



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ
REGION OF CRETE

Περιβαλλοντικά μέτρα ελέγχου της διασποράς των λοιμώξεων στην εποχή της COVID-19

Παπαδάκης Α. Αντώνιος - Κουφάκης Ι. Ελευθέριος



Ηράκλειο 2021

**Περιβαλλοντικά μέτρα
ελέγχου της διασποράς
των λοιμώξεων στην εποχή
της Covid-19**

Τίτλος βιβλίου:

Περιβαλλοντικά μέτρα ελέγχου
της διασποράς των λοιμώξεων
στην εποχή της Covid-19

ISBN: 978-618-00-3077-8



© ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: **ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ**
REGION OF CRETE

Επιμέλεια:

Παπαδάκης Α. Αντώνιος
Τηλ. 2813410250
E-mail: apapadakis@crete.gov.gr

Κουφάκης Ι. Ελευθέριος
E-mail: lekouf@hotmail.com

Μακέτα εξώφυλλου-Σελιδοποίηση:
Γιώργος Τεκονάκης

Εκτύπωση: Ιωσήφ Ουασέφ Γραφικές Τέχνες

Εκδίδεται με δαπάνη και για λογαριασμό
της Περιφέρειας Κρήτης

Παπαδάκης Α. Αντώνιος
Κουφάκης Ι. Ελευθέριος

**Περιβαλλοντικά μέτρα
ελέγχου της διασποράς
των λοιμώξεων στην εποχή
της Covid-19**

Ηράκλειο 2021

Σημαντικό μέρος των πληροφοριών αυτού του βιβλίου, εκτός από τις βιβλιογραφικές πηγές προέρχεται από το Υπουργείο Υγείας και τον ΕΟΔΥ.

Πίνακας περιεχομένων

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΡΧΗ	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 Γνωρίζοντας τον ιό SARS-CoV-2 και τους τρόπους μετάδοσής του	11
1.1. Τρόποι Μετάδοσης.....	12
1.2. Αερομεταφερόμενη μετάδοση.....	15
1.3. Μετάδοση μέσω μολυσμένων επιφανειών	22
1.4. Άλλοι τρόποι μετάδοσης	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Νόσος COVID-19	31
2.1. Χαρακτηριστικά της νόσου.....	31
2.2. Μέτρα πρόληψης	36
2.3. Διαδικασίες διερεύνησης και ιχνηλάτησης επαφών.....	59
2.4. Επί του πιεστηρίου -Στέλεχος Δέλτα	61
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Περιβαλλοντικά μέτρα ελέγχου της διασποράς της λοίμωξης COVID-19	67
3.1. Αερισμός χώρων	70
3.2. Φιλτράρισμα αέρα.....	76
3.2.1 Φίλτρα HEPA.....	79
3.3. Φορητά Μηχανήματα Καθαρισμού αέρα.....	84
3.4. Συστήματα θέρμανσης, εξαερισμού και κλιματισμού (HVAC)	87
3.5. Συστάσεις κατά τη χρήση κλιματιστικών μηχανημάτων.....	102
3.6. Συμπληρωματικές μέθοδοι καθαρισμού του αέρα ή αυτόνομες Συσκευές φίλτρου HEPA	106
3.6.1. Ηλεκτροστατικοί κατακρημνιστές και ιονιστές.....	107
3.6.2. Καθαριστικά αέρα με χρήση υπεριώδους μικροβιοκτόνου ακτινοβολίας (UVGI)	108

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Καθαρισμός-Απολύμανση	113
4.1. Καθαρισμός	120
4.2. Απολύμανση	129
4.2.2. Χημική Απολύμανση	142
4.2.3. Φυσική απολύμανση	166
4.2.4. Εξειδικευμένες μέθοδοι απολύμανσης (από εξειδικευμένο προσωπικό- επαγγελματίες)	171
4.2.5. Συχνότητα εφαρμογών απολύμανσης	186
4.2.6. Επικαιροποίηση θεμάτων απολύμανσης έναντι της COVID-19	192
4.2.7. Αποστείρωση	200
4.2.8. Εξυγίανση	201
4.3. Μέθοδοι παρακολούθησης για την αξιολόγηση της πρακτικής καθαρισμού και απολύμανσης	201
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 Βιοκτόνα-Νομοθεσία-Υγεία και ασφάλεια χρήσης	205
5.1. Ισχύουσα Νομοθεσία για τα Βιοκτόνα:	210
5.2. Νομικό πλαίσιο χημικών απολυμαντικών ουσιών	212
5.3. Χρήσιμες Συμβουλές και οδηγίες για την ασφαλή χρήση χημικών καθαριστικών και απολυμαντικών:	216
5.4. Βασικοί κίνδυνοι και Διαχείριση χημικών απολυμαντικών	217
5.5. Πολιτική διάθεσης και χρήσης απολυμαντικών	221
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 Διαχείριση των Αποβλήτων	231
6.1. Απόβλητα διαδικασίας καθαρισμού και απολύμανσης	231
6.2. Στερεά Απορρίμματα	232
6.3. Οδηγίες από τη Γενική Γραμματεία Συντονισμού Διαχείρισης Αποβλήτων, του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας για την ορθή διαχείριση των αποβλήτων από τη χρήση των self-test	235
Βιβλιογραφία	239
Γλωσσάρι όρων	247
Βιογραφικό Παπαδάκη Αντωνίου	252
Βιογραφικό Κουφάκη Ελευθέριου	254

Πρόλογος Περιφερειάρχη

Η ανθρώπινη ιστορία έχει σημαδευτεί από λοιμώδη νοσήματα και μεταδοτικές ασθένειες. Κοινωνίες ολόκληρες δοκιμάστηκαν από πανδημίες, ενώ οικονομικά και υγειονομικά συστήματα επηρεάστηκαν σε μεγάλο βαθμό.

Στη χώρα μας, η εμφάνιση της Πανδημίας του SARS-CoV-2 το 2020, προκάλεσε και συνεχίζει να προκαλεί σοβαρές επιπτώσεις σε υγειονομικό, κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο. Το ύψιστο αγαθό της ζωής και η πρωταρχική προτεραιότητα της προστασίας της δημόσιας υγείας τέθηκαν σε αμφισβήτηση.

Μέσα σε αυτά τα έκτακτα δεδομένα, ως Περιφέρεια Κρήτης, συνεργαζόμαστε με το σύνολο της επιστημονικής κοινότητας. Στόχος μας, το χτίσιμο ενός ισχυρού δικτύου προστασίας, το οποίο αφενός θα περιορίζει την εμφάνιση των κρουσμάτων στο νησί και αφετέρου θα μειώνει τις οικονομικές επιπτώσεις στους παραγωγικούς φορείς.

Σε αυτή την προσπάθεια εντάσσεται και η έκδοση του συγκεκριμένου επιστημονικού εγχειριδίου «Για τα μέτρα ελέγχου της περιβαλλοντικής διασποράς του SARS-CoV-2». Πρόκειται για μια εμπειριστατωμένη επιστημονική καταγραφή, από την πλευρά των συγγραφέων. Δύο επιστημόνων που από την πρώτη ημέρα εμφάνισης της πανδημίας αξιοποίησαν την επιστημονική τους γνώση προς όφελος της κοινωνίας.

Ως Περιφέρεια Κρήτης, συγχαίρουμε ιδιαίτερα τους συγγραφείς και όλους τους συντελεστές της έκδοσης, με την πεποίθηση ότι θα αποτελέσει ένα ακόμα αποτελεσματικό εφόδιο στη μάχη ενάντια στην πανδημία.

Σταύρος Αρναουτάκης
Περιφερειάρχης Κρήτης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Γνωρίζοντας τον ιό SARS-CoV-2 και τους τρόπους μετάδοσής του

Η αναπνευστική λοίμωξη (COVID-19), αιτιολογικός παράγοντας της οποίας είναι ο ιός SARS-CoV-2 του γένους Betacoronavirus, της μεγάλης οικογένειας Coronaviridae, μονοκλωνικών ελυτροφόρων θετικής πολικότητας ιών RNA, προκαλείται κυρίως μέσω στενής φυσικής επαφής και αναπνευστικών σταγονιδίων, ενώ είναι δυνατή η μετάδοσή της και κατά τη διάρκεια ιατρικών διαδικασιών που παράγουν αεροζόλ.

Ο ΕΟΔΥ στις οδηγίες για τον καθαρισμό και την απολύμανση του περιβάλλοντος Χώρων Παροχής Υπηρεσιών Υγείας που έχουν εκτεθεί στον ιό SARS-CoV-2, σε σχέση με τις ιατρικές πράξεις εξαιτίας των οποίων παράγεται αερόλυμα στους χώρους αυτούς συμπεριλαμβάνει: την ενδοτραχειακή διασωλήνωση, την αποσωλήνωση, τον μη επεμβατικό μηχανικό αερισμό, την τραχειοτομή, το χειροκίνητο αερισμό (χρήση AMBU), τη βρογχοσκόπηση, την ανοικτή αναρρόφηση, τη χορήγηση φαρμάκων με νεφελοποίηση, την τοποθέτηση ασθενή σε πρηνή θέση, την αποσύνδεση αναπνευστήρα και την καρδιοαναπνευστική αναζωογόνηση. Στους χώρους αυτούς, δεν συμπεριλαμβάνονται οι χώροι όπου γίνεται λήψη φαρυγγικού επιχρίσματος για τον ιό SARS-CoV-2, γιατί η λήψη ρινοφαρυγγικού ή στοματοφαρυγγικού δείγματος για τον ιό SARS-CoV-2 δεν θεωρείται καθαυτή ως πράξη παραγωγής αερόλυματος. Η πράξη αυτή συμπεριλαμβάνεται κάποιες φορές στη λίστα των χειρισμών που παράγουν αερόλυμα, γιατί μπορεί να προκαλέσει στον ασθενή βήχα ή/και φτάρνισμα κατά τη στιγμή της δειγματοληψίας και ως εκ τούτου αυξάνει τον κίνδυνο έκθεσης για το προσωπικό που συλλέγει το δείγμα, καθώς βρίσκεται κοντά στον ασθενή.

Οι αναπνευστικές εκκρίσεις ή τα σταγονίδια που αποβάλλονται από μολυσμένα άτομα επιμολύνουν επιφάνειες και αντικείμενα. Βιώσιμος ιός SARS-CoV-2 ή και RNA του, που ανιχνεύεται με τη μέθοδο της αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμεράσης (Real-Time Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction (RT-PCR) δύναται να βρεθεί σε αυτές τις επιφάνειες, για περιόδους που κυμαίνονται από ώρες έως ημέρες, ανάλογα με το περιρρέον περιβάλλον (συμπεριλαμβανομένης της θερμοκρασίας και της υγρασίας) και τον τύπο της επιφάνειας. Σύμφωνα με εργαστηριακές μελέτες παρέμεινε βιώσιμος σε αερόλυμα τρεις ώρες, και σε επιφάνειες έως 4 ώρες πάνω σε χαλκό, 24 ώρες πάνω σε χαρτόνι και 2-4 ημέρες πάνω σε πλαστικές ή ανοξείδωτες επιφάνειες, αλλά με σημαντικά μειωμένο ιικό φορτίο.

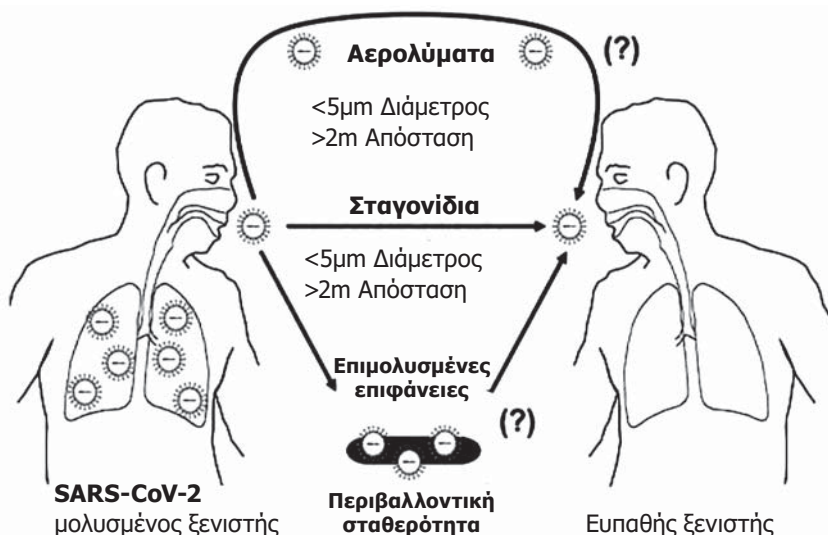
Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (Π.Ο.Υ.) οι κύριοι τρόποι μετάδοσης του κορωνοϊού είναι η στενή επαφή, τα σταγονίδια και τα αερόλυμα που αποβάλουν οι φορείς της νόσου (γνωστή ως COVID-19), όταν βήχουν,

φταρνιστούν, αναπνέουν, τραγουδούν ή συνομιλούν, τα αερολύματα που παράγουν συγκεκριμένες ιατρικές πράξεις, ενώ δεν μπορεί να αποκλειστούν οι μολυσμένες επιφάνειες, η κοπροστοματική οδός, το αίμα, η μετάδοση από τη μητέρα στο έμβρυο και τέλος η και η μετάδοση από ζώο σε άνθρωπο.

1.1. Τρόποι Μετάδοσης

Η μετάδοση του SARS-CoV-2 μπορεί να συμβεί μέσω (α) άμεσης, με φιλιά και αγκαλιές, ή (β) έμμεσης επαφής με μολυσμένα άτομα, μέσω των μολυσμένων εκκρίσεων τους όπως το σάλιο και οι αναπνευστικές εκκρίσεις ή τα αναπνευστικά σταγονίδια που αποβάλλουν.

Αναπνευστική μετάδοση μέσω σταγονιδίων (άμεση επαφή) μπορεί να συμβεί όταν ένα άτομο βρίσκεται σε στενή επαφή (εντός 1-1.5 μέτρου) με μολυσμένο άτομο που έχει αναπνευστικά συμπτώματα (π.χ. βήχα ή φτάρνισμα) ή που μιλάει ή τραγουδάει. Σε αυτές τις περιπτώσεις, τα αναπνευστικά σταγονίδια που περιέχουν τον ιό μπορούν να φτάσουν στο στόμα, τη μύτη ή τα μάτια ενός ευαίσθητου ατόμου και μπορεί να οδηγήσουν σε μόλυνση. Έμμεση μετάδοση επαφής περιλαμβάνει μετάδοση μέσω αερολυμάτων για αποστάσεις μεγαλύτερες των 2 μέτρων ενώ και η επαφή ευπαθούς ξενιστή με μολυσμένο αντικείμενο ή επιφάνεια (fomite) μπορεί επίσης να είναι δυνατή Εικόνα 1.



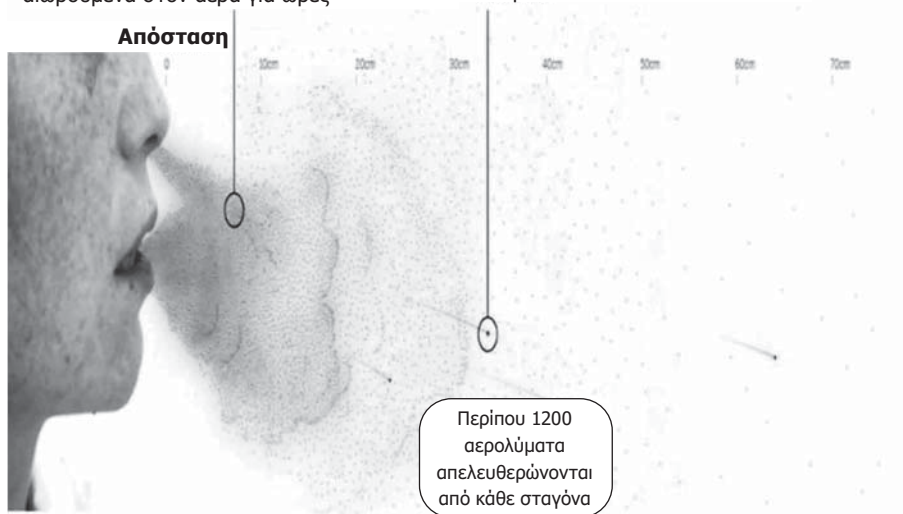
Εικόνα 1 Σχηματική απεικόνιση των τρόπων μετάδοσης του SARS-CoV-2 και των συνθηκών τους. Πηγή: Frontiers in Public Health

Αερολύματα

Πρόκειται για αναπνευστικά σταγονίδια που έχουν διάμετρο μικρότερη από 100 μικρόμετρα και μπορούν να παραμείνουν αιωρούμενα στον αέρα για ώρες

Σταγονίδια

Αυτά είναι σωματίδια μεγαλύτερα από 300 μικρόμετρα και, και λόγω των ρευμάτων αέρα, πέφτουν στο έδαφος σε δευτερόλεπτα

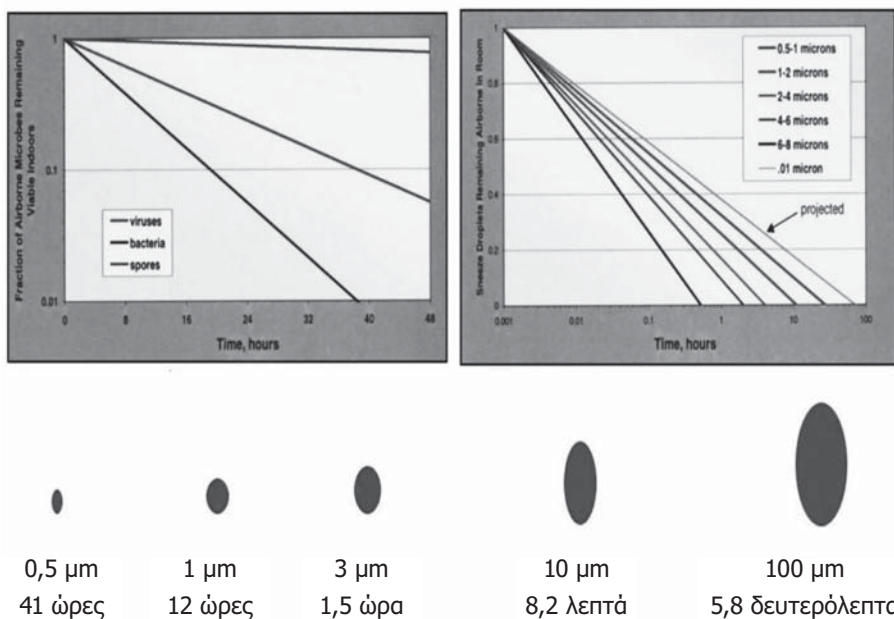


Διάμετρος σταγονιδίων σε μm	Ένα φτάνισμα	Βήξιμο με κλειστό στόμα	Μετρώντας δυνατά από το 1 έως το 100
< 1μm Παραμένουν στον αέρα			
1-2	26,000 (2.6%)	50 (10%)	1 (0.4%)
2-4	160,000 (16%)	290 (5.8%)	13 (5.2%)
4-8	350,000 (35%)	970 (19.4%)	52 (20.8%)
8-16	280,000 (28%)	1,600 (32.5%)	78 (31.2%)
16-24	97,000 (9.7%)	870 (17.4%)	40 (16%)
24-32	37,000 (3.7%)	420 (8.4%)	24 (9.6%)
32-40	17,000 (1.7%)	240 (4.8%)	12 (4.8%)
40-50	9,000 (0.9%)	110 (2.2%)	6 (2.4%)
50-75	10,000 (10%)	140 (2.8%)	7 (2.8%)
75-100	4,500 (0.45%)	85 (1.7%)	5 (2%)
Άμεση πτώση στο έδαφος			
100-125	2,500 (0.25%)	48 (0.96%)	4 (1.6%)
125-150	1,800 (0.18%)	38 (0.76%)	3 (1.2%)
150-200	2,000 (0.2%)	35 (0.7%)	2 (0.8%)
200-250	1,400 (0.14%)	29 (0.58%)	1 (0.4%)
250-500	2,100 (0.21%)	34 (0.68%)	3 (1.2%)
500-1000	1,000 (0.1%)	12 (0.24%)	1 (0.4%)
1000-2000	140 (0.014%)	2 (0.04%)	0 (0%)
Σύνολο κατά προσέγγιση	1,000,000 (100%)	5,000 (100%)	250 (100%)

Εικόνα 2 Σχηματική αναπαράσταση της διάκρισης των σωματιδίων που παράγονται σε σχέση με την κατανομή του μεγέθους των σταγονιδίων και συγκεντρωτικός πίνακας που αφορά το ποσοστό αυτών. Πηγή: Protecting the Faces of Health Care Workers, Report to Change Foundation, March 2004 Duguid, J.P., The size and the duration of air carriage of respiratory droplets and droplet nuclei. The Journal of Hygiene, 1946. 44: p. 471-479.

Τα αναπνευστικά σταγονίδια έχουν διάμετρο μεγαλύτερη από 5-10 μm , ενώ τα σταγονίδια διαμέτρου μικρότερης των 5 μm αναφέρονται ως πυρήνες σταγονιδίων ή αερολύματα (Εικόνα 2). Ο Duguid σε μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε το 1946, παρουσίασε την κατανομή μεγέθους των αερολυμάτων που παράγονται από τη μύτη και το στόμα κατά τη διάρκεια διαφόρων δραστηριοτήτων.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, το μέγεθος των σωματιδίων που απελευθερώνονται, καθορίζει την τύχη του κάθε σωματιδίου στον αέρα. Στον πίνακα της εικόνας 2, παρουσιάζεται η κατανομή μεγέθους των σωματιδίων που συλλήφθηκαν σε δειγματοληψίες για τρεις περιπτώσεις, φταρνίσματος, βήξιματος με κλειστό στόμα και μετρώντας δυνατά από το 1 έως το 100. Παρατηρήθηκε πως σε όλες τις περιπτώσεις το μεγαλύτερο ποσοστό σταγονιδίων που παράγονται έχουν διάμετρο 4-8 μm και 8-16 μm τα οποία δεν πέφτουν άμεσα στο έδαφος ενώ υπάρχει και μεγάλη ποσότητα αερολυμάτων από 1-4 μm , τα οποία λόγω βαρύτητας είναι ικανά να παραμείνουν περισσότερη ώρα στον αέρα συμβάλλοντας στην αερομεταφερόμενη μετάδοση.



Εικόνα 3 Χρόνος που απαιτείται προκειμένου να καθιζάνουν τα σταγονίδια σε απόσταση 1.5 μέτρου ανάλογα με διάμετρό τους Πηγή γραφήματος W. J. Kowalski, PE Airborne Respiratory Diseases and Mechanical Systems for CONTROL OF MICROBES

Ο χρόνος που θα παραμείνει ένα σταγονίδιο στον αέρα εξαρτάται όπως συζητήθηκε από το μέγεθος του. Στην Εικόνα 3 παρουσιάζεται ο χρόνος που απαιτείται ώστε να καθιζάνουν στο πάτωμα αιωρούμενα σωματίδια μεγέθους από 0.1 έως 100 μm για μια απόσταση 1.5 μέτρου. Σε συνδυασμό με τη προηγούμενη μελέτη γίνεται κατανοητό πως για τη πλειονότητα των σταγονιδίων που αφορούν τις διαμέτρους 1 έως 10 μm , οι χρόνοι αιώρησης σωματιδίων μπορεί να διαρκέσει από λεπτά έως και ώρες. Συνεπώς σε περίπτωση που υπάρχει ασθενής με ιικό φορτίο, τα σταγονίδια/αερολύματα που περιέχουν τον ιό, καθίσταται επικίνδυνα για μετάδοση.

1.2. Αερομεταφερόμενη μετάδοση

Η αερομεταφερόμενη μετάδοση γίνεται μέσω της εξάπλωσης μολυσματικού παράγοντα που προκαλείται από τη διάδοση πυρήνων σταγονιδίων (αερολύματα) που παραμένουν μολυσματικοί όταν αιωρούνται στον αέρα σε μεγάλες αποστάσεις και χρόνο. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (Π.Ο.Υ.), από κοινού με την επιστημονική κοινότητα, συζητά και αξιολογεί ενεργά κατά πόσον ο SARS-CoV-2 μπορεί επίσης να εξαπλωθεί μέσω αερολυμάτων σε μη ιατρικούς χώρους, ιδίως σε εσωτερικούς χώρους με ανεπαρκή αερισμό.

Η μελέτη της φυσικής διαδικασίας της εκπνεόμενου αέρα και ροής αυτού έχει δημιουργήσει υποθέσεις σχετικά με πιθανούς μηχανισμούς μετάδοσης του SARS-CoV-2 μέσω αερολυμάτων. Οι θεωρίες αυτές υποδηλώνουν ότι: α) ορισμένα αναπνευστικά σταγονίδια παράγουν μικροσκοπικά αερολύματα ($<5 \mu\text{m}$) όταν εξατμίζονται και 2) τα φυσιολογικά αποβαλλόμενα μέσω της αναπνοής και ομιλίας αερολύματα. Έτσι, ένα ευαίσθητο άτομο θα μπορούσε να εισπνεύσει αερολύματα και θα μπορούσε να μολυνθεί εάν τα αερολύματα περιέχουν τον ιό σε επαρκή ποσότητα για να προκαλέσουν μόλυνση. Ωστόσο, το ποσοστό των εκπνεόμενων πυρήνων σταγονιδίων ή των αναπνευστικών σταγονιδίων που εξατμίζονται για τη δημιουργία αερολυμάτων και η μολυσματική δόση βιώσιμου SARS-CoV-2 που απαιτείται για την πρόκληση λοίμωξης σε άλλο άτομο δεν είναι γνωστή, αλλά ωστόσο έχει μελετηθεί για άλλους αναπνευστικούς ιούς (Εικόνα 4).

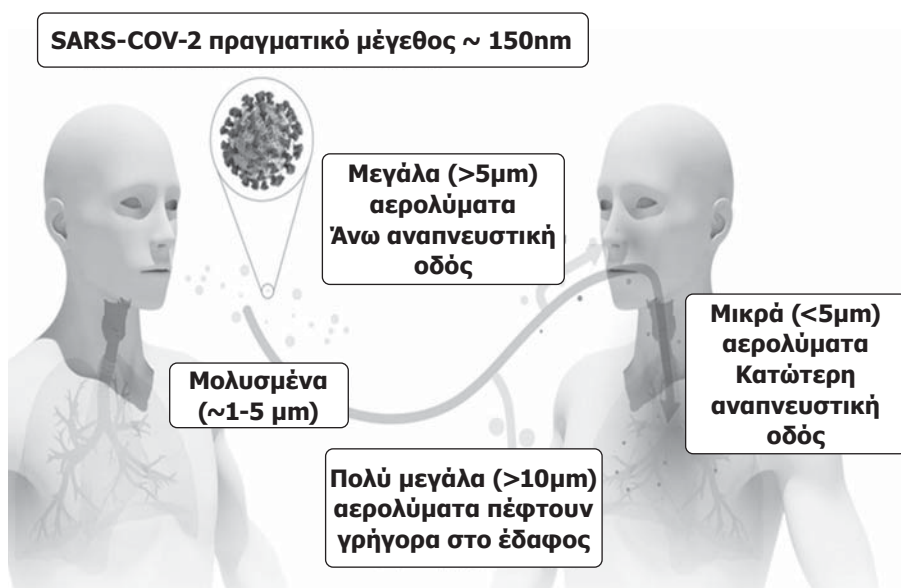
Ανάλογα το είδος απελευθέρωσης των σταγονιδίων παρατηρείται διαφορετικό αποτέλεσμα ως εξής:

Βήχας: Με το βήξιμο απελευθερώνονται περίπου **3.000** σταγονίδια με ταχύτητα **80 χιλ/ώρα**. Τα περισσότερα σταγονίδια είναι μεγάλα, και πέφτουν γρήγορα (βαρύτητα), αλλά πολλά μένουν στον αέρα και μπορούν να ταξιδέψουν πέρα από ένα δωμάτιο στο άλλο μέσα σε μερικά δευτερόλεπτα.

Φτάρνισμα: Ένα μόνο φτάρνισμα απελευθερώνει περίπου **30.000** σταγονίδια, με ταχύτητα έως και **300 χιλ./ώρα**. Τα περισσότερα σταγονίδια είναι μικρά και ταξιδεύουν μεγάλες αποστάσεις Ένα άτομο που έχει μολυνθεί, τα σταγονίδια σε ένα μόνο βήχα ή φτάρνισμά του μπορεί να περιέχει έως και 200.000.000 (διακόσια εκατομμύρια) σωματίδια του ιού που μπορεί όλα να διασκορπιστούν στο περιβάλλον γύρω τους. **Μια ανάσα:** Μια ενιαία αναπνοή απελευθερώνει **50-5000 σταγονίδια**. Τα περισσότερα από αυτά τα σταγονίδια είναι χαμηλής ταχύτητας και πέφτουν στο έδαφος γρήγορα. Υπάρχουν ακόμη λιγότερα σταγονίδια που απελευθερώνονται μέσω της αναπνοής στη μύτη. Είναι σημαντικό, ότι λόγω της έλλειψης δύναμης εκπνοής σε μια ανάσα, τα ιογενή σωματίδια από τις περιοχές του κατώτερου αναπνευστικού συστήματος δεν αποβάλλονται.

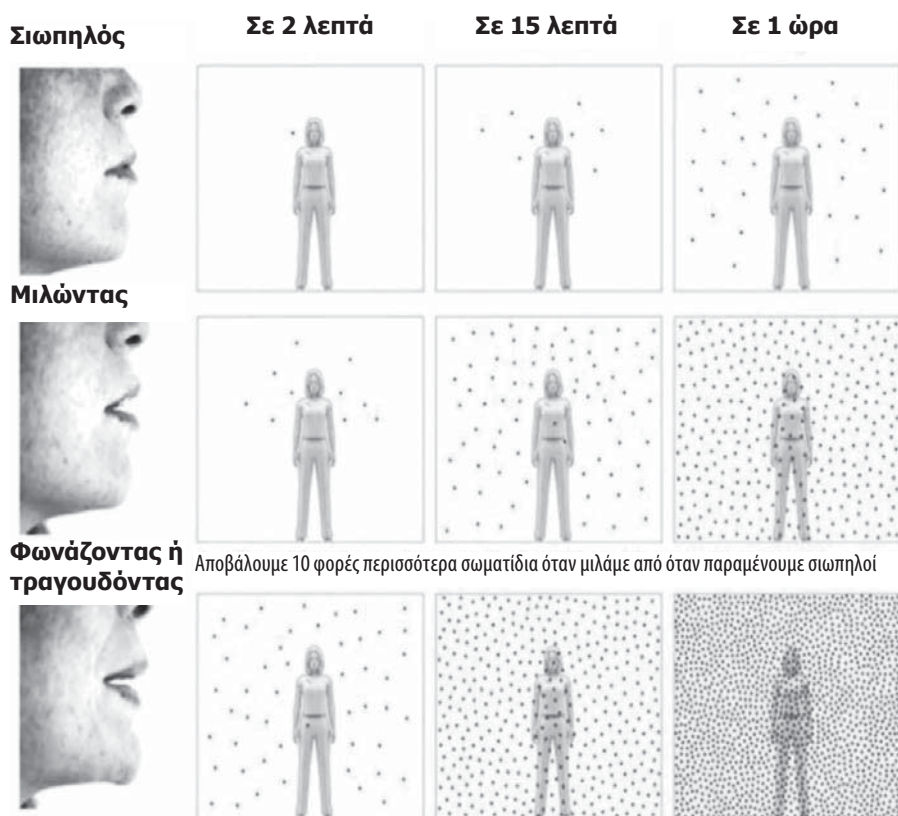
Αναπνοή: Σε αντίθεση με το φτέρνισμα και το βήχα που απελευθερώνουν τεράστιες ποσότητες ιικού υλικού, τα αναπνευστικά σταγονίδια που απελευθερώνονται από την αναπνοή περιέχουν μόνο χαμηλά επίπεδα ιού. Δεν έχουμε έναν αριθμό για το SARS-CoV2 ακόμα, αλλά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τη γρίπη ως οδηγό. Μελέτες έχουν δείξει ότι ένα άτομο που έχει μολυνθεί με γρίπη μπορεί να απελευθερώσει έως και **33 μολυσματικά ιικά σωματίδια ανά λεπτό**.

Ομιλία: Η ομιλία απελευθερώνει **200** αναπνευστικά σταγονίδια περίπου 10 φορές ανά λεπτό.



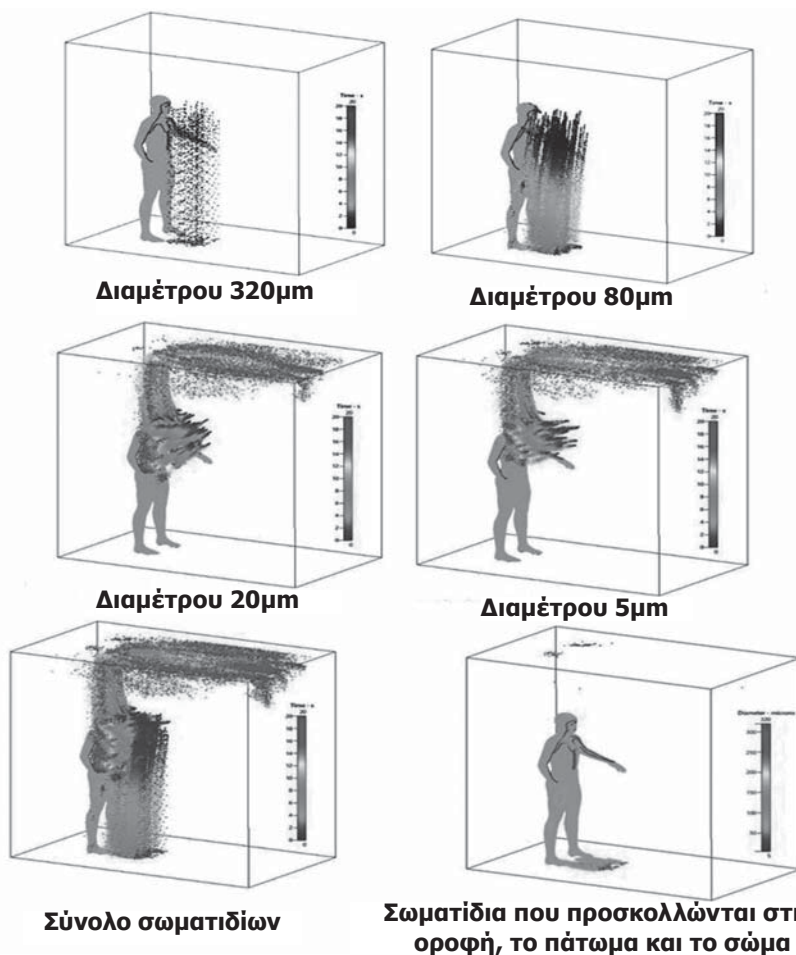
Εικόνα 4 Μετάδοση του ιού SARS-CoV-2 μέσω μολυσμένων αερολυμάτων. Πηγή: <https://English.elpais.com/society/2020-10-28/a-room-a-bar-and-a-class-how-the-coronavirus-is-spread-through-the-air.html> & Liao L. et. al. ACS Nano 2020 14 (5), 6348-6356

Στην Εικόνα 5 απεικονίζεται η απελευθέρωση μολυσματικών σταγονιδίων με τη πάροδο του χρόνου σε σύγκριση με τρεις διαφορετικές καταστάσεις ενός μέσου ανθρώπου: (α) Σιωπηλός, (β) Μιλώντας και (γ) φωνάζοντας ή τραγουδώντας. Με τις κουκίδες κουκίδες αναπαρίστανται μια δόση αναπνευστικών σωματιδίων που είναι ικανά να μολύνουν κάποιον όταν θα τα εισπνεύσει. Όπως παρατηρείτε, σε μόλις 2 λεπτά ένας μέσος άνθρωπος αποβάλει 50 φορές περισσότερα σωματίδια όταν μιλάει σε σύγκριση με όταν παραμένει σιωπηλός, ενώ παράλληλα η αύξηση του χρόνου παραμονής του σε ένα κλειστό χώρο για 1 ώρα δημιουργεί μεγάλη συγκέντρωση μολυσματικών σωματιδίων στο χώρο. Γεγονός που εντείνεται όταν ένας άνθρωπος φορέας της Covid-19 φωνάζει ή τραγουδάει, με το χειρότερο δυνατό σενάριο να εκτιμάει την απελευθέρωση 1500 μολυσματικών δόσεων σε μόλις μία ώρα.



Εικόνα 5 Αναπαράσταση παραγωγής μολυσματικών δόσεων κατά τη κατάσταση σιωπής, ομιλίας και τραγουδιού ή φωνής ενός φορέα Covid-19 σε ένα κλειστό χώρο για 2, 15 και 60 λεπτά.

Στη συνέχεια, παρουσιάζεται μια προσομοίωση με το τρόπο που απελευθερώνονται τα διαφορετικά σωματίδια κατά την αναπνοή ενός ανθρώπου. Όπως φαίνεται στην Εικόνα 6, αρχικά τα μεγάλα σωματίδια μεγέθους 320 μm πέφτουν κατευθείαν στο πάτωμα και συσσωματώνονται σε σταγόνες. Έπειτα το ίδιο ισχύει και για τα πιο μικρά σωματίδια με μέγεθος 80 μm τα οποία είναι περισσότερα στον αριθμό αλλά έχοντας ανάλογο βάρος ώστε να παρασυρθούν στο πάτωμα. Στη συνέχεια απελευθερώνονται μικρότερα σωματίδια, τα οποία καθοδηγούνται από τη θερμότητα που εκπέμπει ο άνθρωπος σε κατεύθυνση προς το ταβάνι του δωματίου, ενώ τέλος έχουμε τα σωματίδια μεγέθους 5 μm που αφορούν μικροσκοπικά αερολύματα.



Εικόνα 6 Μελέτη προσομοίωσης της πορείας των σωματιδίων μετά από 20 s και τελική εναπόθεσή τους. Πηγή: <https://athenasys.co.jp>

Όταν όλα τα σωματίδια προβάλλονται σε ένα διάγραμμα, παρατηρείται η στιγμιαία απελευθέρωση τους, ενώ όταν παρέλθει αρκετός χρόνος ώστε αυτά να καθιζάνουν, παρατηρείται ότι έχουν μια ευρεία έκταση εναπόθεσης σε πάτωμα, τοίχους, ταβάνι και το ίδιο το σώμα του ανθρώπου.

Συμπερασματικά, όποιος βρίσκεται σε κοντινή απόσταση για περισσότερο από 10-15 λεπτά πρόσωπο με πρόσωπο θα μολυνθεί. Όποιος μοιράζεται ένα χώρο (ας πούμε ένα γραφείο) για μεγάλο χρονικό διάστημα θα μολυνθεί. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο είναι ζωτικής σημασίας τα άτομα που είναι συμπτωματικά να μείνουν στο σπίτι. Το φτέρνισμα και ο βήχας τους εκτοξεύουν τόσο πολύ τον ιό που μπορεί να μολύνει ένα ολόκληρο δωμάτιο με ανθρώπους.

Μελέτες καταγεγραμμένων περιστατικών μολύνσεων μέσω αερολυμάτων

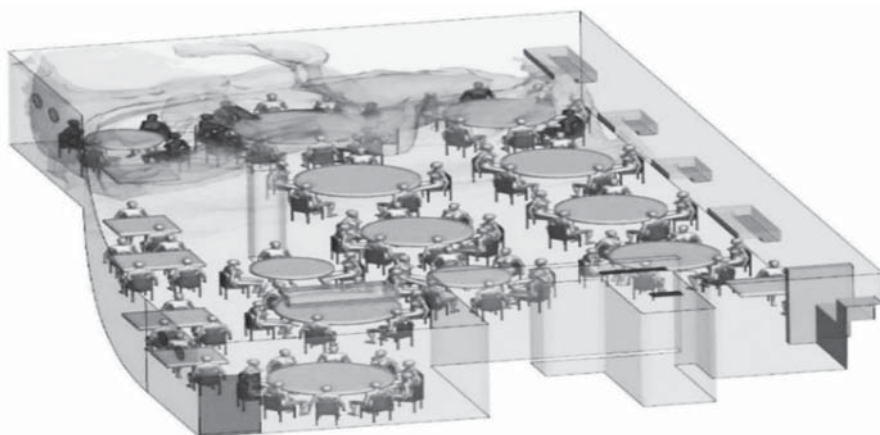
Πραγματοποιήθηκε μελέτη σε ένα πολυσύχναστο εστιατόριο στην πόλη Guangzhou της Κίνας με καταγραφή συμβάντος στις 24 Ιανουαρίου 2020 από τους Lu et al με τίτλο «Έξαρση κρουσμάτων COVID-19 που συνδέεται με τον κλιματισμό στο εστιατόριο στην πόλη Guangzhou της Κίνας το 2020». Τα συμπεράσματα από την μελέτη ήταν πως η έξαρση κρουσμάτων οφείλονταν σε μετάδοση μέσω σταγονιδίων που προκλήθηκε από το μηχανικό κλιματισμό – εξαερισμό.

Ο βασικός αιτιολογικός παράγοντας της μόλυνσης ήταν η κατεύθυνση της ροής του αέρα. Η μελέτη βέβαια έχει περιορισμούς καθώς οι ερευνητές δεν διεξήγαγαν πειραματική μελέτη που να προσομοιώνει την αερομεταφερόμενη διαδρομή μετάδοσης. Η μελέτη των Li et al (23 Απριλίου 2020) για το ίδιο εστιατόριο στην πόλη Guangzhou της Κίνας, που συμπεριελάμβανε επιδημιολογική ανάλυση, επιτόπιες πειραματικές μετρήσεις ιχνηλάτησης και προσομοιώσεις ροής αέρα, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η διασπορά πιθανότατα να οφείλεται στην εκτεταμένη εξάπλωση αερολύματος SARS-CoV-2 που διαχύθηκε σε μικρή απόσταση από την πηγή εξαιτίας του ανεπαρκούς αερισμού και το γεγονός ότι ήταν γεμάτο κόσμο (Εικόνα 7). Με σκούρο χρώμα απεικονίζονται οι πελάτες οι οποίοι μολύνθηκαν, ενώ παρουσιάζεται και η ροή του αέρα που δείχνει ότι ο κλιματισμός ήταν σε ρύθμιση επασκυκλοφορίας.

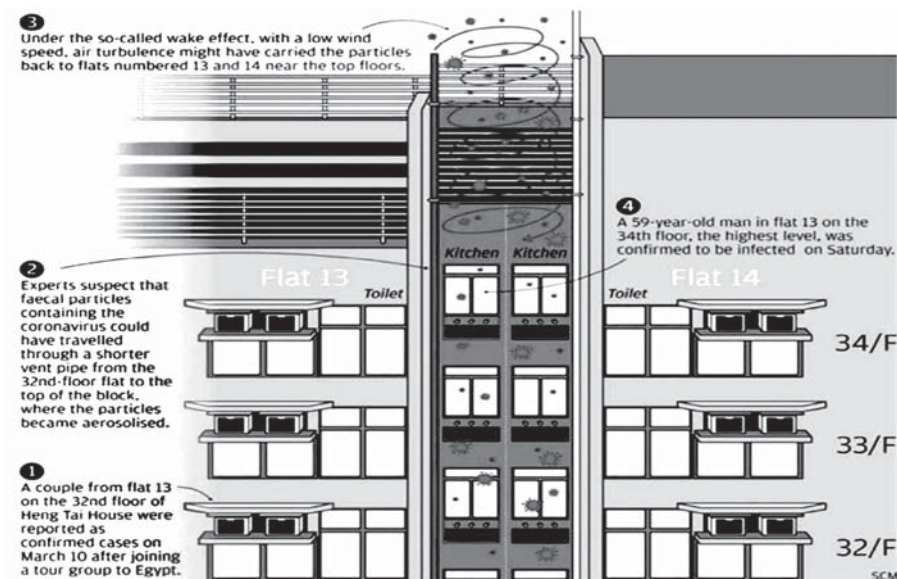
Αν και η στενή επαφή και η έκθεση σε μολυσμένες επιφάνειες μπορεί να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στη μετάδοση του SARS-CoV-2, η εκτεταμένη μετάδοση αερολύματος μικρής εμβέλειας του ιού είναι δυνατή σε πολυσύχναστα και ανεπαρκώς αεριζόμενα δωμάτια. Η μελέτη δείχνει ότι είναι ζωτικής σημασίας να αποφευχθεί η πολυκοσμία και να παρέχεται καλός αερισμός σε κτίρια και ασανσέρ για την πρόληψη της εξάπλωσης του SARS-CoV-2 και την ανάπτυξη του COVID-19.

Οι Hwang et al. (2020) με την έρευνα με τίτλο «Πιθανή μετάδοση αερολύματος του ιού (SARS CoV-2) που σχετίζεται με ξέσπασμα κρουσμάτων από ένα διαμέρισμα στη Σεούλ, Νότια Κορέα, 2020» μελετήσαν την μετάδοση μέσω αεραγωγών εξαερισμού από τουαλέτες σε πολυκατοικία στη Σεούλ της Νότιας Κορέας για το συμβάν που καταγράφηκε τον Αύγουστο του 2020. Παρόμοια υπόθεση καταγράφηκε και στο Χονγκ Κονγκ το Μάρτιο του 2020. Όπως φαίνεται στη σχηματική απεικόνιση της εικόνας 8, ένα ζευγάρι που διέμενε στον 32° όροφο μιας πολυκατοικίας, μπόρεσε να επηρεάσει και να μεταδώσει τον ιό σε διαμέρισμα του 34° ορόφου, μέσω δίνης και επιστροφής των αερολυμάτων από το σύστημα αεραγωγού προς την κουζίνα των διαμερισμάτων. Βάσει της θεωρίας αυτής, οι αρμόδιοι φορείς υγείας, προέβησαν σε καραντίνα των διαμερισμάτων για όλους τους πάνω ορόφους καθώς και των γειτονικών τους που είχαν πρόσβαση στο σύστημα αεραγωγών.

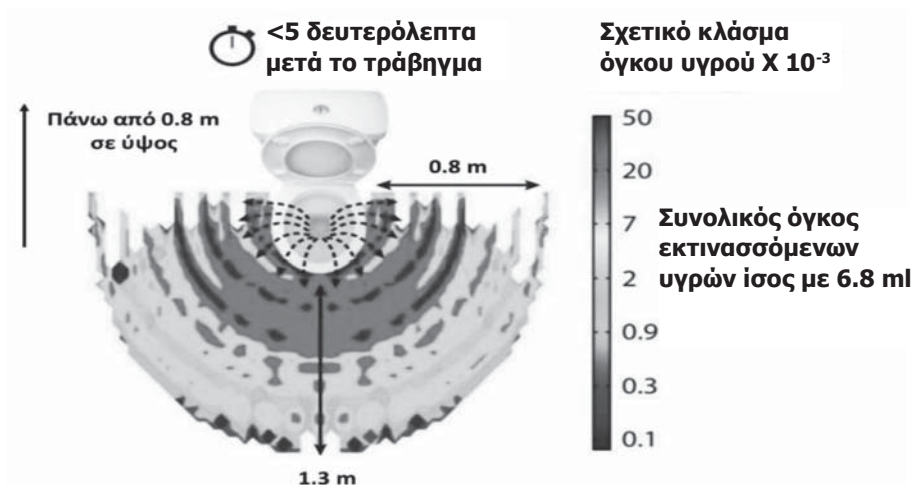
Σε αυτή την κατεύθυνση είναι και οι οδηγίες του Υπουργείου υγείας σε εγκύκλιο του που αναφέρει ως σύσταση στους χρήστες του κτιρίου να εκκενώνουν τις λεκάνες αποχωρητηρίου με κλειστό το καπάκι. Με τον τρόπο αυτό επιδιώκεται ο περιορισμός της μετάδοσης μέσω του αερολύματος από την τουαλέτα κατά τη στιγμή της εκκένωσης. Στην Εικόνα 9 απεικονίζεται ο κίνδυνος μετάδοσης κατά το τράβηγμα στο καζανάκι λόγω εκτίναξης σταγονιδίων που δεν είναι ορατά με γυμνό μάτι. Παρατηρείται πώς ο συνολικός όγκος του υγρού που αερομεταφέρεται μέσα σε 5 δευτερόλεπτα είναι περισσότερο από 6 ml, τα οποία μπορούν να παραμείνουν στον αέρα για μεγάλο χρονικό διάστημα σε σχέση με τα μεγάλα ορατά σταγονίδια, ενώ η απόσταση που διανύουν σε αυτό το χρόνο είναι 1.3 m κατά μήκος και 0.8 m κατά ύψος με πολύ υψηλή ταχύτητα (10 m/s).



Εικόνα 7 Αποδεικτικά στοιχεία για πιθανή μετάδοση του SARS-CoV-2 μέσω αερολύματος σε ένα ανεπαρκώς αεριζόμενο εστιατόριο SARS-CoV-2. Πηγή Li et al (Apr 23 2020)



Εικόνα 8 Απεικόνιση διάδοσης COVID-19 μέσω αερολυμάτων σε σύστημα αεραγωγού μιας πολυκατοικίας. Πηγή: <https://www.scmp.com/news/hong-kong/health-environment/article/3075275/coronavirus-eight-more-households-evacuated-hong>



Εικόνα 9 Απεικόνιση εκτινασόμενων υγρών και της επιμόλυνσης του αέρα μέσα σε 5 δευτερόλεπτα μετά το τράβηγμα στο καζανάκι. Πηγή: Bourouiba, The Fluid Dynamics of Disease Transmission, Annu. Rev. Fluid Mech. 2021. 53:473–50

1.3. Μετάδοση μέσω μολυσμένων επιφανειών

Οι αναπνευστικές εκκρίσεις ή τα σταγονίδια που αποβάλλονται από μολυσμένα άτομα μπορούν να μολύνουν επιφάνειες και αντικείμενα, δημιουργώντας μολυσμένες επιφάνειες. Βιώσιμος ιός SARS-CoV-2 ή/και RNA του που ανιχνεύεται από την RT-PCR μπορεί να βρεθεί σε αυτές τις επιφάνειες για περιόδους που κυμαίνονται από ώρες έως ημέρες, ανάλογα με το περιβάλλον (συμπεριλαμβανομένης της θερμοκρασίας και της υγρασίας) και τον τύπο της επιφάνειας, ιδίως σε υψηλή συγκέντρωση στις εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης όπου υποβάλλονταν σε θεραπεία ασθενείς με COVID-19. Ως εκ τούτου, η μετάδοση μπορεί επίσης να συμβεί έμμεσα μέσω αγγίγματος επιφανειών στο άμεσο περιβάλλον ή αντικειμένων μολυσμένων με ιό από μολυσμένο άτομο (π.χ. στηθοσκόπιο ή θερμόμετρο), και στη συνέχεια με επαφή με το στόμα, τη μύτη ή τα μάτια.

Παρά τα συνεπή αποδεικτικά στοιχεία σχετικά με τη μόλυνση των επιφανειών από SARS-CoV-2 και την επιβίωση του ιού σε ορισμένες επιφάνειες, δεν υπάρχουν ειδικές εκθέσεις που να αποδεικνύουν άμεσα τη μετάδοση μέσω επιφανειών. Οι άνθρωποι που έρχονται σε επαφή με δυνητικά μολυσματικές επιφάνειες συχνά έχουν επίσης στενή επαφή με το μολυσματικό άτομο, καθιστώντας δύσκολη τη διάκριση μεταξύ αναπνευστικού σταγονιδίου και μετάδοσης μέσω επιφάνειας. Ωστόσο, η μετάδοση αυτή θεωρείται πιθανός τρόπος μετάδοσης για το SARS-CoV-2, δεδομένων των συνεκτικών ευρημάτων σχετικά με τη μόλυνση του περιβάλλοντος κοντά από μολυσμένα άτομα και του γεγονότος ότι άλλοι κοροναϊοί και αναπνευστικοί ιοί μπορούν να μεταδοθούν με αυτόν τον τρόπο.

Σύμφωνα με τις παλαιότερες δημοσιευμένες μελέτες¹, η περιβαλλοντική σταθερότητα του SARS-CoV-2 διαπιστώθηκε πειραματικά ως εξής (Εικόνα 10):

- στο αέρα έως και τρεις (3) ώρες, σε ύφασμα και ξύλο μια (1) ημέρα
- σε γυαλί έως δύο (2) ημέρες, σε χαλκό έως και τέσσερις (4) ώρες,
- σε χαρτόνι έως 24 ώρες, σε πλαστικό και ανοξείδωτο χάλυβα 2-4 ημέρες.

Ο SARS-CoV-2, ο ιός που προκαλεί τη νόσο COVID-19, είναι ένας ιός με περίβλημα, πράγμα που σημαίνει ότι το γενετικό του υλικό περικλείεται μέσα σε ένα εξωτερικό στρώμα (φάκελο) πρωτεϊνών και λιπιδίων. Ο φάκελος περιέχει δομές (πρωτεΐνες ακίδων) που χρησιμοποιούνται για την προσάρτηση σε ανθρώπινα κύτταρα κατά τη διάρκεια της μόλυνσης. Ο φάκελος του SARS-CoV-2, όπως και

¹ Πηγή: Increasing Temperature and Relative Humidity Accelerates Inactivation of SARS-CoV-2 on Surfaces mSphere Jul 2020, 5 (4) e00441-20; DOI: 10.1128/mSphere.00441-20 Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions, Alex W H Chin Julie T S Chu Mahen R A Perera, Kenrie P Y Hui, Hui-Ling Yen, Michael C W Chan et al. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(20\)30003-3](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(20)30003-3) & van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, et al. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. N Engl J Med 2020; published online March 17. DOI:10.1056/NEJMc2004973

Πόσο καιρό μπορεί να παραμένει ενεργός ο SARS-CoV-2 στις επιφάνειες

Είδος επιφάνειας	Διάρκεια ζωής	Είδος επιφάνειας	Διάρκεια ζωής
 Χαρτί και χαρτόνι**	3 ώρες	 Ανοξείδωτο ατσάλι*	2-4 ημέρες
 Χαλκός*	4 ώρες	 Πλαστικό πολυπροπυλενίου*	3 ημέρες
 Χαρτόνι**	24 ώρες	 Γυαλί*	4 ημέρες
 Ξύλο**	2 ημέρες	 Χαρτονομίσματα*	4 ημέρες
 Ρούχο**	2 ημέρες	 Εξωτερική επιφάνεια χειρουργικής μάσκας*	7 ημέρες

* Σε 21 έως 23 °C και σχετική υγρασία 40%

** Σε 21,6 °C και σχετική υγρασία 65%

Source: New England Journal of Medicine*, The Lancet Microbe**

Εικόνα 10: Μελέτη διατηρησιμότητας του ιού σε επιφάνειες ανάλογα με την θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία του περιβάλλοντος.

σε άλλους ιούς του αναπνευστικού συστήματος με περίβλημα, είναι δαιδαλώδης και μπορεί να καταστραφεί γρήγορα μετά από επαφή με επιφανειοδραστικές ουσίες που περιέχονται σε καθαριστικά και από τις μη φιλικές περιβαλλοντικές συνθήκες. Τα τασιενεργά (ή επιφανειοδραστικά) είναι ουσίες που τα μόρια τους αποτελούνται από μια υδρόφιλη/λιπόφοβη κεφαλή και μια λιπόφιλη/υδρόφοβη ουρά. Η υδρόφοβη ουρά κάθε τασιενεργού περιβάλλει τα λίπη, ενώ η υδρόφιλη κεφαλή περιβάλλει το νερό. Όταν υπάρχει αρκετή ποσότητα επιφανειοδραστικών μορίων σε ένα διάλυμα (κρίσιμη συγκέντρωση), αυτά συνδυάζονται για να σχηματίσουν δομές που ονομάζονται αμφίφυλα συσσωματώματα, ή μικκύλια (micelles) τα οποία καταστρέφουν τη μεμβράνη του ιού με αποτέλεσμα το γενετικό υλικό του να διαχύεται στο περιβάλλον και έτσι δεν μπορεί να αναπαραχθεί τον εισέλθει στο ανθρώπινο σώμα.

Ο κίνδυνος μετάδοσης μέσω μολυσμένων επιφανειών εξαρτάται από:

- Το ποσοστό διασποράς του ιού στην κοινότητα,
- Τους τίτλους του ιού που αποβάλλονται από τους ασθενείς (μπορεί να μειωθούν σημαντικά φορώντας μάσκες),
- Την εναπόθεση αποβληθέντων σωματιδίων του ιού σε επιφάνειες (επηρεάζεται από τη ροή του αέρα και τον εξαερισμό),

- Την αλληλεπίδραση με περιβαλλοντικούς παράγοντες (π.χ. θερμότητα και εξάτμιση) που προκαλούν βλάβη στα σωματίδια του ιού τόσο στον αέρα όσο και στις επιφάνειες,
- Το χρόνο μεταξύ της μόλυνσης μιας επιφάνειας και της επαφής ενός ατόμου με την επιφάνεια,
- Την δυνατότητα μεταφοράς σωματιδίων του ιού από τις μολυσμένες επιφάνειες στα χέρια και από τα χέρια στην συνέχεια στους βλεννογόνους του προσώπου (μύτη, στόμα, μάτια),
- Τη δόση του ιού που απαιτείται για την πρόκληση μόλυνσης μέσω της οδού των βλεννογόνων.

Λόγω των πολλών παραγόντων που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα της περιβαλλοντικής μετάδοσης, ο σχετικός κίνδυνος μετάδοσης του SARS-CoV-2 μέσω μολυσματικών επιφανειών θεωρείται χαμηλός σε σύγκριση με την άμεση επαφή, τη μετάδοση σταγονιδίων ή την αερομεταφερόμενη μετάδοση. Ωστόσο, δεν είναι σαφές ποιο ποσοστό λοιμώξεων SARS-CoV-2 αποκτώνται μέσω επιφανειών. Έχουν υπάρξει λίγες αναφορές για κρούσματα COVID-19 που ενδεχομένως αποδίδονται στις μολυσμένες επιφάνειες.

Για να αδρανοποιηθεί αποτελεσματικά ο SARS-CoV-2 στις επιφάνειες, αυτές πρέπει να υποβάλλονται σε επεξεργασία με απολυμαντικό προϊόν με ιοκτόνο δράση καταχωρημένο στον Ελληνικό Οργανισμό Φαρμάκων (Ε.Ο.Φ.) ή με τεχνολογία που έχει αποδειχθεί αποτελεσματική έναντι του ιού. Τα καθαριστικά προϊόντα μπορεί επίσης να περιέχουν απολυμαντικές δραστικές ουσίες, επομένως έχουν σχεδιαστεί για να καθαρίζουν τόσο αφαιρώντας τους ρύπους όσο και αδρανοποιώντας μικρόβια. Τα καθαριστικά και τα απολυμαντικά πρέπει να χρησιμοποιούνται με ασφάλεια, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Σύμφωνα με μελέτη των κέντρων δηλητηρίασης των ΗΠΑ έχουν καταγραφεί αυξήσεις στις δηλητηριάσεις και τους τραυματισμούς από την ανασφαλή χρήση καθαριστικών και απολυμαντικών από την έναρξη της πανδημίας COVID-19. Από τον Ιανουάριο έως το Μάρτιο του 2020, τα κέντρα δηλητηριάσεων έλαβαν 45.550 κλήσεις έκθεσης που σχετίζονται με καθαριστικά (28.158) και απολυμαντικά (17.392), αντιπροσωπεύοντας συνολικές αυξήσεις 20,4% και 16,4% αντίστοιχα. Παρόλο που τα δεδομένα δεν παρέχουν πληροφορίες που να επιβεβαιώνουν τη σχέση μεταξύ των ατυχημάτων και της χρήσης προϊόντων καθαρισμού και απολύμανσης για την COVID-19, φαίνεται ότι υπάρχει μια σαφής χρονική σχέση με την αυξημένη χρήση αυτών των προϊόντων. Επίσης, ορισμένοι μέθοδοι εφαρμογών απολύμανσης, ιδίως του ψεκασμού με χρήση fogger και της εκ νέφωσης, διαπιστώθηκε ότι δεν είναι ούτε ασφαλείς ούτε αποτελεσματικοί για την αδρανοποίηση του ιού, εκτός εάν χρησιμοποιούνται σωστά από επαγγελματίες που επίσης λαμβάνουν και όλα τα ενδεδειγμένα μέτρα προστασίας για τους ίδιους, τους πολίτες και για το Περιβάλλον.

Δεν υπάρχουν επιστημονικά δεδομένα που να αποδεικνύουν ότι η απολύμανση των επιφανειών είναι αναποτελεσματική για την πρόληψη της δευτερογενούς μετάδοσης του SARS-CoV-2 μεταξύ ενός μολυσμένου ατόμου και άλλων ατόμων εντός των νοικοκυριών. Ωστόσο, υπάρχει μικρή επιστημονική υποστήριξη για τη συνήθη χρήση απολυμαντικών σε Δημόσιους χώρους, είτε σε εσωτερικούς είτε σε εξωτερικούς χώρους, για την πρόληψη της μετάδοσης SARS-CoV-2 από μολυσμένες επιφάνειες.

Σε δημόσιους χώρους και κοινοτικά περιβάλλοντα, τα διαθέσιμα επιδημιολογικά δεδομένα και οι μελέτες ποσοτικής εκτίμησης μικροβιακού κινδύνου Quantitative microbial risk assessment (QMRA) δείχνουν ότι ο κίνδυνος μετάδοσης SARS-CoV-2 από μολυσμένες επιφάνειες είναι χαμηλός - σε σύγκριση με τους κινδύνους από άμεση επαφή, μετάδοση σταγονιδίων ή αερομεταφερόμενη μετάδοση. Ο τακτικός καθαρισμός που πραγματοποιείται αποτελεσματικά με σαπούνι ή απορρυπαντικό, τουλάχιστον μία φορά την ημέρα, μπορεί να μειώσει σημαντικά τα επίπεδα του ιού στις επιφάνειες. Όταν επικεντρώνεται σε επιφάνειες υψηλής αφής, ο καθαρισμός με σαπούνι ή απορρυπαντικό είναι αρκετός για την περαιτέρω μείωση του σχετικά χαμηλού κινδύνου μετάδοσης από μολυσμένες επιφάνειες σε καταστάσεις όπου δεν υπάρχει ύποπτο ή επιβεβαιωμένο κρούσμα COVID-19 σε εσωτερικούς χώρους. Σε περιπτώσεις όπου υπάρχει ύποπτο ή επιβεβαιωμένο κρούσμα COVID-19 σε εσωτερικούς χώρους εντός των τελευταίων 24 ωρών, η παρουσία μολυσματικού ιού στις επιφάνειες είναι πιο πιθανή και επομένως οι επιφάνειες υψηλής αφής πρέπει να απολυμαίνονται.

