

Warszawa, dn. 11.08.2021

**Raport: analizy skuteczności oczyszczacza powietrza VireWall R2200
w redukcji liczebności zarodników pleśni w powietrzu
w pomieszczeniach o różnej kubaturze**

Analizy wykonano na zlecenie - IOS Polska Sp. z o.o.

Spis treści

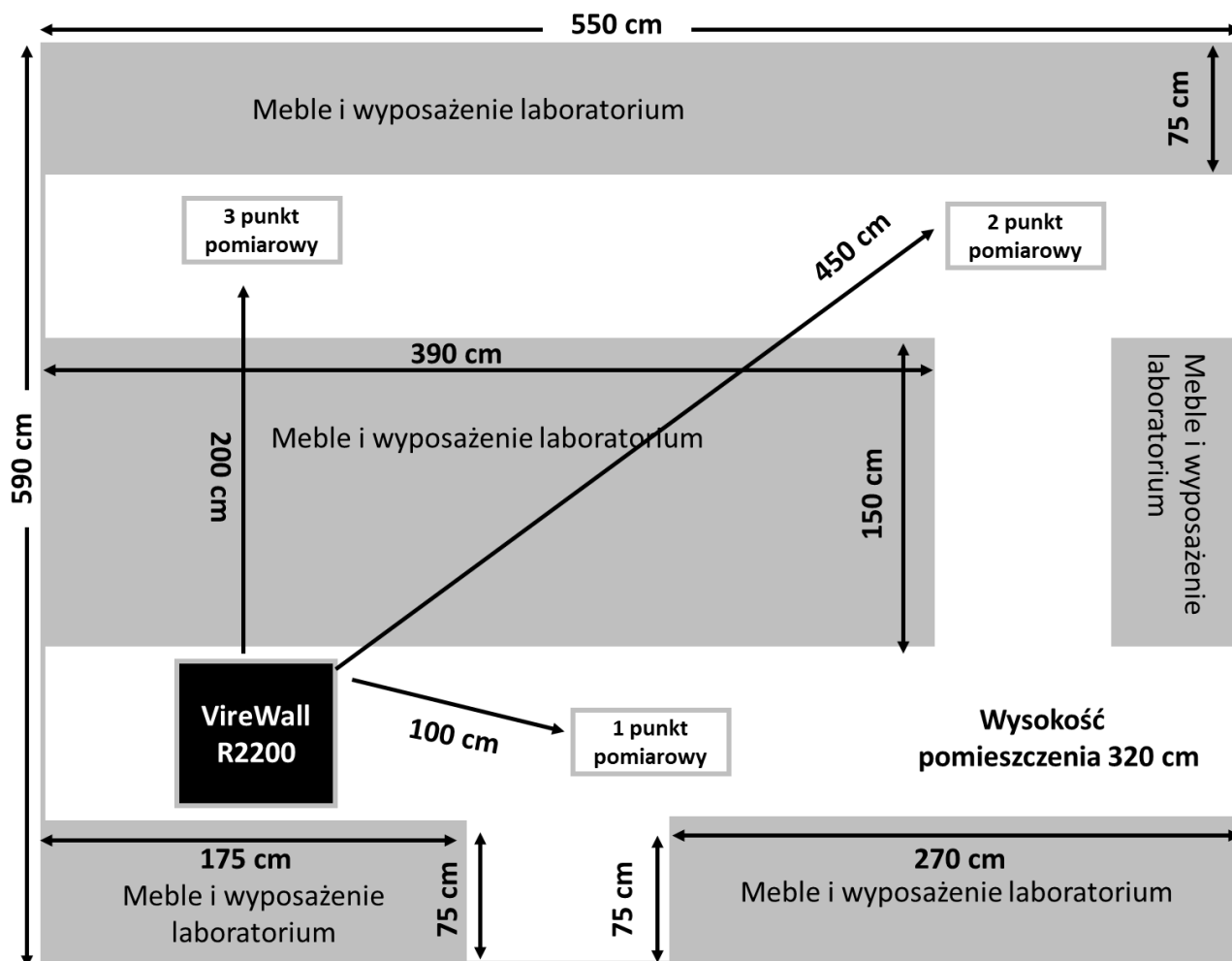
1. Metody	str. 2
2. Wyniki.....	str. 5
3. Analiza wyników i wnioski.....	str. 7
4. Bibliografia.....	str. 7

