**Część 1 – wielofunkcyjna wirówka z chłodzeniem z zestawem rotorów**

1. Maksymalna siła wirowania rcf nie mniejsza niż 30070 x g
2. Możliwość regulacji prędkości rpm w zakresie 100-17500, do 5000 rpm ze skokiem co 10 rpm, a następnie co 100rpm
3. Możliwość zainstalowania 12 różnych rotorów
4. Pobór mocy max. 1050W
5. Czas osiągnięcia prędkości maksymalnej z standardowym rotorem na probówki o pojemności 1,5/2 ml – 29 sekund
6. Czas zatrzymania z standardowym rotorem na probówki o pojemności 1,5/2 ml – 15 sekund
7. Możliwość wirowania, 48 probówek 1,5/2ml lub 6 probówek pojemności 50ml lub 2 x MTP
8. Możliwość ustawienia czasu w zakresie 30s – 99h 59min, możliwość pracy ciągłej
9. Możliwość zapamiętania, 50 programów wirowania
10. Głośność z rotorem na probówki 1,5/2ml z pokrywą <55 dB(A)
11. Waga urządzenia bez wirnika 56kg
12. Możliwość regulacji temperatury od -11°C
13. Szybki dostęp do zdefiniowanych programów, za pomocą klawiszy programowalnych, bądź za pomocą pokrętła
14. Automatyczne powiadamianie w przypadku źle wyważonego rotora
15. Funkcja automatycznego rozpoznawania zainstalowanego rotora oraz ograniczania prędkości wirowania dla zachowania maksymalnego bezpieczeństwa bez konieczności wpisywania przez użytkownika numeru rotora
16. Wysokość wirówki z otwartą pokrywą 63cm
17. Wymiary zewnętrzne (szer. x gł. x wys.) 38 x 64 x 29,6 cm
18. Funkcja automatycznego wyłączenia po 8 godzinach bezczynności
19. Oddzielny przycisk funkcji szybkiego wirowania
20. Gwarancja 24 miesiące
21. Funkcja utrzymywania temperatury komory w trybie „standby” do momentu otwarcia pokrywy
22. Gwarantowana temperatury przy maksymalnej prędkości obrotowej 4°C
23. Nie wymaga podłączenia do innych mediów oprócz zasilania 230V/50-60Hz
24. Funkcja szybkiego, wstępnego ochładzania komory wirowania oraz uzyskiwania maksymalnej dokładności temperatury wewnątrz wirnika
25. Wyposażona w system szybkiego otwierania i zamykania pokrywy wirnika
26. Możliwość schłodzenia komory od temperatury pokojowej do 4°C w czasie 15 minut
27. Możliwość ustawiania zarówno wartości rpm jak i rcf oraz szybkiego konwertowania tych wartości między sobą
28. Możliwość wirowania bez ograniczenia czasowego
29. Dren odprowadzający wilgoć oraz skropliny z komory

**Parametry – rotory**

1. Rotor stałokątowy do wirowania co najmniej 30 probówek 1,5/2,0 ml, aerozoloszczelny. Siła wirowania do 20817 x g
2. Rotor wychylny do wirowania co najmniej 2 płytek PCR/MTP/DWP
3. Rotor stałokątowy wraz z adapterami do wirowania co najmniej 6 probówek 15/25/50 ml. Siła wirowania do 7745 x g.
4. Rotor stałokątowy do wirowania co najmniej 12 probówek 5ml z siłą do 21191 x g.

