



# Marelli Aftermarket

## Ozon – oferta i analiza bieżącej sytuacji

# Czym jest ozon?



**OZON** – jest związkiem chemicznym występującym w przyrodzie dosyć rzadko. Jego wzór chemiczny to  $O_3$ . Cząsteczka ozonu składa się z trzech atomów tlenu. W środowisku naturalnym tlen występuje jako wszystkim znany związek  $O_2$  (ze względu na jego dwuwartościowość) i jest związkiem trwałym. W przypadku ozonu związek ten jest niestabilny i szybko rozpada się na dwie cząsteczki  $O_2$  i  $O$ . Pojedynczy wolny atom tlenu jest bardzo aktywny i błyskawicznie łączy się z innymi substancjami, wywołując proces powszechnie zwany utlenianiem. Ze względu na duży potencjał utleniający ozon może łączyć komórki bakteryjne i duże cząsteczki niezbędne do życia wielu **bakterii, drożdży, pleśni i wirusów**. Ta cecha ozonu jest szeroko wykorzystywana w procesach dezynfekcji wody pitnej, ścieków czy też szeroko rozumianych środków transportu i pomieszczeń medycznych.

W środowisku naturalnym ozon powstaje podczas wyładowań atmosferycznych i jest odczuwalny przez człowieka jako całkiem przyjemny zapach. Każdy na pewno wyczuwał go prze bardzo krótki czas bezpośrednio po burzy. Człowiek może wyczuwać ozon już w bardzo małych stężeniach w zakresie 0,02-0,05ppm. Takie stężenie stanowi 5% stężenia, które uważa się za bezpieczne dla człowieka w czasie ekspozycji 15 minut oraz 25% stężenia dla środowiska pracy.

# Czym jest ozon?



W warunkach przemysłowych ozon może być wytwarzany z powietrza przy wyładowaniach elektrycznych (stosowane w ozonatorach), promieniowaniem UV lub poprzez niektóre reakcje chemiczne. Czysty ozon ma lekko różowo-purpurowy kolor i jest silnie niestabilny. Jego niestabilność jest mocno uzależniona od temperatury: wraz z jej wzrostem następuje szybszy rozpad ozonu. Z tego też powodu nie można go przechowywać w dłuższym okresie czasu i musi być wytwarzany w miejscu jego zastosowania. Ozon jest gazem prawie 2 razy cięższym od powietrza, stąd jego największe nagromadzenie występuje w pobliżu podłoża.

Ozon jako silny utleniacz może reagować z substancjami organicznymi posiadającymi podwójne lub potrójne wiązania. Z tego powodu jest szeroko stosowany w procesach uzdatniających wodę pitną, w przemyśle spożywczym do obróbki żywności, w medycynie. Narzędzia chirurgiczne, wiertła stomatologiczne po mechanicznym ich oczyszczeniu często są dezynfekowane za pomocą ozonu. W gabinetach dentystycznych stosuje się coraz częściej ozonowanie jako metodę dezynfekcji małych i trudnodostępnych ran powstałych podczas zabiegów lub spowodowanych schorzeniami.

Ozon jest związkem bardzo niestabilnym i szybko ulega rozpadowi. Proces ten jest zależny od wielu czynników: kwaśności/zasadowości otoczenia, temperatury, gęstości otoczenia, stanu jego skupienia, promieniowania UV.

# Czym jest ozon?



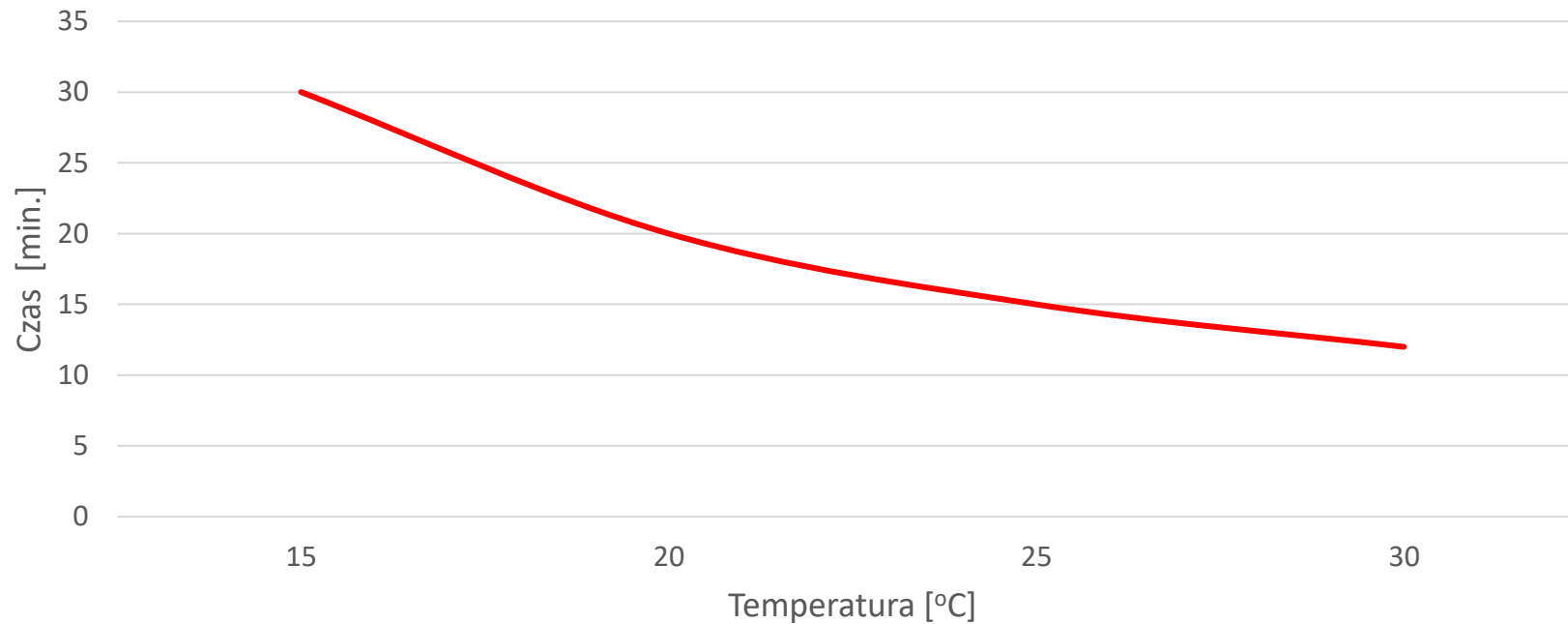
Obecnie ozon jest już wykorzystywany do różnych zastosowań medycznych, takich jak dezynfekcja sprzętu medycznego, leczenie zakażonych ran, zaburzeń krążenia, chorób geriatrycznych, zwyrodnienia plamki żółtej, chorób wirusowych, reumatyzmu i zapalenia stawów, raka, SARS, AIDS. Choć ozon jest gazem, rozwój technologii spowodował, że można go stosować w kilku formach i na różne sposoby, m.in.: ozonowaną oliwę z oliwek aplikowaną bezpośrednio na ciało, insuflację – ryzykowną terapię polegającą na wdmuchiowaniu ozonu do odbytnicy, autohemoterapię – polegającą na dostaniu się krwi do organizmu. pobierany, mieszany z ozonem i ponownie wprowadzany do krwioobiegu.

# Czym jest ozon?



Poniższy wykres przedstawia czas połowicznego rozpadu ozonu (czas potrzebny do uzyskania stężenia o połowę mniejszego od pierwotnego) w wodzie w zależności od jej temperatury oraz przy pH=7

Czas połowicznego rozpadu ozonu w wodzie w zależności od temperatury przy pH = 7

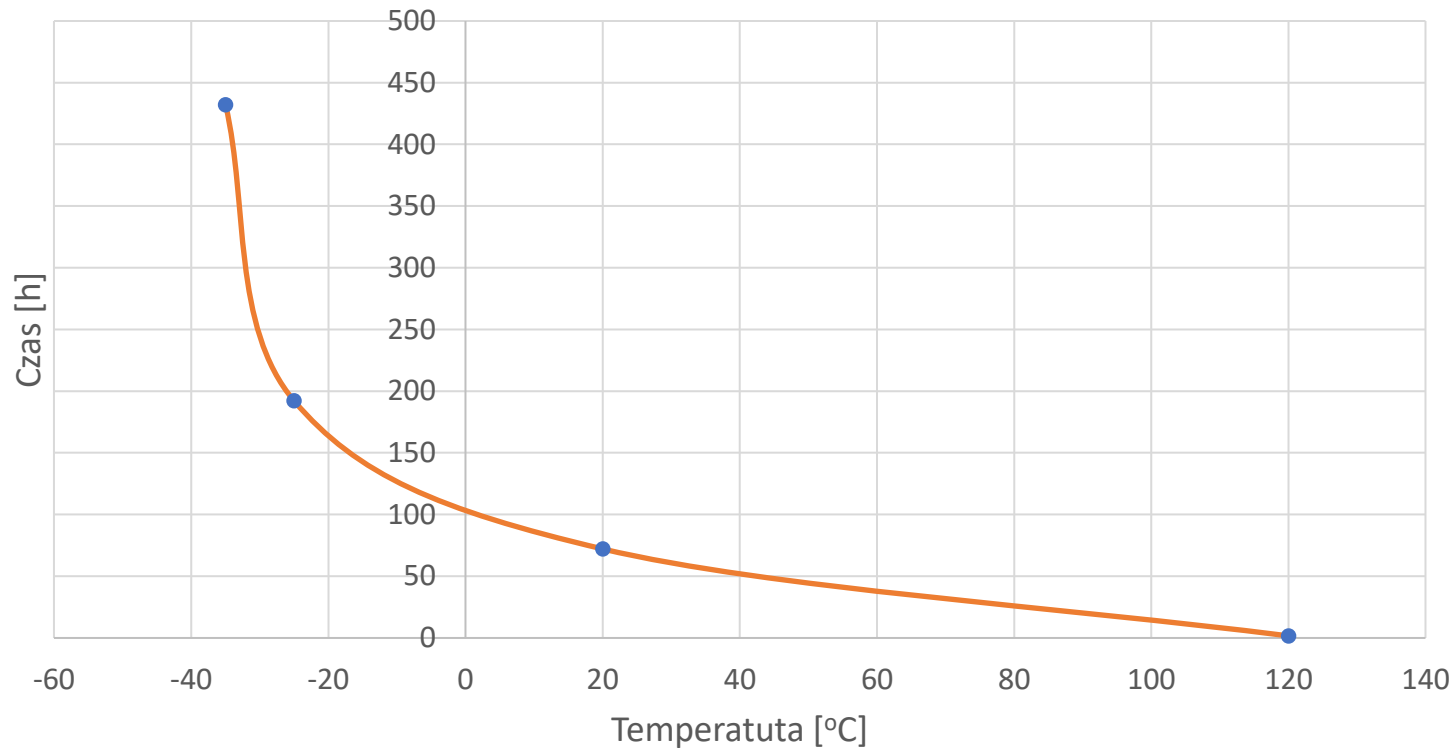


# Czym jest ozon?



W fazie gazowej czas połowicznego rozpadu ozonu jest znacznie dłuższy, ale jednakowo zależny od wspomnianych czynników. Wpływ na ten czas ma wilgotność, występowanie zanieczyszczeń, stopień nasłonecznienia, itp.

