

Załącznik nr 1 do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia

Opis przedmiotu zamówienia

Część 1. Aparat Parra do uwodorniania z wytrząsaniem, bomba do spalań, suszarki laboratoryjne z wymuszonym obiegiem, suszarka próżniowa, lodówko-zamrażarka chemiczna, zestawy wyparek rotacyjnych z łaźniami, pompami, kontrolerami próżni i termostatami chłodzącymi:

1. Aparat Parra do uwodorniania z wytrząsaniem (1 szt.), spełniający poniższe wymagania minimalne:
 - a) zbiornik na wodór o poj. min. 4 l wykonany ze stali nierdzewnej lub kwasoodpornej (ciśnienie doprowadzane do zbiornika: 5 bar);
 - b) butelki reakcyjne o poj. 500 ml, wykonane ze szkła borokrzemowego 3.1, wytrzymujące ciśnienie co najmniej 4,2 bar;
 - c) zintegrowany system do mechanicznego wytrząsania butelki reakcyjnej, zapewniający ok. 175 cykli/min;
 - d) napęd bloku wytrząsania silnikiem elektrycznym 230V/50 Hz o stałych obrotach, przy użyciu paska klinowego;
 - e) system ogrzewania butelki reakcyjnej elektrycznym płaszczem grzejnym z poziomym kontrolera temperatury;
 - f) maksymalna temperatura pracy nie niższa niż 80°C. Minimalna moc grzewcza: 100W
 - g) cyfrowy odczyt temperatury zadanej i aktualnej na wyświetlaczu kontrolera;
 - h) czujnik temperatury: termopara;
 - i) aparat wyposażony w dwa manometry monitorujące na bieżąco ciśnienie na wlocie stalowego zbiornika oraz w butelce reakcyjnej oraz niezbędne zawory regulacyjne (do napełniania zbiornika, spustu gazu, butelki reakcyjnej) z podłączeniami;
 - j) zestaw musi zawierać łącznik instalacyjny do butelki reakcyjnej o poj. 250ml/4,2 bar;
 - k) w dostawie 2 szt. butelek reakcyjnych o poj. 500 ml, 2 szt. butelek o poj. 250 ml oraz min. 1,5 m przewodu ciśnieniowego doprowadzającego wodór z butli do aparatu;
 - l) rozmiar płyty aparatu: nie większy niż 560 mm x 480 mm; ze względu na ograniczone miejsce na stole laboratoryjnym
 - m) okres gwarancji min. 24 miesiące.
2. Bomby do spalań
 - 2.1. Bomba do spalań (1 szt.) spełniająca poniższe wymagania minimalne:
 - a) pojemność nie większa niż 45 ml;
 - b) maksymalny ładunek dla próbki nieorganicznej nie mniejszy niż 2,0 g, a dla próbki organicznej nie mniejszy niż 0,2 g;



- c) maksymalna temperatura pracy nie mniejsza niż 250°C, a ciśnienie nie mniejsze niż 122 atm.;
 - d) uszczelnienie bomby za pomocą kryzy, zamykanie za pomocą klucza;
 - e) wymiary bomby: wysokość całkowita nie mniejsza niż 13,5 cm, średnica zewnętrzna nie mniejsza niż 6,3 cm, średnica wewnętrzna nie mniejsza niż 2,6 cm, głębokość wewnętrzna nie mniejsza niż 9,5 cm, waga nie większa niż 1500 g;
 - f) w zestawie uchwyt do bomby;
 - g) materiał korpusu: stal nierdzewna;
 - h) bomba musi być wyposażona w przeponę bezpieczeństwa;
 - i) w zestawie wkład teflonowy z pokrywą.
- 2.2. Bomba do spalań (1 szt.) spełniająca poniższe wymagania minimalne:
- a) pojemność nie większa niż 120 ml;
 - b) maksymalny ładunek dla próbki nieorganicznej nie mniejszy niż 5,0 g, a dla próbki organicznej nie mniejszy niż 0,5 g;
 - c) maksymalna temperatura pracy nie mniejsza niż 250°C, a ciśnienie nie mniejsze niż 129 atm.;
 - d) uszczelnienie naczynia za pomocą kryzy, zamykanie za pomocą 6 śrub;
 - e) wymiary bomby: wysokość całkowita nie mniejsza niż 15 cm, średnica zewnętrzna nie mniejsza niż 9,5 cm, średnica wewnętrzna nie mniejsza niż 4,4 cm, głębokość wewnętrzna nie mniejsza niż 8,2 cm, waga nie większa niż 3800 g;
 - f) materiał korpusu: stal nierdzewna;
 - g) bomba musi być wyposażona w przeponę bezpieczeństwa;
 - h) w zestawie wkład teflonowy z pokrywą.
3. Suszarki laboratoryjne z wymuszonym obiegiem (6 szt.) spełniające poniższe wymagania minimalne:
- a) wymuszony obieg powietrza z regulacją, z krokiem nastawy nie większym niż 10%, regulowanym w zakresie od 0 do 100%;
 - b) funkcja wstępnego ogrzania świeżego powietrza wpływającego do komory suszarki;
 - c) obieg wstępnie ogrzewanego świeżego powietrza ma być ograniczony przez klapkę wentylacyjną elektronicznie regulowaną, z krokiem nastawy nie większym niż 10% w zakresie od 0 do 100%;
 - d) kominek wentylacyjny o średnicy nie mniejszej niż 55 mm; (wartość wymagana ze względu na konieczną ilość wymian powietrza w suszarce, która z kolei wpływa na stabilność i rozkład temperatur w jej wnętrzu)
 - e) adaptacyjny, wielofunkcyjny sterownik mikroprocesorowy typu PID z kolorowym wyświetlaczem o wysokiej rozdzielczości typu TFT oraz graficznym interfejsem, z ikonami symbolizującymi możliwe do nastawienia funkcje urządzenia;
 - f) funkcja samodiagnostyki do oceny błędów;



- g) 1 sensor typu Pt100 wg normy DIN klasy A w obwodzie czteroprzewodowym;
- h) zegar cyfrowy nastawny w zakresie od 1 minuty do 99 dni, 23 godzin oraz tryb pracy ciągłej;
- i) sygnalizacja dźwiękowa zakończenia programu;
- j) sterownik urządzenia z panelem dotykowym umożliwiający nastawę temperatury w stopniach Celsjusza lub Fahrenheita, pozycję klapy wentylacyjnej z jej graficznym przedstawieniem na wyświetlaczu urządzenia, programowanie czasu pracy, programowanie strefy czasowej, wybór pomiędzy czasem letnim i zimowym;
- k) funkcja wstrzymująca odliczanie czasu procesu do momentu, gdy temperatura w komorze osiągnie zadaną wartość;
- l) język obsługi sterownika: przynajmniej niemiecki i angielski;
- m) rozdzielczość wyświetlacza dla zadanej temperatury: 0,1°C do 99,9°C i 0,5°C od 100°C, a dla temperatury wyświetlanej 0,1°C w pełnym zakresie;
- n) interfejs sieciowy Ethernet do odczytywania dziennika, protokołu i pracy z dedykowanym oprogramowaniem (możliwość zakupu oprogramowania);
- o) wewnętrzny rejestrator danych o pojemności wystarczającej na co najmniej 10 lat;
- p) zakres temperatury roboczej co najmniej od +10°C powyżej temp. otoczenia do min. +300°C;
- q) jednorodność temperatury w komorze nie gorsza niż $\pm 2,5^\circ\text{C}$;
- r) kalibracja układu pomiarowego bezpośrednio w sterowniku dla dowolnie wybranych trzech punktów temperatury;
- s) zapisywanie programu na wypadek zaniku napięcia;
- t) certyfikat kalibracji dla +160°C wystawiony przez producenta lub akredytowane laboratorium;
- u) zabezpieczenie przeciwko przegrzaniu podwójne:
 - nastawny elektroniczny ogranicznik monitorujący dla dowolnie wybranej temperatury,
 - mechaniczny ogranicznik klasy TB, ochrona klasy pierwszej wg. DIN 12 880, wyłącza grzałki po osiągnięciu temp. 20°C powyżej temp. nominalnej,
 - sygnalizacja alarmowa: dźwiękowa i wizualna;
- v) obudowa ze stali nierdzewnej, teksturowanej, niemalowana;
- w) tył ze stali ocynkowanej
- y) w pełni izolowane drzwi zewnętrzne ze stali nierdzewnej z podwójnym zamknięciem (zamek kompresyjny);
- z) uchwyt do zamykania i otwierania drzwi zewnętrznych umożliwiający wykonanie tych czynności łokciem lub biodrem;
- aa) wymiary wewnętrzne komory nie mniejsze niż szer. x wys. x gł.: 400 x 400 x 330 mm, pojemność robocza 53 l;



- ab) wymiary zewnętrzne komory nie większe niż szer. x wys. x gł.: 600 x 800 x 550 mm; (z względu na przewidziane i ograniczone miejsce na ustawienie suszarek w laboratorium)
 - ac) łatwe do utrzymania w czystości wnętrze, wykonane ze stali nierdzewnej, tłoczone i wzmocnione prowadnice oraz miejsca na grzałki usytuowane z czterech stron (grzanie w ściankach bocznych, górnej i dolnej);
 - ad) w dostawie minimum 1 półka (ruszt) ze stali nierdzewnej;
 - ae) możliwość zainstalowania minimum 4 półek;
 - af) ładowność każdej z półek minimum 20 kg;
 - ag) całkowita ładowność suszarki minimum 80 kg;
 - ah) zasilanie 230V / 50 Hz;
 - ai) pobór mocy 2000 W (podczas ogrzewania);
 - aj) wymagana gwarancja przynajmniej 36 miesięcy.
4. Suszarka próżniowa (1 szt.) spełniająca poniższe wymagania minimalne:
- a) zakres temperatury pracy nie mniejszy niż $T_{otoczenia} + 5^{\circ}\text{C} - 200^{\circ}\text{C}$;
 - b) dokładność odczytu temperatury nie mniejsza niż $0,1^{\circ}\text{C}$;
 - c) dokładność nastawy:
 - $0,1^{\circ}\text{C}$ dla temperatur poniżej $99,9^{\circ}\text{C}$,
 - $0,5^{\circ}\text{C}$ dla temperatur wyższych i równych 100°C ;
 - d) dokładność w czasie: $\leq \pm 0,3^{\circ}\text{C}$;
 - e) jednorodność temperatury na powierzchni półki przy ciśnieniu 50 mbar $\leq \pm 2^{\circ}\text{C}$;
 - f) w pełni wykonana ze szlachetnej stali nierdzewnej: zarówno wnętrze, jaki i zewnętrzna obudowa;
 - g) pojemność komory roboczej min. 29 litrów;
 - h) wymiary zewnętrzne nie większe niż szer./wys./głęb.: 550/600/400 mm;
 - i) wymiary wewnętrzne nie mniejsze niż szer./wys./głęb.: 385/305/250 mm;
 - j) dystans pomiędzy powierzchnią dolnej półki a górną płaszczyzną komory próżniowej nie większy niż 235 mm;
 - k) maksymalne obciążenie półki nie mniejsze niż 20 kg;
 - l) maksymalne obciążenie suszarki nie mniejsze niż 40 kg;
 - m) szklane drzwiczki z grubego, bezpiecznego szkła;
 - n) wyjście USB na komputer oraz oprogramowanie współpracujące z systemem Windows umożliwiające dokumentację procesu suszenia;
 - o) z dostawą należy przekazać certyfikat kalibracyjny przy temperaturze 160°C oraz 50 mbar;
 - p) suszarka wyposażona w minimum 2 porty na grzane półki;



