

Zawód: **elektryk**  
symbol cyfrowy: **724[01]**

Etap pisemny egzaminu obejmuje:

### **Część I - zakres wiadomości i umiejętności właściwych dla kwalifikacji w zawodzie**

**Absolwent powinien umieć:**

- 1. Czytać ze zrozumieniem informacje przedstawione w formie opisów, instrukcji, rysunków, szkiców, wykresów, dokumentacji technicznych i technologicznych, a w szczególności:**
  - 1.1. stosować nazwy, pojęcia i określenia oraz prawa z zakresu elektrotechniki;
  - 1.2. rozpoznawać symbole graficzne elementów elektrycznych stosowanych w instalacjach, urządzeniach i sieciach elektrycznych;
  - 1.3. rozpoznawać typy sieci elektroenergetycznych;
  - 1.4. rozróżniać parametry techniczne instalacji, urządzeń i sieci elektrycznych;
  - 1.5. określać stan instalacji, urządzeń i sieci elektrycznych na podstawie wyników pomiarów ich parametrów;
  - 1.6. rozpoznawać podzespoły instalacji, urządzeń i sieci elektrycznych na rysunkach technicznych, schematach elektrycznych i schematach montażowych;
  - 1.7. rozpoznawać podzespoły instalacji, urządzeń i sieci elektrycznych na podstawie parametrów podawanych na tabliczkach znamionowych i w dokumentacji techniczno-ruchowej;
  - 1.8. rozpoznawać środki ochrony przeciwporażeniowej;
  - 1.9. rozpoznawać symbole graficzne elementów linii napowietrznych i kablowych na mapach geodezyjnych zawartych w dokumentacjach oraz w schematach ideowych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych;
  - 1.10. stosować normy, przepisy, instrukcje w zakresie montażu i eksploatacji instalacji, urządzeń oraz linii napowietrznych i kablowych.
- 2. Przetwarzać dane liczbowe i operacyjne, a w szczególności:**
  - 2.1. wykonywać obliczenia wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego i przemiennego;
  - 2.2. dobierać przyrządy i narzędzia pomiarowe do pomiaru określonych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych;
  - 2.3. sporządzać kosztorys ofertowy dotyczący zużycia materiałów oraz kosztów wykonania usługi;
  - 2.4. sporządzać kalkulację kosztów związanych z wykonaniem instalacji elektrycznej, układu elektrycznego niskiego napięcia, wybranych operacji monterskich w sieciach elektrycznych;
  - 2.5. interpretować wartości wielkości elektrycznych oraz parametrów techniczno-technologicznych i eksploatacyjnych instalacji, urządzeń i sieci elektrycznych na podstawie wartości rezystancji izolacji, spadków napięcia, obciążenia prądowego przewodów, impedancji pętli zwarcia, prądów zwarciovych i czasów trwania zwarcia;
  - 2.6. dobierać specjalistyczne narzędzia do montażu instalacji, urządzeń lub sieci elektrycznych;
  - 2.7. obliczać wartości zabezpieczeń na podstawie danych znamionowych instalacji, urządzenia lub sieci elektrycznych;
  - 2.8. obliczać długości przewodów zasilających oraz dobierać ich przekroje z uwzględnieniem odległości od źródła zasilania;
  - 2.9. obliczać wartości nastaw zabezpieczeń termicznych napędów w oparciu o dane znamionowe odbiorników.
- 3. Bezpiecznie wykonywać zadania zawodowe zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska, a w szczególności:**
  - 3.1. stosować przepisy i zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisy ochrony przeciwpożarowej, przeciwporażeniowej, przepięciowej oraz ochrony środowiska podczas montażu i eksploatacji instalacji, maszyn i urządzeń oraz sieci elektrycznych;
  - 3.2. przewidywać zagrożenia występujące podczas montażu i eksploatacji instalacji, maszyn i urządzeń oraz sieci elektrycznych;
  - 3.3. organizować stanowiska pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii;
  - 3.4. stosować środki ochrony indywidualnej oraz zabezpieczenia podczas montażu i eksploatacji instalacji, maszyn i urządzeń oraz sieci elektrycznych;
  - 3.5. rozróżniać środki ochrony przeciwpożarowej, przeciwporażeniowej, przepięciowej oraz ochrony środowiska podczas montażu i eksploatacji instalacji, maszyn i urządzeń oraz sieci elektrycznych;
  - 3.6. stosować zasady udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym podczas montażu i eksploatacji instalacji, maszyn i urządzeń oraz sieci elektrycznych.

