

## „Wyposażenie stanowisk egzaminacyjnych na 2021-2023 r.”

### M.15 Montaż i naprawa maszyn i urządzeń precyzyjnych (w)

Tabela 1. Powiązanie kwalifikacji z zawodami

Oznaczenie kwalifikacji	Nazwa kwalifikacji	Symbol cyfrowy zawodu	Nazwa zawodu
M.15	Montaż i naprawa maszyn i urządzeń precyzyjnych	731103	Mechanik precyzyjny

### Opis wyposażenia ośrodka egzaminacyjnego

1. **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	Liczba
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 (kreda lub pisak)	szt.	1
4.	Zegar	szt.	1
5.	Apteczka	szt.	1
6.	Kosz na odpadki	szt.	1
7.	Długopis (zapasowy dla zdających)	szt.	wg potrzeb
8.	Identyfikator dla zdającego (oznaczony numerem stanowiska)	szt.	= liczbie zdających na zmianie
9.	Identyfikator dla zespołu nadzorującego (oznaczony wyłącznie napisem: PRZEWODNICZĄCY ZESPOŁU NADZORUJĄCEGO lub EGZAMINATOR)	szt.	dla każdej osoby
10.	Identyfikator dla obserwatora (oznaczony wyłącznie napisem: OBSERWATOR)	szt.	1
11.	Identyfikator dla asystenta technicznego (oznaczony wyłącznie napisem: ASYSTENT)	szt.	1

## 2. Opis stanowiska egzaminacyjnego

W skład stanowiska egzaminacyjnego wchodzi:

- **indywidualne stanowisko do pisania** - stół i krzesło;
- **indywidualne stanowisko do montażu i naprawy maszyn i urządzeń precyzyjnych obejmujące** stół montażowy z pulpitem umożliwiającym montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych, pneumatycznych, elektrycznych; wskazane jest aby stół montażowy był wyposażony w płytę montażową profilową (montaż elementów za pomocą śrub teowych) lub z blatem meblowym (minimalne wymiary płyty: 80x45 cm) umożliwiającymi mocowanie elementów mechanicznych, pneumatycznych i elektrycznych (poprzez szynę TH35) oraz w imadło obrotowe 125 mm.

Na stanowisku powinno być możliwe przeprowadzenie przeglądu, konserwacji, regulacji, sprawdzenia maszyn i urządzeń precyzyjnych oraz przyrządów pomiarowych (w tym sprawdzenia metrologicznego). Oświetlenie musi spełniać wymagania oświetlenia stanowisk pracy z zakresu mechaniki precyzyjnej.

Do stołu montażowego powinny być doprowadzone następujące media:

- źródło prądu przemiennego jednofazowego 230 V/50 Hz (min. trzy gniazda), przyłącza prądowe powinny być umieszczone w skrzynce rozdzielczej NN i wyposażone w zabezpieczenia różnicowo-prądowe, nadmiarowo-prądowe, wyłącznik główny, wskaźniki napięcia (lampki sygnalizacyjne), listwy przyłączeniowe umożliwiające przyłączenie przewodów elektrycznych jednofazowych oraz łatwo dostępny wyłącznik awaryjny umieszczony na zewnątrz skrzynki,
- źródło napięcia 24 V DC, np. zasilacz 230 V AC/24 V DC,
- źródło sprężonego powietrza z zespołem przygotowania powietrza (z zaworem odcinającym, zaworem regulacyjnym oraz manometrem kontrolnym) w postaci instalacji pneumatycznej lub sprężarki (może być jedna na kilka stanowisk); maksymalne ciśnienie zasilające 0,8 MPa.

