**Zał. nr 2.**

**DZiK-DZP.2921.62.2024**

**PARAMETRY TECHNICZNE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

***Uwaga:***

* + Wykonawca ma obowiązek podać w kolumnie nr 2 wszystkie wymagane parametry oraz podać nazwę i typ oferowanych systemów i podzespołów, wyposażenia (kol.nr 3)
	+ W przypadku, gdy zamawiający określił wymagane parametry techniczne sprzętu poprzez podanie ich zakresu – górnej lub dolnej granicy przedziału wartości, w którym winny się one mieścić, wykonawca będzie zobowiązany do określenia oferowanego parametru poprzez podanie konkretnych wartości.
	+ Zaleca się, aby Wykonawca nie określał oferowanych parametrów słowem "TAK" lub innym ogólnym stwierdzeniem.

|  |  |
| --- | --- |
| **ZADANIE NR 1.** | Laboratorium instrumentalnych metod badań odpadów |
| **Minimalne wymagane parametry** | **Oferowane parametry*** wypełnia Wykonawca poprzez pełny opis oferowanych parametrów, zaleca się, aby Wykonawca nie określał oferowanych parametrów słowem „TAK” lub innym ogólnym stwierdzeniem
* w przypadku, gdy zamawiający określił wymagane parametry techniczne sprzętu poprzez podanie ich zakresu – górnej lub dolnej granicy przedziału wartości, w którym winny się one mieścić, wykonawca będzie zobowiązany do określenia oferowanego parametru poprzez podanie konkretnych wartości.:
 | **Oferowany/e typ-modele, producent/ci (firma)** |
| ***1.*** | ***2.*** | ***3.*** |
| **RĘCZNY SKANER 3D – szt.1.** |  |  |
| 1. Ręczny przenośny skaner 3D,
2. Obsługujący skanowanie w kolorze,
3. Kamera do tekstur o rozdzielczości minimum 5 MP,
4. Źródło światła: światło białe (widoczne) oraz światło podczerwone,
5. Dokładność skanowania:
6. światło białe do 0,05 mm,
7. światło podczerwone do 0,1 mm,
8. Błąd pojemnościowy:
9. światło białe: 0.05 mm (±0.1mm/m),
10. światło podczerwone 0.1mm ( ±0.3mm/m),
11. Szybkość skanu:
12. światło białe minimum 1.200.000 pkt/s,
13. światło podczerwone minimum 1.060.000 pkt/s,
14. Zakres pojedynczego skanu:
15. światło białe minimum 420 mm x 440 mm,
16. światło podczerwone minimum 780 mm x 900 mm,
17. Rozdzielczość skanowania regulowana:
18. światło białe w zakresie co najmniej 0.2 mm – 3 mm,
19. światło podczerwone w zakresie co najmniej 0.2 mm – 3 mm,
20. Złącze/ łączność minimum USB 3.0,
21. Obsługiwane typy plików co najmniej: OBJ , STL , ASC , PLY , 3MF, P3,
22. Waga skanera nie większa niż 1 kg,
23. W zestawie:
24. skaner 3D,
25. oprogramowanie do obsługi i projektowania w 3D z możliwością automatycznej obróbki danych skanowania,
26. płyta do kalibracji,
27. zestaw markerów,
28. skrzynia/opakowanie transportowe do skanera.
 |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **ZADANIE NR 2.** | Laboratorium instrumentalnych metod badań odpadów |
| **Minimalne wymagane parametry** | **Oferowane parametry*** wypełnia Wykonawca poprzez pełny opis oferowanych parametrów, zaleca się, aby Wykonawca nie określał oferowanych parametrów słowem „TAK” lub innym ogólnym stwierdzeniem
* w przypadku, gdy zamawiający określił wymagane parametry techniczne sprzętu poprzez podanie ich zakresu – górnej lub dolnej granicy przedziału wartości, w którym winny się one mieścić, wykonawca będzie zobowiązany do określenia oferowanego parametru poprzez podanie konkretnych wartości.:
 | **Oferowany/e typ-modele, producent/ci (firma),** |
| ***1.*** | ***2.*** | ***3.*** |
| **ZESTAW DO OZNACZANIA PH I PRZEWODNOŚCI WRAZ Z ZINTEGROWANĄ ELEKTRODĄ PH, CELĄ KONDUKTOMETRYCZNĄ, MIESZADŁEM I WZORCAMI DO KALIBROWANIA URZĄDZENIA – zestaw 1.** |  |  |
| W zestawie:1. Miernik do oznaczania pH i przewodności – niezależnie lub jednocześnie – szt. 1.
2. Zakres pomiarowy pH: 0-14,
3. rozdzielczość pH co najmniej 0,001,
4. precyzja pH nie mniejsza niż ± 0,002,
5. zakres pomiarowy przewodności co najmniej: 0,01 μS/cm – 2000 mS/cm,
6. precyzja przewodności nie mniejsza niż 0,5%,
7. obudowa: wodoszczelna, pyłoszczelna
8. możliwość rejestracji i eksportu zapisanych danych na drukarkę i pamięć USB,
9. wyświetlacz panelem sterowania
10. Zintegrowana elektrodę pH ze szklanym korpusem i wbudowanym czujnikiem temperatury – szt. 2.
11. zakres pomiarowy pH: 0–14 ,
12. zakres temperatur co najmniej: 0 °C – 100 °C,
13. Izolowany kabel czujnika o długości co najmniej 1 m z miedzianym rdzeniem, zapewniający szybki transfer sygnału pH o wysokiej impedancji przy jednoczesnej wysokiej odporności na obciążenia mechaniczne – szt.1.,
14. Czujnik: cela konduktometryczna – szt.2.:
15. zakres pomiarowy: 0,01–1000 mS/cm,
16. zakres temperatur: 0 °C – 100 °C,
17. typ celi: 4 grafitowe elektrody,
18. wbudowany czujnik temperatury,
19. Mieszadło magnetyczne kompatybilne z zestawem z możliwością programowania prędkości mieszania poprzez zaoferowany miernik (pH-metr),
20. Wyposażenie:
21. zestaw buforów o wartościach pH: 4,01; 7,00; 9,21 przeznaczonych do kalibrowania i weryfikacji pomiarów wykonywanych urządzeniem,
22. co najmniej 1 opakowanie 250 ml standard przewodności: 1413µS,
23. co najmniej 1 opakowanie 250 ml wzorca przewodności: 84 µS,.
 |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **ZADANIE NR 3.** | Laboratorium mechanicznych właściwości surowców |
| **Minimalne wymagane parametry** | **Oferowane parametry*** wypełnia Wykonawca poprzez pełny opis oferowanych parametrów, zaleca się, aby Wykonawca nie określał oferowanych parametrów słowem „TAK” lub innym ogólnym stwierdzeniem
* w przypadku, gdy zamawiający określił wymagane parametry techniczne sprzętu poprzez podanie ich zakresu – górnej lub dolnej granicy przedziału wartości, w którym winny się one mieścić, wykonawca będzie zobowiązany do określenia oferowanego parametru poprzez podanie konkretnych wartości.:
 | **Oferowany/e typ-modele, producent/ci (firma),l** |
| ***1.*** | ***2.*** | ***3.*** |
| **STANOWISKO DO BADANIA PRZETWORNIKÓW CIŚNIENIA – zestaw 1.** |  |  |
| Wyposażenie stanowiska:1. Stanowisko ćwiczeniowe - szt. 1.:
2. wykonane z profili aluminiowych,
3. złożone z części poziomej (z płytą rowkowaną) i pionowej (na sterownik PLC i HMI),
4. w formie litery „L”,
5. wyposażone w uchwyty, szyny montażowe (TH-35) oraz koryta monterskie,
6. dostosowane do umieszczenia na stole laboratoryjnym,
7. wymiary stanowiska: 870 mm x 315 mm x 630 mm (wysokość) (±10% dla każdego wymiaru)
8. Sterownik przemysłowy PLC – 1 kpl.:
9. minimum 14 wejść cyfrowych,
10. minimum 10 wyjść cyfrowych tranzystorowych,
11. minimum 2 wejścia analogowe 0-10 V oraz minimum 2 wyjścia analogowe 4-20 mA zasilanie 24 V DC,
12. możliwość programowania przez Ethernet,
13. zapewniona możliwość obsługi regulatora PID i silników krokowych,
14. szybkie liczniki: minimum 2x minimum 100 kHz, minimum 2x szybkie wyjścia 100 kHz,
15. możliwość rozbudowy o 3 moduły komunikacyjne, 1 płytkę sygnałową, 8 modułów wejść/wyjść,
16. zawierający dodatkowy moduł rozszerzeń 8 wejść DI i 8 wyjść DO przekaźnikowych oraz moduł rozszerzeń min. 4 wejść analogowych /2 wyjść analogowych, obsługa Profinet,
17. Urządzenie programujące z systemem operacyjnym do sterownika PLC o konfiguracji zapewniający prawidłową i kompatybilna pracę z zaoferowanym sterownikiem. Wykonawca poda konfiguracje urządzenia (typ/model procesora, wielkość ekranu, wielkość RAM i HDD/ SDD, rodzaj karty graficznej, typ/model/wersja systemu operacyjnego)
18. Przewód komunikacyjny: 1x Ethernet minimum 1,5 mb,
19. Oprogramowanie sterownika PLC – szt.1.:
20. licencja edukacyjna jednostanowiskowa,
21. zawierające symulator pracy sterownika PLC,
22. dostępne języki programowania, minimum: LD, FBD – 1 szt.