Zależność połowicznego rozpadu ozonu w powietrzu od jego temperatury



# Ozon-badania naukowe



Przeciwwirusowe i przeciwdrobnoustrojowe właściwości ozonu zostały dobrze udokumentowane, chociaż mechanizmy działania nie są bardzo dobrze poznane (Carpendale i Freeberg, 1991; Wells i in., 1991; Khadre i Yousef, 2002; Shin i Sobsey, 2003; Cataldo, 2006; Lin i Wu, 2006; Lin i in., 2007). Wodne roztwory ozonu są stosowane jako środki dezynfekcyjne w wielu rozwiązaniach komercyjnych, w tym w oczyszczaniu ścieków, pralniach i przetwórstwie żywności (Kim i in., 1999; Shin i Sobsey, 2003; Naitou i Takahara, 2006, 2008; Cardis i in., 2007), jednak przez wiele lat nie wykorzystywano go na skalę przemysłową jako urządzenia odkażającego. Ozon w stanie gazowym ma jednak wiele potencjalnych zalet w porównaniu z innymi gazami odkażającymi i zastosowaniami ciekłych środków chemicznych (McDonnell i Russell, 1999; Barker i in., 2004).

Zatem ozon jest związkiem naturalnym, łatwo wytwarzanym in situ z tlenu lub powietrza i rozkłada się na tlen z okresem półtrwania około 20 minut ( $\pm 10$  minut w zależności od środowiska). Jako gaz może przenikać do wszystkich obszarów pomieszczenia, w tym szczelin, armatury, tkanin i powierzchni spodnich mebli, znacznie skuteczniej niż ręcznie stosowane płynne spraysy i aerozole (Barker i in., 2004; Malik i in., 2006; Hudson i in., 2007).

Jedynymi znaczącymi wadami są jego zdolność do korozji niektórych materiałów, takich jak kauczuk naturalny, w przypadku długotrwałego narażenia oraz potencjalna toksyczność dla ludzi. Dostrzeżenie ryzyka wystąpienia następstw patologicznych w następstwie narażenia ludzi i zwierząt doświadczalnych na działanie ozonu gazowego doprowadziło do wprowadzenia ograniczeń w jego stosowaniu w miejscach publicznych. Jednak tę ostatnią uwagę można w pewnym stopniu zrównoważyć potencjalnymi korzyściami terapii ozonowej w medycynie i stomatologii (Devlin i in., 1996; Bocci, 2004; Ciencewicz i Jaspers, 2007; Huth i in., 2007).

# Czym jest ozon?



## Inaktywacja wirusów przez ozon na różnych powierzchniach-archiwalne badania z 2009 roku

Badania polegały na ocenie wpływu gazowego ozonu na wysuszone próbki wirusa, najpierw zbadano zdolność kilku reprezentatywnych wirusów do zachowania znaczącej zakaźności po procesie suszenia. Większość wirusów wykazywała spadek zakaźności do 1 log<sub>10</sub> w wyniku samego procesu suszenia. Następnie wysuszone błony (HSV, wirusa grypy, FCV, wirusa polio i RV) wykazywały podobne krzywe zaniku, z 50% spadkiem ( $T_{1/2}$ ) przez 3–4 godziny w temperaturze pokojowej. Zatem we wszystkich przypadkach po kilku godzinach, podczas których można było przeprowadzić eksperymenty z gazowym ozonem, pozostawała więcej niż wystarczająca ilość zakaźnego wirusa. Na te krzywe zaniku nie miała znaczącego wpływu obecność 10% surowicy (płodowa surowica bydłęca, FBS). Niedawno doniesiono o podobnych odkryciach dotyczących kinetyki wysychania wirusów (Terpstra i in., 2007), a wyniki te potwierdzają ogólne przekonanie, że zakaźne wirusy mogą utrzymywać się przez długi czas na powierzchniach nieożywionych.

Następnie kilka wirusów reprezentujących różne rodziny wirusów i cechy strukturalne poddano działaniu pojedynczego mobilnego generatora ozonu w komorze laboratoryjnej, jak opisano w części Materiały i metody. Wszystkie testowane wirusy, HSV, grypy, MCV, FCV i RV, reprezentujące wirusy DNA i RNA z błonami i bez, wykazywały podobną kinetykę inaktywacji wirusa na trzech twardych powierzchniach: plastiku, szkłe i stali nierdzewnej. Wartości  $T_{1/2}$  wahały się od 5–8 godzin, ale nie było stałych różnic między wirusami i powierzchniami. Przykłady HSV (wirus DNA z błoną), grypy (wirus RNA z błoną) i RV (wirus RNA bez błony) pokazano na Rysunku 2. Rynowirus (Rysunek 2c) był nieco bardziej odporny niż pozostałe dwa wirusy. Niemniej jednak wyniki te sugerują, że wszystkie lub większość wirusów powinna być podatna na gazowy ozon.



# Wyniki dotychczasowych badań



W badaniach Zastosowano 12 następujących wirusów: grypy, szczep H3N2, izolat ludzki (z BC Center for Disease Control), namnażany w komórkach MDCK; HSV (wirus opryszczki pospolitej typu 1, BC-CDC), namnażany w komórkach Vero; rinowirusy typu 1A i 14 (RV 1A i RV 14, z ATCC), namnażane w komórkach H-1; Adenowirusy typu 3 i 11 (ATCC) w komórkach A549; mysji koronawirus (MCV, od dr. Pierre'a Talbota) w komórkach DBT. Wirus Sindbis (SINV), wirus żółtej febry (YFV), wirus pęcherzykowego zapalenia jamy ustnej (VSV), wirus polio (PV, szczep szczepionkowy), wirus krowianki (VV), wszystkie szczepy ATCC, hodowano w komórkach Vero. Wszystkie wirusy podstawowe przygotowano jako klarowne, wolne od komórek supernatanty, o mianach w zakresie od 10<sup>6</sup> do 10<sup>9</sup> pfu (jednostek tworzących łyśinki) na ml.

Standardowy program przyjęty w większości testów obejmował zwiększanie poziomu ozonu przez okres od 15 minut do 25 ppm i utrzymywanie tego poziomu przez 10 minut, po czym włączano nawilżacz, aby wytworzyć gwałtowny wyrzut pary wodnej. Spowodowało to wzrost wilgotności względnej do > 95% w ciągu 5 minut. Następnie wyłączono nawilżacz i generator oraz włączono katalizator, co spowodowało spadek ozonu do < 1 ppm w ciągu 15 minut. Następnie otwierano drzwi, pobierano próbki i przykrywano je w celu transportu z powrotem do szafki bezpieczeństwa biologicznego. Próbki te i równoważne próbki kontrolne, które były trzymane w szafie bezpieczeństwa biologicznego przez czas trwania testu, następnie odtworzono w 1,0 ml PBS i przechowywano w temperaturze -70°C do czasu oznaczenia tworzenia się łyśinek (jednostki tworzące łyśinki, pfu) w odpowiednie komórki. O ile nie wskazano inaczej, wyniki przedstawiono w pfu/ml.

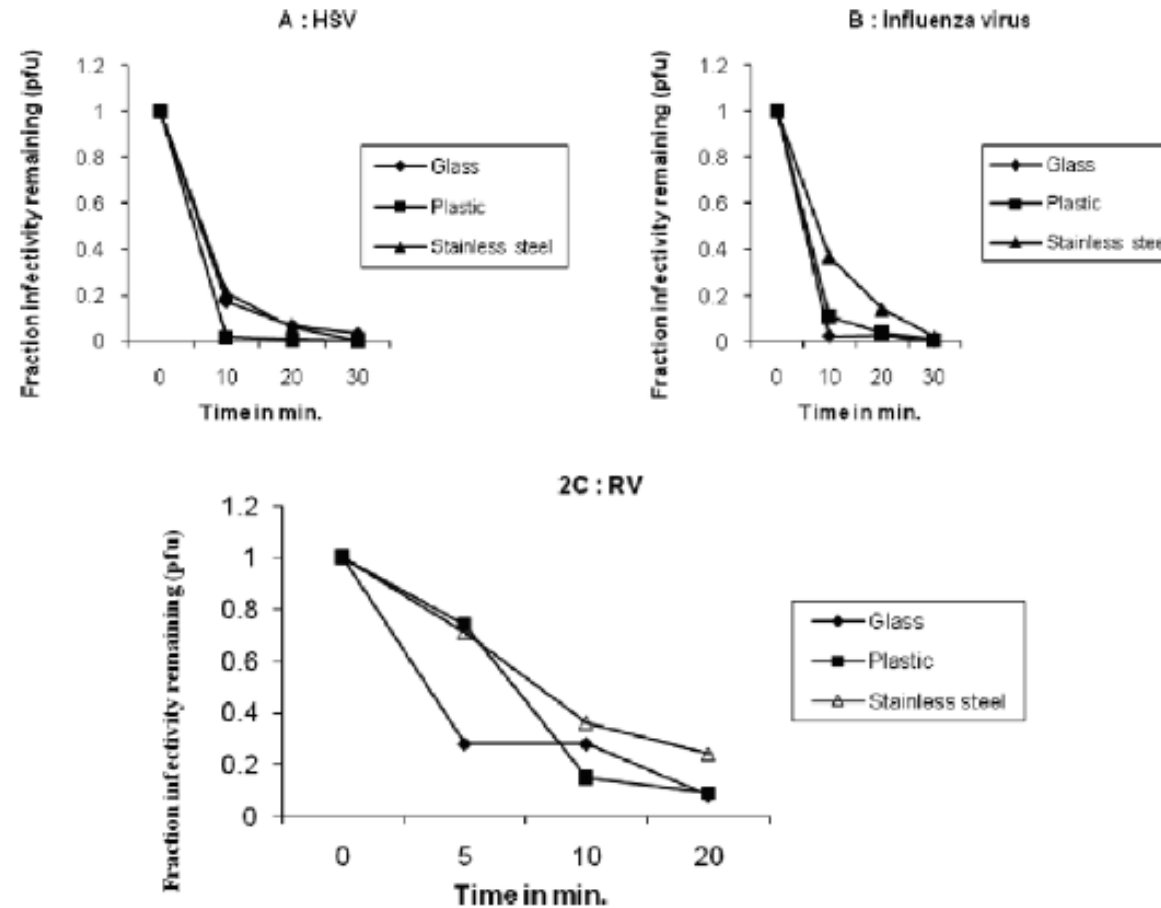
# Wyniki dotychczasowych badań



Kinetyka inaktywacji wirusów na różnych powierzchniach pokazano na kolejnych wykresach. Wiele porcji każdego wirusa w oddzielnych doświadczeniach laboratoryjnych wysuszono na różnych powierzchniach i wystawiono na działanie ozonu w stanie gazowym (10 ppm) przy wilgotności otoczenia (45% RH). Okresowo usuwano podwójne próbki w celu odtworzenia i zamrożenia. Następnie rozmrożono je i zbadano poprzez tworzenie łysinek na odpowiednich liniach komórkowych.

Po udanej inaktywacji kilku wirusów w eksperymentach laboratoryjnych, przeprowadziliśmy testy w dużym, niezamieszkanym laboratorium o objętości 65 m<sup>3</sup>, przy pomocy trzech przenośnych generatorów ozonu. Maksymalny osiągnięty poziom ozonu wyniósł 28 ppm, przy wilgotności względnej otoczenia wynoszącej 40%, a całkowity czas ekspozycji, łącznie z okresami wznoszenia i opadania, wyniósł 60 minut. Wyniki z 2 oddzielnych testów wskazują one pomyślną inaktywację 2 log<sub>10</sub> lub więcej zakaźnego wirusa w tych symulowanych warunkach terenowych. Duplikaty próbek wykazały rozsądną zgodność, a położenie próbki w pomieszczeniu nie miało wpływu na wyniki. Zatem długotrwałe narażenie na dość wysoką dawkę ozonu gazowego przy wilgotności otoczenia może spowodować inaktywację kilku wirusów o wartości 2 log co w praktyce jest wynikiem zadowalającym.