Όταν ένα άτομο που νοσεί από COVID-19 (ασυμπτωματικό ή μη) βρίσκεται σε εσωτερικούς χώρους, ο ιός που αποβάλλει μπορεί να παραμείνει αιωρούμενος στον αέρα για λίγα λεπτά έως ώρες. Το χρονικό διάστημα κατά το οποίο ο ιός παραμένει αιωρούμενος και είναι μολυσματικός εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένου του ιικού φορτίου σε αναπνευστικά σταγονίδια (Droplets) ή σε μικρά σωματίδια (αερολύματα), τη διαταραχή του αέρα και των επιφανειών, τον εξαερισμό, τη θερμοκρασία και την υγρασία. Η χρήση масκών με συνέπεια και ορθό τρόπο μπορεί να μειώσει σημαντικά την ποσότητα του ιού σε εσωτερικούς χώρους, συμπεριλαμβανομένης της ποσότητας του ιού που προσγειώνεται στις επιφάνειες.

Με βάση περιορισμένα επιδημιολογικά και πειραματικά δεδομένα, ο κίνδυνος μόλυνσης από την είσοδο σε ένα χώρο όπου επισκέφθηκε ένα άτομο με COVID-19 ήταν χαμηλός μετά από 24 ώρες. Κατά τη διάρκεια των πρώτων 24 ωρών, ο κίνδυνος μπορεί να μειωθεί με την αύξηση του εξαερισμού και της αναμονής όσο το δυνατόν περισσότερο πριν από την είσοδο στο χώρο (τουλάχιστον αρκετές ώρες, με βάση τεκμηριωμένες περιπτώσεις αερομεταφερόμενης μετάδοσης) και με τη χρήση εξοπλισμού ατομικής προστασίας (συμπεριλαμβανομένης οποιασδήποτε προστασίας που απαιτείται για τα προϊόντα καθαρισμού και απολύμανσης) για τη μείωση του κινδύνου.

Όταν ένα ύποπτο ή επιβεβαιωμένο κρούσμα COVID-19 βρίσκεται σε εσωτερικό χώρο, ο κίνδυνος μετάδοσης από μολυσμένες επιφάνειες (ανεξάρτητα το είδος αυτή πορώδης ή μη) είναι μικρός μετά από 3 ημέρες (72 ώρες). Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι η μείωση κατά 99% του μολυσματικού SARS-CoV-2 σε μη πορώδεις επιφάνειες μπορεί να συμβεί εντός 3 ημερών. Σε εσωτερικούς χώρους, οι κίνδυνοι μπορούν να μειωθούν φορώντας μάσκες (που μειώνει τα σταγονίδια που μπορούν να εναποτεθούν στις επιφάνειες), τον καθαρισμό ρουτίνας και τη συνεπή υγιεινή των χεριών. Σύμφωνα με τα κέντρα ελέγχου και πρόληψης λοιμώξεων των ΗΠΑ, για μεγαλύτερη ασφάλεια και τη μη άσκοπη χρήση χημικών, επιφάνειες, ή χώροι ή αντικείμενα που δεν έχουν χρησιμοποιηθεί **τις τελευταίες 7 ημέρες** δεν απαιτούν απολύμανση. Απαιτείται μόνο καθαρισμός ρουτίνας.

Σε εγκαταστάσεις όμως υγειονομικής περίθαλψης, ιδιαίτερα σε αυτές που νοσηλεύονται ασθενείς με COVID-19, παρατηρούνται ιδιαίτερα υψηλές περιβαλλοντικές συγκεντρώσεις του ιού στις επιφάνειες και στον ιατρικό εξοπλισμό. Επομένως στους χώρους αυτούς, ο κίνδυνος μετάδοσης με άμεση επαφή μολυσμένων επιφανειών ή αντικείμενων (π.χ. στηθοσκόπιο ή θερμομότρο) είναι σημαντικός. Μελέτες σε νοσοκομεία στην Κίνα έδειξαν επιμόλυνση σε Μονάδες Εντατικής Θεραπείας (Μ.Ε.Θ.), αίθουσες τοκετού, σε κλινικές νοσηλείας, καθώς επίσης σε πληκτρολόγια υπολογιστών και πόμολα πορτών με θετικότητα δειγμάτων από 6,6% έως και 86%. Οι μελέτες έδειξαν επίσης επιμόλυνση στο περιβάλλον του ασθενούς, τόσο σε πορώδεις επιφάνειες (όπως κουρτίνες) όσο και σκληρές, μη πορώδεις επιφάνειες (όπως ράγες κρεβατιού και ιατρικός εξοπλισμός). Το ποσοστό ανίχνευσης παρουσίας του ιού σε επιφάνειες βρέθηκε από (0-75%) Μ.Ε.Θ., (1,4-100%) στα δωμάτια απομόνωσης και (0-61%) στους εκτός μονάδων COVID-19 θαλάμους.

1.4. Άλλοι τρόποι μετάδοσης

Ο SARS-CoV-2 ή RNA του έχει επίσης ανιχνευθεί σε άλλα βιολογικά δείγματα, συμπεριλαμβανομένων των ούρων και κοπράνων ασθενών. Ορισμένες μελέτες έχουν αναφέρει την ανίχνευση του SARS-CoV-2 ή RNA του, είτε σε πλάσμα είτε σε ορό αίματος, και διαπίστωσαν επίσης ότι ο ιός μπορεί να αναπαραχθεί στα κύτταρα του αίματος. Ωστόσο, ο ρόλος της μετάδοσης αυτής παραμένει αβέβαιος και οι χαμηλοί τίτλοι του ιού στο πλάσμα και τον ορό υποδηλώνουν ότι ο κίνδυνος μετάδοσης μέσω αυτής της οδού είναι χαμηλός. Επί του παρόντος, δεν υπάρχουν στοιχεία για ενδομήτρια μετάδοση του SARS-CoV-2 από μολυσμένες έγκυες γυναίκες στα έμβρυά τους, αν και τα δεδομένα παραμένουν περιορισμένα. Ο ΠΟΥ δημοσίευσε πρόσφατα επιστημονική σύνοψη σχετικά με το θηλασμό και την COVID-19. Αυτή η σύνοψη εξηγεί ότι έχουν βρεθεί θραύσματα ιικού RNA με δοκιμές RT-PCR σε μερικά δείγματα μητρικού γάλακτος μητέρων που έχουν μολυνθεί από SARS-CoV-2, αλλά οι μελέτες που διερευνούν εάν ο ιός θα μπο-

ρούσε να απομονωθεί, δεν έχουν βρει βιώσιμο ιό. Η μετάδοση του SARS-CoV-2 από μητέρα σε παιδί θα απαιτούσε τον αναπαραγωγικό και μολυσματικό ιό στο μητρικό γάλα να μπορεί να φτάσει στις θέσεις-στόχους του βρέφους και επίσης να ξεπεράσει τα συστήματα άμυνας των βρεφών. Ο ΠΟΥ συνιστά στις μητέρες με υποψία ή επιβεβαιωμένο COVID-19 να ενθαρρύνονται να ξεκινήσουν ή να συνεχίσουν να θηλάζουν.

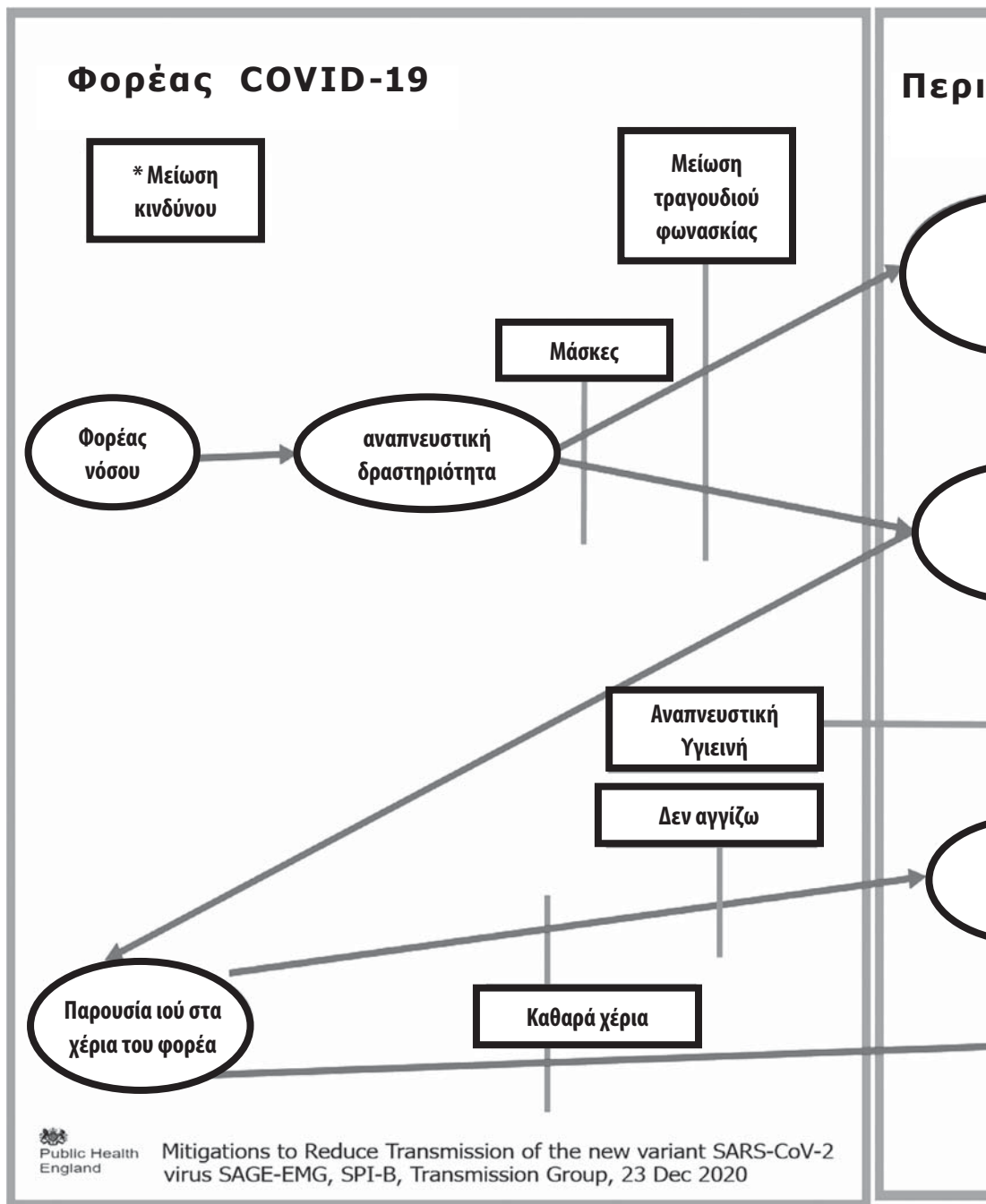
Σε σχέση με την μετάδοση από ζώα τα στοιχεία μέχρι σήμερα δείχνουν ότι ο SARS-CoV-2 σχετίζεται στενότερα με γνωστούς βήτα κοροναϊούς στις νυχτερίδες. Ο ρόλος ενός ενδιάμεσου ξενιστή στη διευκόλυνση της μετάδοσης στις πρώτες γνωστές ανθρώπινες περιπτώσεις παραμένει ασαφής. Εκτός από τις έρευνες σχετικά με τους πιθανούς ενδιάμεσους ξενιστές του SARS-CoV-2, διεξάγονται επίσης ορισμένες μελέτες για την καλύτερη κατανόηση της ευαισθησίας του SARS-CoV-2 σε διάφορα είδη ζώων. Τα τρέχοντα στοιχεία δείχνουν ότι οι άνθρωποι που έχουν μολυνθεί με SARS-CoV-2 μπορούν να μολύνουν άλλα θηλαστικά, συμπεριλαμβανομένων των σκύλων, των γατών και των εκτρεφόμενων βιζόν. Ωστόσο, παραμένει ασαφές εάν αυτά τα μολυσμένα θηλαστικά ενέχουν σημαντικό κίνδυνο μετάδοσης στον άνθρωπο.

Σε σχέση με τα τρόφιμα ο ΕΟΔΥ αναφέρει ότι με βάση τα μέχρι τώρα επιστημονικά δεδομένα, δεν υπάρχουν στοιχεία που να αποδεικνύουν ότι τα τρόφιμα αποτελούν πηγή ή δίοδο μετάδοσης του νέου ιού. Επιστήμονες και αρχές σε όλο τον κόσμο, που παρακολουθούν την εξάπλωση του ιού, δεν έχουν αναφέρει περιπτώσεις μετάδοσης του ιού μέσω των τροφίμων. Ωστόσο το Κεντρικό Εργαστήριο Δημόσιας Υγείας συστήνει τα παρακάτω ως καλές πρακτικές υγιεινής κατά τον χειρισμό και την προετοιμασία των τροφίμων όπως:

- Τακτικό και επιμελές πλύσιμο των χεριών πριν, κατά την διάρκεια και μετά την προετοιμασία φαγητού
- Επιμελές πλύσιμο των χεριών κατά την εναλλαγή χειρισμού ωμού και μαγειρεμένου φαγητού
- Αποφυγή επαφής των χεριών με τη μύτη, το στόμα ή τα μάτια κατά την παρασκευή του φαγητού
- Επιμελές πλύσιμο των χεριών πριν την κατανάλωση φαγητού
- Χρήση διαφορετικών μαχαιριών και ξύλων κοπής για τα ωμά και τα μαγειρεμένα τρόφιμα
- Καλό μαγείρεμα των τροφίμων, ειδικά του κρέατος και των προϊόντων του
- Καλός καθαρισμός επιφανειών και σκευών ιδιαίτερα μετά τον χειρισμό ωμών τροφίμων (όπως κρέας, πουλερικά, θαλασσινά)
- Δεν καταναλώνουμε άρρωστα ζώα ή ζώα που έχουν πεθάνει από κάποια ασθένεια

Στην Εικόνα 11 συνοψίζονται σε ένα διάγραμμα τα μέτρα μείωσης της μετάδοσης της νόσου Covid-19.

Φορέας COVID-19





ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Νόσος COVID-19

2.1. Χαρακτηριστικά της νόσου

Σύμφωνα με τον οδηγό του Ευρωπαϊκού κέντρου ελέγχου και πρόληψης λοιμώξεων (ECDC), η μέση περίοδος επώασης της νόσου covid-19 είναι από πέντε έως έξι ημέρες εντός περιόδου που κυμαίνεται από 1 έως 14 ημέρες. Ένα κρούσμα μπορεί να είναι ήδη μολυσματικό έως και 48 ώρες πριν από την εμφάνιση των συμπτωμάτων. Σύμφωνα με μια πρόσφατη μελέτη, το 12,6% των αναφορών περιστατικών υπέδειξαν προ-συμπτωματική μετάδοση. Άλλες μελέτες έδειξαν ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά στο ιικό φορτίο των ασυμπτωματικών και των συμπτωματικών ασθενών, στοιχείο που υποδηλώνει τη δυνατότητα μετάδοσης του ιού από ασυμπτωματικούς ασθενείς. Ποσοστό έως το 10% των περιστατικών που έχουν αναφερθεί στην Κίνα και έως το 9% των περιστατικών στην Ιταλία ήταν εργαζόμενοι στην υγειονομική περίθαλψη. Είναι πιθανόν οι νοσοκομειακές επιδημικές εξάρσεις να διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη μεγέθυνση των τοπικών επιδημικών εξάρσεων, ενώ επηρεάζουν σε δυσανάλογο βαθμό τους ηλικιωμένους και τους ευάλωτους πληθυσμούς. Περισσότερα στοιχεία παρατίθενται στον Πίνακα 1.

Τα επίσημα μεν, αλλά που δεν έχουν επικαιροποιηθεί δε, στοιχεία από το ECDC πιθανά το επόμενο διάστημα να αλλάξουν. Έρευνα που πραγματοποιήθηκε στις αρχές της πανδημίας έδειξε ότι το ποσοστό των ασυμπτωματικών λοιμώξεων θα μπορούσε να είναι έως και 81%. Ωστόσο, μια μετα-ανάλυση που ακολούθησε και η οποία περιελάμβανε 13 μελέτες στις οποίες συμμετείχαν 21.708 άτομα, υπολόγισε ότι το ποσοστό ασυμπτωματικής μετάδοσης είναι 17%. Η ανάλυση όρισε τους ασυμπτωματικούς ανθρώπους ως εκείνους που δεν έδειξαν κανένα από τα βασικά συμπτώματα της covid-19 καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου παρακολούθησης και οι συγγραφείς περιλάμβαναν μόνο μελέτες που παρακολουθούσαν τους συμμετέχοντες για τουλάχιστον επτά ημέρες. Τα στοιχεία δείχνουν ότι οι περισσότεροι άνθρωποι αναπτύσσουν συμπτώματα σε 7-13 ημέρες, λέει ο επικεφαλής συγγραφέας Ouyungerel Byambasuren, βιοϊατρικός ερευνητής.

Πρόσφατη έρευνα στο Ηνωμένο Βασίλειο αποδεικνύει ότι το ποσοστό των ασυμπτωματικών ασθενών είναι αρκετό μεγάλο, καθώς ένας στους δύο ασθενείς κορωνοϊού είναι ασυμπτωματικοί. Σύμφωνα με τα στοιχεία της Βρετανικής Στατιστικής Υπηρεσίας που εξέτασε 10.000 κατοίκους του Ηνωμένου Βασιλείου από τον Δεκέμβριο μέχρι το Μάρτιο, αναφέρεται ότι το 53% όσων διαγνώστηκαν με κορωνοϊό δεν παρουσίασαν κάποιο από τα κοινά συμπτώματα, όπως ο βήχας ή ο πυρετός. Μάλιστα η ασυμπτωματική μετάδοση φαίνεται πως είναι πιο συχνή απ'

ότι θεωρούσαν οι επιστήμονες. Σε όσους παρουσίασαν συμπτώματα της νόσου, το πιο σύνηθες σύμπτωμα ήταν η κόπωση και ακολουθούν ο πονοκέφαλος και ο βήχας. Η COVID-19 προσβάλλει διαφορετικά άτομα με διαφορετικούς τρόπους. Τα περισσότερα μολυσμένα άτομα εμφανίζουν ήπια έως μέτρια συμπτώματα και αναρρώνουν χωρίς να χρειάζεται να νοσηλευτούν.

Πίνακας 1 Πληροφορίες σχετικά με τον ιό και τα σχετικά μέτρα πρόληψης Πηγή: ECDC

Πληροφορίες	Περιγραφή	Σχετικά μέτρα πρόληψης
Κύριοι τρόποι μετάδοσης	Στενή επαφή, Αναπνευστικά σταγονίδια (μεγάλα και αερόλυμα), Μολυσμένες επιφάνειες	Χρήση μάσκας, αναπνευστική υγιεινή – υγιεινή χεριών, αποφυγή συνωστισμού σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους
Χρόνος επώασης	Μεταξύ: 1-14 μέρες Διάμεσος: 5-6 μέρες	Καραντίνα, παρακολούθηση επαφών
Μεταδοτική περίοδος	1-2 ημέρες πριν και 10 ημέρες μετά την έναρξη των συμπτωμάτων (σε ήπια συμπτώματα) 14-20 ημέρες σε σοβαρές περιπτώσεις	Απομόνωση, καραντίνα
Μεταδοτικότητα	2-4 άτομα	Όλα τα μη φαρμακευτικά μέτρα
Μολυσματικότητα ανά ηλικία	Ασαφείς	Εφαρμογή μέτρων σε σχολεία

Πληροφορίες	Περιγραφή	Σχετικά μέτρα πρόληψης
Ποσοστό ασυμπτωματικών περιπτώσεων	30-40%	Μάσκα, υγιεινή χεριών, αποφύγετε εσωτερικούς και πολυσύχναστους χώρους, εργαστηριακοί έλεγχοι, καραντίνα
Μετάδοση από ασυμπτωματικούς ασθενείς	Ναι	Εργαστηριακοί έλεγχοι, καραντίνα
Παράγοντες κινδύνου μετάδοσης (προσωπικοί)	Δραστηριότητες, αριθμός επαφών	Φυσική απόσταση, υγιεινή χεριών και αναπνευστική υγιεινή, ανίχνευση επαφών
Παράγοντες κινδύνου μετάδοσης (κοινότητα)	Στενές επαφές, συνθήκες εσωτερικών χώρων, συνωστισμός, ταξίδια	Φυσική απόσταση, αποφυγή μαζικών συγκεντρώσεων, περιορισμοί ταξιδιού
Παράγοντες κινδύνου σοβαρότητας νόσου (προσωπικοί)	Γήρας, υποκείμενες ασθένειες	Προστασία ευάλωτων ομάδων

Σύμφωνα με τα μέχρι την έκδοση της παρούσας έκδοσης δεδομένα δίδονται οι παρακάτω ορισμοί από τον ΕΟΔΥ:

Κλινικά κριτήρια νόσου

Ασθενής με ένα τουλάχιστον από τα κατωτέρω συμπτώματα:

- βήχας
- πυρετός
- δύσπνοια
- αιφνίδια εκδήλωση ανοσμίας, αγευσίας ή δυσγευσίας (αλλοίωση της αίσθησης της γεύσης)

Επιπρόσθετα λιγότερο ειδικά συμπτώματα περιλαμβάνουν: **κεφαλαλγία, ρίγος, μυαλγίες, καταβολή, έμετο και διάρροια.**

Επιδημιολογικά κριτήρια

Στενή επαφή με επιβεβαιωμένο κρούσμα COVID-19 εντός 14 ημερών πριν την έναρξη συμπτωμάτων.

Ταξινόμηση κρουσμάτων

Ενδεχόμενο κρούσμα: Ασθενής που πληροί τα κλινικά κριτήρια

Πιθανό κρούσμα: Ασθενής που πληροί τα κλινικά κριτήρια και ένα επιδημιολογικό κριτήριο ή Άτομο που πληροί τα απεικονιστικά διαγνωστικά κριτήρια

Επιβεβαιωμένο κρούσμα: Άτομο που πληροί τα εργαστηριακά κριτήρια.

Επιπρόσθετα λιγότερο ειδικά συμπτώματα περιλαμβάνουν: κεφαλαλγία, φρίκια, μυαλγίες, καταβολή, έμετο και διάρροια. Η ταχεία δοκιμασία αντιγόνου θα πρέπει να πραγματοποιείται εντός 5 ημερών από την έναρξη των συμπτωμάτων ή εντός 7 ημερών από το χρόνο έκθεσης. Αν ο χρόνος έκθεσης είναι άγνωστος, η ταχεία δοκιμασία αντιγόνου θα πρέπει να πραγματοποιείται το συντομότερο δυνατό.

Ως «επαφή» **κρούσματος** λοίμωξης COVID-19 ορίζεται άτομο που είχε ιστορικό επαφής με κρούσμα COVID-19 εντός χρονικού διαστήματος που κυμαίνεται από 48 ώρες πριν την έναρξη συμπτωμάτων του κρούσματος έως και 10 ημέρες μετά την έναρξη των συμπτωμάτων (Εξετάστε το ενδεχόμενο παράτασης σε 20 ημέρες εάν το κρούσμα έχει σοβαρά συμπτώματα ή είναι ανοσοκατεσταλμένο).

Αν το κρούσμα COVID-19 δεν είχε συμπτώματα κατά τη διάγνωσή του, ως «επαφή» **κρούσματος** ορίζεται άτομο που είχε επαφή με το κρούσμα εντός χρονικού διαστήματος που κυμαίνεται από 48 ώρες πριν να ληφθεί το δείγμα το οποίο οδήγησε στην επιβεβαίωση του κρούσματος έως και 10 ημέρες μετά τη λήψη του δείγματος. Ο σχετιζόμενος με την έκθεση κίνδυνος λοίμωξης εξαρτάται από το επίπεδο έκθεσης, ο οποίος, με τη σειρά του, καθορίζει και την περαιτέρω διαχείριση των «επαφών» του κρούσματος. Ανάλογα με το επίπεδο της έκθεσης, οι επαφές του κρούσματος κατηγοριοποιούνται σε:

1. Στενές επαφές (έκθεση υψηλού κινδύνου): Ως στενή επαφή επιβεβαιωμένου κρούσματος λοίμωξης COVID-19 ορίζεται:

- άτομο που είχε επαφή πρόσωπο με πρόσωπο με ασθενή με COVID-19 σε απόσταση < 2 μέτρων και για ≥ 15 λεπτά εντός 24 ωρών (ακόμα και αν δεν είναι συνεχής)
- άτομο που είχε άμεση σωματική επαφή με ασθενή με COVID-19
- άτομο με απροφύλακτη επαφή με μολυσματικές εκκρίσεις ασθενή με COVID-19
- άτομο που παρέμεινε σε κλειστό χώρο (π.χ. οικία, αίθουσα διδασκαλίας ή συσκέψεων, χώρο αναμονής νοσοκομείου, κλπ.) με ασθενή με COVID-19 για περισσότερο από 15 λεπτά
- συνταξιδιώτης στο ίδιο αεροσκάφος, ο οποίος καθόταν σε απόσταση δύο σειρών θέσεων (προς κάθε κατεύθυνση) από τον ασθενή με λοίμωξη COVID-19, άτομα που ταξίδευαν μαζί ή φρόντισαν τον ασθενή και μέλη του πληρώματος που εξυπηρέτησαν το συγκεκριμένο τμήμα του αεροσκάφους όπου καθόταν ο ασθενής (επί ύπαρξης σοβαρών συμπτωμάτων ή μετακινήσεων του ασθενούς εντός του αεροσκάφους, που ενδέχεται να συνεπάγονται περισσότερο εκτεταμένη έκθεση, οι επιβάτες που κάθονταν στο ίδιο τμήμα του αεροσκάφους ή ακόμη και όλοι οι επιβάτες της πτήσης μπορεί να θεωρηθούν στενές επαφές)
- επαγγελματίας υγείας ή άλλο άτομο που παρείχε άμεση φροντίδα σε ασθενή με COVID-19 ή εργαζόμενος σε εργαστήριο που χειρίστηκε κλινικό δείγμα ασθενούς με COVID-19, χωρίς λήψη των ενδεδειγμένων μέτρων ατομικής προστασίας.

2. Επαφές (έκθεση χαμηλού κινδύνου): Ως επαφή επιβεβαιωμένου κρούσματος COVID-19 ορίζεται:

- άτομο που είχε επαφή πρόσωπο με πρόσωπο με ασθενή με COVID-19 εντός 2 μέτρων για < 15 λεπτά
- άτομο που παρέμεινε σε κλειστό χώρο με τον ασθενή με COVID-19 για < 15 λεπτά
- άτομο που ταξίδεψε μαζί με τον ασθενή με COVID-19 σε οποιοδήποτε μεταφορικό μέσο (εξαιρουμένης της περίπτωσης ταξιδιού με αεροσκάφος που περιγράφεται παραπάνω για τις στενές επαφές-έκθεση υψηλού κινδύνου)
- επαγγελματίας υγείας ή άλλο άτομο που παρείχε άμεση φροντίδα σε ασθενή με COVID-19 ή εργαζόμενος σε εργαστήριο που χειρίστηκε κλινικό δείγμα ασθενούς με COVID-19, με λήψη των ενδεδειγμένων μέτρων ατομικής προστασίας. Μεγαλύτερη διάρκεια επαφής συνεπάγεται αυξημένο κίνδυνο μετάδοσης. Το όριο των 15 λεπτών έχει επιλεγεί αυθαίρετα για καθαρά πρακτικούς σκοπούς. Οι αρχές δημόσιας υγείας μπορεί, με βάση την εκτίμηση κινδύνου κατά περίπτωση, να εξετάσουν το ενδεχόμενο διεύρυνσης και παρακολούθησης των επαφών, έτσι ώστε αυτή να περιλάβει και άτομα που είχαν μικρότερη διάρκεια επαφής με τον ασθενή με COVID-19. Ειδικά για τους επαγγελματίες υγείας επισημαίνεται ότι η μερική λήψη των ενδεδειγμένων μέτρων ατομικής προστασίας μπορεί να αυξήσει την έκθεση των επαγγελματιών υγείας και συνεπώς την αύξηση του κινδύνου.



Η μετάδοση μπορεί να συμβεί πιο εύκολα στα “Τρία Σ”

1. Συνωστισμός σε πολυσύχναστα μέρη που παρατηρείται συγκέντρωση πολλών ανθρώπων κοντά ο ένας στον άλλο (<1,5μ.)
2. Σε στενή επαφή, (πολύ κοντά ο ένας με τον άλλο), ειδικά όταν αυτοί οι συνομιλούν, διασκεδάζουν.
3. Σε κλειστούς χώρους με αναπαρκή εξαερισμό και πολύ κοντά ο ένας στον άλλο.

Εικόνα 12 Τα τρία Σ της μετάδοσης. Πηγή WHO Coronavirus disease (COVID-19): How is it transmitted?

Σημαντική επισήμανση: Μετά από μελέτη σε σωφρονιστικό ίδρυμα στις ΗΠΑ, όπου σωφρονιστικός υπάλληλος βρέθηκε θετικός μετά από επαφή με κρατούμενο παρά το ότι τον συνάντησε και χρόνους επαφής <15 λεπτών, προέκυψαν νέα δεδομένα σε σχέση με το χρόνο που ορίζεται για να χαρακτηριστεί κάποιος ως στενή επαφή μετά από επαφή με φορέα της νόσου. Παρόλο που ο σωφρονιστικός υπάλληλος δεν πέρασε ποτέ 15 συνεχόμενα λεπτά σε απόσταση 2 μέτρων, πραγματοποίησε όμως πολλές σύντομες (περίπου 1 λεπτό) συναντήσεις που ξεπέρασαν σωρευτικά τα 15 λεπτά. Τα δεδομένα επομένως χρειάζονται επικαιροποίηση σε σχέση με τον ακριβή ορισμό της «στενής επαφής». Δεδομένου ότι τα 15 λεπτά στενής έκθεσης χρησιμοποιούνται ως λειτουργικός ορισμός στις έρευνες ιχνηλάτησης επαφών, πρόσθετοι παράγοντες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τον καθορισμό της στενής επαφής που περιλαμβάνουν την απόσταση, τη συνολική διάρκεια της έκθεσης κατά τη διάρκεια της ημέρας, εάν το μολυσμένο άτομο έχει συμπτώματα, αν το μολυσμένο άτομο ήταν πιθανό να παράγει αναπνευστικά αερολύματα και περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως η επάρκεια του εξαερισμού και ο συνωστισμός.

2.2. Μέτρα πρόληψης

Οι μη φαρμακευτικές παρεμβάσεις αποτελούν μέτρα Δημόσιας Υγείας που αποσκοπούν στην πρόληψη ή και τον έλεγχο της μετάδοσης του SARS- CoV-2 στην κοινότητα. Μέχρι να εξασφαλιστεί ότι θα εμβολιαστεί το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού, ειδικά εκείνοι που διατρέχουν κίνδυνο σοβαρής νόσησης από COVID-19, τα μέτρα αυτά αποτελούν τις πιο αποτελεσματικές παρεμβάσεις Δημόσιας Υγείας κατά της COVID-19.

Στην παρακάτω Εικόνα 13 αποτυπώνονται τα μη φαρμακευτικά μέτρα σύμφωνα με σχετικό έντυπο υλικό του ECDC. Η θεωρία των πολλαπλών φραγμών ή μοντέλο του ελβετικού τυριού υποδηλώνει τη σημασία εφαρμογής ταυτόχρονα πολλών μη φαρμακευτικών μέτρων τα οποία όμως το καθένα ξεχωριστά δεν αποδίδει (Εικόνα 14).

Υπάρχουν τρεις κύριες κατηγορίες μη φαρμακευτικών μέτρων:

- Τα ατομικά μέτρα, όπως η υγιεινή των χεριών, η αναπνευστική υγιεινή και η χρήση μάσκας προσώπου,
- Τα περιβαλλοντικά μέτρα, όπως καθαρισμός απολύμανση και ο εξαερισμός των εσωτερικών χώρων,
- Μέτρα στην κοινότητα που σχετίζονται με το γενικό πληθυσμό, όπως η προώθηση της σωματικής απόστασης, ο περιορισμός της μετακίνησης και απαγόρευση των συναθροίσεων.

Η μαζική χρήση διαγνωστικών τεστ ταχείας ανίχνευσης (rapid & self-test) σε όλα τα στάδια της επιδημίας, ενισχύουν τα μη φαρμακευτικά μέτρα διότι μέσω αυτών εντοπίζονται ασυμπτωματικοί φορείς και οι στενές επαφές τους. Με αυτό τον τρόπο έχουμε άμεση απομόνωση των κρουσμάτων και των επαφών στην προβλεπόμενη καραντίνα (σύμφωνα με τα εκάστοτε πρωτόκολλα του ΕΟΔΥ).

2.2.1. Ατομικά μέτρα

☒ Φυσική απόσταση

Η αποφυγή σωματικής επαφής και η διατήρηση φυσικής απόστασης 1 με 2 m θεωρείται βασικό προληπτικό μέτρο και η φυσική απόσταση έχει προωθηθεί ευρέως στην Ευρώπη και παγκοσμίως ως ένα από τα βασικότερα μέτρα πρόληψης.

☒ Αναπνευστική υγιεινή

Η αναπνευστική υγιεινή αναφέρεται στην κάλυψη του στόματος και της μύτης κατά το βήχα και το φτάρνισμα (π.χ. με τη χρήση χαρτομάντιλου ή υφασμάτινου μαντηλιού) με σκοπό τη μείωση της μετάδοσης από άτομο σε άτομο μέσω σταγονιδίων που αποτελούν γνωστό τρόπο μετάδοσης για τους κορωνοϊούς.

Απαιτείται ενημέρωση του πληθυσμού με τις οδηγίες και αφίσες του ΕΟΔΥ σε όλους τους χώρους (σπίτι, σχολεία, χώροι εργασίας, χώροι υγειονομικής περίθαλψης κ.λπ.) Πρέπει επίσης να παρέχονται κατάλληλα υλικά (π.χ. χαρτομάντηλα, κάδοι απορριμμάτων χωρίς επαφή κ.λπ.), να απορρίπτονται σωστά αμέσως μετά τη χρήση και τα χέρια στη συνέχεια να πλένονται με σαπούνι και νερό.

Η τήρηση των μέτρων αναπνευστικής υγιεινής συνιστάται ιδιαίτερα καθ' όλη τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19 και ως ορθή πρακτική για την πρόληψη όλων των ασθενειών που μεταδίδονται μέσω των αναπνευστικών εκκρίσεων.

COVID-19

ΜΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

Τα μη φαρμακευτικά μέτρα είναι ενέργειες που μπορούν να λάβουν οι άνθρωποι και οι κοινότητες για να επιβραδύνουν την εξάπλωση της COVID-19. Αυτό το γράφημα εξηγεί τι είναι και πότε μπορούν να εφαρμοστούν.

Οι στρατηγικές μετριασμού των επιπτώσεων στην κοινότητα, που κυμαίνονται από μεμονωμένες ενέργειες όπως η τακτική υγιεινή χεριών, έως πιο αυστηρά μέτρα όπως ο περιορισμός του μεγέθους των συγκεντρώσεων, θα πρέπει ιδανικά, να εφαρμόζονται πάντα συνδυαστικά και όχι μεμονωμένα (Θεωρία πολλαπλών φραγμών). Ο συνδυασμός των επιλεγμένων μέτρων, θα πρέπει να διαφέρει ανάλογα με την κατάσταση της τοπικής μετάδοσης.

Μπορεί να χρειαστούν αρκετές εβδομάδες για να εμφανιστεί κάποιο αποτέλεσμα από τα μέτρα που εφαρμόζονται.

More on NPI and how to apply them:
http://bit.ly/COVID19_NPIs

1 Τι μπορεί να κάνει ο



**Φυσική
απόσταση**



**Σχολαστική
υγιεινή χεριών**

2 Πιθανές δράσεις όταν



**Μείνετε σπίτι
εφόσον
παρουσιάσετε
συμπτώματα
συμβατά με τη
νόσο COVID-19**



**Είχατε
στενή επαφή
με κρούσμα;
μείνετε σπίτι
παρακολουθώντας
την υγείας σας**

3 Δράσεις σε περίπτωση



**Παραμονή
στο σπίτι**

Εικόνα 13 Μη φαρμακευτικά μέτρα πρόληψης.



καθένας από εμάς



**Αναπνευστική
υγιεινή**



**Σωστή χρήση μάσκας,
όπου η διατήρηση
της φυσικής απόστασης
δεν είναι εφικτή**

υπάρχει διασπορά στην κοινότητα



**Περιορίστε τον αριθμό
των επαφών σας
πχ οικογένεια, φίλοι,
συνάδελφοι
(ίδια άτομα)**



**Περιορίστε τις
κοινωνικές
και δημόσιες
συναθροίσεις σας**



**Εργαστείτε από το
σπίτι,
όσο πιο συχνά
μπορείτε**



**Σωστός καθαρισμός
και απολύμανση
επιφανειών,
αντικειμένων,
εργαλείων κλπ.**



**Τακτικός φυσικός
αερισμός των
κλειστών χώρων.
Χρήση κλιματιστικών
υπό προϋποθέσεις
χωρίς ανακύκλωση του αέρα**

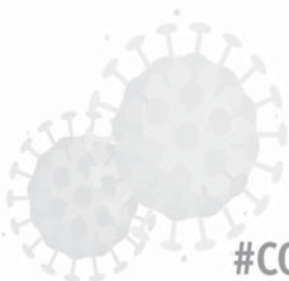
εκτεταμένης διασποράς



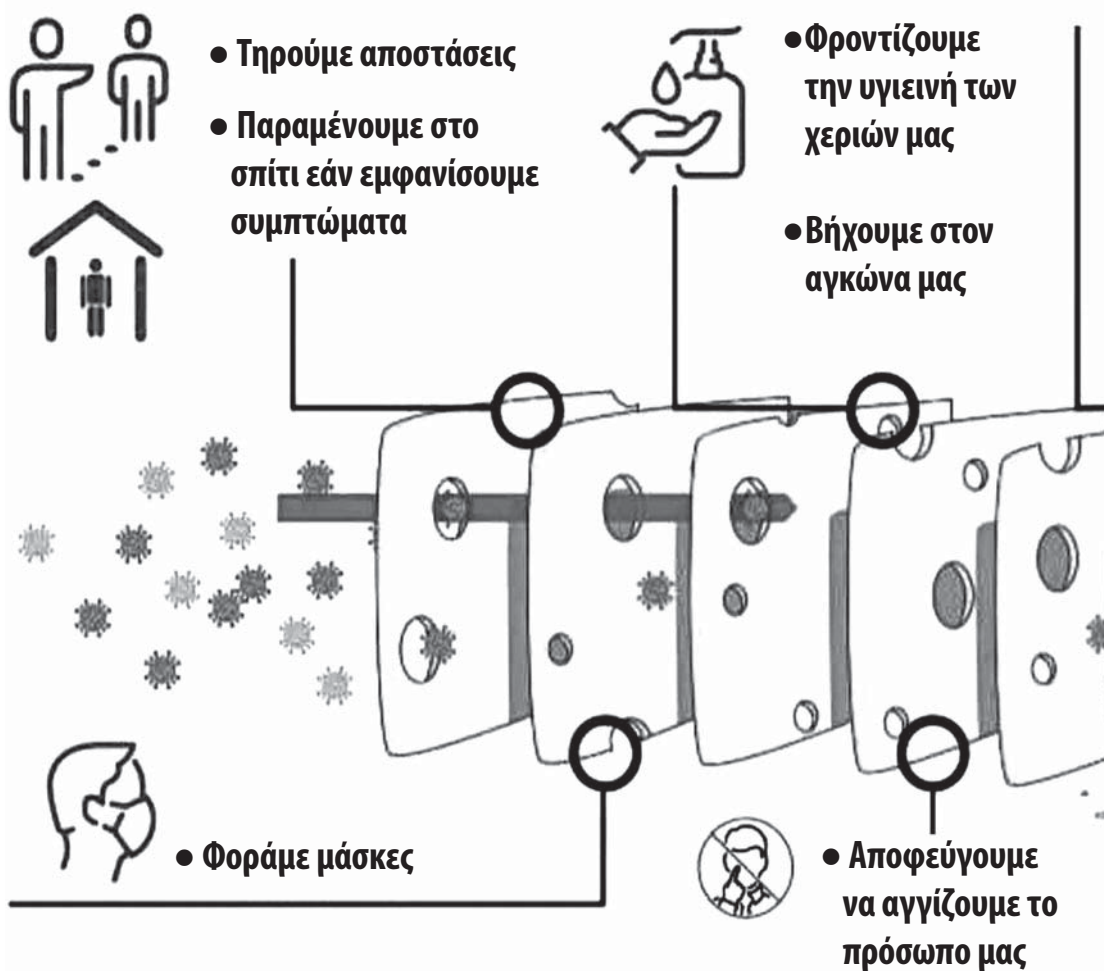
**Διενέργεια προληπτικών
εργαστηριακών ελέγχων
σε περιοχές με
μεγάλη επίπτωση**



**Κλείσιμο σχολείων,
εκπαιδευτικών ιδρυμάτων
εαν κριθεί
απαραίτητο**



#COVID19



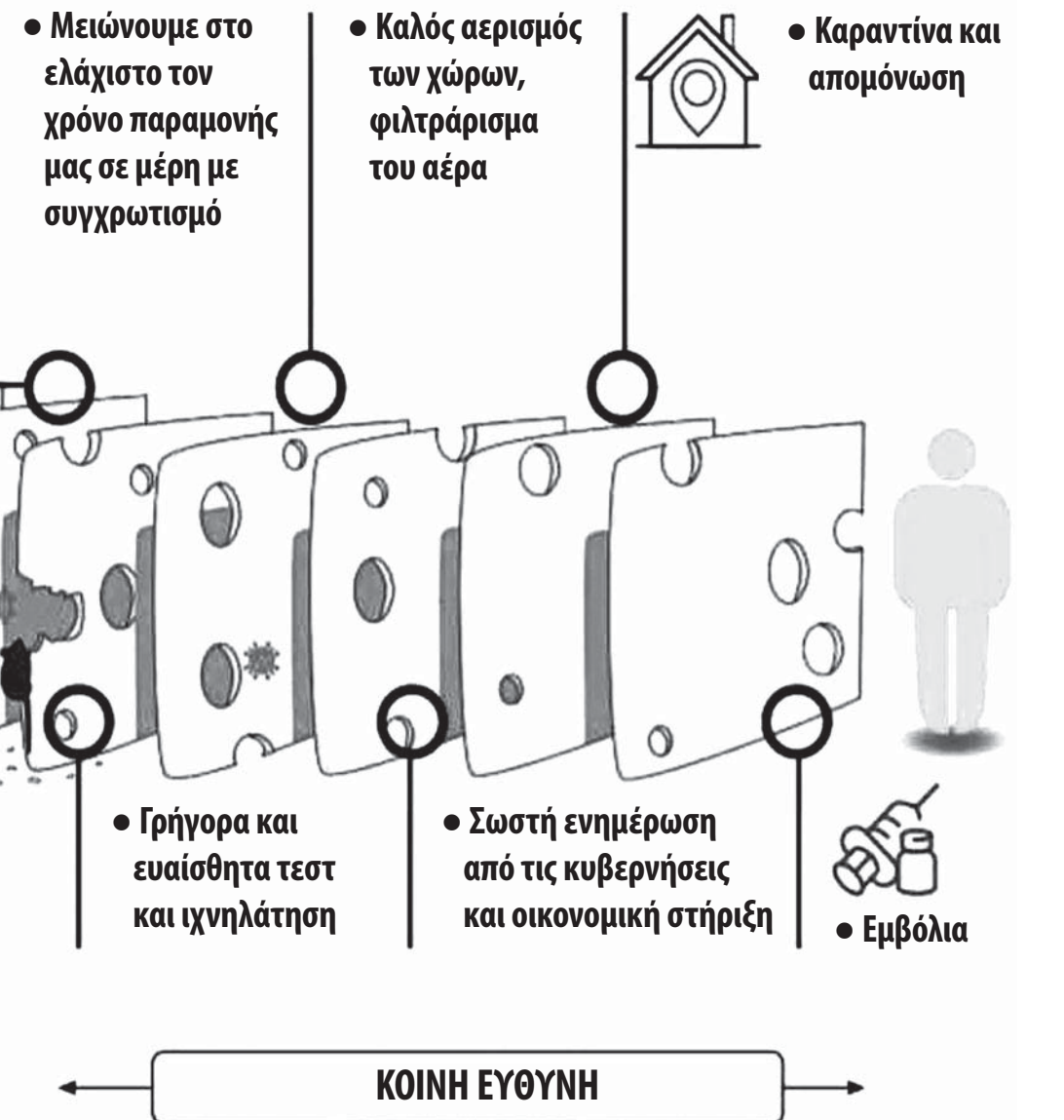
Ian M. Mackay

virologydownunder.com

ΜΕ ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ στους
Jody Lanard,
Katherine Arden
& The UNI of QLD

Βασισμένο στο «Swiss
Cheese Model of Accident Causation»
του James T. Reason, 1990

← **ΑΤΟΜΙΚΗ ΕΥΘΥΝΗ** →



Κάθε παρέμβαση (στρώμα - φέτα τυριού) εμφανίζει ατέλειες (τρύπες). Τα πολλαπλά στρώματα βελτιώνουν την αποτελεσματικότητα και την επιτυχία

Εικόνα 14 Μη φαρμακευτικά μέτρα εναντίον στην πανδημία και πώς να τα εφαρμοσεις.
Πηγή: ECDC.

☑ **Μάσκες προσώπου**

Μια ιατρική (ή χειρουργική όπως αναγράφεται) μάσκα προσώπου είναι μια ιατρική συσκευή που καλύπτει το στόμα, τη μύτη και το πηγούνι για να παρέχει ένα φράγμα που περιορίζει τη μετάδοση ενός μολυσματικού παράγοντα μεταξύ του προσωπικού του νοσοκομείου και των ασθενών. Οι μάσκες χρησιμοποιούνται από τους εργαζόμενους στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης για να αποτρέψουν μεγάλα αναπνευστικά σταγονίδια και πιτσιλιές να φτάσουν στο στόμα και τη μύτη του χρήστη και να βοηθήσουν στη μείωση ή και τον έλεγχο της εξάπλωσης μεγάλων αναπνευστικών σταγονιδίων στην πηγή (Εικόνα 15). Οι ιατρικές μάσκες συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις που ορίζονται στο Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 14683:2014. Οι μη ιατρικές μάσκες προσώπου (ή μάσκες «κοινότητας») περιλαμβάνουν διάφορες μορφές αυτοπαρασκευαζόμενων ή εμπορικών масκών και καλύμματα προσώπου από ύφασμα. Δεν είναι τυποποιημένες και δεν προορίζονται για χρήση σε χώρους υγειονομικής περίθαλψης ή από επαγγελματίες υγείας. Οι μάσκες υψηλής προστασίας ή αναπνευστήρες προσώπου, έχουν σχεδιαστεί για να προστατεύουν τον χρήστη από την έκθεση σε αερομεταφερόμενους ρύπους (π.χ. μολυσματικούς παράγοντες που εισπνέονται ως σταγονίδια μεγάλων ή μικρών σωματιδίων) και ταξινομούνται ως ατομικός προστατευτικός εξοπλισμός (ΜΑΠ). Οι αναπνευστήρες χρησιμοποιούνται κυρίως από τους εργαζόμενους στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης για την προστασία τους, ειδικά κατά τη διάρκεια διαδικασιών παραγωγής αερολύματος. Οι αναπνευστήρες συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις που ορίζονται στο Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 149:2001+A1:2009. Επειδή οι διάφοροι αναπνευστήρες ταιριάζουν στους χρήστες διαφορετικά, πρέπει να τοποθετηθούν ξεχωριστά για να ταιριάζουν με κάθε χρήστη.

Οι μάσκες υψηλής αναπνευστικής προστασίας είναι ειδικά σχεδιασμένες για την προστασία των χρηστών από μικρά αερομεταφερόμενα σωματίδια, συμπεριλαμβανομένων των αερολυμάτων. Είναι συνήθως διαθέσιμα σε τρία μεγέθη (μικρά, μεσαία ή μεγάλα) για να επιτρέψουν διαφορές στο περίγραμμα του προσώπου. Το ευρωπαϊκό πρότυπο (EN 149:2001+A1:2009) ορίζει κατηγορίες αναπνευστήρων ανάλογα με το αν είναι εξ ολοκλήρου ή ουσιαστικά κατασκευασμένα από υλικό φιλτραρίσματος [φιλτράρισμα κομματιών προσώπου (FFP) κατηγορίες 1-3.

Τι προστατεύει μια μάσκα τύπου FFP1;

- Προστατεύει από χαμηλά επίπεδα σκόνης.
- Προστατεύει από στερεά και υγρά σωματίδια στον αέρα.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για λείανση με το χέρι, διάτρηση και κοπή.
- Φιλτράρει 4 φορές περισσότερα σωματίδια.

Τι προστατεύει το φίλτρο FFP2;

- Προστατεύει από μέτρια επίπεδα σκόνης.
- Προστατεύει από στερεά και υγρά σωματίδια στον αέρα.

- Υψηλότερη προστασία από την FFP1
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για σοβάτισμα και λείανση.
- Φιλτράρει 10 φορές περισσότερα σωματίδια.

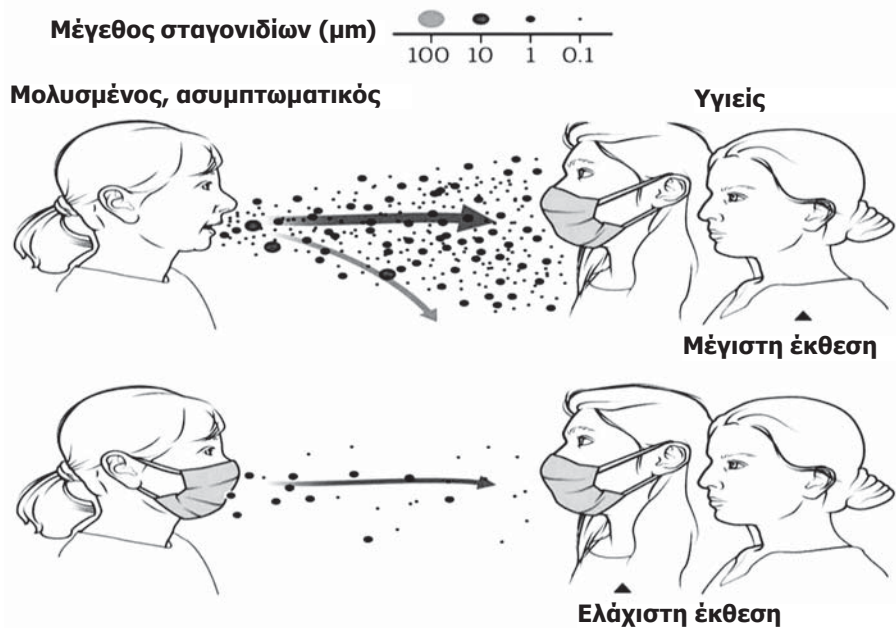
Τι προστατεύει μια μάσκα τύπου FFP3;

- Προστατεύει από υψηλότερα επίπεδα σκόνης.
- Προστατεύει από στερεά και υγρά σωματίδια στον αέρα.
- Υψηλότερη προστασία από το FFP1 και το FFP2.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το προστασία από επικίνδυνες σκόνης όπως αυτές της φαρμακευτικής βιομηχανίας.
- Φιλτράρει 20 φορές περισσότερα σωματίδια.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μάσκα αμιάντου

Τι είναι οι μάσκες προστασίας N95, KN95;

Η μάσκα N95 είναι ευρέως γνωστή στην Αμερική (στην Ευρώπη χρησιμοποιούνται περισσότερο οι FFP) και είναι αντίστοιχης προστασίας με την FFP2.

**Η χρήση μάσκας συγκρατεί τα σταγονίδια
και μπορεί να μειώσει τη διασπορά της λοίμωξης**



Εικόνα 15 Οι μάσκες μειώνουν την αερομεταφερόμενη μετάδοση.

Πηγή: Prather K. et al., Science, 368,1422, 2020

Σχετικές Εγκύκλιοι Υπουργείου Υγείας

1. Αρ. Πρωτ. Δ1α/ΓΠ οικ 17917 22 /3/2021 «Συστάσεις αναφορικά με την χρήση της μάσκας στο πλαίσιο της πανδημίας COVID- 19»

Οι μάσκες προστατεύουν τους μη μολυσμένους χρήστες. Οι μάσκες σχηματίζουν φράγμα για μεγάλα αναπνευστικά σταγονίδια, που θα μπορούσαν να προσγειωθούν σε εκτεθειμένους βλεννογόνους του ματιού, της μύτης και του στόματος. Οι μάσκες μπορούν επίσης να φιλτράρουν μερικώς μικρά σταγονίδια και σωματίδια από τον εισπνεόμενο αέρα. Πολλαπλά στρώματα υφάσματος (ή άλλων υλικών) με υψηλότερο αριθμό ινών ανά συγκεκριμένη επιφάνεια υφάσματος (υλικού) βελτιώνουν τη διήθηση (φιλτράρισμα).

Πρόσφατη μετανάλυση αναφορικά με την χρήσης μάσκας από το κοινό ως έλεγχο πηγής για την COVID-19 επιβεβαίωσε τα στοιχεία υπέρ της ευρείας χρήσης μάσκας για τη μείωση της μετάδοσης στην κοινότητα. Δεδομένου ότι, οι άνθρωποι είναι πιο μολυσματικοί στην αρχική περίοδο της νόσου, όπου είναι σύνηθες να έχουν λίγα ή καθόλου συμπτώματα, η χρήση μη ιατρικών масκών κρίνεται ως σημαντικό μέτρο για το σύνολο του πληθυσμού. Τα διαθέσιμα στοιχεία υποδηλώνουν ότι η σχεδόν καθολική υιοθέτηση μη ιατρικών масκών στους εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους σε συνδυασμό με συμπληρωματικά μέτρα για τη δημόσια υγεία, θα μπορούσε να μειώσει επιτυχώς το R κάτω από το 1, μειώνοντας έτσι την εξάπλωση του ιού στην κοινότητα, εφόσον διατηρηθεί η εφαρμογή τέτοιων μέτρων. Επιπλέον, επιδημιολογικές μελέτες έχουν αποδείξει ότι οι πολιτικές ευρείας χρήσης μάσκας από τον πληθυσμό έχουν συσχετιστεί με μείωση των θανάτων. Όσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό χρήσης μάσκας στην κοινότητα, τόσο μεγαλύτερο είναι το όφελος για το κάθε άτομο. Ως εκ τούτου, ο αριθμός των ατόμων, που χρησιμοποιούν μάσκα, θεωρείται πιο σημαντικός από τον τύπο της μάσκας, που χρησιμοποιείται.

Παράλληλα υπενθυμίζεται ότι κρίσιμης σημασίας για την αποτελεσματικότητα της μάσκας είναι η σωστή εφαρμογή της, έτσι ώστε να μην υπάρχουν κατά το δυνατόν κενά μεταξύ προσώπου και μάσκας, καθώς οι μάσκες παρέχουν τη μέγιστη προστασία, όταν εφαρμόζονται σε στενή επαφή με το δέρμα.

Η ελαχιστοποίηση των κενών μεταξύ προσώπου και μάσκας, επιτυγχάνεται:

- με την επιλογή μάσκας, που διαθέτει σύρμα στο επάνω μέρος της μύτης, το οποίο θα πρέπει να εφαρμόζει πολύ καλά γύρω από τη μύτη, ώστε να μην αφήνει περιθώριο για την είσοδο αέρα και σταγονιδίων
- με το δέσιμο των λαστιχών της μάσκας μεταξύ τους ή το στριφογύρισμα τους μία φορά, στην περιοχή έκφυσής τους από τα πλάγια της μάσκας, ώστε να μην υπάρχουν κενά στις πλευρές του προσώπου για την είσοδο αέρα και σταγονιδίων
- τη χρήση «εφαρμοστής μάσκας» (mask fitter or brace), ο οποίος αποτελεί ελαστικό στήριγμα πάνω από τη μάσκα.

Σύμφωνα με στοιχεία πρόσφατων μελετών του CDC, παρατηρούνται μεγάλες διαφορές στα ποσοστά προστασίας της μάσκας όταν αυτή εφαρμόζεται σωστά και όταν δεν έχει καλή εφαρμογή. Επισημαίνεται όμως η περίπτωση ανδρών με γενειάδα, στους οποίους συστήνεται να φορούν διπλή μάσκα, καθώς ο όγκος της

γενειάδας δυσχεραίνει την καλή εφαρμογή της χειρουργικής μάσκας.

Απεναντίας, η χρήση διπλής χειρουργικής μάσκας δεν συστήνεται, διότι μετά την εφαρμογή της, παραμένει το κενό στο πάνω μέρος της μύτης καθώς και στα πλαϊνά, απ' όπου είναι δυνατή η είσοδος αέρα και σταγονιδίων.

Οι μάσκες υψηλής αναπνευστικής προστασίας N95 ή KN95 ή FFP2 προσφέρουν προστασία 94-95%. Είναι μίας χρήσης και δεν πρέπει να συνδυάζονται με δεύτερη μάσκα, αλλά να φοριούνται μόνες τους. Θα πρέπει απαραίτητως να φέρουν το πιστοποιητικό CE και να μην διαθέτουν βαλβίδα εκπνοής, η οποία επιτρέπει στα αναπνευστικά σταγονίδια, που περιέχουν τον ιό, να διαφύγουν.

Η χρήση μόνο διάφανων προσωπίδων δεν συνιστάται σύμφωνα με το CDC των ΗΠΑ, καθώς η αξιολόγησή τους συνεχίζεται αλλά η αποτελεσματικότητά τους είναι άγνωστη αυτή τη στιγμή.

Καταλήγοντας αναφορικά με το είδος της μάσκας, το ευρύ κοινό μπορεί να χρησιμοποιεί:

- μη ιατρικές (υφασμάτινες) μάσκες ή απλές χειρουργικές μάσκες μιας χρήσης,
- φροντίζοντας επισταμένως για τη σωστή εφαρμογή τους, ή διπλές μάσκες (υφασμάτινη μάσκα πάνω από χειρουργική μάσκα).

Για όλους τους τύπους μασκών θα πρέπει να τηρούνται οι ακόλουθες οδηγίες για τη σωστή χρήση τους:

- Πλένετε επιμελώς τα χέρια σας με νερό και σαπούνι ή με αλκοολούχο αντισηπτικό υγρό πριν εφαρμόσετε τη μάσκα στο πρόσωπό σας και οπωσδήποτε πριν την αφαίρεσή της
- Εφαρμόστε τη μάσκα στο πρόσωπό σας καλύπτοντας τη μύτη και όλη τη περιοχή του στόματος μέχρι και κάτω από το πηγούνι.
- Αφαιρέστε τη μάσκα τραβώντας ταυτόχρονα τα λάστιχα πίσω από τα αυτιά. Κατά την αφαίρεση βεβαιωθείτε ότι δεν αγγίζετε το μπροστινό μέρος της μάσκας. Η μάσκα πρέπει να αφαιρείται και να απορρίπτεται όταν υγρανθεί.
- Αν η μάσκα είναι μιας χρήσεως, απορρίψτε την με ασφαλή τρόπο σε κάδο κοινών αστικών απορριμμάτων και όχι ανακύκλωσης, κρατώντας την πάντα από τα λάστιχα. Οι μάσκες μιας χρήσεως δεν ανακυκλώνονται και δεν πρέπει να απορρίπτονται στους μπλε κάδους ανακύκλωσης.
- Εάν η μάσκα είναι πολλαπλών χρήσεων (υφασμάτινη) πρέπει να πλένεται το συντομότερο δυνατόν στο πλυντήριο ή στο χέρι με κοινό απορρυπαντικό και σε θερμοκρασία 60° C και στη συνέχεια να σιδερώνεται.

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω και κατ' εξουσιοδότηση της ισχύουσας κάθε φορά νομοθεσίας, ανάλογα με τα επιδημιολογικά δεδομένα επικαιροποιείται η ισχύουσα ΚΥΑ για τη χρήση της μάσκας για την προστασία από την COVID-19. Συγκεκριμένα την παρούσα χρονική περίοδο, σύμφωνα με το άρθρο 2 της σχετικής ΚΥΑ, επιβάλλεται η υποχρέωση χρήσης μη ιατρικής μάσκας από το γενικό πληθυσμό, σε όλη την επικράτεια, σε όλους τους εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους, συμπεριλαμβανομένων και των χώρων εργασίας, εξαιρουμένων όσων εργάζονται σε ατομικό χώρο χωρίς την παρουσία οποιοδήποτε άλλου προσώπου. Από την υποχρέωση χρήσης μάσκας εξαιρούνται:

1. τα άτομα για τα οποία η χρήση μάσκας δεν ενδείκνυται για ιατρικούς λόγους, που αποδεικνύονται με τα κατάλληλα έγγραφα, και
2. τα παιδιά ηλικίας κάτω των τριών (4) ετών.

Τέλος επισημαίνεται ότι, η χρήση της μάσκας είναι ένα συμπληρωματικό μέτρο και δεν υποκαθιστά τα υπόλοιπα. Βάσει των διαθέσιμων έως σήμερα επιστημονικών δεδομένων, οι τρέχουσες κατευθυντήριες οδηγίες για τα μέτρα ελέγχου και πρόληψης της διασποράς του SARS-CoV-2 στην κοινότητα, περιλαμβάνουν:

- σωστή υγιεινή χεριών,
- φυσική απόσταση,
- χρήση προστατευτικής μάσκας,
- αποφυγή αγγίγματος του προσώπου,
- αναπνευστική υγιεινή (χρήση χαρτομάντηλου για τον βήχα ή πτάρνισμα),
- καλό αερισμό,
- απολύμανση επιφανειών, και
- έγκαιρη ανίχνευση κρουσμάτων και απομόνωσή τους καθώς και άμεση ιχνηλάτηση των επαφών τους.

Τέλος, τονίζεται ότι για όλους τους τύπους масκών θα πρέπει να τηρούνται οι ακόλουθες οδηγίες για τη σωστή εφαρμογή τους, έτσι ώστε να μην αφήνουν κατά το δυνατόν κενά μεταξύ προσώπου και μάσκας (δείτε και τις οπτικοποιημένες οδηγίες στην Εικόνα 16).

