

## Główne założenie dotyczące zakażeń wirusem SARS-COV-2 (COVID-19).

- Źródłem zakażeń jest wdychane powietrze skażone oddechem nosicieli wirusa oraz powierzchnie na które wirus opada z wydychanego powietrza nosicieli lub z ich wydzielinami kropelkowymi przy kichaniu lub kaszaniu.
- Najnowsze badania wykazują że koronawirus może pozostawać w powietrzu przez 3 godziny, a na plastiku przez kilka dni.
- Dیتlenek chloru jest skuteczny na powierzchni w stężeniu 200 ppm oraz w powietrzu w stężeniu 0,1 ppm do 0,001 ppm ClO<sub>2</sub> oraz w tych stężeniach nie jest szkodliwy dla człowieka.
- Według europejskich rekomendacji, sformułowanych na podstawie listy Chińskiego Stowarzyszenia Farmaceutycznego oraz opinii International Pharmaceutical Federation (FIP), ditlenek chloru znajduje się na liście substancji wirusobójczych, skutecznych w walce z COVID-19, na powierzchniach i w aerozolu/powietrzu.

### Skuteczna profilaktyka poprzez dezynfekcję powierzchni i powietrza:

## TRZY STOPNIE SKUTECZNEJ DEZYNFEKCJI WIRUSOBÓJCZEJ

### 1. MYCIE i DEZYNFEKCJA POWIERZCHNI oraz SAMOCZYNNA DEZYNFEKCJA POWIETRZA.

Rutynowa procedura w obiektach publicznych. Zwilżanie powierzchni co 60 minut.

 <p>1.1. Sporządzenie roztworu myjąco-dezynfekującego ARMEMX 5 / MEXACID MD.</p>	 <p>1.2. Mycie z dezynfekcją powierzchni posadzek i mebli sporządzonym roztworem, bezpieczne w obecności ludzi.</p>	 <p>1.3. Samoczynna dezynfekcja powietrza, poprzez desorpcję gazowego ClO<sub>2</sub> z powierzchni, bezpieczna dla obecności ludzi.</p>
--	---	--

### 2. DEZYNFEKCJA POWIERZCHNI I POWIETRZA poprzez oprysk.

Większe obiekty magazynowe, duże powierzchnie posadzek i ścian, samochody, itp. Dezynfekcja po skończonej pracy, bez obecności ludzi.

2.1. Sporządzenie roztworu dezynfekującego ARMEMX 5 / MEXACID D.

2.2. Spryskanie powierzchni spryskiwaczem plecakowym lub zamgławianie pomieszczenia urządzeniem zamgławiającym lub nawilżaczem ultradźwiękowym.



### 3. DEZYNFEKCJA POWIETRZA I POWIERZCHNI GAZOWYM DITLENKIEM CHLORU.

Mocna dezynfekcja odizolowanych pomieszczeń użytkowych lub produkcyjnych, o podwyższonym zagrożeniu zakażeniami, bez obecności ludzi.

3.1. Sporządzenie roztworu dezynfekującego ARMEMX 5 / MEXACID D.

3.2. Wprowadzenie roztworu do GENERATORA gazowego ClO<sub>2</sub>, typu MEX-5.

3.3. Zagazowanie pomieszczenia instytucjonalne stężeniem 500 ppm ClO<sub>2</sub> oraz pomieszczenia przemysłowe stężeniem 1000 ppm ClO<sub>2</sub>, w czasie ekspozycji do 3 godzin i wietrzenie 30 minut.



**Certyfikacja produktu: Atest wirusobójczy PIWet nr P/18/121/22; Pozwolenie ministra zdrowia ARMEMX 5 nr 2435/05, ARMEMX nr 2000 nr 2743/05; Atest PZH nr BK/W/0156/01**

**Zamówienia na produkt: 77-4873810; biuro@mexeo.pl**

## AKTYWNOŚĆ DITLENKU CHLORU W ZWALCZANIU ZAKAŻEŃ WIRUSAMI W POWIETRZU I NA POWIERZCHNI, W ŚWIETLE BADAŃ NAUKOWYCH

Dzięki unikalnym właściwościom elektronowym cząsteczek ditlenku chloru, związek ten utlenia (niszczy) elementy struktury białkowej otoczki wirusa [1,2].

**Bezpieczeństwo stosowania.** Szczególnie cenną zaletą ClO<sub>2</sub> jest wysoka aktywność wirusobójcza w powietrzu i na powierzchniach, w stężeniach niższych od stężeń szkodliwych dla człowieka. O ile graniczne maksymalne stężenie bezpieczne ClO<sub>2</sub> w powietrzu pozostaje na poziomie 0.3 ppmv (NDS), jako stężenie nieszkodliwe w czasie ekspozycji 8 h [3], to stężenia skuteczne wirusobójczo osiągają poziomy poniżej 0.1 ppmv.

**Skuteczność biobójcza w dezynfekcji powietrza (badania madelowe in vitro).** W badaniach naukowych [4] udokumentowano wyniki skuteczności dezynfekcyjnej ClO<sub>2</sub> w powietrzu na poziomie stężeń 0.01-0.1 ppmv względem modelowych wirusów (tzw. bakteriofagów), gdzie uzyskano skuteczność w 99.99% dla 0.01 ppmv w czasie 120 min, dla 0.02 ppmv w czasie 60 min oraz dla stężenia 0.1 ppmv w czasie 30 min.