# Wyniki dotychczasowych badań



Dezaktywacja wirusów HSV,Grypa,RV na różnych powierzchniach(szkło,plastyk,stal nierdzewna) przy stężeniu ozonu 10 ppm i wilgotności 45% (Zródło: Development of a Practical Method for Using Ozone Gas as a Virus Decontaminating Agent May 2009)

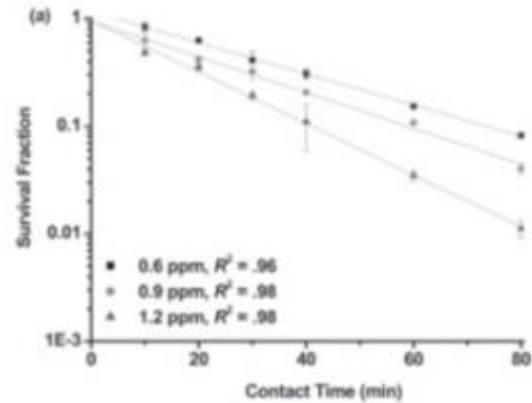
# Wyniki dotychczasowych badań



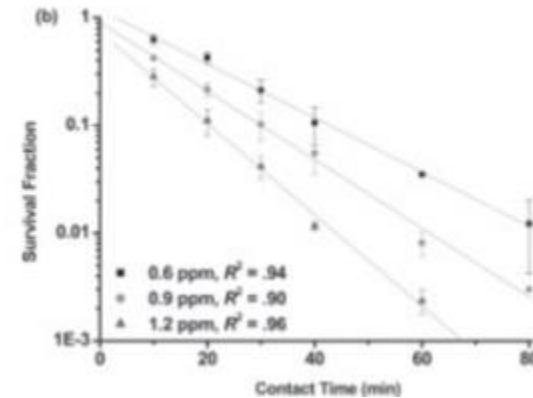
Wyniki innych badań na bakteriofagi przy stężeniu 1 ppm

**FIGURE 1**

Survival Fraction of MS2 on Surface Exposed to Ozone at RH 55%



Survival Fraction of MS2 on Surface Exposed to Ozone at RH 85%



# Wyniki dotychczasowych badań



## Wirusy i bakterie podejrzewane o podatność na działanie ozonu

<p>Adenovirus (type 7a)                      Coxsackie's viruses A9, B3 &amp; B5                      Cryptosporidium                      Echovirus 1, 5, 12 &amp; 29                      Encephalomyocarditis                      Hepatitis A                      GD V11 Virus                      Infectious hepatitis                      Influenza                      Norovirus                      Rotavirus                      Tobacco mosaic                      Vesicular Stomatitis                      Legionella pneumophila                      Poliomyelitis virus 1, 2 &amp; 3                      Aeromonas salmonicida NC-1102                      Bacillus anthracis,                      Bacillus cereus,                      Bacillus coagulans,                      Bacillus globigii,                      Bacillus licheniformis,                      Bacillus megatherium sp.,                      Bacillus paratyphosus,                      Bacillus prodigiosus,                      Bacillus subtilis,                      Bacillus                      stearothermophilus</p>	<p>Clostridium botulinum,                      Clostridium sporogenes,                      Clostridium tetoni                      Cryptosporidium                      Coliphage                      Corynebacterium                      diphthriae                      Eberthella typhosa                      Endamoeba histolica                      Escherichia coli                      Flavorbacterium SP A-3                      Leptospira canicola                      Listeria                      Micrococcus candidus,                      Micrococcus caseolyticus KM-15,                      Micrococcus sphaerooides                      Mycobacterium leprae,                      Mycobacterium tuberculosis                      Neisseria catarrhalis                      Phytomonas tumefaciens                      Proteus vulgaris                      Pseudomonas aeruginosa,                      Pseudomonas fluorescens,                      Pseudomonas putida                      Salmonella choleraesuis,</p>	<p>Salmonella enteritidis,                      Salmonella typhimurium,                      Salmonella typhosa,                      Salmonella paratyphi                      Sarcina lutea                      Seratia marcescens                      Shigella dysenteriae,                      Shigella flexnaria,                      Shigella paradysenteriae                      Spirillum rubrum                      Staphylococcus albus,                      Staphylococcus aureus                      Streptococcus C,                      Streptococcus faecalis,                      Streptococcus hemolyticus,                      Streptococcus lactis,                      Streptococcus salivarius,                      Streptococcus viridans                      Torula rubra                      Vibrio alginolyticus &amp; angwillarum,                      Vibrio clolarae,                      Vibrio comma                      Virrio ichthyodermis NC-407,                      Virrio paraahaemolyticus</p>
--	--	---

# Wyniki badań biobójczych dla urządzenia MX4000



## Wyniki badań na poszczególnych szczepach i bakteriofagach

TABELA 1a : Walidacja / badania kontrolne Test właściwy 1

Urządzenie Ozonator wytwarzający ozon przez rozbitcie cząstek tlenu O<sub>2</sub> i łączenie ich w cząstki ozonu O<sub>3</sub>  
 Ocena aktywności w dezynfekcji metodą zamglawiania wg PN-EN 17272:2020-10  
 obciążenie: 3,0 g/l albuminy wołowej + 3,0 ml/l erytrocytów baranich; temp. testu: 21°C ± 1°C

Organizm testowy	Zawiesina testowa		Walidacja					Kontrola	
	N	N <sub>1</sub>	n <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	T		
Pseudomonas aeruginosa ATCC 15442	10 <sup>4</sup> : >330;>3304 10 <sup>7</sup> : 5,51	10 <sup>6</sup> : 119;126 10 <sup>7</sup> : 11;14	10 <sup>6</sup> : 112;117	10 <sup>6</sup> : 119;126 10 <sup>7</sup> : 11;14	85;91	104	10 <sup>3</sup> 10 <sup>4</sup>	51;54;62;70 5;6;6;7	
	N: 7,38	N <sub>1</sub> : 1,2 x 10 <sup>6</sup>	n <sub>1</sub> : 1,1 x 10 <sup>6</sup>	N <sub>2</sub> : 1,2 x 10 <sup>6</sup>	n <sub>2</sub> : 8,8 x 10 <sup>1</sup>	n <sub>3</sub> : 1,0 x 10 <sup>2</sup>	T	6,77	
Staphylococcus aureus ATCC 6538	10 <sup>4</sup> : 255;273 10 <sup>7</sup> : 24;27	10 <sup>6</sup> : 68;74 10 <sup>7</sup> : 7;9	10 <sup>6</sup> : 71;78	10 <sup>6</sup> : 68;74 10 <sup>7</sup> : 7;9	52;65	76	10 <sup>3</sup> 10 <sup>4</sup>	109;117;128;141 9;12;13;16	
	N: 7,12	N <sub>1</sub> : 7,1 x 10 <sup>1</sup>	n <sub>1</sub> : 7,4 x 10 <sup>1</sup>	N <sub>2</sub> : 7,1 x 10 <sup>1</sup>	n <sub>2</sub> : 5,8 x 10 <sup>1</sup>	n <sub>3</sub> : 7,6 x 10 <sup>1</sup>	T	7,09	
Escherichia coli ATCC 10538	10 <sup>4</sup> : >330;>330 10 <sup>7</sup> : 39;43	10 <sup>6</sup> : 96;105 10 <sup>7</sup> : 8;11	10 <sup>6</sup> : 102;113	10 <sup>6</sup> : 96;105 10 <sup>7</sup> : 8;11	73;78	91	10 <sup>2</sup> 10 <sup>3</sup>	211;218;249;265 19;21;24;27	
	N: 7,31	N <sub>1</sub> : 1,0 x 10 <sup>2</sup>	n <sub>1</sub> : 1,1 x 10 <sup>2</sup>	N <sub>2</sub> : 1,0 x 10 <sup>2</sup>	n <sub>2</sub> : 7,6 x 10 <sup>1</sup>	n <sub>3</sub> : 9,1 x 10 <sup>1</sup>	T	6,37	
Enterococcus hirae ATCC 10541	10 <sup>4</sup> : 216;229 10 <sup>7</sup> : 21;24	10 <sup>6</sup> : 53;57 10 <sup>7</sup> : 4;6	10 <sup>6</sup> : 52;61	10 <sup>6</sup> : 53;57 10 <sup>7</sup> : 4;6	43;54	56	10 <sup>3</sup> 10 <sup>4</sup>	61;64;72;78 6;7;7;9	
	N: 7,05	N <sub>1</sub> : 5,5 x 10 <sup>1</sup>	n <sub>1</sub> : 5,6 x 10 <sup>1</sup>	N <sub>2</sub> : 5,5 x 10 <sup>1</sup>	n <sub>2</sub> : 4,8 x 10 <sup>1</sup>	n <sub>3</sub> : 5,6 x 10 <sup>1</sup>	T	6,84	
Acinetobacter baumannii ATCC 19606	10 <sup>4</sup> : >330;>330 10 <sup>7</sup> : 56;63	10 <sup>6</sup> : 143;151 10 <sup>7</sup> : 14;17	10 <sup>6</sup> : 148;161	10 <sup>6</sup> : 143;151 10 <sup>7</sup> : 14;17	109;122	157	10 <sup>2</sup> 10 <sup>3</sup>	233;251;276;292 23;26;28;31	
	N: 7,47	N <sub>1</sub> : 1,5 x 10 <sup>2</sup>	n <sub>1</sub> : 1,5 x 10 <sup>2</sup>	N <sub>2</sub> : 1,5 x 10 <sup>2</sup>	n <sub>2</sub> : 1,2 x 10 <sup>2</sup>	n <sub>3</sub> : 1,6 x 10 <sup>2</sup>	T	6,42	
Proteus hauseri ATCC 13315	10 <sup>4</sup> : 326;>330 10 <sup>7</sup> : 32;35	10 <sup>6</sup> : 81;89 10 <sup>7</sup> : 7;10	10 <sup>6</sup> : 84;91	10 <sup>6</sup> : 81;89 10 <sup>7</sup> : 7;10	60;76	76	10 <sup>2</sup> 10 <sup>3</sup>	102;113;149;162 8;12;15;18	
	N: 7,21	N <sub>1</sub> : 8,5 x 10 <sup>1</sup>	n <sub>1</sub> : 8,8 x 10 <sup>1</sup>	N <sub>2</sub> : 8,5 x 10 <sup>1</sup>	n <sub>2</sub> : 6,8 x 10 <sup>1</sup>	n <sub>3</sub> : 7,6 x 10 <sup>1</sup>	T	6,12	
Candida albicans ATCC 10231	10 <sup>4</sup> : >330;>330 10 <sup>7</sup> : 53;59	10 <sup>6</sup> : 135;147 10 <sup>7</sup> : 12;15	10 <sup>6</sup> : 141;154	10 <sup>6</sup> : 135;147 10 <sup>7</sup> : 12;15	122;136	145	10 <sup>2</sup> 10 <sup>3</sup>	38;39;41;45 4;4;4;5	
	N: 6,45	N <sub>1</sub> : 1,4 x 10 <sup>2</sup>	n <sub>1</sub> : 1,5 x 10 <sup>2</sup>	N <sub>2</sub> : 1,4 x 10 <sup>2</sup>	n <sub>2</sub> : 1,3 x 10 <sup>2</sup>	n <sub>3</sub> : 1,4 x 10 <sup>2</sup>	T	5,60	

