

# Wyposażenie stanowisk egzaminacyjnych na lata 2024-2026

## ELM.01 Montaż i uruchamianie urządzeń automatyki przemysłowej

Tabela 1. Powiązanie kwalifikacji z zawodami

| Oznaczenie kwalifikacji | Nazwa kwalifikacji                                     | Symbol cyfrowy zawodu | Nazwa zawodu      |
|-------------------------|--|-----------------------|-------------------|
| ELM.01                  | Montaż i uruchamianie urządzeń automatyki przemysłowej | 731107                | Automatyk         |
|                         |  | 311909                | Technik automatyk |

### Opis wyposażenia ośrodka egzaminacyjnego

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

Tabela 2. Wyposażenie miejsca egzaminowania

| Lp. | Wyposażenie dodatkowe i uzupełniające   | Jednostka miary | Liczba                           |
|-----|---|-----------------|----------------------------------|
| 1.  | Stolik i krzesło dla przewodniczącego zespołu nadzorującego   | szt.            | w zależności od składu zespołu   |
| 2.  | Stolik i krzesło dla egzaminatora   | szt.            | 1                                |
| 3.  | Stolik i krzesło dla obserwatora  | szt.            | 1                                |
| 4.  | Tablica szkolna/plansza do zapisania czasu rozpoczęcia i zakończenia pracy zdających (kreda lub pisak)                      | szt.            | 1                                |
| 5.  | Zegar   | szt.            | 1                                |
| 6.  | Apteczka  | szt.            | 1                                |
| 7.  | Kosz na odpadki   | szt.            | 1                                |
| 8.  | Długopis (zapasowy dla zdających)   | szt.            | wg potrzeb                       |
| 9.  | Identyfikator dla zdającego (oznaczony numerem stanowiska)  | szt.            | = liczbie zdających na 1 zmianie |
| 10. | Identyfikator dla zespołu nadzorującego (oznaczony wyłącznie napisem: PRZEWODNICZĄCY ZESPOŁU NADZORUJĄCEGO lub EGZAMINATOR) | szt.            | 1                                |
| 11. | Identyfikator dla obserwatora (oznaczony wyłącznie napisem: OBSERWATOR)   | szt.            | 1                                |
| 12. | Identyfikator dla asystenta technicznego (oznaczony wyłącznie napisem: ASYSTENT)  | szt.            | 1                                |

## 2. Opis stanowiska egzaminacyjnego

W skład stanowiska egzaminacyjnego wchodzi:

- **indywidualne stanowisko do pisania** – biurko lub stolik i krzesło,
- **indywidualne stanowisko komputerowe** – komputer z oprogramowaniem,
- **indywidualne stanowisko montażowe** – do montażu układu oraz programowania i konfiguracji urządzeń automatyki

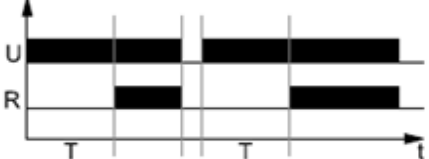
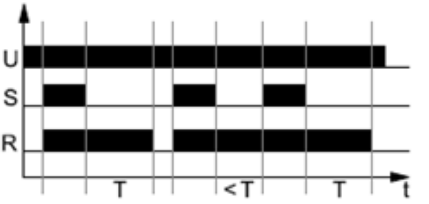
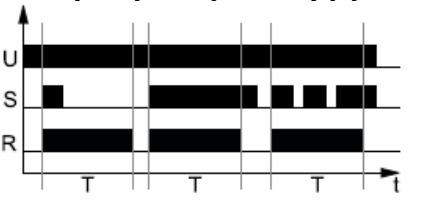
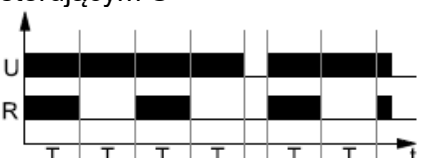
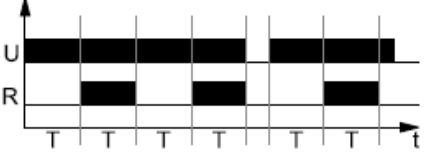
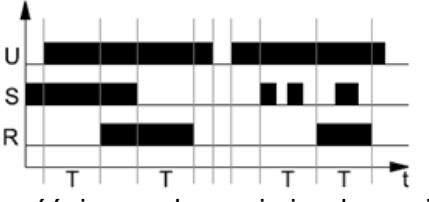
Każde stanowisko wyposażone powinno być w stół z płytą montażową o wymiarach minimum 1000×800 mm. Na płycie montażowej musi być możliwość zamontowania elementów wyposażenia. Mogą to być np. płyty profilowane aluminiowe do pneumatyki i sterowania elektrycznego (o ile ośrodek takie wyposażenie posiada) lub inna płyta, np. drewnopochodna.

