

## Wyposażenie stanowisk egzaminacyjnych

2021 r.

### E.30. Montaż, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji chłodniczych

Tabela 1. Powiązanie kwalifikacji z zawodami

Oznaczenie kwalifikacji	Nazwa kwalifikacji	Symbol cyfrowy zawodu	Nazwa zawodu
E.30	Montaż, eksploatacja i konserwacja urządzeń i instalacji chłodniczych	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.	w zależności od składu zespołu
2.	Stolik i krzesło dla obserwatora	szt.	1
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. 1,2 x 0,8 m; z imadłem ślusarskim (długość szczęk min. 100 mm); 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
- **wspólne stanowisko/stanowiska dla kilku zdających do mycia rąk** – pomieszczenie lub wydzielony fragment pomieszczenia wyposażony w umywalkę z bieżącą ciepłą i zimną wodą.

Do stanowiska należy doprowadzić instalację gazu obojętnego (na azot techniczny lub CO<sub>2</sub>) do prób szczelności urządzeń chłodniczych. Instalacja powinna być wyposażona w przyłącze do butli z gazem lub sprężarki, reduktor (30/2 bary), manometr kontrolny i szybkozłączami – po jednym na zdającego. Ta sama instalacja może być wykorzystywana jako instalacja sprężonego powietrza o ciśnieniu 6-8 bar.

Tabela 3. Wyposażenie jednego stanowiska egzaminacyjnego

Lp.	Nazwa	Istotne funkcje – parametry techniczno-eksploatacyjne	Ilość
<b>sprzęt do klimatyzacji</b>			
1.	agregat skraplający ze zbiornikiem cieczy, skraplaczem chłodzonym powietrzem	zasilanie 230 V, wydajność chłodnicza do 3 kW	1 kpl.
2.	pompa próżniowa	dla chłodnictwa	1 szt.

3.	stacja napełniania i odzysku czynnika chłodniczego	na czynnik chłodniczy odpowiednio do agregatu skraplającego	1 szt.
4.	chłodnica rurowa lamelowa (skraplacz) powietrzna z wentylatorem 230 V	moc chłodnicza 0,5-1,5 kW, wydajność 100-300 l/min	1 szt.
5.	wymiennik regeneracyjny	przyłącza gwintowe cieczowe 1/4" i parowe 1/2"	1 szt.
6.	oprawa manometrów	wraz z węzami łączeniowymi dł. min. 1,5 m na czynniki: R134a, R407C, R410A, R600a	1 kpl.
7.	manometry na czynniki chłodnicze R134a, R404, R407C, R410A, R600a	przyłącza gwintowe	1 szt.
8.	manowakuometr	przyłącza gwintowe	1 szt.
9.	zawory i przejściówki do chłodnictwa	zaworki odcinające i przejściówki gwintowe	1 kpl.

10.	presostat wysokiego ciśnienia z króćcami gwintowanymi	minimalny zakres ciśnień od 0,8 MPa do 1,4 MPa	1 szt.
11.	presostat niskiego ciśnienia z króćcami gwintowanymi	minimalny zakres ciśnień od 0,1 MPa do 0,4 MPa	1 szt.
12.	termostat komorowy	minimalny zakres ciśnień od -10°C do +10°C	1 szt.
13.	rurka kapilarna	z dwoma nakrętkami 1/4" SAE z popychaczem długość 1 m.	1 szt.
14.	termostatyczny zawór rozprężny	dostosowany do mocy chłodniczej urządzenia	1 szt.
15.	filtr odwadniacz	przyłącza gwintowane 1/4" i 3/4"	2 szt.
16.	wziernik ze wskaźnikiem zawilgocenia	przyłącza gwintowane 1/4" i 3/4"	2 szt.
17.	anemometr z wyświetlaczem LED	zakres pomiarowy 0,2-30 m/s	1 szt.
18.	cyfrowy wilgotnościomierz z termometrem	wyświetlane funkcje: temperatura powietrza + wilgotność względna + temp. punktu rosy + temp. termometru mokrego	1 szt.
19.	termometr LCD z sondą	-50 <sup>0</sup> -+100 <sup>0</sup> C, długość sondy min. 2 m	6 szt.
20.	wykrywacz nieszczelności	do urządzeń i instalacji chłodniczych	1 szt.
21.	pianka lub żel do sprawdzania szczelności	w pojemniku 200 lub 400 ml	1 szt.
22.	uniwersalny miernik wielkości elektrycznych	pomiar napięcia przemiennego 0-500 V, pomiar napięcia stałego 0-500 V, pomiar rezystancji 0-200 MΩ, prąd stały 0-10 A	1 szt.
<b>elektronarzędzia, narzędzia monterskie, sprzęt pomocniczy</b>			
23.	wiertarka elektryczna ręczna	uchwyt Φ 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, 28 mm	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	Φ3,2; 4; 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.	szczypy płaskie (kombinerki)		1 szt.