TABELA 2c: Wyniki testu dystrybucji

Urządzenie Ozonator wytwarzający ozon przez rozbitcie cząstek tlenu O<sub>2</sub> i łączenie ich w cząstki ozonu O<sub>3</sub>  
 Ocena aktywności w dezynfekcji metodą zamglawiania wg PN-EN 17272:2020-10  
 obciążenie: 3,0 g/l albuminy wołowej + 3,0 ml/l erytrocytów baranich; temp. testu: 21°C ± 1°C

Organizm testowy	Ilość jtk w procedurze testowej			Współczynnik redukcji d = T - lg( n <sub>1</sub> + n <sub>2</sub> + n <sub>3</sub> ) dla każdego nośnika testowego	
	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	d =	Położenie nośnika
Staphylococcus aureus ATCC 6538	0	0	0;0	6,49 - 0,00 = 6,49	narożnik 1 góra, nośnik ustawiony poziomo
	0	0	0;0	6,49 - 0,00 = 6,49	narożnik 1 góra, nośnik ustawiony pionowo
	0	0	0;0	6,49 - 0,00 = 6,49	narożnik 2 góra, nośnik ustawiony poziomo
	0	0	0;0	6,49 - 0,00 = 6,49	narożnik 2 góra, nośnik ustawiony pionowo
	0	0	0;0	6,49 - 0,00 = 6,49	narożnik 3 dół, nośnik ustawiony poziomo
	0	0	0;0	6,49 - 0,00 = 6,49	narożnik 3 dół, nośnik ustawiony pionowo
	0	0	0;0	6,49 - 0,00 = 6,49	narożnik 4 dół, nośnik ustawiony poziomo
	0	0	0;0	6,49 - 0,00 = 6,49	narożnik 4 dół, nośnik ustawiony pionowo



**Wyniki dla 8 nośników testowych**

- n<sub>1</sub> – ilość jtk w 87 ml płynu do odzysku (filtracja)
- n<sub>2</sub> – ilość jtk w 10 ml płynu do odzysku (filtracja)
- n<sub>3</sub> – ilość jtk w 1 ml płynu do odzysku, metoda płytek zalewanych

Odstępstwa od metody: brak



# Wyniki badań dla urządzenia MX4000



## Podsumownie

### D. Warunki badania:

- Okres badań.....03.04.2023 – 21.08.2023
- Dni badania.....05.04.2023 ; 07.08.2023 ; 17.08.2023
- Substancje obciążające.....3,0 g/l albuminy wołowej + 3,0 ml/l erytrocytów baranich
- Temperatura badania.....21,0°C ± 1°C
- Wilgotność względna - badanie przeprowadzano w 5 seriach testowych :
  - 65% na początku testu      2;      62% na początku testu      3.      59% na początku testu
  - 62% na początku testu      5.      55% na początku testu
- Czas dyfuzji (działania urządzenia wytwarzającego ozon): 2 h ; średnie stężenie ozonu 2,05 g / 1,28 m<sup>3</sup>
- Urządzenie Ozonator wytwarzający ozon przez rozbicie cząstek tlenu O<sub>2</sub> i łączenie ich w cząstki ozonu O<sub>3</sub>
- Czas kontaktu (po zakończeniu wytwarzania ozonu):.....0 min
- Komora testowa:.....1,28 m<sup>3</sup> ( 0,8m x 0,8m x 2,0 m)
- Powierzchnie testowe.....krążki ze stali nierdzewnej wg **PN-EN 17272:2020-10**
- Odległość nośników w stosunku do dyszy :  
Dysza urządzenia znajdowała się w geometrycznym środku komory testowej.  
Test właściwy : wysokość 0,4m, odległość od dyszy 1,0 m, ustawienie nośników wg wymogów **PN-EN 17272:2020-10**  
Test dystrybucji : odległość od ścian 0,15 m w narożach, odległość od dyszy 1,0 m ,  
ustawienie nośników wg wymogów **PN-EN 17272:2020-10**
- Temperatura inkubacji : bakterie: 37,0°C ± 1,0°C, do 48 h; spory 30,0°C ± 1,0°C, do 72 h.  
Grzyby : drożdżak: 30,0°C ± 1,0°C, do 48 h; pleśń do 96 h ;

Dysza urządzenia znajdowała się w geometrycznym środku komory testowej.

Test właściwy : wysokość 0,4m, odległość od dyszy 1,0 m, ustawienie nośników wg wymogów **PN-EN 17272:2020-10**

Test dystrybucji : odległość od ścian 0,15 m w narożach, odległość od dyszy 1,0 m ,  
ustawienie nośników wg wymogów **PN-EN 17272:2020-10**

12. Temperatura inkubacji : bakterie: 37,0°C ± 1,0°C, do 48 h; spory 30,0°C ± 1,0°C, do 72 h.

Grzyby : drożdżak: 30,0°C ± 1,0°C, do 48 h; pleśń do 96 h ;

13. Szczepy użyte do badań:

Pseudomonas aeruginosa	ATCC 15442	Staphylococcus aureus	ATCC 6538
Escherichia coli	ATCC 10536	Enterococcus hirae	ATCC 10541
Acinetobacter baumannii	ATCC 19606	Candida albicans	ATCC 10231
Proteus hauseri	ATCC 13315	Bacillus subtilis	ATCC 6633;
Aspergillus brasiliensis	ATCC 16404		

14. Test przeprowadzony przez:.....Natalia Ptaszek, Piotr Grudziński

E. Wyniki przedstawiono w..... tabeli 1( kontrole) , 2 ( badania )

F. Wnioski ..... strona 9-10

# Ozon-zgrożenia i bezpieczeństwo



Przyjmuje się, że maksymalne dopuszczalne stężenie ozonu dla środowiska pracy, przy ekspozycji 8h/dobę i 5 dni w tygodniu wynosi 0,1ppm. Wyższe stężenia na poziomie 100-1000ppm są bardzo szkodliwe dla ludzi oraz zwierząt i mogą doprowadzić do śmierci nawet w bardzo krótkim czasie uszkadzając płuca.

Stężenia rzędu 1ppm mogą być tolerowane w krótkim czasie – do 15 minut. Oczywiście stopień tolerancji poszczególnych stężeń ozonu zależy od indywidualnych cech poszczególnych osobników, ale zawsze należy zachować szczególną ostrożność podczas dokonywania ozonowania.

W praktyce zagrożenie dla zdrowia można zminimalizować, upewniając się, że pomieszczenie, w którym przeprowadzany jest zabieg, jest tymczasowo zamknięte dla osób postronnych i jest uszczelnione, aby zapobiec przedostawaniu się gazu do otoczenia. Wrażliwe materiały można tymczasowo przykryć lub usunąć, jeśli to konieczne. Ponadto ozon można szybko usunąć po oczyszczeniu za pomocą katalizatora, który w ciągu kilku minut może przekształcić ozon z powrotem w tlen.





# Dopuszczalne stężenia ozonu



Przepisy BHP określają, że czas ekspozycji człowieka bez środków ochronnych w środowisku zawierającym ozon wynosi:

- 8h dla stężenia 0,1ppm (0,214mg O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup>)
- 15 min dla stężenia 0,3ppm (0,642mg O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup>)

W przypadkach konieczności dłuższego przebywania w wyższym stężeniu ozonu należy używać sprzęt ochrony osobistej: maskę pełnotwarzową z filtrem:



# Wymagania dotyczące urządzeń Marelli Ozon M-MX



## Ozon Marelli M-MX 4000 mg/h

Ozon generowany z tlenu przy użyciu generatora Marelli M-MX przeznaczony do dezynfekcji powierzchni mających i niemających kontaktu z żywnością, w tym w placówkach służby zdrowia. Produkt wykazuje działanie bakteriobójcze w tym wobec bakterii Acinetobacter baumannii, Proteus hauseri i Bacillus subtilis, działanie drożdżobójcze oraz grzybobójcze.

Do zastosowań profesjonalnych.

Sposób użycia:

- Nie wymaga wcześniejszego oczyszczenia powierzchni.
- Dezynfekcja powierzchni mających i niemających kontaktu z żywnością.
- Po uruchomieniu ozonatora pozostawić do skutecznego działania na 2h. Stężenie skuteczne ozonu 7,6g/2h/1,28m<sup>3</sup>.
- Po zakończeniu pracy ozonatora (2h) wietrzyć pomieszczenie przez 30 min. Po tym czasie pomieszczenia są wyłączone z użytku do czasu aż czujnik zawartości ozonu nie zacznie wskazywać wartości poniżej 0,15 mg/m<sup>3</sup>

Skuteczność potwierdzona w badaniach wg normy EN 17272.



Niebezpieczeństwo

H270 Może spowodować lub intensyfikować pożar; utleniacz.  
H314 Powoduje poważne oparzenia skóry oraz uszkodzenia oczu.  
H300. Wdychanie grozi śmiercią.  
H372 Powoduje uszkodzenie narządów (drogi oddechowe) poprzez

długotrwale lub powtarzane narażenie (droga wziewna).  
H410 Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne, powodując długotrwale skutki.  
P260 Nie wdychać gazu.  
P284 Stosować indywidualne środki ochrony dróg oddechowych.  
P304+P340 W PRZYPADKU DOSTANIA SIĘ DO DRÓG ODDECHOWYCH: wyprowadzić lub wynieść poszkodowanego na świeże powietrze i zapewnić mu warunki do swobodnego oddychania.  
P305 + P351 + P338 W PRZYPADKU DOSTANIA SIĘ DO OCZU: Ostrożnie płukać wodą przez kilka minut. Wyjąć soczewki kontaktowe, jeżeli są i można je łatwo usunąć. Nadal płukać.

Środki ostrożności:

- Stosować wyłącznie w pomieszczeniach posiadających okna/ drzwi umożliwiające późniejszą wentylację pomieszczenia.
- Przed rozpoczęciem procesu dezynfekcji należy usunąć, bądź zabezpieczyć materiały wrażliwe na działanie ozonu.
- Przed rozpoczęciem dezynfekcji należy uszczelnić pomieszczenie zaklejając szczeliny w oknach, drzwiach, kratki wentylacyjne itp. na czas dezynfekcji oraz do momentu spadku zawartości ozonu do poziomu poniżej wartości NDS (0,15 mg/m<sup>3</sup>) należy wyłączyć z użytkowania pomieszczenie dezynfekowane oraz sąsiednie pomieszczenia.
- Pomieszczenie dezynfekowane oraz sąsiednie pomieszczenie należy odgrodzić przy użyciu taśmy wraz z zapisem, że nie wolno do niego wchodzić.
- Użytkownik urządzenia nie jest obecny w pomieszczeniu w trakcie zabiegu dezynfekcji.
- Urządzenie wyłącza się automatycznie po 2 godzinach.
- Pomieszczenie po procesie dezynfekcji musi być wietrzone przynajmniej przez 30 minut.
- W przypadku konieczności wejścia do pomieszczenia o stężeniu ozonu wyższym niż zostało to określone w NDS (np. w celu wietrzenia pomieszczenia poprzez otwarcie okien) należy używać sprzętu ochrony osobistej: Pełna maska z filtrem o oznaczeniu NO P3 (wg normy EN 14387).
- Użytkownik musi być wyposażony w czujnik zawartości ozonu, który pozwala na zdalny pomiar zawartości ozonu w pomieszczeniu, czujnik zawartości ozonu jest umieszczony w pomieszczeniu w trakcie dezynfekcji.
- Pomieszczenie może zostać oddane do użytku dopiero, gdy

stężenie ozonu po dezynfekcji spadnie poniżej wartości NDS (0,15 mg/m<sup>3</sup>).