- q) suszarka sterowana mikroprocesorowo umożliwiająca precyzyjną kontrolę temperatury każdej z półek posiadającej wbudowany indywidualny system grzewczy umieszczony w półkach;
- r) pomiar temperatury dokonywany przez czujniki Pt100 zamontowane w półce;
- s) programator czasowy posiadający zegar czasu rzeczywistego umożliwiający programowanie czasu pracy urządzenia w trybie siedmiodniowym dla każdego dnia tygodnia z osobną lub dla dni roboczych i weekendów. Programowanie profili temperaturowych umożliwia ustawienie do 40 ramp temperaturowych;
- t) w pełni automatyczna kontrola ciśnienia poprzez zawory elektromagnetyczne umożliwiające kontrolę ciśnienia od 10 mbar do 1100 mbar z dokładnością 1 mbar. Suszarka wyposażona w 2 cyfrowo sterowane podłączenia z elektrozaworami na próżnię i powietrze;
- u) urządzenie wyposażone w port kart chip stanowiących zewnętrzną pamięć urządzenia, umożliwiający wprowadzenie programu bez konieczności każdorazowego programowania;
- v) potrójne zabezpieczenia monitorowania temperatury, w tym funkcje manualnego ustalenia progów temperatury minimalnej i maksymalnej, której przekroczenie uruchomi system alarmowy – zarówno wizualny jak i dźwiękowy;
- w) wymagana jest suszarka posiadająca funkcję turbo suszenia za pośrednictwem programowania cykli ciśnienia i dozowania suchego powietrza. Układ sterowania umożliwiający ustalenie dolnych i górnych limitów wraz ze sterowanym dopływem powietrza z zewnątrz;
- y) suszarka wyposażona w moduł sterujący pracą pompy próżniowej;
- z) suszarka wyposażona w 1 półkę oraz w programowany i sterowany cyfrowo elektrozawór na gaz obojętny z redukcją przepływu;
- aa) zasilanie suszarki 230V/ 50 Hz;
- ab) maksymalny pobór mocy 1200 W;
- ac) w zestawie membranowa pompa próżniowa 2 stopniowa, 2 głowicowa, chemicznie odporna, spełniająca następujące wymagania:
- ad) próżnia końcowa nie gorsza niż 10 mbar;
- ae) wydajność nie mniejsza niż 1,5 m³/h;
- af) niski poziom hałasu: 40 – 52 dB w zależności od trybu pracy;
- ag) membrany pompy chemicznie odporne, wykonane z PTFE;
- ah) funkcja oszczędzania energii podczas pracy ciągłej redukująca prędkość ssania po godzinie pracy z uzyskanym maksymalnym poziomem próżni
- ai) klasa bezpieczeństwa IP 34;
- aj) pompa sterowana z poziomu suszarki za pośrednictwem modułu switchbox;
- ak) tłumik na wylocie pompy;
- al) wymiary pompy nie większe niż: wys./szer./gł. 275/180/210 mm;



- am) zasilanie pompy 100 – 240 V, 50 – 60 Hz;
- an) maksymalny pobór mocy nie większy niż 150 W;
- ao) waga netto pompy nie większa niż 6 kg.
5. Chłodziarko-zamrażarka laboratoryjna (4 szt.) spełniająca poniższe wymagania minimalne:
- a) pojemność całkowita nie mniejsza niż 361 L (chłodziarka nie mniej niż 254 L, zamrażarka nie mniej niż 107 L);
 - b) wymiary zewnętrzne nie większe niż szer. x gł. x wys.: 600 x 615 x 2000 mm; (ze względu na brak miejsca w laboratorium na większe gabaryty takiego urządzenia);
 - c) zużycie energii nie większe niż 1,8 kWh/24h;
 - d) system chłodzenia:
 - chłodziarka – dynamiczny,
 - zamrażarka – statyczny;
 - e) metoda odszraniania:
 - chłodziarka – automatyczny,
 - zamrażarka – manualny;
 - f) zakres temperatur:
 - chłodziarka nie mniejszy niż +3 + 16°C,
 - zamrażarka nie mniejszy niż -9 - 30°C;
 - g) wnętrze antyiskrowe;
 - h) materiał obudowy / kolor: stal / biały;
 - i) materiał drzwi / pokrywy: stal;
 - j) drzwi samoczynnie zamykane pełne;
 - k) materiał wnętrza: tworzywo sztuczne, kolor biały;
 - l) sterowanie elektroniczne oddzielne dla chłodziarki i zamrażarki;
 - m) maksymalne obciążenie półek:
 - chłodziarka nie mniejsze niż 40 kg,
 - zamrażarka nie mniejsze niż 24 kg;
 - n) poziom głośności 52 dB;
 - o) 2 kompresory, 2 obiegi chłodnicze, 2 zamki i 2 panele sterowania;
 - p) 2 x system alarmu otwartych drzwi oraz wysokiej temperatury;
 - q) 1 x interfejs RS 485, złącze beznapięciowe;
 - r) 1 x alarm przerwy w zasilaniu;
 - s) wyposażenie chłodziarki: minimum 4 ruszty pokryte tworzywem;



- t) wyposażenie zamrażarki: minimum 3 szuflady z transparentnym frontem;
 - u) klasa klimatyczna SN-ST;
 - v) czynnik chłodniczy: R 600a.
6. Zestawy wyparek rotacyjnych z łaźniami, pompami, kontrolerami próżni i termostatami chłodzącymi, spełniające poniższe wymagania minimalne:
- 6.1. Pięć zestawów, z których każdy składa się z: 2 rotacyjnych wyparek próżniowych z 1 agregatem chłodzącym, spełniających poniższe wymagania minimalne:
- a) w skład każdego zestawu muszą wchodzić: 2 wyparki rotacyjne wraz z kontrolerami próżni oraz łaźniami wodno-olejowymi, które mają być połączone z pompą próżniową i agregatem cyrkulacyjnym w sposób zapewniający pracę całego zespołu w układzie automatycznym i ciągłym (m. in. pompa próżniowa ma być sterowana niezależnie przez kontrolery próżni tak, aby móc pracować na różnych poziomach próżni na dwóch wyparkach jednocześnie);
 - b) w dostawie wymagane są wszystkie akcesoria, niezbędne przewody do podłączenia medium chłodzącego oraz próżni, stanowiące o możliwości zmontowania i oddania do użytku całości, jako systemu kompletnego, gotowego do pracy, zgodnie z wymaganym przeznaczeniem;
 - c) minimalny okres gwarancji na oferowane urządzenia 12 miesięcy;
 - d) certyfikat jakości producenta ISO-9001.
- 6.2. Rotacyjne wyparki próżniowe, wchodzące w skład zestawów opisanych w punkcie 6.1, (razem szt. 10) muszą spełniać poniższe wymagania minimalne:
- a) konfiguracja chłodnicy: chłodnica szklana, pionowa, pokryta warstwą antyimplozyjną ze zgrupowanym układem króćców przyłączeniowych dla przewodów doprowadzających medium chłodzące oraz źródła próżni;
 - b) powierzchnia kondensacji pary w próżni nie mniejsza niż 1450 cm²;
 - c) pokrętło do ustawiania szybkości obrotowej na słupku powyżej kolby destylacyjnej (w celu uniemożliwienia przypadkowego zachłapania);
 - d) prędkość obrotowa: płynna regulacja w zakresie nie mniejszym niż 20 – 280 obr/min;
 - e) porty komunikacyjne min. 2 x RS-485;
 - f) mocowanie kolby destylacyjnej: obrotowy zacisk kolby destylacyjnej z funkcją mocowania i zdejmowania kolby destylacyjnej oraz wysuwania szklanego łącznika chłodnicy wyparki;
 - g) cichobieżny napęd obrotowy kolby destylacyjnej, sterowany elektronicznie;
 - h) podnoszenie kolby elektryczne. Automatyczne podniesienie kolby destylacyjnej w przypadku zaniku zasilania;
 - i) rozmiar instalowanych kolb destylacyjnych do 4000 ml;
 - j) w zestawie kolba destylacyjna oraz odbieralnik o pojemności 1 litra każde;



- k) szklana butelka Woulff'a z pokryciem antyimplozyjnym z nakręcaną głowicą i zintegrowanym elektromagnetycznym zaworem próżniowym i minimum 4 króćcami przyłączeniowymi;
 - l) zasilanie 230 V/50 Hz;
 - m) zużycie mocy poniżej 1800 W z łaźnią;
 - n) IP klasa 21;
 - o) deklaracja zgodności CE.
- 6.3. Łaźnie wodno-olejowe, wchodzące w skład zestawów opisanych w punkcie 6.1, (razem szt. 10) muszą spełniać poniższe wymagania minimalne:
- a) pojemność miski nie mniejsza niż 4 litry;
 - b) maksymalny rozmiar kolby 4 litry;
 - c) zakres temperatury przynajmniej od 20 do 180°C;
 - d) zadawanie temperatury z dokładnością do 1°C;
 - e) bezprzewodowa komunikacja łaźni z kontrolerem próżni w przekazywaniu temperatury łaźni, zapewniająca korektę wymaganego poziomu próżni dla optymalnych warunków odparowywania rozpuszczalnika;
 - f) maksymalne odchylenie temperaturowe $\pm 2^{\circ}\text{C}$;
 - g) zintegrowany wyświetlacz graficzny LCD umożliwiający równoczesny odczyt temperatury zadanej i aktualnej w łaźni;
 - h) wykonanie miski łaźni ze stali nierdzewnej;
 - i) łaźnia z możliwością odłączania od bazy (system bezprzewodowy);
 - j) zasilanie 220 – 240 V/50 Hz;
 - k) pobór mocy nie większy niż 1700W;
 - l) IP klasa 21;
 - m) deklaracja zgodności CE.
- 6.4. Kontrolery próżni, wchodzące w skład zestawów opisanych w punkcie 6.1, (razem szt. 10) muszą spełniać poniższe wymagania minimalne:
- a) zakres pomiarowy od 1400 do 0 mbar (hPa);
 - b) zakres kontroli próżni od 1100 – 1 mbar (hPa);
 - c) regulacja próżni do zadanej wartości z określoną histerezą;
 - d) pomiar ciśnienia niezależnie od rodzaju gazu;
 - e) pojemnościowy sensor ceramiczny z tlenku glinu;
 - f) dokładność pomiaru próżni ± 2 mbar (± 1 cyfra) w stałej temperaturze, w całym zakresie;
 - g) graficzny wyświetlacz LCD;