43.	szczypy boczne		1 szt.
44.	nóż monterski		1 szt.
45.	przymiar kreskowy zwijany	min. 3 m.b.	1 szt.
46.	suwmiarka	zakres dokładności 0,02 lub 0,05 mm	1 szt.
47.	narzędzia traserskie	ołówek, rysik, kątownik (rozmiar 200 x 400)	1 kpl.
48.	poziomnica	długość min. 80 cm	1 szt.
49.	ściągnacz izolacji		1 szt.
50.	praska do zaciskania tulejek kablowych		1 szt.
51.	nitownica do nitów zrywalnych		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. 100 x 100 x 40 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 m.b. każdej

60.	rurka miedziana (1/4"; 3/8", 1/2")		po 5 m.b. 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.	nity zrywalne	$\Phi$ 3	50 szt.
65.	wąż igielitowy (do odprowadzenia skroplin)	$\Phi$ 10-14; rozmiar wg zaleceń producenta klimatyzatora	3 m.b.
66.	otuliny izolacji termicznej	rozmiar odpowiadający rurom miedzianym	3 m.b.
67.	opaski zaciskowa	(200-250)	1 op.
68.	wkręty do drewna	elementy montażowe agregatu skraplającego, wymiary i ilość odpowiednio do wymagań producenta	wg potrzeb
69.	śruby, podkładki, nakrętki		
70.	podkładki antywibracyjne		
71.	przewody elektryczne (zgodnie z instrukcją agregatu skraplającego)	OMY-5 x 1,5 lub OWY OMY-3 x 1 lub OWY kabel z wtyczką 3 x 1,5; 230 V (długość min. 2 m)	3 m.b. 3 m.b. 1 szt.
72.	tulejki kablowe izolowane	10 x 1 lub 12 x 1 oraz 12 x 1,5	po 100 szt.
<b>czynniki chłodnicze, gazy techniczne</b>			
73.	czynnik chłodniczy	odpowiedni do zaleceń producenta agregatu skraplającego	2,5 kg
74.	butla dedykowana do odzysku czynnika chłodniczego	5 lub 10 kg	1 szt.
75.	olej do sprężarek chłodniczych	wg zaleceń producenta sprężarki	1 l.

Tabela 4. Wyposażenie wspólne dla kilku stanowisk

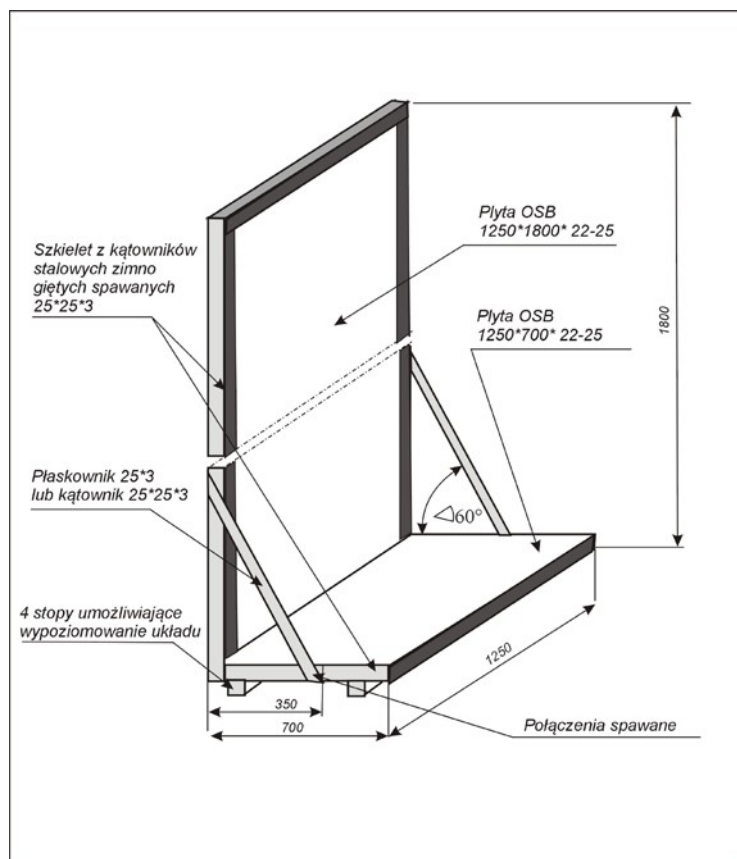
Lp.	Nazwa	Istotne funkcje – parametry techniczno-eksploatacyjne	Ilość
1.	kompresor lub sieć sprężonego powietrza (rys.3)	6-10 bar, wydajność 300-800 l/min	1 na 6 stanowisk
2.	gaz obojętny (suchy azot lub CO <sub>2</sub> )	w butli 5 kg lub sieć z reduktorem (30/2 bary) min. 6 szybkozłączy (rys.2)	1 na 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 łączy prostokątnych płyt należy wzmocnić konstrukcję stelażem