Do stołu montażowego powinny być doprowadzone następujące media:

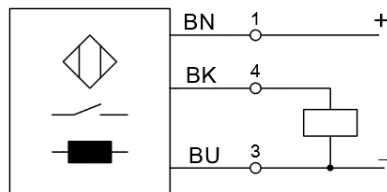
- źródło napięcia zmiennego jednofazowego 230 V/50 Hz (min. trzy gniazda), źródło napięcia zmiennego trójfazowego 400 V/50 Hz (minimum jedno gniazdo). Przyłącza powinny być umieszczone w skrzynce rozdzielczej NN wyposażonej w zabezpieczenia różnicowo-prądowe i nadmiarowo-prądowe, wyłącznik główny, wskaźniki napięcia (lampki sygnalizacyjne). Na zewnątrz skrzynki powinien być umieszczony w widocznym miejscu wyłącznik awaryjny.
- sprężone powietrze – minimalne ciśnienie zasilające 8 barów.

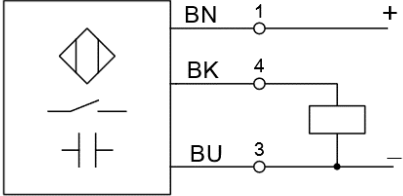
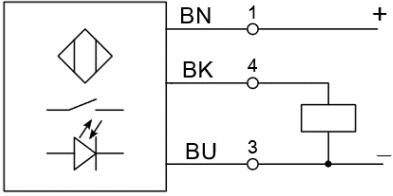
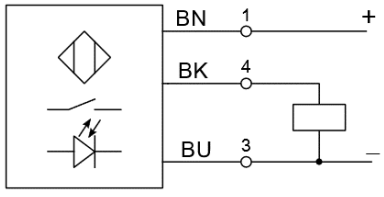
**Tabela 3. Wyposażenie stanowiska egzaminacyjnego dla 1 zdającego**

| Lp.                        | Nazwa                                      | Istotne funkcje - parametry techniczno-eksploatacyjne/uwagi   | Jednostka miary | Liczba |
|----------------------------|--|---|-----------------|--------|
| 1                          | 2  | 3   | 4               | 5      |
| <b>urządzenia, aparaty</b> |  |   |                 |        |
| 1.                         | Sterownik PLC z przewodem do programowania | spełniający wymagania norm: IEC 61131-1, IEC 61131-2, IEC 61131-3; min. 6 wejść cyfrowych i 4 wyjścia cyfrowe; 24 V DC; montaż na szynie TH35; 2 wejścia analogowe: jedno 4÷20 mA i drugie 0÷10 V; 2 wyjścia analogowe: jedno 4÷20 mA i drugie 0÷10 V | szt.            | 1      |
| 2.                         | Silnik elektryczny prądu stałego           | 24 V DC, moc dostosowana do zasilacza na stanowisku, z możliwością do zamocowania na płycie montażowej  | szt.            | 1      |
| 3.                         | Przełącznik elektromagnetyczny             | cewka 24 V DC; min. 2 zestyki przełączne; sygnalizacja zadziałania; przycisk testujący; montaż w gnieździe wtykowym (np. Finder 46.52 lub Relpol R15-2P)  | szt.            | 2      |
| 4.                         | Gniazdo wtykowe przełącznika <sup>1)</sup> | odpowiednie do przełącznika z poz. 2; z zaciskami śrubowymi; montaż na szynie TH35; oznaczenia zacisków: A1, A2, 11, 12, 14, 21, 22, 24 (np. Finder 97.02 lub Relpol GZU8)  | szt.            | 2      |

|    |                                   |  |      |   |
|----|-----------------------------------|--|------|---|
| 5. | Przełącznik czasowy <sup>1)</sup> | <p>wielofunkcyjny; napięcie znamionowe 24 V DC; min. 2 zestyki przełączne; zacisk sterujący; oznaczenia zacisków: S, A1, A2, 15, 16, 18, 25, 26, 28; zakresy czasowe: 1 s, 10 s, 1 min, 10 min; płynna nastawa czasu; montaż na szynie TH35; funkcje:</p>  <p>opóźnione załączenie,</p>  <p>opóźnione wyłączenie sterowane przez zewnętrzny zestyk sterujący S</p>  <p>jednokrotne załączenie na nastawiony czas wyzwalane zamknięciem zestyku sterującym S</p>  <p>praca cykliczna rozpoczynająca się od załączenia,</p>  <p>praca cykliczna rozpoczynająca się od przerwy,</p>  <p>opóźnione załączenie i wyłączenie sterowane zestykiem sterującym S (np. ANIRO MPC-A07-U240-208 lub Relpol RPC-2MA-UNI)</p> | szt. | 2 |
|----|-----------------------------------|--|------|---|

