**Specyfikacja:**

Fotobioreaktor przeznaczony do wysokowydajnej, precyzyjnej fototroficznej hodowli m.in. glonów i sinic.

System charakteryzujący się połączeniem fotobioreaktora i sterowanego komputerowo urządzenia monitorującego.

Możliwość dynamicznej zmiany warunków zgodnie z protokołem zdefiniowanym przez użytkownika.

Możliwość regulacji z dużą dokładnością m.in. intensywności i czasu oświetlenia, temperatury i napowietrzanie.

Moduł oświetlenia, panel LED montowany w sąsiedztwie naczynia, zawierający niezbędną elektronikę oraz aktywną i pasywną wentylację.

Cały system kontrolowany przez oprogramowanie, które zapewnia intuicyjny interfejs do ustawiania parametrów, wizualizację zarejestrowanych danych w czasie rzeczywistym oraz zdalny dostęp.

Podstawowa konfiguracja musi zawierać co najmniej:

* Naczynie 25 l zamontowane na ramie wyposażonej w koła,
* Moduł ulepszonego oświetlenia,
* Jednostkę sterującą w skład której wchodzi, szafa sterownicza na kółkach, z drzwiami, z wbudowanym ekranem dotykowym komputera sterującego, zawierająca elektronikę sterującą, główny sterownik zasilania oraz sterowniki poszczególnych modułów. Ponadto integralną jej częścią jest komputer sterujący z preinstalowanym oprogramowaniem sterującym i switchem Ethernetowym.
* Dostawę oraz montaż i kalibrację urządzenia.

I spełniać następujące parametry:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Naczynie do uprawy** | | |
| Objętość | | Co najmniej 25 l |
| Kształt | | Płaskie, prostokątne |
| Materiał | | Szkło |
| Pokrywa | | Stal nierdzewna, uszczelki silikonowe, armatura gazowa i elektroniczna |
| Rurka napowietrzająca | | U-rurka z tworzywa sztucznego z bełkotką z porowatego polietylenu (wielkość porów około 50 μm) |
| Sterylizacja | | Możliwa sterylizacja chemiczna |
| **Termoregulacja** | | |
| Czujnik temperatury | | Platynowy czujnik Pt 1000 |
| System termoregulacji | | Grzałka o mocy co najmniej 1000 W |
| Zakres temperatury | | Co najmniej 30 - 60°C przy temperaturze otoczenia około 20°C |
| **Oświetlenie LED** | | |
| Panel świetlny | | Co najmniej dwukolorowy z oddzielnie sterowanymi kanałami |
| Wersja kolorystyczna | | Zimna biel - czerwień |
| Całkowita intensywność | | Do 500 i 300 μmol ·m-2 ·s-1 odpowiednio dla światła białego i czerwonego (w wersji podstawowej)  Do około 2200 μmol ·m-2 ·s-1 (z modułem ulepszonego oświetlenia) |
| Droga Światła | | 6,5 cm ± 5 % |
| Tryby oświetlenia | | Co najmniej:  - Cykle światło / ciemność  - Stały, liniowy, sinusoidalny tryb światła  - Cykle od sekund do dni  - Skrypty w Javie (z modułem ulepszonego oświetlenia) |
| **System napowietrzania** | | |
| Rozpylanie powietrza | | Pompa napowietrzająca |
| Rurka napowietrzająca | | U-rurka z tworzywa sztucznego z bełkotką z porowatego polietylenu (wielkość porów około 50 μm) |
| **Możliwość doposażenia w opcjonalny układ do monitorowania OD i fluorescencji chlorofilu-*a*** | | |
| Moduł optyczny | | Do monitorowania fluorescencji OD i Chl-a |
| Gęstość optyczna | | Pomiar OD w czasie rzeczywistym przy co najmniej 680 i 720 nm |
| Fluorymetr z podwójną modulacją | | Monitorowanie fluorescencji Chl-a indukowanej światłem niebieskim (455 nm) i pomarańczowo-czerwonym (620 nm)  F0 , FT , FM , F'M , (F'M – FT /F'M ) |
| Ścieżka optyczna | | 10 mm |
| **Możliwość doposażenia w opcjonalne czujniki co najmniej:** | | | |
| Moduł elektrody | Umożliwiający podłączenie do fotobioreaktora do czterech czujników pomiarowych | | |
| moduł pH | Cyfrowy czujnik pH, kabel, oprogramowanie | | |
| moduł dO2 | Cyfrowy czujnik optyczny O2, kabel, oprogramowanie | | |
| moduł dCO2 | Cyfrowy czujnik CO2, kabel, oprogramowanie | | |
| **Możliwość doposażenia w opcjonalne akcesoria co najmniej:** | | | |
| Moduł chłodzący |  | | |
| System mieszania gazów |  | | |
| Moduł turbidostatu |  | | |
| Moduł chemostatu |  | | |
| Pompy |  | | |
| **Jednostka sterująca** | | | |
| Oprogramowanie sterujące fotobioreaktorem | Co najmniej do monitorowania i wizualizacji wszystkich danych pomiarowych oraz tworzenia protokołów zdefiniowanych przez użytkownika za pomocą przyjaznego dla użytkownika interfejsu graficznego | | |
| Skrypty w Javie | Umożliwia tworzenie co najmniej dodatkowych określonych przez użytkownika protokołów | | |
| Zdalny dostęp | Ethernet | | |
| **Inne** | | | |
| Materiały | Szklane naczynie do hodowli, stal nierdzewna (pokrywa), aluminiowa rama, silikonowe uszczelki, plastikowy fluorymetr, bełkotka polietylenowa | | |
| Wymiary (wys. × dł. × gł.) | Fotobioreaktor: ok. 115 × 90 × 70 cm  Stojak do przechowywania: ok. 200 × 60 × 60 cm | | |
| Waga | Fotobioreaktor: około 100 kg  Stojak do przechowywania: około 150 kg | | |
| Zasilanie | 90 – 240 V AC | | |