**Część 2 – mini wirówka na 12 probówek o poj. 1,5-2,0ml**

1. Pojemność rotora: 12 x 1,5/2,0 ml probówki, 2 x 8-probówkowy pasek do PCR
2. Prędkość maksymalna: 12100 x g (13500rpm)
3. Czas rozpędzania i hamowania <13s
4. Wyświetlacz cyfrowy czasu i prędkości
5. Metalowe gniazdo rotora
6. Przycisk „short-spin” do szybkiego wirowania
7. Optymalny przepływ powietrza zmniejszający ogrzewanie i chroniący próbki wrażliwe na wzrost temperatury
8. Automatyczne otwieranie pokrywy na zakończenie wirowania (zapobiega nagrzewaniu próbek)
9. Automatyczna konwersja rpm/rcf
10. Czas wirowania regulowany w zakresie 0-30 minut lub funkcja pracy ciągłej

**Część 3 – wirówka MiniSpin plus z rotorem**

1. Maks. RCF – 15596 x g
2. Zakres prędkości 500-15000 rpm (krok 100 rpm)
3. Dostępne rotory – 2
4. Pojemność maksymalna 12 x 1,5/2,0 ml
5. Wyświetlacz LCD
6. Zegar 15s – 999 min, z funkcją pracy ciągłej
7. Poziom hałasu <60dB(A)
8. Zasilanie 230V, 50-60Hz
9. Moc 72W-85W
10. Wymiary (szer. x gł. x wys.) 22,5-26,2 **x** 23 **x** 13-13,5 cm
11. Ciężar 3,7-4,1 kg (bez rotora) / 4,3-4,5 kg (z rotorem)
12. Wysokość z otwartą pokrywą 25 cm
13. Bez chłodzenia

Parametry rotora:

1. Rotor na 12 probówek 1,5/2 ml o średnicy do 11 mm

**Część 4 – wysokoobrotowa wirówka przepływowa z wyposażeniem i zestawem materiałów eksploatacyjnych**

1. Regulacja prędkości wirowania co najmniej w zakresie 15000-40000 rpm
2. Max rcf co najmniej 40000 x g
3. Wydajność co najmniej w zakresie od 5 do 30 l/h zależna od gęstości wirowanej zawiesiny
4. Max pojemność użytkowa rotora co najmniej 250ml
5. Wewnętrzna średnica rotora co najmniej 4cm
6. Wysokość rotora nie większa niż 20cm
7. Rotor i wszystkie elementy stalowe będące w kontakcie z wirowanym materiałem wykonane ze stali nierdzewnej o jakości nie gorszej niż 1.4571
8. Wszystkie uszczelki będące w kontakcie z wirowanym materiałem wykonane z silikonu lub PTFE
9. Wszystkie części będące w kontakcie z wirowanym materiałem muszą mieć możliwość demontażu i sterylizacji w autoklawie
10. Wężownica chłodząca ze stali nierdzewnej
11. Obudowa wirówki wykonana z lakierowanego żeliwa
12. Zabezpieczenie elektromagnetyczne przed uruchomieniem wirówki przy otwartej pokrywie
13. Dobrze widoczny wyłącznik awaryjny
14. Zasilanie 230V
15. Poziom hałasu do 85 dB(A)
16. Ciężar wirówki do 70 kg
17. Wymiary zewnętrzne wirówki (szer. x gł.) nie większe niż 50x50cm
18. Wysokość wirówki do 70cm
19. W zestawie narzędzia niezbędne do obsługi wirówki, uchwyt dna rotora i szyna montażowa
20. Gwarancja 12 miesięcy
21. Serwis gwarancyjny

**Zestaw materiałów eksploatacyjnych do użytkowania wirówki przepływowej**

1. 2 folie PTFE do wyściełania rotora na czas wirowania
2. szczotka
3. elementy eksploatacyjne do pozycjonowania rotora i żyroskopu

**Zestaw materiałów eksploatacyjnych do konserwacji wirówki przepływowej**

1. 4 pierścienie prowadzące
2. 2 uszczelki dna rotora
3. 2 o-ringi
4. Pasek
5. Smar Klübersynth UH1 lub równoważny