Οδηγίες για τη σωστή χρήση μάσκας

1. Πλένετε επιμελώς τα χέρια σας με νερό και σαπούνι ή με αλκοολούχο αντισηπτικό υγρό πριν εφαρμόσετε τη μάσκα στο πρόσωπό σας και οπωσδήποτε πριν την αφαίρεσή της
2. Εφαρμόστε τη μάσκα στο πρόσωπο σας καλύπτοντας τη μύτη και όλη τη περιοχή του στόματος μέχρι και κάτω από το πηγούνι.
3. Αφαιρέστε τη μάσκα τραβώντας ταυτόχρονα τα λάστιχα πίσω από τα αυτιά. Κατά την αφαίρεση βεβαιωθείτε ότι δεν αγγίζετε το μπροστινό μέρος της μάσκας. Η μάσκα πρέπει να αφαιρείται και να απορρίπτεται όταν υγρανθεί.
4. Αν η μάσκα είναι μιας χρήσεως, απορρίψτε την με ασφαλή τρόπο σε κάδο κοινών αστικών απορριμμάτων και όχι ανακύκλωσης, κρατώντας την πάντα από τα λάστιχα. Οι μάσκες μιας χρήσεως δεν ανακυκλώνονται και δεν πρέπει να απορρίπτονται στους μπλε κάδους ανακύκλωσης.
5. Εάν η μάσκα είναι πολλαπλών χρήσεων (υφασμάτινη) βεβαιωθείτε ότι την πλένετε το συντομότερο δυνατόν, στο πλυντήριο ή στο χέρι με κοινό απορρυπαντικό και σε θερμοκρασία 600 C και στη συνέχεια την σιδερώνετε.

Επισημαίνεται ότι, η χρήση της μάσκας είναι ένα συμπληρωματικό μέτρο και δεν υποκαθιστά τους βασικούς κανόνες προστασίας όπως η φυσική απόσταση >1,5 μ, η αναπνευστική υγιεινή (χρήση χαρτομάντηλου για τον βήχα ή πτάρνισμα), η υγιεινή των χεριών και η αποφυγή αγγίγματος του προσώπου.

Ακολουθεί το παράρτημα με τις γενικές οδηγίες για τη χρήση μάσκας από το Υπουργείο Υγείας διαμέσου των σχετικών εγκυκλίων που έχει μέχρι σήμερα εκδώσει.



ΧΡΗΣΗ ΜΑΣΚΑΣ

ΤΙ ΝΑ ΚΑΝΟΥΜΕ



1

ΠΛΕΝΟΥΜΕ ΤΑ ΧΕΡΙΑ ΜΑΣ ΜΕ ΣΑΠΟΥΝΙ ΚΑΙ ΝΕΡΟ, Η' ΑΛΚΟΟΛΟΥΧΟ ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΟ ΧΕΡΙΩΝ, ΠΡΙΝ ΑΓΓΙΞΟΥΜΕ ΤΗ ΜΑΣΚΑ



2

ΠΙΑΝΟΥΜΕ ΤΗ ΜΑΣΚΑ ΑΠΟ ΤΑ ΚΟΡΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΤΑ ΠΕΡΝΑΜΕ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΤΑ ΑΥΤΙΑ ΜΑΣ



3

ΤΡΑΒΑΜΕ ΤΙΣ ΠΛΕΥΡΕΣ ΤΗΣ ΜΑΣΚΑΣ, ΩΣΤΕ ΝΑ ΚΑΛΥΨΕΙ ΤΟ ΚΑΤΩ ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΣΑΓΟΝΙΟΥ ΜΑΣ ΚΑΙ ΤΗ ΜΥΤΗ ΜΑΣ



4

ΑΠΟΦΕΥΓΟΥΜΕ ΝΑ ΑΚΟΥΜΠΑΜΕ ΤΗ ΜΑΣΚΑ ΟΣΟ ΤΗ ΦΟΡΑΜΕ



5

ΑΦΑΙΡΟΥΜΕ ΤΗ ΜΑΣΚΑ ΚΡΑΤΩΝΤΑΣ ΤΗ ΜΟΝΟ ΑΠΟ ΤΑ ΚΟΡΔΟΝΙΑ



6

ΑΠΟΡΡΙΠΤΟΥΜΕ ΤΗ ΜΑΣΚΑ ΣΕ ΚΑΔΟ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΑΝ ΕΙΝΑΙ ΜΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ



ΠΛΕΝΟΥΜΕ ΤΗ ΜΑΣΚΑ ΣΤΟΥΣ 60°C ΜΕ ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΟ ΚΑΙ ΣΤΗ ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΤΗ ΣΙΔΕΡΩΝΟΥΜΕ ΑΝ ΕΙΝΑΙ ΥΦΑΣΜΑΤΙΝΗ

ΤΙ ΔΕΝ ΚΑΝΟΥΜΕ



ΔΕΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕ ΣΚΙΣΜΕΝΕΣ ΜΑΣΚΕΣ



ΔΕΝ ΠΙΑΝΟΥΜΕ ΤΗ ΜΑΣΚΑ ΟΤΑΝ ΤΗ ΦΟΡΑΜΕ



ΔΕΝ ΚΑΤΕΒΑΖΟΥΜΕ ΤΗ ΜΑΣΚΑ ΣΤΟ ΠΗΓΟΥΝΙ



ΔΕ ΦΟΡΑΜΕ ΤΗ ΜΑΣΚΑ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΗ ΜΥΤΗ



ΔΕΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕ ΞΑΝΑ ΤΙΣ ΜΑΣΚΕΣ ΜΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ



ΔΕΝ ΑΠΟΡΡΙΠΤΟΥΜΕ ΤΗ ΜΑΣΚΑ ΣΕ ΚΑΔΟ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΛΛΑ ΣΕ ΚΑΔΟ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Γενικές Οδηγίες για τη χρήση μάσκας

Υπενθυμίζεται:

A. Η αναγκαιότητα για καθολική χρήση της μάσκας από το ευρύ κοινό, σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους. Οι εμβολιασμένοι κατά της covid-19 δεν εξαιρούνται από την υποχρεωτική χρήση της μάσκας.

B. Η κρισιμότητα της σωστής εφαρμογής της μάσκας, καθώς οι μάσκες παρέχουν τη μέγιστη προστασία όταν εφαρμόζονται σε στενή επαφή με το δέρμα.

Οι μάσκες πρέπει:

- Να καλύπτουν πλήρως τη μύτη και το στόμα
- Να εφαρμόζουν χωρίς κενά στο πρόσωπο⁷
- Να τις χειριζόμαστε κρατώντας τις μόνο από τα κορδόνια τους ή τα λάστιχα και όχι από την εσωτερική ή εξωτερική επιφάνειά τους

Γ. Η σωστή χρήση μάσκας για λόγους προστασίας της δημόσιας υγείας είναι υποχρεωτική:

- σε όλους τους εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους, συμπεριλαμβανομένων και των χώρων εργασίας, εξαιρουμένων όσων εργάζονται σε ατομικό χώρο χωρίς την παρουσία οποιουδήποτε άλλου προσώπου.
- Εντός της οικίας μας, αν υπάρχει κάποιο άτομο, που νοσεί.

Δ. Η χρήση μάσκας για λόγους προστασίας της δημόσιας υγείας δεν είναι υποχρεωτική:

- α) σε άτομα για τα οποία η χρήση μάσκας δεν ενδείκνυται για ιατρικούς λόγους, που αποδεικνύονται με τα κατάλληλα έγγραφα, και
- β) στα παιδιά ηλικίας κάτω των τεσσάρων (4) ετών

⁷Έλεγχος καλής εφαρμογής της μάσκας

- Αγκαλιάστε με τα χέρια σας τα μάγουλά σας και βεβαιωθείτε ότι δεν διαφεύγει αέρας από τα πλαϊνά άκρα της μάσκας, τα πλαϊνά της μύτης και κάτω από το πηγούνι
- Αν η μάσκα εφαρμόζει καλά, θα πρέπει να νιώθετε θερμό εκπνεόμενο αέρα στο εσωτερικό και στο μπροστινό εξωτερικό μέρος της μάσκας.
- Εάν παρατηρήσετε η μάσκα να κάνει εισολκή κατά την εισπνοή και να φουσκώνει κατά την εκπνοή τότε έχει γίνει σωστά η εφαρμογή της.

Τύποι Μασκών που συστήνονται για το κοινό

1. Υφασμάτινες μάσκες

Οι υφασμάτινες μάσκες κατασκευάζονται από διάφορους τύπους συνθετικών ή φυσικών υφασμάτων

Τι να προσέχουμε:



- Το υλικό κατασκευής να αποτελείται από πολλαπλά (2-3) στρώματα
- Δεν χρησιμοποιούμε υφάσματα, που δυσκολεύουν την αναπνοή (πχ υφάσματα βινυλίου)



- Δεν χρησιμοποιούμε υφασμάτινες μάσκες με βαλβίδα εκπνοής, διότι διαφεύγουν μολυσμένα σωματίδια από εμάς προς το περιβάλλον και τα άτομα που είναι μαζί μας δεν προστατεύονται

2. Χειρουργικές μάσκες μιας χρήσης

Τι να προσέχουμε:

- Βεβαιωνόμαστε ότι στη συσκευασία αναγράφεται ότι είναι κατασκευασμένες από μη υφασμένο (non-woven) υλικό τριών στρωμάτων (3ply)
- Βεβαιωνόμαστε ότι η μάσκα εφαρμόζει καλά στο πρόσωπό μας
- Μία χειρουργική μάσκα μίας χρήσης μπορεί να φορεθεί κάτω από μια υφασμάτινη



3. Μάσκες υψηλής αναπνευστικής προστασίας

- Συστήνονται για το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό
- Είναι πολλών στρωμάτων και επιτυγχάνουν καλή εφαρμογή
- Φέρουν σημάνσεις της κατηγορίας τους (FFP2, N95, KN95) και του προτύπου που πληρούν ανάλογα με την χώρα προέλευσης
- Οι μάσκες αυτού του τύπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατ' εξαίρεση από άτομα που ανήκουν σε ομάδες υψηλού κινδύνου για σοβαρή νόσηση από COVID-19.
- Δεν χρησιμοποιούμε τις μάσκες με βαλβίδες εκπνοής, διότι επιτρέπουν να διαφεύγουν μολυσμένα σωματίδια προς το περιβάλλον



ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΟΡΘΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΜΑΣΚΑΣ:

- ✓ **ΕΞΑΣΦΑΛΙΖΟΥΜΕ** ότι η μάσκα εφαρμόζει σφιχτά στο πρόσωπό μας. Τα κενά μπορούν να επιτρέψουν τη διαφυγή ή εισπνοή σταγονιδίων.
- ✓ **ΕΠΙΛΕΓΟΥΜΕ** μάσκα πολλαπλών (δύο ή τριών) στρωμάτων για μεγαλύτερη προστασία. Μία μάσκα με στρώματα θα σταματήσει την εισροή μεγαλύτερου αριθμού σταγονιδίων ή θα σταματήσει την εκπνοή σταγονιδίων από τον πιθανό ασθενή.



Τι πρέπει να κάνουμε:

1. Επιλέγουμε μάσκα με μεταλλικό έλασμα στη μύτη για την καλύτερη στερέωσή της



2. Εξασφαλίζουμε τη σωστή εφαρμογή της μάσκας

- δένοντας πιο σφιχτά τις μάσκες μίας χρήσης,
- μειώνοντας το μήκος στα λάστιχα με έναν κόμπο κοντά στην επιφάνεια της μάσκας, ή
- χρησιμοποιώντας άγκιστρα, που τεντώνουν την μάσκα, ή άλλο ελαστικό στήριγμα πάνω από τη μάσκα



3. Βεβαιωνόμαστε ότι η μάσκα εφαρμόζει σφιχτά στο πρόσωπό μας, κάνοντας το τεστ εφαρμογής: εισπνέουμε και εκπνέουμε για να παρατηρήσουμε αν υπάρχει διαφυγή αέρα



4. Χρησιμοποιούμε μια μάσκα με πολλά στρώματα

- Χρησιμοποιούμε μια υφασμάτινη μάσκα δύο ή τριών στρωμάτων και από υφάσματα που επιτρέπουν την αναπνοή (όχι υφάσματα βινυλίου)
- Χρησιμοποιούμε μία υφασμάτινη μάσκα πάνω από μια μάσκα μίας χρήσης (η εξωτερική μάσκα πρέπει να πιέζει τα όρια της εσωτερικής πάνω στο πρόσωπό, επιτρέποντας όμως να αναπνέουμε κανονικά)



Τι δεν πρέπει να κάνουμε

1. ΔΕΝ συνδυάζουμε δύο χειρουργικές μάσκες μίας χρήσης. Οι χειρουργικές μάσκες μίας χρήσης δεν είναι σχεδιασμένες για στενή εφαρμογή και φορώντας περισσότερες από μία δεν θα βελτιώνεται η εφαρμογή.



2. ΔΕΝ συνδυάζουμε μάσκες υψηλής αναπνευστικής προστασίας με καμία άλλη. Η μάσκα υψηλής αναπνευστικής προστασίας πρέπει να χρησιμοποιείται μόνη της, γιατί μόνον έτσι προσφέρει καλή εφαρμογή και υψηλό επίπεδο αποτελεσματικότητας.



ΠΩΣ Η ΜΑΣΚΑ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΣΕΙ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ^{*}

- ✓ Η σωστή και συνεπής χρήση μάσκας είναι ένα κρίσιμο βήμα, που πρέπει να κάνουν όλοι για να προστατευθούν και να περιορίσουν τη διασπορά της COVID-19.

Οι μάσκες έχουν αποτέλεσμα μόνο όταν:

- ο τις φορούν όλοι
- ο εφαρμόζουν χωρίς να αφήνουν κενά
- ο είναι πολλαπλών (2-3) στρωμάτων

Το ποσοστό προστασίας ποικίλλει ανάλογα με το είδος της μάσκας και τον τρόπο εφαρμογής της.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται χειρουργικές μάσκες (μιας χρήσης)

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΠΟΣΟΣΤΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΝΑ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ

Χρήση χειρουργικής μάσκας (μιας χρήσης) που <u>δεν</u> εφαρμόζει σωστά		
Άτομο που νοσεί	Υγιές άτομο	Ποσοστό προστασίας
Χωρίς μάσκα	Μάσκα	7,5%
Μάσκα	Χωρίς μάσκα	41,3%
Μάσκα	Μάσκα	84,3%
Χρήση χειρουργικής μάσκας (μιας χρήσης) που εφαρμόζει καλά		
Άτομο που νοσεί	Υγιές άτομο	Ποσοστό προστασίας
Χωρίς μάσκα	Μάσκα	64,5%
Μάσκα	Χωρίς μάσκα	62,9%
Μάσκα	Μάσκα	95,9%

Πηγή: CDC Guidelines: «Improve the Fit and Filtration», «Maximizing Fit for Cloth and Medical Procedure Masks to Improve Performance and Reduce SARS-CoV-2 Transmission and Exposure 2021», «Improve How Your Mask Protects You», «Your Guide to Masks».

^{*}Πηγή: CDC Guidelines: «Improve the Fit and Filtration», «Maximizing Fit for Cloth and Medical Procedure Masks to Improve Performance and Reduce SARS-CoV-2 Transmission and Exposure 2021», «Improve How Your Mask Protects You», «Your Guide to Masks».

☑ **Ασπίδες προσώπου και γυαλιά**

Οι ασπίδες προσώπου και τα γυαλιά χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με τις μάσκες προσώπου για να αποτρέψουν τα μολυσματικά σταγονίδια να φτάσουν στα μάτια. Προγενέστερες έρευνες στον SARS, και MERS και νέες στον SARS-CoV-2 σε χώρους υγειονομικής περίθαλψης απέδειξαν ότι η προστασία των ματιών θεωρείται αποτελεσματική προστασία στην πρόληψη της λοίμωξης.

Οι ασπίδες προσώπου έχουν επίσης χρησιμοποιηθεί εκτενώς στην κοινότητα ως υποκατάστατο των масκών προσώπου, με βάση την υπόθεση ότι αντιπροσωπεύουν ένα εμπόδιο στα αναπνευστικά σταγονίδια και προς τις δύο κατευθύνσεις. Μια πειραματική μελέτη με τη χρήση προσομοιωτή ασθενών που βήχουν και προσομοιωτή εργαζομένων στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης έδειξε ότι οι ασπίδες προσώπου μπορούν να μειώσουν τη βραχυπρόθεσμη έκθεση σε μεγάλα αναπνευστικά σταγονίδια έως και 96%, αλλά είναι λιγότερο αποτελεσματικές έναντι μικρότερων σταγονιδίων που τείνουν να αιωρούνται στον αέρα (μείωση 68-80%). Με βάση αυτά τα αποτελέσματα, οι ασπίδες προσώπου έχουν προταθεί για χρήση στην κοινότητα, δεδομένου ότι προσφέρουν μια σειρά πλεονεκτημάτων έναντι των масκών προσώπου, όπως η ευκολία απολύμανσης, το γεγονός ότι δεν εμποδίζουν την επικοινωνία και ότι είναι καλύτερα ανεκτές.

Ωστόσο, λόγω της έλλειψης αποδεικτικών στοιχείων για την αποτελεσματικότητα των ασπίδων προσώπου στην κοινότητα και των ανησυχιών σχετικά με την υπο-βέλτιστη προστασία από τα αερολύματα, οι ασπίδες προσώπου / γείσα συνιστώνται μόνο σε συνδυασμό με μάσκες προσώπου.

Σύμφωνα με την Εγκύκλιο του Υπουργείου Υγείας με Αρ. Πρωτ. Δ1α/ΓΠ οικ 67851- 22/10/2020 δίδονται οι παρακάτω χρήσιμοι ορισμοί:

☑ **Μάσκες προσώπου: Ορισμός**

Μια ιατρική μάσκα προσώπου (επίσης γνωστή ως χειρουργική μάσκα) είναι μια ιατρική συσκευή που καλύπτει το στόμα, τη μύτη και το πηγούνι για να παρέχει ένα εμπόδιο που περιορίζει τη μετάδοση ενός μολυσματικού παράγοντα μεταξύ του προσωπικού του νοσοκομείου και των ασθενών. Οι ιατρικές μάσκες χρησιμοποιούνται από τους εργαζομένους στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης για να αποτρέψουν την είσοδο μεγάλων αναπνευστικών σταγονιδίων και πιτσιλιών στο στόμα και τη μύτη του χρήστη και να βοηθήσουν στη μείωση και / ή τον έλεγχο της εξάπλωσης μεγάλων αναπνευστικών σταγονιδίων στην πηγή. Οι ιατρικές μάσκες συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις που ορίζονται στο Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 14683: 2014. Οι μη ιατρικές μάσκες προσώπου (ή μάσκες «κοινότητας») περιλαμβάνουν διάφορες μορφές αυτο-κατασκευασμένες ή εμπορικές μάσκες και καλύμματα προσώπου από ύφασμα, άλλα υφάσματα ή άλλα υλικά, όπως χαρτί. Δεν είναι τυποποιημένες και δεν προορίζονται για χρήση σε χώρους υγειονομικής περίθαλψης ή από επαγγελματίες υγείας.

Το ευρύ κοινό μπορεί να χρησιμοποιεί μη ιατρικές (υφασμάτινες) μάσκες, ή απλές χειρουργικές μάσκες μιας χρήσης. Από την υποχρέωση χρήσης μάσκας σε χώρους συνάθροισης κοινού εξαιρούνται τα άτομα για τα οποία η χρήση μάσκας δεν ενδείκνυται για ιατρικούς λόγους που αποδεικνύονται με τα κατάλληλα έγγραφα, όπως λόγω αναπνευστικών προβλημάτων και τα παιδιά ηλικίας κάτω των τεσσάρων (4) ετών.

Αναφορικά με τις ασπίδες προσώπου (face shields), λαμβάνοντας υπόψη ότι προσφέρουν χαμηλότερο βαθμό προστασίας από τη μάσκα, όσον αφορά την πρόληψη της μετάδοσης σταγονιδίων, δεν ισοδυναμούν με μάσκα και η χρήση τους γίνεται συμπληρωματικά με τις μάσκες προστασίας. Εάν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ασπίδες προσώπου, πρέπει να διασφαλιστεί η σωστή σχεδίαση που καλύπτει τις πλευρές του προσώπου και κάτω από το πηγούνι καθώς και ο επαρκής καθαρισμός και απολύμανσή τους. Ασπίδες, που καλύπτουν μερικώς το πρόσωπο ή μόνο το στόμα και την μύτη (mouth shields) θα πρέπει να αποκλείονται γιατί δεν προσφέρουν προστασία ούτε στον χρήστη ούτε σε άλλο άτομο και δεν θεωρούνται ότι αποτελούν μάσκα προστασίας.

☒ **Γάντια**

Η χρήση γαντιών για την πρόληψη της μετάδοσης του SARS-CoV-2 θεωρείται αναποτελεσματική. Δεν υπάρχει τεκμηριωμένη μετάδοση του SARS-CoV-2 με άμεση επαφή μέσω του δέρματος. Για να αποφευχθεί η μεταφορά μολυσματικού υλικού από αντικείμενα και επιφάνειες στο στόμα, τη μύτη ή τα μάτια, η πιο αποτελεσματική στρατηγική είναι η τήρηση αυστηρής υγιεινής των χεριών και αναπνευστικής εθιμοτυπίας. Ως εκ τούτου, τα γάντια δεν συνιστώνται ως μέτρο ατομικής προστασίας κατά του COVID-19 στην κοινότητα. Τα γάντια δεν παρέχουν πρόσθετο όφελος και μπορεί να οδηγήσουν σε ανεπαρκή υγιεινή των χεριών και αυξημένη μόλυνση των επιφανειών.

Ιδιαίτερα κρίσιμο σημείο αποτελεί η επιλογή του κατάλληλου μεγέθους γαντιών. Σύμφωνα με τον οδηγό ορθής χρήσης γαντιών 4^η Υγειονομική Περιφέρεια Μακεδονίας Θράκης:

- Αλλάζετε τα γάντια και εφαρμόστε υγιεινή στα χέρια σας, πριν και αμέσως μετά την αφαίρεσή τους. Τα γάντια πρέπει να αφαιρούνται: **Μετά την επαφή με μολυσμένη περιοχή και πριν την επαφή με την επόμενη, Όταν σχιστούν ή μολυνθούν.**



- Απαγορεύεται το πλύσιμο των γαντιών με νερό ή σαπούνι ή άλλο αντισηπτικό διάλυμα και η επαναχρησιμοποίηση τους. Η ακεραιότητα του φραγμού των γαντιών μπορεί να διαταραχθεί από την επαφή με αλκοολικά διαλύματα (π.χ. αλκοολικό διάλυμα χλωρεξιδίνης). Τα συγκεκριμένα διαλύματα δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για την απολύμανση των γαντιών.
- Τα γάντια δεν πρέπει να πλένονται με αντισηπτικά διαλύματα τύπου scrubs διότι μειώνεται η αποτελεσματικότητα του φραγμού.
- Αντίθετα με τα γάντια Latex τα Γάντια νιτριλίου (nitrile) μπορούν να πλυθούν και απολυμανθούν με ασφάλεια.

☒ **Υγιεινή των χεριών**

Η υγιεινή των χεριών αναφέρεται στο συχνό και με σωστό τρόπο πλύσιμο των χεριών με σαπούνι και νερό ή στον καθαρισμό των χεριών με αντισηπτικά. Τα χέρια πρέπει να πλένονται τακτικά με σαπούνι και νερό για 20-40 δευτερόλεπτα. Εάν τα χέρια είναι λερωμένα, το σαπούνι και το νερό πρέπει να προηγούνται της χρήσης απολυμαντικών χεριών, ενώ αν τα χέρια δεν είναι εμφανώς λερωμένα μπορεί να γίνει μόνο αντισηψία. Αξίζει όμως να αναφερθεί ότι βιβλιογραφικά τα απολυμαντικά χεριών με βάση το αλκοόλ προσφέρουν περιορισμένο πρόσθετο όφελος έναντι του σαπουνιού και του νερού στην κοινότητα και, εάν χρησιμοποιούνται, θα πρέπει να περιέχουν 60-85% αλκοόλ.

Η σύσταση της υγιεινής των χεριών θεωρείται ορθολογική προφύλαξη, η οποία συνεπάγεται περιορισμένο κόστος δεν εμπεριέχει σημαντικούς κινδύνους από τη συχνή χρήση. Η αποτελεσματικότητά του μέτρου αυτού πιθανότατα αυξάνεται σε συνδυασμό με άλλα μέτρα (π.χ. χρήση μάσκας προσώπου). Η σωστή τήρηση των κανόνων υγιεινής των χεριών, αποτελούσε και αποτελεί, ένα από τα βασικά σημεία όλων των προγραμμάτων πρόληψης των νοσοκομειακών λοιμώξεων. Χαρακτηριστική είναι η αλληγορική φράση, «οι 10 κυριότερες αιτίες πρόκλησης των νοσοκομειακών λοιμώξεων είναι τα 10 δάκτυλα των χεριών μας».

Η σειρά που τοποθετούνται τα Μ.Α.Π. είναι:

- 1. Υγιεινή χεριών με καλό πλύσιμο (νερό + σαπούνι)**
- 2. Κατάλληλη ένδυση-στολή εργασίας**
- 3. Μάσκα**
- 4. Προστατευτικά γυαλιά**
- 5. Γάντια (συμπεριλαμβανομένων και πολλαπλής χρήσης γάντια**

Ακολουθεί σχηματική απεικόνιση (Εικόνα 17) του σωστού τρόπου πλυσίματος των χεριών όπως συστήνεται από το Υπουργείο Υγείας και τον ΕΟΔΥ.



Υπουργείο Υγείας
Ministry of Health



ΠΟΙΟΣ ΕΙΝΑΙ Ο ΣΩΣΤΟΣ ΤΡΟΠΟΣ ΠΛΥΣΙΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΧΕΡΙΩΝ;

Πλύνετε τα χέρια με σαπούνι και νερό μόνο όταν αυτά
είναι εμφανώς λερωμένα! Αλλιώς εφαρμόστε αλκοολούχο
αντισηπτικό!



Διάρκεια της συνολικής διαδικασίας: 40-60 δευτερόλεπτα

0



Ανοίγουμε τη βρύση και βρέχουμε τα χέρια μας
με τρεχούμενο νερό.

2



Τρίβουμε τις παλάμες μεταξύ τους.

1



Λαμβάνουμε την απαραίτητη δόση
σαπουνιού ώστε να καλυφθούν όλες οι
επιφάνειες των χεριών.

Γραφείο Μικροβιακής Αντοχής & Νοσοκομειακών Λοιμώξεων
ΕΟΔΥ

Εικόνα 17 Αφίσα του Υπουργείου Υγείας για το σωστό πλύσιμο των χεριών.



3



Τρίβουμε την παλάμη του δεξιού χεριού πάνω στη ραχιαία επιφάνεια του αριστερού χεριού βάζοντας τα δάκτυλα του δεξιού στα μεσοδακτύλια διαστήματα του αριστερού χεριού και αντιστρόφως.

4



Τρίβουμε τις παλαμιαίες επιφάνειες των χεριών και τα μεσοδακτύλια διαστήματα τοποθετώντας τα δάκτυλα σταυρωτά.

5



Τρίβουμε ταυτόχρονα τις ραχιαίες επιφάνειες των ακροδακτύλων και των 2 χεριών κλείνοντας το κάθε χέρι μέσα στην παλάμη του άλλου χεριού.



6



Κλείνουμε τον αντίχειρα του αριστερού χεριού μέσα στην παλάμη του δεξιού χεριού, τον τρίβουμε με περιστροφικές κινήσεις και αντιστρόφως.

7



Τρίβουμε τα ακροδάκτυλα του δεξιού χεριού με περιστροφικές κινήσεις (της ίδιας και την αντίθετης φοράς) στην παλάμη του αριστερού χεριού και αντιστρόφως.

8



Ξεπλένουμε καλά τα χέρια μας με νερό.

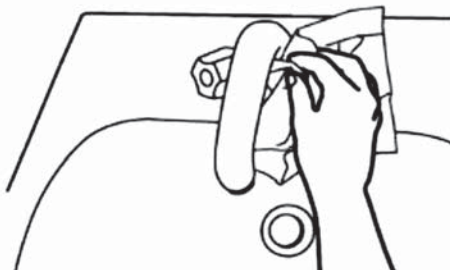


9



Στεγνώνουμε καλά τα χέρια με χειροπετσέτα
μιας χρήσεως

10



Χρησιμοποιούμε την ίδια χειροπετσέτα
για να κλείσουμε τη βρύση.

11



Τα χέρια μας είναι καθαρά και ασφαλή.

2.3. Διαδικασίες διερεύνησης και ιχνηλάτησης επαφών

Η διερεύνηση περίπτωσης επιβεβαιωμένου εργαστηριακά κρούσματος και ο εντοπισμός των επαφών του είναι θεμελιώδεις δραστηριότητες που περιλαμβάνουν τη συνεργασία με έναν ασθενή (συμπτωματικό και ασυμπτωματικό) ο οποίος έχει διαγνωστεί με μολυσματική νόσο για τον εντοπισμό και την παροχή υποστήριξης σε άτομα (επαφές) που μπορεί να έχουν μολυνθεί μέσω έκθεσης στον ασθενή. Αυτή η διαδικασία αποτρέπει την περαιτέρω μετάδοση ασθενειών διαχωρίζοντας τα άτομα που έχουν (ή μπορεί να έχουν) μολυσματική ασθένεια από άτομα που δεν έχουν. Πρόκειται για ένα βασικό μέτρο ελέγχου των ασθενειών που διενεργείτε από το προσωπικό της δημόσιας υγείας εδώ και δεκαετίες. Η διερεύνηση υποθέσεων και ο εντοπισμός επαφών είναι πιο αποτελεσματικά όταν αποτελούν μέρος μιας πολύπλευρης αντίδρασης σε μια εστία.

Σκοπός της ταυτοποίησης και της διαχείρισης των επαφών πιθανών ή επιβεβαιωμένων κρουσμάτων COVID-19 είναι να εντοπιστούν γρήγορα δευτερογενή κρούσματα που μπορεί να προκύψουν μετά από μετάδοση από γνωστά πρωτογενή κρούσματα, έτσι ώστε να υπάρξει παρέμβαση και να διακοπεί η περαιτέρω μετάδοση. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω:

- της άμεσης ταυτοποίησης των επαφών ενός πιθανού ή επιβεβαιωμένου κρούσματος COVID-19
- της παροχής πληροφοριών στα άτομα που αποτελούν επαφές σχετικά με την αυτοαπομόνωση, τα μέτρα για τη σωστή υγιεινή των χεριών και για τον κώδικα συμπεριφοράς για την αναπνοή, καθώς και συμβουλών για το τι πρέπει να κάνουν εάν εμφανίσουν συμπτώματα
- της έγκαιρης διενέργειας εργαστηριακών τεστ σε όλα τα άτομα που εμφανίζουν συμπτώματα.

Δεδομένου ότι η COVID-19 μπορεί να εξαπλωθεί πριν εμφανιστούν συμπτώματα ή όταν δεν υπάρχουν συμπτώματα, οι διαδικασίες διερεύνησης υποθέσεων και ιχνηλάτησης επαφών πρέπει να είναι γρήγορες και διεξοδικές.

Η πλήρης κλινική εικόνα της COVID-19 δεν είναι πλήρως γνωστή. Καθώς οι επιστήμονες μαθαίνουν περισσότερα, μπορούν να γίνουν ενημερώσεις στις συστάσεις για τις προτεραιότητες δοκιμής και την περίοδο παραθύρου (όταν ο ασθενής ήταν μολυσματικός και όχι υπό απομόνωση) κατά την οποία πρέπει να προκληθούν επαφές. Θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στις απομακρυσμένες επικοινωνίες για τους σκοπούς της διερεύνησης υποθέσεων και του εντοπισμού επαφών· η προσωπική επικοινωνία μπορεί να εξεταστεί μόνο μετά την εξάντληση των απομακρυσμένων επιλογών. Δεδομένου του δυνητικά μεγάλου αριθμού υποθέσεων και επαφών, οι δικαιοδοσίες ενδέχεται να χρειαστεί να δώσουν προτεραιότητα στις διαδικασίες διερεύνησης υποθέσεων και ιχνηλάτησης επαφών. Η ιεράρχηση των προτεραιοτήτων θα πρέπει να βασίζεται στην ευπάθεια, τη συγκέντρωση ρυθμίσεων/χώρων εργασίας και εγκαταστάσεων υγειονομικής

περίθαλψης, συμπεριλαμβανομένων των εγκαταστάσεων μακροχρόνιας φροντίδας και των περιορισμένων χώρων (φυλακές).

Ανάλογα με την ικανότητα δοκιμών δικαιοδοσίας, μπορούν να εξεταστούν έρευνες περιπτώσεων για ασθενείς με πιθανή διάγνωση COVID-19, όχι μόνο επιβεβαιωμένα κρούσματα COVID-19.

Απαιτείται ευρεία συμμετοχή της κοινότητας για την προώθηση της κατανόησης και της αποδοχής των τοπικών προσπάθειών διερεύνησης υποθέσεων και ιχνηλάτησης επαφών σε κάθε κοινότητα. Σημαντική κοινωνική υποστήριξη μπορεί να είναι απαραίτητη για να επιτρέψει στους πελάτες με πιθανές και επιβεβαιωμένες διαγνώσεις COVID-19 να απομονωθούν με ασφάλεια και να κλείσουν τις επαφές για ασφαλή αυτο-καραντίνα. Λόγω του μεγέθους της πανδημίας, οι δικαιοδοσίες πιθανότατα θα χρειαστεί να συγκεντρώσουν το εργατικό δυναμικό τους, να προσλάβουν από νέες ομάδες αιτούντων και να εκπαιδεύσουν άτομα από διαφορετικά υπόβαθρα.

Η χρήση ψηφιακών εργαλείων ιχνηλάτησης επαφών μπορεί να βοηθήσει σε ορισμένες δραστηριότητες διερεύνησης υποθέσεων και ιχνηλάτησης επαφών, αλλά δεν θα αντικαταστήσει την ανάγκη για μεγάλο εργατικό δυναμικό στον τομέα της δημόσιας υγείας.

Η διερεύνηση περίπτωσης είναι ο εντοπισμός και η διερεύνηση ασθενών με επιβεβαιωμένες και πιθανές διαγνώσεις COVID-19 και ο εντοπισμός επαφών είναι ο επακόλουθος εντοπισμός, παρακολούθηση και υποστήριξη των επαφών τους που έχουν εκτεθεί και ενδεχομένως έχουν μολυνθεί από τον ιό. Ο έγκαιρος εντοπισμός, ο εθελοντικός κατ' οίκον περιορισμός (αυτοκαραντίνα), και η παρακολούθηση αυτών των επαφών COVID-19 μπορούν να σπάσουν αποτελεσματικά την αλυσίδα μετάδοσης ασθενειών και να αποτρέψουν την περαιτέρω εξάπλωση του ιού σε μια κοινότητα. Ενώ η διερεύνηση περιστατικών και ο εντοπισμός επαφών για τον COVID-19 μπορεί να είναι νέα, τα τμήματα υγείας και οι επαγγελματίες δημόσιας υγείας πρώτης γραμμής που εκτελούν αυτές τις δραστηριότητες έχουν εμπειρία στη διεξαγωγή αυτών των δραστηριοτήτων για φυματίωση, σεξουαλικά μεταδιδόμενες λοιμώξεις, HIV και άλλες μολυσματικές ασθένειες. Η διερεύνηση υποθέσεων και ο εντοπισμός επαφών είναι καλά ακονισμένες δεξιότητες που προσαρμόζονται εύκολα στις νέες απαιτήσεις δημόσιας υγείας και είναι αποτελεσματικά εργαλεία για την επιβράδυνση της εξάπλωσης του COVID-19 σε μια κοινότητα.

Αυτή η καθοδήγηση έχει ως στόχο να παράσχει μια βάση για την κρατική, εδαφική, τοπική και φυλετική ανάπτυξη των σχεδίων διερεύνησης υποθέσεων και ιχνηλάτησης επαφών. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι δραστηριότητες διερεύνησης υποθέσεων και ιχνηλάτησης επαφών COVID-19 θα διαφέρουν ανάλογα με το επίπεδο μετάδοσης της κοινότητας, τα χαρακτηριστικά της κοινότητας και των πληθυσμών τους και την τοπική ικανότητα εφαρμογής διερεύνησης υποθέσεων, ιχνηλάτησης επαφών και δοκιμών COVID-19.

Στην Ελλάδα, ο μόνος υπεύθυνος φορέας της Χώρας ως προς τον χαρακτηρισμό θετικών επιβεβαιωμένων κρουσμάτων και την διερεύνηση αυτών είναι ο ΕΟΔΥ, ενώ ο μόνος υπεύθυνος φορέας της Χώρας για την Ιχνηλάτηση των επιβεβαιωμένων κρουσμάτων είναι η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας (ΓΓΠΠ) μετά από εντολή της οποίας τίθενται σε Υγειονομική Απομόνωση τα κρούσματα και σε κατ' οίκον περιορισμό οι στενές επαφές.

2.4. Επί του πιεστηρίου -Στέλεχος Δέλτα

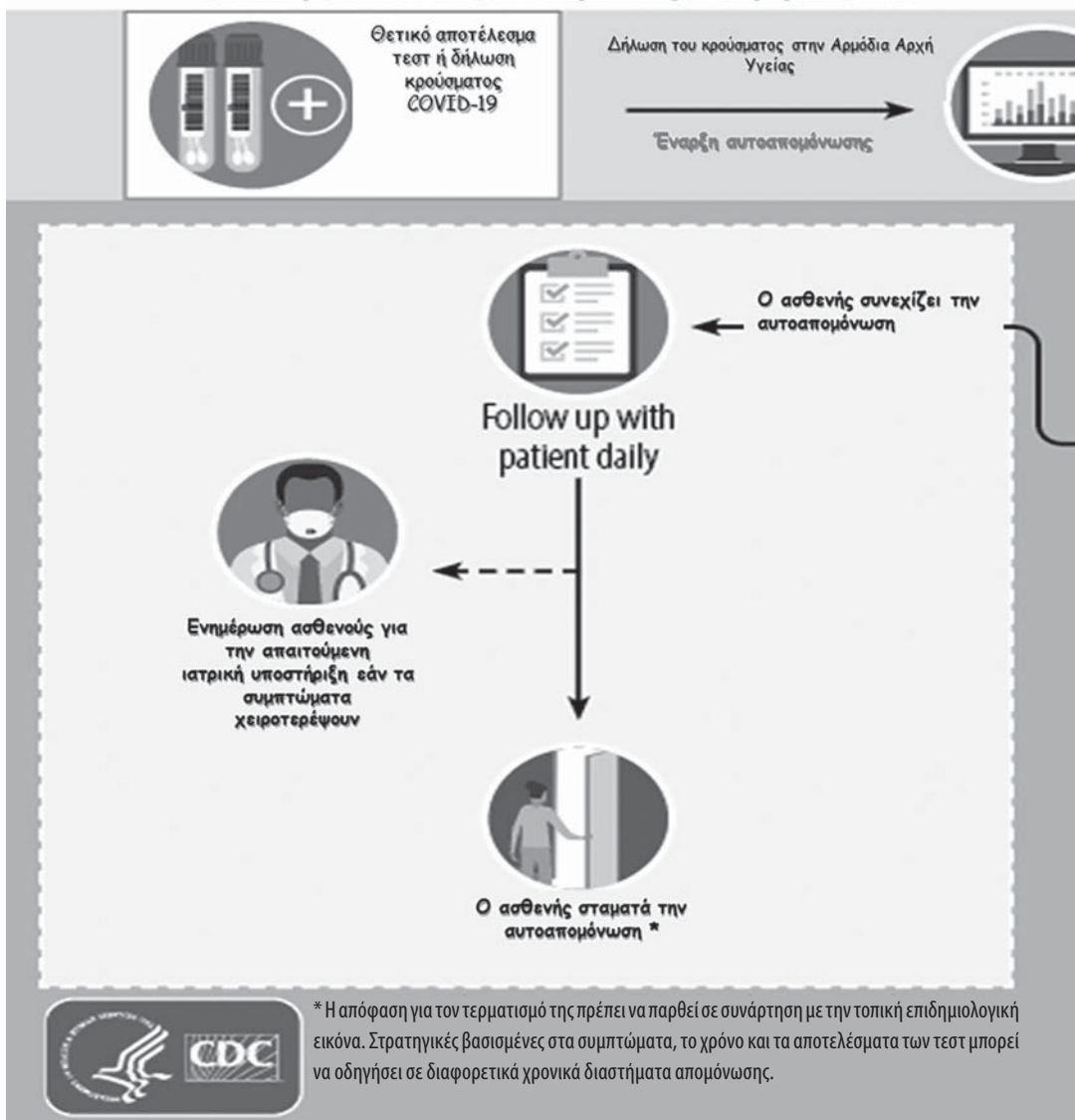
Στις 27 Ιουλίου 2021, το CDC εξέδωσε ενημερωμένες οδηγίες σχετικά με την ανάγκη επείγουσας αύξησης της εμβολιαστικής κάλυψης έναντι της COVID-19 και μια σύσταση ότι σε δημόσιους εσωτερικούς χώρους που λόγω συγχρωτισμού ευνοούν την μετάδοση του ιού, να φορούν μάσκα σε, ακόμη και αν είναι πλήρως εμβολιασμένοι. Το CDC εξέδωσε αυτή τη νέα καθοδήγηση κυρίως λόγω του ότι η παραλλαγή Delta είναι πιο μολυσματική και με αυξημένη μεταδοτικότητα σε σύγκριση με άλλες παραλλαγές, ακόμη και σε ορισμένα εμβολιασμένα άτομα. Έρευνες αποκάλυψαν ότι η παραλλαγή «Δ» εγκυμονεί μεγαλύτερο κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία, σε σύγκριση με το στέλεχος «Α» που εντοπίστηκε για πρώτη φορά στο Ηνωμένο Βασίλειο. Συγκεκριμένα αναφέρουν:

- Η «Δέλτα» είναι **πολύ πιο μεταδοτική** από άλλες παραλλαγές και μπορεί να μεταδοθεί ευρέως, όπως η **ανεμοβλογιά**. Είναι πιο μεταδοτική από τη γρίπη, το κρουρόληγμα την ευλογιά και τον ιό Έμπολα. Κάθε κρούσμα που φέρει το στέλεχος «Δ» μεταδίδει τον ιό σε 8 με 9 άτομα κατά μέσο όρο. Πέρσι κάθε κρούσμα Covid-19 μετέδιδε τον ιό σε δύο άτομα κατά μέσο όρο.
- Η μετάδοση της ιού σε μη εμβολιασμένα άτομα είναι παρόμοια και για όσους έχουν εμβολιαστεί, δηλαδή **τα εμβολιασμένα άτομα** που έχουν μολυνθεί με τη «Δ» μπορεί να μεταδώσουν τον ιό **τόσο εύκολα** όσο εκείνα που δεν έχουν εμβολιαστεί, καθώς και να μολυνθούν και τα ίδια. Επίσης, τα εμβολιασμένα άτομα που έχουν μολυνθεί από τη «Δ» έχουν **ικκά φορτία παρόμοια** με εκείνα που δεν είναι εμβολιασμένα και έχουν μολυνθεί από την ίδια παραλλαγή.
- Η «Δ» ενέχει **μεγαλύτερο κίνδυνο** για εισαγωγή σε νοσοκομείο, νοσηλεία σε ΜΕΘ και θάνατο, σε σύγκριση με την παραλλαγή «Α», που εντοπίστηκε για πρώτη φορά στο Ηνωμένο Βασίλειο.
- Οι μη εμβολιασμένοι έφηβοι νοσηλεύονται για COVID-19 σε ποσοστό 10 φορές μεγαλύτερο από το ποσοστό των εμβολιασμένων συνομήλικών τους.
- Τα παιδιά ηλικίας 0 έως 4 ετών έχουν σχεδόν 10 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο νοσηλείας λόγω της μετάλλαξης Δέλτα.
- Τέλος οι ανεμβολιαστοί έχουν x5 φορές περισσότερες πιθανότητες να μολυνθούν, x10 να νοσηλευτούν και x10 να πεθάνουν.

Σε κάθε περίπτωση, τα γνωστά εμβόλια κατά της Covid-19 εξακολουθούν να είναι αποτελεσματικά στην πρόληψη σοβαρών ασθενειών και θανάτων.

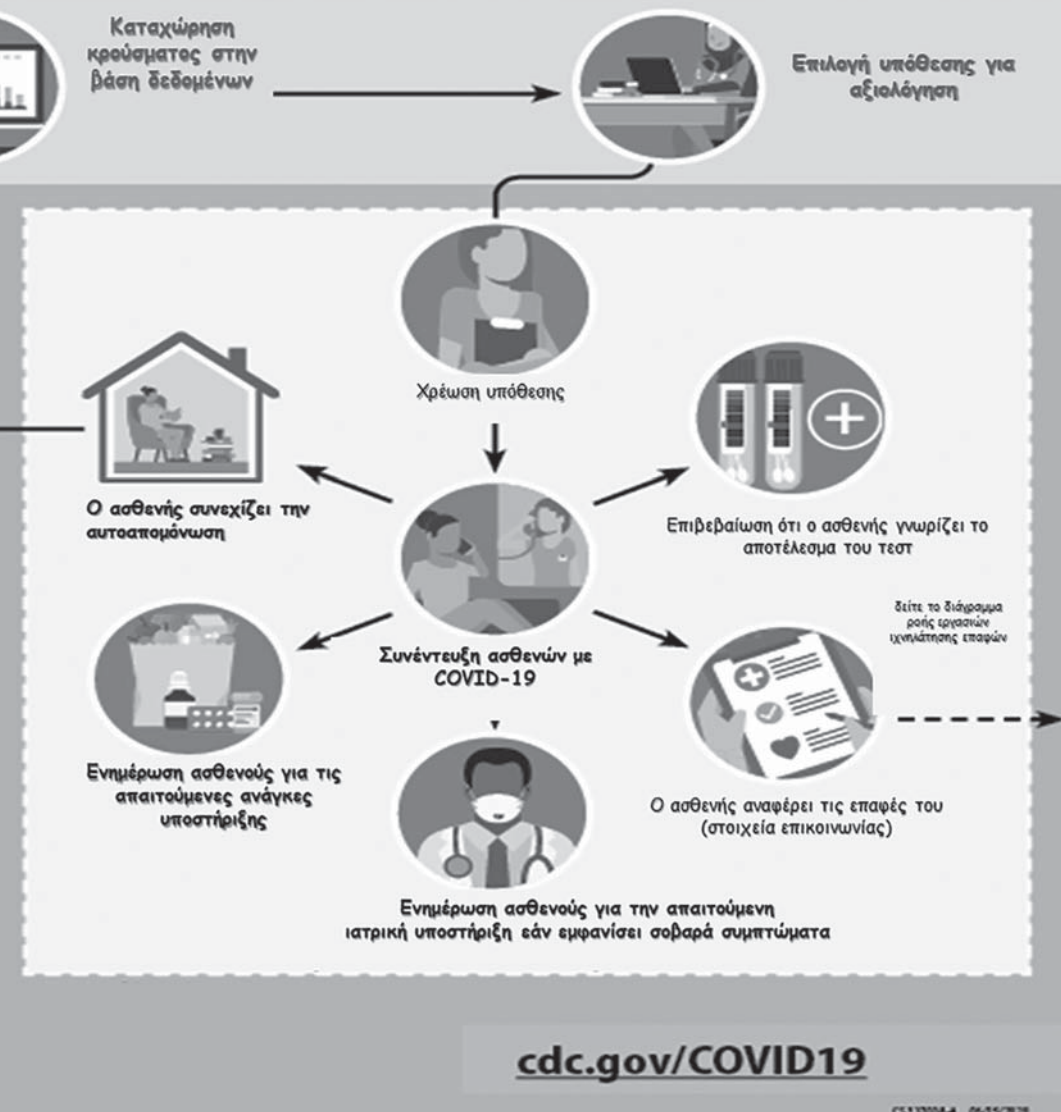
Διάγραμμα Ροής Εργασιών

Accessible version <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/ptg/contact-tracing/contact-tracing-ptg/monitoring-covid-19-case.html>



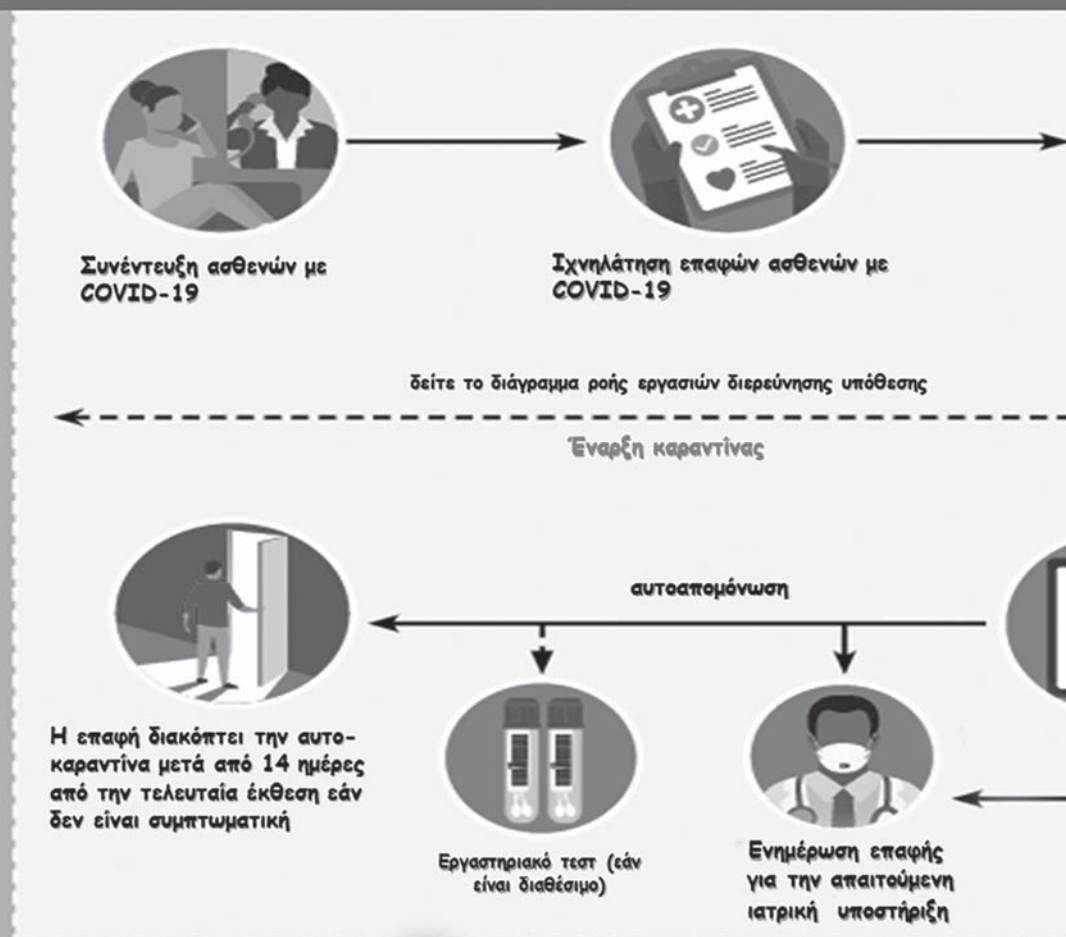
* Η απόφαση για τον τερματισμό της πρέπει να παρθεί σε συνάρτηση με την τοπική επιδημιολογική εικόνα. Στρατηγικές βασισμένες στα συμπτώματα, το χρόνο και τα αποτελέσματα των τεστ μπορεί να οδηγήσει σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα απομόνωσης.

Διερεύνησης Κρούσματος (COVID-19)



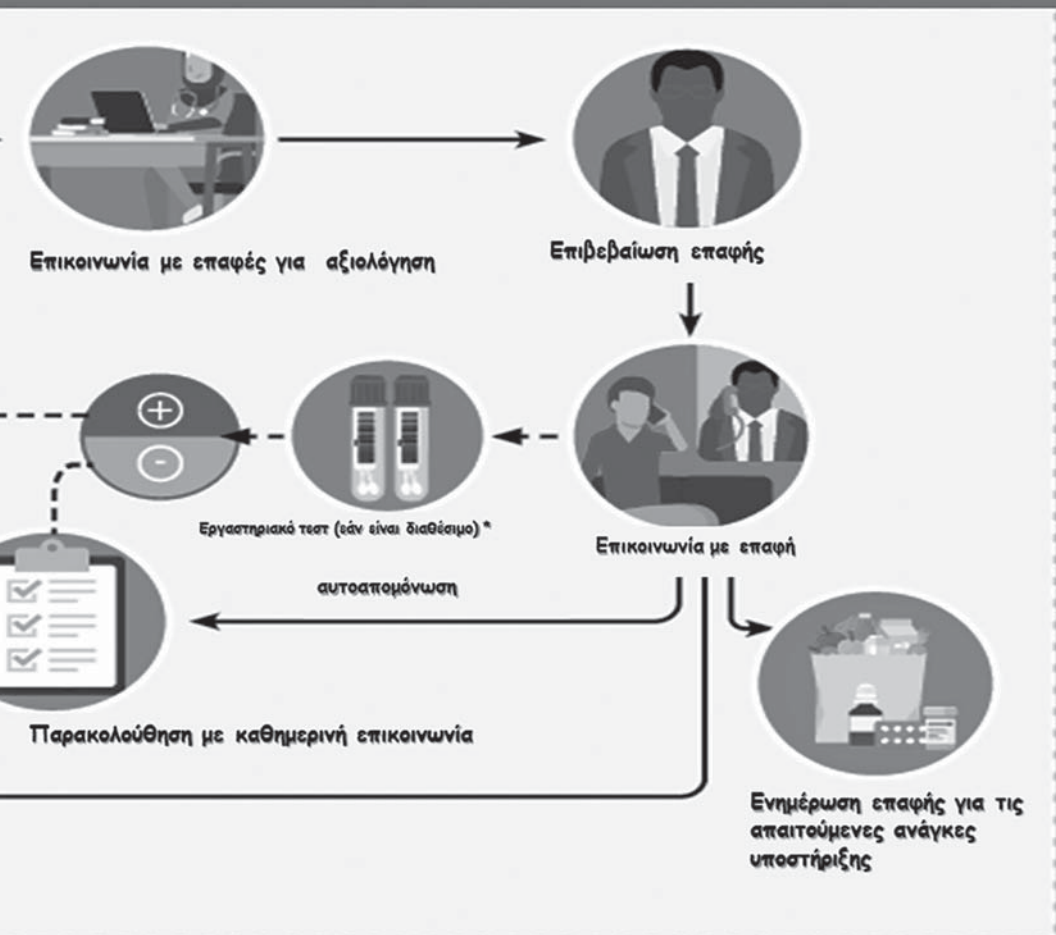
Εικόνα 18 Διάγραμμα ροής εργασιών διερεύνησης κρούσματος.

Διάγραμμα Ροής Εργασιών



* Εάν η επαφή είναι θετική ή εμφανίσει συμπτώματα συμβατά με Covid-19, είναι απαραίτητη η έρευνα του περιστατικού.

Ιχνηλάτησης Επαφών (COVID-19)



cdc.gov/COVID19

CS-17008-A 06/15/2020

Εικόνα 19 Διάγραμμα ροής εργασιών ιχνηλάτησης κρούσματος & στενών επαφών του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Περιβαλλοντικά μέτρα ελέγχου της διασποράς της λοίμωξης COVID-19

Σύμφωνα με τις επικαιροποιημένες οδηγίες του Εθνικού Οργανισμού Δημόσιας Υγείας (Ε.Ο.Δ.Υ.) τα περιβαλλοντικά μέτρα ελέγχου της διασποράς της λοίμωξης COVID-19 περιλαμβάνουν:

1. Τον επαρκή αερισμό των χώρων.
2. Τον συστηματικό καθαρισμό και την απολύμανση των επιφανειών, των αντικειμένων, του εξοπλισμού και του ιματισμού (κλινოსκεπάσματα, πετσέτες, ρουχισμός) που χρησιμοποιούνται.
3. Τη διαχείριση των απορριμμάτων.

Σε κλειστούς χώρους και στο πλαίσιο της COVID-19, υπάρχουν τέσσερις ομάδες μη φαρμακευτικών παρεμβάσεων που περιλαμβάνουν μέτρα για τη μείωση του κινδύνου αερομεταφερόμενης μετάδοσης του SARS-CoV-2. Αυτά είναι τα εξής (βλέπε Εικόνα 20):

1. Ο έλεγχος των πηγών COVID-19
2. Έλεγχοι σε μηχανικά αεριζόμενους και φυσικά αεριζόμενους κλειστούς χώρους.
3. Διοικητικοί έλεγχοι για τη μείωση της πληρότητας των χώρων.
4. Μέτρα ατομικής προστασίας.



Εικόνα 20 Ιεράρχηση των μέτρων ελέγχου της διασποράς του ιού.

Όπως συζητήθηκε στο κεφάλαιο 1, μελέτες σε παγκόσμια κλίμακα δείχνουν ότι τα αερολύματα παίζουν σημαντικό ρόλο στις επιδημίες της COVID-19. Τα αερολύματα αποτελούνται από μικρά σταγονίδια και πυρήνες σταγονιδίων που παραμένουν αιωρούμενοι στον αέρα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από τα μεγάλα σταγονίδια. Υπάρχει μια μακροχρόνια συζήτηση στην επιστημονική κοινότητα σχετικά με τους ορισμούς με επικρατέστερη αυτή που αναφέρει, ότι τα σταγονίδια έχουν μέσο μέγεθος $\geq 5 \mu\text{m}$ και τα αερολύματα μέσο μέγεθος σωματιδίων $< 5 \mu\text{m}$. Ωστόσο, υπάρχει η βεβαιότητα ότι ο βήχας, οι φωνές, το τραγούδι, ακόμη και η ομιλία παράγουν ένα μείγμα τόσο σταγονιδίων όσο και αερολυμάτων διαφορετικών μεγεθών.

Πολλές επιστημονικές ομάδες έχουν πραγματοποιήσει περιβαλλοντικές έρευνες σε δωμάτια νοσοκομείων στα οποία οι ασθενείς με COVID-19 εισήχθησαν όπου και ανίχνευσαν ιογενές RNA σε δείγματα αέρα και ανεμιστήρες εξόδου αέρα, συνάγοντας την πιθανότητα παραγωγής αερολυμάτων σε αυτές τις περιοχές. Δύο μελέτες δείχνουν επίσης ότι η μετάδοση μέσω αερολυμάτων πιθανότατα συμβαίνει σε κλειστούς χώρους (αεροζόλ μικρής εμβέλειας) όπου πολλοί άνθρωποι παραμένουν για μεγάλες χρονικές περιόδους. Οι περισσότερες από αυτές τις μελέτες καταλήγουν στο ότι η μετάδοση του SARS-CoV-2 είναι πιθανότερη σε πολυσύχναστους, περιορισμένους εσωτερικούς χώρους, όπως χώρους εργασίας (γραφεία, εργοστάσια) και άλλα εσωτερικά περιβάλλοντα, όπως εκκλησίες, εστιατόρια, χιονοδρομικά κέντρα, χώρους εκδηλώσεων/πάρτι, εμπορικά κέντρα, αποδυτήρια, μαθήματα χορού, κρουαζιερόπλοια και οχήματα. Υπάρχουν επίσης ενδείξεις ότι η μετάδοση μπορεί να συνδεθεί με συγκεκριμένες δραστηριότητες, όπως το τραγούδι σε χορωδία ή κατά τη διάρκεια θρησκευτικών τελετών που χαρακτηρίζονται από την αυξημένη παραγωγή αναπνευστικών σταγονιδίων, συμπεριλαμβανομένων και των αερολυμάτων μέσω έντονης ομιλίας και τραγουδιού.

Σε μελέτη 318 εστιών μόλυνσης στην Κίνα, διαπιστώθηκε ότι η μετάδοση του SARS-CoV-2 σημειώθηκε σε εσωτερικούς χώρους σε όλες εκτός από μία από αυτές. Η μόνη περίπτωση μετάδοσης σε εξωτερικούς χώρους που εντοπίστηκε σε αυτή τη μελέτη αφορούσε μόλις δύο άτομα. Ωστόσο, κοινωνικές συναντήσεις σε εξωτερικούς χώρους έχουν επίσης συνεισφέρει στην εξάπλωση της COVID-19. Πρόκειται συνήθως για μεγάλες συγκεντρώσεις κόσμου, όπως εορτασμοί καρναβαλιού και ποδοσφαιρικοί αγώνες, όπου ο κίνδυνος από το συνωστισμό ακόμη και σε αυτές τις εκδηλώσεις και παρά το ότι βρίσκονται σε εξωτερικούς χώρους είναι μεγάλος. Πρέπει όμως να σημειωθεί ότι οι υπαίθριες αυτές εκδηλώσεις συχνά έχουν παρακείμενους κλειστούς χώρους, όπως μπαρ, χώρους φαγητού και τουαλέτες που πρέπει να ληφθούν υπόψη σε σχέση με τον κίνδυνο μόλυνσης.

Το χρονικό διάστημα κατά το οποίο οι άνθρωποι παραμένουν σε εσωτερικούς χώρους φαίνεται επίσης να σχετίζεται με το ποσοστό μολύνσεων στους χώρους αυτούς. Για παράδειγμα, σε χρονικό διάστημα 2,5 ωρών σε μια πρόβα σε χορωδία στην Πολιτεία της Ουάσιγκτον στις Ηνωμένες Πολιτείες, επιβεβαιώθηκαν 32 αρχικά και 20 πιθανές δευτερεύουσες μολύνσεις COVID-19 μεταξύ 61 συμμετεχόντων (85,2%).

