

OPINIA

NA TEMAT

SKUTECZNOŚCI DZIAŁANIA BIOBÓJCZEGO ZMDP (ZINTEGROWANEGO MODUŁU DEZYNFEKCJI POWIETRZA)

1. ZLECAJĄCY:

Biotronix sp. z o.o.
ul. Olchowa 15
44-100 Gliwice

2. OKRES WYKONYWANIA BADAŃ: 05.07. - 11.07.2022

3. WYKONAWCA:

OPINIĘ OPRACOWAŁ:

bio
Jacek Grzyb **BIOSKAN**
32-091 Więclawice Stare
ul. św. Jakuba 70/2
tel.: +48.601.410.840
SKAN NIP: 551-131-44-98 Regon: 356269864

[Signature]
DYREKTOR
dr inż. Jacek Grzyb

Więclawice Stare, 12 lipca 2022 r.

4. CHARAKTERYSTYKA PRODUKTU

Zintegrowany moduł dezynfekcji powietrza (ZMDP) stanowi prostopadłościan ze stali nierdzewnej o wymiarach 285 x 303 mm x 485 mm (wysokość x szerokość x długość).

Wewnątrz urządzenia zamontowany jest moduł LED wytwarzający światło białe oraz UVC o długości fali 273 nm. Moc promieniowania UVC wynosi 280 mW. Oprócz tego wewnątrz urządzenia znajdują się dwa filtry węglowe oraz 7 aluminiowych filtrów siatkowych pokrytych powłoką **Genesis B-Coat 5**.

5. METODYKA BADAŃ

Badania wykonano w pomieszczeniu o wymiarach 5,1 x 3,4 x 3,5m (długość x szerokość x wysokość; kubatura wynosi 60,69 m³) znajdującym się w Katedrze Mikrobiologii i Biomonitoringu Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie.

Badania zdolności biobójczych prowadzono wg następującego schematu. Przed włączeniem lampy dokonano pomiaru stanu zastanego, czyli zmierzono stężenie bioaerozolu (czas t₀). Pomiar ten stanowił punkt odniesienia (kontrolę) do którego odnoszono wyniki kolejnych pomiarów wykonanych po upływie: **0,5; 1; 1,5; 3; 4,5; 6; 24 godzin** od momentu uruchomienia urządzenia.

W badaniu weryfikowano wpływ urządzenia na:

- ogólną liczbę bakterii (używając podłoża TSA, BIOMAXIMA),
- gronkowce (przy użyciu podłoża Mannitol Salt Lab-Agar, BIOMAXIMA),
- grzyby pleśniowe (na podłożu Malt Extract Lab-Agar, BIOMAXIMA).

Wszystkie pomiary wykonywano w dwóch powtórzeniach. Celem oszacowania skuteczności działania urządzenia pomiary wykonywano w 3 odległościach od urządzenia: **10, 100 oraz 300 cm**.

Poboru próbek powietrza wykonywano przy użyciu aeroskopu **MAS-100 ECO** (MERCK). Szalki Płytki Petriego zawierające pożywki były następnie inkubowane w odpowiednich warunkach zgodnie z wytycznymi zawartymi w normie PN-EN 13098:2020-01. Po okresie inkubacji zostały policzone kolonie bakterii, gronkowców i grzybów, które wyrosły na zastosowanych podłożach. Następnie przeliczano je za pomocą tablic statystycznych (opracowanych przez producenta aparatu MAS-100 Eco na liczbę jednostek tworzących kolonie (j.t.k.) mikroorganizmów występujących w 1 m³ powietrza. **Na podstawie uśrednionego stężenia drobnoustrojów obliczono stopień zahamowania wzrostu drobnoustrojów (w %) – czyli działanie odpowiednio bakteriostatyczne i mykostatyczne.**

6. WYNIKI BADAŃ

6.1. OGÓLNA LICZBA BAKTERII

Tab.1. Uśrednione stężenie bakterii [j.t.k./m³]

Odległość od urządzenia [cm]	Czas działania urządzenia [godziny]							
	0 [kontrola]	0,5	1	1,5	3	4,5	6	24
10	1.150	810	550	400	280	240	200	50
100	1.150	900	750	560	440	380	320	120
300	1.150	1.010	860	690	580	490	420	260

Tab.2. Działanie biobójcze – stopień zahamowania wzrostu bakterii [%]

