



## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest dostawa wyposażenia do pracowni pojazdów silnikowych do Zespołu Szkół Rolniczych w Grudziądzu składającego się z trzelementowych paneli dydaktycznych (układ pneumatyki przemysłowej, sensoryka systemów pojazdowych, aktyorka systemów pojazdowych) oraz zestawu do podstaw elektroniki i elektrotechniki pojazdów z kompletem kabli.

### 1. Układ pneumatyki przemysłowej powinien spełniać następujące minimalne lub równoważne parametry:

- 1) stanowisko zbudowane na ramie aluminiowej;
- 2) ruchomy stelaż stanowiska laboratoryjnego;
- 3) całość konstrukcji metalowej pokryte farbą proszkową dla zapewnienia trwałości powłok lakierniczych;
- 4) do stelaża przymocowany blat roboczy o wym. ok. 1600 mm x 630 mm, wykonany z płyty wiórowej laminowanej dwustronnie o grubość ok. 18 mm;
- 5) maksymalny pobór mocy 200W;
- 6) wymiary szer. ok.: 1600 mm, dł. 680 mm, wys. 1780 mm;
- 7) waga ok. 80 kg;
- 8) zestaw składa się z:
  - a) zawór rozdzielający 5/3 sterowany elektrycznie;
  - b) zawór rozdzielający 5/2 sterowany elektrycznie;
  - c) zawór rozdzielający 3/2 sterowany elektrycznie;
  - d) zawór rozdzielający 3/2 sterowany ręcznie;
  - e) elementy logiczne, AND, OR;
  - f) elementy logiczne, YES, NOT;
  - g) element logiczny PAMIĘĆ;
  - h) zawór rozdzielający 3/2 sterowany pneumatycznie;
  - i) zawór rozdzielający 5/2 sterowany pneumatycznie;
  - j) zawory dławiące;
  - k) rozdzielacze pneumatyczne;
  - l) siłownik dwustronnego działania z pojedynczym tłoczyskiem;
  - m) siłownik jednostronnego działania z pojedynczym tłoczyskiem;
  - n) przekaźnik elektro-pneumatyczny;
  - o) sterownik programowalny LOGO!;
  - p) panel tekstowy LOGO! TD;
  - q) przyciski monostabilne zespolone z kontrolką;
  - r) przyciski monostabilne z kontrolką;
  - s) przekaźnik z zestykami normalnie otwartymi;
  - t) przekaźnik z zestykami normalnie zamkniętymi;
  - u) symulator wejść cyfrowych i wyjść przekaźnikowych;
- 9) zestaw ma posiadać dwa różne i niezależne układy zasilania:
  - a) pierwszy układ zasilania: napięcie zasilania 230V +/- 5%; maksymalny pobór mocy: 320W napięcie wyjściowe U1: 13,6V/20A DC, pomiar napięcia z wykorzystaniem wbudowanego cyfrowego woltomierza; napięcie wyjściowe U2: 5V/2A DC, kontrola obecności napięcia; z wykorzystaniem diody LED; napięcie wyjściowe U3: 24V/1A AC, kontrola napięcia z wykorzystaniem diody LED. Cechy obwodów zasilania U1: 13,6V/20A DC oraz U2: 5V/2A DC: aktywna korekcja współczynnika mocy: PFC, PF > 0,95; wymuszone chłodzenie powietrzem przez wbudowany wentylator; kontrola prędkości wentylatora w zależności od prądu obciążenia; zabezpieczenia przed: zwarcie, przeciążeniem, przepięciem



- i nadmierną temperaturą; normy bezpieczeństwa zgodne z UL60950-1, TUV EN60950-1;
- b) drugi układ zasilania: akumulator 12V, podłączony do zestawu panelowego dedykowanym przewodem, wykorzystywany jako alternatywne źródło zasilania zestawu – dostępne jest wtedy tylko 12V DC;
- 10) panel ma umożliwić zapoznanie się: z oznaczeniami i symbolami graficznymi mechanizmów wykonawczych wg dokumentacji AutoData, pomiarami parametrów, oraz określeniem charakterystyk mechanizmów wykonawczych w zakresie odpowiedzi na sygnały sterujące, oraz wartości sygnałów sprzężeń zwrotnych, pomiarami wielkości elektrycznych za pomocą przyrządów cyfrowych oraz analogowych lub oscyloskopu, poznaniem budowy podzespołów i ich elementów składowych, przygotowaniem technicznym do pracy w warsztatach w zakresie umiejętności techniki pomiarowe.