Επίσης, σε επιδημιολογική έρευνα σε τηλεφωνικό κέντρο στη Νότια Κορέα, καταγράφηκε ποσοστό μόλυνσης 43,5% μεταξύ 216 εργαζομένων στον ένατο όροφο του τηλεφωνικού κέντρου, γεγονός που υποδηλώνει εκτεταμένη μετάδοση σε πολυσύχναστο εσωτερικό χώρο εργασίας. Σχεδόν όλοι οι μολυσμένοι εργαζόμενοι κάθονταν στην ίδια πλευρά του ένατου ορόφου και δεν υπήρχε προφανής σχέση μεταξύ του κινδύνου μετάδοσης και της απόστασης. Οι συγγραφείς κατέληξαν επίσης στο συμπέρασμα ότι το χρονικό διάστημα της επαφής των εργαζομένων διαδραμάτισε τον σημαντικότερο ρόλο στην εξάπλωση της COVID-19, καθώς οι περιπτώσεις που καταγράφηκαν αφορούσαν υπαλλήλους αποκλειστικά στον ένατο όροφο, παρά τις αλληλεπιδράσεις με συναδέλφους σε άλλα περιβάλλοντα όπως σε ανελκυστήρες και στο λόμπι.

Αρκετές μελέτες επίσης, έχουν εξετάσει το ρόλο του εξαερισμού στη μετάδοση της νόσου COVID-19. Σε μια συρροή κρουσμάτων COVID-19 που καταγράφηκε σε ένα εστιατόριο στο Guangzhou της Κίνας, βρέθηκαν 10 κρούσματα σε τρεις οικογένειες. Τα άτομα αυτά ανέπτυξαν συμπτώματα μεταξύ 26 Ιανουαρίου και 10 Φεβρουαρίου 2020, έχοντας φάει μεσημεριανό γεύμα στις 23 Ιανουαρίου στο ίδιο πεντάωρο εστιατόριο, στο οποίο τα παράθυρα δεν μπορούσαν να ανοίξουν και ο εξαερισμός παρέχονταν μόνο από το σύστημα κλιματισμού. Τα τραπέζια τους απείχαν πάνω από ένα μέτρο. Το πρώτο κρούσμα ήταν προ-συμπτωματικό και ανέπτυξε πυρετό και βήχα το ίδιο βράδυ, μετά την έξοδο από το εστιατόριο. Οι δευτερεύουσες περιπτώσεις κάθονταν κατά μήκος της γραμμής ροής αέρα που παράγεται από το σύστημα κλιματισμού, ενώ οι πελάτες που κάθονταν αλλού στο εστιατόριο δεν μολύνθηκαν. Οι συντάκτες της έκθεσης απέδωσαν τη μετάδοση στην εξάπλωση αναπνευστικών σταγονιδίων που μεταφέρουν τον SARS-CoV-2 μέσω της ροής αέρα που παράγονταν από τον κλιματισμό.

Η έρευνα δύο άλλων εστιών στην Κίνα τον Ιανουάριο του 2020 εξέτασε τα συστήματα κλιματισμού και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η επανακυκλοφορία του αέρα μέσω του κλιματισμού ήταν πιθανά αυτή που ενίσχυσε τη μετάδοση του ιού. Το πρώτο ξέσπασμα συνδέθηκε με μία θρησκευτική λειτουργία διάρκειας 150 λεπτών σε ένα ναό. Ο ασθενής μηδέν, είχε επισκεφθεί στο παρελθόν το Γουχάν, ήταν προ-συμπτωματικός μέχρι το απόγευμα μετά τη συμμετοχή του στην τελετή. Οι συμμετέχοντες μοιράστηκαν μια διαδρομή 100 λεπτών με λεωφορείο όπου 23 από τους 67 επιβάτες (34%) μολύνθηκαν. Οι επιβάτες που κάθονταν πιο κοντά στο αρχικό κρούσμα δεν είχαν στατιστικά υψηλότερο κίνδυνο νόσησης από εκείνους που κάθονταν πιο μακριά. Ωστόσο, όλοι οι επιβάτες που κάθονταν κοντά σε ένα παράθυρο παρέμειναν υγιείς, με εξαίρεση τον επιβάτη που καθόταν δίπλα του. Αυτό επιβεβαιώνει την υπόθεση ότι η ροή του αέρα κατά μήκος του λεωφορείου διευκόλυνε την εξάπλωση του SARS-CoV-2. Αντίθετα, υπήρχαν επτά κρούσματα COVID-19 μεταξύ 172 άλλων ατόμων που παρευρέθηκαν στην ίδια λειτουργία στο ναό, οι οποίοι περιέγραψαν ότι είχαν στενή επαφή με το αρχικό κρούσμα.

Το δεύτερο ξέσπασμα συνδέθηκε με ένα εκπαιδευτικό εργαστήριο που πραγματοποιήθηκε μεταξύ 12 και 14 Ιανουαρίου 2020 στην πόλη Hangzhou της επαρχίας Zhejiang. Είχε 30 συμμετέχοντες από διαφορετικές πόλεις, οι οποίοι έκαναν κράτηση διαφορετικών ξενοδοχείων και δεν έτρωγαν μαζί στις εγκαταστάσεις του εργαστηρίου. Το εργαστήριο είχε τέσσερις ομαδικές συνεδρίες διάρκειας τεσσάρων ωρών η κάθε μία, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν σε δύο κλειστές αίθουσες 49 τετραγωνικών μέτρων και 75 τετραγωνικών μέτρων, αντίστοιχα. Ένας αυτόματος χρονοδιακόπτης στα κεντρικά κλιματιστικά κυκλοφορούσε τον αέρα σε κάθε δωμάτιο για 10 λεπτά κάθε τέσσερις ώρες, χρησιμοποιώντας «λειτουργία εσωτερικής επανακυκλοφορίας». Κανένας εκπαιδευόμενος δεν ήταν γνωστό ότι ήταν συμπτωματικός κατά τη διάρκεια του εργαστηρίου. Μεταξύ 16 και 22 Ιανουαρίου 2020, 15 από τους εκπαιδευόμενους διαγνώστηκαν με COVID-19.

Αρκετές εστίες μετάδοσης έχουν επίσης καταγραφεί μεταξύ των εργαζομένων σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας κρέατος όπου διαπιστώθηκε ότι ο κακός εξαερισμός ήταν ένας παράγοντας που εμπλέκεται σε τέτοιες εστίες μετάδοσης σε συνδυασμό με τις χαμηλές θερμοκρασίες του περιβάλλοντος εργασίας.

3.1. Αερισμός χώρων

Σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα επιστημονικά δεδομένα, η μετάδοση μέσω επιφανειών δεν αποτελεί κύρια οδό με την οποία εξαπλώνεται ο SARS-CoV-2 και ο κίνδυνος θεωρείται χαμηλός. Ο κύριος τρόπος με τον οποίο οι άνθρωποι μολύνονται είναι μέσω στενής επαφής και μέσω της έκθεσης σε μεγάλα αναπνευστικά σταγονίδια, που περιέχουν μολυσματικό ιό, εντός 1- 2 μέτρων. Επίσης τα διαθέσιμα δεδομένα δείχνουν ότι η μετάδοση μέσω αερομεταφερόμενης μετάδοσης (μέσω μικρότερων σταγονιδίων - αερολύματα που βρίσκονται σε απόσταση μεγαλύτερη των 2 μέτρων), δεν μπορεί να αποκλειστεί και σε μη υγειονομικούς χώρους.

Ένα από τα πιο σημαντικά μέτρα πρόληψης της αερογενούς μετάδοσης είναι ο επαρκής φυσικός αερισμός με τη συνδρομή σωστών διαδικασιών τεχνητού εξαερισμού. Οι κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με τον περιβαλλοντικό έλεγχο για τη νόσο COVID-19 σε όλους τους τομείς θα πρέπει να παρέχουν σαφείς συμβουλές σχετικά με τον κίνδυνο αερομεταφερόμενης μετάδοσης μέσω αερολύματος σε απόσταση >2μ, τη σημασία του εξαερισμού και συστάσεις για τη βελτίωσή του. Οι οδηγίες αυτές πρέπει να ακολουθούν τις ακόλουθες γενικές αρχές:

Φυσικός αερισμός ονομάζεται η τεχνική απομάκρυνσης της θερμότητας από ένα κτίριο τους θερμούς μήνες που επιτυγχάνεται μόνο με φυσικά μέσα. Αποτελεί τη σημαντικότερη και συνηθέστερη μέθοδο απομάκρυνσης της θερμότητας από τα κτίρια προς το εξωτερικό περιβάλλον, όταν οι εξωτερικές θερμοκρασίες το επιτρέπουν, απομακρύνοντας ταυτόχρονα τους αέριους ρύπους του χώρου.

Ο φυσικός αερισμός, επιτυγχάνεται διαμέσου παραθύρων και άλλων ανοιγμάτων (διαμπερής), είτε μέσω κατακόρυφων ανοιγμάτων, καμινάδων ή πύργων αερισμού (κατακόρυφος - φαινόμενο φυσικού ελκυσμού).

Εξαερισμός είναι η διαδικασία παροχής εξωτερικού (φρέσκου) αέρα εντός κτιρίων και αφαίρεσης του προγενέστερου αέρα, που μπορεί να έχει μολυνθεί. Ο εξαερισμός είναι απαραίτητος για ένα υγιές εσωτερικό περιβάλλον και αναγνωρίζεται ευρέως ως βασικός μηχανισμός για τον έλεγχο της μετάδοσης αερομεταφερόμενων λοιμώξεων. Ο εξαερισμός μπορεί να παρέχεται μέσω μιας σειράς διαδικασιών, συμπεριλαμβανομένου του μηχανικού εξαερισμού με τη χρήση ανεμιστήρων και αεραγωγών, του φυσικού εξαερισμού που βασίζεται στην παθητική ροή μέσω ανοιγμάτων (πόρτες, παράθυρα, αεραγωγοί) ή ενός συνδυασμού των δύο.

Όλα τα κτίρια έχουν επίσης κάποιο εξαερισμό υποβάθρου εξαιτίας διείσδυσης μέσω κενών (π.χ. γύρω από πλαίσια θυρών, μέσω σανίδων δαπέδου και μέσω αρμών και κενών στην κατασκευή). Αυτό μπορεί να είναι ένα σημαντικό ποσοστό εξαερισμού, αλλά είναι μη ελεγχόμενο, μεταβλητό και δεν αποτελεί αξιόπιστη πηγή εξωτερικού αέρα. Ο εξαερισμός θα πρέπει να αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της στρατηγικής μετριασμού του κινδύνου της νόσου COVID-19 για όλα τα δημόσια κτίρια και τους χώρους εργασίας με μεγάλο αριθμό προσωπικού. Αυτό θα πρέπει να περιλαμβάνει τον προσδιορισμό του τρόπου αερισμού ενός χώρου και την διάρθρωση της στρατηγικής που υιοθετείται για να διασφαλιστεί ότι ο αερισμός είναι επαρκής.

Ο ιός που προκαλεί τη νόσο COVID-19 μεταδίδεται όπως έχει αναφερθεί ήδη μέσω πολύ μικρών αερολυμάτων και σταγονιδίων που απελευθερώνονται μέσω την εκπνοής, αναπνοής, βήχα κλπ. Υπάρχουν στοιχεία που δείχνουν ότι σε ορισμένες περιπτώσεις αυτά τα αερολύματα μπορούν να μεταφερθούν περισσότερο από 2 μέτρα στον αέρα και θα μπορούσαν να προκαλέσουν μόλυνση εάν εισπνέονται. Αυτό είναι πιο πιθανό να συμβεί σε εσωτερικούς χώρους όταν ο εξαερισμός σε ένα δωμάτιο είναι φτωχός. Εάν οι άνθρωποι περνούν περισσότερο χρόνο σε κλειστούς χώρους όπως είναι τα δωμάτια, ο ιός μπορεί να συσσωρευτεί στον αέρα και οι άνθρωποι μπορούν να εισπνεύσουν αρκετό από το αιωρούμενο ιικό φορτίο και να μολυνθούν. Ο κίνδυνος φαίνεται να αυξάνεται όταν οι άνθρωποι εκτελούν δραστηριότητες όπως άσκηση υψηλής έντασης, τραγούδι ή δυνατή ομιλία που μπορεί να τους αναγκάσει να εκπνεύσουν περισσότερα αερολύματα. Ο κίνδυνος είναι επίσης πιθανό να είναι υψηλότερος σε μέρη όπου δεν φοριούνται καλύμματα προσώπου ή μάσκες, καθώς αυτά μειώνουν την ποσότητα του ιού που εκπέμπεται στον αέρα. Ο εξαερισμός είναι επίσης σημαντικός για την ανθρώπινη υγεία πέρα από την COVID-19. Μελέτες έχουν δείξει ότι ο καλός εξαερισμός συνδέεται με βελτιωμένη υγεία, καλύτερη συγκέντρωση, υψηλότερα επίπεδα ικανοποίησης από το περιβάλλον, χαμηλότερα ποσοστά απουσίας από τα σχολεία και την εργασία, καλύτερη ποιότητα ύπνου και μειωμένη έκθεση σε ένα ευρύ φάσμα ατμοσφαιρικών ρύπων.

Ο **ρυθμός εξαερισμού**² αναφέρεται στον όγκο του αέρα που παρέχεται σε ένα δωμάτιο για μια χρονική περίοδο και συχνά αναφέρεται στις οδηγίες των κτιρίων ως συνιστώμενες τιμές. Ορισμένες οδηγίες συνιστούν ποσοστά εξαερισμού όσον αφορά τα λίτρα ανά δευτερόλεπτο ανά άτομο – συνιστάται σε πολλούς οδηγούς τιμή 10 L/s/άτομο ως κατάλληλη τιμή για τα περισσότερα εμπορικά κτίρια. Τα στοιχεία μέχρι στιγμής δείχνουν ότι ο κίνδυνος μετάδοσης της COVID-19 αυξάνεται όταν ο ρυθμός εξαερισμού είναι πολύ χαμηλός. Άλλη μεθοδολογία που αναφέρεται στους ρυθμούς εξαερισμού αφορά τις αλλαγές αέρα ανά ώρα, το οποίο είναι ένα μέτρο του ρυθμού ροής του αέρα σε σχέση με το μέγεθος του δωματίου. Αυτό το μέτρο μπορεί να είναι χρήσιμο για να καταλάβουμε πόσο γρήγορα ο εξαερισμός αφαιρεί τους ρύπους από τον αέρα. Ένας ρυθμός εξαερισμού 6 αλλαγών αέρα ανά ώρα θα σήμαινε ότι 6 φορές ο όγκος του δωματίου παρέχεται κάθε ώρα από το σύστημα εξαερισμού. Ωστόσο, αυτό δεν σημαίνει ότι όλος ο αέρας αλλάζει 6 φορές την ώρα - ο νέος αέρας αναμιγνύεται με τον αέρα που βρίσκεται ήδη στο δωμάτιο προκαλώντας αραιώση με το χρόνο. Στις 6 αλλαγές αέρα ανά ώρα, το 95% των προσμειξεων στον αέρα θα αφαιρεθεί σε 30 λεπτά.

Επομένως οι χώροι συχνής συνάθροισης κοινού που είναι ανεπαρκώς αεριζόμενοι (κάτω των 5L/s/άτομο ή άνω των 1500ppm CO₂) θα πρέπει να αναγνωρίζονται και να ιεραρχούνται για τη βελτίωση των συνθηκών αερισμού.

Σε χώρους στους οποίους υπάρχει αυξημένος ρυθμός παραγωγής αερολύματος (π.χ. μέσω τραγουδιού, έντονης ομιλίας, αερόβιας άθλησης όπως τρέξιμο ή τζόκινγκ, κολύμπι, ποδηλασία, αναρρίχηση σκαλοπατιών και περπάτημα κλπ.) θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι ο εξαερισμός τους είναι επαρκής για τη διατήρηση των συγκεντρώσεων CO₂ κάτω των 800ppm (συνήθως 10-15 L/s/άτομο) και θα πρέπει επίσης να λαμβάνονται πρόσθετα μέτρα πρόληψης, όπως μάσκες προσώπου και περιορισμός του αριθμού των συμμετεχόντων σε ομάδες και τη διάρκεια των δραστηριοτήτων.

Ο εξαερισμός δεν πρέπει να επηρεάζει άλλους παράγοντες, όπως για παράδειγμα την θερμική άνεση του χώρου. Συνιστάται να επιτυγχάνεται τουλάχιστον ο απαιτούμενος ελάχιστος ρυθμός ανανέωσης του αέρα για το χώρο κατά τη διάρκεια που ο χώρος είναι κατειλημμένος, όπως αυτό ορίζεται στα ισχύοντα πρότυπα. Σε φυσικά αεριζόμενα κτίρια, στρατηγικές όπως το περιοδικό άνοιγμα ή το συνεχώς μερικό άνοιγμα παραθύρων για τη ανανέωση με φρέσκο

² Ο ρυθμός ροής του αέρα μπορεί να αναφέρεται είτε ως απόλυτος ρυθμός ροής αερισμού σε l/s ή m³/s, ή ως ρυθμός αλλαγής αέρα σε σχέση με τον όγκο του χώρου. Σε αυτήν την κατευθυντήρια γραμμή, ο ρυθμός αερισμού αναφέρεται ως η απόλυτη ποσότητα εισερχόμενου αέρα ανά μονάδα χρόνου (λίτρο ανά δευτερόλεπτο ή L/s, κυβικό μέτρο ανά ώρα ή m³/ώρα) και ο ρυθμός αλλαγής του αέρα ως η σχετική ποσότητα εισροής αέρα ανά μονάδα χρόνου. Για παράδειγμα, σε ένα δωμάτιο απομόνωσης αερομεταφερόμενης μόλυνσης, χρειαζόμαστε ρυθμό αλλαγής αέρα 12 ACH (CDC, 2005), ενώ σε ένα γραφείο χρειαζόμαστε ρυθμό αερισμού 10 L/s ανά άτομο.

αέρα μπορεί να επιτρέψουν την επίτευξη αυτού του στόχου. Οι ρυθμοί φυσικού εξαερισμού πέραν αυτού θα πρέπει να εξασφαλίζουν ότι η θερμική άνεση δεν επηρεάζεται σημαντικά.

Η διασφάλιση του απαιτούμενου αερισμού των εσωτερικών χώρων μπορεί να γίνει και με την χρήση του δείκτη μέτρησης του ρυθμού ανανέωσης αέρα ανά ώρα (Air Changes Per Hour ACH ή ACPH). Μάλιστα ο ΕΟΔΥ αναφέρει ότι η πιθανή μολυσματικότητα του αέρα μειώνεται από 100% σε λιγότερο από 1% εντός 30 λεπτών για χώρο με ενεργητικό σύστημα αερισμού που επιφέρει 10 έως 12 αλλαγές του εσωτερικού αέρα ανά ώρα (ACH) και εντός 1 ώρας για χώρο με ενεργητικό σύστημα αερισμού με 6 αλλαγές αέρα ανά ώρα (ACH) βλ. Πίνακες 2,3.

Με τον όρο CFM (ft^3/min) ορίζονται τα κυβικά πόδια ανά λεπτό, υπολογίζονται ως εξής = Ταχύτητα αέρα (ft/min) επί τα τετραγωνικά πόδια χώρου (ft^2)

Με τον όρο CMM (m^3/min) ορίζονται τα κυβικά μέτρα ανά λεπτό, υπολογίζονται ως εξής = Ταχύτητα αέρα (m/sec) επί τα τετραγωνικά μέτρα χώρου (m^2) x 60.

Στον Πίνακα 3 καταγράφεται η μείωση του κινδύνου κατά 99 και 99.9% σε σύγκριση με τον ACH, ενώ σύμφωνα με τον Πίνακα 4, ο σχετικός κίνδυνος νόσησης μπορεί να κυμανθεί από 40 έως 99.9% ανάλογα με την ανανέωση του αέρα ανα ώρα ως μέτρο πρόληψης.

Πίνακας 2 Μείωση του κινδύνου μόλυνσης ανάλογα με τον ρυθμό ανανέωσης του αέρα σε αυτούς

ACH	Απαιτούμενος χρόνος (λεπτά) για μείωση του κινδύνου κατά 99%	Απαιτούμενος χρόνος (λεπτά) για μείωση του κινδύνου 99.9%
2	138	207
4	69	104
6	46	69
8	35	52
10	28	41
12	23	35
15	18	28
20	14	21
50	6	8

Πίνακας 3 Ποσοστιαία μείωση κινδύνου μόλυνσης ανάλογα με μέτρα πρόληψης

Σχετικός κίνδυνος νόσου COVID-19	Μέτρο πρόληψης	% Μείωση
	12 φορές ανανέωση αέρα σε 1 ώρα	99,9% (3 Log)
	10 φορές ανανέωση αέρα σε 1 ώρα	99 % (2 Log)
	6 φορές ανανέωση αέρα σε 1 ώρα	95%
	Χρήση αναπνευστικών συσκευών FFP2, KN95, N95	90% (1 Log)
	4,5 φορές ανανέωση αέρα σε 1 ώρα	90%
	3 φορές ανανέωση αέρα σε 1 ώρα	78%
	1 φορά ανανέωση αέρα σε 1 ώρα	40%

Ο δείκτης μέτρησης του ρυθμού ανανέωσης αέρα ανά ώρα υπολογίζεται με την παρακάτω μαθηματική πράξη και το μόνο που χρειάζεται να γνωρίζουμε είναι τα τετραγωνικά του δωματίου, το ύψος και τα κυβικά μέτρα ανά λεπτό CMM (ή κυβικά πόδια ανά λεπτό CFM) ροής αέρα του μηχανήματος. Συγκεκριμένα πολλαπλασιάζουμε το CMM ή CFM του μηχανήματος επί 60 (λεπτά της ώρας) και το γινόμενο το διαιρούμε με το αποτέλεσμα του πολλαπλασιασμού του εμβαδού επί το ύψος.

Ρυθμός Ανανέωσης αέρα ανά ώρα (Air Change Hour) = CFM ή CMM x 60 / (Τετραγωνικά επί Ύψος).

Ήδη, εργαστηριακά έχουν υπολογιστεί οι απαιτήσεις ανανέωσης αέρα ανά ώρα ανάλογα με τον τύπο του κτιρίου ή του χώρου όπως αυτές αποτυπώνονται στον Πίνακα 4.

Πίνακας 4 Υπολογισμένες απαιτήσεις ανανέωσης αέρα ανά ώρα ανάλογα με τον τύπο του κτιρίου ή του χώρου

Τύπος κτιρίου	Ανανέωση αέρα ανά ώρα	
	Χαμηλή	Υψηλή
Αρτοποιείο	20	30
Υπνοδωμάτιο	2	4
Λεβητοστάσιο	15	30
Μπαρ	10	12
Καντίνα	8	12

Τύπος κτιρίου	Ανανέωση αέρα ανά ώρα	
	Χαμηλή	Υψηλή
Κινηματογράφος	10	15
Αίθουσα συνεδριάσεων	8	12
Οδοντιατρείο	12	15
Μηχανοστάσιο	15	30
Χυτήριο	15	30
Γκαράζ	6	10
Γυμναστήριο	6	15
Κομμωτήριο	10	15
Νοσοκομείο (καθαρό δωμάτιο)	15	25
Επαγγελματική κουζίνα	30	40
Εργαστήριο	6	15
Σαλόνι	3	6
Γραφείο	6	10
Εστιατόριο	8	12
Σχολική Τάξη	5	7

Τα προβλήματα χρήσης του δείκτη ACH είναι τα παρακάτω:

- Τα περισσότερα συστήματα εξαερισμού έχουν σχεδιαστεί για να ανανεώνουν τον αέρα του δωματίου περίπου 5 έως 6 φορές ανά ώρα (εάν η ρύθμιση του ανεμιστήρα παραμένει στο «ON» και όχι στο «AUTO»).
- Συνήθως μόνο το 10-25% του αέρα που κυκλοφορεί από τη μονάδα εξαερισμού είναι εξωτερικός αέρας.
- Στην πράξη εάν έχουμε 5-6 κύκλους αέρα ανά ώρα, και μόνο το 10-25% αυτού του αέρα είναι εξωτερικός αέρας («καθαρός αέρας»), τότε στην πραγματικότητα ο ρυθμός ανανέωσης είναι 0,5-1,5 ACH, πολύ μικρός δηλαδή.
- Όλα αυτά υποθέτουν την «τέλεια ανάμιξη», δηλαδή ο αέρας κυκλοφορεί σε ολόκληρο τον όγκο του δωματίου χωρίς να αφήνει χώρους «στάσιμου αέρα».
- Τα ανοιχτά παράθυρα και οι πόρτες προσφέρουν περισσότερες ανταλλαγές αέρα και πιθανώς περισσότερη εξωτερική παροχή αέρα.
- Η χρήση 100% εξωτερικής παροχής αέρα καθιστά αδύνατη τη ρύθμιση της εσωτερικής θερμοκρασίας και υγρασίας ιδιαίτερα σε ακραίες καιρικές συνθήκες (καύσωνας ή πολύ κρύο).

Κλιματισμός είναι η διαδικασία ψύξης, θέρμανσης και ύγρανσης του αέρα. Σε ορισμένα κτίρια αυτό γίνεται διαμέσου του εξαερισμού, με τις ίδιες μονάδες να παρέχουν εξωτερικό αέρα καθώς και να ελέγχουν τις εσωτερικές θερμοκρασίες του κτιρίου. Σε άλλα κτίρια πρόκειται για ένα αυτόνομο σύστημα που απλά ανακυκλώνει και ψύχει τον αέρα μέσα σε ένα χώρο. Ο κλιματισμός συνδέεται μερικές φορές με το σύστημα εξαερισμού, αλλά πολλά δωμάτια διαθέτουν αυτόνομο κλιματιστικό το οποίο ανακυκλώνει τον αέρα του δωματίου. Τα κλιματιστικά που ανακυκλώνουν τον αέρα μπορεί να αποτελέσουν κίνδυνο εάν λειτουργούν σε ένα δωμάτιο που έχει πολύ χαμηλό ρυθμό ροής εξωτερικού χώρου. Το κλιματιστικό μπορεί να προσφέρει άνεση, αλλά καλύπτει την κακή ποιότητα του αέρα και μπορεί να επιτρέψει σε οποιονδήποτε ιό να συσσωρευτεί στον αέρα. Ορισμένες μελέτες έχουν συνδέσει τη μετάδοση με κλιματιστικά, με τις υψηλές ταχύτητες που δημιουργούνται από αυτές τις μονάδες να επιτρέπουν ενδεχομένως μεγαλύτερα ιικά αερολύματα να παραμένουν στον αέρα σε μεγαλύτερες αποστάσεις. Είναι πιθανό επίσης, η οριζόντια ροή του αέρα από τους ανεμιστήρες γραφείου (τοίχου) θα μπορούσε να έχει παρόμοιο αποτέλεσμα.

3.2. Φιλτράρισμα αέρα

Η διαδικασία φιλτραρίσματος, παρότι δεν αποτελεί μέθοδο απολύμανσης, χρησιμοποιείται για τη φυσική απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών τόσο από τον αέρα σε κλειστούς χώρους όσο και από υγρά. Τα φίλτρα μεμβρανών διαχωρισμού αποτελούνται από πορώδη βιολογικά αδρανή υλικά, που εμποδίζουν ή καθυστερούν τη διέλευση των μικροοργανισμών, με βάση το μέγεθός τους. Ασχέτως τύπου και απόδοσης, όλα τα φίλτρα αέρα απαιτούν περιοδικό καθαρισμό και αντικατάσταση για να λειτουργήσουν σωστά. Πρέπει να ακολουθούνται οι συστάσεις του κατασκευαστή σχετικά με τη συντήρηση και την αντικατάστασή τους.

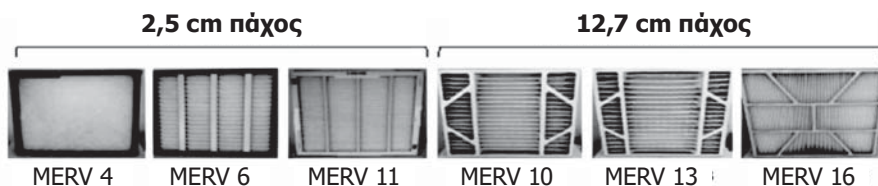
Δεν υπάρχει επιστημονική απόδειξη για το ότι η χρήση φίλτρων έχει αποτελεσματική εφαρμογή έναντι του SARS-CoV-2, υπάρχουν όμως ενδείξεις ότι μειώνουν τη διέλευση των σωματιδίων, που περιέχουν τον ιό SARS-CoV-2. Προκειμένου τα φίλτρα να έχουν την οποιαδήποτε επίδραση έναντι αερογενώς μεταδιδόμενων μολυσματικών ασθενειών, πρέπει να έχουν εγκατασταθεί και συντηρηθεί σωστά και τα φίλτρα πρέπει να είναι κατάλληλα σχεδιασμένα, για το κτίριο στο οποίο χρησιμοποιούνται. Το πιο σημαντικό όμως είναι ότι τα φίλτρα στα περισσότερα κτίρια και στις περισσότερες περιπτώσεις είναι συνήθως πολύ λιγότερο αποτελεσματικά από ό, τι άλλα μέτρα ελέγχου της μόλυνσης, συμπεριλαμβανομένης της κοινωνικής απόστασης, της απομόνωσης και του συχνού καθαρισμού των χεριών.

Δύο τύποι τεχνολογιών φιλτραρίσματος (καθαρισμού) του αέρα χρησιμοποιούνται συνήθως τοποθετημένα σε αγωγούς και φορητά καθαριστικά αέρα για την απομάκρυνση σωματιδίων από τον αέρα: (α) τα ινώδη (περιέχουν ίνες) φίλτρα

αέρα και (β) τα ηλεκτρονικά καθαριστικά αέρα. Οι συσκευές καθαρισμού αέρα που έχουν σχεδιαστεί μόνο για την απομάκρυνση σωματιδίων είναι ανίκανες να ελέγξουν τα αέρια και ορισμένες οσμές. Για παράδειγμα, δεν θα αφαιρέσουν την οσμή και πολλούς από τους καρκινογόνους ρύπους από τον καπνό του τσιγάρου και τη μουχλιασμένη οσμή από μικροβιακή μόλυνση. Η διήθηση του αέρα μέσω ειδικών φίλτρων έχει χαρακτηριστεί ως μια επιπλέον κρίσιμη παρέμβαση στη διαχείριση της εξάπλωσης της νόσου COVID-19.

Η σωστή κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του φιλτραρίσματος αέρα είναι ζωτικής σημασίας για περαιτέρω λήψη αποφάσεων σχετικά με τη χρήση τους στη διαχείριση της εξάπλωσης της COVID-19. Το ζήτημα είναι σημαντικό επειδή πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει ότι ο SARS-CoV-2 μπορεί να παραμείνει στον αέρα περισσότερο και να ταξιδέψει μακρύτερα, από ό,τι αρχικά εκτιμήθηκε, αν και με μειωμένες συγκεντρώσεις και βιωσιμότητα. Ενώ τα στελέχη του SARS-CoV-2 έχουν διάμετρο περίπου 60-140 nm, έχουν βρεθεί μεγαλύτερα αναπνευστικά σταγονίδια και σωματίδια ατμοσφαιρικής ρύπανσης ($> 1 \mu\text{m}$) που φιλοξενούν τον ιό. Η αφαίρεση σωματιδίων που θα μπορούσαν να μεταφέρουν τον ιό από τον αέρα είναι δυνατή με το φιλτράρισμα του αέρα, τεχνική που βασίζεται τόσο στη φυσική όσο και στη μηχανική κίνηση του αέρα. Μεταξύ των διαφόρων τύπων φίλτρων αέρα, τα φίλτρα συγκράτησης σωματιδίων υψηλής απόδοσης (HEPA) είναι αυτά που συστήνονται ευρέως. Άλλοι τύποι φίλτρων είναι λιγότερο ή περισσότερο αποτελεσματικοί, όμως όσο αυξάνει η αποτελεσματικότητά τους μειώνεται η ροή του αέρα στα συστήματα κλιματισμού ή αερισμού. Είναι ζωτικής σημασίας να εξεταστούν οι μηχανισμοί φιλτραρίσματος του αέρα και να κατανοήσουμε πώς τα σωματίδια του αερολύματος που περιέχουν ισσωμάτια του SARS-CoV-2 αλληλεπιδρούν με τα υλικά του φίλτρου για τον προσδιορισμό των βέλτιστων πρακτικών για τη χρήση φιλτραρίσματος αέρα για τη μείωση της εξάπλωσης της COVID-19.

Για την αξιολόγηση της απόδοσης των φίλτρων αέρα χρησιμοποιείται διεθνώς ο δείκτης MERV (Minimum Efficiency Reporting Values) ή τιμές αναφοράς ελάχιστης απόδοσης που οι τιμές του υποδεικνύουν την ικανότητα ενός φίλτρου να συλλάβει μεγαλύτερα σωματίδια μεταξύ 0,3 και 10 μικρών (μm) (Εικόνα 21). Η χρήση του δείκτη αυτού είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στη σύγκριση της απόδοσης διαφορετικών φίλτρων. Η βαθμολογία προέρχεται από μια μέθοδο δοκιμής που αναπτύχθηκε από την Αμερικανική Εταιρεία Μηχανικών Θέρμανσης, Ψύξης και Κλιματισμού (ASHRAE).



Εικόνα 21 Διάφορα φίλτρα σύμφωνα με το πρότυπο MERV.

Όσο υψηλότερη είναι η βαθμολογία MERV τόσο πιο αποτελεσματικό είναι το φίλτρο στην παγίδευση συγκεκριμένου τύπων σωματιδίων (Πίνακας 5). Σε γενικές γραμμές, τα φίλτρα με υψηλότερες βαθμολογίες MERV έχουν μικρότερα ανοίγματα σε αυτά και επομένως συλλαμβάνουν περισσότερα και μικρότερα αερομεταφερόμενα σωματίδια. Ωστόσο, αυτό μπορεί να περιορίσει τη ροή του αέρα που διέρχεται από αυτά. Αυξημένη απόδοση φίλτρου σημαίνει αυξημένη αντίσταση ή στατική πίεση μέσα σε ένα σύστημα, το οποίο σχετίζεται με πτώση της ταχύτητας ροής αέρα κατά μήκος του ίδιου του φίλτρου. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μια συνολική πτώση της συνολικής ροής του αέρα για ένα χρονικό διάστημα.

Η συμπεριφορά της ροής αέρα εξαρτάται από τον τύπο του καθαριστικού αέρα και - συγκεκριμένα - από τον ανεμιστήρα που το εξυπηρετεί. Για να μην έχουμε πτώση της ροής του αέρα, το σύστημα πρέπει να αντισταθμίζει την πτώση της πίεσης που προκαλείται από την αυξημένη απόδοση του φίλτρου. Σε ορισμένα μεγαλύτερα συστήματα, η απλή αύξηση της ταχύτητας του ανεμιστήρα ή ακόμη και η κινητήριος ισχύς (ίπποι hp) του κινητήρα του ανεμιστήρα μπορεί να αντισταθμίσει την προστιθέμενη πτώση πίεσης εντός του συστήματος. Ωστόσο, για μικρότερα συστήματα, (πολυκατοικίες, μικρά εμπορικά κέντρα κλπ.), τα εγκατεστημένα συστήματα κλιματισμού πιθανότατα δεν έχουν αυτές τις δυνατότητες.

Επίσης πτώσεις πίεσης παρουσιάζονται καθώς τα φίλτρα βρωμίζουν. Η εγκατάσταση φίλτρου υψηλότερης απόδοσης μπορεί να λειτουργήσει καλά αρχικά, όταν το φίλτρο είναι καθαρό, αλλά όχι όταν το φίλτρο λερωθεί, καθώς ο ανεμιστήρας μπορεί τότε να βρίσκεται εκτός του εύρους απόδοσης, με αποτέλεσμα τη μείωση της συνολικής ροής αέρα. Επομένως, κάποιος πρέπει να αναλύσει το σύστημα για να προσδιορίσει εάν αυτό μπορεί να φιλοξενήσει ένα φίλτρο υψηλότερης απόδοσης, όπως συνιστάται έναντι του κορωνοϊού. Επομένως, είναι σημαντικό το κάθε σύστημα να αξιολογείται πρώτα από έναν εξουσιοδοτημένο μηχανικό ή πωλητή εξοικειωμένο με τέτοια συστήματα πριν γίνουν οποιεσδήποτε αλλαγές στα συστήματα.

Εκτός από την επιλογή του κατάλληλου φίλτρου και της αντίστοιχης απόδοσης φίλτρου, πρέπει να ληφθούν προσεκτικά υπόψη και τα πρωτόκολλα για την αφαίρεση και απόρριψη χρησιμοποιημένων φίλτρων. Αυτό περιλαμβάνει:

- τη χρήση του κατάλληλου εξοπλισμού ατομικής προστασίας (PPE) σύμφωνα με τις συστάσεις του ΕΟΔΥ,
- την προστασία του περιβάλλοντος χώρου εργασίας με κατάλληλα υφάσματα τα πτώσης ή παρόμοια περιβλήματα για τη συλλογή τυχόν σωματιδίων που πέφτουν κατά την εξαγωγή φίλτρου
- τον καθαρισμό και/ή απολύμανση των γύρω επιφανειών πριν από την εγκατάσταση νέων φίλτρων
- και τέλος τη σωστή αποθήκευση / απόρριψη όλων των χρησιμοποιημένων υλικών μετά την αντικατάσταση.

Πίνακας 5 Κατηγοριοποίηση του δείκτη MERV ανάλογα την μέση αποδοτικότητα στο μέγεθος των σωματιδίων.

Βαθμολογία MERV	Μέση αποδοτικότητα ανάλογα το μέγεθος των σωματιδίων σε μm (microns)
1-4	3.0 μm - 10.0 μm λιγότερο από 20%
6	3.0 μm - 10.0 μm 49.9%
8	3.0 μm - 10.0 μm 84.9%
10	1.0 - 3.0 μm 50% - 64.9%, 3.0 μm - 10.0 μm 85% ή μεγαλύτερη
12	1.0 - 3.0 80% - 89.9%, 3.0 - 10.0 90% ή μεγαλύτερη
14	0.3 - 1.0 75% - 84%, 1.0 - 3.0 90% ή μεγαλύτερη
16	0.3 - 1.0 75% ή μεγαλύτερη

3.2.1. Φίλτρα HEPA

Τα φίλτρα HEPA, επίσης γνωστά ως φίλτρα απορρόφησης σωματιδίων υψηλής απόδοσης ή και φίλτρα συγκράτησης σωματιδίων υψηλής απόδοσης, είναι ένα πρότυπο απόδοσης ενός φίλτρου αέρα. Τα φίλτρα που πληρούν το πρότυπο HEPA πρέπει να ικανοποιούν ορισμένα επίπεδα αποτελεσματικότητας. Είναι μια σειρά από πολύ αποδοτικά φίλτρα, ταξινομημένα σύμφωνα με το πρότυπο EN 1822 για φίλτρα σωματιδίων. Τα φίλτρα χωρίζονται σε διαφορετικές κατηγορίες ανάλογα με το πόσο καλά είναι στο φιλτράρισμα του σωματιδιακού μεγέθους που είναι πιο δύσκολο να συλληφθεί, που ονομάζεται MPPS (Most Penetrating Particle Size).

Η προδιαγραφή διαμέτρου 0,3 μm επιλέχθηκε, διότι αποτελούν το πιο διεισδυτικό μέγεθος σωματιδίων MPPS. Τα σωματίδια που είναι μεγαλύτερα ή μικρότερα παγιδεύονται με ακόμη μεγαλύτερη απόδοση. Στα οικιακά καθαριστικά αέρα, τα φίλτρα που περιγράφονται ως φίλτρα HEPA είναι γενικά ισοδύναμα με το MERV 16 και προσφέρουν την υψηλότερη διαθέσιμη απόδοση απομάκρυνσης σωματιδίων για ένα ευρύ φάσμα μεγεθών.

Ένα φίλτρο HEPA παγιδεύει το 99,95% των σωματιδίων της σκόνης, της γύρης, της μούχλας, των βακτηρίων και οποιωνδήποτε αερομεταφερόμενων σωματιδίων μεγέθους μεγαλύτερου των 0,3 μικρομέτρων ($>0,3\mu\text{m}$) (Ευρωπαϊκό πρότυπο) ή το 99,97% σωματιδίων $>0,3\mu\text{m}$ (πρότυπα ASME, U.S. DOE). Σύμφωνα δε με δημοσιευμένη μελέτη της NASA, το φιλτράρισμα με HEPA είναι στην πραγματικότητα πιο αποτελεσματικό (σχεδόν 100%) στα σωματίδια διαμέτρου 0,01 μm .

EN1822 Classification						
Filter Group	Class	MPPS Integral Values		MPPS Local Values		Minimum Efficiency (%) @ DOP (0.3 μm)
		Efficiency (%)	Penetration (%)	Efficiency (%)	Penetration (%)	
EPA	E10	85	15	-	-	95
	E11	95	5	-	-	99,9
	E12	99,5	0,5	-	-	99,97
HEPA	H13	99,95	0,05	99,75	0,25	99,99
	H14	99,995	0,005	99,975	0,025	99,999
ULPA	U15	99,9995	0,0005	99,9975	0,0025	-
	U16	99,99995	0,00005	99,99975	0,00025	-
	U17	99,999995	0,000005	99,9999	0,0001	-

MPPS: Most Penetrating Particle Size

Πίνακας 6 Παρουσίαση χαρακτηριστικών των φίλτρων EPA, HEPA.

Πιο συγκεκριμένα, ανάλογα με την κατηγορία τους, τα φίλτρα HEPA είναι ικανά να φιλτράρουν το 85 έως 99,999995% των σωματιδίων, τα οποία είναι μεγαλύτερα από 0,3μm (3 micron) από τον αέρα που διέρχεται από αυτά και 100% όλων των σωματιδίων από 1 micron και πάνω σε διάμετρο. Για να έχουμε ένα μέτρο σύγκρισης, ας εξετάσουμε τα μεγέθη ορισμένων από τους μολυσματικούς παράγοντες, που υπάρχουν συνήθως στον αέρα. Τα ακόλουθα δεδομένα είναι σε μικρόμετρα. Για να είμαστε ακριβείς, το ένα μικρόμετρο ισοδυναμεί με το ένα εκατομμυριοστό του μέτρου. Θυμίζουμε ότι ανάλογα με την κατηγορία του φίλτρου υπάρχουν διαφορετικά πρότυπα που καθορίζουν τις ιδιότητές τους. Έτσι τα φίλτρα χονδρής και λεπτής σκόνης ταξινομούνται και κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με το πρότυπο EN 779, με το EN 1822 να ρυθμίζει ό,τι έχει να κάνει με τα φίλτρα αιωρούμενων υλών, κοινώς αυτά που εξετάζουμε σε αυτό το άρθρο (EPA, HEPA και ULPA) (Πίνακας 6). Τα φίλτρα HEPA κυκλοφόρησαν τη δεκαετία του 1950 και ο αρχικός όρος έγινε σήμα κατατεθέν. Μετέπειτα εξελίχθηκε σε ένα γενικό όρο που περιγράφει τα υψηλής απόδοσης φίλτρα. Τα φίλτρα ULPA, όπως φαίνεται και στον παραπάνω πίνακα, είναι πρακτικά ακόμα υψηλότερης απόδοσης φίλτρα HEPA.

HEPA	ULPA
99,97% αποτελεσματικό για την εξάλειψη σωματιδίων διαμέτρου 0,3 μικροβίων ή μεγαλύτερης - Υπάρχει ποικιλία φίλτρων HEPA που είναι διαθέσιμα - Μπορεί να συνδυαστεί με προ-φίλτρα για την παγίδευση μεγαλύτερων σωματιδίων πριν έρθουν σε επαφή με το κύριο φίλτρο - Διάρκεια ζωής έως 10 έτη	99,999% αποτελεσματικό για την εξάλειψη σωματιδίων διαμέτρου 0,12 micron ή μεγαλύτερης - Μειωμένη ροή αέρα που προκαλείται από το πυκνό υλικό φίλτρου - Απαιτεί περισσότερη ισχύ για την απομάκρυνση του αέρα - Συνήθως λιγότερο αποτελεσματικό στη μείωση της συνολικής συγκέντρωσης σωματιδίων σε ένα τυπικό δωμάτιο - Η διάρκεια ζωής κυμαίνεται από 5 έως 8 χρόνια

Τα περισσότερα φίλτρα HEPA αποτελούνται από το υλικό του φίλτρου, τοποθετημένο σε ένα πλαίσιο κατασκευασμένο είτε από συνθετικό υλικό είτε από μέταλλο. Το φίλτρο είναι γενικά ένα στρώμα, που αποτελείται από μικρο-ίνες γυαλιού ή ένα άλλο σύνθετο υλικό που περιέχει ένα τύπο υαλοβάμβακα. Τα φίλτρα HEPA αποτελούνται από ένα στρώμα ινών σε τυχαία διάταξη. Οι ίνες συνήθως αποτελούνται από υαλοβάμβακα και έχουν διάμετρο μεταξύ 0,5 και 2,0 μικρόμετρα. Βασικοί παράγοντες, που επηρεάζουν τις λειτουργίες τους είναι η διάμετρος των ινών, το πάχος του φίλτρου και η μετωπική ταχύτητα. Να σημειώσουμε εδώ ότι ο κενός χώρος μεταξύ των ινών ενός φίλτρου HEPA είναι συνήθως πολύ μεγαλύτερος από 0,3μm. Σε αντίθεση με τα φίλτρα μεμβράνης, όπου μπορούν να διέλθουν σωματίδια μικρότερα από ανοίγματα ή πόρους, τα φίλτρα HEPA έχουν σχεδιαστεί για να στοχεύουν μια σειρά μεγεθών σωματιδίων. Αυτά τα σωματίδια παγιδεύονται (κολλούν σε μια ίνα) μέσω ενός συνδυασμού των παρακάτω τριών μηχανισμών:

- **Διάχυση**

Είναι ένας μηχανισμός, που βασίζεται στη σύγκρουση των μικρότερων σωματιδίων, ειδικά εκείνων που έχουν διάμετρο κάτω από 0,1μm, τα οποία αφού συγκρουστούν, καθυστερείται η πορεία τους μέσα στο φίλτρο. Ο συγκεκριμένος μηχανισμός λειτουργεί σε χαμηλές ταχύτητες ροής αέρα και αυξάνει την πιθανότητα ένα σωματίδιο να σταματήσει λόγω κρούσης.

- **Αναχαίτιση**

Τα σωματίδια που ακολουθούν μια γραμμή ροής στο ρεύμα αέρα έρχονται στην ακτίνα μιας ίνας και προσκολλώνται σε αυτήν.

- **Πρόσκρουση**

Τα μεγαλύτερα σωματίδια δεν μπορούν να αποφύγουν τις ίνες, ακολουθώντας τα καμπύλα περιγράμματα του ρεύματος αέρα και αναγκάζονται να ενσωματωθούν σε μια από αυτές. Αυτός ο μηχανισμός έχει καλύτερα αποτελέσματα όσο υψηλότερη είναι η ταχύτητα ροής αέρα.

Η διάχυση κυριαρχεί στα μεγέθη σωματιδίων διαμέτρου μικρότερης των 0,1μm, ενώ η πρόσκρουση και η αναχαίτιση κυριαρχούν στα μεγέθη πάνω από 0,4μm. Στο μεταξύ, κοντά στο πιο διεισδυτικό μέγεθος σωματιδίων (MPPS – most penetrating particle size) αυτό με διάμετρο 0,21μm, τόσο η διάχυση όσο και η πρόσκρουση είναι αναποτελεσματικές. Επειδή, αυτό είναι το πιο αδύναμο σημείο στην απόδοση του φίλτρου, οι προδιαγραφές HEPA χρησιμοποιούν την κατακράτηση σωματιδίων κοντά σε αυτό το μέγεθος (0,3μm) ως μέτρο για την κατάταξη του φίλτρου.

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα φίλτρα HEPA έχουν σχεδιαστεί για να συγκρατούν αποτελεσματικά πολύ λεπτά σωματίδια, αλλά δεν φιλτράρουν αέρια και μόρια οσμής. Οι περιπτώσεις που απαιτούν φιλτράρισμα πτητικών οργανικών ενώσεων, χημικών ατμών, οσμών τσιγάρων, κατοικίδιων ζώων, απαιτούν τη χρήση ενεργού άνθρακα ή κάποιου άλλου τύπου φίλτρο ή επικουρικά ενός φίλτρου HEPA.

Τα υφασμάτινα φίλτρα άνθρακα, που θεωρούνται ότι είναι πολύ πιο αποτελεσματικά από την κοκκώδη μορφή ενεργού άνθρακα κατά την προσρόφηση των αερίων ρύπων, είναι γνωστά ως φίλτρα προσρόφησης αερίου υψηλής απόδοσης (HEGA – High Efficiency Gas Adsorption) και αναπτύχθηκαν αρχικά από τον βρετανικό στρατό ως άμυνα κατά του χημικού πολέμου.

Πώς συνδυάζονται τα HEPA σε ένα σύστημα αερισμού – κλιματισμού:

• Προ-φίλτρο και φίλτρο HEPA

Ένα φίλτρο HEPA μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με ένα προ-φίλτρο (συνήθως ενεργού άνθρακα) για να παρατείνει τη διάρκεια ζωής του πιο ακριβού φίλτρου HEPA. Σε μια τέτοια εγκατάσταση, το πρώτο στάδιο της διαδικασίας φιλτραρίσματος αποτελείται από ένα προ-φίλτρο, που αφαιρεί τα περισσότερα από τα μεγαλύτερα σωματίδια σκόνης, μαλλιών και γύρης από τον αέρα. Το υψηλής ποιότητας φίλτρο HEPA δεύτερου σταδίου αφαιρεί τα λεπτά σωματίδια, που διαφεύγουν από το προ-φίλτρο. Επίσης, σε πολλές μονάδες αερισμού – κλιματισμού συνδυάζονται με πάνελ υπεριώδους ακτινοβολίας, τα οποία σκοτώνουν τα ζωντανά βακτήρια και τους ιούς.

• Φίλτρα υψηλής απόδοσης (HEPA) – έλεγχος και συντήρηση

Συνιστάται τα φίλτρα HEPA να ελέγχονται ως προς την ακεραιότητά τους, τόσο κατά την εγκατάσταση όσο και περιοδικά. Συνιστάται, επίσης, η δοκιμή ακεραιότητας μετά από δραστηριότητες, που ενδέχεται να προκαλέσουν βλάβη στο φίλτρο. Οι αστοχίες κατά τις δοκιμές ακεραιότητας πρέπει να διερευνώνται και τα φίλτρα να αντικαθίστανται σε κατάλληλα, καθορισμένα διαστήματα. Η ακεραιότητα των φίλτρων HEPA πρέπει να διατηρείται, ώστε να διασφαλίζονται οι επιθυμητές συνθήκες παραγωγής κ.λπ. Ο έλεγχος διαρροών καλό είναι να πραγματοποιείται αρχικά κατά την εγκατάσταση, για τον εντοπισμό πιθανών διαρροών γύρω από τις φλάντζες στεγανοποίησης, μέσω των πλαισίων ή διαφόρων σημείων στο μέσο φίλτρου. Στη συνέχεια, πρέπει να πραγματοποιούνται δοκιμές διαρροής σε κατάλληλα χρονικά διαστήματα για όλα τα φίλτρα HEPA της εγκατάστασης.

Για παράδειγμα, τέτοιες δοκιμές πρέπει να πραγματοποιούνται δύο φορές το χρόνο για τους χώρους άσηπτης επεξεργασίας. Πρόσθετες δοκιμές επιβάλλονται όταν η ποιότητα του αέρα κρίνεται ως μη αποδεκτή. Μια αιτία στην περίπτωση που η ποιότητα του αέρα δεν είναι καλή, μπορεί να είναι το γεγονός ότι σε διπλάνους χώρους μπορεί να πραγματοποιούνται ανακαινίσεις, οι οποίες να δημιουργούν διαταραχές στις δομές της οροφής ή των τοίχων.

Κάτι που πρέπει, επίσης, να γνωρίζουμε είναι ότι το αεροζόλ που θα χρησιμοποιήσουμε για τον έλεγχο ενός φίλτρου HEPA πρέπει να πληροί κάποιες προδιαγραφές ως προς τα κρίσιμα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά (π.χ. το ιξώδες).

Το διοκτυλοφθαλικό (DOP) και η πολυ-άλφα-ολεφίνη (PAO) είναι παραδείγματα κατάλληλων αερολυμάτων για την πραγματοποίηση δοκιμών διαρροής. Ορισμένα αερολύματα είναι προβληματικά, επειδή ενέχουν τον κίνδυνο μικροβιακής μόλυνσης του περιβάλλοντος, στο οποίο γίνονται οι δοκιμές. Κατά συνέπεια, η αξιολόγηση οποιουδήποτε εναλλακτικού αερολύματος συνεπάγεται τη διασφάλιση ότι δεν προάγει την ανάπτυξη μικροβίων.

Τα φίλτρα HEPA χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: HEPA 13 και 14. Το HEPA 14 είναι το φίλτρο που χρησιμοποιείται συνήθως σε περιβάλλοντα που είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα σε αερομεταφερόμενα σωματίδια, π.χ. περιβάλλοντα υγειονομικής περίθαλψης και εργαστήρια. Όλα τα φίλτρα HEPA 14 δοκιμάζονται ξεχωριστά και έχουν τουλάχιστον 99,995% απόδοση διήθησης για 0,1-0,2 μm σωματίδια που αποτελούν το μέγεθος των σωματιδίων που είναι πιο δύσκολο να συλληφθεί. Για μεγαλύτερα και μικρότερα σωματίδια, το φίλτρο έχει ακόμη μεγαλύτερη απόδοση διήθησης.

Ο ιός της γρίπης εκτιμάται, ότι είναι περίπου 0,12 μm και ο νέος κοροναϊός το πολύ, 0,16 μm. Μπορεί για κάποιο χρονικό διάστημα να εγκλωβιστούν στα σταγονίδια (περίπου 10 μm) που εξαπλώνονται με τον αέρα όταν βήχουμε και φτερνίζομαστε, καθώς και στα αερολύματα (περίπου 1 μm) στον εκπνεόμενο αέρα μας.

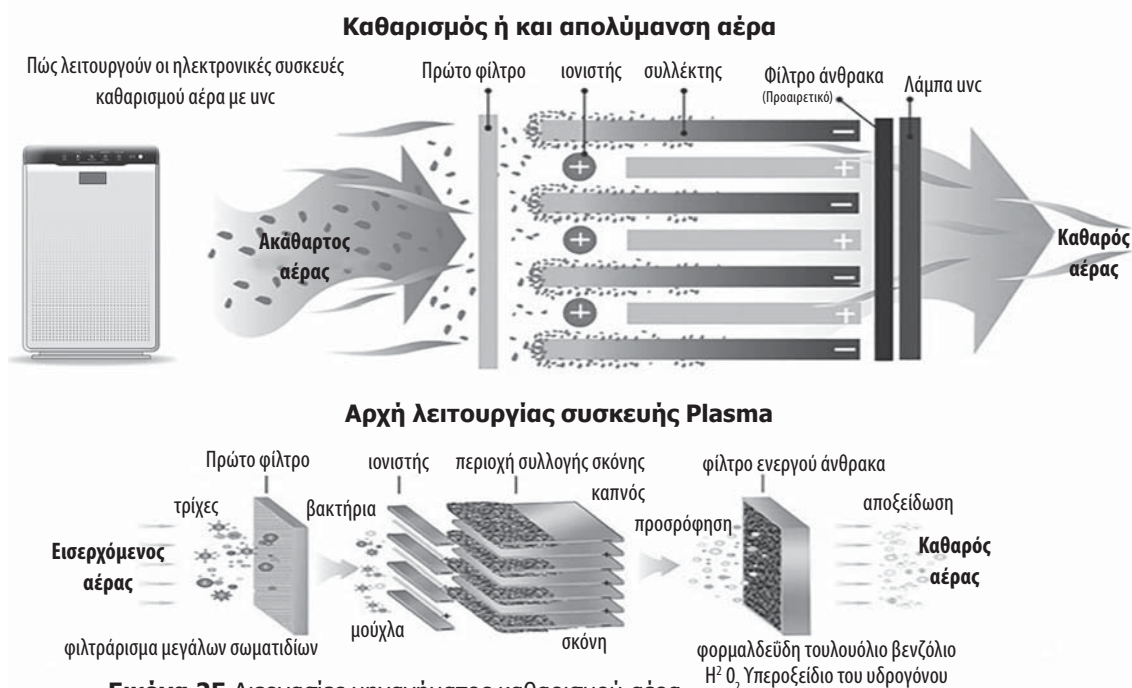
Οι καθαριστές αέρα που τοποθετούνται σε πολύ ευαίσθητα περιβάλλοντα έχουν το HEPA 14 ως το κύριο φίλτρο. Είναι επίσης αυτό που χρησιμοποιείται ως φίλτρο σωματιδίων στις καμίνες καπνίσματος, μαζί με πολλαπλά στρώματα φίλτρων άνθρακα. Τα φίλτρα EPA χρησιμοποιούνται, μεταξύ άλλων, στην παραγωγή τροφίμων, όπου οι απαιτήσεις υγιεινής είναι υψηλές, αλλά τα φίλτρα HEPA δεν είναι απαραίτητα. Τα φίλτρα ePM1 χρησιμοποιούνται κυρίως σε βιομηχανικά περιβάλλοντα.

Τα φίλτρα HEPA δεν χρησιμοποιούνται όμως πάντα, καθώς ο υψηλότερος ρυθμός φιλτραρίσματος σημαίνει πιο προηγμένα φίλτρα, έχοντας έτσι υψηλότερο κόστος. Επίσης, όσο υψηλότερος είναι ο ρυθμός διήθησης ενός φίλτρου, τόσο χαμηλότερη είναι η ικανότητα συγκράτησης σκόνης. Ένα λεπτότερο φίλτρο μπορεί να συλλέξει λιγότερη σκόνη πριν γεμίσει και πρέπει να αντικατασταθεί. Εάν δεν υπάρχει ανάγκη διήθησης HEPA, γίνεται περιττό κόστος.

3.3. Φορητά Μηχανήματα Καθαρισμού αέρα

Δεδομένης της σημασίας του αερισμού στην πρόληψη της νόσου COVID-19, σε κλειστούς χώρους όπου δεν είναι εφικτός ο φυσικός αερισμός, προτείνεται η χρήση φορητών συσκευών καθαρισμού του αέρα. Οι συσκευές αυτές πρέπει να έχουν τέτοια τεχνικά χαρακτηριστικά, που να μην επηρεάζουν τις εσωτερικές συνθήκες σε σχέση με την θερμοκρασία και την υγρασία των χώρων αυτών. Πρέπει να επισημανθεί ότι η χρήση συσκευών καθαρισμού αέρα από μόνη της δεν μπορεί να εξασφαλίσει ικανοποιητική και υγιεινομικά αποδεκτή ποιότητα αέρα των εσωτερικών χώρων, ιδίως όταν υπάρχουν σημαντικές πηγές ρύπων και ο φυσικός αερισμός είναι ανεπαρκής. Συνήθως διαθέτουν ένα προ-φίλτρο, μηχανισμό ιονισμού, προαιρετικά φίλτρο άνθρακα ή και λάμπα UVC (Εικόνα 25).

Τα φορητά καθαριστικά αέρα χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό του αέρα σε ένα ενιαίο δωμάτιο, αλλά όχι σε ένα ολόκληρο σπίτι. Οι μονάδες αυτές μπορούν να μετακινηθούν όπου απαιτηθεί καθαρισμός αέρα. Τα βασικά εξαρτήματα ενός φορητού καθαριστικού αέρα περιλαμβάνουν ένα φίλτρο ή άλλη τεχνολογία καθαρισμού αέρα και έναν ανεμιστήρα που ωθεί τον αέρα μέσω αυτού του φίλτρου / καθαριστικού αέρα. Τα φορητά καθαριστικά αέρα δύναται επίσης να έχουν επιπλέον ένα φίλτρο ενεργού άνθρακα, για να αφαιρέσει αέρια και οσμηρές ενώσεις.



Πέραν της απλής διήθησης και προσρόφησης οσμηρών ενώσεων με τη χρήση άνθρακα, ορισμένα φορητά καθαριστικά αέρα εμπεριέχουν περαιτέρω τεχνολογίες για την αύξηση της απομάκρυνσης, της αδρανοποίησης ή της μετατροπής ρύπων. Στις τεχνολογίες αυτές συμπεριλαμβάνονται οι λαμπτήρες ηλεκτροστατικής καθίζησης, τεχνολογία παραγωγής ιόντων ή υπεριώδους (UV) ακτινοβολίας σε συνδυασμό με καταλύτες φωτοκαταλυτικής μετατροπής αέριων ρύπων (Εικόνα 25). Ορισμένες μονάδες που διατίθενται στην αγορά για να έχουν πιο αθόρυβη λειτουργία μπορεί να μην έχουν ανεμιστήρα. Ωστόσο, οι μονάδες που δεν έχουν ανεμιστήρα είναι συνήθως πολύ λιγότερο αποτελεσματικές από τις μονάδες που έχουν ανεμιστήρα.

Απόδοση καθαρισμού του αέρα

Προκειμένου ένα καθαριστικό αέρα να είναι αποτελεσματικό στην απομάκρυνση των ρύπων (συμπεριλαμβανομένων και των ιών) από τον αέρα, πρέπει να είναι σε θέση να απομακρύνει μικρά αερομεταφερόμενα σωματίδια (τάξης μεγέθους 0,1-1 μm). Οι κατασκευαστές αναφέρουν αυτήν την ικανότητα με διάφορους τρόπους. Σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορεί να υποδεικνύουν απόδοση απομάκρυνσης σωματιδίων για συγκεκριμένα μεγέθη σωματιδίων (π.χ. «αφαιρεί το 99,9% των σωματιδίων τόσο μικρά όσο 0,3 μm »). Πολλοί κατασκευαστές χρησιμοποιούν το σύστημα αξιολόγησης ποσοστού παράδοσης καθαρού αέρα (CADR) για να αξιολογήσουν την απόδοση καθαρισμού του αέρα. Άλλοι δείχνουν ότι χρησιμοποιούν φίλτρα αέρα σωματιδίων υψηλής απόδοσης (HEPA). Τα φίλτρα HEPA (High-Efficiency Particulate Air ή high-efficiency particulate absorbing) είναι ικανά να παγιδεύουν σωματίδια μικρού μεγέθους $>0,3\mu\text{m}$ σε ποσοστό 99,97%.

Η απόδοση των περισσότερων μηχανημάτων αναγράφεται συνήθως σε σφραγίδα (που βρίσκεται στο πίσω μέρος του καθαριστή αέρα) και απεικονίζει τρεις αριθμούς CADR, έναν για καπνό, έναν για γύρη και ένα για σκόνη. Η απόδοση ξεκινάει δηλαδή από τα μικρότερα προς τα μεγαλύτερα σωματίδια και από τα πιο επικίνδυνα καταλήγοντας στα λιγότερο επικίνδυνα. Όσο υψηλότερος είναι ο αριθμός CADR, τόσο περισσότερος αέρας φιλτράρετε ανά λεπτό για αυτό το εύρος μεγέθους σωματιδίων. Επίσης στην ετικέτα αναγράφονται τα τετραγωνικά μέτρα του χώρου που μπορεί να υποστηρίξει η συσκευή.