23. Licencja na oprogramowanie sterownika PLC – szt. 100:
24. wersja studencka – pakiet licencji do realizacji projektów studenckich i dyplomowych,
25. licencje na okres 1 roku,
26. Panel HMI dotykowy kolorowy zamontowany na stanowisku kompatybilny ze sterownikiem PLC- szt.1.:
27. przekątna minimum 10,1″,
28. rozdzielczość minimum 1024 x 600,
29. pamięć RAM minimum 128 MB,
30. pamięć Flash minimum 128 MB,
31. komunikacja, minimum: RS-485, RS-232, USB 2.0, Ethernet 10 / 100 Base-T,
32. oprogramowanie narzędziowe w zestawie.
33. Switch przemysłowy: niezarządzalny, Ethernet, 5-Portowy – 1 szt.
34. Listwa łączeniowa – sprężynowa, bez śrubowa – 1 kpl.
35. Interfejs sterownika PLC – szt.1.:
36. zasilanie 24 V DC,
37. 8 wejść, 8 wyjść,
38. złącza: 4x Push-In 3.81 10-pin, 2x IDC 26-pin,
39. montaż na szynę TH-35,
40. Interfejs urządzeń wykonawczych  – uniwersalny koncentrator (zadajnik) sygnałów – szt. 2.:
41. 4 wejścia/4 wyjścia,
42. zasilanie 24 V DC,
43. montaż na szynę TH-35,
44. zestaw złączek zapasowych 3-pin do czujników i 2-pin do elektrozaworów,
45. załącza: 2x Push-In 3.81 10-pin, 2x IDC 26-pin,
46. Przewód taśma IDC 26-pin– 1 kpl.,
47. Zasilacz 24 V DC minimum 2,5A, montaż na szynę TH-35 – 1 szt.
48. Zestaw zabezpieczeń B 10A 30mA, wyłącznik główny stanowiska  – 1 szt.
49. Zadajnik sygnału 0-10 V, montaż na TH-35 – 2 szt.
50. Woltomierz analogowy połączony z zadajnikiem sygnału przez sterownik PLC – 2 szt.
51. Przycisk sterowniczy monostabilny: styk NO, montaż na szynę TH-35 – 2 szt.
52. Przycisk sterowniczy monostabilny: styk NC, montaż na szynę TH-35 – 2 szt.
53. Przycisk sterowniczy bistabilny: styk NO, montaż na szynę TH-35 – 1 szt.
54. Przycisk sterowniczy grzybkowy awaryjny: styk NC, montaż na szynę TH-35 – 2 szt.
55. Lampka sygnalizacyjna LED: zielona, 24V DC, montaż na szynę TH-35 – 1 szt.
56. Lampka sygnalizacyjna LED: czerwona, 24V DC, montaż na szynę TH-35 – 1 szt.
57. Lampka sygnalizacyjna LED: żółta, 24V DC, montaż na szynę TH-35 – 1 szt.
58. Instalacja badawcza wyposażona w:
59. Manometr analogowy: zakres ciśnienia do 10 bar, średnica manometru minimum 160 mm, podziałka co 0,2 bar, klasa dokładności 1,0. – szt.1.
60. Manometr cyfrowy - z wyświetlaczem analogowym, zakres ciśnienia do 10 bar, analogowe wyjście prądowe 4-20 mA, powtarzalność nie gorsza niż ± 0,1 % zakresu – 1 szt.
61. Czujnik ciśnienia z ceramiczną celką pomiarową, zakres ciśnienia do 10 bar, analogowe wyjście prądowe 4-20 mA, powtarzalność nie gorsza niż ± 0,1 % zakresu – 1 szt.
62. Czujnik ciśnienia z hermetyczną membraną pomiarową ze stali CrNi, piezorezystancyjy, analogowe wyjście prądowe 4-20 mA, zakres do 10bar, dokładność nie gorsza niż 0,5% zakresu – 1 szt.
63. Czujnik ciśnienia z wyświetlaczem, z ceramiczno-pojemnościową celką pomiarową, zakres ciśnienia do 10 bar, analogowe wyjście napięciowe 0-10V, powtarzalność nie gorsza niż ± 0,1 % zakresu, obsługa IO-Link – 1 szt.
64. Na stanowisku zainstalowana aplikacja demonstracyjna,
65. Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do poprawnej pracy stanowiska  – 1 zestaw
66. Zasilanie stanowiska: 230 V AC, 50 Hz
 | Ad.3): Wykonawca poda konfiguracje urządzenia programującego typ/model (typ/model procesora, wielkość ekranu, wielkość RAM i HDD/ SDD, rodzaj karty graficznej, typ/model/wersja systemu operacyjnego): …………………………………………………………………………………………………… |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **ZADANIE NR 4.** | Laboratorium mechanicznych właściwości surowców |
| **Minimalne wymagane parametry** | **Oferowane parametry*** wypełnia Wykonawca poprzez pełny opis oferowanych parametrów, zaleca się, aby Wykonawca nie określał oferowanych parametrów słowem „TAK” lub innym ogólnym stwierdzeniem
* w przypadku, gdy zamawiający określił wymagane parametry techniczne sprzętu poprzez podanie ich zakresu – górnej lub dolnej granicy przedziału wartości, w którym winny się one mieścić, wykonawca będzie zobowiązany do określenia oferowanego parametru poprzez podanie konkretnych wartości.
 | **Oferowany/e typ-modele ,producent/ci (firma)** |
| ***1.*** | ***2.*** | ***3.*** |
| **STANOWISKO PROCESÓW WAŻENIA W WARUNKACH LABORATORYJNYCH (POMIARÓW TENSOMETRYCZNYCH) – zestaw 1.** |  |  |
| 1. Stanowisko umożliwiające zapoznanie się z rozwiązaniami automatycznego ważenia i porcjowania materiałów sypkich.
2. Stanowisko wyposażone w platformę wagową i stację dozującą wykonaną z przezroczystego tworzywa sztucznego współpracującą z podajnikiem taśmowym.
3. Sterowanie stanowiskiem z wykorzystaniem sterownika PLC.
4. Wyposażenie stanowiska:
5. Stanowisko ćwiczeniowe – szt. 1.
6. wykonane z profili aluminiowych,
7. złożone z części poziomej (z płytą rowkowaną) i pionowej (na sterownik PLC i HMI),
8. w formie litery „L”,
9. wyposażone w uchwyty, szyny montażowe (TH-35) oraz koryta monterskie,
10. dostosowane do umieszczenia na stole laboratoryjnym,
11. wymiary stanowiska: minimum 870 mm x 315 mm x 630 mm (wysokość),
12. Sterownik przemysłowy PLC – 1 kpl:
13. minimum 14 wejść cyfrowych,
14. minimum 10 wyjść cyfrowych tranzystorowych,
15. minimum 2 wejścia analogowe 0-10 V oraz minimum 2 wyjścia analogowe 4-20 mA
16. zasilanie 24 V DC,
17. możliwość programowania przez Ethernet,
18. zapewniona możliwość obsługi regulatora PID i silników krokowych,
19. szybkie liczniki: minimum 2x minimum 100 kHz, minimum 2x szybkie wyjścia 100 kHz,
20. możliwość rozbudowy o 3 moduły komunikacyjne, 1 płytkę sygnałową, 8 modułów wejść/wyjść,
21. dodatkowy moduł rozszerzeń 8 wejść DI i 8 wyjść DO przekaźnikowych oraz moduł rozszerzeń min. 4 wejść analogowych /2 wyjść analogowych, obsługa Profinet,