## 2. Układ sensoryki systemów pojazdowych powinien spełniać następujące minimalne lub równoważne parametry:

- 1) stanowisko zbudowane na ramie aluminiowej;
- 2) ruchomy stelaż stanowiska laboratoryjnego;
- 3) całość konstrukcji metalowej pokryte farbą proszkową dla zapewnienia trwałości powłok lakierniczych;
- 4) do stelaża przymocowany blat roboczy o wym. ok.: 1600 mm x 630 mm, wykonany z płyty wiórowej laminowanej dwustronnie o grubości ok. 18 mm;
- 5) maksymalny pobór mocy 200W;
- 6) wymiary ok: szer. 1600 mm, dł. 680 mm, wys. 1780 mm;
- 7) waga ok. 80 kg;
- 8) zestaw składa się z:
  - a) czujnik spalania stukowego;
  - b) czujnik temperatury silnika;
  - c) czujnik temperatury powietrza;
  - d) sonda Lambda;
  - e) czujnik aktywny prędkości obrotowej;
  - f) czujnik prędkości pojazdu
  - g) czujnik przyspieszeń pionowych;
  - h) czujnik kierunku obrotów;
  - i) przepływomierz powietrza masowy [kg/h];
  - j) przepływomierz powietrza masowy HFM5 [kg/h];
  - k) przepływomierz powietrza masowy HFM7 [kg/h];
  - l) przepływomierz powietrza masowy cyfrowy [kg/h];
  - m) przepływomierz powietrza objętościowy [m<sup>3</sup>/h];
  - n) MAP – Sensor Ford;
  - o) MAP – Sensor MM;
  - p) czujnik ciśnienia różnicowego;
  - q) czujnik ciśnienia różnicowego DPF;
  - r) pompka podciśnienia;
  - s) czujnik ciśnienia oleju;
  - t) czujnik ciśnienia w oponach – TPMS;
  - u) programator czujników TPMS;
  - v) czujnik poziomu paliwa;
  - w) oscyloskop
- 9) zestaw ma posiadać dwa różne i niezależne układy zasilania:
  - a) pierwszy układ zasilania: napięcie zasilania 230V +/- 5%; maksymalny pobór mocy: 320W napięcie wyjściowe U1: 13,6V/20A DC, pomiar napięcia z wykorzystaniem wbudowanego cyfrowego woltomierza; napięcie wyjściowe U2:



5V/2A DC, kontrola obecności napięcia; z wykorzystaniem diody LED; napięcie wyjściowe U3:24V/1A AC, kontrola napięcia z wykorzystaniem diody LED. Cechy obwodów zasilania U1: 13,6V/20A DC oraz U2: 5V/2A DC: aktywna korekcja współczynnika mocy: PFC, PF > 0,95; wymuszone chłodzenie powietrzem przez wbudowany wentylator; kontrola prędkości wentylatora w zależności od prądu obciążenia; zabezpieczenia przed: zwarcie, przeciążeniem, przepięciem i nadmierną temperaturą; normy bezpieczeństwa zgodne z UL60950-1, TUV EN60950-1;

- b) drugi układ zasilania: akumulator 12V, podłączony do zestawu panelowego dedykowanym przewodem, można wykorzystać jako alternatywne źródło zasilania zestawu – dostępne jest wtedy tylko 12V;
- 10) panel ma umożliwić zapoznanie się: z oznaczeniami i symbolami graficznymi mechanizmów wykonawczych wg dokumentacji AutoData, pomiarami parametrów, oraz określeniem charakterystyk mechanizmów wykonawczych w zakresie odpowiedzi na sygnały sterujące, oraz wartości sygnałów sprzężeń zwrotnych, pomiarami wielkości elektrycznych za pomocą przyrządów cyfrowych oraz analogowych lub oscyloskopu, poznaniem budowy podzespołów i ich elementów składowych, przygotowaniem technicznym do pracy w warsztatach w zakresie umiejętności techniki pomiarowej. Załączona instrukcja ćwiczeń w formie opracowanych plików z możliwością dowolnej modyfikacji.

### **3. Układ aktywności systemów pojazdowych powinien spełniać następujące minimalne lub równoważne parametry:**

- 1) stanowisko zbudowane na ramie aluminiowej;
- 2) ruchomy stelaż stanowiska laboratoryjnego;
- 3) całość konstrukcji metalowej pokryte farbą proszkową dla zapewnienia trwałości powłok lakierniczych;
- 4) do stelaża przymocowany blat roboczy o wym. ok.: 1600 mm x 630 mm, wykonany z płyty wiórowej laminowanej dwustronnie o grubość ok 18 mm;
- 5) maksymalny pobór mocy 200W;
- 6) wymiary ok.: szer. 1600 mm, dł. 680 mm, wys. 1780 mm;
- 7) waga ok. 80 kg;
- 8) zestaw składa się z:
  - a) zespół świece żarowych;
  - b) sterownik świece żarowych;
  - c) zasobnik podciśnienia;
  - d) zawór EGR elektromagnetyczny;
  - e) zawór EGR elektropneumatyczny z przetwornikiem;
  - f) elektryczna pompa podciśnienia 12V;
  - g) elektrozawór modulacji podciśnienia;
  - h) zawór biegu jałowego 2-pin;
  - i) zawór biegu jałowego 3-pin;
  - j) zawór regeneracji filtra z węglem aktywnym;
  - k) zawór elektropneumatyczny;
  - l) zawór elektrohydrauliczny;
  - m) wtryskiwacz paliwa;
  - n) zespół przepustnicy z nastawnikiem biegu jałowego;
  - o) zespół przepustnicy elektronicznej;
  - p) silnik krokowy;
  - q) przeciwsobny regulator współczynnika wypełnienia;
  - r) pompa podciśnienia 12V;
- 9) zestaw ma posiadać dwa różne i niezależne układy zasilania:



- a) pierwszy układu zasilania: napięcie zasilania 230V +/- 5%; maksymalny pobór mocy: 320W napięcie wyjściowe U1: 13,6V/20A DC, pomiar napięcia z wykorzystaniem wbudowanego cyfrowego woltomierza; napięcie wyjściowe U2: 5V/2A DC, kontrola obecności napięcia; z wykorzystaniem diody LED; napięcie wyjściowe U3:24V/1A AC, kontrola napięcia z wykorzystaniem diody LED. Cechy obwodów zasilania U1: 13,6V/20A DC oraz U2: 5V/2A DC: aktywna korekcja współczynnika mocy: PFC, PF> 0,95; wymuszone chłodzenie powietrzem przez wbudowany wentylator; kontrola prędkości wentylatora w zależności od prądu obciążenia; zabezpieczenia przed: zwarcieniem, przeciążeniem, przepięciem i nadmierną temperaturą; normy bezpieczeństwa zgodne z UL60950-1, TUV EN60950-1;
  - b) drugi układ zasilania: akumulator 12V, podłączony do zestawu panelowego dedykowanym przewodem, można wykorzystać jako alternatywne źródło zasilania zestawu – dostępne jest wtedy tylko 12V DC
- 10) panel ma umożliwić zapoznanie się: z oznaczeniami i symbolami graficznymi mechanizmów wykonawczych wg dokumentacji AutoData, pomiarami parametrów, oraz określeniem charakterystyk mechanizmów wykonawczych w zakresie odpowiedzi na sygnały sterujące, oraz wartości sygnałów sprzężeń zwrotnych, pomiarami wielkości elektrycznych za pomocą przyrządów cyfrowych oraz analogowych lub oscyloskopu, poznaniem budowy podzespołów i ich elementów składowych, przygotowaniem technicznym do pracy w warsztatach w zakresie umiejętności techniki pomiarowej.

**4. Zestaw do podstaw elektroniki i elektrotechniki pojazdów z kompletem kabli powinien spełniać następujące minimalne lub równoważne parametry:**

- 1) budowa/instalacja stanowiska zgodna z pozostałymi układami przedmiotu zamówienia;
- 2) zestaw składa się z elementów (każde w ilości 1 szt./1 kpl):
  - a) włącznik masy;
  - b) moduł pomiarowy;
  - c) mostek RLC;
  - d) diodowy wskaźnik napięcia;
  - e) stabilizator napięcia 13,6 V;
  - f) stabilizator napięcia 5V;
  - g) zestaw rezystorów 15 W;
  - h) zestaw rezystorów;
  - i) dekada rezystancyjna;
  - j) zestaw potencjometrów;
  - k) czujniki termistorowe;
  - l) zestaw kondensatorów;
  - m) zestaw żarówek;
  - n) tranzystory bipolarne;
  - o) tranzystory bipolarne – Darlingtona;
  - p) tranzystor unipolarny MOSFET z kanałem typu N;
  - q) zestaw cewek;
  - r) diody;
  - s) fotoelementy;
  - t) światłowodowy – nadajnik;
  - u) światłowodowy – odbiornik;
  - v) wyświetlacz cyfrowy;
  - w) bramki logiczne;
  - x) przetwornik AVD;
  - y) uniwersalny układ czasowy TIMER 555;
  - z) układ Schmidta;
  - aa) generator astabilny;



**Fundusze Europejskie**  
Program Regionalny



Województwo  
Kujawsko-Pomorskie

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



- bb) generator monostabilny;
  - cc) wzmacniacz operacyjny;
  - dd) transformator bezpieczeństwa 220V/24V;
  - ee) autotransformator 24V/2x12V - 160W;
  - ff) prostownik 12/24V - 10 a;
  - gg) stelaż stanowiska laboratoryjnego;
  - hh) profil aluminiowy stelaża;
  - ii) wspornik pod drukarkę;
  - jj) wspornik pod monitor;
  - kk) wspornik pod komputer;
  - ll) ramka pod akumulator;
  - mm) wspornik na przewody i łącznik;
  - nn) ramka pod transformator;
  - oo) przewód do podłączenia akumulatora;
  - pp) łączniki 19 mm;
  - qq) łączniki 19 mm drabinkowy;
  - rr) przewody łączące panele I;
  - ss) przewody łączące panele II;
  - tt) światłowód 50 cm;
- 3) zestaw ma zawierać opisy/odnośniki części składowych (w formie napisów, odnośników na nośniku tradycyjnym – forma papierowa lub w wersji elektronicznej np.: CD).