- Nie korzystać z urządzenia w bardzo wilgotnym środowisku (wilgotność względna > 80%)
- NIE WOLNO dotykać urządzenia mokrymi lub wilgotnymi rękoma.
- NIE WOLNO umieszczać pracującego urządzenia na dywanach, wykładzinach itp.

Substancja czynna: Ozon wytwarzany z tlenu - 1600 mg/m<sup>3</sup>

Pierwsza pomoc:

W przypadku wystąpienia niepokojących objawów skontaktować się z lekarzem.

W kontakcie ze skórą: przemyć zanieczyszczone miejsca dużą ilością wody z mydłem.

W kontakcie z oczami: Chronić niepodrażnione oko, wyjąć szkła kontaktowe. Zanieczyszczone oczy przepłukiwać dokładnie wodą przez 10-15 minut. Unikać silnego strumienia wody - ryzyko uszkodzenia rogówki.

W przypadku spożycia: narażenie tą drogą nie występuje.

Po narażeniu drogą oddechową: wyprowadzić poszkodowanego na świeże powietrze, zapewnić ciepło i spokój.

Nie stwierdzono skutków ubocznych innych niż wynikające z klasyfikacji. Przy zastosowaniu środków ograniczających ryzyko nie stwierdzono skutków ubocznych stosowania produktu.

Numer pozwolenia: 9853/24

Numer serii: MM007936210010

Data ważności: 2 godziny od zakończenia pracy generatora

Podmiot odpowiedzialny:

MARELLI AFTERMARKET  
POLAND Sp. z o. o.  
ul. Plac Pod Lipami 5  
40-476 Katowice  
Telefon: +48 32 60 36 107



ozon marelli m-mx 170x95 mm 2.indd 1

# Porównanie technologii wytwarzania ozonu

## PŁYTKA CERAMICZNA



### ZALETY

- ✓ Prosta technologia
- ✓ Efektywna konwersja ozonu
- ✓ Niskie koszty produkcji

### WADY

- ✗ Wymaga okresowego czyszczenia płytki
- ✗ Mniej wydajna w trudnych warunkach
- ✗ Krótki okres żywotności

## CELA OZONOWA



### ZALETY

- ✓ Efektywna konwersja ozonu
- ✓ Wysokie stężenie ozonu
- ✓ Wolny od wycieków
- ✓ Elektroda ze stali nierdzewnej
- ✓ Może być stosowany w trudnych warunkach
- ✓ Długa żywotność

### WADY

- ✗ Wyższe koszty produkcji
- ✗ Mniejsza wydajność przy dużych instalacjach

## UV -LAMPA



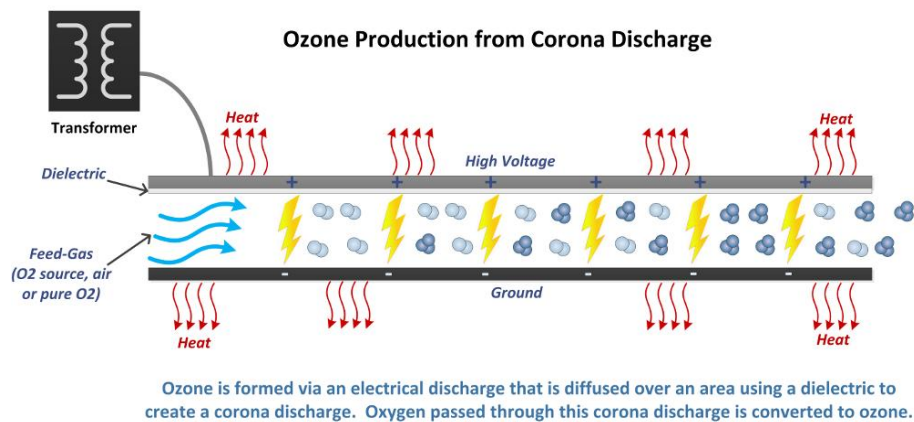
### ZALETY

- ✓ Promienie UV i ozon
- ✓ Redukcja bakterii również w oczyszczaczach powietrza
- ✓ Niezawodna technologia

### WADY

- ✗ Niskie stężenie ozonu
- ✗ Nie nadaje się do generatorów ozonu
- ✗ Zalecany do małych kubatur

# Porównanie technologii wytwarzania ozonu



Płytki ozonowe należy czyścić co 1–3 miesiące lub częściej, jeśli są używane w domu lub środowisku, w którym pali się papierosy. Nawet przy starannym czyszczeniu i konserwacji te płytki zużywają się od 1 do 5 lat, w zależności od użytkowania i konserwacji itp.

Tuby ozonowe mają wiele zalet w porównaniu do płytek ceramicznych, takich jak bardziej wydajna konwersja ozonu, dłuższa żywotność oraz fakt, że technologia ta umożliwia podłączenie węży, co umożliwia uzdatnianie powietrza i redukcję tłuszczu w kanałach wentylacyjnych, kanałach płaskich i instalacjach wentylacyjnych, a także uzdatnianie wody np. w basenach i zbiornikach wodnych. Wąż może być również stosowany do usuwania nieprzyjemnych zapachów w trudno dostępnych miejscach, np. pod podłogą, we wnęce ściennej czy w układzie klimatyzacji samochodowej

# Zagrożenia płynące z układu klimatyzacji



Jak już wiemy układ klimatyzacji nie jest bezobsługowy, sam układ oraz kanały dolotowe trzeba regularnie czyścić i dezynfekować. Często nie zdajemy sobie sprawy jak poważne konsekwencje niesie za sobą zła obsługa (lub jej brak) i przekonujemy się o tym dopiero wtedy, gdy poczujemy nieprzyjemny zapach dochodzący z kratki nawiewu, lub w skrajnych przypadkach bezpośrednio z wnętrza samochodu. Jest to spowodowane wytworzeniem się na elementach układu pleśni, bakterii i grzybów. Najczęstszym miejscem gdzie powstaje takie skupisko drobnoustrojów jest parownik, który pochłania ciepło z wnętrza pojazdu, a będąc zabudowanym głęboko pod deską rozdzielczą, oferuje idealne warunki dla rozwoju tychże organizmów.

Tak zabrudzony parownik generuje nieprzyjemny zapach, a przepływające przez niego powietrze, przenosi go wraz ze szkodliwymi mikroorganizmami do wnętrza pojazdu, co powoduje dyskomfort w podróży i może być przyczyną różnych chorób. Najczęściej występujące zagrożenia związane z zanieczyszczonymi systemami klimatyzacji to: alergie, zapalenie dróg oddechowych, wirusy (gronkowiec), astma oskrzelowa, tularemia czy bakteria Legionelli, która może prowadzić nawet do choroby zwanej Legionellozą w konsekwencji ostrego zapalenia płuc i śmierci. W obecnym czasie układ klimatyzacji może oczywiście stać się rejonem transmisji koronawirusa tak samo jak wnętrze pojazdu, czy to prywatnego czy np. Autobusu. Wstępne badania pokazują że wirus COVID-19 może przetrwać nawet do 80 godzin na różnych powierzchniach. Szczególnie narażone są osoby z obniżoną odpornością organizmu - osoby starsze lub z chorobami współistniejącymi. Najlepszym środkiem zapobiegawczym przed narażeniem się na zachorowanie, jest utrzymanie układu klimatyzacji i wnętrza w odpowiednim stanie technicznym i dbanie o jego czystość.

:

# Ozonowanie pojazdów



Ozon jest bardzo skutecznym środkiem dezynfekującym i bardzo prostym w zastosowaniu. Dzięki tym cechom mechanicy samochodowi bardzo często wykorzystują go w celu dezynfekcji (odgrzybienia) samochodowych układów klimatyzacji. Metoda ta jest niezwykle skuteczna oraz tania.

Magneti Marelli posiadało w swojej ofercie trzy modele ozonatorów o różnej wydajności, obecnie są to dwa ostatnie urządzenia:

**OZON MAKER o wydajności 1000mg/h**



**M-MX 4000 o wydajności 4000-5000mg/h**



**M-MX PRO o wydajności 15000mg/h**



# Ozonowanie

Zasady przeprowadzania ozonowania pojazdów:

1. W miarę możliwości przed ozonowaniem pojazd należy wywietrzyć i schłodzić.
2. Ozonowania nie przeprowadzamy w pełnym oświetleniu słonecznym (powoduje przyspieszony rozpad ozonu).
3. Wymieniamy filtr kabinowy.
4. Wyciągamy z kabiny wszystkie gumowe dywaniki i opróżniamy popielniczki.
5. Podłączamy ozonator do źródła zasilania.
6. Umieszczamy ozonator na zewnątrz pojazdu i przez delikatnie uchyloną szybę lub drzwi wprowadzamy do środka kabiny rurę, którą ozon jest doprowadzany z ozonatora, uważając aby jej nie przytrzasnąć lub załamać.
7. Włączamy zamknięty obieg powietrza w kabinie pojazdu ( w większości współczesnych pojazdów konieczne jest uruchomienie silnika).



# Ozonowanie



8. Prędkość przepływu powietrza ustawiamy na 2 (wentylator), kierunek przepływu na korpus pasażerów.
9. Włączamy ozonator na odpowiedni czas, uzależniony od kubatury pojazdu i stopnia jego zanieczyszczenia.
10. Układ klimatyzacji w pojeździe powinien pracować.
11. **Podczas ozonowania żaden człowiek ani zwierzę nie może przebywać wewnątrz pojazdu!!!**
12. Po zakończonym ozonowaniu należy przez co najmniej pół godziny wietrzyć pojazd pozostawiając go z otwartymi drzwiami. Jeśli nie ma takiej konieczności i pojazd może pozostać u nas dłużej (np. na czas innej naprawy), możemy go pozostawić bez wietrzenia do następnego dnia, ale z zastrzeżeniem, że nikt nie będzie w tym czasie przebywał w środku tego pojazdu. Po tym czasie pomieszczenia są wyłączone z użytku do czasu aż czujnik zawartości ozonu nie zacznie wskazywać wartości poniżej 0,15 mg/m<sup>3</sup>
13. Jeśli po wykonaniu ozonowania nieprzyjemne zapachy nadal są wyczuwalne należy powtórzyć operację.
14. Instalujemy ponownie dywaniki gumowe, wyłączamy zamknięty obieg powietrza.

Gdy ozonujemy pojazdy o naprawdę dużej kubaturze (autobusy, trolejbusy, tramwaje) możemy zastosować równocześnie dwa ozonatory lub dmuchawę rozprowadzającą ozon po całej przestrzeni.



# Ozonowanie



W przypadku gdy ze względów na rodzaj pojazdu lub jego budowę niemożliwe jest pozostawienie ozonatora na zewnątrz pojazdu, możemy pozostawić go w środku pamiętając, aby nie ustawiać go bezpośrednio na podłodze pojazdu (możemy ustawić go np. na fotelu czy półce).