- h) wskazania próżni analogowe i cyfrowe;
 - i) wyjście do sterowania elektrozaworem dopływu wody chłodzącej w chwili rozpoczęcia oraz zakończenia destylacji;
 - k) wyjście na automatyczny sterownik prądowy pracy pompy;
 - l) deklaracja zgodności CE;
 - m) wyjście na elektrozawór próżniowy;
 - n) sterowanie obrotami pompy próżniowej;
 - o) wbudowany w kontroler zawór automatycznego zapowietrzania układu próżniowego;
 - p) króciec do podłączenia gazu obojętnego;
 - q) możliwość mechanicznego zintegrowanego kontrolera z blokiem pompy próżniowej lub wyparki;
 - r) zasilanie z portu zasilającego na pompie;
 - s) zużycie mocy nie większe niż 10 W;
 - t) wbudowana biblioteka wartości fizyko-chemicznych dla większości standardowych rozpuszczalników (nie mniej niż 43 rozpuszczalniki), pozwalająca na automatyczne dobranie wartości próżni dla danego rozpuszczalnika w oparciu o aktualnie panującą temperaturę wody w łaźni;
 - u) możliwość rozbudowy biblioteki o nowe pozycje rozpuszczalników przez użytkownika;
 - w) komunikacja z pompą próżniową w układzie automatycznym;
 - x) funkcja pracy ciągłej;
 - y) zadawanie czasu pracy (timer);
 - z) integracja z zestawem zapewniająca bezproblemową pracę wszystkich urządzeń.
- 6.5. Membranowe, chemoodporne pompy próżniowe, wchodzące w skład zestawów opisanych w punkcie 6.1, (szt. 5 oraz jedna dodatkowa, razem szt. 6), muszą spełniać poniższe wymagania minimalne:
- a) liczba stopni 2;
 - b) ilość głowic 2;
 - c) próżnia końcowa nie gorsza niż 10 mbar;
 - d) wydajność nie mniejsza niż 1,8 m³/h;
 - e) prędkość maksymalna nie mniejsza niż 1600 min⁻¹;
 - f) możliwość płynnej regulacji prędkości pracy pompy;
 - g) silnik bezszczotkowy;
 - h) pompa chemicznie odporna;
 - i) membrany pompy wykonane z PTFE – chemicznie odporne;



- j) łatwa, wizualna ocena zużycia membran bez rozbierania pompy;
 - k) system samoczynnego przedmuchiwania membran;
 - l) poziom hałasu poniżej 50 dB (A);
 - m) klasa bezpieczeństwa IP 34;
 - n) port do komunikacji z kontrolerem próżni i wyparką rotacyjną 2 x RS -485;
 - o) szklana chłodnica wraz ze szklanym odbieralnikiem (poj. 500 ml) na wydechu pompy;
 - p) tłumik hałasu do podłączenia na wylocie pompy;
 - q) funkcja oszczędzania energii;
 - r) maksymalne wymiary ze względu na ograniczoną przestrzeń w laboratorium: (szer. x wys. x gł.) 200 x 280 x 210 mm;
 - s) w zestawie wąż próżniowy do podłączenia min. 1,5 m;
 - t) zasilanie 100 – 240 V 50 – 60 Hz;
 - u) zużycie mocy nie większe niż 210 W;
 - v) deklaracja zgodności CE.
- 6.6. Termostaty cyrkulacyjne do stabilizowania temperatury chłodziń wyparek, wchodzące w skład zestawów opisanych w punkcie 6.1, (szt. 5 oraz jeden dodatkowy, razem szt. 6), muszą spełniać poniższe wymagania minimalne:
- a) termostat z obiegiem zewnętrznym o zakresie temp. $-10 + 25^{\circ}\text{C}$;
 - b) cyfrowe zadawanie i odczyt temperatury z dokładnością do $0,1^{\circ}\text{C}$ na wyświetlaczu graficznym LCD;
 - c) jednoczesny odczyt temp. aktualnej i zadanej na wyświetlaczu (bez konieczności przełączania);
 - d) port komunikacyjny RS-485;
 - e) możliwość pełnego sterowania pracą termostatu (załączanie, wyłączenie, zadawanie i kontrola temp.) z poziomu cyfrowego kontrolera próżni w/w zestawu wyparek próżniowych;
 - f) wyświetlacz informacji o ew. błędach;
 - g) moc chłodzenia min 500 W przy $T = +15^{\circ}\text{C}$;
 - h) objętość zbiornika nie większa niż 3 L;
 - i) wizualny wskaźnik poziomu czynnika chłodzącego na płycie czołowej urządzenia;
 - j) temp. otoczenia $5^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$;
 - k) zawór spustowy do opróżniania zbiornika;
 - l) zasilanie 230V AC $\pm 10\%$, 50 HZ;
 - m) ze względu na ograniczoną przestrzeń: wymiary nie większe niż (szer. x wys. x gł.) 280 x 500 x 400 mm;



n) deklaracja zgodności CE.

Część 2. Reaktor mikrofalowy (1 szt.) spełniający poniższe parametry minimalne:

- a) moc magnetronu minimum 300 W;
- b) gęstość dostarczanych mikrofal minimum 900 W/litr;
- c) częstotliwość mikrofal 2450 MHz;
- d) komora reaktora umożliwiająca wykonanie syntez w reaktorach zamkniętych ciśnieniowych i otwartych pod ciśnieniem atmosferycznym, o pojemności maksymalnej 125 ml;
- e) możliwość stosowania reaktorów o objętości od 10 do 125 ml;
- f) bezpośrednia kontrola temperatury w reaktorze za pomocą czujnika podczerwieni dla układów zamkniętych;
- g) kontroler ciśnienia automatycznie instalowany na reaktorach o pojemności do 35 ml;
- h) zakres kontroli ciśnienia w reaktorach zamkniętych: 0-20 bar;
- i) pełna kontrola ciśnienia i możliwość jego regulacji poprzez kontrolowane wentylowanie;
- j) wbudowany układ mieszadła magnetycznego;
- k) wbudowany panel kontrolny umożliwiający budowanie metod, zapisywanie metod, kontrolę i monitorowanie urządzenia;
- l) komora reaktora zabezpieczona wymienną wkładką umożliwiającą szybkie czyszczenie w wypadku uszkodzenia naczynia reakcyjnego;
- m) automatyczna optymalizacja dostarczanych mikrofal przy jednoczesnym chłodzeniu komory za pomocą sprężonego powietrza;
- n) oprogramowanie do pełnego sterowania i monitorowania urządzenia
- o) kompresor bezolejowy o wydajności odpowiadającej wymaganiom oferowanego syntezy mikrofalowego;
- p) możliwość rozbudowy o kamerę umożliwiającą podgląd przebiegu syntezy w naczyniu reakcyjnym;
- q) możliwość rozbudowy o układ chłodzenia do przeprowadzania syntez w temperaturze od -80°C do temperatury otoczenia wraz z zestawem części zamiennych oraz medium chłodzącym;
- r) możliwość rozbudowy o automatyczny zmieniacz naczyń ciśnieniowych 10 i 35 ml w komorze reaktora;
- s) zasilanie 230V, 50 Hz;
- t) wykonawca w ramach ceny zobowiązuje się do przeprowadzenia szkolenia z obsługi systemu i wyposażenia w zakresie prawidłowej obsługi i konserwacji;
- u) minimum 24 miesięczna gwarancja;
- v) w skład zestawu musi wchodzić pakiet optymalizacyjny składający się z: naczynia reakcyjnego o pojemności 10 ml z przykrywkami automatycznie wentylującymi się przy



przekroczeniu ciśnienia powyżej 20 bar – co najmniej 200 sztuk, przykrywki automatycznie wentylujące do naczyń o pojemności 10 ml – co najmniej 200 sztuk, naczynia reakcyjne o pojemności 35 ml z przykrywkami automatycznie wentylującymi się przy przekroczeniu ciśnienia powyżej 20 bar – co najmniej 25 sztuk, mieszadła magnetyczne do naczyń 10 ml – co najmniej 50 sztuk, mieszadła magnetyczne do naczyń 35 ml – co najmniej 5 sztuk, wkładka ochronna komory reaktora wykonane z polipropylenu – co najmniej 1 sztuka.

Część 3. Chromatograf gazowy z autosamplerem

1. Chromatograf gazowy z automatycznym podajnikiem próbek (1 szt.) spełniający poniższe wymagania minimalne:
 - a) kompletny, fabrycznie nowy, po instalacji gotowy do pracy;
 - b) pełna elektroniczna kontrola przepływu i ciśnienia gazów (EPC) o dokładności ustawień ciśnienia nie gorsza niż 0,01 psi;
 - c) kompensacja zmian ciśnienia atmosferycznego w czasie rzeczywistym;
 - d) szerokość aparatu z zainstalowanym autosamplerem na co najmniej 50 próbek nie może przekraczać 85 cm.