1. Metody

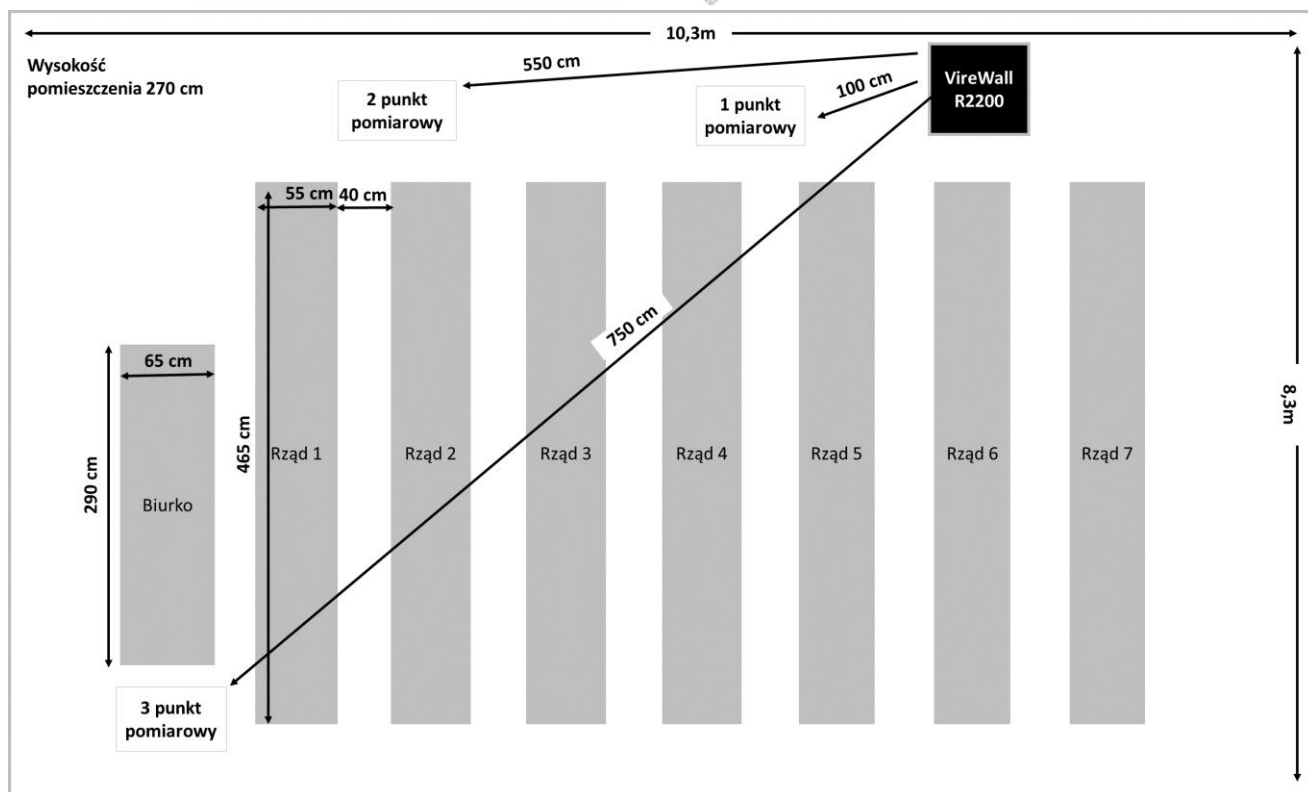
Testy przeprowadzono 22 lipca 2021 r. w budynku Wydziału Biologii Uniwersytetu Warszawskiego przy ul. Ilji Miecznikowa 1 w Warszawie. Pomiary prowadzono na zewnątrz oraz w pomieszczeniach o różnej kubaturze. Były to pomieszczenia z wentylacją grawitacyjną nieudostępniane w czasie pomiarów:

- 1) pomieszczenie o kubaturze ok. 100m³
- 2) pomieszczenie o kubaturze ok. 230m³.