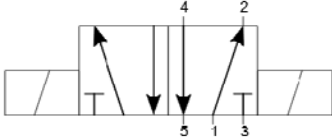
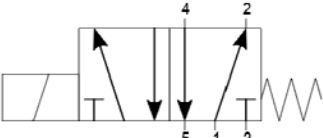
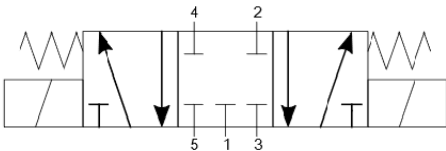
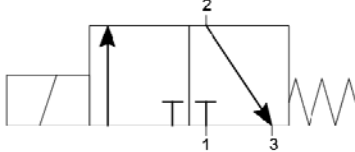
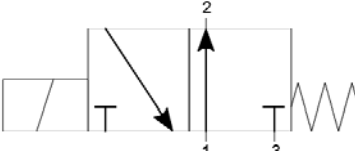
|     |  |  |      |   |
|-----|--|--|------|---|
| 6.  | Lampka sygnalizacyjna <sup>1)</sup>                | napięcie znamionowe 24 V DC; montaż na szynie TH35; kolor czerwony; oznaczenia zacisków: X1, X2 (np. M22-IVS + M22-A + M22-LED-R + M22-XL-R lub M22-IVS + XB7 EV04BP)  | szt. | 1 |
| 7.  | Lampka sygnalizacyjna <sup>1)</sup>                | napięcie znamionowe 24 V DC; montaż na szynie TH35; kolor żółty; oznaczenia zacisków: X1, X2   | szt. | 1 |
| 8.  | Lampka sygnalizacyjna <sup>1)</sup>                | napięcie znamionowe 24 V DC; montaż na szynie TH35; kolor zielony; oznaczenia zacisków: X1, X2   | szt. | 1 |
| 9.  | Przycisk sterowniczy <sup>1)</sup>                 | zestyk NO; monostabilny; wciskany; montowany na szynie TH35; oznaczenia zacisków: 3, 4 (np. M22-IVS + M22-A + M22-K10 + M22-D-S lub M22-IVS + XB7 EA21P)   | szt. | 2 |
| 10. | Przycisk sterowniczy <sup>1)</sup>                 | zestyk NC; monostabilny; wciskany; montowany na szynie TH35; oznaczenia zacisków: 1, 2   | szt. | 2 |
| 11. | Przycisk sterowniczy <sup>1)</sup>                 | zestyk NO; bistabilny; wciskany; montowany na szynie TH35; oznaczenia zacisków: 3, 4   | szt. | 2 |
| 12. | Przycisk sterowniczy <sup>1)</sup>                 | zestyk NC; bistabilny; wciskany; montowany na szynie TH35; oznaczenia zacisków: 1, 2   | szt. | 2 |
| 13. | Stycznik <sup>1)</sup>                             | napięcie cewki 24 V DC; min 3 zestyki główne NO; obciążenie odpowiednie do silnika z poz. 23; z możliwością zamontowania po bokach min. 2 bloków zestyków pomocniczych; montaż na szynie TH35; oznaczenia zacisków: A1, A2, 1L1, 2T1, 1L2, 2T2, 1L3, 2T3 (np. GE Power CL25D300TD 112066 lub ETI CEM9.10-24V-DC lub ETI CEM25.00-24V-DC) | szt. | 4 |
| 14. | Blok zestyków pomocniczych stycznika <sup>1)</sup> | zestyki 1 NO + 1 NC; montaż boczny; podwójne oznaczenia zacisków: 13(44), 14(43); 21(32), 22(31); odpowiedni do stycznika z poz. 12 (np. GE Power BCLL11 104707 lub ETI BCXMLE 11 (1NO+1NC) 004644511)   | szt. | 4 |
| 15. | Czujnik zbliżeniowy <sup>2)</sup>                  | indukcyjny; napięcie zasilania 24 V DC; PNP NO; 3-przewodowy; kabel o długości min. 1,5 m, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi; cylindryczny gwintowany; z dwiema nakrętkami; nominalna strefa działania min. 2 mm; oznaczenia wyprowadzeń: BU, BN, BK (np. XI-BTR IBT12-LS04PA-D3Y2 lub TWT TID1202ZP)            | szt. | 1 |



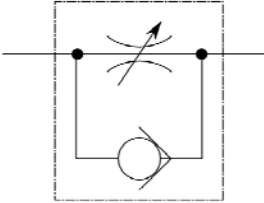
|     |                                   |   |      |   |
|-----|-----------------------------------|---|------|---|
| 16. | Czujnik zbliżeniowy <sup>2)</sup> | <p>pojemnościowy; napięcie zasilania 24 V DC; PNP NO; 3-przewodowy; kabel o długości min. 1,5 m, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi; cylindryczny gwintowany; z dwiema nakrętkami; nominalna strefa działania min. 2 mm; oznaczenia wyprowadzeń: BU, BN, BK (np. TURCK BC3-S12-AP6X lub GREEGOO CM12-3004PA)</p>                         | szt. | 1 |
| 17. | Czujnik optyczny <sup>2)</sup>    | <p>odbiciowy osiowy; napięcie zasilanie 24 V DC; PNP NO; 3-przewodowy; kabel o długości min. 1,5 m, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi; cylindryczny gwintowany; z dwiema nakrętkami; nominalna strefa czułości min. 60 mm; oznaczenia wyprowadzeń: BU, BN, BK (np. GREEGOO G12-3A07PA lub TWT TOO12-100ZP)</p>                        | szt. | 1 |
| 18. | Czujnik optyczny <sup>2)</sup>    | <p>refleksyjny osiowy; napięcie zasilania 24 V DC; PNP NO; 3-przewodowy; kabel o długości min. 1,5 m, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi; cylindryczny gwintowany; z dwiema nakrętkami; zasięg działania min. 600 mm; oznaczenia wyprowadzeń: BU, BN, BK; z reflektorem lub lustrem (np. GREEGOO G12-3B1PA lub Win Lenk WO-RPPW1)</p>  | szt. | 1 |