W skład zestawu muszą wchodzić następujące elementy spełniające poniższe wymagania minimalne:

2. Termostat kolumn (piec):
 - a) zakres temperatur termostatu kolumn nie gorszy niż od 8 stopni powyżej temp. otoczenia do min. 420°C, co najmniej 5 ramp temperaturowych;
 - b) programowalna szybkość wzrostu temperatury nie mniejsza niż 40°C/min w zakresie do 170°C;
 - c) maksymalna szybkość grzania pieca min.: 70°C/min;
 - d) dokładność ustawień temperatury nie gorsza niż 1°C;
 - e) powtarzalność programowanej temperatury poniżej 1 %.
3. Dozownik:
 - a) elektroniczna kontrola ciśnienia i temperatury;
 - b) maksymalna temperatura nie mniejsza niż 400°C;
 - c) dokładność ustawień temperatury nie więcej niż 1°C;
 - d) dokładność ustawień ciśnienia nie więcej niż 0,01 psi;
 - e) zakres ciśnienia nie mniej niż od 0 do 60 psi;
 - f) zakres przepływów nie mniejszy niż: od 0 do 200 ml/min dla N₂ i od 0 do 500 ml/min dla He i H₂;
 - g) maksymalny podział strumienia nie mniejszy niż 250 : 1.
4. Detektor płomieniowo-jonizacyjny (FID):
 - a) maksymalna temperatura pracy nie mniejszej niż 420°C;



- b) minimalny poziom wykrywalności (dla tridecane): < 3.0 pg C/s;
 - c) szybkość zbierania danych: nie mniejsza niż 100 Hz;
 - d) z elektroniczną kontrolą pneumatyki 3 gazów: Powietrze: 0 - 500 ml/min, H₂: 0 - 100 mL/min oraz wymaganym make up gazem (N₂ lub He₂): 0 - 100 mL/min.
5. Autosampler:
- a) na minimum 50 fiolek 2 ml o szybkości dozowania nie gorszej niż 0,1 s;
 - b) po zainstalowaniu autosamplera na chromatografie szerokość całego zestawu nie może przekraczać 85 cm.
6. Opcje i wyposażenie dodatkowe:
- a) możliwość rozbudowy o detektor MS z kwadrupolowym hiperbolicznym filtrem masowym, dający możliwość wygrzania do 200°C oraz jonizacją EI;
 - b) obecność zestawu z systemem operacyjnym odpowiednim do zainstalowanego oprogramowania sterującego GC a także programem do obróbki i archiwizacji danych z ich wizualizacją (min.19") oraz drukiem laserowym;
 - c) konieczna współpraca GC z systemem obróbki danych i sterowania poprzez złącze Ethernet (LAN), dające możliwość zdalnego dostępu do aparatu;
 - d) obecność zestawu startowego do zainstalowania aparatu i rozpoczęcia na nim pracy strzykawki o poj. 10 µL do autosamplera, zakręcane fiołki do autosamplera, membrany do dozownika, wkładki szklane do dozowników, ferrule, złączki, itp.;
 - e) Wykonawca zobowiązuje się do przeprowadzenia w ramach ceny szkolenia instrumentalno-aparaturowego trwającego co najmniej 1 dzień;
 - f) gwarancja min. 24 miesiące,
 - g) certyfikat zgodności CE świadczący o zgodności urządzenia z europejskimi warunkami bezpieczeństwa (dołączony do oferty);

Część 4. Chromatograf cieczowy i chromatograf gazowy.

1. Chromatograf cieczowy z detektorem UV-VIS z matrycą diodową oraz automatycznym podajnikiem próbek (1 szt.) spełniający poniższe wymagania minimalne:
 - a) kompletny, fabrycznie nowy, gotowy do pracy wyposażony w jedną kolumnę analityczną typu C18;
 - b) o kompaktowej budowie: wszystkie elementy systemu muszą być umieszczone fabrycznie w jednej obudowie;
 - c) sterowanie przyrządu poprzez komputer i oprogramowanie oraz możliwość sterowania za pośrednictwem sieci LAN;
 - d) kolorowy graficzny panel kontrolny chromatografu, umożliwiający zaprogramowanie wszystkich funkcji przyrządu i zapisanie ich do metody w oprogramowaniu zainstalowanym na komputerze.

W skład zestawu muszą wchodzić następujące elementy spełniające poniższe wymagania minimalne:



- 1.1. Detektor UV-VIS z matrycą diodową:
 - a) źródło światła: lampa deuterowa;
 - b) zakres co najmniej 190-800 nm;
 - c) dokładność długości fali co najmniej 1 nm;
 - d) szum co najwyżej $\pm 3 \times 10^{-6}$ AU;
 - e) dryft co najwyżej 5×10^{-4} AU/h;
 - f) liniowość co najmniej 2,0 AU;
 - g) celka detektora termostatowana, wraz z termostatowaną optyką;
 - h) cela pomiarowa o pojemności co najwyżej 10 μ l;
 - i) co najmniej 1024 diody.
- 1.2. Pompa dwutłokowa:
 - a) zakres przepływu w zakresie co najmniej 0,0001 do 10 ml/min;
 - b) zakres pracy do co najmniej 44 MPa przy 5 ml/min i 22 MPa przy 10 ml/min;
 - c) system tłoków równoległych o niskich pulsacjach co najwyżej 0,1 MPa;
 - d) dokładność przepływu co najwyżej $\pm 1\%$;
 - e) wbudowany system do przemywania tłoków;
 - f) dokładność ustawienia gradientu co najwyżej $\pm 0,5\%$;
 - g) precyzja ustawienia gradientu co najwyżej $\pm 0,1\%$;
 - h) wbudowany czujnik wycieku w pompie.
- 1.3. Zawór do tworzenia gradientu z formowaniem po stronie niskiego ciśnienia:
 - a) mieszanie do co najmniej 4 różnych eluentów w tym samym czasie.
- 1.4. Degazer co najmniej 5 kanałowy:
 - a) przepływ do co najmniej 10 ml/min na każdy kanał;
 - b) objętość na każdym kanale co najwyżej 400 μ l.
- 1.5. Automatyczny podajnik próbek:
 - a) ilość próbek 1,5-2 ml – co najmniej 200;
 - b) objętość nastrzyku co najmniej 0,1 μ l do 100 μ l z możliwością rozbudowy do 2000 μ l;
 - c) cykl nastrzyku wraz z przemyciem igły co najwyżej 15 s;
 - d) powtarzalność nastrzyku co najwyżej 0,2% RSD;
 - d) termostatowanie komory próbek co najmniej w zakresie 5-45°C;
 - e) liniowość autosampler w zakresie 1-100 μ l co najmniej 0,9999.
- 1.6. Termostat do kolumn z chłodzeniem:



- a) zakres pracy co najmniej od 10°C poniżej temp. otoczenia do 80°C;
 - b) pojemność na co najmniej 3 kolumny o długości 30 cm;
 - c) możliwość zainstalowania zaworu do przełączania kolumn;
 - d) precyzja temperatury co najwyżej 0,1°C.
- 1.7. Taca na rozpuszczalniki zintegrowana rozmiarami z innymi modułami systemu + 4 butelki 1 l
- 1.8. Oprogramowanie:
- a) sterowanie całym zestawem HPLC;
 - b) zbieranie i opracowywanie danych z zainstalowanych detektora, tworzenie raportów;
 - c) działające w środowisku Windows XP Professional.
- 1.9. Jednostka sterująca chromatografem umożliwiającą swobodną i bezproblemową pracę z chromatografem, obróbkę i przechwytywanie danych oraz wydruk raportów pomiarowych, o parametrach nie gorszych niż 8 GB RAM, HDD 500 GB, monitor LCD 24", klawiatura i mysz optyczna, drukarka laserowa.
- 1.10 Gwarancja co najmniej 24 miesiące oraz autoryzowany serwis producenta.
- 1.11 Kolumna (1 szt.) do HPLC reversed-phase do zastosowań ogólnych wraz z przedkolumnami
- a) kolumna ze złożem pokrytym ligandem oktadecylowym C18
 - b) kolumna o wymiarach 250 mm x 4.6 mm
 - c) wielkość ziarna nie większa niż 5µm
 - d) wielkość porów 100 Å
 - e) powierzchnia sorpcyjna 200 m²/g
 - f) zakres pracy w pH co najmniej 1.5-8.5 w warunkach gradientowych i 1.5-10.0 w warunkach izokratycznych
 - g) kolumna wyposażona w uchwyty wkręcane bezpośrednio
 - h) przedkolumny dedykowane do kolumny
 - i) wytrzymałość przedkolumny co najmniej 1379 bar
 - j) objętość martwa przedkolumny maksymalnie 0.3 uL
 - k) przedkolumny zawierające wypełnienie identyczne z kolumną
 - l) przynajmniej 3 szt. przedkolumn w zestawie
- 1.12 Kolumna (1 szt.) do HPLC reversed-phase do pracy w dużym zakresie pH wraz z przedkolumnami
- a) kolumna ze złożem pokrytym ligandem oktadecylowym C18
 - b) kolumna o wymiarach 250mm x 4.6 mm
 - c) wielkość ziarna nie większa niż 5µm



- d) wielkość porów 110 A
 - e) powierzchnia sorpcyjna 375m²/g
 - f) zakres pracy w pH conajmniej 1.0-12.0
 - g) kolumna wyposażona w uchwyty wkręcane bezpośrednio
 - h) przedkolumny dedykowane do kolumny
 - i) przedkolumny zawierające wypełnienie identyczne z kolumną
 - j) przynajmniej 10 szt. przedkolumn w zestawie
2. Chromatograf gazowy z detektorem FID i automatycznym podajnikiem próbek ciekłych (1 szt.)
- a) kompletny, fabrycznie nowy, gotowy do pracy;
 - b) przyrząd standardowo przystosowany do ultra-szybkiej i wysokociśnieniowej GC;
 - c) możliwość rozbudowy do trzech portów nastrojowych i czterech detektorów oraz systemu wielowymiarowej chromatografii;
 - d) system automatycznego dostosowania ciśnienia do programu temperaturowego pieca w celu zachowania optymalnego dla maksymalnej czułości aparatu przepływu gazu nośnego;
 - e) kompensacja zmian ciśnienia atmosferycznego;
 - f) powtarzalność czasu retencji nie gorsza niż: < 0,0006 min;
 - g) powtarzalność pola powierzchni pików nie gorsza niż: < 0,5% RSD;
 - h) wyposażony w funkcję minimalizującą zużycie prądu i gazu nośnego w trybie bezczynności.

W skład zestawu muszą wchodzić następujące elementy spełniające poniższe wymagania minimalne:

2.1. Termostat kolumn (piec):

- a) piec o pojemności co najmniej 13L;
- b) zakres temperatur pieca: +5°C - +450°C;
- c) szybkość chłodzenia pieca od 450°C do 50°C poniżej 3,5 min;
- d) możliwość zastosowania 20 narostów temperaturowych;
- e) programowalny zakres szybkości zmiany temperatury w zakresie od -250°C/min do 250°C/min.