wykonanym z kątowników 25x25x2,5 zgodnie z rysunkiem 1. W podłodze konstrukcji w narożnikach zamontować cztery stopki/kółka z blokadą.

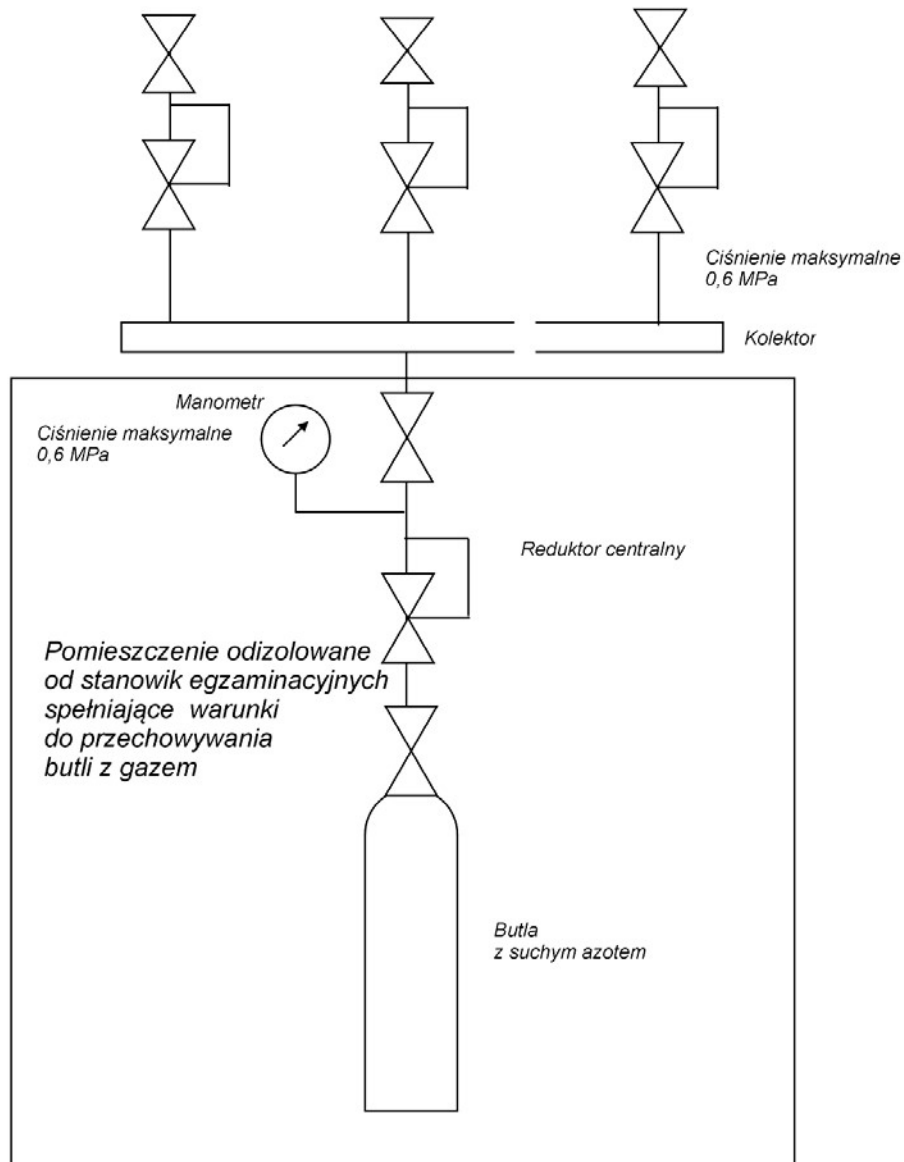
3. Konstrukcję umieścić na posadzce. Podstawę konstrukcji wypoziomować.