Próbki do analiz mikrobiologicznych powietrza pobierano równolegle w obu pomieszczeniach przed uruchomieniem i w trakcie pracy urządzenia VireWall R2200 na najwyższym stopniu prędkości wentylatora tj.: po 1h, 2h, 3h i 4h od momentu uruchomienia oczyszczacza powietrza. Próbki pobierano w różnej odległości od oczyszczacza powietrza w 3 punktach pomiarowych w każdym z pomieszczeń. Pomiary prowadzono również na zewnątrz budynku (pomiar tła). Schemat lokalizacji urządzeń w trakcie pobierania próbek do analiz mikrobiologicznych przedstawiono poniżej (Rycina 1 i 2). Poglądowe zdjęcia pomieszczeń przedstawiono na zdjęciach (Fot. 1-4).



Rycina 1. Schemat lokalizacji punktów pomiarowych w pomieszczeniu o kubaturze 100m³.



Rycina 2. Schemat lokalizacji punktów pomiarowych w pomieszczeniu o kubaturze 230m³.



Fot 1-2. Zdjęcia pomieszczenia o kubaturze 100m³.



Fot 3-4. Zdjęcia pomieszczenia o kubaturze 230m³.

Analiza skażenia mikrobiologicznego powietrza

Materiał biologiczny z aerozolu powietrza pobierano z wykorzystaniem mikrobiologicznego próbnika powietrza MAS – 100 Eco (MERCK). Szalki umieszczano wewnątrz urządzenia a następnie poddawano ekspozycji na przepływający strumień zasysanego powietrza (przepływ 100 l/min \pm 2,5%). Jednorazowo pobierano od 50l do 200l powietrza na szalki z podłożem MEA – malta extract agar (producent BTL; nr kat. PP-0555; Seria PP555050721). Po okresie 14-to dniowej inkubacji w temp. 26°C liczono kolonie mikroorganizmów, które wyrosły na podłożach stałych. Uzyskaną liczbę mikroorganizmów zdolnych do wzrostu na podłożu stałym przeliczano uwzględniając poprawkę Feller'a na liczbę jednostek tworzących kolonię (jtk.) znajdujących się w 1 m³ powietrza: jtk/m³.

Temperatura i wilgotność względna powietrza w trakcie testów

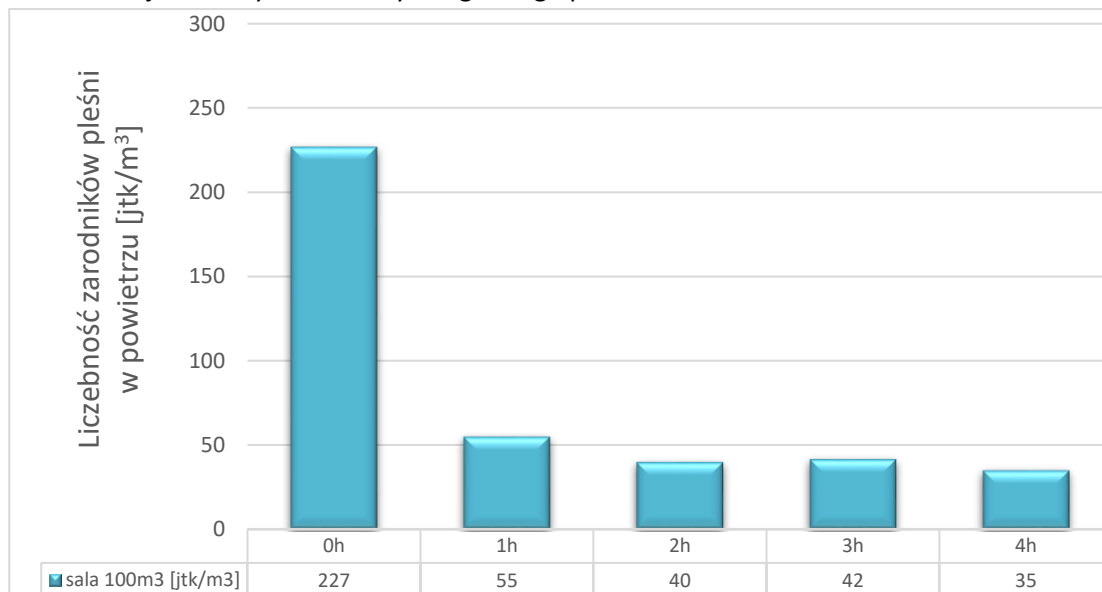
Pomiary temperatury i wilgotności powietrza były wykonywane równolegle z pomiarami stężenia pyłów zawieszonych w powietrzu przez automatyczny system pomiarowy „Hestia” i „Aura” firmy Softwarely. Urządzenia prowadziły automatyczny zapis wyników co 3 minuty. Parametry klimatu panujące w trakcie prowadzonych pomiarów w pomieszczeniach i na zewnątrz zestawiono w Tabeli 1.