22. Przewód komunikacyjny: 1x Ethernet minimum 1,5 mb,
23. Oprogramowanie sterownika PLC - szt.1.:
24. licencja edukacyjna jednostanowiskowa,
25. zawierające symulator pracy sterownika PLC,
26. dostępne języki programowania, minimum: LD, FBD,
27. Panel HMI dotykowy kolorowy zamontowany na stanowisku, kompatybilny ze sterownikiem PLC – szt.1:
28. przekątna minimum 10,1″,
29. rozdzielczość minimum 1024 x 600,
30. pamięć RAM minimum 128 MB,
31. pamięć Flash minimum 128 MB,
32. komunikacja, minimum: RS-485, RS-232, USB 2.0, Ethernet 10 / 100 Base-T,
33. oprogramowanie narzędziowe w zestawie,
34. Switch przemysłowy: niezarządzalny, Ethernet, 5-Portowy – 1 szt.
35. Listwa łączeniowa typu WAGO – sprężynowa, bez śrubowa – 1 kpl.
36. Interfejs sterownika PLC –szt. 1:
37. zasilanie 24 V DC,
38. 8 wejść, 8 wyjść,
39. złącza: 4x Push-In 3.81 10-pin, 2x IDC 26-pin,
40. montaż na szynę montażową (TH-35),
41. Interfejs urządzeń wykonawczych  – uniwersalny koncentrator (zadajnik) sygnałów – szt.2.:
42. 4 wejścia/4 wyjścia,
43. zasilanie 24 V DC,
44. montaż na szynę montażową (TH-35),
45. zestaw złączek zapasowych 3-pin do czujników i 2-pin do elektrozaworów,
46. załącza: 2x Push-In 3.81 10-pin, 2x IDC 26-pin,
47. Przewód taśma IDC 26-pin– 1 kpl.
48. Zasilacz 24 V DC minimum 2,5A, montaż na szynę TH-35 – 1 szt.
49. Zestaw zabezpieczeń B 10A 30mA, wyłącznik główny stanowiska  – 1 szt..
50. Zadajnik sygnału 0-10 V, montaż na TH-35 – 2 szt.
51. Woltomierz analogowy połączony z zadajnikiem sygnału przez sterownik PLC – 2 szt.
52. Przycisk sterowniczy monostabilny: styk NO, montaż na szynę TH-35 – 2 szt.
53. Przycisk sterowniczy monostabilny: styk NC, montaż na szynę TH-35 – 2 szt.
54. Przycisk sterowniczy bistabilny: styk NO, montaż na szynę TH-35 – 1 szt.
55. Przycisk sterowniczy grzybkowy awaryjny: styk NC, montaż na szynę TH-35 – 2 szt.
56. Lampka sygnalizacyjna LED: zielona, 24V DC, montaż na szynę TH-35 – 1 szt.
57. Lampka sygnalizacyjna LED: czerwona, 24V DC, montaż na szynę TH-35 – 1 szt.
58. Lampka sygnalizacyjna LED: żółta, 24V DC, montaż na szynę TH-35 – 1 szt.
59. Instalacja badawcza wyposażona w:
60. Stacja dozująca z przezroczystego tworzywa sztucznego – 1 szt.
61. Podajnik taśmowy z silnikiem prądu stałego 24 V DC, szerokość podajnika: 45 mm – 1 szt.
62. Przetwornik wagowy współpracujący z platformą wagową – 1 szt.
63. Pojemnik na odważoną porcję materiału – minimum 2 szt.
64. Przyciski sterujące – minimum 3 szt.
65. Zapas materiału dozowanego (granulatu, tworzywo sztuczne) - paczka minimum 100 g - 2 kpl.,
66. Odważniki dopasowane do zakresu przetwornika wagowego – 1 zestaw,
67. Na stanowisku zainstalowana aplikacja demonstracyjna,
68. Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do poprawnej pracy stanowiska  – 1 zestaw,
69. Zasilanie stanowiska: 230 V AC, 50 Hz
 |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **ZADANIE NR 5.** | Laboratorium mechanicznych właściwości surowców |
| **Minimalne wymagane parametry** | **Oferowane parametry*** wypełnia Wykonawca poprzez pełny opis oferowanych parametrów, zaleca się, aby Wykonawca nie określał oferowanych parametrów słowem „TAK” lub innym ogólnym stwierdzeniem
* w przypadku, gdy zamawiający określił wymagane parametry techniczne sprzętu poprzez podanie ich zakresu – górnej lub dolnej granicy przedziału wartości, w którym winny się one mieścić, wykonawca będzie zobowiązany do określenia oferowanego parametru poprzez podanie konkretnych wartości.:
 | **Oferowany/e typ-modele ,producent/ci (firma)** |
| ***1.*** | ***2.*** | ***3.*** |
| **STANOWISKO DYDAKTYCZNE Z SYSTEMEM CYFROWEJ INTEGRACJI SYGNAŁÓW POMIAROWYCH TYPU I/O LINK – zestaw 1.** |  |  |
| 1. Stanowisko dydaktyczne z systemem cyfrowej integracji sygnałów pomiarowych typu I/O Link, składające się z:
2. czujnika optycznego (dalmierz laserowy),
3. czujnik ultradźwiękowego (zasięg minimum 300 mm),
4. czujnika indukcyjnego (detekcja),
5. czujnika pojemnościowego (detekcja).
6. Wszystkie te czujniki powinny być połączone do magistrali I/O Link.
7. system testujący zasadę działania poszczególnych czujników zrealizowany w formie modułu liniowego z silnikiem krokowym minimum 190 mm oraz sterownikiem  silnika krokowego współpracujący z PLC.
8. Wyposażenie stanowiska:
9. Stanowisko ćwiczeniowe - szt. 1.:
10. wykonane z profili aluminiowych,
11. złożone z części poziomej (z płytą rowkowaną) i pionowej (na sterownik PLC i HMI),
12. w formie litery „L”,
13. wyposażone w uchwyty, szyny montażowe ( TH-35) oraz koryta monterskie,
14. dostosowane do umieszczenia na stole laboratoryjnym,
15. wymiary stanowiska: minimum 870 mm x 315 mm x 630 mm (wysokość),
16. Sterownik przemysłowy PLC – 1 kpl:
17. minimum 14 wejść cyfrowych,
18. minimum 10 wyjść cyfrowych tranzystorowych,
19. minimum 2 wejścia analogowe 0-10 V oraz minimum 2 wyjścia analogowe 4-20 mA
20. zasilanie 24 V DC,
21. możliwość programowania przez Ethernet,
22. zapewniona możliwość obsługi regulatora PID i silników krokowych,
23. szybkie liczniki: minimum 2x minimum 100 kHz, minimum 2x szybkie wyjścia 100 kHz,
24. możliwość rozbudowy o 3 moduły komunikacyjne, 1 płytkę sygnałową, 8 modułów wejść/wyjść,
25. dodatkowy moduł rozszerzeń 8 wejść DI i 8 wyjść DO przekaźnikowych oraz moduł rozszerzeń min. 4 wejść analogowych /2 wyjść analogowych, obsługa Profinet,