2.2. Dozowniki:

- a) typu „split/splitless”;
- b) sterowany komputerowo z maksymalną temperaturą pracy do 420°C;
- c) możliwość ustawienia maksymalnego podziału do 9999 : 1;
- d) programowanie przepływu i ciśnienia – przynajmniej 7 stopni programowania;



- e) możliwość ustawienia ciśnienia w zakresie od 0 do 970 kPa (0-140 psi);
- f) możliwość ustawienia przepływu w zakresie 0 – 1200 ml/min (dla He i H₂) oraz 0 – 600 ml/min dla N₂;
- g) systemy automatycznego i komputerowego sterowania przepływami i ciśnieniami o dokładności ustawień ciśnienia nie gorszej niż 0,01 psi.

2.3. Detektor płomieniowo jonizacyjny (FID)

- a) detektor z APC (elektronicznie kontrolowany przepływ i ciśnienie gazów z dokładnością do 0,01psi);
- b) zakres przepływów gazów: gaz nośny, powietrze, gaz pomocniczy (make-up): 0-1200 ml/min, H₂: 0-100 ml/min;
- c) czułość detektora FID: < 1,5 pgC/s;
- d) szybkość zbierania danych 250 Hz, rejestracja pików o czasie trwania poniżej jednej sekundy;
- e) automatyczny zapłon.

2.4. Automatyczny podajnik próbek ciekłych:

- a) taca na minimum 120 fiolek oraz dodatkowy uchwyt na min. 12 fiolek;
- b) objętość nastrzyku: 0,1 do 200 ul zależnie od użytej strzykawki;
- c) możliwość zastosowania strzykawek w zakresie od 0,5 ul do 250 ul;
- d) zmienna szybkość ruchu strzykawki;
- e) zmienna szybkość ruchu tłoka strzykawki;
- f) możliwość zdefiniowania próbki priorytetowej w trakcie pracy sekwencyjnej;
- g) podajnik próbek ciekłych z możliwością rozbudowy o drugą wieżę nastrzykową pozwalającą na jednoczesny nastrzyk do dwóch gniazd nastrzykowych.

2.5. Oprogramowanie:

- a) w języku angielskim z pełnymi polskimi instrukcjami i pracujące pod polskojęzycznym systemem operacyjnym;
- b) możliwość pełnej kontroli całym zestawem, zbieranie i opracowywanie danych, tworzenie raportów;
- c) oprogramowanie z funkcją automatycznego uwzględnienia wpływu zmiany długości kolumny na czas retencji w oparciu o liniowy indeks retencji przy zachowaniu wartości ciśnienia i przepływu w metodzie;
- d) jednostka sterująca całym zestawem o parametrach umożliwiających swobodne i bezproblemowe sterowanie pracą chromatografu oraz akwizycję danych, o parametrach nie gorszych niż: 4 GB RAM, HDD 1TB, nagrywarka DVD, monitor 24" LED Full HD, bezprzewodowa klawiatura i mysz optyczna, drukarka laserowa.

2.6. Wymagania dodatkowe (akcesoria, gwarancja, szkolenie, serwis):

- a) zestaw akcesoriów instalacyjnych i eksploatacyjnych, takich jak:



- strzykawka do automatycznego podajnika (2 szt.);
- uszczelki (septy) wysokotemperaturowe (50 szt./1 op.);
- wkładka szklana do dozownika split (1 szt.) z O-ringami (5 szt.) i ferulami do kolumn kapilarnych (20 szt.);
- kolumna kapilarna o długości 30 m i średnicy 0,25 mm;
- b) Wykonawca w ramach ceny przeprowadzi 2-dniowe szkolenie instalacyjne z obsługi aparatu i oprogramowania;
- c) gwarancja 24 miesiące oraz zapewnienie dostępności części zamiennych przez okres minimum 10 lat od chwili zakupu sprzętu;
- d) w ramach ceny Wykonawca uwzględni instalację chromatografu z doprowadzeniem gazów niezbędnych do pracy urządzenia.

Część 5. Polarymetr automatyczny (1 szt.) spełniający poniższe wymagania minimalne:

- a) polarymetr kompletny, fabrycznie nowy, gotowy do pracy;
- b) wyposażony w dwie mikrorurki polarymetryczne o dł. 100 mm i objętości mieszczącej się w zakresie 0,8-1,2 ml;
- c) wyposażony w jednostkę sterującą polarymetrem;
- d) wartości mierzone: kąt skręcenia, właściwy kąt skręcenia, kąt skręcenia z kompensacją dla kwarcu, ISS z kompensacją temperatury i bez, stężenie i czystość;
- e) długość fali: 589 nm (D);
- f) zakres dla kąta skręcenia: nie mniejszy niż -89,99 do 90,00° lub -360° do 360°;
- g) rozdzielczość: co najmniej 0,001°/0,001°Z;
- h) dokładność: co najmniej ±0,005° (-45 to +45°), ±0.015°Z (-130 to +130°Z);
- i) powtarzalność: co najmniej ±0,003°, ±0,009°Z;
- j) szybkość działania: do 5 sek. w trybie szybkim;
- k) układ pomiarowy kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji światła o długości fali 589 nm przechodzącego przez substancję optycznie czynną, z nieruchomym polaryzatorem, celą Faradaya i analizatorem sterowanym precyzyjnym silnikiem krokowym z wysokowydajnym filtrem; skala definiowana przez użytkownika;
- l) skala definiowana przez użytkownika (przeliczenie kąta skręcalności na inne wielkości na podstawie zdefiniowanej charakterystyki);
- m) tryb pomiaru ciągłego, wielokrotnego oraz ustabilizowanego z wyliczeniem wartości średniej;
- n) funkcja zegara umożliwia automatyczne uruchomienie urządzenia po zadnym czasie i jego stabilizację temperaturową przed pomiarami wymagającymi najwyższej dokładności;
- o) wyjścia: drukarkowe, 2 x USB do podłączenia pamięci flash (pendrive), USB komunikacyjne;



- p) kalibracja: automatyczna (zerowanie) lub ręczna za pomocą wzorców kwarcowych o różnych wartościach kąta skręcania;
 - q) edycja metod pomiarowych bez wychodzenia z okna pomiaru;
 - r) automatyczne przeliczanie kąta;
 - s) wyświetlacz: dotykowy, kolorowy;
 - t) przenoszenie danych może być bezpośrednio na jednostkę sterującą lub pendrive;
 - u) w zestawie dwie mikrorurki polarymetryczne o dł. 100 mm i objętości mieszczącej się w zakresie 0,8-1,2 ml;
 - v) jednostka sterująca polarymetrem z matrycą 15", i oprogramowaniem w j. polskim umożliwiającym:
 - automatyczne przechwytywanie danych,
 - organizacja danych w serie pomiarowe,
 - definiowanie wielu użytkowników,
 - sortowanie serii pomiarowych a także wyników wg. dowolnego kryterium,
 - przenoszenie wyników poprzez schowek do programów MSWord i MSExcel,
 - wydruk raportów pomiarowych,
 - filtrowanie serii pomiarowych wg. daty, operatora, nazwy serii pomiarowej,
 - sterowanie kalibracją punktu odniesienia i pomiarem z poziomu oprogramowania,
- Wymagania dodatkowe (akcesoria, gwarancja, szkolenie, serwis):
- a) okres gwarancji minimum 12 miesięcy;
 - b) W ramach ceny Wykonawca przeprowadzi szkolenie przy dostawie wraz ze sprawdzeniem poprawności wskazań dostarczonego polarymetru na 3 wzorcach stałych kwarcowych posiadających świadectwo wzorcowania GUM (przed podpisaniem protokołu odbioru).
 - c) indywidualny raport testowy producenta dotyczący sprawdzenia urządzenia w minimum 2 punktach na wzorcach wraz z podaniem odchyłek oraz numeru seryjnego urządzenia.

Część 6. Wytrząsarka, mini wytrząsarka, zestaw mikro strzykawek szklanych, zestaw pipet automatycznych, opalarki, aparat do pomiaru temperatury topnienia, młynek miksujący.

1. Wytrząsarka i mini wytrząsarka.
 - 1.1. Wytrząsarka o ruchu orbitalnym (3 szt.) spełniająca poniższe wymagania minimalne:
 - a) orbita nie większa niż 4,5 mm;
 - b) dopuszczalny ciężar nie większy niż 0,6 kg;
 - c) zakres prędkości obrotów nie mniejszy niż 190 – 3100 rpm;
 - d) analogowe pokrętko regulacji obrotów z naniesioną skalą;
 - e) tryb pracy: ciągły lub dotykowy;



- f) możliwość pracy z płytkami mikrotitracyjnymi;
 - g) ze względu na ograniczoną przestrzeń wymiary nie powinny być większe niż (szer. x wys. x gł.) 179 x 65 x 192 mm, a waga nie powinna przekraczać 3,2 kg.
 - h) temperatura pracy 5 – 40 °C;
 - i) dopuszczalna wilgotność względna nie większa niż 85%;
 - j) stopień zabezpieczenia wg DIN EN 60529 IP 21;
 - k) w skład zestawu musi wchodzić pakiet optymalizacyjny składający się z: okrągłej standardowej nasadki z wgłębieniem (1 szt.), nasadki na płytkę mikrotitracyjną (1 szt.), okrągłej nasadki uniwersalnej (1 szt.), okrągłej wkładki ze spienionego tworzywa do nasadki uniwersalnej (1szt.), nakładki miejscowej do probówek PCR 96 (1 szt.), wkładki na probówkę (1 szt.).
- 1.2. Mini wytrząsarka do probówek o ruchu orbitalnym (3 szt.) spełniająca poniższe wymagania minimalne:
- a) orbita nie większa niż 4,5 mm;
 - b) dopuszczalny ciężar nie większy niż 0,2 kg;
 - c) tryb pracy: ciągły lub dotykowy;
 - d) stała prędkość obrotów nie mniejsza niż 2700 rpm;
 - e) ze względu na łatwość przenoszenia wymiary powinny być nie większe niż (szer. x wys. x gł.) 102 x 75 x 105 mm, a waga urządzenia nie powinna przekraczać 0,6 kg.
 - f) temperatura pracy 5 – 40 °C;
 - g) dopuszczalna wilgotność względna powietrza nie większa niż 85%;
 - h) stopień zabezpieczenia wg DIN EN 60529 IP 40.
2. Zestaw mikro strzykawkę szklanych (7 kompletów po 4 strzykawkę) spełniające poniższe wymagania minimalne:
- a) strzykawka chromatograficzna, gazoszczelna, 25 µl, typ 1702RN lub równoważna;
 - b) strzykawka chromatograficzna, gazoszczelna, 100 µl, wymienna igła typ 1710RN lub równoważna;
 - c) strzykawka chromatograficzna, gazoszczelna, 250 µl, wymienna igła 22S, typ 1725RN lub równoważna;
 - d) strzykawka chromatograficzna, gazoszczelna, 1 ml, wymienna igła, grubość igły typ 1001 RN lub równoważna.
3. Zestaw pipet automatycznych (4 komplety) spełniający poniższe wymagania minimalne:
- 3.1. Pipeta jednokanałowa 1 – 10 µL (1 szt. w każdym zestawie) spełniająca poniższe wymagania minimalne:
- a) regulowany wyrzutnik końcówek umożliwiający zastosowanie różnych końcówek pipet;
 - b) nastawianie objętości przez przekręcanie całości tłoka;