**Tabela 3. Wyposażenie stanowiska egzaminacyjnego dla 1 zdającego**

Lp.	Nazwa	Istotne funkcje-parametry techniczno-eksploatacyjne	Jednostka miary	Ilość
<b>elementy i urządzenia pneumatyczne</b>				
1.	zespół przygotowania powietrza	zawór redukcyjny z manometrem, filtr, zawór odcinający (może być częścią stanowiska egzaminacyjnego)	szt.	1
2.	smarownica	dopasowana do zespołu przygotowania powietrza poz. 1	szt.	1
3.	manometr	dostosowany do zespołu przygotowania powietrza poz.1	szt.	1
4.	siłownik pneumatyczny	dwustronnego działania z jednostronnym tłoczyskiem, z magnesem zamocowanym na tłoku	szt.	2
5.	siłownik pneumatyczny	jednostronnego działania z jednostronnym tłoczyskiem, ze sprężyną zwrotną, z magnesem zamocowanym na tłoku	szt.	2
6.	zawór pneumatyczny 3/2 monostabilny	sterowany ręczne przyciskiem, NZ	szt.	2
7.	zawór pneumatyczny 3/2 monostabilny	sterowany ręczne przyciskiem z blokadą położenia, NZ	szt.	1
8.	zawór pneumatyczny 4/2 bistabilny	sterowany obustronnie pneumatycznie	szt.	1
9.	zawór pneumatyczny odcinający 2/2	sterowany ręczne przyciskiem z blokadą położenia, NZ	szt.	1
10.	zawór redukcyjny	z manometrem, zakres 0÷0,8 MPa	szt.	1
11.	filtr sprężonego powietrza	przyłącza G1/2	szt.	1
12.	zawór pneumatyczny 5/2 bistabilny	sterowany obustronnie elektrycznie, cewki 24 V DC	szt.	1
13.	zawór pneumatyczny 5/2 monostabilny	z jedną cewką 24 V DC, powrót na sprężynie	szt.	2
14.	zawór pneumatyczny 5/2 bistabilny	sterowany obustronnie pneumatycznie	szt.	1
15.	zawór zwrotno-dławiący		szt.	1
16.	zawór podwójnego sygnału		szt.	1
17.	przełącznik obiegu		szt.	1
18.	przełącznik pneumoelektryczny	zakres nastawy ciśnienia 0÷6 bar, zestyk NO	szt.	1
19.	zawór szybkiego spustu		szt.	1
20.	trójnik pneumatyczny		szt.	2
21.	zaślepka pneumatyczna		szt.	1
<b>urządzenia, aparaty elektryczne</b>				

22.	silnik jednofazowy	moc 0,25÷0,75 kW, napięcie 230 V AC, mocowanie na łapach	szt.	1
23.	stycznik	cewka na napięcie 24 V DC, 3 zestyki toru głównego NO, 1 zestyk pomocniczy NZ, 1 zestyk pomocniczy NO, montaż na szynie TH35	szt.	1
24.	przełącznik elektryczny	cewka na napięcie 24 V DC, 3 zestyki przełączane, montaż na szynie TH35	szt.	3
25.	przełącznik elektryczny czasowy	ON-Delay, 24 V DC, z co najmniej jednym stykiem NO oraz NZ, montaż na szynie TH35	szt.	2
26.	podstawka do przełącznika	odpowiednia do przełączników z pozycji 24 i 25, jeśli przełączniki nie są dostosowane do montażu na szynie.	szt.	3 + 2
27.	przycisk elektryczny	monostabilny, sterowany ręcznie, zestyk NO, montaż na szynie TH35	szt.	4
28.	przycisk elektryczny	monostabilny, sterowany ręcznie, zestyk NC, montaż na szynie TH35	szt.	4
29.	wyłącznik krańcowy z rolką	NO	szt.	3
30.	lampka sygnalizacyjna	zielona, napięcie 24V DC, montaż na szynie TH35	szt.	1
31.	lampka sygnalizacyjna	czerwona, napięcie 24V DC, montaż na szynie TH35	szt.	1
32.	cewka	24 V DC, kompatybilna z zaworami z pozycji 12 i 13	szt.	1
33.	złączka jednotorowa	do przewodów LgY 1mm <sup>2</sup> , co najmniej 8 zacisków na jednym potencjale	szt.	2
34.	czujnik magnetyczny	24 V DC, PNP, zestyk NO, do montażu na siłowniku z poz. 4	szt.	2
35.	czujnik indukcyjny 3-przewodowy	24V DC, PNP	szt.	1
36.	czujnik optyczny refleksyjny (z lustrem) 3-przewodowy	24V DC, PNP	szt.	1
<b>aparatura kontrolno-pomiarowa</b>				
37.	manometr do sprężonego powietrza	zakres 0÷0,8 MPa	szt.	1
38.	multimetr	zakresy pomiarowe: – U (DC) 0÷1000 V, – U (AC) 0÷750 V, – I DC/AC 20 mA÷20 A, – R 200÷40 MΩ, – test diod, test ciągłości obwodu	szt.	1
39.	stoper		szt.	1
40.	przymiar liniowy	długość 1 m	szt.	1
41.	suwmiarka	200 mm, dokładność 0,05 mm	szt.	1
42.	kątomierz uniwersalny		szt.	1
43.	kątowniki traserskie		kpl.	1
44.	mikrometr zewnętrzny	0÷25 mm, dokładność pomiaru 0,01 mm	szt.	1
45.	mikrometr wewnętrzny	5÷30 mm	szt.	1
46.	uchwyt (podstawa) do mikrometru	do mocowania mikrometru zewnętrznego z płaskimi powierzchniami pomiarowymi z odczytem noniuszowym znajdującego się na stanowisku egzaminacyjnym	szt.	1
47.	suwmiarka dwustronna z głębokościomierzem	dokładność 0,05 mm	szt.	1
48.	szczelinomierz	rozmiar 0,05 do 1 mm	szt.	1
49.	promieniomierz	R 7,5÷15 mm	szt.	1
50.	sprawdzian grzebieniowy do gwintów	do gwintów metrycznych, całowych, rurowych	szt.	po 1 szt.