# Ozonowanie samochodów osobowych-obliczenia teoretyczne



Zalecany czas ozonowania pojazdów w zależności od osiągniętego stężenia ozonu kształtuje się jak poniżej:

- Stężenie 2ppm – ozonowanie 3h
- Stężenie 3ppm – ozonowanie 2h
- Stężenie 5ppm – ozonowanie 1,5h

Ze względu na dużą wydajność ozonatorów Magneti Marelli podane stężenia są osiągnane szybko i w przypadku samochodów osobowych w różnych typach nadwozi czas ozonowania nie powinien jednorazowo przekraczać:

Dla urządzenia OZON MAKER



45 min.

Dla urządzenia M-MX 4000



30 min.

Dla urządzenia M-MX PRO



15 min.

## Stężenie ozonu-obliczenia teoretyczne



Przeciętna przestrzeń w typowym ambulansie to 10-16m<sup>3</sup> (Ford Transit, Mercedes Sprinter).  
Stosując ozonatory Magnet Marelli: MX4000 o wydajności 4000-5000mg/h lub Ozon Maker o wydajności 1000mg/h należy przyjąć poniższe warunki:

Kubatura pojazdu [m <sup>3</sup> ]	10	13	16
<b>MX4000</b>			
Stężenie po 1h [ppm]	77,8	59,9	48,7
Czas ozonowania [min.]	15	15	15
<b>Ozon Maker</b>			
Stężenie po 1h [ppm]	19,45	14,97	12,17
Czas ozonowania [min.]	30	40	45



# Ozonowanie pomieszczeń



Ozon ma także zastosowanie do dezynfekcji pomieszczeń. W tym celu należy:

- Wynieść z pomieszczenia rośliny
- Usunąć przyczynę skażenia, nieprzyjemnego zapachu
- Wyprowadzić zwierzęta, wynieść klatki ze zwierzętami
- Wynieść wartościowe przedmioty (dzieła sztuki, obrazy)
- Elektronikę, telewizory, sprzęt Hi-Fi można owinąć folią stretch
- Uszczelnić pomieszczenie
- Ustawić ozonator na podwyższeniu (stole, krzesła, itp.)
- W celu lepszego rozprowadzenia ozonu można zastosować dodatkowe wentylatory (pamiętajmy, że ozon gromadzi się przy podłożu)
- Naprawdę duże pomieszczenia można przegrodzić folią i ozonować kolejno powstałe przestrzenie.
- Zadbaj o to, aby w czasie ozonowania nikt nie przebywał w tym pomieszczeniu.
- Po ozonowaniu bardzo dobrze wywietrzyć pomieszczenie.

# Teoretyczne wyliczanie stężenia ozonu-przydatne wzory



**g/hr** = gramy na godzinę – jest to najczęstszy pomiar produkcji ozonu.

**mg/h** = miligramy na godzinę – powszechnie używane do pomiaru wydajności komercyjnego generatora ozonu.

**Lb/dzień** = funt dziennie – jest to popularna jednostka miary w przypadku bardzo dużych generatorów ozonu

**wt%** = procent wagowy = powszechna metoda pomiaru wagowego stężenia ozonu

**g/m<sup>3</sup>** = gramy na metr sześcienny = najlepsza metoda oznaczania wagowego stężenia ozonu

**ppm** = cząstki na milion – powszechnie stosowane do pomiaru stężenia ozonu w otaczającym powietrzu. Można go mierzyć wagowo lub objętościowo, najczęściej mierzy się objętościowo. Na potrzeby tego artykułu używamy tylko ppm objętościowo.

**m<sup>3</sup>/min** = metry sześciennie na minutę = pomiar przepływu powietrza z generatora ozonu

**m/s** = metry na sekundę = pomiar prędkości powietrza, anemometr zmierzy prędkość powietrza w m/s

## Obliczenia:

Twój analizator ozonu może podawać stężenie ozonu w % lub g/m<sup>3</sup>. Obliczenia dla każdego z nich przedstawiono poniżej. Dla wygody do pomiaru przepływu używa się wyłącznie LPM.

g/m<sup>3</sup>:

Produkcja ozonu (g/h) = ((LPM x 60) x 0,001) x g/m<sup>3</sup>

procent wagowy przy użyciu tlenu jako gazu zasilającego:

Produkcja ozonu (g/h) = ((LPM x 0,001) x 60) x (14,3 x % wagowo)

procent wagowy przy użyciu suchego powietrza jako gazu zasilającego:

Produkcja ozonu (g/h) = ((LPM x 0,001) x 60) x (12,8 x % wagowo)

g/h – funty/dzień:

1 funt ozonu/dzień = 18,89 g ozonu/godz

# Teoretyczne wyliczenie stężenia ozonu



## Jak obliczyć czas ozonowania:

Założmy, że dysponujemy urządzeniem o wydajności ozonu 4000-5000mg/h (MX4000 Magneti Marelli) i chcemy zdezynfekować pomieszczenie o kubaturze 54m<sup>3</sup> (5x4x2,7m). W tym celu posłużymy się obliczeniami:

$$5000\text{mg}/54\text{m}^3 = 92,59\text{mg}/\text{m}^3$$

Okres połowicznego rozpadu ozonu w warunkach pokojowych wynosi ok. 20 min, czyli 1/3h

Stąd wynik poprzednich obliczeń dzielimy przez 3:

$$92,59/3 = 30,86\text{mg}/\text{O}^3$$

Skoro 1ppm to 2,14mg O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> to uzyskana wcześniej wartość dzielimy przez 2,14 i uzyskamy stężenie ozonu w ppm

$$30,86/2,14 = \mathbf{14,42\text{ppm}}$$

**Reasumując:** po godzinie ozonowania ozonatorem o wydajności 5000mg/h pomieszczenia o kubaturze 54m<sup>3</sup> uzyskamy w nim stężenie ozonu na poziomie **14,42 ppm**. W celu dezynfekcji powinniśmy przeprowadzać ozonowanie przy powyższych warunkach w czasie ok. 30-40 min (patrz wykres poniżej).

# Certyfikat potwierdzający stężenie ozonu- M-MX 4000



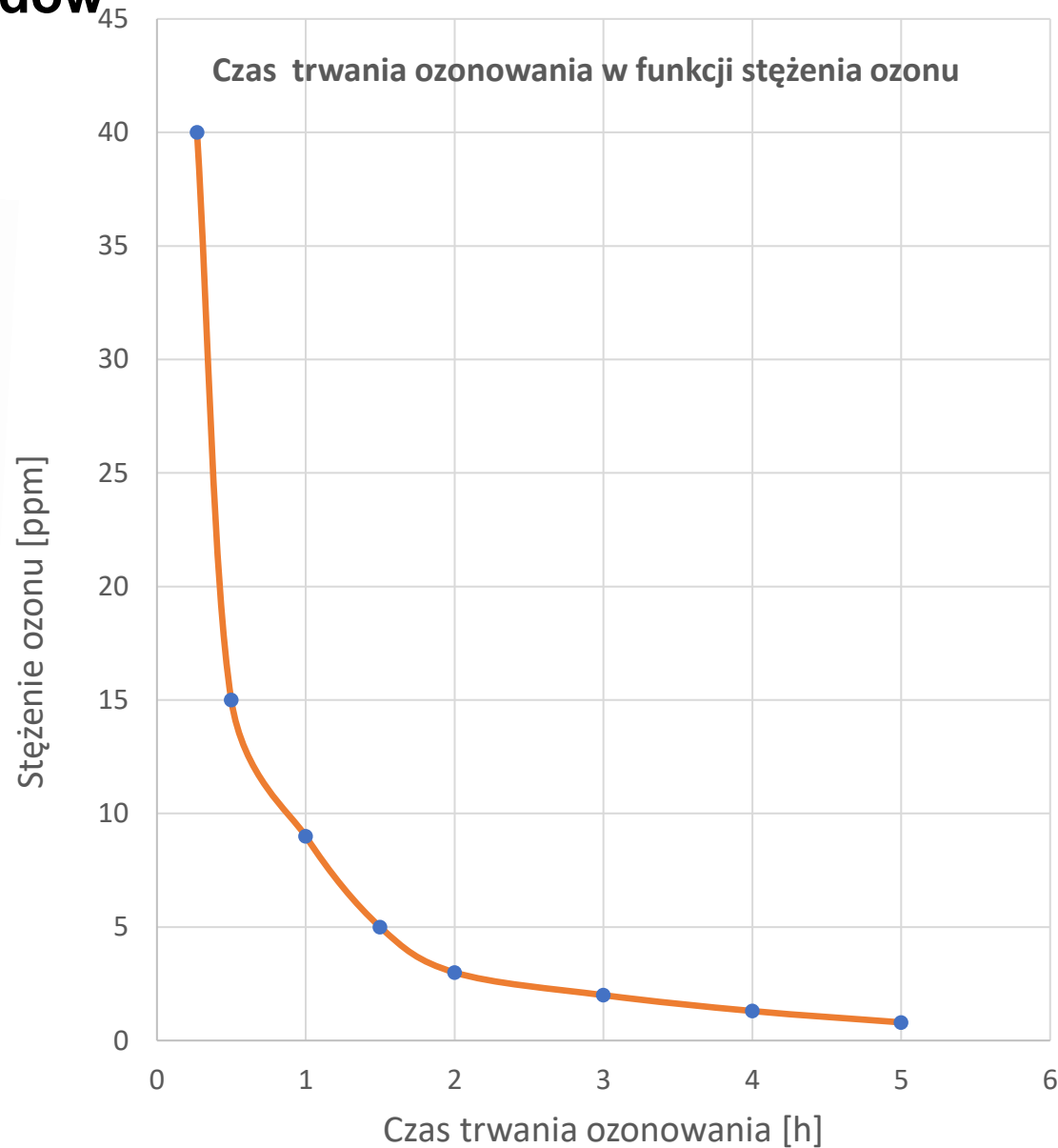
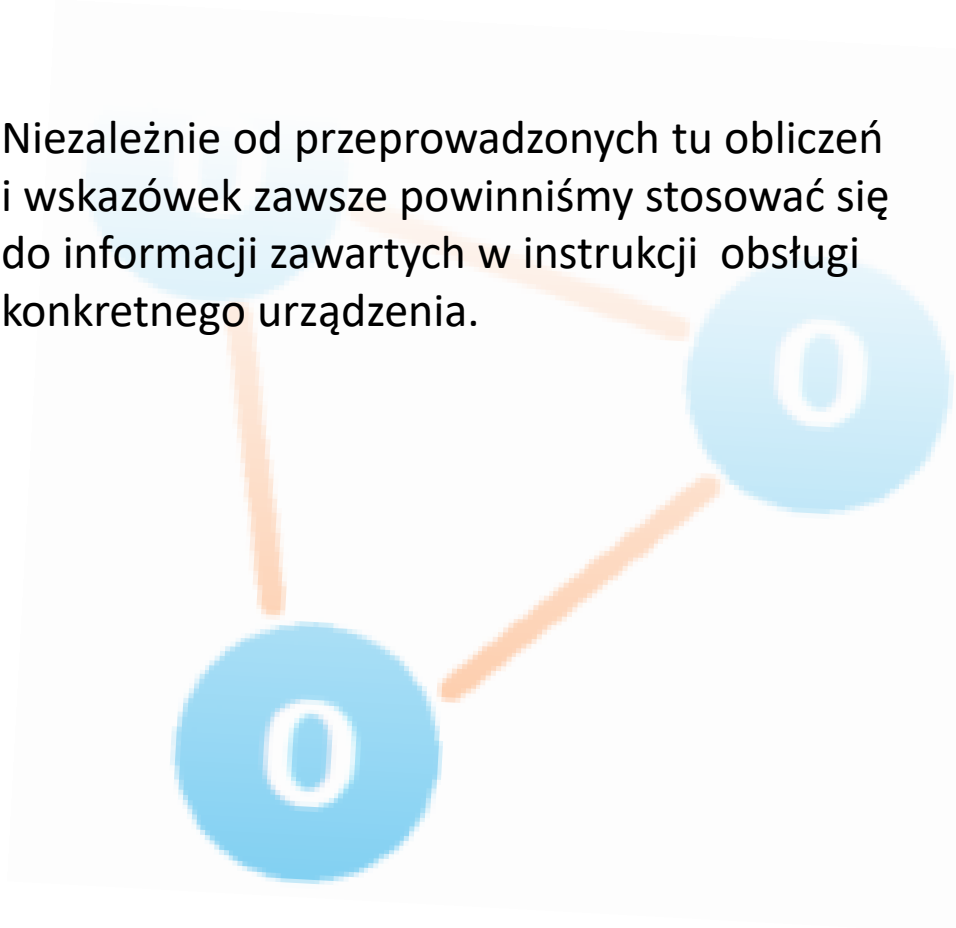
## 3. WYNIKI POMIARÓW