**Część 5 – wirówka laboratoryjna z rotorem i adapterem**

1. Siła wirowania rcf 20913 x g (14000 rpm)
2. Możliwość regulacji prędkości rpm w zakresie 200-14000, ze skokiem 10 rpm w zakresie 200-5000 rpm i skokiem 100-rpm w zakresie 5000-14000 rpm
3. Wysokość dostępu wynosząca 29cm
4. Pobór mocy maksymalnie 1650W
5. Automatyczne powiadamianie w przypadku źle wyważonego rotora
6. Możliwość wprowadzenia 10 prędkości rozpędzania i hamowania rotora, by chronić bardziej wrażliwe próby
7. Funkcja uruchamiania zegara po osiągnięciu ustawionej prędkości
8. Możliwość instalacji 18 rotorów
9. Maksymalna pojemność 4 x 750ml
10. Awaryjne otwieranie pokrywy w przypadku braku zasilania
11. Możliwość ustawienia czasu w zakresie 1-99min
12. Waga urządzenia 99kg
13. Możliwość regulacji temperatury w zakresie -9°C do +40°C
14. Wysokość wirówki z otwartą pokrywą 80cm
15. Wymiary zewnętrzne (szer. x gł. x wys.) 70 x 61 x 35cm
16. Oddzielny przycisk funkcji szybkiego wirowania z możliwością ustawienia szybkości wirowania
17. Możliwość wprowadzenia i zapamiętania 35 programów użytkownika
18. Wirówka musi posiadać certyfikat CE
19. Gwarancja 36 m-cy
20. Nie wymaga podłączenia do innych mediów oprócz zasilania 230V/50-60Hz
21. Wirówka wyposażona w przycisk szybkiego, wstępnego schładzania komory wirowania
22. Możliwość ustawienia zarówno wartości rpm jak i rcf oraz szybkiego konwertowania tych wartości między sobą
23. Możliwość wirowania bez ograniczenia czasowego
24. Utrzymywanie temperatury komory w trybie „standby” do momentu otwarcia pokrywy
25. Funkcja automatycznego wyłączenia po co najmniej 8 godzinach bezczynności
26. Dren odprowadzający wilgoć oraz skropliny z komory do tacki umieszczonej w dolnej części wirówki
27. Funkcja automatycznego rozpoznawania zainstalowanego rotora, oraz ograniczania prędkości wirowania dla zachowania maksymalnego bezpieczeństwa
28. **W zestawie**:

- rotor wychylny

- 4 kosze prostokątne

- 4 kosze do płytek wraz z adapterem na płytkę PCR 96-cio dołkową

- 4 adaptery do probówek stożkowych 15ml (kompatybilne z koszami prostokątnymi)

- 4 adaptery do probówek stożkowych 50ml (kompatybilne z koszami prostokątnymi)

**Część 6 – wirówka laboratoryjna z rotorem**

1. Maksymalna siła wirowania rcf 21300 x g
2. Prędkość w zakresie 100-15060 rpm
3. Maksymalny pobór mocy 360W
4. Czas osiągnięcia prędkości maksymalnej rotora na probówki 1,5/2,0 ml – 15 sekund
5. Czas zatrzymania rotora na probówki 1,5/2,0 ml – 15 sekund
6. Dostępnych 6 rotorów w tym na 10 probówek 5ml oraz wychylny na 96 probówek PCR
7. Możliwość wirowania 24 probówek 1,5/2,0 ml
8. Możliwość ustawienia czasu w zakresie 10s – 9h 59min, możliwość pracy bez ograniczenia czasowego
9. Regulacja czasu pracy: 1min – 2min w skokach co 10 sekund
10. Zakres temperatury: -10°C do 40°C
11. Głośność poniżej 54 dB(A)
12. Waga urządzenia bez wirnika 21kg
13. Wymiary zewnętrzne (szer. x gł. x wys.) 29 x 48 x 26cm
14. Oddzielny przycisk funkcji szybkiego wirowania bez konieczności ciągłego wciskania przycisku
15. Gwarancja 24 m-ce
16. Nie wymaga podłączenia do innych mediów oprócz zasilania 230V/50-60Hz
17. Możliwość ustawiania zarówno wartości rpm jak i rcf oraz szybkiego konwertowania tych wartości między sobą
18. Tacka zbierająca skropliny z komory wirówki
19. Możliwość łagodnego zatrzymania i rozpędzania rotora, chroniąc wrażliwe próbki
20. Możliwość odliczania czasu wirowania od momentu osiągnięciaprzez rotor co najmniej 95% nastawionej prędkości
21. Funkcja szybkiego chłodzenia komory do zadanej temperatury przed włożeniem próbek do wirówki
22. Sterowanie za pomocą pokręteł i klawiatury membranowej
23. W zestawie rotor aerozoloszczelny na 24 probówki 1,5/2,0 ml z systemem szybkiego zamykania po ¼ obrotu
24. Autoryzowany serwis producenta na terenie Polski