Tabela 1. Parametry klimatu w salach w trakcie prowadzonych pomiarów

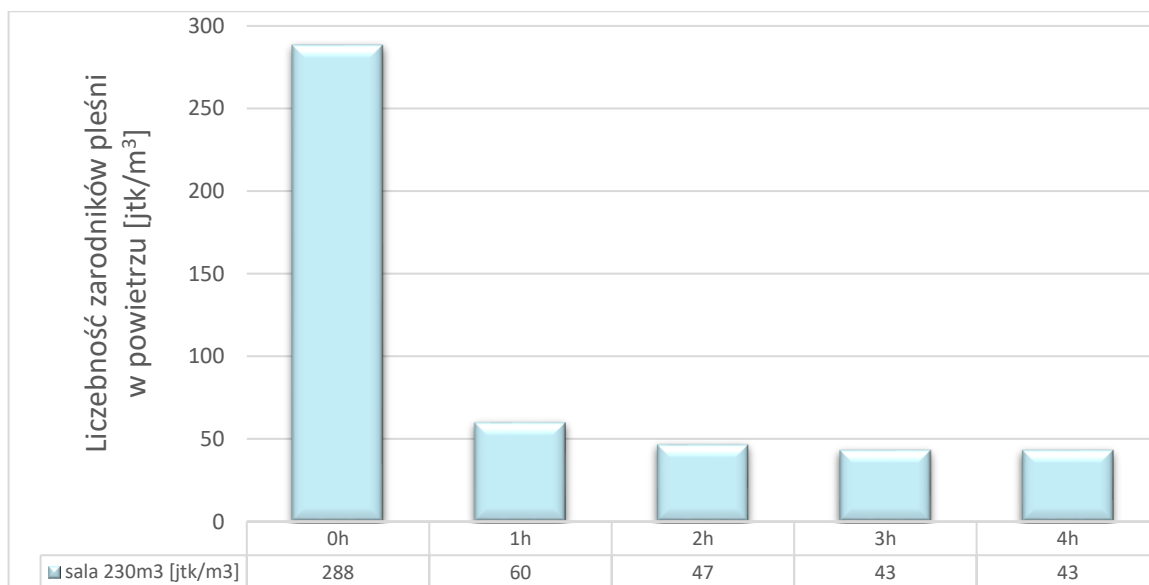
Data	Lokalizacja	Temp. min. [°C]	Temp. max. [°C]	RH min. [%]	RH max. [%]
22.07.2021	Sala 100 m ³	26,3	27,5	43,1	45,2
	Sala 230m ³	29,6	31,2	46	48
	Na zewnątrz	22,3	30,3	34,5	56,5