|     |   |   |      |   |
|-----|---|---|------|---|
| 19. | Czujnik ultradźwiękowy                    | <p>prosty; obudowa cylindryczna IP67; wyjście PNP NO; zasilanie 20-30 V DC; strefa zadziałania 200÷250 mm; kabel o długości min. 1,5 m, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi; (np. EPPERL+FUCHS 6GR6232-3AB00 lub BALLUFF BUS M30M1-PPX-07/035-S92K)</p>                             | szt. | 1 |
| 20. | Wspornik montażowy do czujników           | kątowy; możliwość przykręcenia do płyty; odpowiedni do czujników z poz. 14, 15, 16, 17, 18 (np. MW-12-SNV lub MW-18-SNV, lub C114-ST, lub BES 18-HW-1)  | szt. | 5 |
| 21. | Łącznik krańcowy <sup>1)</sup>            | sterowany dźwignią z rolką; zestyki min. 1 NO i 1 NC (niezależne); możliwość przykręcenia do płyty; z przewodami przyłączeniowymi o długości min. 1,5 m zakończonymi tulejkami zaciskowymi, oznaczenia żył przewodów: 1, 2, 3, 4 (np. ADELID WK-04M lub SPAMEL LK/104 lub Schneider Electric XCKN2121G11) | szt. | 2 |
| 22. | Elektryczny siłownik liniowy              | napięcie zasilania 24 V DC, max. prąd 2,5 A, wysuw max. 300 mm, posiadający zabezpieczenie w postaci wbudowanych wyłączników krańcowych; z przewodami przyłączeniowymi o długości min. 1,5 m zakończonymi tulejkami zaciskowymi (np. Super Power Jack HARL)   | szt. | 1 |
| 23. | Zasilacz                                  | 24 V DC; prąd wyjściowy min. 9 A; montaż na szynie TH35 (np. MEAN WELL NDR-120-24)  | szt. | 1 |
| 24. | Trójfazowy silnik asynchroniczny klatkowy | napięcie znamionowe 400/690 V ( $\Delta/Y$ ), 50 Hz; moc do 1,1 kW; 2 pary biegunów; zamontowany w pozycji poziomej na stabilnej podstawie  | szt. | 1 |
| 25. | Trójfazowy silnik asynchroniczny klatkowy | napięcie znamionowe 230/400 V ( $\Delta/Y$ ), 50 Hz; moc do 1,1 kW; 3 pary biegunów; zamontowany w pozycji poziomej na stabilnej podstawie  | szt. | 1 |

|     |  |   |      |    |
|-----|--|---|------|----|
| 26. | Przeмиennik częstotliwości                   | napięcie zasilania 230 V, 50 Hz; moc do 1,1 kW; wejście analogowe 0÷10 V; możliwość konfiguracji przy pomocy PC; z przewodem do połączenia z PC i oprogramowaniem konfiguracyjnym; przekaźnikowe wyjście wielofunkcyjne; wejścia wielofunkcyjne 24 V DC PNP: obroty w przód, obroty w tył, natychmiastowe wyłączenie; montaż na szynie TH35 lub możliwość przykręcenia do płyty; odpowiedni do silnika z poz. 24<br>np. Mitsubishi FR-D700 SC-FR-D720S-014SC-EC-0,2 kW-230 VAC lub ABB ACS310-01E-04A7-2) | szt. | 1  |
| 27. | Element grzejny do szaf sterowniczych        | napięcie zasilania 12-36 V DC; moc max 4 W; max temperatura powierzchni 80°C (np. RC 016 Series – 3 W)  | szt. | 1  |
| 28. | Przetwornik ciśnienia <sup>2)</sup>          | zakres ciśnienia 0÷10 bar; 2-przewodowe wyjście prądowe 4÷20 mA; zasilanie 24 V DC; z kablem przyłączeniowym z przewodami zakończonym tulejkami zaciskowymi o długości min 1,5 m; oznaczenia wyprowadzeń: UB+/Sig+, 0V/Sig- (np. WIKA OT-1 lub Cerabar PMC131 lub Trafag NAT 8252)  | szt. | 1  |
| 29. | Manometr z rurką Bourdona                    | zakres ciśnienia 0÷10 bar; podziałka co 0,2 bar; klasa dokładności 1,6 lub 2,5; przyłącze gwintowe  | szt. | 1  |
| 30. | Złączka prosta z gwintem zewnętrznym         | dla przewodu pneumatycznego 6 mm; z gwintem zewnętrznym odpowiednim do poz. 35, 36, 37, 39÷44 (np. ZPGW-G1/8-06)  | szt. | 30 |
| 31. | Złączka prosta z gwintem zewnętrznym         | dla przewodu pneumatycznego 4 mm; z gwintem zewnętrznym odpowiednim do poz. 35, 36, 37, 39÷44 (np. ZPGW-G1/8-04)  | szt. | 30 |
| 32. | Trójnik pneumatyczny                         | typu T; dla przewodu pneumatycznego 6 mm (np. TT-06-C)  | szt. | 5  |
| 33. | Trójnik pneumatyczny                         | typu T; dla przewodu pneumatycznego 4 mm (np. TT-04-C)  | szt. | 5  |
| 34. | Czwórnik pneumatyczny                        | dla przewodu pneumatycznego 6 mm (np. CZW-06)   | szt. | 2  |
| 35. | Czwórnik pneumatyczny                        | dla przewodu pneumatycznego 4 mm (np. CZW-04)   | szt. | 2  |
| 36. | Zespół przygotowania powietrza               | zawór odcinający, filtr, manometr, zawór redukcyjny, możliwość przykręcenia do płyty  | szt. | 1  |
| 37. | Siłownik pneumatyczny dwustronnego działania | z jednostronnym tłoczyskiem, z dwustronną regulowaną amortyzacją pneumatyczną, z magnetyczną sygnalizacją położenia tłoka; tłoczek z gwintem zewnętrznym; możliwość przymocowania do płyty średnica tłoka 32÷40 mm; skok 150÷200 mm; ciśnienie pracy 1÷9 bar (np. S PRO 176-1654 lub ISO 15552 FI40/200)  | szt. | 1  |