- c) system kalibracji umożliwiający szybką i łatwą rekaliibrację bez użycia specjalnych narzędzi;
 - d) rozkładanie pipety w celu jej wyczyszczenia i wymiana uszczelki bez użycia narzędzi;
 - e) możliwość sterylizacji pipety w autoklawie w 121°C w całości;
 - f) możliwość kodowania pipet w dowolny sposób przynajmniej 14 różnymi kolorami wymiennych kapturków;
 - g) dokładność (min. pojemność) +/- 2,5 %, dokładność (maks. pojemność) +/- 1,0 %.
- 3.2. Pipeta jednokanałowa 5 – 50 µL (1 szt. w każdym zestawie) spełniająca poniższe wymagania minimalne:
- a) regulowany wyrzutnik końcówek umożliwiający zastosowanie różnych końcówek pipet;
 - b) nastawianie objętości przez przekręcanie całości tłoka;
 - c) system kalibracji umożliwiający szybką i łatwą rekaliibrację bez użycia specjalnych narzędzi;
 - d) rozkładanie pipety w celu jej wyczyszczenia i wymiana uszczelki bez użycia narzędzi;
 - e) możliwość sterylizacji pipety w autoklawie w 121°C w całości;
 - f) możliwość kodowania pipet w dowolny sposób przynajmniej 14 różnymi kolorami wymiennych kapturków;
 - g) dokładność (min. pojemność) +/- 1,5%, dokładność (maks. pojemność) +/- 1,0%.
- 3.3. Pipeta jednokanałowa 10 – 100 µL (1 szt. w każdym zestawie) spełniająca poniższe wymagania minimalne:
- a) regulowany wyrzutnik końcówek umożliwiający zastosowanie różnych końcówek pipet;
 - b) nastawianie objętości przez przekręcanie całości tłoka;
 - c) system kalibracji umożliwiający szybką i łatwą rekaliibrację bez użycia specjalnych narzędzi;
 - d) rozkładanie pipety w celu jej wyczyszczenia i wymiana uszczelki bez użycia narzędzi;
 - e) możliwość sterylizacji pipety w autoklawie w 121°C w całości;
 - f) możliwość kodowania pipet w dowolny sposób przynajmniej 14 różnymi kolorami wymiennych kapturków;
 - g) dokładność (min. pojemność) +/- 1,5%, dokładność (maks. pojemność) +/- 0,8%.
- 3.4. Pipeta jednokanałowa 20 – 200 µL (1 szt. w każdym zestawie) spełniająca poniższe wymagania minimalne:
- a) regulowany wyrzutnik końcówek umożliwiający zastosowanie różnych końcówek pipet;



- b) nastawianie objętości przez przekręcanie całości tłoka;
- c) system kalibracji umożliwiający szybką i łatwą rekaliczację bez użycia specjalnych narzędzi;
- d) rozkładanie pipety w celu jej wyczyszczenia i wymiana uszczelki bez użycia narzędzi;
- e) możliwość sterylizacji pipety w autoklawie w 121°C w całości;
- f) możliwość kodowania pipet w dowolny sposób najmniej 14 różnymi kolorami wymiennych kapturków;
- g) dokładność (min. pojemność) +/- 1,5%, dokładność (maks. pojemność) +/- 0,6%.

3.5. Pipeta jednokanałowa 100 – 1000 µL (1 szt. w każdym zestawie) spełniająca poniższe wymagania minimalne:

- a) regulowany wyrzutnik końcówek umożliwiający zastosowanie różnych końcówek pipet;
- b) nastawianie objętości przez przekręcanie całości tłoka;
- c) system kalibracji umożliwiający szybką i łatwą rekaliczację bez użycia specjalnych narzędzi;
- d) rozkładanie pipety w celu jej wyczyszczenia i wymiana uszczelki bez użycia narzędzi;
- e) możliwość sterylizacji pipety w autoklawie w 121°C w całości;
- f) możliwość kodowania pipet w dowolny sposób najmniej 14 różnymi kolorami wymiennych kapturków;
- g) dokładność (min. pojemność) +/- 1,5%, dokładność (maks. pojemność) +/- 0,5%.

4. Opalarki (4 szt.) spełniające poniższe wymagania minimalne:

- a) minimalna moc nie mniejsza niż 1600 W;
- b) napięcie zasilania 230 V i 50 Hz;
- c) temperatury:
 - stopień 1 nie mniejsza niż 49°C,
 - stopień 2 w zakresie nie mniejszym niż 49 - 649°C;
- d) wyświetlacz LCD;
- e) regulacja temperatury stopniowo co 10°C;
- f) dmuchawa regulowana stopniowo;
- g) wydatek powietrza:
 - stopień 1 w zakresie nie mniejszym niż 150 – 250 l/min,
 - stopień 2 w zakresie nie mniejszym niż 150 – 500 l/min;
- h) min. 4 programy temperatury i przepływu powietrza, ustawiane przez użytkownika;



- i) przycisk pamięci do zmiany ustawienia programu;
 - j) podwójna izolacja termiczna;
 - k) podwójne filtry powietrza.
5. Aparat do pomiaru temperatury topnienia (1 szt.) spełniający poniższe wymagania minimalne:
- a) pomiar automatyczny z wykorzystaniem kolorowego obrazu cyfrowego;
 - b) pomiar do 3 próbek jednocześnie;
 - c) kolorowy dotykowy wyświetlacz VGA o przekątnej min. 5,7'', na którym proces jest monitorowany w czasie rzeczywistym. Możliwość zapisania, jako plik video AVI;
 - d) pamięć min. 200 wyników z plikami AVI;
 - e) wbudowany port USB do podłączenia do komputera;
 - f) temperatura otoczenia do 400°C;
 - g) rozdzielczość temperatury nie większa niż 0,1°C;
 - h) temperatura wzrostu w zakresie nie mniejszym niż 0,1 - 20°C co 0,1°C;
 - i) czas schładzania od 350 do 50°C w czasie nie większym niż 10 min.;
 - j) czas nagrzewania od 50 do 350°C w czasie nie większym niż 6 min.;
 - k) ze względu na ograniczoną przestrzeń w laboratorium wymiary nie powinny być większe niż (szer. x wys. x gł.) 340 x 180 x 210 mm, a waga urządzenia nie powinna przekraczać 4,2 kg.
 - l) rozmiar pamięci 1 GB;
 - m) certyfikat kalibracji, zgodność z GLP;
 - n) w komplecie 100 kapilar z zaślepionymi oboma końcami.
6. Młynek miksujący (1 szt.) spełniający poniższe wymagania minimalne:
- a) aplikacje: rozdrabnianie, homogenizacja, rozbijanie komórek, mielenie kriogeniczne;
 - b) materiał wyjściowy, który można w nim mielić: twardy, średnio twardy, miękki, kruchy, elastyczny i włóknisty;
 - c) zasada działania nacisk, tarcie;
 - d) wielkość wejściowa próbek ≤ 8 mm;
 - e) rozdrobnienie końcowe ~ 5 μ m;
 - f) wejściowa ilość materiału: max 2 x 20 ml;
 - g) liczba stanowisk na naczynia mielące: 2;
 - h) cyfrowe ustawianie częstotliwości wibracji w zakresie nie węższym niż: 3 – 30 Hz (180 – 1800 obr/min);



- i) typowy czas mielenia 30 s – 2 min;
- j) możliwość mielenia suchego, mielenia mokrego i mielenia kriogenicznego;
- k) możliwość rozbijania komórek w probówkach do 20 x 2,0 ml;
- l) układ zatrzaskowy samocentrujący;
- m) rodzaj naczyń mielących: zakręcane, szczelne;
- n) wykonanie materiałowe elementów rozdrabniających: stal utwardzana, stal nierdzewna, węgiel wolframu, agat, tlenek cyrkonu, PTFE;
- o) możliwość zamontowania naczyń mielących o rozmiarach: 1,5 ml, 5 ml, 10 ml, 25 ml, 35 ml, 50 ml;
- p) cyfrowe ustawianie czasu mielenia w zakresie nie węższym niż: 10 s – 99 min;
- q) podłączenie do sieci 1-fazowej;
- r) stopień ochronny IP 30;
- s) pobór mocy max. 150 W;
- t) wielkość urządzenia w x h x d w pozycji zamkniętej 370 x 270 x 460 mm +/- 5%;
- u) masa netto < 30 kg;
- w) w skład zestawu musi wchodzić następujące wyposażenie dodatkowe: naczynia mielące z pokrywą, o objętości 10 ml, ze stali nierdzewnej (2 szt.); naczynia mielące z pokrywą, o objętości 10 ml, z agatu (2 szt.);

Część 7. Miernik pH z modułem pomiaru pH-metrycznym i konduktometrycznym oraz elektrodą pH-metryczną oraz miernik pH

1. Miernik stacjonarny z modułem pomiaru pH-metrycznym i konduktometrycznym oraz elektrodą pH-metryczną (1 zestaw), spełniający poniższe wymagania minimalne:
 - 1.1. Miernik pH (1 szt.):
 - a) ekran TFT;
 - b) interfejsy przynajmniej RS232, USB A, USB B, Ethernet;
 - c) dopuszczalny zakres temperatur otoczenia od 5 do 40°C;
 - d) dopuszczalna względna wilgotność otoczenia od 5 do 80%;
 - e) kategoria instalacji II;
 - f) stopień skażenia 2;
 - g) ze względu na łatwość przenoszenia wymiary nie powinny być większe niż 235 x 188 x 75 mm (szer. x dł. wys.), a waga przyrządu nie powinna przekraczać 1120 g;
 - h) 2 moduły pomiarowe (jedna zaślepka);



- i) wymogi zasilania DC 12V/10W;
 - j) materiał obudowy, modułu pomiarowego i ramienia elektrody ABS/PC.
- 1.2. Moduł pomiarowy pH/mV (1 szt.) spełniający poniższe wymagania minimalne:

a) tryb pH:

- zakres pomiarowy pH: -2,000 – 20,000,
mV: $\pm 2000,0$,
temperatura °C: -30 - 130;
- rozdzielczość pH: 0,001/0,01/0,1,
mV: 0,1,
temperatura °C: 0,1;
- granice błędów: pH: $\pm 0,002$,
mV: $\pm 0,1$,
temperatura °C: $\pm 0,1$;
- względne mV tak;
- kompensacja temperaturowa: ATC: -30 – 130°C,
MTC: -30 – 130°C;

b) tryb ISFET:

- zakres pomiarowy pH: 0,000 – 14,000;
- zakres pomiarowy temperatury: -30 – 130°C;
- rozdzielczość: 0,001/0,01/0,1 pH;
- granice błędów $\pm 0,05$ pH;

1.3. Moduł pomiarowy przewodnictwo (1 szt.) spełniający poniższe wymagania minimalne:

a) zakres pomiarowy:

- przewodność: 0,1 - 999999 $\mu\text{S/cm}$,
0,001 – 2000 mS/cm,
0,0001 – 200 S/m,
0,0001 – 200000 mS/m,
0,001 – 999999 $\mu\text{S/m}$;
- TDS: 0,001 – 1000 ppt, g/l
0,001 – 999 999 mg/l, ppm;

- b) zakres pomiarowy: współczynnik TDS: 0,4 – 1,0,
zasolenie 0,01 – 80 psu, ppt,
oporność 0,01 – 100 M Ω cm,



0,0001 – 999 999 mg/l, ppm,
temperatura -30°C - 130°C;

c) pomiar temperatury:

- ATC: -30°C - 130°C,

- MTC: -30°C - 130°C;

d) rozdzielczość:

przewodność: 0,001 - 1μS/cm, mS/cm, μS/m,

0,0001 – 1 S/m, mS/m;

TDS: 0,0001 – 1 ppt, g/l,

0,001 – 1 mg/l, ppm,

zasolenie: 0,01 – 0,1 psu, ppt,

oporność: 0,01 – 1 MΩ cm

0,0001 – 1 Ω cm

e) granice błędów $\pm 0,5$ % mierzonej wartości, \pm mierzonej temperatury.

1.4. Elektroda pH (1 szt.) spełniająca poniższe wymagania minimalne:

a) czujnik pH 3 w 1;

b) korpus szklany;

c) ruchomy szklany kołnierzyk;

d) do napełniania;

e) dedykowany kabel;

f) układ odniesienia z podwójnym złączem;

g) system odniesienia ARGENTHAL™;

h) pułapka jonów srebra;

i) trzon o długości 170 mm;

j) zakres pomiaru 0 – 12 pH;

k) zakres temperatur 0 - 100°C.

1.5. Substancje chemiczne:

a) bufony pH: 4,01/7,00/9,21;

b) KCl 3mol/l;

c) roztwór do czyszczenia (1x) i przechowywania (1x) elektrody.

2. Miernik pH (1 szt.) spełniający poniższe wymagania minimalne:

a) zakres pomiarowy:

- pH: -2,000 – 20,000,



- mV: -2000,0 – 2000,0,
- pH ATC: -5 - 130°C,
- pH MTC: -30 - 130°C;
- b) rozdzielczość:
 - pH: 0,1/0,01/0,001,
 - mV: 1/0,1,
 - temperatura pH: 0,1°C,
 - ion: 3 lub 4 cyfry;
- c) limity błędów pH:
 - $\pm 0,002$ pH,
 - $\pm 0,2$ mV,
 - $\pm 0,1$ °C;
- d) kalibracja pH: maksymalnie 5 punktów;
- e) punkt izopotencjalny pH 7,00;
- f) bufor kalibracyjny pH: 7 zdefiniowanych grup, 1 grupa 5 buforów definiowana przez użytkowników;
- g) wyjścia: przynajmniej RS232, USB A, USB B;
- h) wymogi zasilania: DC9, 12V, 10W;
- i) ze względu na łatwość przenoszenia wymiary nie powinny przekraczać: 204 x 174 x 74 mm (szer. x dł. x wys.); a masa nie powinna być większa niż 890 g.
- j) wyświetlacz TFT;
- k) wejście pH: BNC, impedancja $> 3 * 10e^{+12} \Omega$, wejście temperatury: RCA (Cinch), NTC 30k Ω , Pt 1000;
- l) dopuszczalny zakres temperatur otoczenia: od 5 do 40°C;
- m) dopuszczalny zakres względnej wilgotności otoczenia: 5 – 80%;
- n) kategoria instalacji II;
- o) stopień skażenia 2;
- p) położenie do 2000 m nad poziomem morza;
- q) materiał obudowy: ABS wzmocniony PC, materiał okienka: polimetakrylan metylu, materiał membranowej klawiatury: poli(tereftalan) metylenu;
- r) elektroda pH ogólnego zastosowania pH 0 – 14; 0 – 100 °C;
- s) wolnostojący uchwyt elektrody.

Część 8: Wirówka, mini wirówka i wirówka z grzaniem i chłodzeniem

1. Wirówka (1 szt.) spełniająca poniższe wymagania minimalne:



- a) zasilanie 230 V / 50 Hz;
 - b) maksymalna prędkość wirowania nie mniejsza niż 18 000 rpm;
 - c) możliwość zastosowania rotora na min. 50 probówek 2 ml z przyspieszeniem nie mniejszym niż 16000 x g;
 - d) rozpoznawanie rotora i kontrola jego niewyważenia;
 - e) możliwość wymiany rotorów we własnym zakresie przez użytkowników wirówki;
 - f) programowanie czasowe w zakresie nie mniejszym niż 0 - 99 min;
 - g) zabezpieczenia przed otwarciem komory podczas wirowania, automatyczne otwarcie pokrywy po zakończeniu wirowania, możliwość awaryjnego otwierania komory w przypadku awarii;
 - h) funkcja krótkiego wirowania bez nastawiania parametrów oraz możliwość pracy w trybie ciągłym;
 - i) sterowanie mikroprocesorowe;
 - j) możliwość zapisu min. 5 programów użytkownika;
 - k) komora zapewniająca bezpieczeństwo podczas awarii rotora, komora odporna na korozję;
 - l) wyświetlacz LCD;
 - m) silnik nie wymagający konserwacji, indukcyjny;
 - n) gwarancja min. 24 miesiące,
 - o) możliwość zastosowania rotora:
 - horyzontalnego na 4 probówki 100 ml , max przyspieszenie 2400 x g
 - kąтового na min. 6 probówek 50 ml, maks. przyspieszenie przynajmniej 10000 x g;
 - p) w skład zestawu musi wchodzić pakiet optymalizacyjny, złożony z:
 - rotora kąтового na min. 24 probówki 2 ml, maks. przyspieszenie przynajmniej 20000 x g, rotora kąтового na min. 10 probówek 10 ml o wymiarze 17 x 75 mm, przyspieszenie przynajmniej 15000 x g wraz z co najmniej 96 probówkami polipropylenowymi o pojemności przynajmniej 10 ml,
 - rotora horyzontalnego na 4 probówki 100 ml, maks przyspieszenie przynajmniej 2400 x g wraz z zestawem co najmniej 8 sztuk probówek szklanych o pojemności 100ml, adapterów umożliwiających wirowanie min. 16 probówek 15/10ml o wymiarach 16 x 100 mm, adapterów umożliwiających wirowanie 4 probówek 50 ml o wymiarach 35 x 100 mm, adapterów umożliwiających wirowanie min. 20 probówek 2/1,5 ml.
2. Mini wirówka (2 szt.) spełniająca poniższe wymagania minimalne:
- a) zasilanie 230V / 50 Hz;
 - b) maksymalna prędkość wirowania nie mniejsza niż 3300 x g;
 - c) możliwość regulacji prędkości wirowania od min. 100 – 5000 RPM w krokach co 100 RPM lub przyspieszenia;
 - d) możliwość wymiany rotorów we własnym zakresie przez użytkownika wirówki;



- e) zabezpieczenie przed otwarciem komory podczas wirowania, możliwość awaryjnego otwierania komory w przypadku awarii;
 - f) monitorowanie parametrów podczas wirowania;
 - g) silnik niewymagający konserwacji, indukcyjny;
 - h) sterowanie mikroprocesorowe;
 - i) wyświetlacz LCD;
 - j) gwarancja min. 24 miesiące,
 - k) w skład zestawu musi wchodzić pakiet optymalizacyjny, złożony z: rotora kąтового na min. 12 probówek o pojemności 2/1,5 ml, max. przyspieszenie 2550 x g, rotora kąтового na min. 8 probówek o wymiarach 17 x 100 mm o pojemności przynajmniej 10 ml, max. przyspieszenie 3340 x g,
3. Wirówka z grzaniem i chłodzeniem (1 szt.) spełniająca poniższe wymagania minimalne:
- a) zasilanie 230 V / 50 Hz;
 - b) maksymalna prędkość wirowania nie mniejsza niż 18000 rpm;
 - c) regulacja temperatury w zakresie min. -10°C - +45°C;
 - d) możliwość zastosowania rotora:
 - rotora kąтового na min. 12 probówek 2/1,5 ml, max. przyspieszenie przynajmniej 24000 x g
 - rotora kąтового na min. 6 probówek 50 ml Falcon z adapterami na probówki 30 ml o wymiarach 25 x 100 mm, max. przyspieszenie przynajmniej 10000 xg
 - rotora kąтового na min. 12 probówek 10 ml o wymiarach 17 x 77 mm, max. przyspieszenie przynajmniej 21000 x ge)
 - e) rozpoznawanie rotora i kontrola jego niewyważenia;
 - f) możliwość wymiany rotorów we własnym zakresie przez użytkownika wirówki;
 - g) programowanie czasowe w zakresie min. 0 – 99 min;
 - h) funkcja krótkiego wirowania bez nastawiania parametrów oraz możliwość pracy w trybie ciągłym;
 - i) automatyczne przeliczanie RPM na RCF, możliwość precyzyjnego (z krokiem co 1) programowania tych wartości;
 - j) zabezpieczenie przed otwarciem komory podczas wirowania, automatyczne otwarcie pokrywy po zakończeniu wirowania, możliwość awaryjnego otwierania komory w przypadku awarii;
 - k) silnik nie wymagający konserwacji, indukcyjny;
 - l) komora zapewniająca bezpieczeństwo podczas awarii rotora, komora odporna na korozję;
 - m) sterowanie mikroprocesorowe;
 - n) możliwość zapisu min. 5 programów użytkownika;
 - o) wyświetlacz LCD;
 - p) gwarancja min. 24 miesiące,
 - q) w skład zestawu musi wchodzić pakiet optymalizacyjny, złożony z:



- rotora kąтового na min. 12 probówek 2/1,5 ml, max. przyspieszenie przynajmniej 24000 x g, wraz z zestawem minimum 500 szt. probówek z PP, okrągłodennych,
- rotora kąтового na min. 6 probówek 50 ml Falcon z adapterami na probówki 30 ml o wymiarach 25 x 100 mm, max. przyspieszenie przynajmniej 10000 xg, z zestawem minimum 100 szt. probówek zakręcanych 50 ml z dnem stożkowym z PP, oraz minimum 100 szt., probówek z pokrywą 30 ml z PP,
- rotora kąтового na min. 12 probówek 10 ml o wymiarach 17 x 77 mm, max. przyspieszenie przynajmniej 21000 x g oraz z zestawu minimum 100 szt. probówek z pokrywką 10 ml z PP.