2. Wyniki

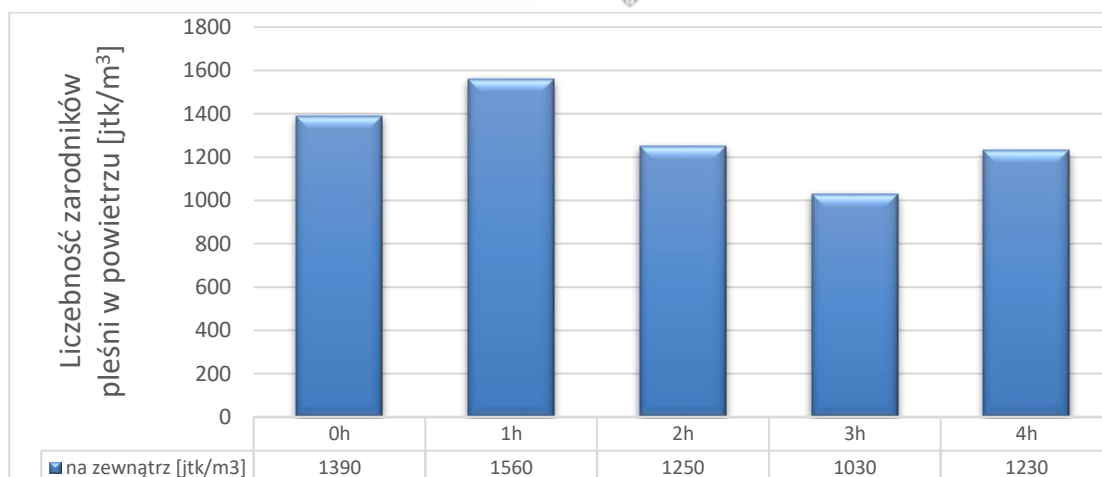
Analizy skuteczności oczyszczacza powietrza VireWall R2200 w usuwaniu zarodników pleśni z aerozolu powietrza przedstawiono jako wartość średnią z 3 pomiarów wykonywanych w danym punkcie czasowym. Wyniki otrzymane dla pomieszczenia o kubaturze 100m³ przedstawiono na Wykresie 1, a dla pomieszczenia o kubaturze 230m³ przedstawiono na Wykresie 2. Wyniki pomiarów prowadzonych na zewnątrz przedstawiono graficznie na Wykresie 3. W Tabeli 2 i na Wykresie 4 zestawiono wyniki przeliczone na odsetek redukcji zanieczyszczenia mykologicznego powietrza.



Wykres 1. Liczebność zarodników pleśni (wartość średnia) w powietrzu w pomieszczeniu o kubaturze 100m³



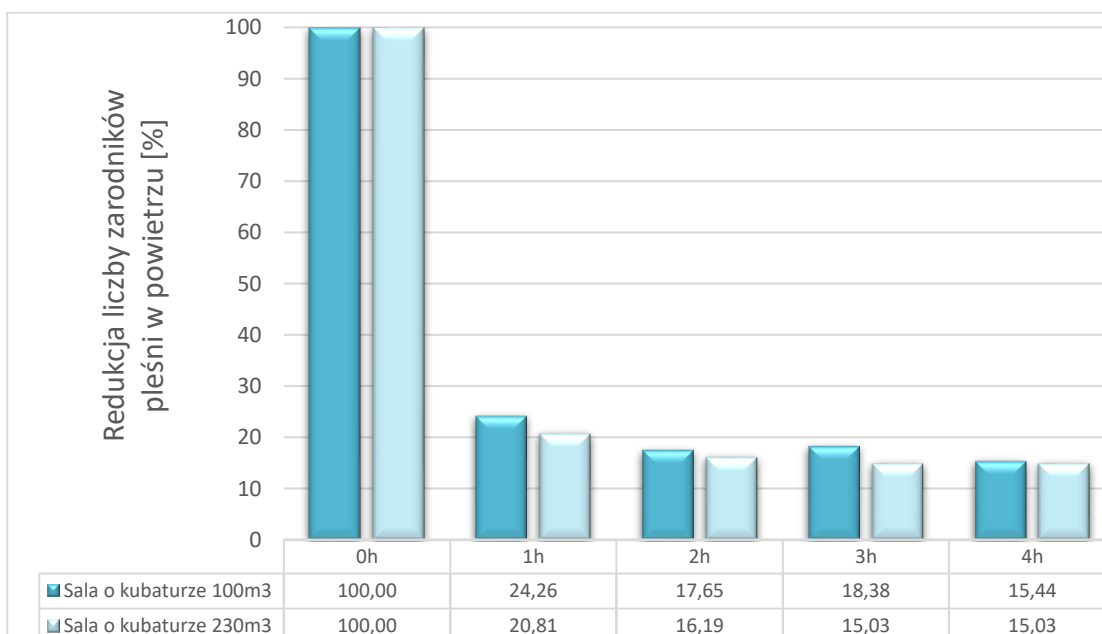
Wykres 2. Liczebność zarodników pleśni (wartość średnia) w powietrzu w pomieszczeniu o kubaturze 230m³



Wykres 3. Liczebność zarodników pleśni (wartość średnia) w powietrzu na zewnątrz budynku

Tabela 2. Redukcja zanieczyszczenia mykologicznego powietrza w pomieszczeniach o różnej kubaturze w trakcie pracy urządzenia VireWall R2200 na najwyższym stopniu prędkości wentylatora.