## **Część II - zakres wiadomości i umiejętności związanych z zatrudnieniem i działalnością gospodarczą**

**Absolwent powinien umieć:**

- 1. Czytać ze zrozumieniem informacje przedstawione w formie opisów, instrukcji, tabel, wykresów, a w szczególności:**
  - 1.1. rozróżniać podstawowe pojęcia i terminy z zakresu funkcjonowania gospodarki oraz prawa pracy, prawa podatkowego i przepisów regulujących podejmowanie i wykonywanie działalności gospodarczej;
  - 1.2. rozróżniać dokumenty związane z zatrudnieniem oraz podejmowaniem i wykonywaniem działalności gospodarczej;
  - 1.3. identyfikować i analizować informacje dotyczące wymagań i uprawnień pracownika, pracodawcy, bezrobotnego i klienta.
- 2. Przetwarzać dane liczbowe i operacyjne, a w szczególności:**
  - 2.1. analizować informacje związane z podnoszeniem kwalifikacji, poszukiwaniem pracy i zatrudnieniem oraz podejmowaniem i wykonywaniem działalności gospodarczej;
  - 2.2. sporządzać dokumenty związane z poszukiwaniem pracy i zatrudnieniem oraz podejmowaniem i wykonywaniem działalności gospodarczej;
  - 2.3. rozróżniać skutki wynikające z nawiązania i rozwiązania stosunku pracy.

Etap praktyczny egzaminu obejmuje wykonanie określonego zadania egzaminacyjnego wynikającego z tematów:

1. Wykonanie instalacji elektrycznej wraz z przyłączem do sieci zgodnie z dokumentacją.
2. Wykonanie i uruchomienie określonego układu elektrycznego zgodnie z dokumentacją.

**Absolwent powinien umieć:**

- 1. Planować czynności związane z wykonaniem zadania:**
  - 1.1. sporządzić plan działania;
  - 1.2. sporządzić wykaz niezbędnych surowców, materiałów, sprzętu kontrolno-pomiarowego, narzędzi;
  - 1.3. wykonać niezbędne obliczenia, rysunki lub szkice pomocnicze.
- 2. Organizować stanowisko pracy:**
  - 2.1. zgromadzić i rozmieścić na stanowisku pracy materiały, narzędzia, urządzenia i sprzęt zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisami ochrony przeciwpożarowej;
  - 2.2. sprawdzić stan techniczny maszyn, urządzeń i sprzętu;
  - 2.3. dobrać odzież roboczą i środki ochrony indywidualnej.
- 3. Wykonać zadanie egzaminacyjne z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska i wykazać się umiejętnościami objętymi tematami:**
  - 3.1. Wykonanie instalacji elektrycznej wraz z przyłączem do sieci zgodnie z dokumentacją:**
    - 3.1.1. wyznaczyć prace instalacyjne na podstawie dokumentacji;
    - 3.1.2. wytrasować przebieg i położenie instalacji i przyłącza;
    - 3.1.3. przygotować przewody;
    - 3.1.4. odizolować i przygotować żyły kabla;
    - 3.1.5. wykonać połączenia elektryczne przewodów, złączy, przyłączy w liniach napowietrznych i kablowych;
    - 3.1.6. wykonać montaż sprzętu oraz osprzętu instalacyjnego;
    - 3.1.7. zastosować obowiązujące normy technologiczne;
    - 3.1.8. sprawdzić prawidłowość działania urządzeń zabezpieczających;
    - 3.1.9. wykonać pomiary parametrów instalacji i niezbędne poprawki wykonanej instalacji;
    - 3.1.10. uruchomić wykonaną instalację i sprawdzić prawidłowość działania urządzeń zabezpieczających;
    - 3.1.11. kontrolować jakość prac i usuwać usterki;
    - 3.1.12. posłużyć się narzędziami i przyrządami;
    - 3.1.13. utrzymać ład i porządek na stanowisku pracy;
    - 3.1.14. wykonać zadanie w przewidzianym czasie;
    - 3.1.15. uporządkować stanowisko pracy, oczyścić narzędzia i sprzęt, rozliczyć materiały, zagospodarować odpady.
  - 3.2. Wykonanie i uruchomienie określonego układu elektrycznego zgodnie z dokumentacją:**
    - 3.2.1. przygotować podzespoły i elementy niezbędne do montażu i uruchomienia układu;
    - 3.2.2. wykonać montaż elementów oraz podzespołów układu;

- 3.2.3. przygotować przewody i wiązki przewodów elektrycznych;
- 3.2.4. wykonać montaż elementów i podzespołów układu oraz układów regulacji i zabezpieczeń;
- 3.2.5. uruchomić wykonany układ i sprawdzić prawidłowość działania urządzeń zasilających i zabezpieczających;
- 3.2.6. dokonać pomiarów i zinterpretować wyniki uruchomionego układu;
- 3.2.7. kontrolować jakość prac i usuwać usterki;
- 3.2.8. posłużyć się narzędziami i przyrządami;
- 3.2.9. utrzymać ład i porządek na stanowisku pracy;
- 3.2.10. wykonać zadanie w przewidzianym czasie;
- 3.2.11. uporządkować stanowisko pracy, oczyścić narzędzia i sprzęt, rozliczyć materiały, zagospodarować odpady.