Cześć 9: Lodówka-zamrażarka (5 szt.) spełniająca poniższe wymagania minimalne:

- a) zasilanie 230 V / 50 HZ;
- b) pojemność całkowita brutto nie mniejsza niż 320 l;
- c) pojemność całkowita netto nie mniejsza niż 290 l;
- d) pojemność chłodziarki nie mniejsza niż 200 l;
- e) pojemność zamrażarki nie mniejsza niż 85 l;
- f) wyposażenie zamrażarki: nie mniej niż 3 szuflady;
- g) wyposażenie chłodziarki – półki szklane, balkonik na drzwiach, półka na warzywa;
- h) wysokość nie większa niż 190 cm, szerokość nie większa niż 60 cm, waga nie większa niż 70 kg. (miejsce przeznaczone na sprzęt nie pomieści większych gabarytów)
- j) funkcje elektroniczne: regulowanie temperatury, alarm otwartych drzwi, wyświetlacz zewnętrzny LED, wymuszona cyrkulacja powietrza, system no-frost, oświetlenie wnętrza LED;
- k) sterowanie elektroniczne;
- l) gwarancja min. 5 lat na kompresor i min. 2 lata na całe urządzenie.

Cześć 10. Szafka ekcykatorowa (7 szt.) spełniająca poniższe wymagania minimalne:

- a) konstrukcja wykonana z anodowanego aluminium;
- b) ścianki transparentne wykonane z płyty PLEXI (PMMA) o grubości nie mniejszej niż 5 mm;
- c) zabudowa szczelna;
- d) elektroniczny termohigrometr;
- e) magnetyczny system zamknięcia;
- f) półki wykonane z PLEXI (PMMA) w ilości nie mniejszej niż 4 sztuk;
- g) tacka melaminowa;
- h) żel osuszający, wskaźnikowy;
- i) ze względu na ograniczoną przestrzeń w laboratorium wymiary nie powinny przekraczać (dł. x szer. x wys.) 375 x 440 x 595 mm.



Część 11. Zestaw pipet chemoodpornych (4 zestawy) spełniające poniższe wymagania minimalne:

- a) każdy zestaw zawiera: pipetę o zakresie pracy 2 µl – 20 µl (1 szt.), pipetę o zakresie pracy 20 µl – 200 µl (1 szt.) i pipetę o zakresie pracy 100 µl – 1000 µl (1 szt.), statyw na trzy pipety, 2 opakowania końcówek do pipet automatycznych o pojemności nominalnej minimum od 2 do 200 µl, końcówki wykonane w całości z dziewiczego PP, o ultragładkiej powierzchni, bezbarwne, przezroczyste, z wydłużonym zakończeniem umożliwiającym dotarcie do dna naczyń o zbiegających się ściankach, zaopatrzone we wskaźnik poziomu roztworu dla 20 µl i dla 100 µl, pakowane po 1 000 sztuk w worki, konfekcjonowane fabrycznie, do każdego opakowania końcówek wymagane 2 szt. pustych pudełek kompatybilnych z końcówkami 1 opakowanie końcówek do pipet automatycznych o pojemności nominalnej minimum od 100 µl do 1000 µl, wykonane w całości z dziewiczego PP o ultragładkiej powierzchni, bezbarwne, przezroczyste, z wydłużonym zakończeniem umożliwiającym dotarcie do dna naczyń o zbiegających się ściankach, zaopatrzone we wskaźnik poziomu roztworu dla 300 µl, pakowane po 10 000 sztuk w worki konfekcjonowane fabrycznie, do każdego opakowania końcówek wymagane min 2 szt. pustych pudełek kompatybilnych z końcówkami, pudełka muszą być wyposażone w specjalne dodatkowe wzmocnione „nóżki” na każdym rogu zapewniające dodatkową stabilność podczas pracy;
- b) pipety automatyczne, wielomiarowe;
- c) tłok w każdej z pipet ze stali nierdzewnej;
- d) rączka i trzon pipety wykonane w 100% z PVDF;
- e) pipety pracujące bez smarowania (suche uszczelnianie);
- f) autoklawowalna dolna część pipety;
- g) możliwość zmiany objętości dwoma pokrętkami w zależności od potrzeb;
- h) oddzielny (w stosunku do obudowy) zrzutnik końcówek;
- i) w komplecie dwa różne zrzutniki końcówek do każdej pipety: stalowy i plastikowy;
- j) kolorowy tłok dla każdego modelu inny (ułatwia wybór odpowiednich końcówek);
- k) zrzutnik końcówek łatwo zdejmowany w razie potrzeby (na bok, niezsuwany);
- l) pipety posiadające nakładany na trzon specjalny adapter pozwalający na otwieranie probówek zaciskowych jak i zakręconych tzw. gwintowych o pojemności 1,5 – 2 ml;

Część 12: Zmywarka laboratoryjna (2 szt.) spełniająca poniższe wymagania laboratoryjne:

- a) urządzenie fabrycznie nowe;
- b) zasilanie 230 V / 50 Hz;
- c) wysokość nie większa niż 85,5 cm a szerokość nie większa niż 61 cm (ze względu na ograniczenia lokalowe – miejsce przeznaczone na sprzęt nie pomieści większych gabarytów)
- e) panel sterujący zewnętrzny, wyświetlacz elektroniczny diodowy;
- f) pojemność nie mniejsza niż 12 kompletów;



- g) programy min. automatyczne, mycie ręczne, ekonomiczne;
- h) temperatury zmywania 50, 70, auto 45 - 65°C;
- i) funkcje dodatkowe, automatyka zmywania, blokada przed zmianą programu, silnik bezszczotkowy, elektroniczne regeneracja, pomocnik dozowania, sensor załadunku, system samoczyszczących filtrów, technika naprzemiennego mycia, wymiennik ciepła, wskaźnik braku soli, opóźnienie startu pracy;
- j) gwarancja min. 24 miesiące.

Część 13: Pompa strzykawkowa (6 szt.) spełniająca poniższe wymagania minimalne:

- a) maksymalna objętość całkowicie wypełnionej strzykawki nie mniejsza niż 60 ml;
- b) pompa umożliwiająca zamontowanie co najmniej jednej strzykawki;
- c) możliwość pracy ze strzykawkami o średnicy wewnętrznej od 0,1 do 50 mm;
- d) min. szybkość pompowania nie większa niż 0,75 μ l/h dla strzykawki 1 ml;
- e) maks. szybkość pompowania nie mniejsza niż 1250 ml/h dla strzykawki 60 ml;
- f) pompa posiada funkcję tłoczenia;
- g) odtwarzalność podanej objętości +/- 0,1%;
- h) w skład zestawu powinien wchodzić dedykowany zasilacz;
- i) ze względu na łatwość przenoszenia, waga nie powinna być większa niż 1,7 kg, a wymiary nie powinny przekraczać: (dł. x szer. x wys.) 23 x 15 x 12 cm.

Część 14. Generatory wodoru i powietrza.

1. Generator wodoru do obsługi chromatografów gazowych z detektorem FID (2 szt.) spełniający poniższe wymagania minimalne:
 - a) minimalna wydajność generatora wodoru: 150 ml/min.;
 - b) działający na zasadzie elektrolizy wody dejonizowanej;
 - c) czystość wytwarzanego wodoru nie mniejsza niż 99,999 %;
 - d) zawartość tlenu: poniżej 5 ppm;
 - e) ciśnienie wyjściowe nie mniejsze niż 0,40 MPa, regulowane w zakresie 0,02 – 0,40 MPa;
 - f) ciśnienie bezpieczeństwa: co najmniej 0,45 MPa;
 - g) miernik ciśnienia: umieszczony na przedniej ścianie generatora;
 - h) wyświetlacz przepływu;
 - i) fluktuacja ciśnienia wyjściowego: < 0,2 %;
 - j) moc zużywana: do 90 W;
 - k) przyłącza: do rurki 1/8 cala;
 - l) wymiary maksymalne: 250 mm (szerokość) x 360 mm (wysokość) x 450 (głębokość) z uwagi na ograniczenia miejsca w którym będzie zainstalowany;
 - m) zasilanie: 230 V, 50 Hz;



- n) zawór szybkiego zrzutu wodoru do atmosfery;
 - o) wyposażony w regenerowalne filtry osuszające z żelazem krzemionkowym, sitami molekularnymi 5A i materiałem odtleniającym produkowany wodór;
 - p) gwarancja co najmniej na 12 miesięcy;
 - r) wyposażony w separator gaz-ciecz działający pod ciśnieniem wyprodukowanego wodoru, bez udziału zaworów elektromagnetycznych.
2. Generator powietrza (kompresor) do obsługi chromatografów gazowych z detektorem FID (1 szt.):
- a) bezolejowy o wydajności co najmniej 65 l/min;
 - b) ciśnienie robocze kompresora powinno wynosić w granicach 4.5 - 6 bar;
 - c) kompresor przeznaczony do pracy przerywanej;
 - d) wyposażony w membranowy osuszacz powietrza;
 - e) wyposażony w kompaktową efektywnie tłumiącą hałas obudowę;
 - f) natężenie hałasu nie większe niż 46 dB;
 - g) wymiary kompresora wraz z obudową nie powinny przekraczać 430 mm (szerokość) x 630 mm (wysokość) x 680 mm (głębokość) z uwagi na ograniczenia miejsca w którym będzie zainstalowany
 - h) moc silnika: poniżej 0,6 kW;
 - i) gwarancja co najmniej 12 miesięcy.