51.	wysokościomierz suwmiarkowy	do 300 mm, 0,05 mm	szt.	1
52.	głębokościomierz mikrometryczny	0÷100 mm	szt.	1
53.	głębokościomierz suwmiarkowy	z suwakami pomocniczym 100 x 300 mm	szt.	1
54.	komplet płytek wzorcowych	klasa 1 ( <i>dopuszczalne jest wykorzystanie kompletu klasy 2</i> ), komplet mały (lub średni, lub duży)	szt.	1
55.	czujnik zegarowy o działce elementarnej 1 µm ze statywem		szt.	1
56.	liniał krawędziowy klasa dokładności 0	długość minimum 150 mm	szt.	1
57.	wzorce chropowatości powierzchni	R <sub>a</sub> = 0,32 µm	kpl.	1
58.	uchwyt do mocowania płytek wzorcowych		szt.	1
<b>narzędzia, sprzęt</b>				
59.	obcinacz do przewodów pneumatycznych	lub nóż monterski	szt.	1
60.	klucze płaskie	(6 ÷ 32)	zestaw	1
61.	klucze płasko-oczkowe	od 3 do 23	zestaw	1
62.	klucze nasadowe	od 6 do 24	zestaw	1
63.	wkrętaki płaskie		zestaw	1
64.	wkrętaki krzyżakowe		zestaw	1
65.	klucze imbusowe		zestaw	1
66.	wkrętaki zegarmistrzowskie	płaskie, krzyżowe, sześciokątne i Torx	zestaw	1
67.	szczypce do pierścieni osadczych	zewnątrznych	szt.	1
68.	szczypce do pierścieni osadczych	wewnętrznych	szt.	1
69.	praska do końcówek tulejowych		szt.	1
70.	ściągacz do izolacji		szt.	1
71.	szczypce uniwersalne		szt.	1
72.	szczypce boczne		szt.	1
73.	szczypce okrągłe		szt.	1
74.	szczypce czołowe		szt.	1
75.	szczypce wygięte		szt.	1
76.	pędzelek do mycia	do mycia benzyną	szt.	1
77.	pędzel do oczyszczania	do oczyszczania na sucho	szt.	1
78.	lupa ze statywem	powiększenie przynajmniej 5x	zestaw	1
79.	kluczyk hakowy do mikrometru	rozmiar odpowiedni do konserwowanego mikrometru	szt.	1
80.	komplet wkrętek zegarmistrzowskich		kpl.	1
81.	kalkulator	do podstawowych obliczeń – dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie	szt.	1
82.	pęseta		szt.	1
83.	pilniki iglaki		kpl.	1
84.	gwintowniki z oprawką	M3 do M12	kpl.	1
85.	narzynki z oprawką	M3 do M12	kpl.	1
86.	płyta pomiarowa	min. 250 x 400 mm	szt.	1
<b>środki ochrony indywidualnej</b>				
87.	okulary ochronne		szt.	1

**Tabela 4. Wyposażenie stanowiska wspólnego dla kilku zdających**

Lp.	Nazwa	Istotne funkcje-parametry techniczno-eksploatacyjne	Maksymalna liczba zdających
<b>narzędzia, sprzęt</b>			
1.	sprężarka	pojemność min. 25 litrów, $p_{\max} = 0,8$ MPa; dla 6 zdających wskazana większa pojemność np. 50 litrów, eliminująca bądź ograniczająca załączanie pompy w trakcie egzaminu lub instalacja pneumatyczna $p_{\max} = 0,8$ MPa z przyłączem na każdym stanowisku	6
2.	dygestorium (miejsce w pomieszczeniu dobrze przewietrzane)	z możliwością jednoczesnego niezależnego wykonywania pracy co najmniej przez dwóch zdających	3
3.	praska montażowa		6
4.	szlifierka dwutarczowa	tarcza ścierna gruboziarnista i drobnoziarnista	6
5.	wiertarka stołowa	prędkość wrzeciona do 3000 obr/min średnica wiertła do 15 mm	3
6.	uchwyty wiertarskie	trójścękowe	1 szt./ na maszynę
7.	tuleje redukcyjne do wiertel	gniazdo Morse'a Nr 1÷2	kpl/6
8.	wiertła	do $\phi 15$	6 (komplet)
9.	ściągacze	wewnętrzny i zewnętrzny do łożysk, kół pasowych i zębatych	kpl/3
10.	tuleje do montażu łożysk tocznych	od 10 do 35 mm	kpl
11.	kosz na odpady	na zużyte czyściwo	6

**Uwaga:**

Ośrodek zapewnia dla każdego zdającego zestaw środków ochrony indywidualnej. Przed egzaminem Ośrodek Egzaminacyjny otrzyma szczegółowe informacje dotyczące wyposażenia stanowisk egzaminacyjnych, wskazania do przygotowania stanowisk oraz specyfikację niezbędnych materiałów do wykonania zadania egzaminacyjnego (z przewidywaną kalkulacją kosztów), wg której powinien dokonać ich zakupu.