|     |  |   |      |    |
|-----|--|---|------|----|
| 38. | Siłownik pneumatyczny jednostronnego działania | pchający ze sprężyną zwrotną z jednostronnym tłoczyskiem; z magnetyczną sygnalizacją położenia tłoka; tłoczysko z gwintem zewnętrznym; możliwość przymocowania do płyty; średnica tłoka 15-25 mm; skok 50 mm; ciśnienie pracy 1÷9 bar; (np. DVM016.50P) | szt. | 1  |
| 39. | Końcówki robocze siłowników                    | dostosowane do łączników krańcowych elektrycznych i pneumatycznych tak, aby skutecznie przełączały i miały możliwość przesterowania w.w. elementów  | szt. | 2  |
| 40. | Pneumatyczny elektrozawór rozdzielający        | 5/2 bistabilny; sterowany dwiema cewkami 24 V DC<br>  | szt. | 1  |
| 41. | Pneumatyczny elektrozawór rozdzielający        | 5/2 monostabilny; sterowany cewką 24 V DC i sprężyną; w położeniu spoczynkowym przepływ z 1 do 2<br>   | szt. | 1  |
| 42. | Pneumatyczny elektrozawór rozdzielający        | 5/3 monostabilny; sterowany dwiema cewkami 24 V DC; położenie spoczynkowe wymuszane dwiema sprężynami<br>   | szt. | 1  |
| 43. | Pneumatyczny elektrozawór rozdzielający        | 3/2 monostabilny NC i sprężyną; sterowany napięciem 24 V DC<br>   | szt. | 1  |
| 44. | Pneumatyczny elektrozawór rozdzielający        | 3/2 monostabilny NO i sprężyną; sterowany napięciem 24 V DC<br>   | szt. | 1  |
| 45. | Tłumik hałasu                                  | dopasowany do elementów pneumatycznych, znajdujących się na wyposażeniu ośrodka   | szt. | 10 |



|     |  |  |      |     |
|-----|--|--|------|-----|
| 46. | Zawór dławiająco-zwrotny                                   | ciśnienie robocze 0÷10 bar; montowane na przewodach: 4 mm, 6 mm; pokrętło regulacyjne (np. 181.0606)<br>   | szt. | 2+2 |
| 47. | Złączka wtykowa przejściowa pneumatyczna prosta redukcyjna | redukcja z 6 mm na 4 mm  | szt. | 10  |
| 48. | Kontaktronowy czujnik położenia tłoka <sup>2)</sup>        | zestyk NO; 2-przewodowy; kabel o długości min. 1,5 m, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi; oznaczenia wyprowadzeń 3, 4; przystosowany do zamocowania na cylindrze siłownika wymienionego w poz. 36 i 37 (np. KT65R-QD)                                     | szt. | 2   |
| 49. | Kontaktronowy czujnik położenia tłoka <sup>2)</sup>        | zestyk NC; dwuprzewodowy; kabel o długości min. 1,5 m, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi; oznaczenia wyprowadzeń 1, 2; przystosowany do zamocowania na cylindrze siłownika wymienionego w poz. 36 i 37 (np. P8S-GCFPX)                                   | szt. | 1   |
| 50. | Półprzewodnikowy czujnik położenia tłoka <sup>2)</sup>     | napięcie zasilania 24 V DC; PNP NO; z przewodem o długości min 1,5 m, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi; oznaczenia wyprowadzeń: BU, BN, BK; przystosowany do zamocowania na cylindrze siłownika wymienionego w poz. 36 i 37 (np. KT65P-5M lub KT06P-5M) | szt. | 2   |
| 51. | Czujnik temperatury  | Pt100; z kablem o długości min 1,5 m; 3-przewodowy, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi (np. APAR SCP-Pt100A lub GUENTHER 60-21123401-0150.0010)   | szt. | 1   |
| 52. | Czujnik temperatury  | Pt1000; z kablem o długości min 1,5 m; 3-przewodowy, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi (np. TOP230-Pt1000-2m)  | szt. | 1   |
| 53. | Czujnik temperatury  | Ni100; z kablem o długości min 1,5 m; 3-przewodowy, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi  | szt. | 1   |
| 54. | Czujnik temperatury  | termopara typu J; z kablem o długości min 1,5 m, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi (np. RS PRO 621-2186)   | szt. | 1   |
| 55. | Czujnik temperatury  | termopara typu K; z kablem o długości min 1,5 m, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi (np. RS PRO 762-1128)   | szt. | 1   |