Πιο συγκεκριμένα, τα καθορισμένα εύρη μεγέθους σωματιδίων που δίνει μια ετικέτα CADR είναι 0,09 - 1,0 μm για καπνό, 0,5 - 3 μm για σκόνη και 5 - 11 μm για γύρη. Για καλύτερη κατανόηση των μεγεθών των αιωρούμενων σωματιδίων παρατίθεται η εικόνα 26.

Επομένως για την επιλογή της κατάλληλης συσκευής καθαρισμού αέρα που να έχει την δυνατότητα να φιλτράρει αποτελεσματικά τους ιούς από τον αέρα, απαιτείται:

- να προορίζεται για το μέγεθος του χώρου (αυτό συνήθως υποδεικνύεται από τον κατασκευαστή σε τετραγωνικά μέτρα),

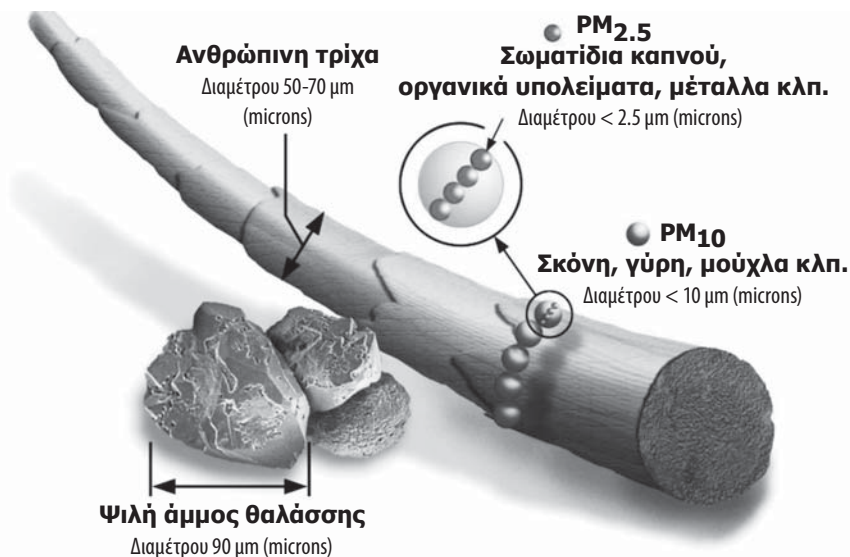
- να έχει υψηλό CADR για καπνό (έναντι γύρης ή σκόνης), ή να διαθέτει φίλτρα HEPA ή αποδεικνύει ότι φιλτράρει σωματίδια στο εύρος μεγέθους 0,1-1 μm και πάνω.

Για καλύτερη κατανόηση των ετικετών απόδοσης των φορητών μονάδων καθαρισμού αέρα παρατίθεται η εικόνα 27.

Σύμφωνα με τους φορείς Δημόσιας Υγείας απαιτείται αντίστοιχα με τις οδηγίες ατομικής και αναπνευστικής υγιεινής, των μη φαρμακευτικών μέτρων πρόληψης η έκδοση οδηγιών προς το κοινό που αφορούν τον εξαερισμό που θα περιλαμβάνουν τους λόγους που ο εξαερισμός είναι σημαντικός, περιλαμβάνοντας πρακτικές συμβουλές ή και συχνές ερωτήσεις και απαντήσεις. Αυτό θα είναι σημαντικό για τους πολίτες που δεν έχουν εξειδικευμένες γνώσεις για τα οφέλη του σωστού αερισμού των χώρων.

Επιπλέον συνίσταται πρόσθετη ανάλυση και μελέτη σε σχέση με τα τρόφιμα που διατηρούνται σε απλή ψύξη και άλλα περιβάλλοντα επεξεργασίας τροφίμων και ποτών σε χαμηλή θερμοκρασία για την αξιολόγηση της σημασίας του εξαερισμού και των περιβαλλοντικών συνθηκών σχετικά με τον κίνδυνο μετάδοσης και σε αυτές τις περιπτώσεις. Ήδη τα συστήματα HACCP προτείνουν στα παρασκευαστήρια τροφίμων να γίνεται χρήση κλιματιστικών.

Μακροπρόθεσμα, η προστασία της μετάδοσης αερογενώς μεταδιδόμενων νοσημάτων πρέπει να ενσωματωθεί στους κανονισμούς καθώς και στην κτιριοδομική – και οικοδομική νομοθεσία για τον ασφαλή αερισμό των κτιρίων με τον ίδιο τρόπο που ενσωματώθηκαν η ενέργεια, η άνεση και η ποιότητα του αέρα.



Εικόνα 26 Κατανόηση των μεγεθών των αιωρούμενων σωματιδίων. Πηγή: Guide to Air Cleaners in the Home, 2nd edition, August 2018, Portable Air Cleaners, Furnace and HVAC Filters



Εικόνα 27 Ετικέτα απόδοσης μηχανήματος καθαρισμού αέρα.

Οι οικοδομικοί κανονισμοί θα πρέπει να προσδιορίζουν τα πρότυπα επιδόσεων και τα ενισχυμένα μέτρα που λαμβάνονται για να διασφαλίζεται ότι επιτυγχάνεται συμμόρφωση κατά τη χρήση των τεχνητών ή και φυσικών συστημάτων αερισμού των κτιρίων. Περαιτέρω ρύθμιση μπορεί να υπάρξει και για τα υφιστάμενα κτίρια ώστε και αυτά να πληρούν τα απαραίτητα πρότυπα που θα οριστούν.

3.4. Συστήματα θέρμανσης, εξαερισμού και κλιματισμού (HVAC)

Τα κεντρικά συστήματα κλιματισμού και αερισμού (Heating Ventilation Air Conditioning HVAC) έχουν σχεδιαστεί και για να φιλτράρουν τον αέρα. Όπως και τα φορητά καθαριστικά αέρα, τα HVAC μπορούν να μειώσουν τους εσωτερικούς ατμοσφαιρικούς ρύπους, συμπεριλαμβανομένων των ιών, που είναι αερομεταφερόμενοι. Τα συστήματα HVAC χρησιμοποιούνται για την παροχή άνετων περιβαλλοντικών συνθηκών (θερμοκρασία και υγρασία) και παροχή καθαρού αέρα σε εσωτερικούς χώρους όπως κτίρια και οχήματα. Τα συστήματα HVAC μπορούν να διαμορφωθούν με διάφορους τρόπους, ανάλογα με την εφαρμογή τους και τις λειτουργίες του κτιρίου ή του οχήματος. Τα συστήματα εξαερισμού παρέχουν καθαρό αέρα με ανταλλαγή εσωτερικού και εξωτερικού αέρα και φιλτράρισμα. Τα συστήματα κλιματισμού μπορούν να αποτελούν μέρος ολοκληρωμένων συστημάτων HVAC ή αυτόνομα, παρέχοντας φιλτράρισμα αέρα ή / και ψύξη / θέρμανση και αφύγρανση. Τα αυτόνομα συστήματα συνήθως ανακυκλοφορούν τον αέρα χωρίς να τον αναμιγνύουν με εξωτερικό αέρα.

Ο ανεπαρκής εξαερισμός σε κλειστούς εσωτερικούς χώρους συνδέεται με την αυξημένη μετάδοση λοιμώξεων του αναπνευστικού συστήματος όπως η γρίπη, η φυματίωση και η λοίμωξη από ρινοϊό. Ομοίως, για τον SARS-CoV-2, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα μετάδοσης σε κλειστούς χώρους, συμπεριλαμβανομένων των προ-συμπτωματικών κρουσμάτων COVID-19.

Περιβαλλοντικές έρευνες σε νοσοκομειακές αίθουσες παραμονής ασθενών με COVID-19, έδειξαν παρουσία μεγάλης συγκέντρωσης ιικού RNA σε δείγματα αέρα και ανεμιστήρες εξόδου αέρα, υποστηρίζοντας έτσι την πιθανότητα μετάδοσης μέσω αερολυμάτων στις περιοχές αυτές. Η μετάδοση μέσω αερολυμάτων, πιθανώς συμβαίνει σε κλειστούς χώρους (αεροζόλ μικρής εμβέλειας) στους οποίους πολλοί άνθρωποι παραμένουν, για μεγαλύτερες χρονικές περιόδους. Αντίθετα, εντοπίστηκαν χαμηλές συγκεντρώσεις SARS-CoV-2 σε δείγματα αέρα από το δωμάτιο νοσοκομείου στο οποίο διέμεναν ασθενείς με COVID-19.

Όπως γίνεται αντιληπτό, οι προσαρμογές των συστημάτων HVAC μπορούν να μειώσουν περιπτώσεις κινδύνου μετάδοσης SARS-CoV-2 σε κλειστούς χώρους. Ο εξαερισμός με εξωτερικό αέρα θεωρείται μια καλή μέθοδος χωρίς κόστος, καθώς αραιώνει τους ρύπους σε κλειστούς χώρους και αυξάνει το χρόνο που απαιτείται για την έκθεση σε μία μολυσματική δόση. Αφενός η διαδικασία χρήσης συστημάτων HVAC απαιτεί κατανάλωση ενέργειας, αφετέρου μπορούν πολύ εύκολα να αυτοματοποιηθούν, ώστε να μειώνουν την ανταλλαγή αέρα λίγο πριν και μετά τη χρήση κλειστών χώρων, ανάλογα τη χρήση και επισκεψιμότητα του δωματίου και εν συνεχεία να απενεργοποιηθούν κατά τη διάρκεια ορισμένων περιόδων, π.χ. κατά τη διάρκεια της νύχτας.

Οι βασικοί αριθμοί των απαιτούμενων ανταλλαγών αέρα κατά τη συνήθη χρήση που προτείνονται από την Αμερικανική Εταιρεία Μηχανικών Ψύξης και Κλιματισμού Θέρμανσης (ASHRAE) είναι 7-10 L/s ανά άτομο. Η Ομοσπονδία Ευρωπαϊκών Ενώσεων Θέρμανσης, Εξαερισμού και Κλιματισμού (REHVA) συνιστά τη διασφάλιση του ελάχιστου αριθμού ανταλλαγών αέρα ανά ώρα, σύμφωνα με τους ισχύοντες οικοδομικούς κανονισμούς.

Εκτός από τον ίδιο τον εξαερισμό, η διήθηση του αέρα θα μπορούσε να είναι ένας άλλος τρόπος μείωσης του κινδύνου μετάδοσης του SARS-CoV-2 σε σύγκριση με την αύξηση μόνο της αναλογίας του αέρα σε κλειστούς χώρους. Μια μελέτη που χρησιμοποίησε μια περιπτωσιολογική μελέτη της αερομεταφερόμενης μετάδοσης της γρίπης για μοντελοποιημένες εκτιμήσεις της σχετικής μείωσης του κινδύνου γρίπης έδειξε, για ένα υποθετικό γραφείο, μια θετική συσχέτιση μεταξύ των μειώσεων κινδύνου και της χρήσης υψηλότερης ποιότητας φίλτρου σύμφωνα με τις ταξινομήσεις φίλτρου MERV (Ελάχιστη Τιμή Αναφοράς Απόδοσης) του ASHRAE. Η μεγαλύτερη μείωση κινδύνου σε το χαμηλότερο κόστος παρουσιάστηκε για τα φίλτρα MERV 13.

Τα φίλτρα που χρησιμοποιούνται συνήθως σε συστήματα HVAC είναι ικανά να συγκρατούν μεγάλα σταγονίδια αλλά όχι αερολύματα (μικρά σταγονίδια και πυρήνες σταγονιδίων). Τα φίλτρα αέρα σωματιδίων υψηλής απόδοσης (HEPA) έχουν επιδείξει καλή απόδοση με σωματίδια μεγέθους SARS-CoV-2 (περίπου 70–120 nm) και χρησιμοποιούνται σε αεροπλάνα και σε χώρους υγειονομικής περίθαλψης. Ο ρόλος των φίλτρων HEPA σε κτίρια εκτός των χώρων υγειονομικής περίθαλψης στην πρόληψη της μετάδοσης μολυσματικών ασθενειών είναι ασαφής.

Μελέτη μοντελοποίησης του τρόπου με τον οποίο μειώθηκε ο κίνδυνος μόλυνσης με τη χρήση συστημάτων εξαερισμού σε μεγάλα εμπορικά αεροπλάνα έδειξε ότι, μεταξύ των τριών συστημάτων, το σύστημα εξαερισμού ανάμειξης είχε το υψηλότερο ποσοστό κινδύνου και το συμβατικό σύστημα μετατόπισης είχαν τον χαμηλότερο κίνδυνο.

Σχετική υγρασία 40-60% μπορεί να συμβάλει στον περιορισμό της εξάπλωσης και της επιβίωσης του SARS-CoV-2 εντός κλειστού χώρου. Συνεπώς, τα επίπεδα υγρασίας σε αυτό το εύρος θα μπορούσαν να ληφθούν υπόψη στα συστήματα HVAC. Ωστόσο, ακόμη και νέα κτίρια με υπερσύγχρονα συστήματα HVAC δεν μπορούν συνήθως να υπερβαίνουν περισσότερο από το 40% της σχετικής υγρασίας, ειδικά το χειμώνα, ενώ τα παλαιότερα συστήματα συχνά δεν μπορούν να υπερβούν πολύ χαμηλότερα επίπεδα σχετικής υγρασίας λόγω του κινδύνου βλάβης.

Ο κίνδυνος αερομεταφερόμενης μετάδοσης εξαρτάται από τη συγκέντρωση του ιού στον αέρα σε ένα δωμάτιο, τον ρυθμό με τον οποίο οι παραμεινόντες στο χώρο εισπνέουν τον ιό και τη διάρκεια έκθεσης. Σε ένα καλά αναμειγμένο δωμάτιο υπό συνθήκες σταθερής κατάστασης με σταθερό ρυθμό εκπομπής του ιού, η συγκέντρωση του ιού είναι περίπου αντιστρόφως ανάλογη με τον απόλυτο ρυθμό εξαερισμού (ροή όγκου αέρα ανά μονάδα χρόνου) στο δωμάτιο. Ως εκ τούτου, ο διπλασιασμός του ρυθμού εξαερισμού θα μείωνε κατά το ήμισυ την ιική δόση που εισπνέεται υπό τις ίδιες συνθήκες εκπομπής και εισπνοής. Αυτή η σχέση εξαρτάται από το μέγεθος του χώρου καθώς και από το ρυθμό εξαερισμού, με τη συσσώρευση και την αραιώση (πιο αργή σε μεγαλύτερο χώρο) και όπου ο ρυθμός εξαερισμού είναι χαμηλότερος. Ο ρυθμός εξαερισμού εκφράζεται μερικές φορές από τον αριθμό των αλλαγών του αέρα ανά ώρα, που είναι στην πραγματικότητα ο ρυθμός ροής όγκου διαιρούμενος με τον όγκο του δωματίου.

Η έκθεση σε ιικά αερολύματα μακράς πεδίου μπορεί να εκτιμηθεί μέσω της γνώσης του ρυθμού εκπομπής ιών και των συνθηκών εξαερισμού, με τον απόλυτο κίνδυνο που εκτιμάται με γνώση της δόσης-απόκρισης.

Σύμφωνα με την μελέτη «Ventilation in domestic environments is covered in more detail in a previous paper (SPI-B/EMG MHCLG Housing Impacts Paper 10th Sept 2020)» ο εξαερισμός αποτελεί βασικό μέτρο για το μετριασμό του κινδύνου και για τον έλεγχο της μετάδοσης του SARS-CoV-2 από αερολύματα (συνήθως <5-10 micron) μεταξύ ατόμων που μοιράζονται τον ίδιο εσωτερικό χώρο. Ο εξαερισμός όμως είναι απίθανο να προστατεύσει από τη μετάδοση μέσω στενής επαφής (σε κοντινή απόσταση από σταγονίδια και αερολύματα εντός 1-2m) ή μετάδοση μέσω επαφής με μολυσμένες επιφάνειες (στατιστικά σημαντικό).

Για συγκεκριμένες δραστηριότητες και ρυθμό αποβολής ιών, η έκθεση σε ιικά αερολύματα σε μεγάλη απόσταση από την πηγή επηρεάζεται από τον ρυθμό εξαερισμού και το χρόνο έκθεσης σε αυτά. Υπό συνθήκες συνεχούς και σωστού αερισμού για την ίδια χρονική διάρκεια έκθεσης, τα μοντέλα δείχνουν ότι η έκθεση σε αερολύματα μειώνεται περίπου στο μισό όταν διπλασιάζεται ο ρυθμός εξαερισμού.

Αυτό σημαίνει ότι τα οφέλη του αυξημένου εξαερισμού είναι πιο σημαντικά όταν τα ποσοστά εξαερισμού είναι χαμηλά (στατιστικά σημαντικό).

Το μέγεθος του χώρου είναι επίσης ένας σημαντικός παράγοντας υπό παροδικές συνθήκες. Σε ένα μεγάλο χώρο, ακόμη και όταν ο ρυθμός εξαερισμού είναι χαμηλός, θα χρειαστεί πολύς χρόνος για να συσσωρευτεί η συγκέντρωση του ιού και ως εκ τούτου οι εκθέσεις μικρής διάρκειας μπορεί να είναι σχετικά χαμηλού κινδύνου (μεσαία εμπιστοσύνη). Πολλοί άλλοι παράγοντες επηρεάζουν τον κίνδυνο έκθεσης σε αεροζόλ, όπως είναι:

- ο σχεδιασμός κατανομής του αέρα (τεχνητός ή φυσικός αερισμός),
- η ανάμειξη του αέρα λόγω παρουσίας ανθρώπων & χρήσης συσκευών αερισμού,
- ο βαθμός της διήθησης από τα συστήματα εξαερισμού,
- ο ρυθμός εναπόθεσης του ιικού φορτίου,
- ο ρυθμός ιικής αποσύνθεσης,
- το ιικό φορτίο,
- η αναπνευστική δραστηριότητα των χρηστών,
- ο ρυθμός αναπνοής των χρηστών και
- η θερμοκρασία και υγρασία στο χώρο.

Σε μεγάλους και σύνθετους χώρους (π.χ. συνεδριακοί χώροι, θέατρα, μεγάλα εργοστάσια, πολυκαταστήματα κ.λπ.), όπου ο αέρας δεν μπορεί να ανανεωθεί εύκολα η αξιολόγηση του κινδύνου έκθεσης σε αεροζόλ μπορεί απαιτεί πιο σύνθετα μοντέλα ροής αέρα και περισσότερες μετρήσεις.

Στις περισσότερες περιπτώσεις ο κίνδυνος μετάδοσης μέσω αερολύματος είναι πιθανό να είναι χαμηλός εάν ο ρυθμός εξαερισμού επιτύχει τα τρέχοντα πρότυπα σχεδιασμού (μεσαία εμπιστοσύνη). Για τους περισσότερους χώρους εργασίας και δημόσια περιβάλλοντα αυτό ισοδυναμεί με ρυθμό ροής 8-10 L/s/ άτομο με βάση την πληρότητα του σχεδιασμού, αν και η σύσταση για ορισμένα περιβάλλοντα επιτρέπει χαμηλότερους ρυθμούς ροής 5 L/s/άτομο. Για ορισμένα υφιστάμενα και παλαιότερα κτίρια, ενδέχεται να μην έχουν σχεδιαστεί συστήματα που να πληρούν τα ισχύοντα πρότυπα και ενδέχεται να απαιτούνται πρόσθετα μέτρα προστασίας.

Επίσης σε πολλούς χώρους τα ποσοστά εξαερισμού είναι χαμηλότερα το χειμώνα για να διατηρήσουν τη θερμική άνεση και να μειώσουν την απώλεια θερμότητας. Προκαταρκτικά μοντέλα που βασίζονται σε ιστορικά δεδομένα σχολικού εξαερισμού χωρίς παρεμβάσεις δείχνουν ότι η διαφορά στα ποσοστά εξαερισμού θα μπορούσε να αυξήσει τον κίνδυνο εναέριας μετάδοσης κατά τους χειμερινούς μήνες κατά 25-35% σε σύγκριση με τις συνθήκες του Σεπτεμβρίου. Οι λόγοι για τη διακύμανση του εξαερισμού δεν είναι γνωστοί (χαμηλή εμπιστοσύνη).

Σε ποιο βαθμό η φύση των δραστηριοτήτων σε ένα περιβάλλον επηρεάζει τον κίνδυνο αερομεταφερόμενης μετάδοσης και, κατά συνέπεια, τις απαιτήσεις εξαερισμού;

Το ποσοστό εκπομπών ιών είναι πιθανό να έχει σημαντική επίδραση στον κίνδυνο μετάδοσης μέσω αερολύματος. Ενώ τα ιικά σωματίδια που αποβάλλονται παρουσιάζουν διαφορές στις τάξεις μεγέθους από άνθρωπο σε άνθρωπο, τα στοιχεία από τις μετρήσεις αδρανών αερίων δείχνουν ότι αυτά δύναται να αυξηθούν μέχρι και >20 φορές σε δραστηριότητες όπως το τραγούδι, η δυνατή ομιλία ή η υψηλή αερόβια δραστηριότητα (μέση εμπιστοσύνη). Σε χώρους υγειονομικής περίθαλψης και οδοντιατρείων, λόγω των ιατρικών πράξεων παράγονται πιο αυξημένα ιικά φορτία. Σύμφωνα με τον ΕΟΔΥ οι χειρισμοί που μπορεί να προκαλέσουν αερόλυμα είναι: η ενδοτραχειακή διασωλήνωση, η αποσωλήνωση, ο μη επεμβατικός μηχανικός αερισμός, η τραχειοτομή, ο χειροκίνητος αερισμός (χρήση AMBU), η βρογχοσκόπηση, η ανοικτή αναρρόφηση, η χορήγηση φαρμάκων με νεφελοποίηση, η τοποθέτηση ασθενή σε πρηνή θέση, η αποσύνδεση αναπνευστήρα, η καρδιοαναπνευστική αναζωογόνηση.

Για συγκεκριμένο αριθμό ατόμων, η αύξηση του ρυθμού εξαερισμού, η διέξαγωγή δραστηριοτήτων σε μεγαλύτερους χώρους και η μείωση της διάρκειας έκθεσης θα ελαχιστοποιήσουν τη μετάδοση εξαιτίας αερολύματος σε περιβάλλοντα όπου παράγεται μεγαλύτερος αριθμός αερολύματος. Για τους μολυντές με υψηλότερες εκπομπές ιικού φορτίου, μπορεί να μην είναι δυνατός ο πλήρης μετριασμός του κινδύνου ακόμη και με αυξημένους ρυθμούς εξαερισμού (μεσαία εμπιστοσύνη).

Οι στρατηγικές ελέγχου των πηγών, συμπεριλαμβανομένου του περιορισμού ορισμένων δραστηριοτήτων και της χρήσης μάσκας, θα πρέπει να εξετάζονται παράλληλα με τα μέτρα εξαερισμού και θα είναι η πλέον αποτελεσματική στρατηγική για τη μείωση του κινδύνου όπου είναι πιθανό να πραγματοποιηθεί υψηλότερη παραγωγή αερολύματος.

Η «επιβίωση» του ιού αυξάνεται με τη μείωση της θερμοκρασίας και της υγρασίας. Στα περισσότερα κτίρια η διατήρηση των χώρων σε άνετες θερμοκρασίες και υγρασία άνω του 40% (Relative Humidity RH) είναι πιθανό να είναι επωφέλης για τη μείωση του κινδύνου. Ωστόσο, αυτός ο παράγοντας πιθανά είναι λιγότερο σημαντικός από το ρυθμό εξαερισμού (μεσαία εμπιστοσύνη). Ο ιός μπορεί να επιβιώσει για σημαντικά μεγαλύτερο χρονικό διάστημα σε περιβάλλοντα χαμηλής θερμοκρασίας και χαμηλής υγρασίας (π.χ. επεξεργασία τροφίμων υπό ψύξη, ψυκτικές θάλαμοι αποθήκευσης) που θα μπορούσαν να ενισχύσουν τους κινδύνους μετάδοσης από όλες τις οδούς, συμπεριλαμβανομένου του αερολύματος (μεσαία εμπιστοσύνη). Η μετάδοση αερολύματος έχει αναφερθεί ως δυνητικός παράγοντας κινδύνου εκρήξεων κρουσμάτων σε ψυχόμενους χώρους επεξεργασίας τροφίμων και κρέατος. Ωστόσο, δεν είναι σαφές εάν η μετάδοση σε αυτές τις συνθήκες οφείλεται στους χαμηλούς ρυθμούς εξαερισμού, τις συνθήκες θερμοκρασίας ή άλλους συμπεριφορικούς και κοινωνικούς παράγοντες. Η συμπεριφορά των

χρηστών επηρεάζει την απόδοση του εξαερισμού σε πολλά περιβάλλοντα, ειδικά σε εκείνα που βασίζονται στο άνοιγμα παραθύρων, καθώς η θερμική άνεση είναι η κύρια απαίτηση χρήσης εξαερισμού. Πολλά κτίρια έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν καλό εξαερισμό, αλλά αυτό δεν κατορθώνεται επειδή οι χρήστες κλείνουν τα παράθυρα για να διατηρήσουν άνετες θερμοκρασίες, να αποτρέψουν την είσοδο θορύβου ή ρύπανσης ή για ασφάλεια. Τα μέτρα για τη βελτίωση του εξαερισμού πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τυχόν άλλες αρνητικές συνέπειες, συμπεριλαμβανομένων των επιπτώσεων στην υγεία. Η παροχή σαφούς καθοδήγησης στους χρήστες του χώρου, συμπεριλαμβανομένης της εξήγησης των λόγων για τους οποίους ο εξαερισμός είναι σημαντικός και του τρόπου χρήσης των συστημάτων σε συγκεκριμένες ρυθμίσεις, είναι σημαντική για τη διασφάλιση αποτελεσματικού εξαερισμού και της μέγιστης προστασίας των χώρων.

Σε ποιο βαθμό η πυκνότητα των ατόμων εντός μιας ρύθμισης επηρεάζει τον κίνδυνο μετάδοσης στον αέρα και, κατά συνέπεια, τις απαιτήσεις εξαερισμού;

Η αύξηση του αριθμού των ατόμων σε ένα χώρο αυξάνει την πιθανότητα παρουσίας μολυσματικού ατόμου και τον αριθμό των ατόμων που μπορεί να μολυνθούν. Κατά μέσο όρο ο διπλασιασμός της πληρότητας μπορεί να οδηγήσει σε τετραπλάσια αύξηση της πιθανότητας έκθεσης σε αεροζόλ. Για τον ίδιο αριθμό μολυσματικών ατόμων σε καλά αεριζόμενο χώρο με τον ίδιο ρυθμό εξαερισμού, η αυξημένη πληρότητα δεν επηρεάζει την πιθανότητα αερομεταφερόμενης λοίμωξης, εκτός εάν η πυκνότητα είναι τέτοια ώστε οι άνθρωποι να βρίσκονται εντός 2 μέτρων και ως εκ τούτου διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο μετάδοσης από στενή επαφή (μεσαία εμπιστοσύνη). Οι χώροι που λειτουργούν με προσωρινά μειωμένη πληρότητα δεν πρέπει να μειώνουν το ρυθμό εξαερισμού ανάλογα με τη χαμηλότερη χωρητικότητα. Ο εξαερισμός θα πρέπει να εξακολουθήσει να παρέχεται με βάση τη μέγιστη «κανονική» πληρότητα του χώρου.

Πώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι αισθητήρες CO₂ για την κατανόηση της αποτελεσματικότητας του εξαερισμού;

Ο αέρας που εισπνέουμε περιέχει 21% οξυγόνο (O₂) και 0,04% διοξείδιο του άνθρακα (CO₂). Ο αέρας που εκπνέουμε περιέχει 16% O₂ και 4% CO₂. Το CO₂ που αποβάλλεται με την εκπνοή δεν είναι σταθερό. Το ποσοστό αποβολής του εξαρτάται από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, την τροφή, τη σωματική άσκηση. Οι άνδρες π.χ. που εκτελούν συχνά μυϊκές εργασίες έχουν πιο έντονες καύσεις από τις γυναίκες και αποβάλλουν περισσότερο CO₂. Στις γυναίκες το CO₂ είναι αυξημένο κατά την εγκυμοσύνη και κατά την εμμηνορρυσία. Οι άνθρωποι περνούν σχεδόν το 90% του χρόνου τους σε εσωτερικούς χώρους, ενώ οι συγκεντρώσεις ορισμένων ρύπων σε εσωτερικούς χώρους είναι συχνά 2 έως 5 φορές υψηλότερες από τις συγκεντρώσεις σε εξωτερικούς χώρους.

Όσο υψηλότερη είναι η τιμή CO_2 σε ένα κτίριο, τόσο πιο δυσάρεστη γίνεται και η παραμονή μας εκεί. Σε δωμάτια με χαμηλό αερισμό, η συγκέντρωση CO_2 αυξάνεται γρήγορα. Για παράδειγμα, σε χώρο περίπου 4 m^2 που καταλαμβάνεται από ένα μόνο άτομο, η τιμή CO_2 αυξάνεται από 500 ppm (0,05%) σε περισσότερα από 1.000 ppm (0,1%) σε μόλις 45 λεπτά. Σε αυτό το επίπεδο, το άσπμο και άχρωμο αέριο μπορεί να προκαλέσει πονοκεφάλους, υπνηλία και κακή συγκέντρωση, με αποτέλεσμα συχνά μειωμένη παραγωγικότητα. Από 2.000 ppm και πάνω (0,2%), επηρεάζονται ακόμη και οι γνωστικές ικανότητες των ανθρώπων και σε υψηλότερα επίπεδα υπάρχει σημαντικός κίνδυνος για την υγεία.

Το CO_2 σε εσωτερικούς χώρους προέρχεται από τον εκπνεόμενο αέρα των παρευρισκομένων. Κάθε άτομο εκπνέει περίπου 8 -10 λίτρα αέρα ανά λεπτό, ο οποίος ήταν σε στενή επαφή με τον πνευμονικό ιστό. Ο εκπνεόμενος αέρας περιέχει CO_2 (4% = 40.000 ppm) και αερολύματα τα οποία, λόγω του μεγέθους τους, μπορούν να παραμένουν στον αέρα για μεγάλο χρονικό διάστημα. Εάν κάποιος χρήστης του χώρου είναι μολυσμένος με τον ιό, αυτά τα σταγονίδια θα περιέχουν επίσης σωματίδια ιού. Με ταχύτητες βύθισης αερολύματος λίγων μέτρων ανά ώρα και μείωση της δραστηριότητας μόλυνσης από βιολογικό ιό με χρόνο ζωής περίπου 2,7 ώρες, ο αέρας του δωματίου παραμένει μολυσμένος για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Στην εργασία «Μετάδοση αερολύματος SARS-CoV-2» αρκετοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι εσωτερικοί χώροι με ανεπαρκή ή καθόλου αερισμό μπορούν να αυξήσουν την πιθανότητα μετάδοσης αερολύματος της Covid-19. Εάν ένα υγιές άτομο εισπνεύσει αυτά τα μολυσμένα σταγονίδια και εάν ο αριθμός των σωματιδίων του ιού που περιέχουν υπερβαίνει την ελάχιστη μολυσματική δόση, η ασθένεια μεταδίδεται. Περισσότεροι από 200 επιστήμονες ζήτησαν πρόσφατα από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας να λάβει πιο σοβαρά τις αερομεταφερόμενες οδούς μεταφοράς για το SARS-CoV-2 (Morawska & Milton, 2020).

Μια προτεινόμενη λύση για τον έλεγχο της πιθανότητας μολυσμένου αέρα είναι και η μέτρηση του CO_2 αποτελώντας μια γρήγορη, εύκολη και οικονομική λύση για την αξιολόγηση του τρέχοντος κινδύνου από δυνητικά μολυσματικά αερολύματα. Το ιδανικό μέτρο θα ήταν η μέτρηση των αερολυμάτων στον αέρα και ηχητικός συναγερμός ή φωτεινή ένδειξη, εάν οι τιμές τους ήταν υπερβολικά υψηλές. Αλλά τέτοιες συσκευές μέτρησης είναι δυσπρόσιτες, περίπλοκες και πολύ ακριβές. Από την άλλη πλευρά, υπάρχει η δυνατότητα να διενεργηθούν μετρήσεις που μπορούν να προειδοποιήσουν για υψηλές συγκεντρώσεις CO_2 στον αέρα καθώς επίσης και για υψηλά επίπεδα αερολυμάτων. Αυτά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για να προστατεύσουν από έναν πιθανό αυξημένο κίνδυνο μόλυνσης με κορωνοϊό.

Η μέτρηση γίνεται με φορητές συσκευές που μετρούν επίσης το ρυθμό ανανέωσης του αέρα, της ροής του αέρα και της παρουσίας διοξειδίου του άνθρακα CO_2 ή μονοξειδίου του άνθρακα, των αιωρούμενων σωματιδίων και της θερμοκρασίας -υγρασίας του χώρου. Σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα 7, η ποιότητα του αέρα εσωτερικών χώρων με βάση τη συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα κατατάσσεται ανάλογα με τα ευρήματα σε διάφορα επίπεδα.

Πίνακας 7: Κατηγορίες ποιότητας του αέρα εσωτερικών χώρων με βάση τη συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα. Πηγή: T. Pietrucha, Measurement of carbon dioxide concentration for assessment of indoor air quality in the lecture hall, 13th Students' Science Conference

Περιγραφή της ποιότητας του αέρα εσωτερικών χώρων με βάση τη συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα.	
Συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα	Περιγραφή της ποιότητας του αέρα εσωτερικών χώρων
350-400 ppm	Καθαρός αέρας, τέλειες συνθήκες
< 600 ppm	Αποδεκτές συνθήκες ποιότητας του αέρα εσωτερικών χώρων στα δωμάτια
1.000 ppm	Το ανώτατο όριο του καθαρού αέρα
1.500 ppm	Ο αέρας θεωρείται αποπνικτικός και όχι φρέσκος
2.000 ppm	Τα άτομα με αναπνευστικά προβλήματα μπορεί να εμφανίσουν βήχα, οι εξασθενημένοι άνθρωποι μπορεί να λιποθυμήσουν
>10.000 ppm	Η κακή ποιότητα του αέρα προκαλεί αυξημένους ρυθμούς αναπνοής, προβλήματα αναπνοής, πονοκεφάλους, ναυτία

Οι παράμετροι που δύναται να ελεγχθούν είναι οι παρακάτω:

- 1. Διοξείδιο του άνθρακα:** Ενώ οι επιπτώσεις των υψηλών επιπέδων CO₂ θεωρούνταν χρόνια τώρα μη βλαπτικές για τον άνθρωπο, πρόσφατες έρευνες διαπίστωσαν ότι οι συγκεντρώσεις ακόμα και σε χαμηλό επίπεδο (1.000 ppm) μπορεί να επηρεάσουν τη γνωστική λειτουργία των ανθρώπων και την απόδοση λήψης αποφάσεων.
Η μεγαλύτερη πηγή CO₂ σε εσωτερικούς χώρους είναι οι ίδιοι οι άνθρωποι, καθώς είναι ένα υποπροϊόν της αναπνευστικής μας λειτουργίας. Σε συνδυασμό με τον ανεπαρκή αερισμό, αυτό συνήθως οδηγεί σε υψηλά επίπεδα CO₂ σε πολλά σπίτια. Ευτυχώς, οι αισθητήρες CO₂ που υπάρχουν διαθέσιμοι μπορούν να υπολογίσουν με αξιοπιστία, ταχύτητα και χαμηλό κόστος την παρουσία του στους εσωτερικούς χώρους.
- 2. Θερμοκρασία και υγρασία:** Αυτά τα επίπεδα μπορούν να επηρεάσουν περισσότερο την άνεση και λιγότερο την υγεία των πολιτών. Οι υψηλές θερμοκρασίες και η υπερβολική υγρασία προάγουν την ανάπτυξη μούχλας και

υγρασίας στην τοιχοποιία των δωματίων. Αυτά μπορούν να προκαλέσουν καταστροφές στα υλικά και να προκαλέσουν συμπτώματα αλλεργίας σε άτομα με ευαισθησίες.

3. **Μονοξείδιο του άνθρακα:** Μέχρι τώρα, οι περισσότεροι άνθρωποι γνωρίζουν τις θανατηφόρες επιπτώσεις των υψηλών συγκεντρώσεων αυτού του αερίου, άχρωμου αερίου. Ωστόσο, η έκθεση σε χαμηλότερα επίπεδα που μερικές φορές προκαλούνται από συσκευές καύσης μπορεί επίσης να προκαλέσουν ανεπιθύμητες αντιδράσεις, συμπεριλαμβανομένης της σύγχυσης και της απώλειας μνήμης.
4. **Επίπεδα PM:** Τα αιωρούμενα σωματίδια (particulate matter PM), είναι ένα μείγμα σωματιδίων και σταγονιδίων στον αέρα. Ποικίλλουν σε σχήμα και μέγεθος, αλλά αυτά διαμέτρου μικρότερης των 10 μm (μικρομέτρων-microns) μπορούν να επηρεάσουν δυσμενώς την υγεία επειδή μπορούν να εισπνευστούν. Τα PM 2.5 ορίζονται αυτά τα σωματίδια με μικροσκοπική (μη ορατή με γυμνό μάτι) διάμετρο <2,5μm.

Η έκθεση στα PM 2,5 μπορεί να ερεθίσει τα μάτια, τη μύτη, το λαιμό και τους πνεύμονες, οδηγώντας σε συμπτώματα αλλεργίας και δύσπνοια σε κατά τα άλλα υγιείς ανθρώπους. Μπορεί επίσης να επιδεινώσει τα υπάρχοντα ιατρικά προβλήματα, όπως το άσθμα και οι καρδιακές παθήσεις. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας θεωρεί τα PM_{2,5} τον μεγαλύτερο κίνδυνο για την περιβαλλοντική Υγιεινή στον κόσμο.

Μελέτη που πραγματοποιήθηκε από το Πολυτεχνείο του Βερολίνου (TU Berlin) αποκάλυψε ότι το κλίμα εσωτερικού χώρου παίζει βασικό ρόλο στην προστασία της υγείας, καθώς τα παθογόνα παραμένουν στα δωμάτια για ώρες, κάτω από φυσιολογικές τιμές ανταλλαγής αέρα, σε κτίρια κατοικιών και γραφείων. Ο ρυθμός καθίζησης και η διαδικασία ανανέωσης αέρα απαιτούν πολύ χρόνο. Ως εκ τούτου, συνιστάται αύξηση της παροχής καθαρού αέρα. Για την παρακολούθηση και τον έλεγχο της ποιότητας του αέρα, υπάρχουν λύσεις που προσφέρονται από εξειδικευμένες εταιρείες με καινοτόμους αισθητήρες CO₂ που βασίζονται σε τεχνολογία φωτοακουστικής φασματοσκοπίας (PAS). Αυτές μπορούν να βελτιστοποιήσουν την ποιότητα του αέρα στα δωμάτια για πιο υγιείς και παραγωγικές συνθήκες διαβίωσης και εργασίας στο εσωτερικό.

Εάν βρισκόμαστε σε ένα δωμάτιο που υπάρχουν και άλλα άτομα, η μέτρηση της συγκέντρωσης CO₂ παρέχει μια ένδειξη του ποσοστού του αέρα που εισπνέουμε που αποτελείται από αέρα που έχουν ήδη εκπνεύσει οι υπόλοιποι. Το ισοζύγιο μάζας σε μια μετρούμενη συγκέντρωση CO₂ περίπου 1.200 ppm (σωματίδια ανά εκατομμύριο σωματίδια) σημαίνει ότι σχεδόν το 2% του αέρα στο δωμάτιο είχε ήδη επαφή με τους πνεύμονες τουλάχιστον μία φορά. Είναι σαφές ότι κάθε 50 αναπνοές που παίρνει ένα άτομο σε αυτό το δωμάτιο αποτελείται από αέρα που έχει ήδη εκπνεύσει.

Η εκτίμηση του κινδύνου μόλυνσης από την Covid-19 είναι σαφές ότι εξαρτάται από διάφορους παράγοντες που επί του παρόντος εξακολουθούν να διερευνώνται εντατικά. Ένας παράγοντας κινδύνου είναι σίγουρα ο αριθμός των ατόμων που υπάρχουν στο ίδιο δωμάτιο, η τοπική ένταση της πανδημίας και η ροή του αέρα. Εάν κανένα από τα άτομα στο δωμάτιο δεν έχει μολυνθεί δεν υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης ακόμη και σε υψηλές συγκεντρώσεις.

Από τις προκαταρκτικές εκτιμήσεις, ωστόσο, γίνεται σαφές ότι ο καλός αερισμός των δωματίων μειώνει τον κίνδυνο. Ανεξάρτητα από αυτό, ο αυτόματος μηχανικός κλιματισμός προωθεί επίσης την ικανότητα συγκέντρωσης. Όταν λοιπόν συγκεντρώνεται μια μεγαλύτερη ομάδα ατόμων σε ένα κλειστό χώρο, πρέπει να εξασφαλίζεται καλός εξαερισμός. Κατά συνέπεια, μια συγκέντρωση έως 1.000 ppm είναι ακίνδυνη. Έχει παρατηρηθεί από ερευνητές ότι συγκεντρώσεις πάνω από 1.000 ppm δημιουργούν προβλήματα πονοκεφάλων - υπνηλίας - απώλειας συγκέντρωσης κ.λπ.. ενώ σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις παρατηρείται επίσης και αύξηση του ρυθμού της καρδιοαναπνευστικής λειτουργίας.

Το CO₂ είναι επίσης ένας σημαντικός δείκτης σχετικά με την πρόληψη στα σχολεία. Η ομάδα εργασίας εξαερισμού UBA συνιστά τη χρήση φανών CO₂ για το σκοπό αυτό. Ο γερμανικός ασφαλιστικός φορέας ατυχημάτων (DGUV) προχωρά ακόμη περισσότερο και υποστηρίζει μια τιμή στόχου 700 ppm στις τάξεις σε περιόδους επιδημίας. Τα τελευταία ευρήματα συνοψίζονται στον οδηγό UBA «Εξαερισμός στα σχολεία» (15.10.20), που δημιουργήθηκε για την Διάσκεψη του υπουργείου Πολιτισμού της Γερμανίας (KMK).

Ο εξαερισμός σημαίνει όχι μόνο ανταλλαγή αέρα, αλλά και απώλεια θερμότητας τον χειμώνα. Μια βιώσιμη στρατηγική θα πρέπει επίσης να λαμβάνει υπόψη αυτό το αποτέλεσμα. Εάν, όπως και στα περισσότερα σχολεία, γραφεία ή χώρους συνωστισμού δεν υπάρχει σύγχρονο σύστημα κλιματισμού με εναλλάκτη θερμότητας, τότε μόνο η παρακολούθηση CO₂ και ο τακτικός χειροκίνητος εξαερισμός βοηθούν.

Στο πλαίσιο της μετάδοσης του SARS-CoV-2, η μέτρηση του CO₂ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης ανεπαρκούς εξαερισμού. Σε χώρους μίας ζώνης με περισσότερα από 20 άτομα, ένα επίπεδο CO₂ που υπερβαίνει τακτικά τα 1500 ppm (απόλυτη τιμή) είναι πιθανό να υποδεικνύει συνθήκες εξαερισμού που ενέχουν υψηλότερο κίνδυνο μετάδοσης μέσω αερολύματος. Οι χώροι στους οποίους υπάρχει δυνατότητα υψηλής παραγωγής αερολύματος θα πρέπει να στοχεύουν σε επίπεδα CO₂ τουλάχιστον κάτω των 800 ppm, και ακόμη και αυτό μπορεί να μην επαρκεί για τον μετριασμό της μετάδοσης (μεσαία εμπιστοσύνη).

Σε χώρους χαμηλής πληρότητας ή μεγάλου όγκου, υπάρχει πολύ μεγαλύτερη αβεβαιότητα στις μετρήσεις CO₂, επομένως ένα χαμηλό επίπεδο CO₂ δεν μπορεί απαραίτητα να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης ότι ο αερισμός είναι επαρκής για τον μετριασμό των κινδύνων μετάδοσης (μεσαία εμπιστοσύνη). Το CO₂ δεν αποτελεί καλό υποκατάστατο του κινδύνου μετάδοσης σε χώρους όπου υπάρχει πρόσθε-

τος καθαρισμός του αέρα (διήθηση ή UVC), καθώς οι εφαρμογές αυτές απομακρύνουν τον ιό αλλά δεν αποβάλλουν CO₂. **Επομένως είναι λιγότερο αξιόπιστο μέσο εκτίμησης της επικινδυνότητας χώρων με χαμηλή πληρότητα ή πολύ μεγάλων χώρων.**

Η μέτρηση του CO₂ θα πρέπει να πραγματοποιείται στην κατειλημμένη περιοχή ενός δωματίου με τους αισθητήρες μακριά από παράθυρα, πόρτες και γρίλιες εξαερισμού. Το CO₂ δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως υποκατάστατο για τον εξαερισμό σε χώρους όπου υπάρχουν άλλες πηγές CO₂ (π.χ. συσκευές καύσης). Η μέτρηση θα πρέπει κανονικά να πραγματοποιείται σε περίοδο τουλάχιστον 1 ώρας για να εξασφαλίζεται αντιπροσωπευτικό αποτέλεσμα. Η τοποθέτηση και η ακρίβεια των αισθητήρων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την ανάλυση των μετρούμενων δεδομένων.

Εν κατακλείδι, η συνεχής παρακολούθηση του CO₂ δεν μπορεί από μόνης της να αποτελέσει αξιόπιστο υποκατάστατο του κινδύνου μετάδοσης στα περισσότερα περιβάλλοντα. Ωστόσο, η προκαταρκτική έρευνα δείχνει ότι σε χώρους όπου η ίδια ομάδα ατόμων βρίσκεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα (π.χ. γραφεία, σχολεία), η συνεχής παρακολούθηση μπορεί να είναι δυνατή για χρήση ως δείκτης κινδύνου μετάδοσης (χαμηλή εμπιστοσύνη).

Ποια μέτρα θα μπορούσαν να ληφθούν για τη βελτίωση του εξαερισμού και τι θα χρειαζόταν για να επιτευχθεί αυτός;

Τα μέτρα για τη βελτίωση του εξαερισμού δεν θα πρέπει να λαμβάνονται μεμονωμένα και θα πρέπει να αποτελούν μέρος μιας προσέγγισης για τη μείωση του κινδύνου, η οποία θα λαμβάνει υπόψη όλες τις οδούς μεταφοράς και θα εφαρμόζει ιεράρχηση της μεθοδολογίας των ελέγχων κινδύνου. Για τον μετριασμό της μετάδοσης αερολύματος, ο εξαερισμός θα πρέπει να εξετάζεται παράλληλα με τα μέτρα ελέγχου της πηγής.

Θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στη βελτίωση των χώρων που είναι πιθανότερο να οδηγήσουν σε υψηλό ρυθμό μετάδοσης: χώροι συνάθροισης πολλών ανθρώπων που χρησιμοποιούνται τακτικά και όπου τα ποσοστά εξαερισμού είναι χαμηλότερα από τα πρόσφατα πρότυπα καθώς και χώρους όπου υπάρχει αυξημένος κίνδυνος παραγωγής αερολύματος (υψηλή εμπιστοσύνη).

Οι χώροι στους οποίους υπάρχει πιθανότητα μακράς διάρκειας έκθεσης για αρκετές ώρες εντός της ίδιας ομάδας χρηστών (π.χ. γραφεία, σχολεία) θα πρέπει να εξασφαλίζουν ότι οι χρήστες του χώρου κάνουν τακτικά διαλείμματα, ιδανικά με εξαερισμό καθαρισμού/αερισμό του δωματίου, ώστε να μειώνεται η πιθανότητα έκθεσης σε ιούς. Η αύξηση του ρυθμού εξαερισμού μπορεί να έχει και άλλες αρνητικές συνέπειες, συμπεριλαμβανομένου του αυξημένου ενεργειακού κόστους, των αυξημένων εκπομπών άνθρακα, της αυξημένης ρύπανσης σε εξωτερικούς χώρους και της μειωμένης θερμικής άνεσης. Αυτό μπορεί να επιφέρει επιπτώσεις στην υγεία, συμπεριλαμβανομένου του αυξημένου κινδύνου

αναπνευστικών παθήσεων, από την έκθεση σε ρύπους καθώς και ζητήματα με το κρύο και την υγρασία για τις ευάλωτες ομάδες εάν υπάρχει ανεπαρκής θέρμανση. Ο εξαερισμός πρέπει να εξισορροπείται έναντι αυτών των ζητημάτων, ιδίως της θερμικής άνεσης, με επαρκή εξαερισμό που παρέχεται για τον μετριασμό των υψηλότερων κινδύνων, αλλά χωρίς να διακυβεύεται σημαντικά η άνεση.

Κατά το σχεδιασμό της θέρμανσης στα περισσότερα κτίρια θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κατάλληλοι ρυθμοί εξαερισμού (σύμφωνα με τους οικοδομικούς κανονισμούς), αλλά ενδέχεται να χρειαστεί να ληφθούν πρόσθετα μέτρα σε ορισμένα κτίρια για να εξασφαλιστεί ότι οι χώροι θερμαίνονται επαρκώς.

Τυχόν αλλαγές στην παροχή εξαερισμού θα πρέπει να σχεδιάζονται έτσι ώστε να συμμορφώνονται με τους σχετικούς οικοδομικούς κανονισμούς. Εγκαταστάσεις όπως η υγειονομική περίθαλψη, οδοντιατρεία και χώροι επεξεργασίας κατεψυγμένων τροφίμων έχουν πολύ συγκεκριμένες περιβαλλοντικές απαιτήσεις. Οι αλλαγές θα πρέπει να εξετάζονται παράλληλα με την τομεακή καθοδήγηση και σε διαβούλευση με κατάλληλη ομάδα εμπειρογνομόνων, συμπεριλαμβανομένων των μηχανικών.

Κατά την εξέταση της ανακαίνισης των υφιστάμενων κτιρίων για την επίτευξη των εθνικών νομοθετικών απαιτήσεων μηδενικού άνθρακα, είναι σημαντικό το κτίριο να θεωρείται σύστημα και οι διατάξεις εξαερισμού να θεωρούνται μέρος της στρατηγικής ανακαίνισης του κτιρίου και οι δύο εκτιμήσεις να εξετάζονται παράλληλα.

Στον Πίνακα 8 ορίζονται διάφορες επιλογές και παρέχονται περαιτέρω οδηγίες, ιδίως για τα συστήματα μηχανικού εξαερισμού από τους CIBSE (2020) και REHVA (2020).

Σε όλες τις σχετικές μελέτες σχετικά με την επίδραση του αερισμού – εξαερισμού στην πρόληψη της νόσου COVID-19 εξακολουθεί να υπάρχει σημαντικός αριθμός κενών γνώσης που σημαίνει ότι υπάρχει μεγάλη αβεβαιότητα όσον αφορά την αποτελεσματική αξιολόγηση της μετάδοσης αερολύματος και τον προσδιορισμό των καταλληλότερων παρεμβάσεων, συμπεριλαμβανομένων:

- Της έλλειψης δεδομένων σχετικά με το ιικό φορτίο στην εκπνεόμενη αναπνοή ασυμπτωματικών και συμπτωματικών ατόμων, την κατανομή του μεγέθους των σωματιδίων και τον τρόπο με τον οποίο αυτό ποικίλλει ανάλογα με τη δραστηριότητα,
- Της έλλειψης στοιχείων σχετικά με τη κατώφλι δόσης
- Τα περιορισμένα επιδημιολογικά δεδομένα από εστίες που επιτρέπουν τη μετάδοση να σχετίζεται με περιβαλλοντικές συνθήκες για την κατανόηση της σημασίας της μετάδοσης από αερολύματα·
- Την αποτελεσματικότητα των διαφόρων στρατηγικών εξαερισμού και τεχνολογιών καθαρισμού του αέρα στον έλεγχο της μετάδοσης, καθώς και πρακτική αξιολόγηση της ασφάλειας για διάφορες τεχνολογίες και πώς και πού πρέπει να εφαρμόσθούν.

Πίνακας 8: Περίληψη των επιλογών για τη βελτίωση του εξαερισμού.

Επιλογή	Τύπος εγκατάστασης	Απόδοση
Αυξημένη χρήση φυσικού εξαερισμού (αεραγωγοί συνεχούς χρήσης, μερικό ή πλήρες άνοιγμα παραθύρου, άνοιγμα εξωτερικών θυρών)	Οικίες, χώροι εκπαίδευσης μικρού-μεσαίου μεγέθους, γραφεία	Αποτελεί αποτελεσματικό μέτρο, αλλά συνήθως βασίζεται στην συμπεριφορά των χρηστών. Σημαντικά προβλήματα υπάρχουν τη χειμερινή περίοδο σε σχέση με την θερμική άνεση. Επίσης προβλήματα σε σχέση με την απώλεια ενέργειας, το θόρυβο και την είσοδο εξωτερικής ρύπανσης. Είναι πιο δύσκολο να χρησιμοποιηθεί η ροή του αέρα μέσω των θυρών σε σύγκριση με τα παράθυρα. Οι δράσεις για τη βελτίωση του εξαερισμού δεν θα πρέπει να θέτουν σε κίνδυνο άλλα θέματα υγείας και ασφάλειας (π.χ. αποφυγή χρήσης θυρών πυρκαγιάς)
Προσωρινός εξαερισμός διαλείπον άνοιγμα παραθύρου/ πόρτας ή ανεμιστήρες εξαγωγής	Οικίες, χώροι εκπαίδευσης μικρού-μεσαίου μεγέθους γραφεία	Λιγότερο αποτελεσματικό από τον συνεχή αερισμό, αλλά με λιγότερα προβλήματα σε σχέση με την άνεση, το θόρυβο και ρύπανση. Πιο αποτελεσματικό κατά τη διάρκεια / μετά από συνθήκες υψηλότερου κινδύνου (π.χ. όταν έχετε επισκέπτες στο σπίτι, μετά το τέλος μιας συνάντησης / μαθήματος)
Διαλείμματα ή περίοδοι αργανάπαυσης μεταξύ χρήσης	Κάθε χώρος που καταλαμβάνεται συνεχώς από την ίδια ομάδα ή διαδοχικά από διαφορετικούς ανθρώπους/ ομάδες	Δίδεται ο απαιτούμενος χρόνος ώστε να μειωθεί το ιικό φορτίο στον αέρα Έτσι προστατεύονται και τα άτομα της ομάδας ή και της επόμενης ομάδας χρηστών. Τα τακτικά διαλείμματα για συνεχώς κατειλημμένους χώρους μειώνουν τις ιογενείς συγκεντρώσεις που συσσωρεύονται με την πάροδο του χρόνου, αν και μπορεί να μην είναι αποτελεσματικά σε μικρούς χώρους. Μπορεί να είναι πιο αποτελεσματικό όταν συνδυάζεται με χρήση φίλτρων. Απαιτείται μοντελοποίηση για την αξιολόγηση του βέλτιστου χρόνου για διαφορετικά σενάρια.

Επιλογή	Τύπος εγκατάστασης	Απόδοση
Μεγιστοποίηση εισροής εξωτερικού αέρα με μηχανικά συστήματα	Κάθε χώρος με μηχανικό σύστημα εξαερισμού	Πολλά συστήματα μπορούν να προσαρμοστούν για να παρέχουν περισσότερο φρέσκο αέρα εξωτερικού χώρου και να ανακυκλώνουν λιγότερο τον εσωτερικό χωρίς να απαιτηθούν πρόσθετες τεχνικές παρεμβάσεις. Σε ψυχρότερο καιρό μερική ανακυκλοφορία μπορεί να είναι αποδεκτή εάν επιτρέπει μεγαλύτερο συνολικό ρυθμό εξαερισμού χωρίς να προκαλεί θερμική δυσφορία. Η απενεργοποίηση της ανακυκλοφορίας μπορεί να οδηγήσει σε χαμηλότερο ρυθμό εξαερισμού, επειδή ο εξωτερικός αέρας είναι πολύ κρύος και έτσι ο ρυθμός παροχής μειώνεται σε ανεπαρκές επίπεδο. Η αυξημένη εξωτερική ροή αέρα μπορεί να αυξήσει την κατανάλωση ενέργειας και σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τη θερμική άνεση, εκτός εάν παρέχεται συμπληρωματική θέρμανση.
Εκτεταμένη λειτουργία του μηχανικού εξαερισμού όπως ανεμιστήρες εξαγωγής	Κάθε χώρος με μηχανικά συστήματα εξαερισμού	Κτίρια με διαλείποντες ανεμιστήρες εξαγωγής (π.χ. λειτουργούν με φως στις τουαλέτες) μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να λειτουργούν για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Απλή στρατηγική, ωστόσο τα οφέλη μπορεί να είναι μέτρια. Ο θόρυβος μπορεί να είναι ένα πρόβλημα όπου τα συστήματα λειτουργούν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα / με υψηλότερους ρυθμούς ροής.
Βελτιωμένος καθαρισμός αέρα με φίλτρα και χρήση UVC σε κεντρικά συστήματα HVAC ανακυκλοφορίας	Χώροι με μηχανικά συστήματα εξαερισμού	Ενδέχεται να μην είναι δυνατή η αναβάθμιση των φίλτρων σε HEPA/MERV 13. Είναι απίθανο να είναι ένα σημαντικό όφελος εκτός αν το σύστημα HVAC χρησιμοποιείται σε χώρο με πολύ υψηλό ποσοστό ανακυκλούμενου αέρα που δεν μπορεί να ρυθμιστεί για να παρέχει καθαρό αέρα για λειτουργικούς λόγους (π.χ. ψυχρό περιβάλλον).

Επιλογή	Τύπος εγκατάστασης	Απόδοση
Εγκατάσταση νέων παθητικών μέσων π.χ. περσίδες/τούβλα αέρα ή μηχανικά συστήματα (ανεμιστήρες εξαγωγής, νέα συστήματα HVAC)	Οποιοσδήποτε χώρος	Ενδεχομένως να έχουν υψηλότερο κόστος και να αποτελούν πιο μακροπρόθεσμη λύση. Τα μέτρα αυτά περιλαμβάνουν από απλούς αεραγωγούς έως πιο σημαντικές αναβάθμισεις των συστημάτων εξαερισμού. Πρέπει να εξεταστούν πριν την εγκατάστασή τους τυχόν επιπτώσεις στις ροές και τις πιέσεις του αέρα στα κτίρια.
Χρήση σε δωμάτια φορητών συσκευών καθαρισμού αέρα με τεχνολογία HEPA ή UVC	Οποιοσδήποτε χώρος	Μπορεί να είναι μια βιώσιμη λύση σε χώρους όπου είναι δύσκολο να παρέχουμε καλό εξαερισμό. Η επιλογή της συσκευής πρέπει να λαμβάνει υπόψη το μέγεθος, το ρυθμό ροής, τη θέση, το θόρυβο και τυχόν ακούσιες επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα. Ορισμένες τεχνολογίες μπορεί να είναι επικίνδυνες για την υγεία εάν εφαρμοστούν ή λειτουργήσουν εσφαλμένα. Υπάρχει ανάγκη για καλύτερα δεδομένα σχετικά με την αποτελεσματικότητα των εφαρμογών αυτών στην πράξη.

3.5 Συστάσεις κατά τη χρήση κλιματιστικών μηχανημάτων

Σύμφωνα με την εγκύκλιο του Υπουργείου Υγείας Αρ. Πρωτ: **Δ1(δ)/ ΓΠ οικ. 26635 23 -04-2020 «Λήψη μέτρων διασφάλισης της Δημόσιας Υγείας από ιογενείς και άλλες λοιμώξεις κατά τη χρήση κλιματιστικών μονάδων»:**

Τα προτεινόμενα μέτρα προστασίας αποσκοπούν στον περιορισμό της μηχανικής διάδοσης του ιού μέσω των ρευμάτων αέρα που αναπτύσσονται κατά τη λειτουργία των κλιματιστικών μονάδων. Διευκρινίζεται ότι δεν έχει τεκμηριωθεί ότι οι κλιματιστικές μονάδες αυτές καθεαυτές δεν λειτουργούν ως εστίες ανάπτυξης και πολλαπλασιασμού του ιού (για το λόγο αυτό σε ένα σπίτι/γραφείο που οι διαμένοντες ή εργαζόμενοι είναι όλοι υγιείς δεν υφίσταται κίνδυνος μόλυνσης). Οι κλιματιστικές μονάδες ενδέχεται όμως υπό προϋποθέσεις να διευκολύνουν την αερογενή μετάδοση με μηχανικό τρόπο από άτομα που είναι ήδη φορείς. Ανάλογα με τον τύπο της μονάδας τα προτεινόμενα μέτρα ενδέχεται να διαφέρουν.