26. Przewód komunikacyjny: 1x Ethernet minimum 1,5 mb,
27. Oprogramowanie sterownika PLC - szt.1.:
28. licencja edukacyjna jednostanowiskowa,
29. zawierające symulator pracy sterownika PLC,
30. dostępne języki programowania, minimum: LD, FBD,
31. Panel HMI dotykowy kolorowy zamontowany na stanowisku, kompatybilny ze sterownikiem PLC – szt.1:
32. przekątna minimum 10,1″,
33. rozdzielczość minimum 1024 x 600,
34. pamięć RAM minimum 128 MB,
35. pamięć Flash minimum 128 MB,
36. komunikacja, minimum: RS-485, RS-232, USB 2.0, Ethernet 10 / 100 Base-T,
37. oprogramowanie narzędziowe w zestawie,
38. Switch przemysłowy: niezarządzalny, Ethernet, 5-Portowy – 1 szt.
39. Listwa łączeniowa typu WAGO – sprężynowa, bez śrubowa – 1 kpl.
40. Interfejs sterownika PLC –szt. 1:
41. zasilanie 24 V DC,
42. 8 wejść, 8 wyjść,
43. złącza: 4x Push-In 3.81 10-pin, 2x IDC 26-pin,
44. montaż na szynę TH-35,
45. Interfejs urządzeń wykonawczych  – uniwersalny koncentrator (zadajnik) sygnałów – szt.2.:
46. 4 wejścia/4 wyjścia,
47. zasilanie 24 V DC,
48. montaż na szynę TH-35,
49. zestaw złączek zapasowych 3-pin do czujników i 2-pin do elektrozaworów,
50. załącza: 2x Push-In 3.81 10-pin, 2x IDC 26-pin,
51. Przewód taśma IDC 26-pin– 1 kpl.
52. Zasilacz 24 V DC minimum 2,5A, montaż na szynę TH-35 – 1 szt.
53. Zestaw zabezpieczeń B 10A 30mA, wyłącznik główny stanowiska  – 1 szt.
54. Zadajnik sygnału 0-10 V, montaż na TH-35 – 2 szt.
55. Woltomierz analogowy połączony z zadajnikiem sygnału przez sterownik PLC – 2 szt.
56. Przycisk sterowniczy monostabilny: styk NO, montaż na szynę TH-35 – 2 szt.
57. Przycisk sterowniczy monostabilny: styk NC, montaż na szynę TH-35 – 2 szt.
58. Przycisk sterowniczy bistabilny: styk NO, montaż na szynę TH-35 – 1 szt.
59. Przycisk sterowniczy grzybkowy awaryjny: styk NC, montaż na szynę TH-35 – 2 szt.
60. Lampka sygnalizacyjna LED: zielona, 24V DC, montaż na szynę TH-35 – 1 szt.
61. Lampka sygnalizacyjna LED: czerwona, 24V DC, montaż na szynę TH-35 – 1 szt.
62. Lampka sygnalizacyjna LED: żółta, 24V DC, montaż na szynę TH-35 – 1 szt.
63. Instalacja badawcza wyposażona w:
64. Master I/O link Profinet do podłączania czterech urządzeń IO-Link – 1 szt.
65. Elementy testujące zasadę działania poszczególnych czujników – 1 zestaw,
66. Moduł liniowy z silnikiem krokowym minimum 190 mm – 1 zestaw,
67. Sterownik silnika krokowego współpracujący ze sterownikiem PLC – 1 zestaw,
68. Czujnik optyczny – dalmierz laserowy, komunikacja I/O link – 1 szt.,
69. Czujnik ultradźwiękowy, 800 mm, komunikacja I/O link – 1 szt.,
70. Czujnik indukcyjny minimum 6 mm, komunikacja I/O link – 1 szt.,
71. Czujnik pojemnościowy minimum 4 mm, komunikacja I/O link – 1 szt.
72. Na stanowisku zainstalowana aplikacja demonstracyjna,
73. Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do poprawnej pracy stanowiska  – 1 zestaw,
74. Zasilanie stanowiska: 230 V AC, 50 Hz
 |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **ZADANIE NR 6.** | Laboratoriumsamochodowe |
| **Minimalne wymagane parametry** | **Oferowane parametry*** wypełnia Wykonawca poprzez pełny opis oferowanych parametrów, zaleca się, aby Wykonawca nie określał oferowanych parametrów słowem „TAK” lub innym ogólnym stwierdzeniem
* w przypadku, gdy zamawiający określił wymagane parametry techniczne sprzętu poprzez podanie ich zakresu – górnej lub dolnej granicy przedziału wartości, w którym winny się one mieścić, wykonawca będzie zobowiązany do określenia oferowanego parametru poprzez podanie konkretnych wartości.:
 | **Oferowany/e typ/y-model/e, producent/ci (firma** |
| ***1.*** | ***2.*** | ***3.*** |
| **SYSTEM STEROWANIA ELEKTRONICZNEGO SILNIKIEM DIESEL'A EDC – zestaw 1.** |  |  |
| 1. Stanowisko demonstracyjne przeznaczone do prezentowania działania elementów elektronicznych, mechanicznych i hydraulicznych wchodzących w skład systemu sterowania i zasilania paliwem współczesnych silników wysokoprężnych z zapłonem samoczynnym typu EDC.
2. W składzie stanowiska dwa moduły:
3. **Moduł 1 -** Jednostka sterująca pompą rozdzielaczową:
4. Moduł pracujący autonomicznie oraz współpracujący z drugim modułem - Stanowiskiem demonstracyjnym ZS typu EDC.
5. Moduł do demonstrowania działania oraz badania parametrów elektrycznych i hydraulicznych pracy rotacyjnej rozdzielaczowej pompy wtryskowej stosowanej w wysokoprężnych silnikach samochodowych w funkcji obrotów i temperatury, obciążenia, ciśnienia doładowania i innych niezbędnych do prawidłowej pracy sinika samochodowego, umożliwiając:
6. napęd i sterowanie rozdzielaczową pompą rotacyjną z jednostki sterującej,
7. sterownie pompą z zewnętrznego stanowiska demonstracyjnego,
8. pomiar bieżących, hydraulicznych parametrów pompy:
* ciśnienie wewnątrz pompy (za pomocą manometru),
* wydatek każdego z wtryskiwaczy (za pomocą menzurek pomiarowych),
1. kompleksowe ustawienie i pomiar parametrów pompy za pomocą testera „Diesel":
* płynne ustawienie i cyfrowy pomiar nastawnika dawki paliwa z czujnikiem indukcyjnym i potencjometrycznym ( od 0,5 V do 5V ),
* cyfrowy pomiar parametrów termistora do pomiaru temperatury paliwa,
* sterownie elektromagnesem Start / Stop,
* płynne sterownie układem regulacji kąta wyprzedzenia wtrysku ( od 0 do 100% ).
1. Moduł 1. wykonany w formie przestrzennej i ruchomej konstrukcji z profili stalowych lakierowanych proszkowo. Do konstrukcji zamocowane podzespoły elektroniczne, wskaźniki i elementy regulacyjne.
2. Wymiary całkowite modułu 1:
* szerokość: 900 mm (+/- 10%),
* głębokość: 450 mm (+/- 10%),
* wysokość: 1350 mm (+/- 10%)
1. **Moduł 2 -** Stanowisko demonstracyjne ZS typu EDC:
2. Moduł umożliwiający pomiar i obserwację parametrów pracy układu sterowania pompy rozdzielaczowej stosowanej w wysokoprężnych silnikach samochodowych z układem sterowania typu ZS EDC, w funkcji obrotów oraz takich parametrów jak: kąt wyprzedzenia wtrysku, zmian dawki paliwa poprzez regulację nastawnika dawki paliwa w funkcji temperatury ( silnika, paliwa, powietrza ) , obciążenia, ciśnienia doładowania.
3. Moduł wyposażony w pulpit pomiarowy:
4. umożliwiający łatwe podłączenie przyrządów pomiarowych do wszystkich czujników systemu i podzespołów wykonawczych systemu,
5. pozwalający na podłączenie np. multimetru i oscyloskopu do co najmniej tych pinów złącza sterownika systemu (np. poprzez gniazda 4 mm tzw. „bananowe” połączone równolegle z pinami złącza sterownika systemu), do których podłączone są wszystkie zasilania, czujniki oraz elementy wykonawcze, stanowiące integralną część systemu, pozwalające na pełną diagnostykę systemu, poprzez możliwość pomiaru wartości (napięcie, rezystancja) wszystkich sygnałów WE/WY oraz obwodów zasilania (napięcie), istotnych z punktu widzenia poprawnej pracy samego systemu.
6. Moduł wyposażony w pulpit symulacji usterek wykonany na zasadzie złączek wbudowanych szeregowo w poszczególne obwody systemu z możliwością realizacji co najmniej 13 stanów awaryjnych w wybranych obwodach oraz obserwacji reakcji systemu sterowania na powstałą awarię typu ciągłego lub sporadyczną, pozwalający na m.in. podłączenie amperomierza w celu pomiaru prądu w wybranych obwodach pomiarowych.
7. Stanowisko umożliwiające pracę systemu w trybie bezawaryjnym, po skasowaniu testerem zasymulowanych usterek.
8. Stanowisko z możliwością prezentacji sposobu realizacji dawki paliwa w trybie awaryjnym.
9. Moduł 2. wykonany w formie zamkniętego kasetonu z profili aluminiowych i płyty z tworzywa sztucznego. Zabudowany na ruchomej ramie wsporczej wykonanej z profili stalowych. Całość konstrukcji metalowej pokryta lakierem proszkowym dla zapewnienia estetyki i trwałości powłok lakierniczych.
10. Wymiary całkowite modułu 2:
* szerokość: 1000 mm (+/- 10%),
* głębokość: 500 mm (+/- 10%),
* wysokość: 1800 mm (+/- 10%).
 |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **ZADANIE NR 7.** | Laboratorium samochodowe |
| **Minimalne wymagane parametry** | **Oferowane parametry*** wypełnia Wykonawca poprzez pełny opis oferowanych parametrów, zaleca się, aby Wykonawca nie określał oferowanych parametrów słowem „TAK” lub innym ogólnym stwierdzeniem
* w przypadku, gdy zamawiający określił wymagane parametry techniczne sprzętu poprzez podanie ich zakresu – górnej lub dolnej granicy przedziału wartości, w którym winny się one mieścić, wykonawca będzie zobowiązany do określenia oferowanego parametru poprzez podanie konkretnych wartości.:
 | **Oferowany/e typ/y-model/e, producent/ci (firma** |
| ***1.*** | ***2.*** | ***3.*** |
| **STANOWISKO DO BADANIA ALTERNATORÓW Z FALOWNIKIEM 12/24V Z MODUŁEM DO ROZRUSZNIKÓW – zestaw 1.** |  |  |
| 1. Stanowisko badania alternatorów przeznaczone do pomiaru i obserwacji zmian parametrów alternatorów o napięciu nominalnym 12V i 24V w funkcji obrotów i obciążenia.