**Rysunek 1. Konstrukcja stanowiska egzaminacyjnego**

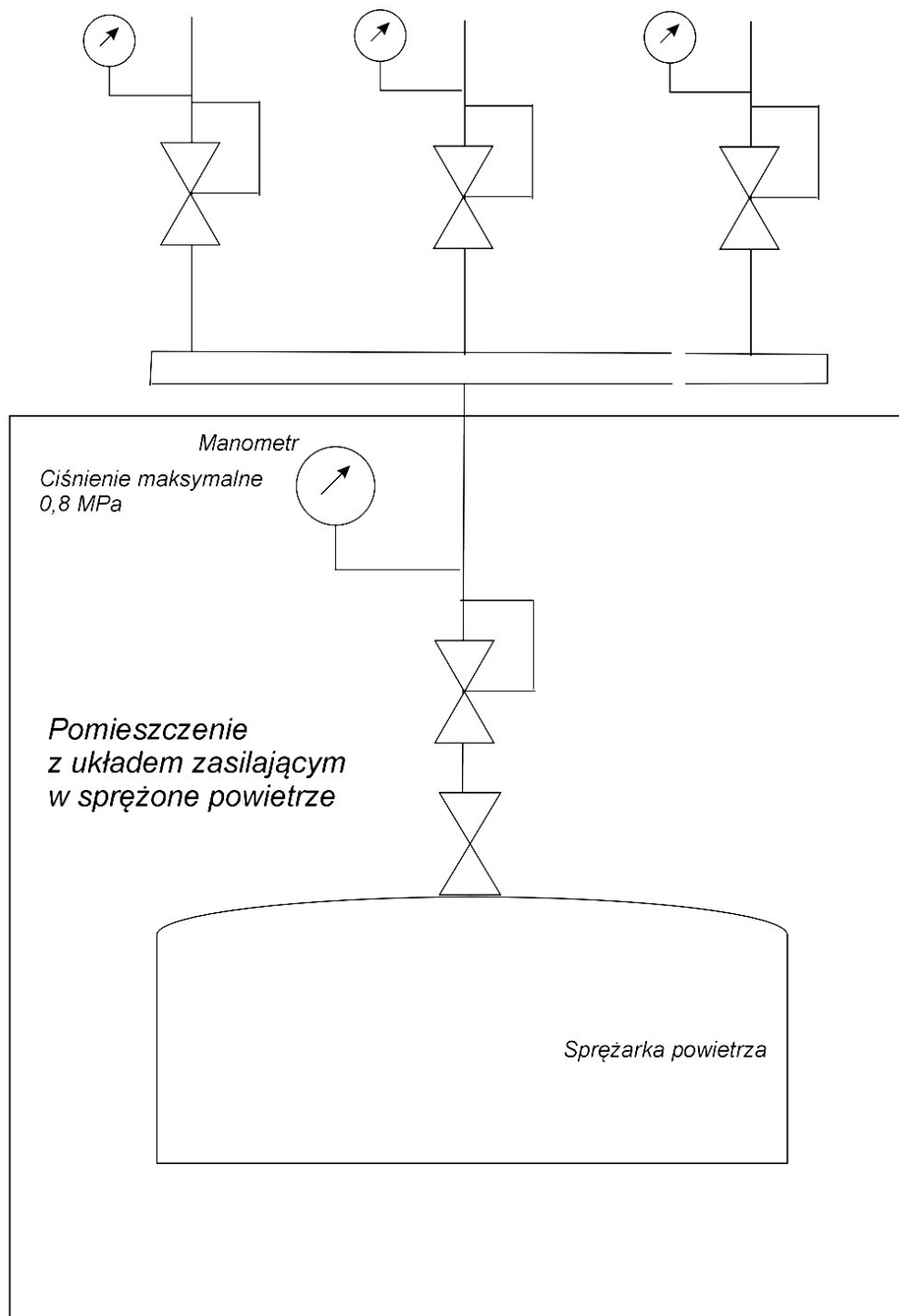
4. Na stanowisku umieścić instrukcję agregatu skraplającego, która powinna zawierać takie informacje jak:
  - schemat połączeń elektrycznych agregatu skraplającego i podłączenia do sieci elektrycznej
  - opis z rysunkami uruchamiania układu chłodniczego
  - parametry eksploatacyjne (wydajność grzewcza, wydajność chłodnicza, współczynniki EER i COP, pobierana moc elektryczna, klasa energetyczna w trybie grzania i chłodzenia, ilość i rodzaj czynnika chłodniczego, typ i producent agregatu skraplającego).
5. Instalację sprężonego powietrza oraz gazu obojętnego do prób szczelności można wykonać zgodnie z rysunkiem 2.

Reduktory indywidualne w pracowni egzaminacyjnej



Rysunek 2. Schemat instalacji gazowej

*Reduktory indywidualne w pracowni egzaminacyjnej. Maksymalnie 6*



**Rysunek 2. Schemat instalacji sprężonego powietrza**