

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, określenia, definicje oraz prawa z dziedziny 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. rozróżniać środki ochrony przeciwporażeniowej, przepięciowej, przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska stosowane w pracach montażowych i eksploatacyjnych;

- 3.2. wskazywać zagrożenia dla życia i zdrowia człowieka oraz mienia i środowiska występujące podczas prac montażowych i eksploatacyjnych;
- 3.3. stosować zabezpieczenia podczas montażu i eksploatacji instalacji, urządzeń oraz sieci elektrycznych;
- 3.4. dobierać środki ochrony indywidualnej do prac przy montażu i eksploatacji instalacji, urządzeń oraz sieci elektrycznych;
- 3.5. wskazywać sposoby udzielania pomocy przedlekarskiej poszkodowanym w wypadkach przy montażu i eksploatacji instalacji, urządzeń i sieci elektrycznych, szczególnie porażonym prądem elektrycznym.

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 obszaru 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 praktyczne umiejętności z zakresu kwalifikacji w zawodzie, objęte tematami:

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 zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz 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. stosować 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 na bieżąco jakość prac i usuwać usterki;
- 3.1.12. posługiwać się narzędziami i przyrządami;
- 3.1.13. utrzymywać 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 zgodnie z dokumentacją;
- 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 na bieżąco jakość prac i usuwać usterki;
- 3.2.8. posługiwać się narzędziami i przyrządami;
- 3.2.9. utrzymywać 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 monterska, praska ręczna, oznaczniki do opisania 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 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. 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 opisania 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 monter-elektryka. Instrukcje obsługi maszyn i urządzeń. Środki ochrony indywidualnej. Apteczka.