2. Stanowisko umożliwiające:
3. płynną regulację prędkości obrotowej silnika napędzającego alternator w zakresie do 6000 obr/min. (+/- 5%),
4. stopniową regulację prądu obciążenia alternatora w co najmniej 10 podzakresach do co najmniej 140 A (+/- 10%), a do co najmniej 70A (+/- 10%) w trybie pracy napięcia 24V., umożliwiającą stworzenie warunków pracy alternatora,odpowiadającym rzeczywistym,
5. urządzenie wyposażone w dwa wewnętrzne regulatory napięcia ( tzw. typ dodatni i ujemny ), umożliwiające sprawdzanie alternatorów bez własnego, wbudowanego regulatora napięcia,
6. zastosowany mechanizm mocowania alternatorów umożliwiający szybki i pewny montaż i demontaż oraz zapewniający poprawną i bezpieczną pracę całego zespołu napędowego,
7. akumulator (w zestawie) stanowiska stwarzający rzeczywiste warunki pracy alternatora i regulatora,
8. wyświetlanie wszystkich mierzonych parametrów (napięcia na akumulatorze oraz na obwodzie, natężenia prądu) na wyświetlaczach cyfrowych oraz możliwość ich archiwizacji – zapis do pliku (txt, xls itp.),
9. stanowisko wyposażone w szereg zabezpieczeń nadprądowych (bezpieczniki automatyczne oraz polimerowe) chroniących obwody akumulatora i alternatora przed nadmiernym przeciążeniem oraz zabezpieczenie termiczne.
10. stanowisko wyposażone w zabezpieczenia chroniące przed nadmiernym (głębokim) rozładowaniem akumulatora.
11. Zakres stosowania stanowiska obejmujący co najmniej:
12. testowanie większości typów alternatorów stosowanych w pojazdach z uwzględnieniem sterowania przez magistralę danych pojazdu ,
13. testowanie regulatorów napięcia,
14. wykrywanie usterek w obwodzie wzbudzenia,
15. wykrywanie usterek w obwodzie prostownika,
16. testowanie zadziałania wyłącznika elektromagnetycznego rozrusznika poprzez sprawdzenie wyrzucania zębnika oraz zwarcia styku,
17. sprawdzenie napięcia oraz prądu pobieranego przez rozrusznik podczas pracy na biegu jałowym,
18. sprawdzenie momentu obrotowego wirnika rozrusznika,
19. sprawdzenie (przebicia) zwarcia uzwojeń stojana oraz wirnika
20. Moduł „Testera rozruszników”:
21. wykonany jako przystawka do stanowiska testowania alternatorów, w formie lakierowanej proszkowo zamkniętej skrzyni z profili stalowych i blachy aluminiowej,
22. w skrzyni zabudowane podzespoły elektroniczne oraz wskaźniki,
23. druga część testera stanowiąca uchwyt mocujący służący do zamontowania rozrusznika. Uchwyt przymocowany do stanowiska testowania alternatorów.
24. Stanowisko badania alternatorów:
25. wykonane w formie lakierowanej proszkowo zamkniętej skrzyni z profili stalowych i blachy aluminiowej, w której zabudowane zostaną podzespoły elektroniczne, wskaźniki i elementy regulacyjne,
26. stanowisko na gumowych amortyzatorach zabezpieczających przed przenoszeniem się drgań na podłoże.
27. Zespół mocowania alternatorów składający się z wałka z dźwignią z dwoma przesuwnymi jarzmami i mechanizmu napinającego w postaci śruby rzymskiej, umożliwiający swobodne usytuowanie alternatora względem koła pasowego silnika oraz odpowiednie napięcie paska napędowego.
28. Bezpieczeństwo obsługi stanowiska:
29. przekładnia pasowa i elementy wirujące alternatora zabezpieczone uchylną stalową osłoną, blokowaną w określonym położeniu za pomocą dźwigni blokady,
30. zasilanie silnika napędu możliwe po opuszczeniu osłony.
31. Stanowisko badania alternatorów zasilane z sieci energetycznej napięciem 3-fazowym 400V / 50 Hz.
32. Wymiary stanowiska:
33. szerokość: 1000 mm (+/- 10%),
34. głębokość: 700 mm (+/- 10%) ,
35. wysokość: 700 mm (+/- 10%) .
 |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **ZADANIE NR 8.** | Laboratorium samochodowe |
| **Minimalne wymagane parametry** | **Oferowane parametry, modele/typy*** wypełnia Wykonawca poprzez pełny opis oferowanych parametrów, zaleca się, aby Wykonawca nie określał oferowanych parametrów słowem „TAK” lub innym ogólnym stwierdzeniem
* w przypadku, gdy zamawiający określił wymagane parametry techniczne sprzętu poprzez podanie ich zakresu – górnej lub dolnej granicy przedziału wartości, w którym winny się one mieścić, wykonawca będzie zobowiązany do określenia oferowanego parametru poprzez podanie konkretnych wartości.:
 | **Oferowany/e typ/y-model/e, producent/ci (firma** |
| ***1.*** | ***2.*** | ***3.*** |
| **STANOWISKO DEMONSTRACYJNE WIELOPUNKTOWEGO WTRYSKU PALIWA STEROWANEGO JEDNOCZEŚNIE ECU, WYPOSAŻONEGO W ZINTEGROWANE ZASILANIE LPG - zestaw 1.** |  |  |
| 1. Stanowisko do:
2. demonstracji funkcjonowania systemu sterowania pracą silnika w zakresie kąta wyprzedzenia zapłonu, oraz zmian dawki paliwa w funkcji temperatury, prędkości obrotowej, obciążenia i innych parametrów,
3. stanowisko umożliwiające zapoznanie się z budową systemu wtrysku gazu LPG oraz symulowanie pracy systemu sterowania silnikiem w trybie pracy zasilania paliwem gazowym.
4. Cechy stanowiska:
5. wielopunktowy sekwencyjny wtrysk paliwa,
6. spoczynkowy rozdział wysokiego napięcia z czterema jednoiskrowymi cewkami zblokowanymi w jednym module,
7. pomiar ilości zasysanego powietrza poprzez masowy przepływomierz powietrza,
8. czujnik położenia wału korbowego typu indukcyjnego,
9. czujnik hallotronowy położenia wałka rozrządu na wałku zaworów wlotowych,
10. zawór regeneracyjny filtra oparów paliwa z węglem aktywnym,
11. regulacja kąta wyprzedzenia zapłonu indywidualna dla każdego cylindra z wykorzystaniem czujnika spalania stukowego umieszczonego na bloku silnika,
12. układ recyrkulacji spalin wyposażony w elektromagnetyczny zawór wyposażony w potencjometr kontroli położenia,
13. kontrola położenia przepustnicy czujnikiem potencjometrycznym i czujnikiem położenia biegu jałowego

umieszczonym w siłowniku biegu jałowego,1. czujnik temperatury powietrza zasysanego typu NTC umieszczony w przepływomierzu powietrza,
2. kontrola biegu jałowego siłownikiem elektrycznym działającym bezpośrednio na przepustnicę,
3. sonda lambda regulacyjna (emulator),
4. kontrolka ostrzegawcza spalin MIL – zapalenie się kontrolki podczas pracy silnika sygnalizuję wystąpienie błędu w układzie sterowania silnika, miganie kontrolki po włączeniu zapłonu sygnalizuje błąd w połączeniu z immobilizerem.
5. Układ paliwowy umożliwiający pomiar parametrów ciśnienia paliwa i zmian ciśnienia w układzie magistrali zasilania, w zależności od zmian ciśnienia atmosferycznego symulowanego poprzez pompkę podciśnienia.
6. Układ zapłonowy umożliwiający:
7. obserwację zmian kąta wyprzedzenia zapłonu metodą stroboskopową i przez porównanie sygnałów z czujnika położenia wału i impulsu przeskoku iskry oraz impulsu wtrysku paliwa i czasu jego trwania w funkcji zmian podstawowych parametrów tj. temperatury silnika, temp. powietrza zasysanego, masy powietrza w kanale dolotowym, obciążenia silnika ( otwarcia przepustnicy ).
8. Sygnał z emulatora sondy lambda z możliwością bezpośredniej i niezależnej regulacji częstotliwości oraz wypełnienia tego sygnału, co umożliwi obserwację wpływu zmian obu parametrów, na pracę systemu sterowania silnikiem w zakresie długości czasu trwania impulsu wtrysku oraz zachowania się integratora Lambda.
9. Sygnał z emulatora czujnika spalania detonacyjnego umożliwiający pracę systemu sterowania silnikiem w warunkach zbliżonych do tych jakie panują w rzeczywistym pojeździe.
10. Pomiar ilości zasysanego powietrza poprzez masowy przepływomierz odbywający się na zasadzie wytworzenia rzeczywistego przepływu powietrza o wydajności pozwalającej osiągnąć sygnał zwrotny z przepływomierza na poziomie co najmniej 3V.