|     |                                     |  |      |    |
|-----|-------------------------------------|--|------|----|
| 56. | Przetwornik temperatury             | programowalny; zasilanie 24 V DC; wyjście 4÷20 mA i 0÷10 V; wejście dla termopar J, K oraz czujników Pt100, Pt1000, Ni100; montaż na szynie TH35, z przewodem do połączenia z PC i oprogramowaniem konfiguracyjnym (np. JUMO dTRANS T06 lub APAR AR593)  | szt. | 1  |
| 57. | Regulator temperatury               | programowalny; napięcie zasilania 24 V DC; wyświetlacz aktualnej wartości; możliwość wyboru charakterystyki regulacji: P, PI, PD, PID, dwustawna z histerezą, trójstawna z histerezą; współpraca z czujnikami temperatury: Pt100, Pt1000, Ni100, J, K; wejście prądowe 4÷20 mA; programowalne wejście binarne 24 V DC; wyjście prądowe 4÷20 mA; wyjście przekaźnikowe (zestyki przełączne); wyjście SSR; z przewodem do PC i oprogramowaniem konfiguracyjnym; montaż na szynie TH35 (np. APAR AR660 lub AR662) | szt. | 1  |
| 58. | Pirometr optyczny                   | minimalny zakres pomiarowy od -50°C do 150°C. Możliwość zapamiętywania min. 30 wyników pomiarowych, współpraca z termoparą typu K, transmisja, obserwacja i rejestracja danych - USB do współpracy z PC, przetwornik T/U z rozdzielczością 1mV/°C, mocowanie na statywie, zasilanie bateryjne, dedykowane oprogramowanie komputerowe do obsługi urządzenia (np. Pirometr model 8855 MERASERW)  | szt. | 1  |
| 59. | Tachometr laserowy                  | z interfejsem USB i dedykowanym oprogramowaniem komputerowym, zakres prędkości od 10 do min. 3000 obr./min, przenośny, optymalna odległość pomiaru 50÷200 mm (np. UT372)   | szt. | 1  |
| 60. | Złączka na szynę TH35 <sup>3)</sup> | niebieska; przelotowa; 1-poziomowa; 4-przewodowa; przekrój przewodu 2,5 mm <sup>2</sup> (np. PHOENIX CONTACT ST 2,5-QUATTRO BU lub WAGO 280-834)   | szt. | 10 |
| 61. | Złączka na szynę TH35 <sup>3)</sup> | niebieska; przelotowa; 1-poziomowa; 2-przewodowa; przekrój przewodu 2,5 mm <sup>2</sup> (np. Weidmuller SAK 4/EN niebieska (0467460000), WAGO 2002-1204)   | szt. | 10 |
| 62. | Złączka na szynę TH35 <sup>3)</sup> | czerwona; przelotowa; 1-poziomowa; 4-przewodowa; przekrój przewodu 2,5 mm <sup>2</sup> (np. WAGO 2002-1403)  | szt. | 10 |
| 63. | Złączka na szynę TH35 <sup>3)</sup> | czerwona; przelotowa; 1-poziomowa; 2-przewodowa; przekrój przewodu 2,5 mm <sup>2</sup> (np. Weidmuller SAK 4/EN czerwona (0467460000), WAGO 2002-1203)   | szt. | 10 |
| 64. | Złączka na szynę TH35 <sup>3)</sup> | żółto-zielona; przelotowa; 1-poziomowa; 4-przewodowa; przekrój przewodu 2,5 mm <sup>2</sup> (np. LEGRAND 037212 lub WAGO 280-837)  | szt. | 2  |