Συστάσεις Τεχνικών Μέτρων

Αποσκοπώντας στην κατά το δυνατόν μείωση του χρόνου παραμονής του αέρα σε ένα δωμάτιο, επισημαίνονται τα κατωτέρω σε ό,τι αφορά τη χρήση των κλιματιστικών μηχανημάτων σε κτίρια, όπου αυτό είναι εφικτό:

- Αύξηση της παροχής του νωπού αέρα σε όλες τις κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ)
- Πλήρης αποφυγή της ανακυκλοφορίας του αέρα
- Συνεχής λειτουργία των ΚΚΜ (24/7) ακόμη κι αν δεν λειτουργεί το τμήμα το οποίο τροφοδοτούν (για λόγους αποφυγής πολλαπλασιασμού μικροοργανισμών)
- Στις ΚΚΜ με περιστροφικούς εναλλάκτες αέρα θα πρέπει να σταματήσει η περιστροφή τους και αν είναι δυνατόν να απορρίπτεται ο αέρας χωρίς να διέρχεται από τον εναλλάκτη. Οι ΚΚΜ με πλακοειδείς εναλλάκτες να τίθενται εκτός λειτουργίας εφόσον είναι εφικτό (παρότι δεν τεκμηριώνεται επαρκώς ο βαθμός επικινδυνότητάς τους)
- Στις ΚΚΜ με ανακυκλοφορία αέρα θα πρέπει να κλείσουν τους ρυθμιστές ροής (damper) ανάμειξης και να απορρίπτεται ο αέρας επιστροφής κατ' ευθείαν στον εξωτερικό περιβάλλοντα χώρο
- Οι αεραγωγοί απόρριψης να έχουν τη μεγαλύτερη δυνατή απόσταση από τα σημεία αναρρόφησης φρέσκου αέρα
- Οι μονάδες fan coil (FCU) όπου είναι εφικτό, να τίθενται εκτός λειτουργίας ή όταν αυτό δεν είναι εφικτό να τίθενται σε συνεχή λειτουργία 24/7 (για λόγους αποφυγής της επαναιώρησης των ιών σε περίπτωση διακοπής και επαναλειτουργίας των μονάδων)

- οι μονάδες οικιακού τύπου (split units) όπου είναι εφικτό, να τίθενται ομοίως εκτός λειτουργίας ή όταν αυτό δεν είναι εφικτό να τίθενται σε συνεχή λειτουργία 24/7 με παράλληλη λειτουργία φυσικού αερισμού
- Ρύθμιση του εξαερισμού στην ταχύτητα που υποδεικνύεται από τον κατασκευαστή τουλάχιστον 2 ώρες πριν από το χρόνο χρήσης του κτιρίου και αλλαγή σε χαμηλότερη ταχύτητα 2 ώρες μετά το χρόνο χρήσης του κτιρίου
- Τις νύχτες, τα σαββατοκύριακα και τις αργίες δεν συνιστάται η απενεργοποίηση του εξαερισμού, αλλά η διατήρηση των συστημάτων εξαερισμού σε λειτουργία αλλά με χαμηλότερη ταχύτητα
- Αποφυγή αλλαγής των καθορισμένων επιπέδων θέρμανσης, ψύξης και πιθανής υγρασίας
- Αποφυγή προγραμματισμού για τον καθαρισμό των αγωγών αυτήν την περίοδο. Θα πρέπει να ενθαρρύνεται ο καθαρισμός των αεραγωγών εφόσον γίνεται με μηχανικά μέσα (robots)
- Για τις ΚΚΜ και τις μονάδες οικιακού τύπου μονάδες οικιακού τύπου (split units) η αντικατάσταση των φίλτρων θα γίνεται σύμφωνα με την κανονική διαδικασία σύμφωνα με την προγραμματισμένη συντήρηση. Οι τακτικές εργασίες αντικατάστασης και συντήρησης φίλτρων θα εκτελούνται με χρήση και λήψη όλων των προστατευτικών μέτρων (ατομική προστασία, αερισμός χώρου, ασφαλής αποκομιδή των φίλτρων που αντικαθίστανται) συμπεριλαμβανομένης της αναπνευστικής προστασίας.
- Εξασφάλιση του επαρκούς αερισμού όλων των χώρων με εξωτερικό αέρα

ΛΟΙΠΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

Στο πλαίσιο της ευρύτερης προστασίας της υγείας επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Σύσταση στους χρήστες του κτιρίου να εκκενώνουν τις λεκάνες αποχωρητηρίου με κλειστό το καπάκι. Με τον τρόπο αυτό επιδιώκεται ο περιορισμός της μετάδοσης μέσω του αερολύματος από την τουαλέτα κατά τη στιγμή της εκκένωσης
- Συνεχής λειτουργία των ανεμιστήρων των χώρων αποχωρητηρίου (WC). Στην περίπτωση όπου η λειτουργία του ανεμιστήρα είναι συνδεδεμένη με τη λειτουργία του διακόπτη φωτισμού, να αποσυνδεθεί, εφόσον αυτό είναι εφικτό
- Συστηματική λήψη όλων των κατάλληλων μέτρων για τη σωστή λειτουργία των κλιματιστικών εγκαταστάσεων και αποφυγή δημιουργίας εστιών μόλυνσης και από άλλους μικροοργανισμούς
- Σε κάθε περίπτωση επισημαίνεται εκ νέου ότι θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για τον συνεχή ή τουλάχιστον συστηματικό φυσικό αερισμό του χώρου μέσω ανοιγμάτων (παράθυρα, εξωτερικές θύρες) ακόμη και με παράλληλη χρήση κλιματιστικών μηχανημάτων.

Σύμφωνα με την εγκύκλιο του Υπουργείου Υγείας Αρ. Πρωτ. Δ1γ/ΓΠ οικ 57739 - 18/9/2020 «Μέτρα προστασίας της Δημόσιας Υγείας στο πλαίσιο αποφυγής της διασποράς του κορωνοϊού SARS-CoV-2, στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς»:

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΚΑΙ ΣΩΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΜΑΣΚΑΣ

Σύμφωνα με την μέχρι και σήμερα ισχύουσα ΚΥΑ, στους χώρους προσέλευσης και αναμονής των μέσων μαζικής μεταφοράς, καθώς και εντός των οχημάτων και των συρμών, το προσωπικό και οι επιβάτες υποχρεούνται να φέρουν μη ιατρική μάσκα προστασίας. Η υποχρέωση αυτή ισχύει επίσης για τον οδηγό και τους επιβάτες επιβατηγών οχημάτων δημόσιας χρήσης.

Τονίζεται ότι, κρίσιμης σημασίας για την αποτελεσματικότητα χρήσης της μάσκας είναι η σωστή εφαρμογή της, έτσι ώστε να μην αφήνει κατά το δυνατόν κενά μεταξύ προσώπου και μάσκας. Η μάσκα θα πρέπει να εφαρμόζεται σωστά στο πρόσωπο καλύπτοντας τη μύτη και όλη τη περιοχή του στόματος μέχρι και κάτω από το πηγούνι.

Επιπλέον, σας υπενθυμίζουμε ότι βρίσκεται σε ισχύ, η σχετική εγκύκλιος μας αναφορικά με την τήρηση των κανόνων υγιεινής στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς, σύμφωνα με την οποία:

- Όλα τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς και όλοι οι χώροι των επιβατικών σταθμών θα πρέπει να διατηρούνται πάντα καθαροί. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στην τήρηση τακτικού προγράμματος καθαρισμού και εφαρμογής απολύμανσης και όταν κρίνεται αναγκαίο να διεξάγεται και έκτακτος καθαρισμός και εφαρμογή απολύμανσης. Τα σκευάσματα που θα χρησιμοποιούνται να είναι εγκεκριμένα από τον ΕΟΦ. Λόγω της ραγδαίας αύξησης των κρουσμάτων ιογενούς αιτιολογίας, προτείνεται η εντατικοποίηση των προγραμμάτων καθαρισμού και απολύμανσης.
- Σχολαστική καθαριότητα και απολύμανση πρέπει να εφαρμόζεται ιδιαίτερα στις χειρολαβές και τα στηρίγματα, από όπου κρατούνται οι επιβάτες, καθώς και στους διακόπτες ειδοποίησης στάσης.
- Όπου υφίσταται χάρτινο εισιτήριο να αποφεύγεται κατά τον έλεγχο η ανταλλαγή του εισιτηρίου μεταξύ επιβάτη και ελεγκτή.
- Να εφαρμόζεται τακτικό πρόγραμμα καθαρισμού και απολύμανσης στα συστήματα αερισμού και κλιματισμού όλων των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς καθώς και σε όλους τους χώρους των επιβατικών σταθμών. Τα σκευάσματα που θα χρησιμοποιούνται να είναι εγκεκριμένα από τον Εθνικό Οργανισμό Φαρμάκων.
- Όλες οι εσωτερικές επιφάνειες των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς και των χώρων των επιβατικών σταθμών να διατηρούνται καθαρές και χωρίς φθορές, ώστε να αποτρέπεται η συγκέντρωση μικροοργανισμών και εντόμων υγιονομικής σημασίας, όπως π.χ. παρασίτων, μυκήτων, μυγών, κουνουπιών,

κατσαρίδων κ.α., τα οποία δυνητικώς μπορούν να εγκυμονούν σοβαρούς κινδύνους για την Ατομική και τη Δημόσια Υγεία.

- Οι υπάρχοντες χώροι υγιεινής (τουαλέτες) να είναι εφοδιασμένοι με χαρτί υγείας, σαπούνι για την πλύση των χεριών και χαρτί για το στέγνωμα των χεριών.
- Για την αποφυγή εμφάνισης εντόμων και παρασίτων υγειονομικής σημασίας (κατσαρίδες, κουνούπια, μύγες, κοριοί, ψύλλοι, κ.α.) ή τρωκτικών, είναι απαραίτητο να πραγματοποιείται εντομοκτονία – μυοκτονία από εξειδικευμένο συνεργείο, με εγκεκριμένα σκευάσματα (όπως αυτά προβλέπονται και εγκρίνονται από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων).
- Σε περιπτώσεις που τα οχήματα χρησιμοποιούνται πέραν του σκοπού τους, για την εξυπηρέτηση έκτακτων αναγκών και γεγονότων, από τα οποία δύναται να επηρεαστεί δυσμενώς η Δημόσια Υγεία, απαιτείται η διενέργεια έκτακτου καθαρισμού, αερισμού και απολύμανσης αυτών, προτού δοθούν ξανά στην εκτέλεση των προγραμματισμένων δρομολογίων τους.
- Τέλος, υπενθυμίζουμε την εφαρμογή της αντικαπνιστικής νομοθεσίας στους χώρους των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΣ, ΣΥΝΕΧΗΣ ΚΑΙ ΚΑΛΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΣ

Επιπλέον των ανωτέρω θεωρείται απαραίτητο τα παράθυρα των οχημάτων να είναι συνεχώς ανοιχτά για επαρκή αερισμό ταυτόχρονα με τη χρήση του κλιματισμού, ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή θερμική άνεση των επιβατών. Αναφορικά με τη χρήση κλιματισμού στα μέσα μαζικής μεταφοράς, καθώς και στα λοιπά μέσα μεταφορών (ταξιδιωτικά λεωφορεία-πούλμαν, πλοία, τρένα, ΚΤΕΛ) συνιστάται η χρήση των συστημάτων κλιματισμού σε ρύθμιση μεγιστοποίησης της εισαγωγής νωπού αέρα. Επιβεβλημένη είναι η τακτική συντήρηση σύμφωνα με τις προβλεπόμενες από τον κατασκευαστή διαδικασίες. Στα επιβατικά αυτοκίνητα που χρησιμοποιούνται από υπηρεσίες ενοικίασης αυτοκινήτων, ο κλιματισμός μπορεί να χρησιμοποιείται κανονικά, εφόσον ακολουθούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή για τις διαδικασίες συντήρησης, απενεργοποιώντας κατά το δυνατόν τη λειτουργία ανακύκλωσης του αέρα.

Τέλος, σας υπενθυμίζουμε το σχετικό έγγραφό μας, σύμφωνα με το οποίο επισημαίνεται η ανάγκη συνεχούς ενημέρωσης των επιβατών αναφορικά με τη χρήση μάσκας μέσω των ακόλουθων μέτρων:

1ov: Τοποθέτηση ειδικής σήμανσης που θα προειδοποιεί για την υποχρεωτική χρήση μάσκας στους χώρους προσέλευσης και αναμονής των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, στις αποβάθρες, καθώς και εντός των οχημάτων και των συρμών.

2ov: Συνεχείς ανακοινώσεις – ηχητικές καθώς και οπτικές όπου καθίσταται δυνατό - για την υποχρεωτική και σωστή χρήση της μάσκας με κάλυψη μύτης και στόματος.

Οι ανωτέρω συστάσεις αφορούν τόσο τις αστικές και υπεραστικές συγκοινωνίες όσο και τις δημοτικές συγκοινωνίες.

Επίσης, σύμφωνα με την εγκύκλιο του Υπουργείου Υγείας **Αρ. Πρωτ. Δ1α/ΓΠ οικ 72844 - 13/11/2020** «Υπενθύμιση αναφορικά με τα μέτρα προστασίας της Δημόσιας Υγείας στο πλαίσιο αποφυγής της διασποράς του κορωνοϊού SARS-CoV-2 στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς»: Ιδιαίτερα, εφιστούμε την προσοχή σας στο κεφάλαιο 4 της εγκυκλίου αναφορικά με τον ανάγκη συστηματικού, συνεχούς και επαρκούς αερισμού στα ΜΜΜ. Επισημαίνεται ότι, για λόγους προστασίας από τη μετάδοση του κορωνοϊού θα πρέπει σε κάθε περίπτωση τα παράθυρα των οχημάτων να είναι συνεχώς ανοιχτά, από την αφετηρία και καθ' όλη τη διάρκεια των διαδρομών, για επαρκή αερισμό ταυτόχρονα ή και ανεξαρτήτως της χρήσης του κλιματισμού. Αναφορικά με τη χρήση κλιματισμού στα μέσα μαζικής μεταφοράς, καθώς και στα λοιπά μέσα μεταφορών (ταξιδιωτικά λεωφορεία-πούλμαν, πλοία, τρένα, ΚΤΕΛ) συνιστάται η χρήση τους σε ρύθμιση μεγιστοποίησης της εισαγωγής νωπού αέρα σε συνδυασμό με τα ανοιχτά παράθυρα, όπου αυτό είναι εφικτό. Επιβεβλημένη είναι η τακτική συντήρηση σύμφωνα με τις προβλεπόμενες από τον κατασκευαστή διαδικασίες. Τέλος, επισημαίνεται η ανάγκη συνεχούς ενημέρωσης των επιβατών αναφορικά με τη χρήση μάσκας, τη τήρηση αποστάσεων και ατομικής υγιεινής μέσω οπτικών και ηχητικών σημάτων.

Οι ανωτέρω συστάσεις αφορούν τόσο τις αστικές και υπεραστικές συγκοινωνίες όσο και τις δημοτικές συγκοινωνίες.

3.6. Συμπληρωματικές μέθοδοι καθαρισμού του αέρα ή αυτόνομες συσκευές φίλτρου HEPA

Αυτές περιλαμβάνουν γεννήτριες ιόντων, οζονισμό και υπεριώδη μικροβιοκτόνο ακτινοβολία (UVGI), καθώς και αυτόνομες συσκευές φίλτρου HEPA. Αυτές οι μέθοδοι είναι συνήθως σχετικά δαπανηρές, απαιτούν ειδική συντήρηση και μπορούν να αντιμετωπίσουν σχετικά μικρό όγκο αέρα. Τα πιθανά οφέλη από τη μείωση των επιπέδων σωματιδίων που προκαλούν αλλεργικές αντιδράσεις δεν λαμβάνονται υπόψη.

Οι γεννήτριες ιόντων ή οι ιονιστές αέρα διασκορπίζουν φορτισμένα ιόντα, τα οποία συνδέονται με σωματίδια στον αέρα, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που περιέχουν βακτήρια ή ιούς, τα οποία στη συνέχεια παγιδεύονται στα φίλτρα της συσκευής. Επί του παρόντος δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία σχετικά με την ικανότητα των ιονιστών να μειώνουν την ποσότητα σταγονιδίων ή αερολυμάτων που περιέχουν SARS-CoV-2. Τα φίλτρα μπορούν να παράγουν φορτισμένα σωματίδια, όπως όζον ή πτητικές οργανικές ενώσεις (ΠΟΕ), και είναι επιζήμιες για την υγεία, ιδίως εάν συσσωρεύονται. Οι οζονιστές παράγουν το όζον χρησιμοποιώντας ως βάση το οξυγόνο. Το όζον είναι τοξικό για τα βακτήρια και τους ιούς σε

συγκεντρώσεις που υπερβαίνουν τα πρότυπα δημόσιας υγείας για το όζον. Δεν υπάρχουν τυποποιημένες διαδικασίες δοκιμών για τον προσδιορισμό των όρων χρήσης αυτής της μεθόδου σε εσωτερικούς χώρους αέρα που αποκλείουν κινδύνους για την υγεία που συνδέονται με γεννήτριες ιόντος και όζοντος.

Τέλος η τεχνολογία χρήσης UVGI προκαλεί αποσύνθεση μέσω υπεριώδους ακτινοβολίας C (UVC) βακτηρίων και ιών. Ωστόσο, η UVC μπορεί να παράγει όζον και ελεύθερες ρίζες, οι οποίες είναι επικίνδυνες σε κλειστούς χώρους.

3.6.1. Ηλεκτροστατικοί κατακρημνιστές (electrostatic pre precipitator ESP) και ιονιστές

Πρόκειται για ηλεκτρικές συσκευές καθαρισμού του αέρα που χρησιμοποιούν ηλεκτροστατική διαδικασία φορτίζοντας σωματίδια, τα οποία στη συνέχεια προσελκύονται από τις αντίθετα φορτισμένες πλάκες ή άλλες εσωτερικές επιφάνειες και έτσι απομακρύνουν τα αερομεταφερόμενα σωματίδια.

Τα ESP χρησιμοποιούν ένα καλώδιο υψηλής τάσης, για τη φόρτιση των εισερχόμενων σωματιδίων, τα οποία στη συνέχεια συλλέγονται σε αντίθετα φορτισμένες πλάκες μέσα στο φίλτρο αέρα. Τα ESP αφαιρούν και συλλέγουν μικρά αερομεταφερόμενα σωματίδια με αρχική απόδοση αφαίρεσης τους σε ποσοστό 60 % έως και 95 % ανάλογα με τον ρυθμό ροής του αέρα (όσο χαμηλότερος είναι ο ρυθμός ροής αέρα, τόσο μεγαλύτερη είναι η αποδοτικότητα).

Οι ιονιστές είναι γεννήτριες ιόντων, που δρουν φορτίζοντας τα σωματίδια σε ένα δωμάτιο, έτσι ώστε να προσκολλώνται σε τοίχους, δάπεδα, τραπέζια, κουρτίνες κ.λπ. Σε περίπτωση διαταραχής ή μηχανικής τριβής δύναται αυτά τα σωματίδια να επαναιωρηθούν στον αέρα. Έτσι σε ορισμένες περιπτώσεις αυτές οι συσκευές περιέχουν και έναν συλλέκτη, ώστε να προσελκύσουν τα φορτισμένα σωματίδια πίσω στη μονάδα.

Ενώ οι γεννήτριες ιόντων μπορούν να απομακρύνουν μικρά σωματίδια (π.χ. καπνού) από τον εσωτερικό αέρα, δεν απομακρύνουν αέρια ή οσμές και είναι σχετικά αναποτελεσματικά στην απομάκρυνση μεγάλων σωματιδίων όπως η γύρη και τα αλλεργιογόνα σκόνης στο σπίτι. Όμως, αρνητική παράμετρος των μηχανημάτων αυτών είναι το παραγόμενο ως υποπροϊόν αέριο όζον. Το όζον, ένα ερεθιστικό για τους πνεύμονες αέριο, παράγεται έμμεσα από γεννήτριες ιόντων και απευθείας από γεννήτριες όζοντος. Δεν υπάρχει καμία διαφορά, παρά τους ισχυρισμούς ορισμένων εμπόρων, μεταξύ του όζοντος σε αιθαλομίχλη σε εξωτερικούς χώρους και του όζοντος που παράγεται από αυτές τις συσκευές. Υπό ορισμένες συνθήκες χρήσης, οι γεννήτριες ιόντων και άλλα καθαριστικά αέρα που παράγουν όζον (βλέπε www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/ozone-generators-are-sold-air-cleaners) μπορούν να παράγουν επίπεδα αυτού σημαντικά πάνω από τα επίπεδα που ορίζεται ότι είναι επιβλαβές για την ανθρώπινη υγεία. Η Υπηρεσία Τροφίμων

και Φαρμάκων των ΗΠΑ έχει ορίσει όριο 0,05 μερών ανά εκατομμύριο (ppm) όζοντος για ιατροτεχνολογικά προϊόντα. Αν και το όζον μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μείωση των οσμών και των ρύπων σε άδειους χώρους (όπως αφαίρεση οσμών καπνού από σπίτια που εμπλέκονται σε πυρκαγιές), τα επίπεδα που απαιτούνται για να επιτευχθεί αυτό είναι υψηλότερα από εκείνα που θεωρούνται γενικά ασφαλή για τον άνθρωπο.

Συνήθως οι συσκευές αυτές περιλαμβάνουν:

- Φίλτρα ενεργού άνθρακα, όπου είναι υπεύθυνα για την εξουδετέρωση οσμών, αερίων και χημικών ρύπων του αέρα που παράγονται από διάφορες καύσεις (καυσάστρια, αιθαλομίχλη κ.λπ.) και από πηγές όπως καθαριστικά, μπουγιές, βερνίκια, κλπ.
- Επιπλέον περιέχουν ειδικά φίλτρα για να πετύχουν υψηλού επιπέδου καθαρισμό και να καλύψουν πολλές και διαφορετικές ανάγκες όπως:
 - ο Ελαχιστοποίηση των αλλεργιών, των ιώσεων, των βακτηριδίων και της μούχλας σε κατοικίες, σχολεία, γραφεία και υπηρεσίες.
 - ο Εξάλειψη των καυσαερίων, του καπνού και των χημικών ουσιών σε δημόσιους χώρους, εργαστήρια και χώρους βιομηχανίας.
 - ο Πρόληψη της μετάδοσης μολύνσεων σε νοσοκομεία, κλινικές και γηροκομεία.

Οι συσκευές καθαρισμού αέρα χρησιμοποιούνται παγκοσμίως από ομάδες ανθρώπων που έχουν προβλήματα από άσθμα, αλλεργίες, προβλήματα αναπνευστικού κ.α.. Επιπλέον, οι συγκεκριμένες συσκευές χρησιμοποιούνται σε νοσοκομεία, κλινικές, ιατρεία, κρατικές υπηρεσίες, ξενοδοχεία, σχολεία, βιομηχανίες, τράπεζες, γυμναστήρια, εστιατόρια, σαν λύσεις καθαρισμού αέρα με εξαιρετικά αποτελέσματα.

3.6.2. Καθαριστικά αέρα με χρήση υπεριώδους μικροβιοκτόνου ακτινοβολίας (UVGI)

Ένας άλλος τύπος ηλεκτρονικής τεχνολογίας καθαρισμού αέρα έχει σχεδιαστεί για να μειώσει τον αριθμό των παθογόνων μικροοργανισμών που μεταδίδονται στον αέρα. Τα καθαριστικά αέρα υπεριώδους μικροβιοκτόνου ακτινοβολίας (UVGI) έχουν σχεδιαστεί για να χρησιμοποιούν λαμπτήρες υπεριώδους ακτινοβολίας (UV) για να σκοτώνουν ή να απενεργοποιούν μικροοργανισμούς όπως ιούς, βακτήρια και σπόρια μυκήτων και θραύσματα που μεταδίδονται στον αέρα ή αναπτύσσονται σε επιφάνειες (π.χ. ψυκτικά πηνία, δοχεία αποστράγγισης, αγωγούς, φίλτρα). Τόσο το UV-A (μακρύ κύμα: 315-400 nm) όσο και το UV-C (βραχύ κύμα: 100-280 nm) χρησιμοποιούνται σε συσκευές καθαρισμού αέρα UVGI. Οι περισσότεροι λαμπτήρες UV που χρησιμοποιούνται για την απενεργοποίηση μικροοργανισμών σε οικιακές ρυθμίσεις είναι λαμπτήρες ατμών υδραργύρου χαμηλής πίεσης που εκπέμπουν ακτινοβολία UV-C κυρίως σε μήκος κύματος 254 nm, το οποίο έχει αποδειχθεί ότι έχει εξαιρετικά μικροβιοκτόνα αποτελέσματα (VanOsdell and Foarde 2002).

Δεδομένου του επαρκούς χρόνου έκθεσης και της ισχύος της λάμπας, το UV φως μπορεί να διεισδύσει από την εξωτερική δομή των κυττάρων ενός μικροοργανισμού και να αλλάξει το DNA του, αποτρέποντας την αναπαραγωγή και προκαλώντας τον κυτταρικό θάνατο. Ωστόσο, ορισμένα βακτήρια και σπόρια μούχλας είναι ανθεκτικά στην UV και για να επιτευχθεί αξιόπιστη απενεργοποίηση τους, η ισχύς ακτινοβολίας πρέπει να είναι υψηλή και οι χρόνοι έκθεσης μεγάλοι (δηλαδή, με τη σειρά των λεπτών και ωρών αντί για τα λίγα δευτερόλεπτα τυπικά τα περισσότερα καθαριστικά αέρα UVGI).

Στον Πίνακα 9 που ακολουθεί συνοψίζονται οι κύριες τεχνολογίες καθαρισμού αέρα που συζητήθηκαν με το μηχανισμό δράσης τους και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε μεθόδου.

Πίνακας 9: Σύνοψη των κύριων τεχνολογιών καθαρισμού αέρα Πηγή: [www.epa.gov/iaq/Residential Air Cleaners](http://www.epa.gov/iaq/ResidentialAirCleaners)

Τεχνολογία Καθαρισμού αέρα	Στοχευμένοι ατμοσφαιρικοί ρύποι εσωτερικού χώρου	Μηχανισμός (-οί) δράσης	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Ινώδη Φίλτρα	Σωματίδια	Συλλογή: Οι ίνες φίλτρων συλλαμβάνουν τα μόρια • Τα μηχανικά μέσα διήθησης βασίζονται σε μηχανικές δυνάμεις και μόνο • Τα ηλεκτροστατικά φορτισμένα μέσα χρησιμοποιούν μηχανικές ίνες με ηλεκτροστατικό φορτίο που εφαρμόζεται για τη συλλογή αντίθετα φορτισμένων σωματιδίων, βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα αφαίρεσης	• Συσκευές με υψηλό βαθμό απόδοσης. Μπορούν να έχουν άριστες δυνατότητες αφαίρεσης για πολλά μεγέθη μορίων	• Απαιτείται τακτική αντικατάσταση • Τα χρησιμοποιημένα φίλτρα σωματιδίων μπορούν να αποτελέσουν πηγή ρύπανσης / οσμών • Οι πτώσεις υψηλής πίεσης σε ορισμένα ινώδη φίλτρα ενδέχεται να επηρεάσουν αρνητικά τα συστήματα HVAC

Τεχνολογία Καθαρισμού αέρα	Στοχευμένοι ατμοσφαιρικοί ρύποι εσωτερικού χώρου	Μηχανισμός (-οί) δράσης	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Ηλεκτροστατική καθίζηση (ESP)	Σωματίδια	Συλλογή: τα εισερχόμενα σωματίδια φορτίζονται και στη συνέχεια συλλέγονται σε αντίθετα φορτισμένες πλάκες	• Μπορεί να έχει υψηλή απόδοση αφαίρεσης για ένα ευρύ φάσμα μεγεθών σωματιδίων • Χαμηλή πτώση πίεσης και ελάχιστες επιπτώσεις στα συστήματα HV AC • Χαμηλές απαιτήσεις συντήρησης	• Μερικές φορές τα ESP έχουν υψηλά ποσοστά παραγωγής όζοντος και οξειδίου του αζώτου • Η απόδοση συνήθως μειώνεται με τη φόρτωση και οι πλάκες απαιτούν καθαρισμό • Απαιτήσεις υψηλής ηλεκτρικής ισχύος
Ιονιστές (γεννήτριες ιόντων)	Σωματίδια	Συλλογή: Παρόμοια με το ESP, οι ιονιστές χρησιμοποιούν ένα καλώδιο υψηλής τάσης ή μια βούρτσα από ίνες άνθρακα για να φορτίζουν ηλεκτρικά τα μόρια αέρα, τα οποία παράγουν αρνητικά ιόντα που προσκολλώνται σε αερομεταφερόμενα σωματίδια. Στη συνέχεια, τα φορτισμένα σωματίδια συλλέγονται είτε σε αντίθετα φορτισμένες πλάκες στο φίλτρο αέρα ή προσελκύονται σε άλλες επιφάνειες του δωματίου και εναποτίθενται αλλού	• Συνήθως απαιτήσεις χαμηλής ισχύος ενέργειας • Αθόρυβη λειτουργία • Όχι συχνή συντήρηση	• Παράγει όζον • Χαμηλή αποτελεσματικότητα λόγω των πολύ χαμηλών ποσοστών ροής αέρα και των ποσοστών παροχής καθαρού αέρα (CADRs)

Τεχνολογία Καθαρισμού αέρα	Στοχευμένοι ατμοσφαιρικοί ρύποι εσωτερικού χώρου	Μηχανισμός (-οί) δράσης	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Μικροβιοκτόνος υπεριώδης ακτινοβολία (UVGI)	Μικρόβια	Καταστροφή: Το υπεριώδες φως σκοτώνει / απενεργοποιεί τα αερομεταφερόμενα μικρόβια	• Μπορεί να είναι αποτελεσματική μέθοδος σε υψηλή ένταση με επαρκή χρόνο επαφής • Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ανενεργά μικρόβια που βρίσκονται σε πηγία ψύξης και σε άλλες επιφάνειες	• Οι μη επικαλυμμένες λάμπες μπορούν να παράγουν όζον • Δυνατότητα τραυματισμού στα μάτια • Η αποτελεσματικότητα αυξάνεται με την ένταση της λυχνίας, η οποία συνήθως είναι χαμηλή σε οικιακά καθαριστικά UVGI • Απαιτήσεις υψηλής ηλεκτρικής ισχύος • Απενεργοποιεί αλλά δεν αφαιρεί μικρόβια
Εσκεμμένη παραγωγή όζοντος/Γεννήτριες όζοντος	Αέρια	Μετατροπή: Εσκεμμένη παραγωγή όζοντος σε τεχνολογίες όπως υπεριώδης ακτινοβολία ή άλλη μέθοδος για την οξείδωση οσμών και άλλων αερίων	• Αντιδρά με πολλά αέρια εσωτερικού χώρου • Μπορεί να συνδυαστεί με άλλες λιγότερο επιβλαβείς τεχνολογίες, όπως τα προσροφητικά μέσα	• Υψηλοί ρυθμοί παραγωγής όζοντος • Υψηλές ποσότητες σχηματισμού υποπροϊόντων • Μπορεί να προκαλέσει την υποβάθμιση των υλικών εσωτερικού χώρου

4. Καθαρισμός-Απολύμανση

Μια από τις πιο αποτελεσματικές προσεγγίσεις, αυτή των πολλαπλών φραγμών, απαιτεί οι περιβαλλοντικές πολιτικές απολύμανσης να βασίζονται σε εκτιμήσεις κινδύνου (το βέλτιστο είναι γραπτή εκτίμηση κινδύνου) για την κάθε επιφάνεια, με συγκεκριμένες οδηγίες και διαφορετικά μέτρα καθαρισμού και απολύμανσης ανάλογα με την περίπτωση και τα υλικά. Επίσης η εκπαίδευση και η κατάρτιση του προσωπικού στις διαδικασίες καθαρισμού και απολύμανσης είναι σημαντικό μέτρο πρόληψης το οποίο έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνει την απόδοση του καθαρισμού-απολύμανσης μειώνοντας ταυτόχρονα τα ποσοστά της περιβαλλοντικής επιμόλυνσης και προστατεύοντας το περιβάλλον από την άσκοπη χρήση - κατάχρηση απολυμαντικών. Απαιτείται λοιπόν γραπτό Σχέδιο-Πλάνο καθαρισμού και απολύμανσης που θα περιλαμβάνει τον καθημερινό καθαρισμό και απολύμανση καθώς και στοχευμένο καθαρισμό και απολύμανση όταν και όπου χρειάζεται μετά από συμβάν. Το σχέδιο αυτό πρέπει να διαθέτει γραπτές διαδικασίες και την παρακολούθηση αυτών. Ενδεικτικά το σχέδιο αυτό πρέπει να περιλαμβάνει:

- Τις επιφάνειες «υψηλής αφής» πχ πόμολα, χερούλια, κουπαστή από σκάλες ή κιγκλιδώματα, βρύσες κλπ. (βλέπε Εικόνες 28-29).
- Τις επιφάνειες στις οποίες υπάρχουν ενδείξεις ότι έχουν μολυνθεί,
- Τις επιφάνειες με ορατή μόλυνση (αίμα, πύον, περιττώματα, έμετος)
- Τα δωμάτια ή περιοχές όπου έχουν μολυνθεί ή στα οποία έχουν διαμείνει ύποπτα ή επιβεβαιωμένα κρούσματα.

Το Γραπτό σχέδιο καθαρισμού και απολύμανσης πρέπει επίσης να περιλαμβάνει:

- Σχεδιάγραμμα των περιοχών που θα καθαρίζονται απολυμαίνονται
- Καταγραφή οχημάτων, σταθερού και κινητού εξοπλισμού, προσωπικού
- Περιγραφή των κατάλληλων μεθόδων και διαδικασιών που περιλαμβάνουν: καθαρισμό, απολύμανση και το χρόνο που πρέπει οι χώροι να είναι εκτός λειτουργίας.
- Αρμοδιότητες προσωπικού.
- Προμήθειες υλικών και εξοπλισμός (συμπεριλαμβανομένων των ΜΑΠ).
- Άδειες και εγκρίσεις καθαριστικών και απολυμαντικών.
- Οδηγίες για την ορθή διάθεση των απολυμαντικών και των καθαριστικών.
- Διασφάλιση ποιότητας και ποιοτικός έλεγχος – Αναθεώρηση σχεδίου ειδικά μετά από αστοχίες του σχεδίου. Εξίσου σημαντικό κομμάτι των διαδικασιών αυτών που πρέπει να αντιμετωπισθεί με σοβαρότητα είναι:

- Η ασφάλεια του προσωπικού εφαρμογής, των χρηστών και του περιβάλλοντος εξαιτίας της τοξικότητας των χρησιμοποιούμενων χημικών απολυμαντικών,
- η πιθανή ανάπτυξη αντοχής των μικροβίων σε αυτά καθώς και
- ο σχεδιασμός καθαρισμού και απολύμανσης υλικών που καταστρέφονται από της χημικές δραστικές ουσίες όπως για παράδειγμα τα έπιπλα, υφάσματα κλπ.

Ο περιβαλλοντικός καθαρισμός ως προαπαιτούμενη διαδικασία πριν την απολύμανση δεν είναι κάτι απλό όπως αυτό ακούγεται, αντίθετα αποτελεί μια σύνθετη παρέμβαση πρόληψης και ελέγχου λοιμώξεων που απαιτεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση, η οποία πρέπει να περιλαμβάνει εκπαίδευση, παρακολούθηση, έλεγχο και ανατροφοδότηση σύμφωνα με τις καταγεγραμμένες διαδικασίες. Η κατάρτιση του προσωπικού καθαρισμού και απολύμανσης θα πρέπει να βασίζεται στις εσωτερικές πολιτικές της κάθε επιχείρησης-οργανισμού και στις εθνικές κατευθυντήριες γραμμές των αρμόδιων φορέων Δημόσιας Υγείας. Θα πρέπει να είναι δομημένη, στοχευμένη και να παρέχεται με τον κατάλληλο τρόπο (με εικόνες πιθανά προβλήματα αλλοδαπών), και θα πρέπει να είναι υποχρεωτική ειδικά όταν το προσωπικό αναλαμβάνει εργασία σε αυτό το πόστο. Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα θα πρέπει να περιλαμβάνει οδηγίες για την ασφαλή προετοιμασία των απολυμαντικών, τον μηχανικό καθαρισμό, τη χρήση του εξοπλισμού, τις συνήθειες προφυλάξεις και τις προφυλάξεις που αποτρέπουν τη μετάδοση της νόσου COVID-19.

Συνιστώνται επαναληπτικά μαθήματα επικαιροποίησης γνώσεων για την ενθάρρυνση και την ενίσχυση των ορθών πρακτικών, καθώς και κάθε φορά που προσλαμβάνεται νέο προσωπικό καθαριότητας ή όταν το προσωπικό αλλάζει πόστο, αναλαμβάνοντας θέση στο τμήμα καθαρισμού-απολύμανσης. Απαιτούνται αναρτημένες οδηγίες πχ αφίσες που θα είναι ορατές στους εργαζόμενους στον καθαρισμό και σε άλλους για να τους καθοδηγούν και να τους υπενθυμίζουν τις κατάλληλες διαδικασίες για την προετοιμασία και τη χρήση απολυμαντικών. Στην εικόνα 30 που ακολουθεί αποτυπώνεται το διάγραμμα ροής που αφορά την εκπαίδευση του προσωπικού σε θέματα καθαρισμού και απολύμανσης. Επίσης το Πρόγραμμα καθαρισμού θα πρέπει και αυτό τουλάχιστον να περιλαμβάνει: περιοχές, επιφάνειες ή αντικείμενα που πρέπει να καθαριστούν, το είδος των υλικών καθαρισμού που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, τη μέθοδο καθαρισμού και απολύμανσης, τη συχνότητα καθαρισμού (πριν/μετά τη χρήση, καθημερινά, εβδομαδιαία, μηνιαία) και μέτρα ασφάλειας για το προσωπικό καθαρισμού. Ο καθαρισμός και απολύμανση είναι δύο διαφορετικά στάδια και διαδικασίες και θα πρέπει να γίνονται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η διασταυρούμενη επιμόλυνση.

Σύμφωνα με την εγκύκλιο του Υπουργείου Υγείας **Αριθμ. Πρωτ. Δ1γ/Γ.Π/οικ 19954- 20/3/2020** «Μέτρα καθαρισμού και απολύμανσης σε χώρους και επιφάνειες κατά την εξέλιξη της πανδημίας του SARS-CoV-2»: Ο ιός SARS-CoV-2

μπορεί να επιβιώνει σε επιφάνειες από λίγες ώρες έως αρκετές ημέρες και εξαρτάται από τις ποικίλες συνθήκες που επικρατούν στο περιβάλλον (θερμοκρασία και υγρασία) και τον τύπο της επιφάνειας (μέταλλο, ξύλο, χαρτί, γυαλί, πλαστικό κ.α.). Λόγω της πιθανής επιβίωσης του ιού στον περιβάλλοντα χώρο, η υπηρεσία μας κρίνει απαραίτητη την παροχή οδηγιών και κατευθύνσεων για την λήψη μέτρων εξυγίανσης (υγιεινής, καθαριότητας και απολύμανσης των επιχειρήσεων). Σύμφωνα με διεθνή βιβλιογραφία, ο ιός φέρει λιπόφιλη εξωτερική στοιβάδα, γεγονός που καθιστά τον επαρκή και σχολαστικό καθαρισμό απαραίτητη ενέργεια πριν την κάθε απολύμανση. Η ανωτέρω λιπόφιλη συμπεριφορά, μας οδηγεί στην αναγκασία λήψη σχολαστικών καθημερινών μέτρων καθαρισμού – απολύμανσης των επιφανειών και των αντικειμένων. Για την επαρκέστερη παροχή διευκρινήσεων παρατίθενται οι κάτωθι ορισμοί: **Καθαρισμός** είναι η μηχανική απομάκρυνση οργανικών & ανόργανων ρύπων (π.χ. σκόνη) από μία επιφάνεια ή από ένα εργαλείο με αποτέλεσμα τη μείωση του μικροβιακού φορτίου. Επίσης καθαρισμός μπορεί να εφαρμοστεί σε ανθρώπινα μέλη (π.χ. χέρια, πρόσωπο, κεφαλή κ.λπ.). **Απολύμανση** είναι η διαδικασία με την οποία επιτυγχάνεται η αδρανοποίηση ή καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών αλλά όχι των ανθεκτικών τους μορφών (π.χ. σπόροι) με χημικές ουσίες (π.χ. αλκοόλη) ή φυσικές μεθόδους (π.χ. θερμοκρασία) σε αντικείμενα, εργαλεία και επιφάνειες.



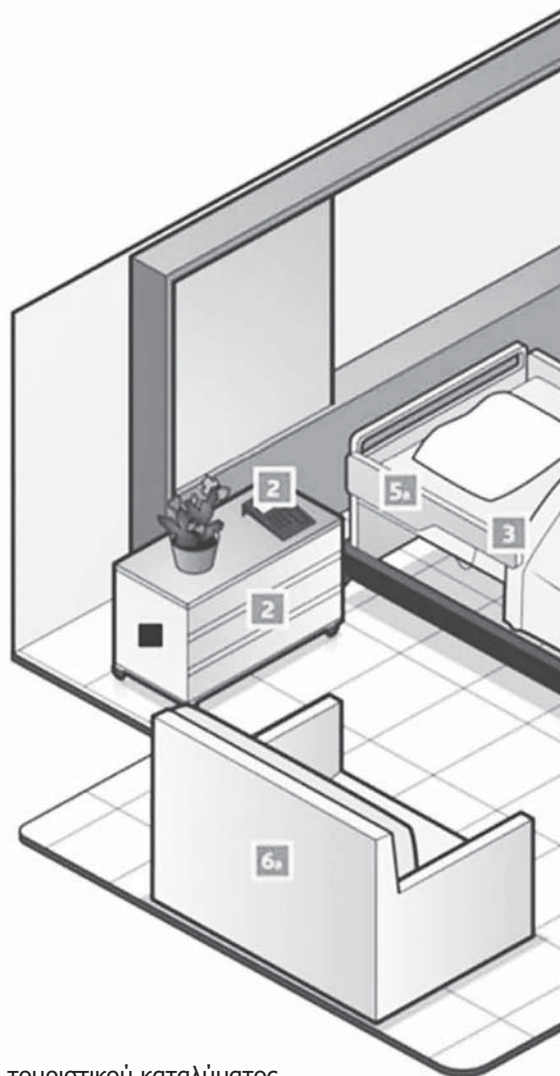
Εικόνα 28 Επιφάνειες συχνής επαφής σε χώρους περιθαλψής.

Επιφάνειες “συχνής επαφής”

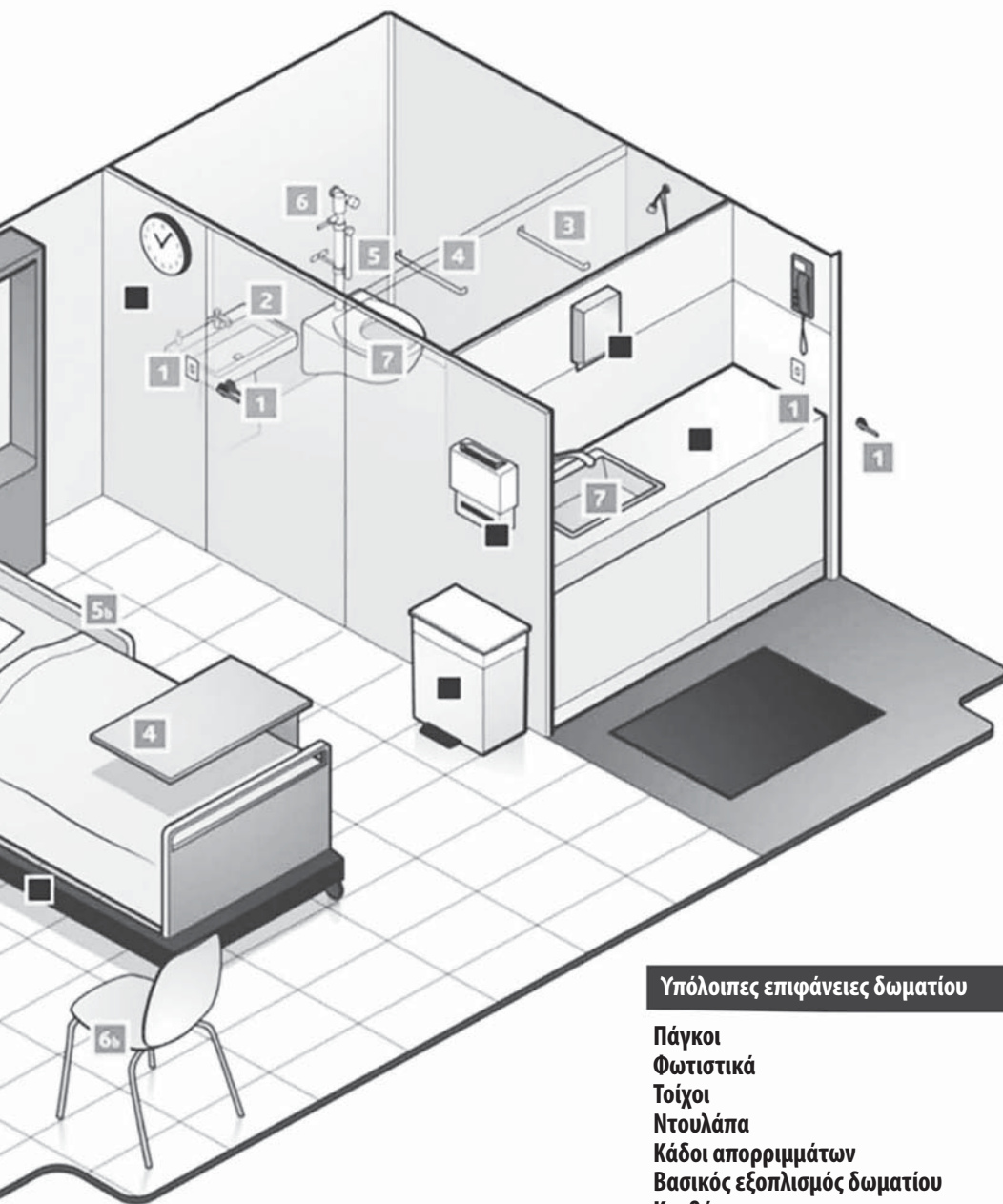
-  1. Πόμολα πόρτας/Διακόπτες φωτός
-  2. Κομοδίνο/τηλέφωνο
-  3. Τηλεκοντρόλ
-  4. Συρόμενο τραπεζάκι
-  5. Κλινοσκεπάσματα/προσκέφαλα
-  6. Καρέκλες
-  7. Νεροχύτης/φούρνος μικροκυμάτων

Τουαλέτα

-  1. Πόμολα πόρτας/Διακόπτες φωτός
-  2. Νιπτήρας
-  3. Χειρολαβές
-  4. Ντουζιέρα, βρύσες και υαλοφράκτες
-  5. Χερούλι από καζανάκι
-  6. Κάθισμα τουαλέτας



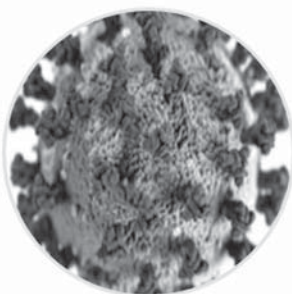
Εικόνα 29 Επιφάνειες συχνής επαφής δωματίου τουριστικού καταλύματος.

**Υπόλοιπες επιφάνειες δωματίου**

Πάγκοι
Φωτιστικά
Τοίχοι
Ντουλάπα
Κάδοι απορριμμάτων
Βασικός εξοπλισμός δωματίου
Κρεβάτι
Λοιπά αντικείμενα

Σωστές Διαδικασίες Εκπαίδευσης σε

Εκτός από την ύπαρξη κατάλληλων καθαριστικών-απολυμαντικών η κατάλληλη εκπαίδευση του προσωπικού είναι προαπαιτούμενο για



Βασικές γνώσεις
για το νέο κορωνοϊό -
Αναγνώριση των
συμπτωμάτων της νόσου
COVID-19



Ασφαλής και
αποτελεσματική
χρήση των καθαριστικών-
απολυμαντικών
προϊόντων



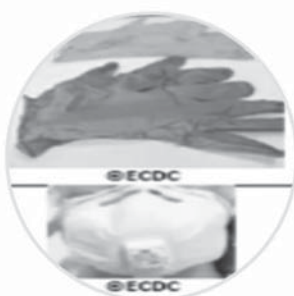
Χρήση και
υγειονομικά
αποδεκτή
διατήρηση
του εξοπλισμού



*** Αν ο καθαρισμός και απολύμανση έχει ανατεθεί σε συνεργείο, πρέπει να ελεγχθεί ότι οι εργαζόμενοι σε αυτό έχουν εκπαιδευτεί και τους έχει χορηγηθεί ενημερωτικό υλικό (στην κατάλληλη γλώσσα σε περίπτωση αλλοδαπών ή και με εικόνες). Η εκπαίδευση επίσης είναι απαραίτητη όταν νέοι εργαζόμενοι προσλαμβάνονται ή αλλάζουν πόστο και αναλαμβάνουν εργασίες καθαρισμού-απολύμανσης.**

Θέματα καθαρισμού και απολύμανσης

προϊόντων, εξοπλισμού και μέσων ατομικής προστασίας, τον αποτελεσματικό και ασφαλή καθαρισμό και απολύμανση.



Θέματα Υγιεινής
και Ασφάλειας των
εργαζομένων στον
τομέα καθαρισμού
και απολύμανσης



Ορθή χρήση
Μέσων Ατομικής
Προστασίας -
Αποφυγή
επιμόλυνσης



Ορθές και
αποτελεσματικές
διαδικασίες
καθαρισμού
και απολύμανσης

Εικόνα 30 Διαδικασίες εκπαίδευσης σε θέματα καθαρισμού και απολύμανσης.

4.1. Καθαρισμός

Καθαρισμός ορίζεται η διαδικασία της φυσικής απομάκρυνσης οργανικής (σκόνη, χώμα) και ανόργανης ύλης (αίμα, εκκρίσεις σωματικών υγρών και μικροοργανισμών) από μια επιφάνεια, αντικείμενο ή εργαλείο με μηχανική δράση. Ο καθαρισμός γίνεται με χρήση διαλυμάτων τασιενεργών – ουδέτερων απορρυπαντικών (pH μεταξύ 6 και 8 που είναι εύκολα διαλυτά σε ζεστό και κρύο νερό), ή ενζυματικών απορρυπαντικών³ και νερού.

Ο καθαρισμός ενώ δεν θανατώνει τους περισσότερους μικροοργανισμούς, προκαλεί μείωση κατά μία λογαριθμική μονάδα ($1-\log_{10}$ ή 90%) έως και δύο λογαριθμικές μονάδες ($2-\log_{10}$ ή 99%) μέσω της απομάκρυνσής τους. Αναφορικά με τον κορωνοϊό, δεδομένης της ευαισθησίας του στα τασιενεργά απορρυπαντικά, όπως είναι και το σαπούνι, η διαδικασία του καθαρισμού μπορεί να μειώσει περαιτέρω το ιικό φορτίο, αρκεί να επιτευχθεί ο απαιτούμενος χρόνος επαφής και η αναγκαία δοσολογία. Τα επιφανειοδραστικά χρησιμοποιούνται για να διαταράξουν τα στρώματα λιπών και ελαίων, ενώ οι καυστικές σόδες και τα καθαριστικά με βάση οξέα χρησιμοποιούνται για τη διάσπαση πρωτεϊνών και υδατανθράκων.

Ο καθαρισμός είναι πάντα απαραίτητος πριν από το στάδιο της απολύμανσης ή αποστείρωσης ακόμα και πριν την αντισηψία των χεριών. Μια επιφάνεια που δεν έχει καθαριστεί αρχικά σωστά δεν μπορεί να απολυμανθεί και να αποστειρωθεί αποτελεσματικά, καθώς το οργανικό υλικό που απομένει στην επιφάνεια, παρεμποδίζει τη δράση των απολυμαντικών προστατεύοντας τους μικροοργανισμούς. Πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε να ξεπλένονται πλήρως όλα τα υπολείμματα απορρυπαντικού και η επιφάνεια να είναι στεγνή πριν από την εφαρμογή των απολυμαντικών, ώστε να μην αραιώνεται περαιτέρω το απολυμαντικό διάλυμα.

Ο καθαρισμός θα πρέπει να ξεκινάει από τις λιγότερο λερωμένες (καθαρότερες) στις πιο λερωμένες (πιο βρώμικες) περιοχές, και από τα υψηλότερα προς τα χαμηλότερα επίπεδα, έτσι ώστε οι ακαθαρσίες να μπορούν να πέσουν στο πάτωμα και να καθαρίζονται τελευταία και με συστηματικό τρόπο για να αποφευχθεί η επιμόλυνση των περιοχών. Ένα σημαντικό σημείο προσοχής στον επιφανειακό καθαρισμό είναι ότι τα πανάκια καθαρισμού, αν δεν είναι μιας χρήσεως πρέπει να αντικαθίστανται, αρκετά συχνά, δηλαδή να αντικαθίστανται και να μην βυθίζονται ξανά στον κουβά με το καθαρό νερό.

Μερικές φορές τα εργαλεία καθαρισμού, συμπεριλαμβανομένων των σφουγγαριών και των υφασμάτων, απλώς μετακινούν τα μικρόβια από τη μία

³ Τα ενζυματικά καθαριστικά είναι όλα τα προϊόντα καθαρισμού που χρησιμοποιούν ένζυμα για τη διάσπαση των λεκέδων. Τα ένζυμα είναι μακρομοριακοί βιολογικοί καταλύτες που επιταχύνουν τις χημικές αντιδράσεις. Οι λιπολάσες λειτουργούν σε λίπη ή λεκέδες με βάση το λάδι, οι πρωτεάσες διαλύουν τους λεκέδες με βάση τις πρωτεΐνες και οι αμυλάσες αντιμετωπίζουν υδατάνθρακες και άμυλα.

επιφάνεια στην άλλη. Για το λόγο αυτό απαιτούνται μέσα καθαρισμού διαφορετικά για κάθε χώρο και διαφορετικού χρώματος ανάλογα και με το στάδιο της κάθε διαδικασίας. Η χρωματική κωδικοποίηση της διαδικασίας καθαρισμού, πρέπει να τηρείται αυστηρά ώστε να αποφεύγεται η εξάπλωση μικροβίων. Η μέθοδος αλλαγής υφάσματος οδηγεί σε αυξημένη ποιότητα καθαρισμού και αυξημένη παραγωγικότητα. Αυτό ισχύει επίσης, για παράδειγμα, όταν καθαρίζονται διαφορετικά δωμάτια - είτε σε γραφεία είτε σε νοσοκομεία. Κάθε δωμάτιο πρέπει να καθαρίζεται με νέο πανί για να αποφευχθεί η διασταυρούμενη επιμόλυνση. Χρησιμοποιούνται πανάκια/υφάσματα μίας χρήσης ή χαρτί καθαρισμού καθώς και σφουγγαρίστρες με αποσπώμενες κεφαλές. Πρέπει να απορρίπτονται μετά από κάθε χρήση σε ειδικές σακούλες και να αντιμετωπίζονται ως μολυσματικά απόβλητα στην περίπτωση που ο καθαρισμός αφορά χώρους από όπου έχει περάσει επιβεβαιωμένο κρούσμα. Πρέπει επίσης να αποφεύγεται το πιτσίλισμα και ο ψεκάσμός κατά τη διάρκεια του καθαρισμού και της απολύμανσης. Προτείνεται η μέθοδος αναδίπλωσης των υφασμάτων με αποτέλεσμα τη δημιουργία 16 πλευρών για τον καθαρισμό. Για μια πιο υγιεινή προσέγγιση στον καθαρισμό μιας επιφάνειας, η μέθοδος αναδίπλωσης υφασμάτων συνιστάται σε συνδυασμό με έτοιμα προς χρήση καθαριστικά. Η μέθοδος προέρχεται από τον καθαρισμό στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης. Το πανί καθαρισμού διπλώνεται στο μισό 4 φορές, έτσι ώστε να δημιουργούνται συνολικά 16 πλευρές.

Σύστημα τεσσάρων χρωμάτων

Για ασφαλή και υγιεινό καθαρισμό προτείνεται σύστημα χρωματικής κωδικοποίησης. Η κάθε περιοχή που πρέπει να καθαριστεί έχει το δικό της χρώμα: κόκκινο, πράσινο, μπλε και κίτρινο. Αυτό εξασφαλίζει ότι ένα πανί που έχει χρησιμοποιηθεί για τον καθαρισμό της τουαλέτας δεν θα χρησιμοποιηθεί σε ένα γραφείο. Κάδοι, πανιά και σφουγγάρια καθαρισμού διατίθενται στα αντίστοιχα χρώματα. Η τεχνική της χρωματικής κωδικοποίησης και στον εξοπλισμό καθαρισμού αποτρέπει τη διασταυρούμενη μόλυνση που αποτελεί έναν από τους μεγαλύτερους κινδύνους στην εξάπλωση μιας λοίμωξης σύμφωνα και με το Βρετανικό Ινστιτούτο Επιστημών Καθαρισμού.

Ο χρωματικός κώδικας, πέρα από τα πανάκια καθαρισμού μπορεί να εφαρμοστεί και στους κουβάδες που μάλιστα προτείνεται να είναι δύο ή τρεις (για το καθαρό νερό, το νερό με απολυμαντικό και για το στράγγισμα μετά τις εφαρμογές). Για να τυποποιήσει τις πρακτικές καθαρισμού όσον αφορά την πρόληψη της διασταυρούμενης μόλυνσης με έναν κατανοητό τρόπο, το Βρετανικό Ινστιτούτο Επιστήμης Καθαρισμού (BICSc) ανέπτυξε και βελτίωσε τον Προτεινόμενο Χάρτη Χρωμάτων για τους επαγγελματίες στο χώρο του καθαρισμού και απολύμανσης. Διαφορετικά χρώματα προορίζονται για τον καθαρισμό περιοχών στις οποίες έχουν εντοπιστεί ορισμένοι κίνδυνοι. Αυτά τα χρώματα μπορούν στη συνέχεια να μεταφερθούν ως χρωματική κωδικοποίηση σε εξοπλισμό και προϊόντα καθαρισμού

που πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο σε αυτές τις περιοχές. Αυτό θα βοηθήσει στον διαχωρισμό αυτών των ειδών καθαρισμού, βοηθώντας έτσι στην αποτροπή της μεταφοράς παθογόνων μικροοργανισμών μέσω διασταυρούμενης μόλυνσης σε άλλες περιοχές. Η ανάγκη για χρωματική κωδικοποίηση είναι ιδιαίτερα σημαντική σε νοσοκομεία και σε άλλους χώρους υγειονομικής περίθαλψης όπου είναι ιδιαίτερα σημαντικό να προωθηθούν διεξοδικά πρότυπα υγιεινής, αλλά αυτό είναι φυσικά μια καλή πρακτική για το οποιοδήποτε περιβάλλον.

Τα τέσσερα χρώματα

Υπάρχουν τέσσερα χρώματα στο συνδυασμό χρωμάτων που προτείνει το Ινστιτούτο: κόκκινο, μπλε, κίτρινο και πράσινο. Η παρακάτω εικόνα δείχνει σε ποιες περιοχές φύλαξης αντιστοιχούν καθένα από τα χρώματα:

Κόκκινο

Το κόκκινο είναι ένα χρώμα που συνδέεται παγκοσμίως με τους κινδύνους. Αυτός ο κωδικός κόκκινου χρώματος έχει δοθεί σε περιοχές όπως ουρητήρια, τουαλέτες και δάπεδα τουαλέτας. Ο λόγος για αυτό είναι ότι αυτές οι περιοχές θεωρούνται ότι παρουσιάζουν υψηλό κίνδυνο μικροβιολογικής μόλυνσης, ιδιαίτερα στα νοσοκομεία. Χρησιμοποιώντας μόνο προϊόντα καθαρισμού με κόκκινη κωδικοποίηση, όπως υφάσματα, σφουγγαρίστρες, κουβάδες και γάντια για τον καθαρισμό τους, ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος εξάπλωσης παθογόνων εκτός αυτών των περιοχών.

Κίτρινο

Ο κίτρινος κωδικός χρώματος σχετίζεται με την κλινική χρήση. Όσον αφορά τον καθαρισμό, έχει δοθεί για χρήση σε όλες τις άλλες επιφάνειες του μπάνιου, συμπεριλαμβανομένων νεροχυτών, καθρεπτών, θαλάμων, τοίχων με πλακάκια, γυαλιού και μετάλλου. Δύο διαφορετικοί χρωματικοί κωδικοί για περιοχές υψηλού κινδύνου, όπως οι τουαλέτες, διασφαλίζουν ότι τα ίδια προϊόντα καθαρισμού δεν χρησιμοποιούνται, για παράδειγμα, σε καθίσματα τουαλέτας και μπολ με τους νεροχύτες και τις βρύσες, βοηθώντας έτσι στην περαιτέρω πρόληψη της εξάπλωσης της μόλυνσης.

Πράσινο

Το πράσινο χρώμα έχει εκχωρηθεί σε χώρους παρασκευής τροφίμων και ποτών. Αυτές οι περιοχές περιλαμβάνουν κουζίνες και μπαρ, αλλά και άλλες περιοχές, όπως εργοστάσια στα οποία γίνεται επεξεργασία τροφίμων. Η έκθεση άψητου κρέατος και ψαριού σε επιφάνειες και σκεύη ενέχει ιδιαίτερα υψηλό κίνδυνο όσον αφορά τη διασταυρούμενη μόλυνση. Είναι επομένως ζωτικής σημασίας να ρυθμιστεί η χρήση εξοπλισμού και προϊόντων καθαρισμού σε αυτούς τους τομείς.



Κόκκινο

Περιοχές υψηλού κινδύνου
(Τουαλέτες, ουρητήρια)



Μπλε

Περιοχές χαμηλότερου κινδύνου
(δεν περιλαμβάνονται χώροι τροφίμων)



Πράσινο

Περιοχές επεξεργασίας
και διάθεσης τροφίμων



Κίτρινο

Νιπτήρες, βρύσες, ντουλάπια
υπόλοιποι χώροι τουαλετών

Μπλε

Το μπλε χρώμα έχει κωδικοποιηθεί για περιοχές χαμηλού κινδύνου. Αυτές περιλαμβάνουν περιοχές όπως γραφείο και γραφείο στην τάξη, περβάζια παραθύρων, χωλ, και για γενική σκόνη και στίλβωση. Πρόκειται για περιοχές όπου γενικά υπάρχει μικρότερος κίνδυνος μόλυνσης από βακτήρια από ό, τι σε άλλες περιοχές π.χ. τουαλέτες ή κουζίνες. Τα προϊόντα και ο εξοπλισμός καθαρισμού με μπλε κωδικοποίηση μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα ευρύτερο φάσμα επιφανειών.

Ειδικά πανιά αντιμικροβιακής προστασίας: Ο σωστός καθαρισμός των επιφανειών εξασφαλίζεται όχι μόνο με τη χρήση απολυμαντικών απορρυπαντικών αλλά και με την χρήση κατάλληλων πανιών. Τα πανιά μικροϊνών αποκολλούν πιο εύκολα το μικροβιακό φορτίο από την επιφάνεια σε σχέση με τα συμβατικά πανιά γενικής χρήσης που φθείρονται πολύ γρήγορα και δεν διασφαλίζουν την εφαρμογή σε κάθε σημείο της επιφάνειας. Λόγω της εξαιρετικής αντοχής της μικροϊνής μπορούν να πλυθούν σε υψηλές θερμοκρασίες (έως και 90°C). Η εξέλιξη στην κατασκευή πανιών έχει προχωρήσει πλέον σε βαθμό που τα ίδια τα πανιά μικροϊνών έχουν αντιμικροβιακές ιδιότητες. Σε περιπτώσεις όπου το πλύσιμο των πανιών δεν είναι εφικτό, την λύση δίνουν τα ημιαναλώσιμα πανιά μικροϊνών για μία ή λίγες χρήσεις με τις ίδιες ιδιότητες με τα πανιά μικροϊνών πολλαπλών χρήσεων.