11. Stanowisko wyposażone w pulpit pomiarowy umożliwiający łatwe podłączenie przyrządów pomiarowych do wszystkich czujników systemu i podzespołów wykonawczych systemu, np. multimetru lub oscyloskopu do co najmniej tych pinów złącza sterownika systemu (np. poprzez gniazda 4 mm tzw. „bananowe” połączone równolegle z pinami złącza sterownika systemu), do których podłączone są wszystkie zasilania, czujniki oraz elementy wykonawcze, stanowiące integralną część systemu, pozwalające na pełną diagnostykę systemu, poprzez możliwość pomiaru wartości (napięcie, rezystancja) wszystkich sygnałów WE/WY oraz obwodów zasilania (napięcie), istotnych z punktu widzenia poprawnej pracy samego systemu.
12. Stanowisko posiadające pulpit symulacji usterek:
13. wykonany na zasadzie złączek wbudowanych szeregowo w poszczególne obwody systemu, umożliwiający realizację co najmniej 8 stanów awaryjnych w wybranych obwodach, oraz obserwację reakcji systemu sterowania na powstałą awarię typu ciągłego lub sporadyczną,
14. możliwość podłączenia m.in.: amperomierza w celu pomiaru prądu w wybranych obwodach pomiarowych.
15. Stanowisko umożliwiające pracę systemu w trybie bezawaryjnym, po skasowaniu testerem zasymulowanych usterek oraz prezentacja sposobu realizacji dawki paliwa w trybie awaryjnym.
16. Stanowisko wyposażone w:
17. komputer wtrysku gazu LPG z obsługą systemu diagnostyki OBD,
18. reduktor gazu LPG z czujnikiem temperatury z możliwością symulacji jej zmian,
19. 4 wtryskiwacze gazu,
20. potencjometry symulacji podciśnienia w kolektorze, temperatury gazu oraz ciśnienia gazu.
21. Wykonanie stanowiska:
22. w formie dwóch zamkniętych kasetonów z profili aluminiowych i płyt z tworzywa sztucznego,
23. system wtrysku benzyny i system wtrysku gazu zabudowane w osobnych kasetonach zabudowanych na ruchomej ramie wsporczej wykonanej z profili stalowych,
24. całość konstrukcji metalowej pokryta farbą proszkową dla zapewnienia estetyki i trwałości powłok lakierniczych.

12) Całkowite wymiary stanowiska:1. szerokość: 1850 mm (+/- 10%),
2. głębokość: 500 mm (+/- 10%),
3. wysokość: 1800 mm (+/- 10%).
 |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **ZADANIE NR 9.** | Laboratorium samochodowe |
| **Minimalne wymagane parametry** | **Oferowane parametry, modele/typy*** wypełnia Wykonawca poprzez pełny opis oferowanych parametrów, zaleca się, aby Wykonawca nie określał oferowanych parametrów słowem „TAK” lub innym ogólnym stwierdzeniem
* w przypadku, gdy zamawiający określił wymagane parametry techniczne sprzętu poprzez podanie ich zakresu – górnej lub dolnej granicy przedziału wartości, w którym winny się one mieścić, wykonawca będzie zobowiązany do określenia oferowanego parametru poprzez podanie konkretnych wartości.:
 | **Oferowany/e typ/y-model/e, producent/ci (firma** |
| ***1.*** | ***2.*** | ***3.*** |
| **SYSTEM KLIMATYZACJI DWUSTREFOWEJ „CLIMATRONIC” CAN BUS – zestaw 1.** |  |  |
| 1. Stanowisko demonstracyjne przeznaczone jest do ilustracji szkolenia z zakresu budowy i funkcjonowania systemu komfortu klimatyzacji wnętrza pojazdu.
2. Cechy systemu:
3. dwie strefy niezależnie regulowanej temperatury,
4. zastosowanie sprężarki z regulacją ciśnienia poprzez zawór sterowany elektronicznie (bez sprzęgła elektromagnetycznego),
5. zaawansowana kontrola pracy systemu uwzględniająca między innymi prędkość obrotową silnika pojazdu, prędkość własną pojazdu, kierunek jazdy, nasłonecznienie, temperaturę zewnętrzną,
6. komunikacja z innymi sterownikami pojazdu poprzez sieć CAN.
7. Cechy stanowiska:
8. umożliwiające co najmniej pomiar parametrów czynnika chłodzącego w obwodach niskiego i wysokiego ciśnienia, obserwację zmian tych parametrów zależnie od intensywności wymiany ciepła, oraz parametrów elektrycznych systemu sterowania i jego diagnostykę,
9. konstrukcja stelaża stanowiska, umożliwiająca szybki i łatwy dostęp do wszystkich podzespołów układu klimatyzacji,
10. wyprowadzenie króćców napełniania (możliwość w procesie szkoleniowym naukę czynności obsługowych systemu klimatyzacji, tak jak w typowym samochodzie (np. wymiana filtra pyłkowego),
11. na konstrukcji wsporczej stelaża zamontowany zespół nagrzewnicy i chłodzenia wraz z wentylatorem nadmuchu z typowego pojazdu klasy średniej, wraz z mechanizmami nastawczymi klap kanałów powietrznych i czujnikami temperatury.
12. pulpit symulacji usterek umożliwiający realizację minimum 14 stanów awaryjnych w wybranych obwodach dotyczących klap sterowania obiegiem powietrza ( czujnik położenia oraz silnik sterujący ) oraz symulację przerw w układzie czujnika nasłonecznienia, czujników temperatury, oraz wydatku dmuchawy, w tym obserwację reakcji systemu sterowania na powstałą awarię,
13. stanowisko zawierające poglądowe przebiegi ciśnienia w funkcji temperatury oraz schemat funkcjonalny układu klimatyzacji,
14. każdy z prezentowanych na schemacie ideowym aktuatorów i sensorów umożliwiające pomiar sygnału napięciowego (multimetr / oscyloskop),
15. stanowisko posiadające szeregowe złącze diagnostyczne OBDII umożliwiające podłączenie przyrządów do diagnostyki takich jak KTS 5xx, MEGA MACS,VCDS, LAUNCH X-431, umożliwiających: odczyt i kasowanie kodów usterek, podgląd parametrów bieżących oraz innych funkcji.
16. Konstrukcja stanowiska:
17. wykonana w formie zamkniętego kasetonu z profili aluminiowych i płyty z tworzywa sztucznego,
18. zabudowane na ruchomej ramie wsporczej wykonanej z profili stalowych,
19. całość konstrukcji metalowej pokryta farbą proszkową dla zapewnienia estetyki i trwałości powłok lakierniczych.
20. Wymiary całkowite stanowiska:
21. szerokość 1000 mm (+/- 10%),
22. głębokość 600 mm (+/- 10%),
23. - wysokość 1800 mm (+/- 10%).
 |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **ZADANIE NR 10.** | Laboratorium samochodowe |
| **Minimalne wymagane parametry** | **Oferowane parametry, modele/typy*** wypełnia Wykonawca poprzez pełny opis oferowanych parametrów, zaleca się, aby Wykonawca nie określał oferowanych parametrów słowem „TAK” lub innym ogólnym stwierdzeniem
* w przypadku, gdy zamawiający określił wymagane parametry techniczne sprzętu poprzez podanie ich zakresu – górnej lub dolnej granicy przedziału wartości, w którym winny się one mieścić, wykonawca będzie zobowiązany do określenia oferowanego parametru poprzez podanie konkretnych wartości.:
 | **Oferowany/e typ/y-model/e, producent/ci (firma)** |
| ***1.*** | ***2.*** | ***3.*** |
| **TESTER USTEREK – zestaw 1.** |  |  |
| 1. Kompletny system diagnostyki szeregowej pojazdu za pomocą modułu do diagnostyki wraz z bezprzewodową transmisją danych na dedykowany i zoptymalizowany moduł sterujący diagnozą i wyświetlający parametry bieżące.