**Część 7 - miernik fluorescencji modułowej – fluorymetr przenośny**

Przedmiotem zamówienia jest dostawa **urządzenia do badania aktywności aparatu fotosyntetycznego roślin (fluorymetru).**

**Fluorymetr** jest przeznaczony do badania aktywności fotosyntetycznej liści w oparciu o fluorescencję chlorofilu A fotosystemu II w liściu wzbudzoną impulsami światła o bardzo dużej częstotliwości (metoda fluorescencji modulowanej). Urządzenie będzie użyte do badań światłolubnych roślin typu C4 (Zea mays L., *Miscanthus giganteus* i sorgo) uprawianych w fitotronie przy bardzo silnym świetle (ok. 600 μmol kwantów x m-2 x sec-1), w szklarni (do 1500 μmol kwantów x m-2 x sec-1), ewentualnie w warunkach polowych (do 2000 μmol kwantów x m-2 x sec-1).

1. Wymogi techniczne i użytkowe wobec fluorymetru. Niespełnienie pojedynczego wymogu skutkuje odrzuceniem oferty.

|  |  |
| --- | --- |
| Specyfika pomiaru | Pomiar punktowy w wybranym miejscu liścia lub kamera dająca obraz całego liścia lub jego znacznego fragmentu |
| Światło modulowane/ długość światła emitowanego | Światło modulowane, LED, bursztynowe (590 – 600 nm) czerwono-pomarańczowe (620 - 625 nm) lub czerwone (ok. 630 nm), stopniowana/regulowana intensywność |
| Światło aktyniczne/ barwa światła emitowanego | Co najmniej 800 μmol kwantów x m-2 x sec-1  Niebieskie, czerwone lub białe, o stopniowanej/ regulowanej intensywności lub naturalne/zewnętrzne jako aktyniczne. |
| Światło wysycające/ barwa światła emitowanego | Co najmniej 3000 μmol kwantów x m-2 x sec-1  Niebieskie, czerwone lub białe, stopniowana/regulowana intensywność |
| Mierzone parametry | Fo; Fm; Fv; Fs; Fm’, F0', Fv/Fm, efektywna (aktualna) wydajność fotochemiczna PSII, określana skrótem Y(II) lub ɸPSII, ewentualnie również qP, qN, NPQ. |
| Inne | a. Możliwość pomiaru w warunkach terenowych (akumulator, ładowarka, futerał)  b. Lista referencyjna w formie przedstawienia co najmniej pięciu prac naukowych, w których używane było oferowane urządzenie. Artykuły muszą być opublikowane w latach 2012 – 2022 w języku angielskim w pismach z załącznika do komunikatu MEiN\* i z liczbą punktów MEiN co najmniej 70.  c. Serwis gwarancyjny. Gwarancja co najmniej 12 miesięcy |

\*Wymienione w Załączniku do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 1 grudnia 2021 r. w sprawie wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych

2. *Wykonawca przeprowadzi szkolenie w języku polskim bądź angielskim, w zakresie obsługi manualnej urządzenia (m.in. korzystanie z różnych typów obiektywów), obsługi oprogramowania, zasad prawidłowego użytkowania i konserwacji sprzętu w siedzibie Zamawiającego bądź on-line - potwierdzone stosownym zaświadczeniem lub certyfikatem z zakończenia szkolenia*.