|     |   |   |      |    |
|-----|---|---|------|----|
| 65. | Złączka na szynę TH35 <sup>3)</sup>           | żółto-zielona; przelotowa; 1-poziomowa; 2-przewodowa; przekrój przewodu 2,5 mm <sup>2</sup> (np. Weidmuller EK 4/35 0661160000, WAGO 2002-1207)                           | szt. | 2  |
| 66. | Złączka na szynę TH35 <sup>3)</sup>           | szara lub beżowa; przelotowa; 1-poziomowa; 4-przewodowa; przekrój przewodu 2,5 mm <sup>2</sup>  | szt. | 10 |
| 67. | Złączka na szynę TH35 <sup>3)</sup>           | szara lub beżowa; przelotowa; 1-poziomowa; 3-przewodowa; przekrój przewodu 2,5 mm <sup>2</sup>  | szt. | 10 |
| 68. | Złączka na szynę TH35 <sup>3)</sup>           | szara lub beżowa; przelotowa; 1-poziomowa; 2-przewodowa przekrój przewodu 2,5 mm <sup>2</sup>   | szt. | 30 |
| 69. | Złączka zasilająca do czujników <sup>3)</sup> | 24 V DC; 3-przewodowa; 3-poziomowa; przekrój przewodu 2,5 mm <sup>2</sup> ; z LED; do czujników typu PNP z poz. 14÷18 oraz 47 (np. WAGO 280-560/281-434)                  | szt. | 5  |
| 70. | Złączka do czujników <sup>3)</sup>            | 3-przewodowa; 3-poziomowa; przekrój przewodu 0,5÷2,5 mm <sup>2</sup> ; z LED; do czujników typu PNP; odpowiednia do złączki z poz. 66                                     | szt. | 3  |
| 71. | Mostek wtykany do złączek <sup>3)</sup>       | niebieski; 5-biegunowy; do złączek z poz. 54, 55 (np. PHOENIX CONTACT FBS 5-5 BU 3036903, ZQV 2.5N/10 GE 24A WEMID ŻÓŁTY 1693880000 WEIDMULLER lub WAGO 2002-405/000-006) | szt. | 1  |
| 72. | Mostek wtykany do złączek <sup>3)</sup>       | niebieski; 3-biegunowy; do złączek z poz. 57, 58  | szt. | 3  |
| 73. | Mostek wtykany do złączek <sup>3)</sup>       | niebieski; 2-biegunowy; do złączek z poz. 57, 58  | szt. | 6  |
| 74. | Mostek wtykany do złączek <sup>3)</sup>       | czerwony; 5-biegunowy; do złączek z poz. 59, 60 (np. ZQV 2.5N/10 GE 24A WEMID ŻÓŁTY 1693880000 WEIDMULLER, WAGO 2002-405/000-005)   | szt. | 1  |
| 75. | Mostek wtykany do złączek <sup>3)</sup>       | czerwony; 3-biegunowy; do złączek z poz. 59, 60   | szt. | 3  |
| 76. | Mostek wtykany do złączek <sup>3)</sup>       | czerwony; 2-biegunowy; do złączek z poz. 59, 60   | szt. | 6  |
| 77. | Mostek wtykany do złączek <sup>3)</sup>       | żółto-zielony; 2-biegunowy; do złączek z poz. 61, 62 (np. WAGO 2000-402/000-018)  | szt. | 3  |
| 78. | Mostek wtykany do złączek <sup>3)</sup>       | szary lub beżowy; 3-biegunowy; do złączek z poz. 63, 64, 65   | szt. | 3  |
| 79. | Mostek wtykany do złączek <sup>3)</sup>       | szary lub beżowy; 2-biegunowy; do złączek z poz. 63, 64, 65   | szt. | 6  |
| 80. | Ścianka końcowa do złączek <sup>3)</sup>      | do złączek 4-przewodowych z poz. 57, 59, 60, 63 (np. Wago 2002-1491)  | szt. | 4  |
| 81. | Ścianka końcowa do złączek <sup>3)</sup>      | do złączek 3-przewodowych z poz. 64 (np. Wago 2116-1391)  | szt. | 1  |
| 82. | Ścianka końcowa do złączek <sup>3)</sup>      | do złączek 2-przewodowych z poz. 58, 60, 62, 65   | szt. | 4  |
| 83. | Ścianka końcowa do złączek <sup>3)</sup>      | do złączek z poz. 63, 64, 65  | szt. | 2  |
| 84. | Ścianka końcowa do złączek                    | do złączek 3-poziomowych z poz. 66, 67 (np. Wago 280-319)   | szt. | 5  |
| 85. | Blokada końcowa do złączek na szynę           | (np. Weidmüller EW 35 0383560000 lub 9540000000 lub WAGO 249-116)   | szt. | 8  |