2. Kompletny bezprzewodowy zestaw do wykrywania usterek elektrycznych składający się z:

modułu do diagnostyki sterowników we wszystkich typach podjazdów z multimetrem,notebooka diagnostycznego z tabletem do sterowania diagnozą i wyświetlającym parametry bieżące.  1. Parametry modułu do diagnostyki sterowników we wszystkich typach podjazdów **:**
2. wbudowany 1-kanałowy multimetr z częstotliwością co najmniej 100 kHz,
3. złącza do łączności z PC, minimum USB, Bluetooth
4. diagnostyka poprzez protokół internetowy w oparciu o sieć Ethernet,
5. Możliwość równoległej i jednoczesnej diagnostyki,
6. Obsługiwane protokoły, co najmniej:ISO 15031, ISO 22900, SAE J2534-1 and -2 (PassThru), ISO 9141-2 (K i L), SAE J1850 VPW i PWM, CAN High Speed ISO 11898, ISO 15765-4 (OBD), CAN Single Wire, CAN Low Speed, ISO 13400 (Diagnostics over IP),
7. Stopień ochrony IP minimum 53,
8. Zestaw złącz do gniazd serwisowych – gdy gniazdo OBD nie występuje,
9. Oprogramowanie do wszystkich marek pojazdów samochodowych zawierające schematy elektryczne diagnozowanych marek, dane techniczne, dane regulacyjne oraz zestawy testów diagnostycznych oraz połączenie Pass Thru- on line z serwerami producenta diagnozowanego pojazdu,
10. Parametry notebooka diagnostycznego z tabletem do sterowania diagnozą i wyświetlającym parametry bieżące o parametrach nie gorszych niż:
11. procesor osiągający w teście: <https://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php> co najmniej 2 900 pkt. (dane z dnia 05.08.2024),
12. pamięć RAM DDR4 8 GB z możliwością rozszerzenia do 16 GB,
13. dysk SSD 256 GB,
14. wyświetlacz 11.6”, o rozdzielczości 1366 x 768 pikseli, czytelny w słońcu (800 Nitów),
15. ekran dotykowy,
16. pojemnościowy z obsługą Multi-Touch,
17. akumulator 2 x 24W, z funkcją Hot-Swap
18. sieć bezprzewodowa WLAN IEEE 802.11ac oraz Bluetooth 4.0
19. Porty: 2 x USB 3.0, 1 x USB 2.0, Gigabit LAN RJ45, HDMI, Docking, Audio in/out, kamera internetowa, kamera przednia HD,
20. System operacyjny\* (wymagania opisane w pkt 5),
21. Obudowa ze stopu magnezu lub równoważnego materiału ,
22. szczelne porty o ochronie minimum IP65,
23. Standard odporności; militarny,
24. Współpracujący z zaoferowanym modułem do diagnostyki sterowników we wszystkich typach podjazdów**.**
25. Opis wymaganego systemu operacyjnego notebooka diagnostycznego z tabletem **:** typ licencji: dedykowana dla jednostek szkolnictwa wyższego, najnowsza aktualna wersja oferowana przez producenta systemu z dnia składania ofert. Okres licencji: bezterminowa , Nie wymagający aktywacji za pomocą telefonu lub internetu oraz z możliwością zainstalowania niższych wersji systemu wspieranych przez producenta.

System operacyjny klasy PC spełniający poniżej wymienione wymagania poprzez wbudowane mechanizmy, bez użycia dodatkowych aplikacji: 1. Możliwość dokonywania aktualizacji i poprawek systemu przez Internet z możliwością wyboru instalowanych poprawek.
2. Możliwość dokonywania uaktualnień sterowników urządzeń przez Internet – witrynę producenta systemu.
3. Darmowe aktualizacje w ramach wersji systemu operacyjnego przez Internet (niezbędne aktualizacje, poprawki, biuletyny bezpieczeństwa muszą być dostarczane bez dodatkowych opłat)
4. Internetowa aktualizacja zapewniona w języku polskim.
5. Wbudowana zapora internetowa (firewall) dla ochrony połączeń internetowych; zintegrowana z systemem konsola do zarządzania ustawieniami zapory i regułami IPv4 i IPv6.
6. W języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, odtwarzacz multimediów, pomoc, komunikaty systemowe.
7. Kompatybilność ze standardem USB, Plug&Play, Wi-Fi.
8. Funkcjonalność automatycznej zmiany domyślnej drukarki w zależności od sieci, do której podłączony jest komputer.
9. Interfejs użytkownika działający w trybie graficznym z elementami 3D, zintegrowana z interfejsem użytkownika interaktywna część pulpitu służąca do uruchamiania aplikacji, które użytkownik może dowolnie wymieniać i pobrać ze strony producenta.
10. Możliwość zdalnej automatycznej instalacji, konfiguracji, administrowania oraz aktualizowania systemu.
11. Zabezpieczony hasłem hierarchiczny dostęp do systemu, konta i profile użytkowników zarządzane zdalnie; praca systemu w trybie ochrony kont użytkowników.
12. Zintegrowany z systemem moduł wyszukiwania informacji (plików różnego typu) dostępny z kilku poziomów: poziom menu, poziom otwartego okna systemu operacyjnego; system wyszukiwania oparty na konfigurowalnym przez użytkownika module indeksacji zasobów lokalnych.
13. Zintegrowane z systemem operacyjnym narzędzia zwalczające złośliwe oprogramowanie; aktualizacje dostępne u producenta nieodpłatnie bez ograniczeń czasowych.
14. Funkcje związane z obsługą komputerów typu TABLET PC, z wbudowanym modułem „uczenia się” pisma użytkownika – obsługa języka polskiego.
15. Funkcjonalność rozpoznawania mowy, pozwalającą na sterowanie komputerem głosowo, wraz z modułem „uczenia się” głosu użytkownika.
16. Zintegrowany z systemem operacyjnym moduł synchronizacji komputera z urządzeniami zewnętrznymi.
17. Wbudowany system pomocy w języku polskim.
18. Wbudowane funkcje umożliwiające przystosowanie systemu dla osób niepełnosprawnych (takich jak np. wysoki kontrast, powiększenie zawartości ekranu)
19. Możliwość zarządzania stacją roboczą poprzez polityki – przez politykę rozumiemy zestaw reguł definiujących lub ograniczających funkcjonalność systemu lub aplikacji.
20. Wdrażanie IPSEC oparte na politykach – wdrażanie IPSEC oparte na zestawach reguł definiujących ustawienia zarządzanych w sposób centralny.
21. Wsparcie dla logowania przy pomocy smartcard.
22. Rozbudowane polityki bezpieczeństwa – polityki dla systemu operacyjnego i dla wskazanych aplikacji.
23. System posiada narzędzia służące do administracji, do wykonywania kopii zapasowych polityk i ich odtwarzania oraz generowania raportów z ustawień polityk.
24. Wsparcie dla Sun Java i .NET Framework 1.1 i 2.0 i 3.0 – możliwość uruchomienia aplikacji działających we wskazanych środowiskach.
25. Wsparcie dla JScript i VBScript – możliwość uruchamiania interpretera poleceń.
26. Zdalna pomoc i współdzielenie aplikacji – możliwość zdalnego przejęcia sesji zalogowanego użytkownika celem rozwiązania problemu z komputerem.
27. Rozwiązanie służące do automatycznego zbudowania obrazu systemu wraz z aplikacjami. Obraz systemu służyć ma do automatycznego upowszechnienia systemu operacyjnego inicjowanego i wykonywanego w całości poprzez sieć komputerową.
28. Rozwiązanie umożliwiające wdrożenie nowego obrazu poprzez zdalną instalację.
29. Graficzne środowisko instalacji i konfiguracji.
30. Transakcyjny system plików pozwalający na stosowanie przydziałów (ang. quota) na dysku dla użytkowników oraz zapewniający większą niezawodność i pozwalający tworzyć kopie zapasowe.
31. Zarządzanie kontami użytkowników sieci oraz urządzeniami sieciowymi tj. drukarki, modemy, woluminy dyskowe, usługi katalogowe.
32. Udostępnianie modemu.
33. Oprogramowanie dla tworzenia kopii zapasowych (Backup); automatyczne wykonywanie kopii plików z możliwością automatycznego przywrócenia wersji wcześniejszej.
34. Możliwość przywracania plików systemowych.
35. System operacyjny musi posiadać funkcjonalność pozwalającą na identyfikację sieci komputerowych, do których jest podłączony, zapamiętywanie ustawień i przypisywanie do min. 3 kategorii bezpieczeństwa (z predefiniowanymi odpowiednio do kategorii ustawieniami zapory sieciowej, udostępniania plików itp.).
36. Możliwość blokowania lub dopuszczania dowolnych urządzeń peryferyjnych za pomocą polityk grupowych (np. przy użyciu numerów identyfikacyjnych sprzętu).