Odległość od urządzenia [cm]	Czas działania urządzenia [godziny]							
	0 [kontrola]	0,5	1	1,5	3	4,5	6	24
10	-	29,6%	52,2%	65,2%	75,7%	79,1%	82,6%	95,7%
100	-	21,7%	34,8%	51,3%	61,7%	67,0%	72,2%	89,6%
300	-	12,2%	25,2%	40,0%	49,6%	57,4%	63,5%	77,4%
ŚREDNIO	-	21,2%	37,4%	52,2%	62,3%	67,8%	72,8%	87,5%

Legenda:

	- zahamowanie wzrostu ≥50 %: wystarczające
	- zahamowanie wzrostu ≥75%: dobre
	- zahamowanie wzrostu ≥90%: bardzo dobre

6.2. GRONKOWCE

Tab. 3. Uśrednione stężenie gronkowców [j.t.k./m³]

Odległość od urządzenia [cm]	Czas działania urządzenia [godziny]							
	0 [kontrola]	0,5	1	1,5	3	4,5	6	24
10	1.190	500	210	180	150	120	90	0
100	1.190	700	600	510	420	310	180	60
300	1.190	820	700	590	350	300	250	80

Tab.4. Działanie biobójcze – stopień zahamowania wzrostu gronkowców [%]

Odległość od urządzenia [cm]	Czas działania urządzenia [godziny]							
	0 [kontrola]	0,5	1	1,5	3	4,5	6	24
10	-	58,0%	82,4%	84,9%	87,4%	89,9%	92,4%	100,0%
100	-	41,2%	49,6%	57,1%	64,7%	73,9%	84,9%	95,0%
300	-	31,1%	41,2%	50,4%	70,6%	74,8%	79,0%	93,3%
ŚREDNIO	-	43,4%	57,7%	64,1%	74,2%	79,6%	85,4%	96,1%

Legenda: jak do tabeli 2

6.3. GRZYBY PLEŚNIOWE

Tab.5. Uśrednione stężenie grzybów pleśniowych [j.t.k./m ³]								
Odległość od urządzenia [cm]	Czas działania urządzenia [godziny]							
	0 [kontrola]	0,5	1	1,5	3	4,5	6	24
10	700	400	260	200	180	140	60	35
100	700	440	320	280	220	180	140	100
300	700	500	420	340	280	220	160	120

Tab.6. Działanie biobójcze – stopień zahamowania wzrostu grzybów pleśniowych [%]								
Odległość od urządzenia [cm]	Czas działania urządzenia [godziny]							
	0 [kontrola]	0,5	1	1,5	3	4,5	6	24
10	-	42,9%	62,9%	71,4%	74,3%	80,0%	91,4%	95,0%
100	-	37,1%	54,3%	60,0%	68,6%	74,3%	80,0%	85,7%
300	-	28,6%	40,0%	51,4%	60,0%	68,6%	77,1%	82,9%
ŚREDNIO	-	36,2%	52,4%	61,0%	67,6%	74,3%	82,9%	87,9%

Legenda: jak do tabeli 2

7. WNIOSKI

1. Stopień zahamowania wzrostu **bakterii** w powietrzu (ogólna liczba bakterii + gronkowce) określony w procentach wskazuje, że spadek ich stężenia co najmniej o połowę nastąpił już **po 30 minutach działania urządzenia** w odległości 10 cm od wylotu powietrza z badanego urządzenia. W przypadku **grzybów pleśniowych** podobny stopień zahamowania został osiągnięty po upływie **60 minut**.
2. Średni stopień zahamowania wzrostu drobnoustrojów (wyliczony na podstawie pomiarów wykonanych w odległościach 10, 100 oraz 300 cm od urządzenia) o 50% nastąpił w przypadku ogólnej liczby bakterii po upływie 90 minut, w przypadku gronkowców oraz grzybów pleśniowych po 60 minutach.
3. Bardzo silne zahamowanie wzrostu drobnoustrojów (o ponad 90% w stosunku do pierwotnego stężenia) nastąpiło w odległości 10 cm od urządzenia po upływie 6 godzin dla gronkowców oraz grzybów pleśniowych oraz po 24 godzinach dla ogólnej liczby bakterii.
4. Zakładając, że badane urządzenie pracuje w trybie ciągłym zainstalowane w systemie wentylacyjno-klimatyzacyjnym otrzymuje się bardzo znaczące poziomy redukcji stężenia drobnoustrojów w powietrzu pomieszczeń, co pozwala na osiągnięcie czystości mikrobiologicznej powietrza porównywalnej z salami operacyjnymi w szpitalach.
5. Zintegrowany moduł dezynfekcji powietrza (ZMDP) zasługuje na rekomendację ze względu na bardzo skuteczne działanie bakteriostatyczne oraz mykostatyczne uzyskiwane w relatywnie krótkim czasie.