Nazwa generatora	Generator ozonu MMX 4000
Data wykonania pomiarów	17.07.2020r.
Parametry mikroklimatu	Temperatura powietrza: 28,1 °C Ciśnienie atmosferyczne: 971,1 hPa Wilgotność: 43,2 %
Średnie zmierzone stężenie generowanego ozonu	<b>5500,0 mg/m<sup>3</sup></b>
Średnia zmierzona prędkość przepływu	<b>2,47 m/s</b>
Średnie obliczone natężenie przepływu	<b>0,7 m<sup>3</sup>/h</b>
Emisja ozonu generowana przez generator	<b><u>3,85 g/h</u></b>
Emisja ozonu deklarowana przez producenta	<b>4 g/h</b>
Stosunek zmierzonej wielkości emisji ozonu do wielkości deklarowanej emisji	<b>96,3 %</b>

# Ozonowanie pomieszczeń i pojazdów



Niezależnie od przeprowadzonych tu obliczeń i wskazówek zawsze powinniśmy stosować się do informacji zawartych w instrukcji obsługi konkretnego urządzenia.





# Ozon – druga strona medalu



Oprócz swoich pożytecznych cech ozon posiada także wady:

- Jest silnym utleniaczem i przyspiesza starzenie przedmiotów
- W nawet niewielkim stężeniu i przy odpowiednio długiej ekspozycji jest szkodliwy dla zdrowia i może okazać się nawet śmiertelny
- Podczas ozonowania pojazdów wyposażonych w skórzaną tapicerkę bezpiecznie jest przeprowadzić ten zabieg w kilku krótszych etapach.
- Przy typowym i prawidłowo przeprowadzonym ozonowaniu ozon nie ma wpływu na wyposażenie pojazdu
- Podczas ozonowania może się pojawić mgła spowodowana naturalną reakcją ozonu z lotnymi związkami organicznymi (VOCs)
- Pierwsze objawy zatrucia ozonem to: kaszel, podrażnione, piekące oczy, ból głowy.

# Urządzenia dostępne w ofercie Magneti Marelli-M-MX 4000



M-MX4000



- ✓ Polecany do małych i średnich kubatur
- ✓ Przystępny cenowo
- ✓ Cera ozonowa
- ✓ Pełna gama części zamiennych
- ✓ 4000-5000 mg/h
- ✓ Możliwość wprowadzenia rurki z ozonem w trudno dostępne miejsca

## Dane Techniczne:

- Wymiary: 300 x 200 x 170 mm
- Wydajność generatora ozonu: 4000 - 5000 mg/h;
- Wydajność pompy wewnętrznej: 10 - 15 l/min;
- Programowalne stany licznika: 1 - 60 min;
- Ciśnienie wytwarzane przez pompę: 17 Kpa;
- Środowisko pracy: wewnątrz dobrze wentylowanych pomieszczeń bez gazów powodujących korozję;
- Warunki atmosferyczne pracy: 100±4 Kpa;
- Zakres temperatur środowiska pracy: 5 - 40°C;
- Wilgotność względna środowiska pracy: ? 80%;
- Metoda generowania ozonu: wyładowania koronowe;
- Średnica przewodu wylotowego: 8mm Zasilanie: AC 220 - 240V 50Hz;

# Urządzenia dostępne w ofercie Magneti Marelli-M-MX PRO



## M-MX PRO



- ✓ Polecany do dużych i średnich kubatur
- ✓ Drukarka
- ✓ Dynamiczny pomiar stężenia ozonu
- ✓ Pełna gama części zamiennych
- ✓ 15000 mg/h
- ✓ Dotykowy ekran LCD

### Dane Techniczne:

- Wydajność generatora ozonu: 15000 mg/h;
- Wydajność wentylatora: 165 m<sup>3</sup>/h
- Programowalne stany licznika: 1 - 60 min;
- Nieskończoność; Praca z pomiarem / bez pomiaru stężenia
- Warunki atmosferyczne pracy: 100±4 Kpa;
- Kontrolki postępu: Led 3 kolory
- Zakres temperatur środowiska pracy: 5 - 40°C;
- Wilgotność względna środowiska pracy: 80%;
- Metoda generowania ozonu: wyładowania koronowe na płytce ceramicznej
- Drukarka z możliwością personalizacji danych
- Czujnik stężenia ozonu 0-20 ppm dokonujący pomiaru w sposób dynamiczny(wymuszony obieg gazu)
- Dokładność pomiaru: +/- 0.01 ppm
- Filtr powietrza wlotowego: HEPA
- Materiał obudowy: Stal nierdzewna
- Wyświetlacz LED TFT kolorowy
- Waga: 5 kg Zasilanie: 240 V



# Certyfikacja biobójczość



## Ozonator MX-4000 Ozonator M-MX PRO



Najwyższa wydajność ozonu potwierdzona wieloletnim doświadczeniem.  
Jonizując powietrze atmosferyczne, wytwarza nietrwałą alotropową odmianę tlenu, czyli ozon O<sub>3</sub>.  
Ozon, jako bardzo silny utleniacz, usuwa wszystkie zanieczyszczenia znajdujące się w kabinie.  
Umożliwia usunięcie i dezaktywację, zarówno bakterii, grzybów jak i wirusów gromadzących się głównie na powierzchniach płaskich jak i na parowniku klimatyzacji, między innymi pałeczek legionelli.  
Eliminuje również nieprzyjemne zapachy i odory. Ozon ma potwierdzone naukowo działanie biobójcze.



### Ozonator MX4000

- urządzenie wytwarzające ozon

Ozonator MX4000 solidna konstrukcja pochodząca z europejskiej produkcji. Urządzenie dzięki wysokiej wydajności do 5000 mg/h - (potwierdzone certyfikatami) sprawdza się doskonale w przypadku np. większych kubatury kabin pojazdów, jak również pozwala na szybsze odkażanie kabin „osobówek”. Technologia: Prosta obsługa i legendarna trwałość. tuba ozonowa z szkła ceramicznego jest dodatkowo chłodzona.

Marelli Aftermarket Poland Sp. z o.o.  
Plac pod Lipami 5, 40-476 Katowice, Poland  
Tel. +48 32 60 36 142  
Fax. +48 32 60 36 145  
e-mail: wyposazeni@marelli.com  
www.marellimarelli-checkstar.pl  
www.wyposazeniemm.pl



### Ozonator M-MX PRO

- urządzenie wytwarzające ozon

Ozonator M-MX PRO najnowszy innowacyjny model w gamie Marelli. Urządzenie dzięki wysokiej wydajności do 15000 mg/h (potwierdzone certyfikatami) sprawdza się doskonale w przypadku np. większych pojazdów (np. autobusy), pozwala również na szybsze odkażanie kabin „osobówek”. Prosta obsługa przy pomocy wyświetlacza LCD TFT. Posiada drukarkę z możliwością personalizacji danych klienta i warsztatu. Pomiar dynamiczny przy użyciu wbudowanego czujnika stężenia ozonu, pozwala na zwiększenie bezpieczeństwa obsługującego. Możliwość montażu opcjonalnego filtra HEPA. Technologia: płytki ozonowe ceramiczne o zwiększonej odporności- dodatkowo chłodzona.

## ROZPORZĄDZENIE WYKONAWCZE KOMISJI (UE) 2023/1078 z dnia 2 czerwca 2023 r.

zatwierdzające ozon wytwarzany z tlenu jako substancję czynną do stosowania w produktach biobójczych należących do grup produktowych 2, 4, 5 i 11 zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 528/2012

### Artykuł 1

Zatwierdza się ozon wytwarzany z tlenu jako substancję czynną przeznaczoną do stosowania w produktach biobójczych należących do grup produktowych 2, 4, 5 i 11 z zastrzeżeniem przestrzegania warunków określonych w załączniku.


### Artykuł 2

Niniejsze rozporządzenie wchodzi w życie dwudziestego dnia po jego opublikowaniu w *Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej*.  
Niniejsze rozporządzenie wiąże w całości i jest bezpośrednio stosowane we wszystkich państwach członkowskich. Sporządzono w Brukseli dnia 2 czerwca 2023 r.



## ROZPORZĄDZENIE WYKONAWCZE KOMISJI (UE) 2023/1078 z dnia 2 czerwca 2023 r.

zatwierdzające ozon wytwarzany z tlenu jako substancję czynną do stosowania w produktach biobójczych należących do grup produktowych 2, 4, 5 i 11 zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 528/2012

Nazwa zwyczajowa	Nazwa IUPAC Numery identyfikacyjne	Minimalny stopień czystości substancji czynnej (4)	Data zatwierdzenia	Data wygaśnięcia zatwierdzenia	Grupa produktowa	Warunki szczególne
Ozon wytwarzany z tlenu	Nazwa IUPAC: Ozon Nr WE: nie dotyczy Nr CAS: nie dotyczy	W odniesieniu do ozonu wytwarzanego z prekursora tlenu dostarczanego w pojemnikach stosuje się następujące specyfikacje: Czystość tlenu wynosi co najmniej 90 % ułamka objętościowego, a zawartość węglowodorów podawana jako równoważniki metanu (wskaźnik metanu) nie może przekraczać	1 lipca 2024 r. 	30 czerwca 2034 r.	2	Udzielanie pozwoleń na produkty biobójcze podlega następującym warunkom:  a)w ocenie produktu szczególną uwagę zwraca się na narażenie, ryzyko i skuteczność związane z którymkolwiek z zastosowań objętych wnioskiem o udzielenie pozwolenia, lecz nieuwzględnionych w ocenie ryzyka substancji czynnej na poziomie unijnym;  b)w ocenie produktu szczególną uwagę zwraca się na:

# Certyfikacja biobójczość-Ozon M-MX-pozwolenie 9853/24



Prezes Urzędu Rejestracji Produktów Leczniczych,  
Wyrobow Medycznych i Produktów Biobójczych

Nr PB.9853/24

Warszawa, 27-06-2024

MARELLI AFTERMARKET POLAND Sp. z o.o.