Εάν χρησιμοποιείτε το σφουγγάρισμα με σφουγγαρίστρα ακολουθείστε πιστά τη μέθοδο του διπλού κουβά (Κόκκινος: Σφουγγάρισμα, Μπλε: Ξέβγαλμα) και αντικαταστήστε το διάλυμα ανά τρία δωμάτια (η αναλογία μικραίνει εάν το διάλυμα ρυπανθεί νωρίτερα).

Βέλτιστη πρακτική αποτελεί πλέον το σύστημα τριπλού κουβά (Κόκκινος: ακάθαρτα νερά, Μπλε: Ξέβγαλμα, κίτρινο απολύμανση).

Επιφανειοδραστικές ή Τασιενεργές ουσίες χρησιμοποιούνται για να διαταράξουν τα στρώματα λιπών ενώ καθαριστικά με βάση είτε οξέα είτε αλκάλια (βάσεις) χρησιμοποιούνται για τη διάσπαση πρωτεϊνών και υδρογονανθράκων. Όπως γίνεται κατανοητό, τα απορρυπαντικά είναι πολύ σημαντικά για την απομάκρυνση μικροοργανισμών από επιφάνειες. Τα προϊόντα καθαρισμού επίσης μπορεί να σκοτώσουν ή να απενεργοποιήσουν ορισμένους μικροοργανισμούς, αλλά δεν είναι ικανά να τους εξαλείψουν πλήρως από τις επιφάνειες. Τα κοινά προϊόντα καθαρισμού περιλαμβάνουν επιφανειοδραστικά, καθαριστικά με βάση οξέα ή καυστική σόδα, σαπούνια, προ αναμεμιγμένα απορρυπαντικά και εξοπλισμό όπως σφουγγαρίστρες, υφάσματα και ρολό χαρτιά. Ο καθαρισμός, που πραγματοποιείται με σαπούνι ή απορρυπαντικό και νερό, αναφέρεται στη φυσική απομάκρυνση ρύπων και μέρος των μικροβίων σε μια δεδομένη βρώμικη ή επιμολυσμένη επιφάνεια.

Σημαντική παράμετρος αποτελεί το γεγονός ότι θα πρέπει τα προϊόντα καθαρισμού να ξεπλένονται καλά με πόσιμο νερό (ή απιονισμένο) από τις επιφάνειες και τα δάπεδα πριν από την εφαρμογή απολυμαντικών, εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά στις οδηγίες του κατασκευαστή. Αναφορικά με τα δάπεδα, ο καθαρισμός με σαπούνι ή απορρυπαντικό πρέπει πάντα να προηγείται της απολύμανσης, σε εύλογο χρονικό διάστημα μετάβασης.



Αν μεσολαβήσει μεγάλο χρονικό διάστημα τα δάπεδα επιμολύνονται από αερομεταφερόμενους μικροοργανισμούς αλλά και από αυτούς που μεταφέρονται με τα παπούτσια, τις ρόδες του εξοπλισμού (αν πρόκειται για επαγγελματικό χώρο) καθώς και τα σωματικά υγρά ατόμων που είναι επιβεβαιωμένα ή ύποπτα κρούσματα και συνεπώς η απολύμανση θα είναι αναποτελεσματική.

Τέλος, μετά το πέρας του καθαρισμού, όλα τα υλικά μιας χρήσης θα πρέπει να απορρίπτονται σε πλαστικές σακούλες. Οι πλαστικές σακούλες των κάδων, όταν γεμίζουν, πρέπει να δένονται σφικτά και να απομακρύνονται αμέσως. Τονίζεται ότι, το προσωπικό όταν καθαρίζει θα πρέπει να φοράει γάντια και στολή εργασίας. Τα γάντια μετά τη χρήση τους πρέπει να απορρίπτονται αμέσως στις πλαστικές σακούλες των κάδων απορριμμάτων και να μη γίνονται προσπάθειες καθαρισμού τους, π.χ. πλύσιμο των γαντιών μιας χρήσης και επαναχρησιμοποίησή τους.

Για τον αποτελεσματικό καθαρισμό επιφανειών, εργαλείων κ.λπ. απαιτείται απόλυτη επαφή του κατάλληλου απορρυπαντικού με τους ρύπους. Αυτό πραγματοποιείται αρχικά με τη μηχανική απομάκρυνση του ρύπου (με τριβή) με τη βοήθεια του κατάλληλου απορρυπαντικού (όχι σκέτο νερό), το οποίο θα μειώσει την επιφανειακή τάση του νερού και με τις υπόλοιπες ιδιότητές του θα επιτύχει την απόλυτη απορρύπανση που απαιτείται πριν την απολύμανση. Ο εξοπλισμός καθαρισμού (π.χ. κουβάδες, σφουγγαρίστρες, πανιά καθαρισμού κλπ) θα πρέπει να διατηρείται σε υγιεινομικά αποδεκτή κατάσταση. Οι κουβάδες πρέπει να πλένονται με απορρυπαντικό, να ξεπλένονται, να στεγνώνουν και να αποθηκεύονται ανεστραμμένοι για να αποστραγγίζονται πλήρως όταν δεν χρησιμοποιούνται.

Τα τασιενεργά (ή επιφανειοδραστικά) είναι καθαριστικές ουσίες που τα μόρια τους αποτελούνται από μια υδρόφιλη/λιπόφοβη κεφαλή και μια λιπόφιλη/υδρόφοβη ουρά. Η υδρόφοβη ουρά κάθε τασιενεργού περιβάλλει τα λίπη, ενώ η υδρόφιλη κεφαλή περιβάλλει το νερό. Η συνύπαρξη των δυο ακραίων τάσεων της υδροφοβικότητας και της υδροφιλικότητας στο ίδιο μόριο του προσδίδουν την ιδιότητα του αμφίφιλου. Η ιδιότητά αυτή φέρνει σε επαφή λάδι και νερό, ουσίες, που κανονικά δεν αναμειγνύονται. Τα τασιενεργά είναι και γαλακτωματοποιητές. Ένα απλό παράδειγμα τασιενεργού που συναντάμε στη καθημερινότητά μας αποτελεί το φυσικό σαπούνι. Η επιστήμη στις μέρες μας έχει αναπτύξει και πολλά άλλα τασιενεργά εμπορικά προϊόντα που λειτουργούν σε ουδέτερο pH και διαφέρουν ως προς την αποτελεσματικότητά τους σαν καθαριστικά, ως προς τον αφρισμό, την ερεθιστικότητα και την συμβατότητα με λιπαρή ή ξηρή επιδερμίδα.

Επίσης, τα επιφανειοδραστικά υλικά είναι το κύριο συστατικό των απορρυπαντικών καθαρισμού. Όπως υποδηλώνει το όνομά τους, τα τασιενεργά διεγείρουν τη δραστηριότητα σε μια επιφάνεια κατά τη διάρκεια του καθαρισμού και βοηθούν ώστε η ρύποι να παγιδευτούν και να αφαιρεθούν από την επιφάνεια αυτή, **κάτι που μόνο με τη χρήση νερού δεν θα ήταν εφικτό (Εικόνα 31).**

Όταν υπάρχει αρκετή ποσότητα επιφανειοδραστικών μορίων σε **ένα διάλυμα** (κρίσιμη συγκέντρωση), αυτά συνδυάζονται για να σχηματίσουν δομές που ονομάζονται αμφίφυλα συσσωματώματα, ή μικκύλια (micelles). Καθώς σχηματίζεται το μικκύλιο, οι κεφαλές του τασιενεργού τοποθετούνται έτσι, ώστε να εκτίθενται στο νερό, ενώ οι ουρές ομαδοποιούνται στο κέντρο της δομής που προστατεύεται από το νερό. Έτσι, όταν το υδατικό σύστημα μικκυλίων ενός σάπωνα έρχεται σε επαφή με επιφάνεια που φέρει λιπαρούς (υδρόφοβους) ρύπους, αυτοί παγιδεύονται από τα σφαιρικά μικκύλια και εγκλωβίζονται στο εσωτερικό τους. Με αυτό τον τρόπο οι ρύποι αποχωρίζονται από μια επιφάνεια. Το επόμενο στάδιο είναι η απομάκρυνσή τους, με τη χρήση περίσσειας νερού. Το μικκύλιο με τον εγκλωβισμένο ρύπο έχει υδρόφιλη συμπεριφορά λόγω του εξωτερικού του και άρα «διαλύεται» ως σύνολο στο νερό.

Η υδρόφιλη κεφαλή κάθε τασιενεργού μορίου φέρει ένα ηλεκτρικό φορτίο. Η φόρτιση μπορεί να είναι αρνητική, θετική ή ουδέτερη. Έτσι, ανάλογα με το φορτίο της υδρόφιλης κεφαλής, τα τασιενεργά ταξινομούνται ως ανιονικά, μη ιονικά, κατιονικά ή αμφοτερικά (Εικόνα 31).

Τα σαπούνια και τα υπόλοιπα απορρυπαντικά υλικά, καθώς και όλα τα υλικά που σχηματίζουν μικκύλια σε υδατικό περιβάλλον, ονομάζονται «τασιενεργά υλικά».

Ο αφρισμός των απορρυπαντικών οφείλεται στην εισβολή μορίων οξυγόνου και αζώτου (τα οποία είναι υδρόφοβα) από τον αέρα, με μορφή φυσαλίδων στο υδατικό περιβάλλον του μικκυλιακού μίγματος σαπουνιού και νερού. Η απορρυπαντική δράση μπορεί αναστέλλεται ή μειώνεται από την σκληρότητα του νερού (σκληρό νερό», δηλαδή υπάρχουν σε αυτό ιόντα ασβεστίου και μαγνησίου που σχηματίζουν δυσδιάλυτα άλατα (ιζήματα) λιπαρών οξέων.

Τα τασιενεργά απορρυπαντικά έχουν τις παρακάτω ιδιότητες:

- Καλή διαβρεκτικότητα (ελάττωση της επιφανειακής τάσης)
- Καλή διείσδυση και γαλακτωματοποιητική ικανότητα
- Ικανότητα αποκόλλησης οργανικών ιζημάτων και διάσπαση τους (σαπωνοποίηση-πεπτιδοποίηση)
- Δέσμευση ιόντων (chelation-αποσκλήρυνση)

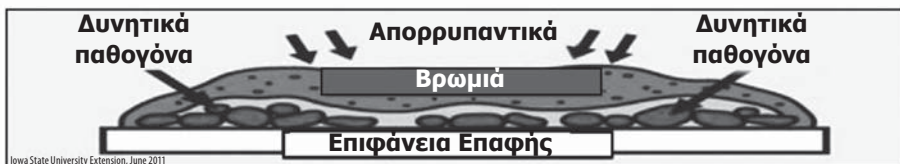


Εικόνα 31 Ιδιότητες τασιενεργών απορρυπαντικών.

Ανιονικά επιφανειοδραστικά: Τα ανιονικά ή ανιοντικά τασιενεργά είναι η μεγαλύτερη κατηγορία επιφανειοδραστικών και φέρουν ένα αρνητικό φορτίο στο υδρόφιλο άκρο τους. Το αρνητικό φορτίο βοηθά τα επιφανειοδραστικά μόρια να ανυψώσουν και να αιωρήσουν τους ρύπους στα μικκύλια. Επειδή είναι σε θέση να επιτεθούν σε ένα ευρύ φάσμα ρύπων, τα ανιονικά τασιενεργά χρησιμοποιούνται συχνά σε σαπούνια και απορρυπαντικά. Θεωρούνται ισχυρά απορρυπαντικά αλλά ασθενή ως απολυμαντικά. Τα ανιονικά τασιενεργά δημιουργούν πολύ αφρό όταν αναμιγνύονται οδηγώντας σε δημιουργία υπολειμμάτων που βοηθούν στην συσσωμάτωση μικροοργανισμών. Είναι εξαιρετικά για την ανύψωση και την εν αιώρηση σωματιδιακών ρύπων, όμως δεν είναι τόσο καλά στη γαλακτωματοποίηση λιπαρών ρύπων. Έτσι σε ορισμένες καταστάσεις θεωρούνται λιγότερο αποτελεσματικά. Ωστόσο, τα απορρυπαντικά με βάση τα ανιονικά τασιενεργά δεν δημιουργούν σύμπλοκα με τα μεταλλικά ιόντα σε ανάμιξη με σκληρό νερό. Τα θειικά, σουλφονικά και γλυκονικά αποτελούν παραδείγματα ανιονικών επιφανειοδραστικών.

Μη ιονικά επιφανειοδραστικά: Τα μη ιονικά τασιενεργά είναι ουδέτερα φορτισμένα, δηλαδή δε φέρουν φορτίο στο υδρόφιλο άκρο τους. Τα μη ιονικά τασιενεργά είναι πολύ καλά στα γαλακτωματοποιητικά έλαια και είναι καλύτερα από τα ανιονικά τασιενεργά, για την αφαίρεση οργανικών ρύπων. Συνήθως οι δύο αυτές κατηγορίες επιφανειοδραστικών χρησιμοποιούνται μαζί για τη δημιουργία **καθαριστικών πολλαπλών χρήσεων**, που όχι μόνο ανυψώνουν αλλά και αναστέλλουν σωματιδιακούς ρύπους, αλλά επίσης γαλακτωματοποιούν τους λιπαρούς ρύπους. Ορισμένα μη ιονικά τασιενεργά μπορεί να είναι μη αφριστικά ή με χαμηλό αφρισμό. Ωστόσο έχουν πολύ μικρή απολυμαντική δράση. Παραδείγματα ορισμένων κοινών μη ιονικών επιφανειοδραστικών περιλαμβάνουν αιθοξυλικά, αλκοξυλικά και κοκαμίδια. Συνήθως χρησιμοποιούνται παράγωγα του πολυοξυαιθυλενίου.

Κατιονικά επιφανειοδραστικά: Τα κατιονικά τασιενεργά φέρουν θετικό φορτίο στο υδρόφιλο άκρο τους. Η θετική φόρτιση τα καθιστά χρήσιμα σε αντιστατικά προϊόντα, όπως τα μαλακτικά υφασμάτων. Τα κατιονικά τασιενεργά μπορούν επίσης να χρησιμεύσουν ως αντιμικροβιακοί παράγοντες (π.χ. ενάντια σε βακτήρια και μερικούς ελυτροφόρους ιούς), επομένως χρησιμοποιούνται συχνά και σε απολυμαντικά. Τα κατιονικά τασιενεργά δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ανιονικά τασιενεργά. Εάν τα θετικά φορτισμένα κατιονικά τασιενεργά αναμειχθούν με αρνητικά φορτισμένα ανιονικά τασιενεργά, θα βρεθούν εκτός του διαλύματος και δεν θα είναι πλέον αποτελεσματικά. Τα κατιονικά και τα μη ιονικά τασιενεργά, ωστόσο, είναι συμβατά. Παραδείγματα ορισμένων κοινών κατιονικών επιφανειοδραστικών περιλαμβάνουν τα τεταρτοταγή αμμωνιακά άλατα όπως το χλωριούχο δεκαεξυλο-τριοκταμμόνιο ή CTAB. Ωστόσο με εξαίρεση τα τεταρτοταγή αμμωνιακά άλατα, τα κατιονικά επιφανειοδραστικά σπάνια χρησιμοποιούνται ως συστατικά προϊόντων καθαρισμού.



Το πλύσιμο βοηθά να χαλαρώσει η βρωμιά-σκόνη κ.α. οργανικές ύλες από την επιφάνεια. Το απορρυπαντικό και το τρίψιμο βοηθά επίσης στο σπάσιμο της πρόσφυσης των μικροοργανισμών στην επιφάνεια

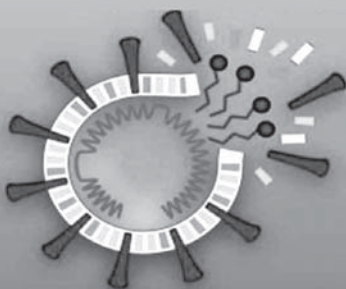


Το ξέπλυμα απομακρύνει τη «βρωμιά» και το απορρυπαντικό από την επιφάνεια. Αυτό το στάδιο είναι σημαντικό γιατί η οργανική ύλη και το απορρυπαντικό μπορεί να δεσμεύσει το απολυμαντικό κάνοντας το λιγότερο αποτελεσματικό.

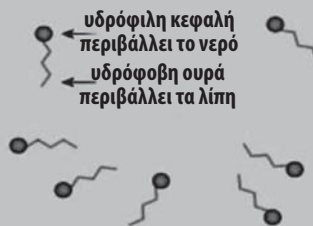
Ο κορωνοϊός περιβάλλεται από μια μεμβράνη λιπιδίων, η οποία είναι γεμάτη με πρωτεΐνες που βοηθούν τον ιό να μολύνει κύτταρα.



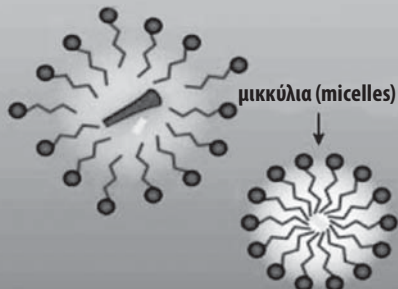
Το σαπούνι καταστρέφει τον ιό όταν οι υδρόφοβες ουρές των ελεύθερων μορίων του προσπαθούν να αποφύγουν το νερό. Κατά τη διαδικασία, σφηνώνονται στο περίβλημα του ιού και το διαρρηγνύουν.



Τα μόρια του σαπουνιού έχουν υβριδική δομή, με κεφαλή που συνδέεται με το νερό και ουρά που το αποφεύγει.



Το σαπούνι παγιδεύει τους ρύπους και τα θραύσματα του κατεστραμμένου ιού σε μικροσκοπικές φυσαλίδες που ονομάζονται μικκύλια, τα οποία ξεπλένονται στο νερό.



Εικόνα 32 Τρόπος δράσης τασιενεργών καθαριστικών.

Αμφοτερικά επιφανειοδραστικά: Τα αμφοτερικά τασιενεργά έχουν διπλό φορτίο στο υδρόφιλο άκρο τους, τόσο θετικό όσο και αρνητικό. Τα διπλά φορτία ακυρώνουν το ένα το άλλο δημιουργώντας μια καθαρή φόρτιση (μηδενική). Το pH του διαλύματος που θα φτιαχτεί θα καθορίσει πώς αντιδρούν τα αμφοτερικά τασιενεργά. Συνδυάζουν τις απορρυπαντικές ιδιότητες των ανιονικών και τις βιοστατικές ιδιότητες των κατιονικών τασιενεργών. Σε όξινα διαλύματα, τα αμφοτερικά τασιενεργά φορτίζονται θετικά και συμπεριφέρονται παρόμοια με τα κατιονικά τασιενεργά. Σε αλκαλικά διαλύματα, αναπτύσσουν αρνητικό φορτίο, παρόμοιο με τα ανιονικά τασιενεργά. Τα αμφοτερικά τασιενεργά χρησιμοποιούνται συχνά σε προϊόντα προσωπικής φροντίδας, όπως σαμπουάν και καλλυντικά. Παραδείγματα ορισμένων συχνά χρησιμοποιούμενων αμφοτερικών επιφανειοδραστικών είναι οι βεταΐνες (betaines) και τα αμινοξείδια.

Τα τασιενεργά αποτελούν βασικό συστατικό για προϊόντα καθαρισμού. Ένα πράγμα που διαφοροποιεί τα προϊόντα καθαρισμού είναι το πώς κατασκευάζονται. Καθαριστικά κατασκευασμένα από ένα μόνο χημικό, στοχεύοντας σε έναν συγκεκριμένο τύπο ρύπου, αναφέρονται ως εμπορικά καθαριστικά. Τα καθαριστικά που αποτελούν μείγματα διαφόρων χημικών συστατικών, κι έχουν σχεδιαστεί για να συνεργάζονται για την απομάκρυνση διαφόρων τύπων ρύπων αναφέρονται και ως συνθετικά καθαριστικά. Ο τρόπος δράσης τους είναι προσβάλλοντας τη ρύπανση σε επιφάνειες με μια ποικιλία μηχανισμών καθαρισμού όπως η γαλακτωματοποίηση, ανύψωση, διασπορά, απομόνωση, εναιώρηση και αποσύνθεση ρύπων διαφόρων τύπων. Ο τύπος των επιφανειοδραστικών ουσιών που χρησιμοποιείται σε ένα προϊόν καθαρισμού καθορίζει σε μεγάλο βαθμό τα τελευταία για ποιους ρύπους θα δρουν καλύτερα.

4.2. Απολύμανση

Για να μην μπερδευόμαστε όταν ακούμε ή διαβάζουμε σε φυλλάδια ετικέτες για μικρόβια-μικροοργανισμούς. Μικροοργανισμοί ή μικρόβια ονομάζονται οι ζωντανοί οργανισμοί (αν και οι ιοί δεν θεωρούνται ζωντανοί οργανισμοί), συνήθως μονοκύτταροι, σχετικά απλοί στην κατασκευή και τους οποίους δεν μπορούμε να διακρίνουμε με γυμνό μάτι, γιατί έχουν μέγεθος μικρότερο από 0,1 mm. Τα μικρόβια ζουν παντού. στον αέρα, στα τρόφιμα, στα φυτά, τα ζώα, το έδαφος, το νερό, αλλά και κάθε άλλη επιφάνεια, συμπεριλαμβανομένου του ανθρώπινου σώματος.

Οι μολυσματικές ασθένειες προκαλούνται από μικρόβια (που ονομάζονται μικροοργανισμοί) που εισέρχονται στο σώμα μας και αναπαράγονται, προκαλώντας συμπτώματα που μας κάνουν να νιώθουμε άρρωστοι. Μπορούν να εξαπλωθούν από το ένα άτομο (ή ζώο) στο άλλο όταν τα μικρόβια αφήνουν ένα σώμα και μπαίνουν σε ένα άλλο. Οι μολυσματικές ασθένειες ονομάζονται επίσης μεταδοτικές ή λοιμώδεις. Τα μικρόβια που προκαλούν ασθένεια ονομάζονται παθογόνα.

● **Βακτήρια**

→ Δεν έχουν διαφοροποιημένο πυρήνα και ονομάζονται προκαρυωτικά

● **Ιοί**

→ Πολλαπλασιάζονται ζώντας παρασιτικά μέσα σε κύτταρα

● **Μύκητες**

● **Πρωτόζωα**

● **Ελμινθες**

Οι μύκητες, τα μικροφύκη και τα πρωτόζωα ονομάζονται ευκαρυωτικοί οργανισμοί διότι έχουν πλήρως σχηματισμένο πυρήνα



Πού βρίσκουμε μικρόβια στο σώμα μας;

Τα βακτήρια και οι ιοί βρίσκονται στα σωματικά μας υγρά:

- Αίμα
- Βλέννα
- Σάλιο
- Έμετος
- Κόπρανα
- Ούρα
- Εκκρίσεις από τα μάτια και το δέρμα (τραύματα)

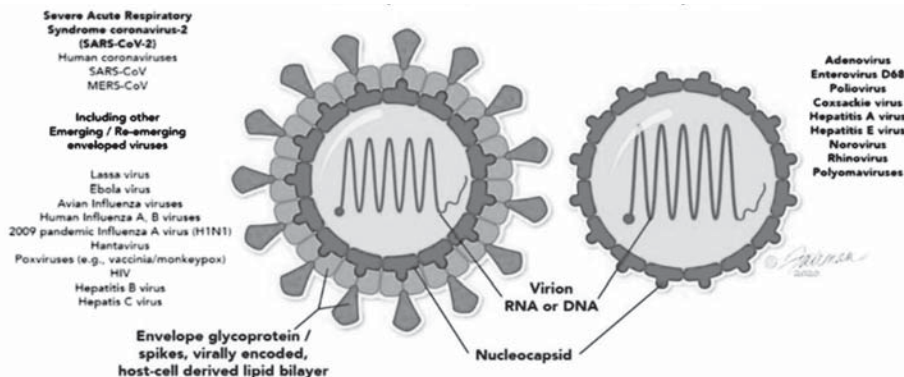
Μερικά μικρόβια προκαλούν λοίμωξη στο ανώτερο αναπνευστικό σύστημα όπως για παράδειγμα το απλό κρυολόγημα. Άλλα μικρόβια μολύνουν το γαστρεντερικό σύστημα και προκαλούν εμετό και διάρροια. Μερικοί ιοί όπως η γρίπη, μπορεί να προκαλέσουν και τα δύο. Αυτοί οι τύποι μολυσματικών ασθενειών είναι τα πιο συνηθισμένοι σε βρεφονηπιακούς σταθμούς και δημοτικά σχολεία.

Πώς εισέρχονται τα μικρόβια στο σώμα μας;

- 1. Άμεση επαφή:** όταν τα σωματικά υγρά μεταφέρονται απευθείας από το ένα άτομο στο άλλο. Παραδείγματα άμεσης επαφής είναι το άγγιγμα και το φιλί. Άλλο παράδειγμα είναι το δάγκωμα ζώων.
- 2. Σταγονίδια:** όταν οι εκκρίσεις από τη μύτη και το στόμα των παιδιών (και των ενηλίκων) (όταν φτερνίζουν, βήχουν, ομιλούν, ή κάνουν εμετό) διαχέονται στον αέρα και στη συνέχεια πέφτουν σε μια σκληρή επιφάνεια ή εισπνέονται από άλλο άτομο.
- 3. Αερογενώς:** όταν τα μικρόβια παραμένουν αιωρούμενα στον αέρα προσκολλημένα σε μικρά σταγονίδια ή σωματίδια σκόνης και ταξιδεύουν πάνω από 1 μέτρο. Τα αερομεταφερόμενα μικρόβια μπορούν να ταξιδέψουν σε ένα δωμάτιο, μια αίθουσα, στο σύστημα εξαερισμού, σε άλλο όροφο ή ακόμα και από ένα κτίριο σε άλλο όπου ένα άλλο άτομο μπορεί να αναπνεύσει το μικρόβιο.

- 4. Μέσω τροφίμων:** Προκαλείται από την κατανάλωση μολυσμένων τροφίμων ή ποτών. Πολλά διαφορετικά παθογόνα μικρόβια μπορούν να μολύνουν τα τρόφιμα, επομένως υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι τροφιμογενών λοιμώξεων. Οι περισσότερες ασθένειες που μεταδίδονται από τα τρόφιμα είναι λοιμώξεις που προκαλούνται από μια ποικιλία βακτηρίων, ιών και παρασίτων.
- 5. Πρωκτοστοματική επιμόλυνση:** όταν τα μικρόβια από τα κόπρανα μολυσματικού ατόμου καταλήγουν στο στόμα ενός άλλου ατόμου. Αυτά τα μικρόβια προκαλούν συνήθως εμετό και διάρροια.
- 6. Αίμα:** όταν το αίμα ενός μολυσμένου ατόμου εισέρχεται στο σώμα ενός άλλου ατόμου μέσω της λύσης της συνέχειας του δέρματος (τραύμα).
- 7. Δαγκώματα εντόμων:** όταν ένα έντομο μεταδίδει βακτήρια και ιούς στον άνθρωπο μέσω των δαγκωμάτων τους. Ο ιός του Δυτικού Νείλου είναι μια ασθένεια που μεταδίδεται από τα κουνούπια

Οι ιοί και τα βακτήρια είναι οι απλούστερες μορφές ζωής. Ο ιός αποτελείται από νουκλεϊκό οξύ και πρωτεΐνες. Μόνο όταν βρεθεί μέσα σε ένα κύτταρο-ξενιστή, ενεργοποιείται και αναπαράγεται. **Αυτή η πληροφορία είναι αρκετά σημαντική στην διαδικασία καθαρισμού και απολύμανσης διότι αφενός γνωρίζουμε ότι το ιικό φορτίο που θα βρεθεί σε μια επιφάνεια, αντικείμενο δεν θα πολλαπλασιαστεί και αφετέρου έχει συγκεκριμένο χρόνο ζωής ανάλογα και με το είδος της επιφάνειας και παράγοντες όπως η θερμοκρασία και η υγρασία.** Οι ιοί είναι μολυσματικά σωματίδια, που αποτελούνται από ένα πρωτεϊνικό περίβλημα μέσα στο οποίο υπάρχει νουκλεϊκό οξύ, που αποτελεί το γενετικό υλικό τους. Έχουν ένα μόνο τύπο νουκλεϊκών οξέων, είτε DNA είτε RNA, αλλά ποτέ και τα δύο. **Αυτή η πληροφορία είναι σημαντική στην διαδικασία καθαρισμού και απολύμανσης διότι αν πραγματοποιηθεί δειγματοληψία από την επιφάνεια θα βρεθεί ουσιαστικά γενετικό υλικό του ιού σε επιφάνειες ή αντικείμενα χωρίς αυτό να σημαίνει ότι είναι ενεργός όπως συνέβη στο κρουαζιερόπλοιο στην Ιαπωνία όπου σύμφωνα με μελέτη του CDC (Το κέντρο ελέγχου λοιμώξεων των ΗΠΑ) βρέθηκε σε επιφάνειες 17 ημέρες μετά την αποβίβαση των επιβατών (πριν όμως από τις διαδικασίες απολύμανσης).** Μερικοί ζωικοί ιοί έχουν έξω από το καψίδιο ένα μεμβρανώδη φάκελο. **Αυτή η πληροφορία είναι σημαντική στην διαδικασία καθαρισμού και απολύμανσης διότι οι αλκοολούχες απολυμαντικές ουσίες είναι πιο δραστικές στους ελυτροφόρους ιούς (π.χ. ιούς της γρίπης, παραγρίπης, του απλού έρπητα, του HIV και του SARS-CoV-2) και λιγότερο δραστικές στους μη ελυτροφόρους ιούς (π.χ. ιό της ηπατίτιδας Α και Β, εντεροϊούς, ροταϊό, αδενοϊούς, νοροϊούς, ρινοϊούς) και στα πρωτόζωα.** Η αιθανόλη για να είναι αποτελεσματική απαιτείται χρόνος επαφής ενός (1) λεπτού. Επομένως πρωτόκολλα απολύμανσης ελυτροφόρων μας καλύπτουν και για τον SARS-CoV-2.



Οι ελутροφόροι ιοί όπως ο SARS-CoV-2 εξαιτίας της λιπώδους μεμβράνης τους, είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στα απολυμαντικά. Σε αντίθεση με πολλούς γαστρεντερικούς ιούς όπως ο νοροϊός που έχουν σκληρό κέλυφος πρωτεΐνης που νομάζεται καψίδιο.

Πηγή: Combating SARS-CoV-2: Leveraging microbicidal experiences with other emerging/reemerging viruses, M. Khalid Ijaz et. Al, 2020

Εικόνα 33 Χαρακτηριστικά των ελутροφόρων και μη ιών.

Απολύμανση είναι η διαδικασία με την οποία επιτυγχάνεται η **αδρανepοποίηση ή καταστροφή** των παθογόνων μικροοργανισμών, αλλά όχι των ανθεκτικών τους μορφών (π.χ. σπόροι, κύστες) με χημικές ουσίες (π.χ. αλκοόλη, υποχλωριώδες νάτριο (οικιακό λευκαντικό) ή φυσικές μεθόδους (π.χ. υψηλή θερμοκρασία, υπεριώδης ακτινοβολία) σε αντικείμενα, εργαλεία και επιφάνειες. Μία χημική ουσία ονομάζεται «απολυμαντικό» μόνο όταν ο πληθυσμός των βακτηρίων μειώνεται κατά 5 και των ιών κατά 4 λογαριθμικές μονάδες ενώ «απολύμανση» καλείται η μείωση των υπαρχόντων μικροβίων κατά 5 λογαριθμικές μονάδες ή 99,999% σε ελάχιστο χρόνο επαφής 10 λεπτών. Είναι λιγότερο αποτελεσματική από την αποστείρωση, η οποία είναι μια ακραία φυσική και ή χημική διαδικασία που σκοτώνει όλους τους τύπους μικροοργανισμών. Μερικά απολυμαντικά καταστρέφουν και σπόρια αλλά με παρατεταμένους χρόνους έκθεσης (3-12 ώρες) και ονομάζονται χημικά αποστειρωτικά.

Ο αριθμός και ο τύπος των μικροοργανισμών που υπάρχουν στις επιφάνειες επηρεάζεται από τους ακόλουθους παράγοντες:

- Τον αριθμό ατόμων που δραστηριοποιούνται στο περιβάλλον που βρίσκονται οι επιφάνειες,
- Το είδος και το μέγεθος της δραστηριότητας στο χώρο,
- Την ποσότητα της υγρασίας,
- Την παρουσία θρεπτικού υλικού ικανό να υποστηρίξει τη μικροβιακή ανάπτυξη,
- Το ρυθμό καθίζησης των αιωρούμενων μικροοργανισμών,
- Τον τύπο και τον προσανατολισμό της επιφάνειας (οριζόντιος ή κάθετος).

Τι είναι η λογαριθμική μείωση;

Η ερμηνεία των αποτελεσμάτων διαφόρων μελετών σχετικά με τις μολυσματικές ασθένειες και τον έλεγχο της μόλυνσης μπορεί να φαίνεται περίπλοκη, ωστόσο η διατύπωση είναι λιγότερο περίπλοκη από ό, τι φαίνεται. Οι μειώσεις καταγραφής είναι ένας τρόπος μέτρησης της διαφοράς των CFU (μονάδων σχηματισμού αποικιών) που είναι βιώσιμες μεταξύ της έναρξης και του τέλους ενός πειράματος. Οι δοκιμές μπορούν να διεξαχθούν σε εργαστήρια υπό αυστηρούς περιβαλλοντικούς ελέγχους, είτε εντός των ορίων μιας περιοχής δοκιμής (επιφάνεια), είτε εντός όγκου των μέσων δοκιμής (υγρό).

Αυτό έχει δύο κοινές εφαρμογές: η πρώτη είναι η δοκιμή της ικανότητας ενός ιού να παραμένει ενεργός σε μια επιφάνεια με την πάροδο του χρόνου, η δεύτερη είναι η δοκιμή της ικανότητας ενός ιού / βακτηριδίων να αντέχει στη θεραπεία από διάφορα απολυμαντικά, αποστειρωτικά ή περιβαλλοντικές συνθήκες.

Σύμφωνα με το Microchem Laboratory, έναν οργανισμό δοκιμών συμβατό με EPA (U.S. Environmental Protection Agency, οργανισμός προστασίας του Περιβάλλοντος) και FDA (Οργανισμός τροφίμων και φαρμάκων) που στελεχώνεται από εξειδικευμένους, έμπειρους μικροβιολόγους και χημικούς, αναφέρει, πως, καταγράφονται οι μειώσεις, μετά από μια μικροβιακή απολύμανση.

Μείωση 1 log (10^1) = μείωση κατά **90%**

Μείωση 2 log (10^2) = μείωση κατά **99%**

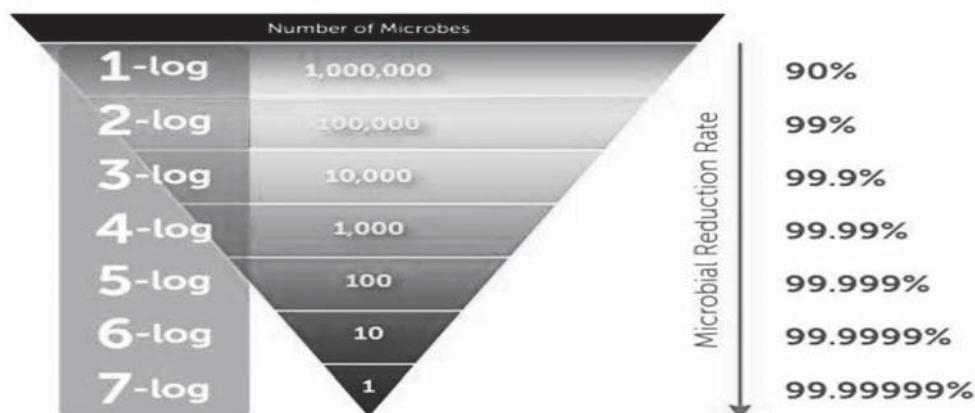
Μείωση 3 log (10^3) = μείωση κατά **99,9%**

Μείωση 4 log (10^4) = μείωση κατά **99,99%**

Μείωση 5 log (10^5) = μείωση κατά **99,999%**

Μείωση 6 log (10^6) = μείωση κατά **99,9999%**

Μείωση 7 log (10^7) = μείωση κατά **99,99999%**



Σύμφωνα με την εγκύκλιο **Δ1γ/Γ.Π/οικ 19954 20-3-2020** του Υπ. Υγείας, η εφαρμογή και ο σχεδιασμός των απολυμάνσεων πρέπει να γίνεται υπό την ευθύνη ειδικού επιστήμονα, όπως προβλέπεται από τα επαγγελματικά τους δικαιώματα (π.χ. Επόπτες Δημόσιας Υγείας). Το προσωπικό (εφαρμοστές) που εκτελεί τις συγκεκριμένες εφαρμογές πρέπει να είναι εξειδικευμένο (π.χ. απόφοιτοι της σχολής απολυμαντών ή άλλης ειδικότητας κατάλληλα εκπαιδευμένης), να διαθέτει όλα τα απαιτούμενα μέσα ατομικής προστασίας και να τηρεί σχολαστικά όλα τα προβλεπόμενα μέτρα και κανόνες υγιεινής και ασφάλειας κατά την εργασία.

Η επιλογή μεθόδου της εφαρμογής (ψεκασμός, εκ νέφωση κ.λπ.) και αντιστοίχως η χρήση του απαιτούμενου εξοπλισμού πρέπει πάντα να στοχεύει στην αποτελεσματική και με ασφαλή τρόπο καταπολέμηση του ιικού φορτίου των μολυσμένων χώρων, επιφανειών και σημείων, χωρίς την περαιτέρω πρόκληση ρύπανσης καθώς και φθορών και καταστροφής άλλων υλικών και αντικειμένων.

Τα απολυμαντικά είναι διαφορετικά από άλλα αντιμικροβιακά μέσα όπως τα **αντιβιοτικά**, τα οποία καταστρέφουν τους μικροοργανισμούς μέσα στο σώμα, τα **αντισηπτικά**, τα οποία καταστρέφουν τους μικροοργανισμούς σε ζωντανό ιστό. Τα απολυμαντικά είναι επίσης διαφορετικά από τα **βιοκτόνα** που αποσκοπούν στην καταστροφή όλων των μορφών ζωής, όχι μόνο των κοινών παθογόνων μικροοργανισμών.

Ανάλογα με το είδος του μικροοργανισμού στον οποίο δρουν ονομάζονται:

- Βακτηριοκτόνα (bactericide),
- Ιοκτόνα (virucide),
- Μυκητοκτόνα (fungicide),
- Μυκοβακτηριοκτόνα (tuberculocide),
- Σποριοκτόνα (sporicide),
- Ζυμοκτόνα (yeasticide).

Τα εμπορικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται κρίνεται ζωτικής σημασίας να έχουν βακτηριοκτόνο, μυκητοκτόνο, ζυμοκτόνο, μυκοβακτηριοκτόνο, σποριοκτόνο ή ιοκτόνο δραστηριότητα ή και όλα τα παράπανω.

Η ποιότητα και αποτελεσματικότητα ενός απολυμαντικού εξαρτάται:

- Την ποσότητα του απολυμαντικού που είναι απαραίτητη για να σκοτώσει τους μικροοργανισμούς (δοσολογία).
- Τον χρόνο που απαιτείται για να δράσει (χρόνος επαφής).
- Πόσο τοξική είναι η χημική ουσία, ποιες είναι οι επιπτώσεις που μπορεί να έχει η εφαρμογή της στον άνθρωπο και στο περιβάλλον.
- Τις τοξικολογικές και οικοτοξικές επιπτώσεις του απολυμαντικού.
- Πόσο φιλικό είναι προς το χρήστη (συμβατότητα με το δέρμα, μυρωδιά, την ομοιόμορφη κατανομή στο δέρμα, διαβρωτική επίδραση στις επιφάνειες, κλπ.).

Οι βασικές κατηγορίες απολυμαντικών είναι:

- Αντισηπτικά για τα χέρια και το δέρμα
- Απολυμαντικά επιφανειών
- Απολυμαντικά εργαλείων και οργάνων
- Απολυμαντικά ρούχων και ιματισμού

Ιδιαίτερες κατηγορίες:

- Απολυμαντικά για εύκαμπτα ενδοσκόπια
- Απολυμαντικά εργαστηριακών σκευών
- Απολυμαντικά για σκεύη και χώρους προετοιμασίας τροφίμων

Η απολύμανση των επιφανειών γίνεται:

- **Μεθοδολογία 2 βημάτων (καθαρισμός και απολύμανση) με επαφή των επιφανειών-εργαλείων με τρίψιμο ή σφουγγάρισμα (μηχανικά).**

Η απολύμανση με τρίψιμο ή με σφουγγάρισμα ενδείκνυται για μεγάλες επιφάνειες, δάπεδα και τοίχους. Συνήθως το απολυμαντικό είναι συμπυκνωμένο και αναμιγνύεται με νερό σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

- **Χωρίς επαφή των επιφανειών με ψεκασμό (με επαγωγή)**

Η απολύμανση με ψεκασμό είναι ταχύτερη δεδομένου ότι το απολυμαντικό σε μορφή σπρέι είναι έτοιμο προς χρήση. Συνήθως συμπυκνωμένο χρησιμοποιείται όταν θέλουμε να απολυμάνουμε μικρές επιφάνειες και αντικείμενα που έχουμε ενδείξεις ότι εκεί υπάρχουν μικρόβια. Σύμφωνα όμως με τον Π.Ο.Υ. και πάλι απαιτείται πριν την απολύμανση καθαρισμός των επιφανειών και εργαλείων.

Οι βασικές ιδιότητες ενός απολυμαντικού είναι:

- Να έχει ευρύ αντιμικροβιακό φάσμα.
- Να έχει ταχεία δράση.
- Να μην αδρανοποιείται από οργανικές ουσίες (αίμα, πτύελα).
- Να είναι συμβατό με απορρυπαντικούς παράγοντες όπως σαπούνια, καθαριστικά και άλλα χημικά.
- Να είναι εύκολο στη χρήση και να διαθέτει στην συσκευασία του ετικέτες με σαφείς οδηγίες.
- Να είναι άοσμο ή να έχει ευχάριστη οσμή.
- Να είναι οικονομικό.
- Να είναι υδατοδιαλυτό.
- Να διαθέτει καλές καθαριστικές ιδιότητες
- Να έχει την έγκριση των υγειονομικών αρχών (Ε.Ο.Φ.).
- Να μην είναι τοξικό για τους χρήστες (προσωπικό απολύμανσης, και ιδιοκτήτες οικίας ή επιχείρησης) και να είναι φιλικό προς το περιβάλλον.

- Να είναι συμβατό με τα αντικείμενα και τις επιφάνειες (να μην οξειδώνει και καταστρέφει).
- Να έχει υπολειμματική δράση στις επιφάνειες (να αφήνει ένα αντιμικροβιακό φιλμ).

Η δράση ενός απολυμαντικού εξαρτάται από:

- Τον καθαρισμό των αντικειμένων και των επιφανειών πριν την εφαρμογή του
- Τον αριθμό, το είδος και η θέση των μικροοργανισμών
- Τη φυσική αντοχή των μικροοργανισμών
- Τη συγκέντρωσή του (όσο μεγαλύτερη η συγκέντρωση τόσο μεγαλύτερη η βιοκτόνος δράση του)
- Τον τύπο του απολυμαντικού
- Το αν τηρούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή
- Τη δραστικότητα και διεισδυτικότητα του απολυμαντικού καθώς και το χρόνο ζωής του διαλύματος
- Από φυσικούς και χημικούς παράγοντες πχ Θερμοκρασία (προτιμητέα χλιαρό νερό, Βέλτιστη 20-40°C), το pH, τη σχετική υγρασία, τη σκληρότητα του νερού κλπ.
- Την παρουσία οργανικών και ανόργανων υλικών
- Το χρόνο της επαφής
- Τη φύση του αντικειμένου
- Αν παραμένουν απορρυπαντικά στις επιφάνειες. Αυτά μπορούν να αδρανοποιήσουν ή να μειώσουν τη δραστικότητα των απολυμαντικών: όπως π.χ. τα αλκαλικά απορρυπαντικά μειώνουν τη δράση χλωρίου και των ιωδοφόρων, ενώ τα ανιονικά απορρυπαντικά αδρανοποιούν τα κατιονικά (QAC's).

Βασικοί κανόνες προστασίας κατά τη χρήση των απολυμαντικών

- Αποφυγή άμεσης επαφής με το δέρμα, με τη χρήση γαντιών, πλύσιμο των χεριών, χρήση κλειστών υποδημάτων
- Αποφυγή εισπνοής ατμών ή λεπτής σκόνης με προετοιμασία σε χώρους με απαγωγή αέρα, ή χρήση μάσκας
- Αποφυγή επαφής με τον επιπεφυκότα με χρήση γυαλιών κατά τη διάλυση

Αποτελεσματική χρήση απολυμαντικών

- Τα άτομα που ασχολούνται με το αντικείμενο αυτό θα πρέπει να έχουν εκπαιδευτεί ειδικά.
- Τα όργανα, πριν υποβληθούν στη διαδικασία της απολύμανσης, πρέπει να έχουν αποσυναρμολογηθεί, να είναι καθαρά και εντελώς στεγνά.
- Να χρησιμοποιείται πάντα φρέσκο διάλυμα απολυμαντικού και η χρήση του να ακολουθεί τις οδηγίες του κατασκευαστή (αραίωση, χρήση απιονισμένου,

αποσταγμένου ή αποστειρωμένου νερού, ρύθμιση pH, μέτρα προφύλαξης για το χρήστη κ.λπ.).

Επιλογή απολυμαντικού

Οι κατασκευαστές είναι υποχρεωμένοι να παρέχουν αξιολογημένες και αποδεκτές από τις αρμόδιες αρχές πληροφορίες σχετικά με:

- Την ταυτότητα και τη συγκέντρωση των δραστικών συστατικών του προϊόντος
- Τον αριθμό έγκρισής του
- Τον τύπο του παρασκευάσματος
- Τη χρήση για την οποία έχει αδειοδοτηθεί το συγκεκριμένο προϊόν
- Τις οδηγίες χρήσης μαζί με τις δοσολογίες
- Τη συχνότητα της χρήσης του προϊόντος καθώς και τους χρόνους δράσης
- Τις συνθήκες μεταφοράς και αποθήκευσης του προϊόντος

Αξίζει να σημειωθεί ότι όταν αναφερόμαστε σε διαδικασίες απολύμανσης πρέπει να γνωρίζουμε ότι σε σχέση με την αποτελεσματικότητα πρέπει να στοχεύουμε και άλλα παθογόνα που σαφέστερα είναι πιο δύσκολο να καταστραφούν με τις διαδικασίες που αφορούν τον SARS-CoV-2. Στην εικόνα βλέπουμε την αντοχή των παθογόνων και το είδος της απολύμανσης που απαιτείται.

Ένα ιδανικό απολυμαντικό παρέχει ένα ευρύ φάσμα λειτουργίας σε οποιοδήποτε περιβάλλον και είναι παράλληλα μη τοξικό, μη ερεθιστικό, μη διαβρωτικό και σχετικά φθινό. Δυστυχώς, κανένα απολυμαντικό δεν είναι ιδανικό. Επομένως, η προσεκτική εξέταση των χαρακτηριστικών ενός απολυμαντικού είναι απαραίτητη για την επιλογή του πιο χρήσιμου, αποτελεσματικού και οικονομικά αποδοτικού προϊόντος.

Συγκέντρωση απολυμαντικού. Η χρήση της κατάλληλης συγκέντρωσης ενός απολυμαντικού είναι κρίσιμη για την επίτευξη των επιθυμητών αποτελεσμάτων, για κάθε περίπτωση. Ανάλογα την επιφάνεια που θέλουμε να απολυμανθεί, διαφορετικές αραιώσεις από κάθε απολυμαντικό είναι απαραίτητες. Αν και ορισμένα απολυμαντικά μπορεί να είναι πιο αποτελεσματικά σε υψηλότερες συγκεντρώσεις, σε αυτά τα επίπεδα μπορεί να αποφεύγονται από τον υψηλό βαθμό κινδύνου για το προσωπικό, τις επιφάνειες ή τον εξοπλισμό, καθώς και από το κόστος της χημικής ουσίας. Από την άλλη μεριά, η υπερβολική αραιώση ενός προϊόντος μπορεί να καταστήσει το απολυμαντικό αναποτελεσματικό ενάντια στη διάδοση μικροοργανισμών. Η ετικέτα του προϊόντος θα αναφέρει την καλύτερη συγκέντρωση για χρήση σε κάθε περίπτωση.

Μέθοδος Εφαρμογής. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι εφαρμογής απολυμαντικών. Οι επιφάνειες αντικειμένων ή οι τοίχοι ενός κτιρίου μπορούν να υποβληθούν

σε επεξεργασία με απολυμαντικό διάλυμα σκουπίζοντας, βουρτσίζοντας, ψεκάζοντας ή ατμίζοντας. Τα μικρά αντικείμενα πρέπει να εμποτιστούν επίσης σε δοχείο απολυμαντικού. Η απολύμανση δια καπνού, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ορισμένες περιπτώσεις, αλλά είναι αναποτελεσματικός σε κτίρια με ακατάλληλες πόρτες και παράθυρα ή κατεστραμμένες στέγες.

Χρόνος Επαφής. Ο χρόνος επαφής του απολυμαντικού με την επιφάνεια είναι πολύ σημαντικός. Τα απολυμαντικά μπορεί να διαφέρουν στον χρόνο επαφής που απαιτείται για τη θανάτωση έναντι απενεργοποίησης μικροοργανισμών. Για παράδειγμα, η 70% ισοπροπυλική αλκοόλη μπορεί να καταστρέψει το *Mycobacterium tuberculosis* σε 5 λεπτά, ενώ το 3% διάλυμα φαινόλης απαιτεί 2-3 ώρες. Ο ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος επαφής αναφέρεται κανονικά στην ετικέτα του προϊόντος. Οι περιοχές που έχουν απολυμανθεί πρέπει να εμποτιστούν καλά με το απολυμαντικό που επιλέγεται για να αποφευχθεί η ξήρανση πριν από το τέλος του βέλτιστου χρόνου επαφής. Ορισμένες χημικές ουσίες μπορεί να έχουν υπολειμματική δραστηριότητα (πχ. τεταρτοταγή αμμωνιακά άλατα, QAC), ενώ άλλες μπορεί να εξατμίζονται πιο γρήγορα από το χρόνο που απαιτείται για να δράσουν (δηλαδή αλκοόλες).

Σταθερότητα και αποθήκευση. Μερικά απολυμαντικά (πχ. υποχλωριώδες νάτριο) χάνουν τη σταθερότητα γρήγορα μετά την προετοιμασία τους ή όταν αποθηκεύονται για μεγάλες περιόδους, ειδικά παρουσία θερμότητας ή φωτός. Οι ετικέτες προϊόντων απολυμαντικών θα αναφέρουν τη διάρκεια ζωής του συμπτυκνωμένου προϊόντος. Για να μεγιστοποιηθεί η σταθερότητα και η διάρκεια ζωής, τα προϊόντα πρέπει να αποθηκεύονται σε σκοτεινό, δροσερό μέρος και κατά προτίμηση σε συγκεντρώσεις αποθεμάτων. Η χρήση ενός ληγμένου ή αδρανοποιημένου προϊόντος μπορεί να οδηγήσει στη χρήση ενός μη αποτελεσματικού προϊόντος και θα οδηγήσει σε μια εσφαλμένη αίσθηση ασφάλειας.

Οδηγίες χρήσης. Η κατάχρηση ενός προϊόντος παραβιάζει τον κανονισμό περιβάλλοντος. Η ετικέτα ενός απολυμαντικού μπορεί να περιλαμβάνει περιορισμούς χρήσης του προϊόντος και πρέπει να τηρείται προσεκτικά. Αυτό θα εξασφαλίσει τη μέγιστη αποτελεσματικότητα, καθώς και την προστασία του προσωπικού, των επεξεργασμένων αντικειμένων και του περιβάλλοντος εν γένει.

Μέτρα ασφαλείας. Τα περισσότερα απολυμαντικά μπορεί να προκαλέσουν ερεθισμό στα μάτια, στο δέρμα ή και στην αναπνευστική οδό, επομένως, πρέπει να ληφθεί υπόψη η ασφάλεια όλου του προσωπικού. Η εκπαίδευση σχετικά με τις σωστές διαδικασίες αποθήκευσης, ανάμιξης και εφαρμογής είναι απαραίτητη. Προσωπικός προστατευτικός εξοπλισμός, όπως γάντια, μάσκες και προστασία ματιών, θα πρέπει να φοριέται κατά την ανάμιξη ή την εφαρμογή απολυμαντικών.

Όλα τα χημικά απολυμαντικά διαθέτουν Φύλλα Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού (MSDS) που αναφέρουν τη σταθερότητα, τους κινδύνους και την προσωπική προστασία που απαιτούνται, καθώς και πληροφορίες πρώτων βοηθειών. Αυτές οι πληροφορίες πρέπει να είναι διαθέσιμες σε όλο το προσωπικό. Ένα υπόμνημα που περιέχει αυτές τις πληροφορίες σε μια εύκολα προσβάσιμη τοποθεσία (π.χ. πίσω από τη πόρτα) μπορεί να είναι χρήσιμο.

Κόστος. Τα κόστος είναι πάντοτε σημαντικό κατά την επιλογή ενός απολυμαντικού. Δεδομένου ότι τα απολυμαντικά ποικίλλουν ως προς το κόστος, τον χρόνο επαφής και την αραίωση, το κόστος πρέπει πάντα να υπολογίζεται με βάση το λίτρο χρήσης / αραίωσης και όχι με το κόστος του συμπυκνώματος. Ωστόσο, τα πρωτόκολλα απολύμανσης είναι γενικά ένα οικονομικά αποδοτικό μέσο μείωσης των παθογόνων οργανισμών.

Περιβάλλον. Για την απολύμανση μίας μολυσμένης επιφάνειας ή περιοχής, περιβαλλοντικοί παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την αποτελεσματικότητα ενός σχεδίου απολύμανσης. Το οργανικό φορτίο, η τοπογραφία της επιφάνειας, η θερμοκρασία, η σχετική υγρασία, το pH, η σκληρότητα του νερού ή η παρουσία άλλων χημικών είναι σημαντικοί περιβαλλοντικοί παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Επιπλέον, η αξία ενός αντικειμένου και η υγεία και η ασφάλεια των ανθρώπων, των ζώων και του περιβάλλοντος είναι επίσης σημαντικά ζητήματα.

Για την εκτίμηση της συνολικής επιφάνειας που θα απολυμανθεί, συμπεριλαμβανομένων των τοίχων και των οροφών, πολλαπλασιάστε το συνολικό εμβαδόν του δαπέδου επί 2,5 (Πίνακας 10).

Πίνακας 10 Απαιτούμενος όγκος νερού ανάλογα με τα m² της επιφάνειας.

Επιφάνεια προς απολύμανση	Απαιτείται όγκος νερού	Κουβάδες*
50m ²	15 Λίτρα	1 κουβάς
100m ²	30 Λίτρα	2 κουβάδες
500m ²	150 Λίτρα	10 κουβάδες
1000m ²	300 Λίτρα	20 κουβάδες
2500m ²	750 Λίτρα	50 κουβάδες

*Χωρητικότητα κουβά 12-18 Λίτρα

Προμήθειες: Λαστιχένια γάντια, Σφουγγάρια, Πλυντρίδες, Χαρτοπετσέτες, Πανιά ή πανιά μικροϊνών καθαρισμού, Ηλεκτρικές σκούπες (φίλτρο HEPA), Ξεσκονόπανα, Σφουγγαρίστρα σκόνης, Σκούπα, Κάδοι, Προϊόντα καθαρισμού, Σκάλα.

Γραπτή εκτίμηση επικινδυνότητας

Σε κάθε χώρο προκειμένου να πραγματοποιηθούν εφαρμογές εξυγίανσης, απαιτείται να καταρτιστούν πρωτόκολλα καθαρισμού και απολύμανσης που συντάσσονται από επιστήμονες σχετικής ειδικότητας και να καταγράφουν και συγκεκριμένες πρακτικές, σύμφωνα και με τις κατευθυντήριες οδηγίες του Ε.Ο.Δ.Υ., για τον καθαρισμό και την απολύμανση του περιβάλλοντος Χώρων που έχουν εκτεθεί στον ιό SARS-CoV-2.

Αυτές, σε περίπτωση που η διαδικασία καθαρισμού και απολύμανσης έχει ανατεθεί σε εξωτερικό συνεργείο πρέπει να αναφέρονται ρητά και στη σύμβαση της μονάδας με τον ανάδοχο του έργου.

Όπως ήδη προβλέπεται, τα πρωτόκολλα με οδηγίες καθαρισμού και απολύμανσης σε πρέπει να περιλαμβάνουν τις εξής διαδικασίες:

- Προσδιορισμός παθογόνων μικροοργανισμών
 - Εντοπισμός οποιασδήποτε πιθανής επικίνδυνης κατάστασης
 - Προσδιορισμός περιοχών, αντικειμένων, εργαλείων και επιφανειών που απαιτούν τις καθημερινές διαδικασίες
 - Προσδιορισμός περιοχών, αντικειμένων, εργαλείων και επιφανειών που απαιτούν ειδικές δράσεις καθαρισμού - απολύμανσης
 - Επιλογή της κατάλληλης απολυμαντικής μεθόδου
- Καταγραφή θεμάτων που άπτονται της υγείας και ασφάλειας

Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι η απολύμανση, είναι μια διαδικασία που προκαλεί τη θανάτωση ενός υψηλού ποσοστού των μικροβίων σε μια επιφάνεια ή που τα καθιστά ανίκανα να αναπαραχθούν (μόνο τα βακτήρια⁴ αναπαράγονται στο περιβάλλον και όχι οι ιοί⁵, ενώ και τα δύο αναπαράγονται στους ξενιστές⁶).

Επομένως τα πλάνα απολύμανσης καθώς και η εκτίμηση επικινδυνότητας πρέπει να αφορά όλους τους παθογόνους μικροοργανισμούς. Στην Εικόνα 39 παρουσιάζονται τα παθογόνα σε σχέση με την ανθεκτικότητά τους στην απολύμανση.

⁴Τα βακτήρια είναι μικροσκοπικοί μονοκύτταροι που λαμβάνουν θρεπτικές ουσίες από το περιβάλλον τους.

⁵ Οι ιοί είναι πολύ μικροσκοπικοί οργανισμοί, μικρότεροι ακόμα και από τα βακτήρια που αναπαράγονται και επιβιώνουν μόνο μέσα σε ένα ζωντανό κύτταρο.

⁶Ξενιστής είναι οποιοσδήποτε οργανισμός πάνω ή μέσα στον οποίο ζουν τα βακτήρια και οι ιοί για να τρέφονται ή να προστατεύονται. Ξενιστής μπορεί να είναι ένα άτομο ή ένα ζώο, όπως γάτες, σκύλοι, πουλιά, κάθε ζωντανό ον.

Απολύμανση διακρίνεται σε κατηγορίες ανάλογα με την αποτελεσματικότητά της και συγκεκριμένα:

1. Η απολύμανση **υψηλού βαθμού** (high level disinfection) με την οποία επιτυγχάνεται η καταστροφή όλων των μικροοργανισμών εκτός ενός μεγάλου αριθμού σπόρων. Έχει εφαρμογή κυρίως σε εργαλεία και συσκευές που έρχονται σε επαφή με τους βλεννογόνους.
2. Η απολύμανση **ενδιάμεσου βαθμού** (intermediate level disinfection), με την οποία επιτυγχάνεται η καταστροφή των περισσότερων μικροβίων, ιών και μυκήτων, του μυκοβακτηριδίου της φυματίωσης αλλά όχι των σπόρων.

Η απολύμανση **χαμηλού βαθμού** (low level disinfection), με την οποία επιτυγχάνεται η καταστροφή των περισσότερων μικροβίων, μερικών ιών και μυκήτων, αλλά όχι του μυκοβακτηριδίου της φυματίωσης και των σπόρων.



Εικόνα 34 Τα 7 βήματα για ασφαλή και αποτελεσματική χρήση απολυμαντικών.

Ανθεκτικός ↓ Ευαίσθητος	Μικροοργανισμός	Απολυμαντικό
	Σπόροι βακτηρίων: <i>Clostridium perfringens</i> , <i>B. Stearothermophilus</i> , <i>Clostridium botulinum</i> (προκαλεί αλλαντίαση), <i>Clostridium tetani</i> (προκαλεί τétano).	Αποστείρωση (υψηλού βαθμού απολύμανση με παρατεταμένο χρόνο δράσης με Χημικό αποστειρωτικό)
	Μυκοβακτηρίδια: <i>Mycobacterium Tuberculosis</i> (προκαλεί τη φυματίωση), <i>Mycobacterium leprae</i> (προκαλεί τη λέπρα).	Υψηλού βαθμού απολύμανση
	Ιοί μικρού μεγέθους ή χωρίς λιπιδικό περίβλημα: Polio, Cocksackie, Ρινοϊοί A, B, C, Νοροϊοί (προκαλούν τις ιογενείς γαστρεντερίτιδες).	Ενδιάμεσου βαθμού απολύμανση
	Μύκητες (<i>Candida</i>)	Ενδιάμεσου βαθμού απολύμανση
	Βακτήρια Gram+: <i>S. aureus</i> χρυσίζων σταφυλόκοκκος (προκαλεί λοιμώξεις του δέρματος), ο πνευμονόκοκκος ή στρεπτόκοκκος της πνευμονίας <i>Streptococcus pneumoniae</i> , εντερόκοκκοι <i>Enterococci</i> . Βακτήρια Gram- (<i>P. aeruginosa</i> , <i>Escherichia Coli</i>).	Ενδιάμεσου βαθμού απολύμανση
	Ιοί μεσαίου μεγέθους με λιπιδικό περίβλημα HIV, Ebolavirus, Varicella zoster virus (προκαλεί ανεβοβλογιά), ιοί της γρίπης Influenza virus A, HIV ιός που προκαλεί έρπη, HBV CMV Κυτταρομεγαλοϊός, Αναπνευστικός συγκυτιακός ιός RSV, Κορωνοϊοί, Ηπατίτιδα B HBV.	Χαμηλού βαθμού απολύμανση

Εικόνα 35 Βαθμός ανθεκτικότητας παθογόνων στα απολυμαντικά.