**Skuteczność biobójcza w dezynfekcji powietrza (badania na gryzoniach).** W badaniach skuteczności wirusobójczej prowadzonych na organizmach żywych (myszy) względem wirusa grypy typ. A uzyskano wynik zerowej śmiertelności badanej populacji infekowanej wirusem grypy już przy stężeniu ClO<sub>2</sub> w powietrzu na poziomie 0.03 ppmv, w stosunku do umieralności 70% populacji względem której nie stosowano dezynfekcji [5].

**Skuteczność biobójcza w dezynfekcji powietrza (badania w szkołach i koszarach).** Szczególnie cenne wnioski wydają się płynąć z obserwacji efektów zastosowania niewielkich stężeń gazowego ClO<sub>2</sub> w naturalnych środowiskach ludzkich. W pracy [6] przedstawiono wyniki badań eksperymentalnych oraz statystycznych wpływu zastosowania systematycznej dezynfekcji gazowym ditlenkiem chloru pomieszczeń klas szkolnych na absencję chorobową uczniów. Badania prowadzono pośród populacji młodzieży szkoły podstawowej szczególnie narażonej na infekcje wirusowe. Wyniki badań wykazały ok. 3-krotny spadek absencji chorobowej w obszarze populacji uczniów pozostających w pomieszczeniach dezynfekowanych gazowym ditlenkiem chloru. Uzyskany wynik poparto starannie przeprowadzonymi statystycznymi testami istotności.

Podobne wyniki uzyskano w badaniach przeprowadzonych pośród żołnierzy wybranych jednostek wojskowych [7].

Najnowsze badania wykazują że koronawirus może pozostawać w powietrzu przez 3 godziny, a na plastiku przez kilka dni [8].

**Skuteczność biobójcza w dezynfekcji powierzchni.** Skuteczność wirusobójczą gazowego ClO<sub>2</sub> przeciwko zbliżonemu do SARS-COV-2 otczkowemu wirusowi grypy A, potwierdzono również na powierzchni, na poziomie redukcji powyżej 5 log<sub>10</sub> w stężeniu 0,05 ppmv, w czasie oddziaływania 3 h, w temperaturze 21°C oraz przy wilgotności względnej 54% [9]. Podobna skuteczność uzyskano również w tych samych warunkach na powierzchni obciążonej zanieczyszczeniami organicznymi. Zastosowane stężenie skuteczne ClO<sub>2</sub> jest więc poniżej najwyższego dopuszczalnego stężenia 0,3 ppm w powietrzu, czyli w warunkach stosowania bezpiecznych dla obecności ludzi.

Według europejskich rekomendacji, sformułowanych na podstawie listy Chińskiego Stowarzyszenia Farmaceutycznego oraz opinii International Pharmaceutical Federation (FIP), ditlenek chloru znajduje się na liście substancji wirusobójczych, skutecznych w walce z COVID-19, na powierzchniach i w aerozolu/powietrzu.

### Wnioski

Wyniki badań naukowych prowadzonych nad właściwościami biobójczymi ditlenku chloru wskazują, iż jego zastosowanie, przy stężeniach niższych od stężeń szkodliwych dla organizmu ludzkiego stanowi skuteczną metodę zwalczania wirusów w powietrzu i na powierzchniach.

### Literatura

1. Ogata, N. (2012) Inactivation of influenza virus haemagglutinin by chlorine dioxide: oxidation of the conserved tryptophan 153 residue in the receptor-binding site. *J. Gen. Virol.* 93, 2558–2563.
2. Ogata, N. (2007). Denaturation of protein by chlorine dioxide: oxidative modification of tryptophan and tyrosine residues. *Biochemistry* 46, 4898–4911.
3. Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r., w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.  
US Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration: Occupational safety and health guideline for chlorine dioxide. 2006.  
<http://www.osha.gov/SLTC/healthguidelines/chlorinedioxide/recognition.html>.
4. Ogata, N., Sakasegawa, N., Miura, Takanori, Shibata, T., Takigawa, Y., Taura, K., Taguchi, K., Matsubara, K., Nakahara, K., Kato, D., Sogawa, K., Oka, H. (2016) Inactivation of Airborne Bacteria and Viruses Using Extremely Low Concentrations of Chlorine Dioxide Gas. *Pharmacology* 97, 301–30
5. Ogata N, Shibata T. (2008) Protective effect of low concentration chlorine dioxide gas against influenza A virus infection. *J. Gen. Virol.* 89, 60–67.
6. Ogata N, Shibata T. (2009) Effect of chlorine dioxide gas of extremely low concentration on absenteeism of school. *Int. J. Med. Med. Sci.* 1, 288–289
7. Mimura S, Fujioka T, Mitsumaru A. (2010) Preventive effect against influenza-like illness by low-concentration chlorine dioxide gas. *Jpn. J. Environ. Infect.* 25, 277–280.
8. Aerosol and surface stability of HCoV-19 (SARS-CoV-2) compared to SARS-CoV-1 doi.org/10.1101/2020.03.09.20033217.
9. Morino H., Fukuda T., Miura T and Shibata T. Effect of low-concentration chlorine dioxide gas against bacteria and viruses on a glass surface in wet environments, *Letters in Applied Microbiology*, 53, 628–634, doi:10.1111/j.1472-765X.2011.03156.x