Plac Pod Lipami 5

40-476 Katowice

## DECYZJA

Na podstawie art. 16 oraz art. 19 ustawy z dnia 9 października 2015 r. o produktach biobójczych (Dz. U. z 2021 r., poz. 24) w związku z art. 93 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 528/2012 z dnia 22 maja 2012 r. w sprawie udostępniania na rynku i stosowania produktów biobójczych, (Dz. Urz. UE L 167 z 27.06.2012 r., str. 1, z późn. zm.) wydaje się

pozwolenie nr 9853/24 na obrót produktem biobójczym Ozon Marelli M-MX

### 1. Nazwa produktu biobójczego:

Ozon Marelli M-MX

### 2. Grupa produktowa, postać użytkowa produktu biobójczego i jego przeznaczenie:

kat. 1, gr. 2, kat. 1, gr. 4 wg załącznika V do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 528/2012 z dnia 22 maja 2012 r. w sprawie udostępniania na rynku i stosowania produktów biobójczych, (Dz. Urz. UE L 167 z 27.06.2012 r., str. 1, z późn. zm.);

Gas, ozon generowany z tlenu przy użyciu generatora Marelli M-MX przeznaczony do dezynfekcji powierzchni mających i niemających kontaktu z żywnością, w tym w placówkach służby zdrowia. Produkt wykazuje działanie bakterioobójcze w tym wobec bakterii *Acinetobacter baumannii*, *Proteus hauseri* i *Bacillus subtilis*, działanie drożdżakobójcze oraz grzybobójcze.

### 3. Imię i nazwisko oraz adres albo nazwa (firma) oraz adres siedziby podmiotu odpowiedzialnego:

MARELLI AFTERMARKET POLAND Sp. z o.o., Plac Pod Lipami 5, 40-476 Katowice

4. Nazwa chemiczna substancji czynnej lub substancji czynnych (lub inna pozwalająca na ustalenie tożsamości substancji czynnej), oraz jej zawartość w produkcie biobójczym w jednostkach metrycznych, jej numer WE i numer CAS:

ozon (ozon wytwarzany z tlenu), WE: nie dotyczy, CAS: nie dotyczy, zawartość: 1600 mg/m<sup>3</sup>

5. Imię i nazwisko oraz adres albo nazwa (firma) oraz adres siedziby wytwórcy produktu biobójczego:

MARELLI AFTERMARKET POLAND Sp. z o.o., Plac Pod Lipami 5, 40-476 Katowice

6. Rodzaj opakowania:

brak (produkt wytwarzany przy użyciu generatora)

7. Okres ważności produktu biobójczego:

2 godziny od zakończenia pracy generatora

8. Informacja o rodzaju użytkownika:

Produkt nie jest przeznaczony do powszechnego stosowania

9. Inne postanowienia decyzji:

Treść oznakowania opakowania stanowi załącznik do niniejszej decyzji.

Pozwolenie zachowuje ważność do dnia 2030-12-31

## UZASADNIENIE

Zgodnie z art. 93 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady nr 528 z dnia 22 maja 2012 r. w sprawie udostępniania na rynku i stosowania produktów biobójczych (Dz. Urz. UE L 167 z 27.06.2012 r., str. 1, z późn. zm.) „Bez uszczerbku dla art. 89, wnioski o pozwolenie dla produktów biobójczych nieobjętych zakresem dyrektywy 98/8/WE i wchodzących w zakres niniejszego rozporządzenia, które były dostępne na rynku w dniu 1 września 2013 r., składane są najpóźniej do dnia 1 września 2017 r.”

Należy wskazać, iż dostępna na rynku w dniu 1 września 2013 r. substancja czynna: ozon (ozon wytwarzany z tlenu), WE: nie dotyczy, CAS: nie dotyczy nie została objęta zakresem dyrektywy 98/8/WE oraz rozporządzeniem Komisji (UE) nr 1062/2014 z dnia 4 sierpnia 2014 r. w sprawie programu pracy, którego celem jest systematyczne badanie wszystkich istniejących substancji czynnych zawartych w produktach biobójczych, o których mowa w rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE)

nr 528/2012 (Dz. Urz. UE L 294 z dnia 10.10.2014 r., str. 1). Z uwagi na fakt, iż spełnia ona warunki, o których mowa w artykule 93 rozporządzenia 528/2012, na podstawie ww. artykułu została włączona do programu przeglądu.

Odnosząc się do kwestii rozpatrzenia wniosku w przedmiocie wydania pozwolenia na obrót produktem biobójczym Ozon Marelli M-MX, należy wskazać, iż zgodnie z art. 19 ustawy o produktach biobójczych (Dz. U. z 2021 r., poz. 24) Prezes Urzędu wydaje pozwolenie na obrót, jeżeli są spełnione łącznie następujące warunki: „1) produkt biobójczy zawiera istniejące substancje czynne poddane ocenie lub będące w fazie oceny na mocy rozporządzenia delegowanego Komisji (UE) nr 1062/2014 z dnia 4 sierpnia 2014 r. w sprawie programu pracy, którego celem jest systematyczne badanie wszystkich istniejących substancji czynnych zawartych w produktach biobójczych, o których mowa w rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 528/2012 (Dz. Urz. UE L 294 z 10.10.2014, str. 1), ale które nie zostały zatwierdzone dla tej grupy produktowej; 2) produkt biobójczy jest skuteczny w zwalczaniu organizmu szkodliwego; 3) zostały określone zasady bezpieczeństwa przy stosowaniu produktu biobójczego oraz postępowania z odpadami produktu biobójczego i jego opakowaniem”.

Wchodząca w skład produktu Ozon Marelli M-MX substancja czynna: ozon (ozon wytwarzany z tlenu), WE: nie dotyczy, CAS: nie dotyczy, chociaż nie objęta programem przeglądu wszystkich istniejących substancji czynnych realizowanym na podstawie rozporządzenia 1062/2014, na mocy art. 93 rozporządzenia 528/2012 znajduje się w programie przeglądu, co oznacza, że jest poddana ocenie jako substancja czynna i tym samym spełnia wskazany w art. 19 ust. 1 pkt 1 ustawy o produktach biobójczych warunek i w odniesieniu do niej zostanie wydana decyzja Komisji o niezatwierdzeniu albo rozporządzenie o jej zatwierdzeniu.

Mając powyższe na uwadze, orzeka się jak na wstępie.

Pouczenie:

Od niniejszej decyzji, na podstawie art. 127 § 3 i art. 129 § 2 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2024 r. poz. 572), zwanej dalej „K.p.a.”, stronie służy prawo do wniesienia wniosku o ponowne rozpatrzenie sprawy do Prezesa Urzędu Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych, w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji. Jeżeli strona nie chce skorzystać z prawa do zwrócenia się z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy, na podstawie art. 52 § 3 w zw. art. 53 § 1 ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 r. Prawo o postępowaniu przed sądami administracyjnymi (Dz. U. z 2023 r. poz. 1634 ze zm.), zwanej dalej „p.p.s.a.”, strona może wnieść skargę na decyzję do Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie w terminie 30 dni od dnia doręczenia decyzji. Skargę, na podstawie art. 54 § 1 p.p.s.a., wnosi się za pośrednictwem Prezesa Urzędu Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów

Medycznych i Produktów Biobójczych. Wpis od skargi wynosi 200 złotych. Na podstawie art. 243 § 1 w zw. z art. 244 § 1 p.p.s.a. strona może złożyć wniosek do Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego o przyznanie prawa pomocy w zakresie zwolnienia od kosztów sądowych oraz ustanowienia adwokata lub radcy prawnego. Na podstawie art. 127a § 1 i 2 w zw. z art. 127 § 3 K.p.a. przed upływem terminu do wniesienia wniosku o ponowne rozpatrzenie sprawy strona może zrzec się prawa do wniesienia wniosku o ponowne rozpatrzenie sprawy. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia wniosku o ponowne rozpatrzenie sprawy, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

Grzegorz Cessak

Prezes

/dokument podpisany elektronicznie/

Załączniki:

1. Treść oznakowania opakowania w języku polskim

Otrzymują:

1. Strona reprezentowana przez pełnomocnika: Dorota Kaczorowska (THETA Consulting Sp. z o.o.), ul. Żeligowskiego 32/34, 90-643 Łódź  
2. a/a

DRB-RBN.420.421.2023.JKU

Strona 1 z 4

DRB-RBN.420.421.2023.JKU

Strona 2 z 4



3/04/2024

OZON

38

# Certyfikacja biobójczość



## Organy nadzoru.

1. Urząd Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych – wydawanie pozwoleń i pozwoleń na obrót, prowadzenie wykazu pozwoleń i ewidencji zatruć, punkt informacyjny.
2. Państwowa Inspekcja Sanitarna - udostępnianie na rynku i stosowanie, wprowadzanie do obrotu wyrobów i substancji czynnych przeznaczonych do stosowania w produktach biobójczych w działalności zawodowej (producenci, importerzy, hurtownie, sklepy, szpitale, przychodnie, inne placówki ochrony zdrowia (opiekuńczo-lecznicze), zakłady produkujące i przetwarzające żywność, zakłady produkujące leki i kosmetyki, zakłady chowu i hodowli zwierząt).
3. Wojskowa Inspekcja Sanitarna – wprowadzanie do obrotu wyrobów i substancji czynnych przeznaczonych do stosowania w produktach biobójczych na terenach jednostek organizacyjnych podległych MON, w rejonach zakwaterowania przejściowego jednostek wojskowych oraz w stosunku do wojsk obcych przebywających na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej oraz przemieszczających się przez to terytorium.
4. Państwowa Inspekcja Pracy - nadzór i kontrola przestrzegania przepisów ustawy przez pracodawców.
5. Państwowa Straż Pożarna - właściwe oznakowanie miejsc składowania produktów.
6. Inspekcja Handlowa - oznakowanie opakowań jednostkowych produktów i wyrobów w sprzedaży hurtowej i detalicznej.
7. Inspekcja Ochrony Środowiska - postępowanie z opakowaniami po produktach i substancjach czynnych oraz w zakresie postępowania z produktami i substancjami czynnymi, które stały się odpadami.

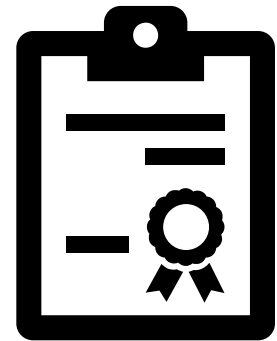


# Certyfikacja biobójczość



## Kary.

1. Udostępnianie na rynku produktu bez pozwolenia, bez pozwolenia na obrót lub dostawca zawartej w nim substancji czynnej nie znajduje się w wykazie - grzywna, kara ograniczenia wolności albo kara pozbawienia wolności do lat 2.
2. Wprowadzanie do obrotu lub udostępnianie na rynku produktu niewłaściwie opakowanego lub nieoznakowanego – grzywna.
3. Wprowadzanie do obrotu niezgodnie z przepisami wyrobu poddanego działaniu produktu biobójczego – grzywna.
4. Reklamowanie produktu niezgodnie z przepisami – grzywna.
5. Nieprzechowywanie w odniesieniu do procesu produkcji odpowiedniej dokumentacji lub nieprzechowywanie próbek serii produkcyjnych produktu – grzywna.
6. Udostępnianie na rynku produktu zawierającego informacje niezgodne z oznakowaniem wprowadzonego do obrotu produktu – grzywna.
7. Nieprzekazywanie w terminie informacji o zmianie dostawcy – grzywna.
8. Nieprzekazywanie przez dostawcę wyrobu konsumentowi, na jego wniosek, informacji na temat produktu, którego działaniu poddany został ten wyrób – grzywna.







[wypozazenie@marelli.com](mailto:wypozazenie@marelli.com)

A MARELLI COMPANY