37. Umożliwia zaawansowanie zarządzanie siecią oraz kontrolerami domeny (Active Directory) posiadanej przez Zamawiającego

Dla oprogramowania musi być publicznie znany cykl życia przedstawiony przez producenta systemu i dotyczący wsparcia technicznego. Wymagane jest prawo do instalacji aktualizacji i poprawek do danej wersji oprogramowania, udostępnianych bezpłatnie przez producenta na jego stronie internetowej w okresie **co najmniej** 5 lat. |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **ZADANIE NR 11.** | Laboratorium instrumentalnych metod badań odpadów |
| **Minimalne wymagane parametry** | **Oferowane parametry, modele/typy*** wypełnia Wykonawca poprzez pełny opis oferowanych parametrów, zaleca się, aby Wykonawca nie określał oferowanych parametrów słowem „TAK” lub innym ogólnym stwierdzeniem
* w przypadku, gdy zamawiający określił wymagane parametry techniczne sprzętu poprzez podanie ich zakresu – górnej lub dolnej granicy przedziału wartości, w którym winny się one mieścić, wykonawca będzie zobowiązany do określenia oferowanego parametru poprzez podanie konkretnych wartości.:
 | **Oferowany/e typ/y-model/e, producent/ci (firma)** |
| ***1.*** | ***2.*** | ***3.*** |
| **SPEKTROMETR FTIR – zestaw 1.** |  |  |
| 1. Zakres spektralny, co najmniej 7800 – 350 cm-1,
2. Maksymalna rozdzielczość optyczna nie mniejsza niż: 0,5 cm-1,
3. Rozdzielczość zmienna w zakresie co najmniej 0,5 – 32 cm-1,
4. Zakres dynamiczny przetwornika ADC - 24 bity,
5. Szczelny i osuszany układ optyczny z okienkami KBr pokrywanymi BaF2 oddzielającymi optykę od przedziału próbek,
6. Interferometr justowany dynamicznie w trakcie skanowania. Mechanizm dynamicznego justowania wykorzystujący wiązkę lasera, padającą na trójpozycyjny detektor laserowy, do monitorowania i utrzymywania odpowiedniego względnego położenia kątowego zwierciadeł interferometru, pozwalającego na ograniczenie strat energii,
7. Układ optyczny wykorzystujący monolityczne lustra wzorcowe,
8. Ogniskowanie wiązki centralnie w komorze pomiarowej aparatu,
9. Ceramiczne trwałe źródło promieniowania IR o żywotności nie mniejszej niż 10 lat,
10. Beamsplitter Ge/KBr,
11. Detektor DLaTGS,
12. Pasek LED - wizualizujący stan pomiaru i stan aparatu (w tym pokazujący skanowanie, stan inteligetnego tła, wizualne zobrazowanie poziomu dopasowania przy identyfikacji),
13. Laser półprzewodnikowy o stabilnej długości fali promieniowania zapewniający precyzję liczb falowych nie gorszą niż +/- 0,001 cm-1,
14. Komunikacja spektrometru z komputerem przez złącze USB 2.0/3.0,
15. Automatyczne rozpoznawanie przez system akcesoriów pomiarowych takich jak moduł do pomiarów transmisyjnych, przystawki ATR, kuwety gazowe i przystawki rozproszeniowe,
16. System osuszania optyki z wkładami osuszającymi w metalowej obudowie z możliwością regeneracji w suszarce. Wymiana wkładów osuszających bez zdejmowania obudowy aparatu. Wskaźnik poziomu wilgotności na wierzchu aparatu. Nie dopuszcza się systemów osuszania wymagających podłączenia aparatu do sieci elektrycznej,
17. Zestaw automatycznej weryfikacji osiągów (SPV) do monitorowana stanu systemu zapewniający diagnostykę elementów spektrometru i testy osiągów wg normy ASTM E1421 lub równoważnej,
18. Wbudowana na stałe w aparat automatyczna przystawka do testowania spektrometru z kołem z certyfikowanym wzorcem polistyrenowym,
19. Kompaktowa konstrukcja:
20. masa spektrometru nie przekraczająca 11 kg,
21. wymiary podstawy nie przekraczające 35 x 32 cm,
22. Zasilacz spektrometru umieszczony na zewnątrz aparatu eliminujący wprowadzanie wysokiego napięcia (prądu zmiennego 230V) do aparatu i zapewniający podwyższoną stabilność termiczną systemu,
23. Wysokociśnieniowa przystawka ATR do szybkiego pomiaru próbek z litym kryształem diamentowym pokrywającym pełnym zakres spektralny spektrometru. Przystawka wyposażona w odchylane urządzenie dociskowe o powtarzalnej sile docisku z mechanizmem dynamometrycznym,
24. Sterowanie przez zewnętrzny komputer PC z systemem operacyjnym i monitorem o konfiguracji zapewniający prawidłową i kompatybilna pracę z zaoferowanym spektrometrem. Wykonawca poda konfiguracje komputera PC (co najmniej: typ/model procesora, wielkość RAM i HDD/ SDD, model/tym monitora, klawiatury, myszy, typ/model/wersja systemu operacyjnego),
25. Program obsługi spektrometru co najmniej w języku polskim i angielskim kompatybilny z zaoferowanym systemem operacyjnym komputera PC Automatyczny wybór wersji językowej przy logowaniu do systemu operacyjnego PC i przez wybór opcji regionalnych w panelu sterowania systemu operacyjnego PC. Oprogramowanie umożliwiające:
26. pracę w trzech trybach:
* tryb uproszczony/ekranu dotykowego (dostęp do podstawowych funkcji z użyciem kafelków (rejestracja widma, identyfikacja nieznanej próbki, potwierdzanie tożsamości),
* tryb zaawansowany, zapewniającym dostęp do pełnej funkcjonalności oprogramowania,
* tryb automatycznych procedur pomiarowych prowadzących użytkownika krok po kroku,
1. tworzenie automatycznych procedur pomiarowych: intuicyjny, wizualny kreator procedur wykorzystujący technologię „przesuń-upuść”,
2. wyświetlanie na żywo podglądu spektralnego i wyników w trakcie pomiaru,
3. przechowywanie danych pomiarowych w relacyjnej bazie danych z możliwością automatycznego wykonywania kopii zapasowych, kompatybilność z co najmniej następującymi formatami baz danych: Maria DB, Microsoft SQL Server, Oracle, Amazon Aurora,
4. analizę danych w dowolnym miejscu: wysyłanie danych do chmury, przeglądanie i analiza danych w aplikacji w chmurze, udostępnianie danych i praca zespołowa, zdalne opracowywanie wyników w aplikacji webowej bez konieczności dostępu do urządzenia i specjalistycznego oprogramowania,
5. procedurę Auto-Tune - automatycznego ustawiania aparatu na maksimum energii z poziomu oprogramowania,
6. możliwość ustawiania zaawansowanych parametrów pomiarowych - funkcji apodyzacji (co najmniej Happ-Genzel, Beer-Norton (słaba, średnia, mocna), Blackman-Harris, Boxcar, Triangle, Cosine), wypełniania zerami (0, 1x, 2x),
7. podgląd widm zapisanych na dysku przed ich wczytaniem (jak podgląd dokumentów w pakiecie Office),
8. dostęp do surowych danych łącznie z interferogramem,
9. eksport danych spektralnych w najczęściej wykorzystywanych formatach widm IR, co najmniej: spc (m.in. GRAMS), spa (m.in.OMNIC), txt/csv (ASCII)
10. funkcje przetwarzania widm: korekcja linii bazowej, odejmowanie spektralne, wyznaczanie pochodnych, znajdowanie maksimów, transformacja Kramersa Kroniga, korekcja ATR, pomiar wysokości i położenia pasma, pomiar pola powierzchni pasm - bezwzględnej i względnej,
11. przeszukiwanie bibliotek w celu identyfikacji widma nieznanej próbki oraz/lub porównania z widmem wzorca,
12. tworzenie własnych bibliotek użytkownika,
13. biblioteki widm obejmujące co najmniej 28 800 widm związków organicznych, nieorganicznych, polimerów i dodatków stosowanych w przetwórstwie polimerów, w tym tworzyw poddanych starzeniu środowiskowemu w różnych kolorach, różnych typów polimerów, minimum takich jak PE, ABS, PMMA, PP, PC, PET, PU, PVC, PA, w postaci fragmentów litych, jak włókien,
14. automatyczna korekcja zawartości CO2 i pary wodnej przez oprogramowanie bez konieczności zbierania widm referencyjnych,
15. funkcja automatycznego pomiaru tła w czasie bezczynności urządzenia,
16. wbudowane procedury testów farmakopealnych (EP, USP, JP, CP),
17. moduł oprogramowania do analiz chemometrycznych obejmujący algorytmy analizy ilościowej i klasyfikacyjnej, co najmniej:
* do analiz ilościowych:
* prawo Lamberta-Beera,
* klasyczna metoda najmniejszych kwadratów,
* do analiz klasyfikacyjnych:
* przeszukiwanie biblioteki wzorców z analizą korelacji, także dla pochodnych widm,
* wektorowa analiza podobieństwa,
* analiza korelacyjna widm uśrednionych,
1. funkcja rozszerzonej analizy widm obejmująca algorytm jednoczesnej wieloskładnikowej identyfikacji widm, pozwalający na identyfikację składników próbki w trakcie pojedynczego przeszukiwania biblioteki, bez konieczności stosowania odejmowania widm poszczególnych składników
 | Ad 22) Wykonawca poda konfiguracje komputera PC (co najmniej: typ/model procesora, wielkość RAM i HDD/ SDD, model/tym monitora, klawiatury, myszy, typ/model/wersja systemu operacyjnego): ……………………………………………….. |  |