Czas pracy urządzenia	Redukcja liczby zarodników pleśni w powietrzu [%]	
	Sala o kubaturze 100m ³	Sala o kubaturze 230m ³
0h	0,00	0,00
1h	75,74	79,19
2h	82,35	83,81
3h	81,62	84,97
4h	84,56	84,97



Wykres 4. Redukcja zanieczyszczenia mykologicznego powietrza w pomieszczeniach o różnej kubaturze w trakcie pracy urządzenia VireWall R2200 na najwyższym stopniu prędkości wentylatora.

3. Analiza wyników i wnioski

Oczyszczacz powietrza VireWall R2200 na najwyższym stopniu prędkości wentylatora obniża liczebność zarodników pleśni w powietrzu. Tempo redukcji zanieczyszczenia mykologicznego powietrza zależy od kubatury pomieszczenia i początkowej liczebności zarodników pleśni w powietrzu.

Przeprowadzone analizy wykazały, że oczyszczacz powietrza VireWall R2200 na najwyższym stopniu prędkości wentylatora pozwala na

- **redukcję liczebności zarodników pleśni w powietrzu o 75% po godzinie i o 83% w czasie 2 godzin od uruchomienia** (przy początkowym zanieczyszczeniu powietrza na poziomie ok. 227 jtk/m³) w pomieszczeniu o kubaturze 100 m³ z wentylacją grawitacyjną.
- **redukcję liczebności zarodników pleśni w powietrzu o 79% po godzinie i o 84% w czasie 2 godzin od uruchomienia** (przy początkowym zanieczyszczeniu powietrza na poziomie ok. 288 jtk/m³) w pomieszczeniu o kubaturze 230 m³ z wentylacją grawitacyjną.

Wnioski

Oczyszczacz powietrza VireWall R2200 obniża liczebność zarodników pleśni w powietrzu w pomieszczeniach z grawitacyjnym systemem wentylacji. Wskazane jest przeprowadzenie kolejnych testów oczyszczacza powietrza VireWall R2200 (i) w pomieszczeniach z różnymi systemami wentylacji, (ii) przy różnych prędkościach pracy oczyszczacza oraz (iii) w pomieszczeniach w których przebywają ludzie.

4. Bibliografia

- Norma PN-Z-04111-01:1989 Ochrona czystości powietrza. Badania mikrobiologiczne. Postanowienia ogólne i zakres normy.
- Polska Norma PN-Z-04111-03:1989 Ochrona czystości powietrza. Badania mikrobiologiczne. Oznaczanie liczby grzybów mikroskopowych w powietrzu atmosferycznym (emisja) przy pobieraniu próbek metodą aspiracyjną i sedymentacyjną. Warszawa, Polski Komitet Normalizacji Miar i Jakości.
- CIOP-PIB: Pośniak M. (red.) (2018) Międzyresortowa Komisja ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy: Czynniki szkodliwe w środowisku pracy - Wartości dopuszczalne. CIOP-PIB, Warszawa, oraz https://www.ciop.pl/CIOPortalWAR/appmanager/ciop/pl?_nfpb=true&_pageLabel=P25000149031403773780227&html_tresc_rot_id=405&html_tresc_id=325&html_klucz=405&html_klucz_spis=405.
- CMHC Canada: Determination of fungal propagules in indoor air (1988) Ottawa, Canada Mortgage and Housing Corporation, CMHC, Paracel Laboratories.
- WHO: Indoor air quality: biological contaminants : report on a WHO meeting, Rautavaara, 29 August -2 September 1988.
- Baschien, C., Moriske, H.-J., Becker, K., Kolossa-Gehring, M. and Szewczyk, R. (2012); "Recommendations for Detection and Remediation of Mold Growth in Indoor Environments in Germany", in E. Johanning, P.R. Morrey and P. Auger (eds), "Bioaerosols – Proceedings of the 6th International Scientific Conference on Bioaerosols, Fungi, Bacteria and Mycotoxins in Indoor and Outdoor Environments and Human Health". Albany, NY: Fungal Research Group Foundation, Inc., 328-35
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz.U. 2005 nr 81 poz. 716 z późn. zm.).

Przeprowadzenie analiz i opracowanie raportu
mgr Magdalena Dydą
specjalista d.s. mikrobiologii w RDLS sp. z o.o.

Raport zatwierdził