#### **4. Prezentować efekt wykonanego zadania:**

- 4.1. uzasadnić sposób wykonania zadania;
- 4.2. ocenić jakość wykonanego zadania.

### **Niezbędne wyposażenie stanowisk do wykonania zadań egzaminacyjnych objętych tematami:**

#### **1. Wykonanie instalacji elektrycznej wraz z przyłączem do sieci zgodnie z dokumentacją**

Pomieszczenie spełniające wymagania wynikające z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej. Stół prac kontrolno-pomiarowych z doprowadzoną siecią pięcioprzewodową typu TN-S zabezpieczony niezależnym wyłącznikiem różnicowo-prądowym. Stół montażowy z zainstalowanym gniazdem wtyczkowym ze stykiem ochronnym, "ściana" do montażu instalacji. Regał z wyposażeniem elektrycznym i narzędziami do wykonania instalacji elektrycznej i tablicy rozdzielczej zgodnie z dokumentacją. Zestaw narzędzi: skrzynka montera, praska ręczna, oznaczniki do opisanie przewodów. Materiały: przewody, łączniki instalacyjne, oprawy oświetleniowe, elektryczne źródła światła, gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym, wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe o odpowiedniej charakterystyce, wyłączniki różnicowo-prądowe, obudowy tablic rozdzielczych z tworzywa sztucznego, miedziane szyny łączeniowe i nasadki w odpowiednich kolorach, rozłączniki izolacyjne czterobiegunowe, ochronniki przepięciowe. Miernik do pomiaru rezystancji izolacji, woltomierz prądu przemiennego, miliamperomierz prądu przemiennego, zestaw rezystorów suwakowych. Stół montażowy do wykonywania przyłącza z zamontowanym imadłem. Regał z materiałami, osprzęt liniowy i kablowy, narzędzia do wykonania zawieszenia przewodów linii napowietrznej i operacji monterskich przy liniach kablowych. Zestaw narzędzi: nożyce do kabli, praska mechaniczna z kompletem szczęk, klucz dynamometryczny. Przewody izolowane niskiego napięcia na bębnie, odcinki kabli elektroenergetycznych niskiego napięcia w izolacji i powłoce polwinitowej o różnych przekrojach, haki wieszakowe, uchwyty odciągowe, złączki do przewodów, zaciski przebijające izolację, końcówki do kabli, mufy termokurczliwe, kliny rozporowe, rolki, linka stalowa, opończa do przewodów, uchwyt do napinania przewodów, przyrząd naciągów z dynamometrem, izolowane ograniczniki przepięć z zaciskami przebijającymi izolację. Miernik do pomiaru rezystancji izolacji, miernik do badania ciągłości żył. Poradnik elektryka, tabele naciągów przewodów izolowanych niskiego napięcia. Instrukcje obsługi maszyn i urządzeń. Pojemnik na odpady. Środki ochrony indywidualnej. Apteczka.

#### **2. Wykonanie i uruchomienie określonego układu elektrycznego zgodnie z dokumentacją**

Pomieszczenie spełniające wymagania wynikające z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony przeciwpożarowej. Stanowisko montażowe z doprowadzoną siecią pięcioprzewodową typu TN-S zabezpieczone niezależnym wyłącznikiem różnicowo-prądowym. Stół montażowy z zainstalowanym gniazdem wtyczkowym ze stykiem ochronnym. Regał z wyposażeniem elektrycznym i narzędziami do wykonania układu elektrycznego. Zestaw narzędzi: praska ręczna, oznaczniki do opisanie przewodów. Przyrządy pomiarowe. Wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe o odpowiedniej charakterystyce, wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe, rozłączniki izolacyjne czterobiegunowe, gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym, obudowy tablic rozdzielczych z tworzywa sztucznego, przewody, łączniki instalacyjne, szyny miedziane, nasadki w odpowiednich kolorach, ochronniki przepięciowe. Silnik indukcyjny, transformator ochronny, łączniki, półprzewodnikowe przyrządy mocy; diody, tyrystory, styczniki, transformator 220 V/24 V, kondensatory, dławiki, rezystory obciążenia. Katalogi osprzętu elektrotechnicznego stosownie do zadania, poradnik montera-elektryka. Instrukcje obsługi maszyn i urządzeń. Pojemnik na odpady. Środki ochrony indywidualnej. Apteczka.