|                                     |  |  |      |   |
|-------------------------------------|--|--|------|---|
| 86.                                 | Kabel z wtyczką                                      | kabel o długości min. 2 m, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi; (np. OWY 3x1,5 mm <sup>2</sup> )   | szt. | 1 |
| 87.                                 | Kabel z wtyczką                                      | kabel o długości min. 2 m, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi; (np. OWY 3x2,5 mm <sup>2</sup> )   | szt. | 1 |
| 88.                                 | Termometr cieczowy                                   | zakres -10 ÷ 100 °C,<br>rozdzielczości 1 °C  | szt. | 1 |
| <b>środki ochrony indywidualnej</b> |  |  |      |   |
| 89.                                 | Okulary ochronne                                     |  | szt. | 1 |
| 90.                                 | Fartuch ochronny                                     |  | szt. | 1 |
| 91.                                 | Rękawiczki ochronne                                  |  | kpl. | 1 |
| <b>narzędzia i sprzęt</b>           |  |  |      |   |
| 92.                                 | Wiertarko-wkrętarka <sup>4)</sup>                    | z kompletem wiertel 1,0 ÷ 8,0 mm i bitów płaskich, krzyżowych, imbusowych  | szt. | 1 |
| 93.                                 | Multimetr cyfrowy                                    | - zakresy pomiarowe napięcia 0,2 ÷ 750 V DC/AC;<br>- zakresy pomiarowe natężenia prądu 2 mA ÷ 10 A DC/AC;<br>- zakresy pomiarowe rezystancji 200 Ω ÷ 20 MΩ;<br>- tester ciągłości obwodu | szt. | 1 |
| 94.                                 | Taśma miernicza                                      | min. 2 m   | szt. | 1 |
| 95.                                 | Wkrętaki izolowane                                   | płaskie i krzyżowe   | kpl. | 1 |
| 96.                                 | Klucze płaskie                                       | 4 ÷ 19 mm  | kpl. | 1 |
| 97.                                 | Klucze imbusowe                                      | 1,5 ÷ 10 mm  | kpl. | 1 |
| 98.                                 | Wkrętak dynamometryczny z końcówkami                 | moment siły: zakres co najmniej 0,4 – 2 Nm,<br>nasadki kluczy w rozmiarze: 3 – 10 mm   | kpl. | 1 |
| 99.                                 | Szczypce płaskie izolowane                           | długość min. 160 mm  | szt. | 1 |
| 100.                                | Szczypce uniwersalne izolowane                       | długość min. 160 mm  | szt. | 1 |
| 101.                                | Szczypce boczne tnące                                | długość min. 160 mm  | szt. | 1 |
| 102.                                | Nożyce (szczypce) do cięcia przewodów pneumatycznych |  | szt. | 1 |
| 103.                                | Praska do zaciskania końcówek tulejkowych            | 1 ÷ 2,5 mm <sup>2</sup>  | szt. | 1 |
| 104.                                | Praska do zaciskania końcówek oczkowych izolowanych  | 1,5 ÷ 2,5 mm <sup>2</sup>  | szt. | 1 |
| 105.                                | Ściągacz izolacji                                    |  | szt. | 1 |
| 106.                                | Ściągacz izolacji z przewodów wielożyłowych          |  | szt. | 1 |
| 107.                                | Nóż monterski  |  | szt. | 1 |

|      |                      |   |      |   |
|------|----------------------|---|------|---|
| 108. | Komputer z monitorem | z zainstalowanym systemem operacyjnym i oprogramowaniem do:<br>- programowania sterownika PLC z poz. 1,<br>- obsługi przemiennika częstotliwości z poz. 25,<br>- konfiguracji i obsługi przetwornika temperatury z poz. 50,<br>- konfiguracji i obsługi regulatora temperatury z poz. 51,<br>- obsługi pirometru z poz. 52,<br>- obsługi tachometru laserowego z poz. 53 posiadający klawiaturę, myszkę oraz porty typu: USB - min. 4 oraz interfejs komunikacyjny zgodny z posiadanym sterownikiem PLC | kpl. | 1 |
| 109. | Stoper               |   | szt. | 1 |
| 110. | Kalkulator           | prosty  | szt. | 1 |

1) W przypadku posiadania przez ośrodek elementów z innymi oznaczeniami należy w trwały i widoczny sposób je oznaczyć zgodnie z opisem zacisków w kolumnie 3.

2) W przypadku posiadania przez ośrodek elementów z innymi oznaczeniami należy w trwały i widoczny sposób je oznaczyć zgodnie z opisem wyprowadzeń w kolumnie 3.

3) Należy dopilnować aby elementy były wzajemnie kompatybilne (np. tego samego producenta).

4) W przypadku, gdy montaż układu będzie odbywał się na płycie, do której elementy będą przykręcane wkrętami.

**Tabela 4. Wyposażenie wspólne dla kilku stanowisk**

| Lp.                        | Nazwa     | Istotne funkcje- parametry techniczno-eksploatacyjne/ uwagi  | Jednostka miary | Liczba |
|----------------------------|-----------|--|-----------------|--------|
| <b>sprzęt i urządzenia</b> |           |  |                 |        |
| 1.                         | sprężarka | ciśnienie wyjściowe min. 8 bar, wydajności dostosowana do liczby stanowisk egzaminacyjnych w sali egzaminacyjnej, zasilanie 230 V AC | szt.            | 1      |

#### **Uwaga**

Na 2 tygodnie przed egzaminem Ośrodek Egzaminacyjny otrzyma z OKE 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.