/8", 1/2", 5/8"	
		3	Kąt zgięcia	180°	
		4	Zastosowanie	Rury miedziane	
24.	Gratownik	1	Cechy produktu	Gratownik z ostrzem tytanowym lub stali hartowanej. Wielostrzowa konstrukcja. Z ostrzami z obu stron - do krawędzi wewnętrznych i zewnętrznych rury. Przyrząd służy do usuwania zadziorów, gratu powstałego po obcinaniu rur.	4
25.	Butla dedykowana do odzysku czynnika chłodniczego	1	Cechy produktu	butla dwuzaworowa	4
		2	Ciśnienie gazu	dopuszczalne, max 48 bar	
		3	Pojemność butki	max 12,5 kg	
		4	Waga butli	Max. 8 kg	
		5	Przyłącza	1/4" SAE	
		6	Zgodna z normą	EN 13322-1	
		7	Czynniki chłodnicze	do wszystkich powszechnie stosowanych czynników chłodniczych (R22, R134A, R404A, R407C, R410A, R507)	
26.	Obcinak krążkowy	1	Cechy produktu	Obcinak rolkowy z wysokiej jakości najlepiej z ostrzem o tytanowym wykończeniu, łożyskiem kulkowym. Opcjonalnie z systemem samodocisku ostrza do rury.	4
		2	Zastosowanie	- rury miedziane - rury aluminiowe - rury ze stali nierdzewnej (do 3 mm grubości)	
		3	Zakres cięcia	od 1/4" do 1,4" ( od 6 mm do 32mm)	
27.	Mikromanometr elektroniczny	1	Cechy produktu	Elektroniczny manometr różnicowy służący do pomiaru ciśnienia. Pozwala na przeprowadzanie pomiarów różnicy ciśnień w systemach wentylacyjnych lub przepływu powietrza w kanałach wentylacyjnych przy pomocy rurki Pitota.	4
		2	Temperatura pracy	- od 0°C do +40 °C	
		3	Typ zasilania	Baterie lub akumulator	
		5	Zakres pomiarowy	od 0 hPa do 100 hPa	





		8	Funkcje	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyświetlanie wyniku w Pa, hPa, kPa, mbar, mmHg, inHg, Psi</li> <li>- kompensacja temperatury</li> <li>- uchwyty magnetyczne</li> <li>- kompensacja gęstości powietrza</li> <li>- zawiera komplet węży</li> </ul>	
28.	Anemometr z wyświetlaczem LED	1	Cechy produktu	Miernik służący do pomiaru temperatury, prędkości i wydajności przepływu powietrza.	4
		2	Zakres pomiaru prędkości wiatru	do +20 m/s	
		3	Zakres pomiaru temperatury	-20°C – 60°C. przynajmniej od 0 do +50°C	
		4	Zakres pomiaru przepływu	0 - 999 m <sup>3</sup> /h	
		5	Wirnik	- zintegrowany wiatraczek o średnicy min 100 mm	
		6	Materiał obudowy	Tworzywo sztuczne	
		7	Wyświetlacz	LCD	
		8	Wyposażenie dodatkowe	Walizka	
29.	Cyfrowy wilgotnościomierz z termometrem	1	Cechy produktu	<p>Kompaktowy miernik ręczny do pomiaru temperatury i wilgotności powietrza. Obydwe wartości pomiarowe są jednocześnie wyświetlane na ekranie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pomiar temperatury otoczenia</li> <li>- pomiar temperatury punktu rosy</li> <li>- temperatura termometru wilgotnego</li> <li>- temperatura powietrza przy powietrzu nienasyconym (temperatura suchego termometru)</li> <li>- wskaźnik różnic temperatury</li> <li>- funkcja wartości min/ maks</li> <li>- funkcja Hold</li> <li>- funkcja automatycznego wyłączenia</li> </ul>	4
		2	Wyposażenie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podświetlany wyświetlacz LCD</li> <li>- opcjonalnie czujnik typu K</li> <li>- instrukcja obsługi w języku polskim</li> </ul>	
		3	Zakres pomiarowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wilgotności od 0 do 100% r.</li> <li>- temperatury od 0°C do + 50 °C</li> </ul> <p>Opcjonalnie Typ K: od - 200°C do 1.372 °C</p>	
30.	Termometr LCD z sondą	1	Cechy produktu	Termometr elektroniczny serwisowy. Wyświetlacz LCD	4
		2	Zakres pomiaru	od -50°C do 150 °C	
		3	Dokładność pomiaru	Min ±1°C	

		4	Rozdzielczość	0,1°C	
31.	Klucz dynamometryczny	1	Cechy produktu	Służy do precyzyjnego i zgodnego z normami dokręcania np. w chłodnictwie i klimatyzacji oraz innych połączeniach skręcanych.	4
		2	Moment obrotowy	regulowany od 10 Nm do 70 Nm	
		3	Końcówki nasadowe	6 widełkowych o rozmiarach 17 mm, 22 mm, 24 mm, 26 mm, 27 mm i 29 mm	
		4	Zgodność z normą	DIN EN 378-2: 2008-06 lub EN 10204-2.1	
		5	Akcesoria	walizka lub torba	
32.	Generator ozonu	1	Cechy produktu	- wykonanie ze stali - wbudowany timer od 1 min do 60 min	2
		2	Moc	Min. 110W-80W	
		3	Wydajność	od 20 g/h	
		4	Zasilanie	230V	
33.	Gaz obojętny (suchy azot) w butli z reduktorem	1	Butla do azotu z zaworem	Min. 8kg z azotem	4
		2	Typ reduktora	Z regulacją do 40 bar	
		3	Wąż	Dedykowany do serwisowania instalacji chłodniczych	
		4	Ciśnienie	- zakres ciśnień wylotowych do 40 bar	
		5	Wyposażenie	Butla, reduktor, wąż	
34.	Płyn chłodniczy (30% roztwór glikolu propylenowego 20l)	1	Cechy produktu	Do zastosowania w układach: chłodniczych, klimatyzacyjnych, grzewczych, solarnych i pompach ciepła.	4
		2	Temperatura krzepnięcia	Maksymalnie -35°C	
		3	Rodzaj glikolu	propylenowy	
		4	Odczynnik Ph	od 7,5 do 9,0	
		5	Gęstość wg. norm (20°C)	1,000 – 1050 g/cm <sup>3</sup>	
		6	Ilość	Min. 20 dm <sup>3</sup>	
35.	Olej do sprężarek chłodniczych	1	Rodzaj oleju	syntetyczny	4
		2	Pojemność	1 dm <sup>3</sup>	
		3	Lepkość (40°C)	32,0[mm <sup>2</sup> /s]	



Fundusze Europejskie  
Program Regionalny



DOLNY  
ŚLĄSK

Unia Europejska  
Europejski Fundusz Społeczny



	4	Klasa lepkości	22
	5	Zastosowanie	z HFC / FC, takich jak R134a, R404A, R407C, R290, R1234yf

**Biuro projektu**  
Zespół Szkół nr 18  
ul. Młodych Techników 58  
53-645 Wrocław

ZS  
ZAWODŁOWA

tel. 71 798 68 93  
mail. [szkola@zs18.wroc.pl](mailto:szkola@zs18.wroc.pl)  
[www.zs18.wroc.pl](http://www.zs18.wroc.pl)