4.2.2. Χημική Απολύμανση

Είναι η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη διαδικασία κατά την οποία επιτυγχάνεται η εξάλειψη ή η μερική καταστροφή ή η αναστολή του πολλαπλασιασμού των μικροοργανισμών (εκτός των σπόρων), με χημικά μέσα, σε αντικείμενα και επιφάνειες. Σε ζώντες ιστούς, όπως το δέρμα και οι βλεννογόνοι, η παραπάνω μέθοδος καλείται αντισηψία. Κατά την απολύμανση γίνεται χρήση κατά προτίμηση χημικών ουσιών οι οποίες δεν είναι πτητικές. Οι ενώσεις που χρησιμοποιούνται συνήθως ως απολυμαντικά είναι οι φαινόλες, αλκοόλες, οξειδωτικές ενώσεις (το ιώδιο, το χλώριο, το υπεροξείδιο του υδρογόνου), υδατικά διαλύματα αλδευδών (φορμαλδεύδη, γλουταραλδεύδη, οξείδιο του αιθυλενίου), ιόντα βαρέων μετάλλων (άλατα υδραργύρου και χαλκού) και απορρυπαντικά.

Σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες ο SARS-CoV-2 μπορεί να απενεργοποιηθεί αποτελεσματικά με διαδικασίες επιφανειακής απολύμανσης και χρόνο επαφής 1 λεπτού με:

- 62-71% αιθανόλη,
- 0,1% υποχλωριώδες νάτριο.
- 0,5% υπεροξείδιο του υδρογόνου,

Άλλοι βιοκτόνοι παράγοντες όπως 0,05-0,2% χλωριούχο βενζαλκόνιο ή 0,02% διγλυκονική χλωρεξιδίνη είναι λιγότερο αποτελεσματικοί.

Στην αρχή της πανδημίας, αρκετές οδηγίες από φορείς Δημόσιας Υγείας πρότειναν την ενημέρωση των πρωτοκόλλων απολύμανσης για τον έλεγχο του νέου παθογόνου, εξετάζοντας επιθετικές χημικές παρεμβάσεις. Καθώς έγιναν διαθέσιμα περισσότερα δεδομένα σε σχέση με τον ιό, αυτή η αναγκαιότητα δεν πρόκυψε πλέον με σαφήνεια εξαιτίας των περιορισμένων ενδείξεων μετάδοσης μέσω μολυσμένων επιφανειών και ταυτόχρονα λόγω της αποδεδειγμένης αποτελεσματικότητας των τυπικών πρωτοκόλλων απολύμανσης στη βιομηχανία τροφίμων για την απενεργοποίηση του SARS-CoV-2. Επίσης πλέον λαμβάνεται σοβαρά ο πιθανός αντίκτυπος της επιθετικής απολύμανσης στην **Εννοια Υγεία** (περιβάλλον, άνθρωπος και ζώα). Τέλος οι δράσεις αυτές εγκυμονούν πάντα τον κίνδυνο της πιθανής εμφάνισης βακτηριακής αντοχής.

Σύμφωνα με τα όσα έχουν διεξοδικά θα αναλυθούν παρακάτω, οι ακόλουθες ουσίες, με βάση την τρέχουσα βιβλιογραφία και κανονισμούς, συνιστώνται για την απολύμανση του SARS-CoV-2: αιθανόλη, προπανόλη, ποβιδόνη-ιώδιο και υποχλωριώδες νάτριο. Είναι τα πιο αποτελεσματικά απολυμαντικά έναντι του SARS-CoV-2 που παρουσιάζουν, ταυτόχρονα, μικρές παρενέργειες. Άλλα απολυμαντικά που εφαρμόζονται κατά του SARS-CoV-2, όπως τα τεταρτοταγή αμμωνικά άλατα (QACs), απαιτούν μεγαλύτερους χρόνους επαφής και μπορεί να προκαλέσουν αντοχή σε βακτηρίδια ή να μεταφερθούν στο περιβάλλον προκαλώντας βλάβες σε διαφορετικά οικοσυστήματα.

Η χρήση απολυμαντικών με βασικό συστατικό το Χλωριούχο Βενζαλκόνιο (BACs) για πολλαπλές εφαρμογές, οδηγεί αναπόφευκτα στην απελευθέρωση υπολειμματικού βιοκτόνου στο περιβάλλον και αυτό με τη σειρά του μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη αντοχής των βακτηρίων σε τέτοιες χημικές ουσίες. Η ικανότητα των βακτηρίων να επιβιώνουν και να αναπτύσσονται παρουσία του χλωριούχου βενζαλκονίου έχει αποδειχθεί από μελέτες οι οποίες διαπίστωσαν ότι αυτό οφείλεται συνήθως στην κακή χρήση ή ακατάλληλη αραίωση και αποθήκευση των απολυμαντικών και αντισηπτικών διαλυμάτων. Τέτοιες καταστάσεις καταγράφηκαν στο παρελθόν και αυτό είχε ως αποτέλεσμα να εκδοθούν συστάσεις από τους φορείς δημόσιας υγείας ώστε να μην χρησιμοποιούνται ως αντισηπτικά. Οι ειδικοί καταλήγουν ότι είναι ορθότερο να χρησιμοποιείται ο γενικός όρος «μείωση της ευαισθησίας» για να περιγραφεί η μικροβιακή αντοχή των βακτηρίων στα βιοκτόνα.

Γενικός κανόνας είναι ότι πρέπει να αποφεύγονται τα μη πτητικά απολυμαντικά. Αυτές οι ουσίες ενδέχεται να φτάσουν στο περιβάλλον και να διαταράξουν τα οικοσυστήματα ή ακόμη και να παραμείνουν σε στερεές επιφάνειες και να μολύνουν τα τρόφιμα μετά το ξέπλυμα του νερού. Απαιτείται περισσότερη έρευνα για την βέλτιστη επιλογή του τύπου του απολυμαντικού, της συγκέντρωσής του και του χρόνου επαφής του για την απενεργοποίηση σημαντικών παθογόνων, συμπεριλαμβανομένου του SARS-CoV-2, ελαχιστοποιώντας παράλληλα τις επιπτώσεις στο περιβάλλον και την υγεία των ζώων και των ανθρώπων.

Ακολουθεί ο Πίνακας 11 με τις δραστικές ουσίες απολύμανσης (Πηγή: Corrigendum to "Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents" [J Hosp Infect 104 (2020) 246–251])

Πίνακας 11: Κυριότερες δραστικές ουσίες απολύμανσης.

Δραστική Ουσία	Φάσμα δράσης	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Τεταρτοταγή αμμωνιακά αλάτια (QAC, χλωριούχο βενζαλκόλιο ή χλωριούχο δωδεκυλ-διμεθυλ-αμμώνιο)	Χαμηλού Βαθμού	- Γενικά δεν προκαλούν ευαισθησία στο δέρμα, άοσμες - Έχουν επιφανειοδραστικές ιδιότητες (βλ σαπούνι)	- Δεν έχει μεγάλο φάσμα βιοκτόνου δράσης - Αφρίζουν, επιφανειοδραστικά απορρυπαντικά - Αδρανοποιούνται παρουσία υψηλής σκληρότητας νερού.
Αλκοόλες (60-90%): Ισοπροπανόλη, Αιθανόλη, Βουταν2-όλη Σε γενικές γραμμές, τα απολυμαντικά με βάση αλκοόλη (αιθανόλη, προπαν-2-όλη, προπαν-1-όλη) έχει αποδειχθεί ότι μειώνουν σημαντικά την μολυσματικότητα των επικαλυμμένων ιών όπως ο SARS-CoV-2, σε συγκεντρώσεις 70-80% με χρόνο έκθεσης ενός λεπτού. Ωστόσο, η αιθανόλη δεν έχει ακόμη εγκριθεί βάσει του κανονισμού BPR και, ως εκ τούτου, σύμφωνα με τον εν λόγω κανονισμό τα βιοκτόνα με βάση την αιθανόλη δεν επιτρέπονται αλλά είναι διαθέσιμα βάσει μεταβατικών μέτρων. Τα περισσότερα κράτη μέλη δεν διαθέτουν σύστημα αδειοδότησης ή καταχώρισης για τα προϊόντα που υπόκεινται σε μεταβατικά μέτρα και, συνεπώς, δεν διαθέτουν εξαντλητική επισκόπηση των απολυμαντικών προϊόντων στην αγορά τους.	Χαμηλού έως Ενδιάμεσου Βαθμού	- Άμεση δράση - Όχι υπολείμματα - Δεν βάφει - Χαμηλό κόστος	- Πτητική - Εξάτμιση μπορεί να προκαλέσει λάθος συγκέντρωση - Μη δραστικό σε βρώμικες επιφάνειες - Μπορεί να διαλύει συγκολλήσεις επιφανειών, ακρυλικά - εύφλεκτη
Ενώσεις Ιωδίου, ιωδιούχος ποβιδόνη	Χαμηλού Βαθμού	- Ευρεία ιοκτόνος δράση - Χαμηλές θερμοκρασίες	- Μόνο σε καθαρές επιφάνειες - Διαταραχές θυροειδούς

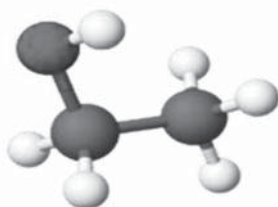
Δραστική Ουσία	Φάσμα δράσης	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Ενώσεις Χλωρίου (Υποχλωριώδες Νάτριο, NaOCl 5%, 100-5000 ppm)	Χαμηλού έως Υψηλού Βαθμού	- Χαμηλό κόστος - Γρήγορη δράση - Επάρκεια στην αγορά	- Διαβρωτική σε μέταλλα >500ppm - Απενεργοποιείται από τα οργανικά - Ερεθισμό δέρματος και βλεννογόνων - Απαίτηση εξαερισμού - Ξεθάβει ρουχισμό - Τοξική σε μίξεις με άλλα χημικά - Ασταθής αν αφήνεται εκτεθειμένη σε αέρα και φως
Φαινόλες, χλωροξυλενόλη	Χαμηλού έως Ενδιάμεσου Βαθμού	- Εμπορικά διαθέσιμο με άλλους παράγοντες ώστε να περιέχει και το στάδιο καθαρισμού. - Μεγάλο εύρος δράσης	- Συνθετικά πατώματα μπορεί να αλλοιωθούν με το καιρό - Δεν συνιστάται για επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με τρόφιμα - Τοξικά για γάτες
Υπεροξειδίο του Υδρογόνου	Χαμηλού (3%) έως Υψηλού (6%) Βαθμού	- Ισχυρό οξειδωτικό - Γρήγορη δράση - Διαλύεται στο νερό - Όχι υπολείμματα - Μη ερεθιστικό για το δέρμα - Αποστειρωτικό κρύο	- Διαβρωτικό σε αλουμίνιο, χαλκό, ψευδάργυρο κτλ. - Καταστρέφει ενδοσκοπικά εργαλεία
Αλδεύδες: Φορμαλδεύδη, Γλουταραλδεύδη, αιθανεδιάλη, γλυοξάλη	Υψηλού Βαθμού	- Μη διαβρωτικό - Ενεργό ακόμα και σε βρώμικες επιφάνειες - Αποστείρωση 6-10 ώρες	- Υπερβολικό Ερεθισμό δέρματος και βλεννογόνων - Μικρή ημερομηνία χρήσης κατά την αραιώση
Υπεροξικό ή παρασιτικό οξύ (PAA) 0.2-0.35%	Υψηλού Βαθμού	- Υψηλή δράση σε χαμηλές θερμοκρασίες - Ενεργό σε ακαθαρσίες - Φίλικό προς το περιβάλλον	- Μπορεί να είναι διαβρωτικό σε μέταλλα - Ασταθές όταν αραιώνεται - Ερεθιστικό για το δέρμα

Κατηγορίες Χημικών Απολυμαντικών

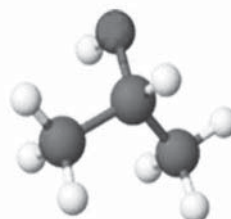
Τα χημικά απολυμαντικά μπορούν να χωριστούν σε κατηγορίες βασιζόμενα στη χημική σύσταση τους και το επίπεδο απολύμανσής τους. Κάθε κατηγορία έχει τα δικά της χαρακτηριστικά, κινδύνους, τοξικότητα και αποτελεσματικότητα ενάντια σε διάφορους μικροοργανισμούς.

4.2.2.1. Αλκοόλες:

Οι αλκοόλες (Εικόνα 36), συνήθως χρησιμοποιούνται ως τοπικά αντισηπτικά σε περιεκτικότητα 60-90% ισοπροπανόλη ή αιθανόλη. Υψηλότερες συγκεντρώσεις αλκοόλης (95%) είναι λιγότερο δραστικές λόγω της απαραίτητης παρουσίας του νερού, για να αλλοιώσει τις πρωτεΐνες και της πτητικότητάς τους που έχει ως αποτέλεσμα να εξατμίζονται πριν παρέλθει ο απαιτούμενος χρόνος επαφής. Η αποτελεσματικότητά τους ενδείκνυται ενάντια σε βακτήρια και ιούς με έλυτρο, ενώ κρίνονται αναποτελεσματικά απολυμαντικά ενάντια σε σπόρους και ιούς χωρίς έλυτρο. Πιο συγκεκριμένα, η δράση της αιθανόλης οφείλεται στην καταστροφή της μεμβράνης των μικροβίων με τη μετουσίωση (αλλαγή) των πρωτεϊνών τους. Η αιθανόλη είναι δραστική όταν είναι υδατικό διάλυμα καθόσον η μετουσίωση των πρωτεϊνών δεν επιτυγχάνεται απουσία νερού. Το πιο δραστικό διάλυμα είναι περιεκτικότητας 70%, που καταστρέφει τα βακτήρια, το μυκοβακτηρίδιο της φυματίωσης και τους μύκητες. Είναι επίσης δραστική στους ελυτροφόρους ιούς (π.χ. ιούς της γρίπης, παραγρίπης, του απλού έρπητα, του HIV και του SARS-CoV-2). Έχει μικρή δράση στους μη ελυτροφόρους ιούς (π.χ. ιό της ηπατίτιδας Α και Β, εντεροϊούς, ροταϊό, αδενοϊούς, νοροϊούς, ρινοϊούς) και στα πρωτόζωα. Η αιθανόλη για να είναι αποτελεσματική απαιτείται χρόνος επαφής τουλάχιστον ενός (1) λεπτού.



Αιθανόλη
(αιθυλική αλκοόλη)



ισοπροπανόλη
(ισοπροπυλική αλκοόλη ή
προπαν-2όλη)

Εικόνα 36 Αιθανόλη και ισοπροπανόλη

Αλκοολούχα αντισηπτικά – απολυμαντικά επιφανειών

Η **100% αλκοόλη κρίνεται λιγότερο δραστική** λόγω της πτητικότητας της όπου και εξατμίζεται πολύ γρήγορα από τις επιφάνειες ή τα χέρια, μην δίνοντας τον απαραίτητο χρόνο δράσης (1-2 λεπτά). Τα αλκοολούχα αντισηπτικά με ποσοστό αλκοόλης άνω του 70 % προτείνονται από τους διεθνείς οργανισμούς διότι οι αλκοόλες είναι εκλεκτικοί απορροφητές του λίπους. Αυτό σημαίνει ότι εάν πάνω σε μία επιφάνεια βρεθούν πρωτεΐνες και λίπος, οι αλκοόλες θα ενωθούν πρώτα με το λίπος.

Στην περίπτωση του **SARS-CoV-2**, η λιπόφιλη στοιβάδα του ενώνεται πρώτα με την αλκοόλη και ο ιός αποδιοργανώνεται πάνω στο δέρμα ή στις επιφάνειες. Η **ισοπροπυλική αλκοόλη** ή ισοπροπανόλη αποτελεί ένα δραστικό απολυμαντικό ενάντια σε πληθώρα παθογόνων μικροοργανισμών συμπεριλαμβανομένου και του **SARS-COV2**, με τη προϋπόθεση ότι εφαρμόζεται σε **συγκέντρωση 70%**. Στις αλκοόλες να υπενθυμίσουμε ότι σαν δραστικές ουσίες δεν λειτουργεί μόνο η **αιθανόλη(οινόπνευμα)**, **αλλά και η ισοπροπυλική αλκοόλη** ή η βουτανολόλη. Προϋπόθεση για τα παραπάνω είναι να έρθουν οι αλκοόλες σε επαφή με κάθε πτυχή της επιφάνειας του δέρματος. **Τα αντισηπτικά μαντηλάκια ή το τρίψιμο των χεριών με ένα πηκτωμα (ζελ) δεν εγγυάται ότι θα καλυφθεί κάθε πτυχή** της επιδερμίδας των χεριών αρκετά, επομένως είναι η τελευταία λύση.

- **Η αιθανόλη για να είναι αποτελεσματική απαιτείται χρόνος επαφής ενός (1-2) λεπτών**
- Αντικαθιστά τα δ/τα χλωρίνης για επιφάνειες που δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί η τελευταία όπως μεταλλικές επιφάνειες.
- **Ποσοστό συγκέντρωσης και αλκοολικοί βαθμοί:** Οι **αλκοολούχες λουσιόν που κυκλοφορούν στην αγορά δεν ενδείκνυνται για αντισηψία**, διότι ενδεχομένως περιέχουν αιθυλική αλκοόλη 70 ή 90°, αλλά δεν είναι γνωστό **σε ποια περιεκτικότητα**, δηλαδή μπορεί η αιθυλική αλκοόλη να είναι το 1/100 και το υπόλοιπο άρωμα ή νερό. Για αυτό κυκλοφορούν σαν καλλυντικά και όχι σαν αντισηπτικά. Επίσης μακροχρόνια χρήση τους ξηραίνει τα χέρια. **Για το λόγο αυτό θα πρέπει να γράφεται το % όγκο κατ' όγκος (% v/v) της αλκοόλης. Ο αλκοολικός βαθμός είναι % v/v αλκοόλης (σε ml) που περιέχονται σε 100 ml δ/τος.**

4.2.2.2. Αλδεΐδες:

Οι αλδεΐδες είναι απολυμαντικοί παράγοντες ευρέος φάσματος. Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενοι παράγοντες είναι η αιθανεδιάλη, η φορμαλδεΐδη (formalin) και η γλουταραλδεΐδη. Οι αλδεΐδες είναι πολύ αποτελεσματικές κατά των βακτηρίων, των μυκήτων, των ιών, των μυκοβακτηρίων και των βακτηριακών σπορίων.

4.2.2.3. Ενώσεις Ιωδίου:

Η δράση αυτών των απολυμαντικών είναι παρόμοια με εκείνη του χλωρίου, αν και επηρεάζονται ελαφρώς λιγότερο από την παρουσία οργανικής ύλης. Οι ενώσεις ιωδίου αποτελούν ουσίες ευρέως φάσματος δράσης και θεωρούνται αποτελεσματικές για μια μεγάλη ποικιλία βακτηρίων, μυκοβακτηρίων, μυκήτων και ιών. Το ιώδιο ειδικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως λευκαντικό σε υφάσματα αλλά και σε περιβαλλοντικές επιφάνειες, αλλά γενικά είναι ακατάλληλο για χρήση ως απολυμαντικό. Από την άλλη πλευρά, τα ιωδοφόρα και τα βάμματα του ιωδίου είναι καλά αντισηπτικά. Τα αντισηπτικά με βάση το ιώδιο όμως είναι γενικά ακατάλληλα για χρήση σε ιατρικές / οδοντιατρικές συσκευές. Τέλος το ιώδιο δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε αλουμίνιο ή χαλκό.

Ένα κλασικό παράδειγμα είναι το βάμμα του ιωδίου που χρησιμοποιείται ως αντισηπτικό για πληγές και γρατζουνιές. Οι παράγοντες ιωδίου απενεργοποιούνται από ενώσεις τεταρτοταγούς αμμωνίου και οργανικά υπολείμματα. Το ιωδοφόρο είναι ένας συνδυασμός ιωδίου και ενός παράγοντα διαλυτοποίησης ή φορέα - το προκύπτον σύμπλοκο παρέχει μια δεξαμενή παρατεταμένης απελευθέρωσης ιωδίου και απελευθερώνει μικρές ποσότητες ελεύθερου ιωδίου σε υδατικό διάλυμα για τη θανάτωση μικροβίων.

Σημείωση. Το ιώδιο μπορεί να είναι τοξικό. Τα βιολογικά προϊόντα με βάση το ιώδιο πρέπει να αποθηκεύονται στους 4-10°C για να αποφευχθεί η ανάπτυξη δυνητικά επιβλαβών βακτηρίων σε αυτά.

4.2.2.4. Φαινόλες:

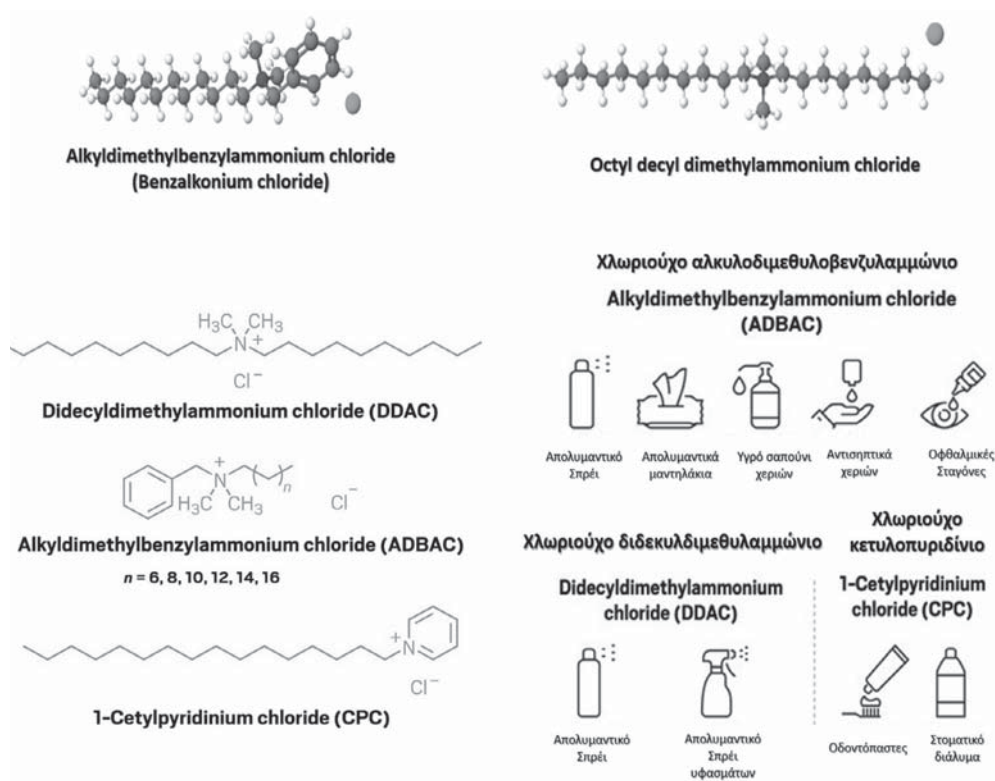
Οι φαινολικές ενώσεις, αποτελούν μια ευρεία ομάδα παραγόντων που ήταν μεταξύ των πρώτων μικροβιοκτόνων προϊόντων που χρησιμοποιήθηκαν στο παρελθόν. Ωστόσο, αναφορές προβλημάτων υγείας και ασφάλειας περιορίζουν πλέον τη χρήση τους. Είναι δραστικές κατά των βακτηρίων και των ιών που περιέχουν λιπίδια και επίσης, όταν χρησιμοποιούνται με την σωστή μεθοδολογία, έχουν δραστικότητα έναντι των μυκοβακτηρίων. Δεν είναι δραστικές έναντι των σπόρων ενώ η αποτελεσματικότητά τους έναντι των μη λιπιδικών ιών ποικίλλει. Πολλά φαινολικά προϊόντα χρησιμοποιούνται για την απολύμανση περιβαλλοντικών επιφανειών και μερικά (π.χ. τρικλοζάνη και χλωροξυλενόλη) είναι από τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα αντισηπτικά.

Σημείωση. Οι φαινολικές ενώσεις δεν συνιστώνται για χρήση σε επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με τρόφιμα και σε περιοχές με μικρά παιδιά. Μπορεί να απορροφηθούν από καουτσούκ και μπορούν επίσης να διεισδύσουν στο δέρμα.

Τα απολυμαντικά παράγωγα φαινόλης (καρβολικό οξύ) έχουν μία χαρακτηριστική οσμή πεύκου-πίσσας και μετατρέπονται σε γαλάκτωμα στο νερό. Οι φαινόλες σε

συγκέντρωση 5% θεωρούνται βακτηριοκτόνες, μυκητοκτόνες και ιοκτόνες για ιούς με έλυτρο. Διατηρούν περισσότερη δραστικότητα παρουσία οργανικού υλικού από τα απολυμαντικά που περιέχουν ιώδιο ή χλώριο. Οι κρεσόλες, το εξαχλωροφαινίνο, τα αλκυλο- και χλωρο- παράγωγα και τα διφαινύλια είναι πιο δραστικά από την ίδια τη φαινόλη.

4.2.2.5. Τεταρτοταγή Αμμωνιακά Άλατα (QACs):



Εικόνα 37 Τεταρτοταγή Αμμωνιακά Άλατα (QACs).

Τα QACs (Εικόνα 37), είναι απολυμαντικά που χρησιμοποιούνται μόνο τους ή προστίθενται σε προϊόντα καθαρισμού. Σήμερα οι κατασκευαστές απολυμαντικών – καθαριστικών έχουν προσθέσει τα τεταρτοταγή αμμωνιακά άλατα σε υγρά πλυσίματος πιάτων, σαπούνια χειρός, καθαριστικά τζαμιών, καθαριστικά «γενικής χρήσης», προϊόντα δαπέδου, προϊόντα φροντίδας μωρού, απολυμαντικά σπρέι και μαντηλάκια, αποσμητικά χώρου και άλλα προϊόντα καθαρισμού. Χρησιμοποιούνται επίσης εκτενώς στους χώρους υγειονομικής περίθαλψης για τον καθαρισμό

μη κρίσιμων εργαλείων φροντίδας ασθενών (μη αποστειρωμένος ιατρικός εξοπλισμός ο οποίος ενδέχεται να έλθει σε επαφή με άθικτο δέρμα αλλά όχι με βλεννογόνους) και σε περιβαλλοντικές επιφάνειες. Άλλες βιομηχανίες στις οποίες έχουν εγκριθεί και χρησιμοποιούνται ευρέως για τις αντιμικροβιακές τους ιδιότητες είναι οι χώροι επεξεργασίας τροφίμων και οι βιομηχανίες σωληνώσεων. Τα QACs χρησιμοποιούνται επίσης στον καθαρισμό σπιτιών και γραφείων. Χρησιμοποιούνται κατά τον τακτικό καθαρισμό, όταν δηλαδή δεν υπάρχει κίνδυνος επιφανειακής μόλυνσης από παθογόνα βακτήρια και ιούς και επομένως η χρήση ισχυρότερων (ενώσεις υποχλωριώδους νατρίου) δεν είναι απαραίτητη ούτε συνίσταται.

Οι ενώσεις τεταρτοταγούς αμμωνίου, όπως το χλωριούχο βενζαλκόνιο, είναι γενικά άοσμες, άχρωμες, μη ερεθιστικές και αποσμητικές. Αποτελούν επίσης την πιο γνωστή κατηγορία κατιοντικών τασιενεργών. Οι ενώσεις αυτές έχουν απορρυπαντική δράση και ορισμένες έχουν και απολυμαντική δράση.

Ωστόσο, ορισμένες ενώσεις τεταρτοταγούς αμμωνίου απενεργοποιούνται παρουσία μερικών σαπουνιών ή υπολειμμάτων σαπουνιού. Επίσης η αντιβακτηριακή τους δραστηριότητα μειώνεται παρουσία οργανικού υλικού. Οι ενώσεις τεταρτοταγούς αμμωνίου είναι αποτελεσματικές έναντι των βακτηρίων αλλά μερικώς αποτελεσματικές κατά των μυκήτων και των ιών. Η συγκέντρωση χλωριούχου βενζαλκονίου σε απολυμαντικά και καθαριστικά είναι συνήθως μεταξύ 0,01% και 1%, αλλά μπορεί να είναι υψηλότερη έως 5%. Τα συμπυκνωμένα διαλύματα που χρησιμοποιούνται για ανάμιξη μπορούν να περιέχουν 25% ή περισσότερο. Άλλα QAC που περιέχονται σε καθαριστικά και απολυμαντικά έχουν παρόμοιες συγκεντρώσεις.

Κατά την επιλογή ως δραστική απολυμαντική ουσία των τεταρτοταγών αμμωνιακών αλάτων, τα προϊόντα μπορούν να αναζητηθούν με βάση το όνομα του προϊόντος ή με τα συστατικά του (όπως ενώσεις τεταρτοταγούς αμμωνίου, χλωριούχο αμμωνίου και σακχαρινικού αμμωνίου). Η ετικέτα δεν προσδιορίζει ότι μια ουσία ανήκει στην κατηγορία QAC. Συνήθως απαριθμεί συγκεκριμένα συστατικά που συχνά καταλήγουν σε «χλωριούχο αμμώνιο». Μια τυπική καταχώριση ετικέτας για ένα χλωριούχο βενζαλκόνιο, για παράδειγμα, θα ήταν ετικέταπου αναγράφει: Τα αλκυλο (40% C12, 50% C14, 10% C16) διμεθυλο βενζυλο-χλωριούχο αμμώνιο. Τα QAC ενδέχεται να μην αναφέρονται στα δελτία δεδομένων ασφαλείας, επειδή συχνά είναι σε συγκέντρωση λιγότερο από το 1% του προϊόντος καθαρισμού και δεν απαιτείται να αναφέρονται.

Το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο QAC είναι το χλωριούχο βενζαλκόνιο (BAC), που είναι αναγνωρισμένο για τις διπλές βιοκτόνες και απορρυπαντικές του ιδιότητες. Η βιοκτόνος αποτελεσματικότητά του οφείλεται στην ικανότητά του να δρα ως κατιονικό επιφανειοδραστικό σε σύνδεση και διακοπή κυτταρικών και ενδοκυτταρικών μεμβρανών, και σχετικών βιοχημικών διεργασιών. Η διακοπή αυτών των διεργασιών διασφαλίζει υψηλό επίπεδο δραστηριότητας έναντι βακτηρίων, φυκών, μυκήτων και ελυτροφόρων ιών σε εξαιρετικά χαμηλές συγκεντρώσεις. Το χλωριούχο βενζαλκόνιο χρησιμοποιείται ευρέως στη σύνθεση απολυμαντικών και

καθαριστικών για νοσοκομεία, χώρους διατήρησης ζώων, χώρους τροφίμων και γαλακτοκομικών προϊόντων και για την προσωπική υγιεινή.

Πλεονεκτήματα των QACs είναι:

- Προσφέρουν γρήγορη, ασφαλή, ισχυρή αντιμικροβιακή δραστηριότητα σε χαμηλά ppm. Το ισχυρό απορρυπαντικό εξασφαλίζει την ευκολία απομάκρυνσης των οργανικών ρύπων που φιλοξενεί μικρόβια
- Ευκολία της σύνθεσης για βιοκτόνο δράση υπό υψηλές οργανικές συνθήκες μόλυνσης
- Συμβατά με μη ιονικούς, αμφοτερικούς και κατιονικούς επιφανειοδραστικούς παράγοντες
- Εμφανίζουν συνεργική δραστηριότητα με άλλες κατηγορίες βιοκτόνων και εκδόχων
- Διατηρούν τη δραστικότητα σε σκευάσματα υψηλού οξέος έως πολύ αλκαλικού
- Έχουν υψηλή μοριακή σταθερότητα με διατήρηση δραστικότητας σε ακραίες θερμοκρασίες
- Προσφέρονται για βελτιστοποίηση της αποτελεσματικότητάς καθαρισμού σε συνθήκες σκληρού νερού
- Διατηρούν τη βιοκτόνο δράση σε υδατικούς και οργανικούς διαλύτες
- Τα απολυμαντικά χλωριούχου βενζαλκονίου δεν είναι τοξικά, δεν χρωματίζουν και δεν μυρίζουν σε τυπικές αραιώσεις χρήσης.

Το βασικό συστατικό της αντιμικροβιακής δραστηριότητας του BAC είναι η καταστροφή της μεμβράνης, γεγονός που επιτυγχάνεται πιο αποτελεσματικά στα Gram- θετικά βακτήρια, σε ορισμένα Gram-αρνητικά βακτήρια, ορισμένους ελυτροφόρους ιούς, μύκητες, ζύμες και πρωτόζωα. Συγκεκριμένα:

Μη σπορογόνα Gram θετικά βακτήρια

Ο *Staphylococcus aureus* είναι ένα θετικό κατά Gram βακτήριο που μπορεί να επιβιώσει σε χέρια μετά την χρήση αντισηπτικών για τουλάχιστον 150 λεπτά, χρόνος που είναι αρκετός για να εξαπλωθεί και να παραμείνει ως η κύρια αιτία νοσοκομειακών λοιμώξεων. Ωστόσο, ο *S. aureus* σκοτώνεται εύκολα με BACs επειδή τα κυτταρικά τοιχώματά του αποτελούνται κυρίως από ελαφρώς αρνητικά φορτισμένα πεπτιδογλυκάνη και τεχνοοϊκά οξέα. Αυτές οι επιφανειακές δομές του βακτηρίου έχουν μεγάλη διαπερατότητα και έτσι επιτρέπουν την δράση των BACs και άλλων αντιμικροβιακών ουσιών.

Ελυτροφόροι ιοί

Οι ελυτροφόροι ιοί είναι ευαίσθητοι στα QACs BACs.

Gram αρνητικά βακτήρια

Η *Pseudomonas aeruginosa* είναι ένα αρνητικό κατά Gram βακτήριο με μειωμένη ευαισθησία στα BAC, και έχει κλινική σημασία ως ένα κοινό ευκαιριακό παθογόνο που προκαλεί νοσοκομειακές λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος όπως η πνευμονία. Γενικά, τα αρνητικά κατά Gram βακτήρια όπως η *P. aeruginosa* είναι λιγότερο διαπερατά από τα QAC από ότι οι μη-σπορογόνοι, μη-μυκοβακτηριακοί θετικοί κατά Gram οργανισμοί. Αυτή η αξιολογούμενη διαφορά στη ρύθμιση πρόσληψης από Gram-αρνητικά βακτήρια οφείλεται κυρίως στην εξωτερική μεμβράνη που διαθέτουν.

Μυκοβακτηρίδια

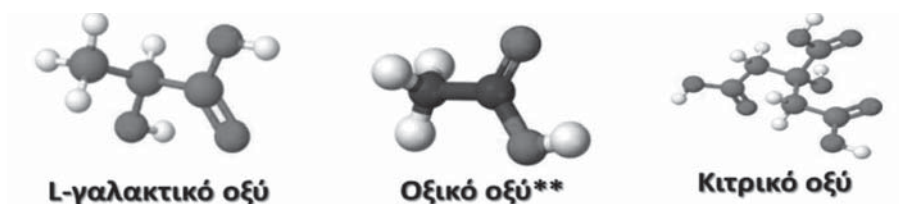
Τα μυκοβακτήρια είναι μερικά από τα πιο ανθεκτικά ευκαιριακά παθογόνα, που χαρακτηρίζονται από εξαιρετικά υδρόφοβα κυτταρικά τοιχώματα. Πρόσφατες μελέτες υποστηρίζουν την ιδέα ότι η περιεκτικότητά τους σε λιπίδια καθορίζουν τη διαπερατότητα των BACs καθώς είδη με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπίδια όπως το *Mycobacterium tuberculosis* βρέθηκαν να είναι λιγότερο ευαίσθητα σε αντισηπτικά από το *Mycobacterium phlei* με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε λιπίδια.

Σπόρια

Το *Clostridium difficile* είναι ένα σημαντικό βακτήριο που σχηματίζει σπόρια, προκαλώντας το 15-55% όλων των νοσοκομειακών διαρροϊκών επεισοδίων. Παρόμοια με τα αρνητικά κατά Gram και τα μυκο-βακτηρίδια, τα πρόσθετα στρώματα αδιαπερατότητας που διαθέτουν τα σπόρια εμποδίζουν τη διαπερατότητα και επομένως την αποτελεσματικότητα των BACs.

Η διαδεδομένη χρήση καθαριστικών-απολυμαντικών-αντισηπτικών με βασικό συστατικό το Χλωριούχο Βενζαλκόνιο (BAC) οδηγεί αναπόφευκτα στην παρουσία υπολειμματικού βιοκτόνου, που με τη σειρά της μπορεί να οδηγήσει στην σε πίεση στα μικρόβια που βρίσκονται στο περιβάλλον εγκυμονώντας κίνδυνο ανάπτυξης αντοχής σε τέτοιες χημικές ουσίες. Η ικανότητα των βακτηρίων να επιβιώνουν και να πολλαπλασιάζονται παρά τη χρήση προϊόντων με τη δραστική αυτή, έχει αποδειχθεί και εργαστηριακά με την παρακολούθηση εστιών που σχετίζονται συνήθως με κακή χρήση ή ακατάλληλη αραίωση και αποθήκευση απολυμαντικών και αντισηπτικών διαλυμάτων. Τα προηγούμενα χρόνια, εξαιτίας της συσχέτισης πολλών μολύνσεων που συσχετίστηκαν με BACs είχε ως αποτέλεσμα να εκδοθούν συστάσεις για τη μη χρήση τους ως αντισηπτικά. Σύμφωνα με τους ειδικούς επιστήμονες προτείνεται να χρησιμοποιείται ο γενικός όρος «μείωση της ευαισθησίας» ως πιο κατάλληλος για να περιγράψει τις παρατηρούμενες αυξήσεις της μικροβιακής αντοχής σε αυτά τα βιοκτόνα.

4.2.2.6. Μειωτές Μικροβιακού φορτίου επιφανειών



Εικόνα 38 Μειωτές Μικροβιακού φορτίου επιφανειών.

Τέτοιες ουσίες είναι το L-γαλακτικό οξύ, το Οξικό οξύ, το Κιτρικό οξύ και το Όξινο ανθρακικό νάτριο (εικόνα 38). Λειτουργούν μετουσιώνοντας τις πρωτεΐνες ενός ιού, διαταράσσοντας το περίβλημα των λιπιδίων του και μειώνοντας το κρίσιμο ιικό φορτίο. Συνήθως απαιτείται χρόνος επαφής 5-30 λεπτά. Δεν απαιτούν ιδιαίτερες προφυλάξεις πέραν των κλασσικών. Γενικά αναγνωρίζονται ως ασφαλή, αν και μπορεί να ερεθίσουν το δέρμα. Το ξύδι είναι κλασική περίπτωση τέτοιας ουσίας που χρησιμοποιείται για την απολύμανση επιφανειών. Σύμφωνα με την μελέτη των William A. Rutala; Susan L. Barbee; Newman C. Aguiar; Mark D. Sobsey; David J. Weber (2000). «Antimicrobial Activity of Home Disinfectants and Natural Products Against Potential Human Pathogens», το ξύδι μείωσε κατά $<3 - \log_{10}$ το *S. aureus* και την *E. coli*. Η μελέτη των Joto Yoshimoto, Chikako Ono, Yoshihiro Tsuchiya, Shizuya Kabuto, Mikiya Kishi, Yoshiharu Matsuura «Virucidal effect of acetic acid and vinegar on SARS-CoV-2» (προδημοσίευση), βρέθηκε υψηλή ιοκτόνος δράση με 4% και 6% σε υδατικά διαλύματα οξικού οξέος σε επαφή με τον ιό SARS-CoV-2 για 5 λεπτά, με μείωση περισσότερο από 4 log. Ωστόσο, παρατηρήθηκε μικρότερη ιοκτόνος αποτελεσματικότητα σε επαφή με τα υδατικά διαλύματα οξικού οξέος 4% και 6% για 10 δευτερόλεπτα και 1 λεπτό (λιγότερο από 2 log μείωση). Το άσπρο απεσταγμένο ξίδι έδειξε υψηλή ιοκτόνο δράση με μείωση άνω των 4 log και κάτω από το όριο ανίχνευσης.

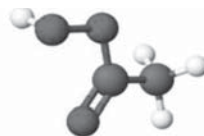
Το Όξινο ανθρακικό νάτριο (μαγειρική σόδα) έχει και αυτό ασθενείς απολυμαντικές ιδιότητες και μπορεί να είναι αποτελεσματικό μυκητοκτόνο (fungicide) πχ αφαιρεί οσμές από τα βιβλία. Η αποτελεσματικότητά του όξινου ανθρακικού νατρίου έναντι ορισμένων βακτηρίων και μυκήτων έχει τεκμηριωθεί, αλλά ο ρόλος του ως απολυμαντικού έναντι ιών δεν είναι γνωστός. Μελέτη των William A. Rutala; Susan L. Barbee; Newman C. Aguiar; Mark D. Sobsey; David J. Weber (2000) «Antimicrobial Activity of Home Disinfectants and Natural Products Against Potential Human Pathogens» έδειξε ότι η μείωση κατά $<3 - \log_{10}$ τα παθογόνα (*Staphylococcus aureus*, *Salmonella choleraesuis*, *Escherichia coli* 0157:H7, και *Pseudomonas aeruginosa*.)

Τέλος η μελέτη των Malik, Ys; Goyal, Sm (May 2006) «Virucidal efficacy of sodium bicarbonate on a food contact surface against feline calicivirus, a poronvirus surrogate» έδειξε ότι το όξινο ανθρακικό οξύ σε συγκεντρώσεις $> 5\%$ βρέθηκε να είναι αποτελεσματικό με μείωση $4 \log_{10}$ (99,99%) στους τίτλους FCV (Feline Calicivirus που είναι ένας ιός που είναι μια σημαντική αιτία λοιμώξεων του ανώτερου αναπνευστικού και της στοματικής νόσου στις γάτες που θεωρήθηκε ανάλογης ευαισθησίας με νοροϊό) σε επιφάνειες επαφής με τρόφιμα εντός χρόνου επαφής 1 λεπτού. Η ιοκτόνος δράση του ενισχύεται όταν χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με αλδεΐδες ή υπεροξειδίο του υδρογόνου. Πλεονεκτεί έναντι των χημικών απολυμαντικών για επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με τρόφιμα σε σχέση με την ασφάλεια, τη διαθεσιμότητα και το χαμηλό κόστος του. Η χρήση διπτανθρακικού νατρίου μόνη της ή σε συνδυασμό με αλδεΐδες μπορεί να είναι μια αποτελεσματική και φθηνή μέθοδος απολύμανσης επιφανειών επαφής με τρόφιμα.

4.2.2.7. Οξειδωτικοί Παράγοντες



Υπεροξειδίο του υδρογόνου



Υπεροξικό οξύ

Εικόνα 39 Οξειδωτικοί Παράγοντες.

Οι κοινές οξειδωτικές ουσίες (Εικόνα 39), είναι το υποχλωριώδες νάτριο (NaClO) ή Λευκαντικό (υποχλωριώδες νάτριο), το υπεροξειδίο του υδρογόνου, το όζον, το υπεροξικό οξύ (PAA) και το υπερμαγγανικό κάλιο. Το υπεροξειδίο του υδρογόνου που χρησιμοποιείται ως αντισηπτικό, είναι επίσης αποτελεσματικό στην απολύμανση των άψυχων αντικειμένων. Κάτω από συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών μπορεί να καθίσταται και ως σποριοκτόνο. Το υπεροξειδίο του υδρογόνου θεωρείται βακτηριοκτόνο, ιοκτόνο και μυκητοκτόνο σε συγκεντρώσεις από 0,5 έως 20%. Για συχνή χρήση είναι συνήθως σε συγκεντρώσεις 3 έως 10 %, ενώ σε βιομηχανική και ερευνητική χρήση κυκλοφορεί σε συμπυκνωμένη μορφή $>30\%$. Έχει αναφερθεί, ιδανική συγκέντρωση για την απολύμανση επιφανειών σε συγκεντρώσεις 0,5 %.

Το PAA είναι ένα από τα πιο αποτελεσματικά υγρά σποριοκτόνα και χρησιμοποιείται ευρέως στην απολύμανση του εξοπλισμού επεξεργασίας τροφίμων και των ιατρικών οργάνων επειδή δεν αφήνει τοξικά υπολείμματα. Το υπερμαγγανικό κάλιο έχει επίσης αντιμικροβιακές ιδιότητες. Είναι αποτελεσματικό απολυμαντικό ενάντια σε άλγη (0,01%) και ιούς (1%), αλλά τείνει να ερεθίζει τους ιστούς σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 1: 10.000.

4.2.2.8. Υπεροξειδίου του Υδρογόνου

Η βιβλιογραφία περιέχει αρκετές αναφορές για τις ιδιότητες, την αποτελεσματικότητα και τις πιθανές χρήσεις του σταθεροποιημένου υπεροξειδίου του υδρογόνου. Οι δημοσιευμένες μελέτες αποδίδουν καλή βλαστοκτόνο δράση και επιβεβαιώνουν την καταστροφή βακτηρίων, σπόρων και μυκήτων. Αν αναζητήσει κάποιος στον ιστότοπο του Αμερικανικού ΕΟΦ (FDA), θα βρει πολλά προϊόντα για τον καθαρισμό επιφανειών, τη χημική αποστείρωση και για απολυμάνσεις υψηλού επιπέδου που περιέχουν υπεροξείδιο του υδρογόνου.

Το υπεροξείδιο του υδρογόνου λειτουργεί παράγοντας ελεύθερες ρίζες υδροξυλίου που μπορούν να επιτεθούν στα λιπίδια της μεμβράνης των ιών, το DNA και άλλα βασικά συστατικά των κυττάρων. Το υπεροξείδιο του υδρογόνου είναι ενεργό ενάντια σε ένα ευρύ φάσμα μικροοργανισμών, συμπεριλαμβανομένων βακτηρίων, ζυμομυκήτων, μυκήτων, ιών και σπόρων. Σύμφωνα με μελέτες συγκέντρωση 0,5% επέδειξε βακτηριοκτόνο δράση σε 1 λεπτό και μυκοβακτηροειδή και μυκητιοκτόνο δράση σε 5 λεπτά. Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί με υψηλή κυτταρική καταλυτική δράση (π.χ. *S. aureus*, *S. marcescens* και *Proteus mirabilis*) χρειάστηκαν 30-60 λεπτά έκθεσης σε υπεροξείδιο του υδρογόνου 0,6% για μείωση κατά 10^8 , ενώ οι οργανισμοί με χαμηλότερη δραστηριότητα κατάλυσης (π.χ. *E. coli*, είδη στρεπτόκοκκου και *pseudomonas*) απαιτήσε μόνο 15 λεπτά έκθεσης.

4.2.2.9. Ενώσεις Χλωρίου

Οι ενώσεις χλωρίου θεωρούνται αποτελεσματικές έναντι των βακτηρίων, των ιών με έλυτρο και ιών χωρίς έλυτρο, των μυκοβακτηρίων και των μυκήτων. Σε υψηλές συγκεντρώσεις, οι ενώσεις χλωρίου μπορούν να είναι και σποριοκτόνες. Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενοι παράγοντες είναι το διοξείδιο του χλωρίου, το υποχλωριώδες νάτριο (οικιακό λευκαντικό) και το υποχλωριώδες ασβέστιο.

Οικιακό λευκαντικό- Ο χρυσός της απολύμανσης

Το οικιακό λευκαντικό είναι ένα οικονομικό, αποτελεσματικό επιφανειακό απολυμαντικό ακόμη και σε πολύ χαμηλές αραιώσεις. Σύμφωνα με το Δελτίο Τύπου του Συμβουλίου Ποιότητας και Υγείας των Η.Π.Α. σε έρευνα του 2011, μεταξύ 1.000 Αμερικανών ενηλίκων διαπιστώθηκε ότι σχεδόν οι μισοί από τους ερωτηθέντες (47%) υπερεκτίμησαν την ποσότητα χλωρίνης που απαιτείται σε ένα γαλόνι νερού για να σκοτώσουν τα κοινά μικρόβια. Σε μια μελέτη του 2009 από τους Yang et al. (*J Food Prot* (2009)), πέντε κοινά οικιακά προϊόντα δοκιμάστηκαν για την ικανότητά τους να καταστρέψουν τρία από τα πιο κοινά μικρόβια σε χώρους κουζίνας (*E. coli* O157: H7, *Salmonella* and *Listeria*). Μεταξύ λευκαντικό χλωρίου, υπερο-

ξείδιο του υδρογόνου, λευκό ξύδι, χυμό λεμονιού / ασβέστη και μαγειρικής σόδας, μόνο το διάλυμα χλωρίνης κατέστρεψε επιτυχώς και τους τρεις αυτούς τύπους βακτηριδίων που μεταδίδονται με τα τρόφιμα. Η χλωρίνη είναι επίσης αποτελεσματική κατά των ιών και συνιστάται ευρέως για την απολύμανση επιφανειών, έναντι των εξαιρετικά μεταδοτικών νοροϊών και κορωνοϊών.

Η χλωρίνη αποτελεί αποτελεσματικό απολυμαντικό που όμως έχει κάποια μειονεκτήματα, δεδομένου ότι χάνει γρήγορα τη δραστηριότητά της παρουσία οργανικών ρύπων. Πρόκειται ουσιαστικά για μείγμα λευκαντικού και νερού που για να δράσει ως απολυμαντικό απαιτείται τα τηρείται ευλαβικά η **διαδικασία των δύο σταδίων**, δηλαδή ο καθαρισμός με νερό και απορρυπαντικά ακολουθούμενη από την απολύμανση με χλωρίνη.

Επίσης σημαντικό ρόλο για την επιτυχή εφαρμογή της αποτελεί ο χρόνος επαφής. Για παράδειγμα, συνιστάται από το Κέντρο Ελέγχου Νοσημάτων (CDC) χρόνος επαφής δέκα (10) λεπτών με διάλυμα υψηλής συγκέντρωσης (π.χ. 1:10) που περιέχει τουλάχιστον 5000 ppm, για την απολύμανση των ανθεκτικών спорίων του *Clostridium difficile*.

Επίσης, απαιτείται η αποθήκευση της σε κατάλληλο χώρο (κλειδωμένο, σε θερμοκρασία περιβάλλοντος απουσία έκθεσης σε ηλιακή ακτινοβολία) η οποία έχει σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της δραστηριότητάς της. Αδημοσίευτη μελέτη της 3M δείχνει ότι η συγκέντρωση του υποχλωριώδους νατρίου σε δύο εμπορικά διαθέσιμα λευκαντικά προϊόντα μπορεί να μειωθεί μετά από αρκετούς μήνες αποθήκευσης σε θερμοκρασία δωματίου σε βαθμό που οι τυπικοί λόγοι αραίωσης δεν θα παρέχουν πλέον τις επιθυμητές συγκεντρώσεις ppm στο τελικό διάλυμα χρήσης.

Η απολύμανση με οικιακή χλωρίνη είναι αποτελεσματική και ασφαλής μόνο αν ακολουθούνται τα παρακάτω βήματα:

- Σχολαστικός καθαρισμός των επιφανειών με ζεστό νερό και σαπούνι ή ουδέτερο απορρυπαντικό έως ότου η επιφάνεια στεγνώσει.
- Για καλύτερη αποτελεσματικότητα δύναται να ακολουθήσει καθαρισμός με σκέτο νερό μέχρι η επιφάνεια να στεγνώσει.
- Επιλογή του κατάλληλου απολυμαντικού και της απαιτούμενης δοσολογίας (ανάλογα και με το είδος της επιφάνειας και τα παθογόνα που στοχεύουμε).
- Έλεγχος της ετικέτας για την ημερομηνία λήξης του.
- Το διάλυμα πρέπει να φτιάχνεται (ανάμειξη χλωρίνης με νερό) λίγο πριν την εφαρμογή.
- Προσθέτουμε το λευκαντικό στο νερό και όχι το αντίθετο.
- Να μην αναμιγνύονται καθαριστικά και απολυμαντικά εκτός εάν οι ετικέτες υποδεικνύουν ότι είναι ασφαλής πρακτική. Ο συνδυασμός ορισμένων

προϊόντων (όπως χλωρίνη και καθαριστικά αμμωνίας) μπορεί να προκαλέσει σοβαρές βλάβες στην υγεία.

- Το απολυμαντικό πρέπει να απλώνεται σε όλα τα σημεία και σε όλες τις επιφάνειες.
- Οι επιφάνειες πρέπει να παραμείνουν υγρές για τον απαιτούμενο χρόνο επαφής.
- Όταν το απολυμαντικό έχει περιεκτικότητα μεγαλύτερη από 200 ppm, απαιτείται να ξεπλένεται με πόσιμο νερό μετά που θα παρέλθει ο απαιτούμενος χρόνος επαφής.
- Ποτέ μην αναμιγνύετε χλωρίνη με αμμωνία ή οποιοδήποτε άλλο καθαριστικό.
- Να φοράτε πάντα γάντια από καουτσούκ για να προστατεύετε το δέρμα στα χέρια.
- Φορέστε προστατευτικά γυαλιά ή άλλη προστασία για τα μάτια.
- Μην εισπνέετε τις αναθυμιάσεις.
- Κρατήστε παράθυρα και πόρτες ανοικτά για να αερίζετε καλά ο χώρος που απολυμαίνεται.
- Αποθηκεύστε τη χλωρίνη σε κλειστό χώρο υπό σκιά κλειδωμένο με σήμανση εξωτερικά και ειδικά μακριά από μέρη που φτάνουν τα παιδιά.
- Διατηρήστε τα προϊόντα καθαρισμού στην αρχική τους συσκευασία με τις αρχικές ετικέτες τους.
- Διατηρήστε τα πρότυπα ασφαλείας και ακολουθείτε πάντα τις οδηγίες όπως υποδεικνύονται από τον κατασκευαστή.

Εν γένει, η χλωρίνη δεν είναι τόσο τοξική ουσία, αλλά μπορεί να προκαλέσει ερεθισμούς σε δέρμα, μάτια και άλλα μέρη του σώματος. Μπορεί να γίνει ιδιαίτερα επιβλαβής εάν αναμειχθεί με άλλα οικιακά χημικά, όπως καθαριστικό τουαλέτας, ή αν εισπνεύσετε πολλές αναθυμιάσεις κατά την χρήση της. Η χλωρίνη είναι διαβρωτική, αλλά δεν είναι επικίνδυνη εφόσον ακολουθείτε πιστά τις οδηγίες χρήσης στην ετικέτα.

Ωστόσο αποτελεί επίσης μια «δημοφιλή» πηγή πρόκλησης δηλητηριάσεων. Οι περιπτώσεις που κάποιος πίνει κατά λάθος λευκαντικό αποτελούν συχνό φαινόμενο. Σύμφωνα με μελέτες, στις ΗΠΑ, περίπου μία φορά την ημέρα, το κέντρο δηλητηριάσεων δέχεται έστω και ένα τηλεφώνημα, που σχετίζεται με κατάποση χλωρίνης. Πώς συμβαίνει αυτό; Συνήθως, το λευκαντικό έχει αποθηκευτεί σε ένα μπουκάλι χωρίς σήμανση με αποτέλεσμα να μοιάζει με νερό. Εν γένει, οι επιδράσεις της έκθεσης στη χλωρίνη ποικίλουν ανάλογα με το μέρος του σώματος που επηρεάζει, την περιεκτικότητα σε υποχλωριώδες νάτριο, τη διάρκεια της έκθεσης και φυσικά την ποσότητα της χλωρίνης. Στον Πίνακα 12 παρουσιάζονται οι αραιώσεις διαλύματος χλωρίνης, ο χρόνος επαφής και τα παθογόνα που στοχεύουν.

Το **υποχλωριώδες ασβέστιο** είναι μια ανόργανη ένωση που αποτελεί το κύριο δραστικό συστατικό των εμπορικών προϊόντων που ονομάζονται λευκαντική σκόνη, χλώριο σε σκόνη ή χλωριωμένος ασβέστης, που χρησιμοποιείται για την επεξεργασία νερού και ως λευκαντικός παράγοντας. Αυτή η ένωση είναι σχετικά σταθερή και έχει μεγαλύτερο διαθέσιμο χλώριο από το υποχλωριώδες νάτριο (υγρό λευκαντικό ή οικιακή χλωρίνη). Είναι ένα λευκό στερεό, αν και τα εμπορικά δείγματα εμφανίζονται κίτρινα. Μυρίζει έντονα χλώριο, και χρησιμοποιείται συνήθως για την απολύμανση δημόσιων πισινών και την απολύμανση πόσιμου νερού. Γενικά, οι εμπορικές ουσίες πωλούνται με καθαρότητα 65% έως 73% με άλλες χημικές ουσίες που υπάρχουν, όπως χλωριούχο ασβέστιο και ανθρακικό ασβέστιο, που προκύπτουν από τη διαδικασία παρασκευής. Ως χημική ουσία πισίνας, αναμειγνύεται με άλλες χημικές ουσίες λιγότερο συχνά από άλλες μορφές χλωρίου, λόγω επικίνδυνων αντιδράσεων με ορισμένες κοινές χημικές ουσίες πισίνας. Σε διάλυμα, το υποχλωριώδες ασβέστιο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως απολυμαντικό γενικής χρήσης, αλλά λόγω του υπολείμματος ασβεστίου, συνήθως προτιμάται το υποχλωριώδες νάτριο (λευκαντικό).

Στην αγορά κυκλοφορούν διαφορετικής περιεκτικότητας σε υποχλωριώδες νάτριο (NaClO) προϊόντα και προκειμένου να γίνουν αραιώσεις πρέπει να γνωρίζουμε και να καταγράψουμε:

- Την αρχική περιεκτικότητα του σκευάσματος σε NaClO
- Την απαιτούμενη τελική συγκέντρωση του διαλύματος
- Τον όγκο του τελικού διαλύματος μετά την αραιώση με το νερό

Πίνακας 12: Αραιώσεις διαλύματος χλωρίνης, ο χρόνος επαφής και τα παθογόνα που στοχεύουν (Region of Waterloo Public Health Health Protection and Investigation www.region-of-waterloo.ca/ph 519-575-4400).

Πότε πρέπει να καθαρίσετε και να απολυμάνετε	Συγκέντρωση απολυμαντικού	Οδηγίες	Ελάχιστος χρόνος επαφής	Επιφάνειες και αντικείμενα προς καθαρισμό και απολύμανση
Καθημερινή χρήση χωρίς ξέπλυμα	200 ppm	Αναμίξτε 1 κουταλάκι του γλυκού σε 1 λίτρο νερό	Μέχρι να στεγνώσει η επιφάνεια	Επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με τρόφιμα
Καθημερινή χρήση	500 ppm	Αναμίξτε 2 κουταλάκια του γλυκού σε 1 λίτρο νερό	1 Λεπτό	Παιχνίδια

Πότε πρέπει να καθαρίσετε και να απολυμάνετε	Συγκέντρωση απολυμαντικού	Οδηγίες	Ελάχιστος χρόνος επαφής	Επιφάνειες και αντικείμενα προς καθαρισμό και απολύμανση
Σε παρουσία κηλίδων αίματος ή σωματικά υγρά (σταγόνες)	500 ppm	Αναμίξτε 2 κουταλάκια του γλυκού σε 1 λίτρο νερό	2 Λεπτά	Τουαλέτες (και οι επιφάνειες των τοίχων) Καρέκλες Πόμοια Διακόπτες φωτισμού Λαβές βρυσών Πίνακες Τηλέφωνα
Καθημερινά	1000 ppm	Αναμίξτε 4 κουταλάκια του γλυκού σε 1 λίτρο νερό	1 Λεπτό	
Καθημερινά όταν ισχύουν:				
1) Σε παρουσία αίματος ή σωματικών υγρών	1000 ppm	Αναμίξτε 4 κουταλάκια του γλυκού σε 1 λίτρο νερό	30 Λεπτά	
2) Επιβεβαιωμένη εργαστηριακά επιμόλυνση των επιφανειών με τα ακόλουθα παθογόνα: • Clostridium difficile • Μυκοβακτηρίδια φυματίωσης • Norovirus • Ο ιός της ηπατίτιδας Α • Ροταϊό • ιός Coxsackie • Ρινοϊός (κοινό κρυολόγημα) • Candida	5000 ppm	Αναμίξτε 20 κουταλάκια του γλυκού σε 1 λίτρο νερό	10 Λεπτά	

4.2.2.10. Άλλες Απολυμαντικές Ουσίες:

Το αιθυλενοξειδίο χρησιμοποιείται ευρέως ως απολυμαντικός παράγοντας με βιοκτόνο δράση κατά μικροοργανισμών συμπεριλαμβανομένων και των βακτηριακών σπόρων και ιών. Είναι πολύ εύφλεκτο χημικό, τοξικό, μεταλλαξιογόνο και καρκινογόνο προϊόν. Η χλωρεξιδίνη είναι μια ένωση διγουανίδης, ένα από τα απολυμαντικά που χρησιμοποιούνται ευρέως. Είναι αποτελεσματικό έναντι των περισσότερων βακτηρίων και δεν ερεθίζει τους ιστούς. Η διγουανίδη έχει ένα ευρύ αντιβακτηριακό φάσμα, ωστόσο περιορίζεται στην αποτελεσματικότητα της έναντι των ιών και δεν είναι σποριοκτόνο, μυκοβακτηριοκτόνο ή μυκητοκτόνο.

Χλωροξυλενόλη -Chloroxyleneol

Η χλωροξυλενόλη, επίσης γνωστή ως παρα-χλωρο-μετα-ξυλενόλη (PCMX), με χρήση ως αντισηπτικό και απολυμαντικό για την απολύμανση του δέρματος και τον καθαρισμό χειρουργικών εργαλείων. Χρησιμοποιείται ως κύρια δραστική ουσία σε μεγάλη γκάμα οικιακών απολυμαντικών και καθαριστικών πάνω σε πληγές του δέρματος. Είναι όμως λιγότερο αποτελεσματικό σε σχέση με τους άλλους διαθέσιμους απολυμαντικούς παράγοντες. Διατίθεται ως υγρό και αποτελεί αποτελεσματικό αλλά ακριβό προϊόν που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αντισηπτικό (διάλυμα 0,25% χλωροξυλενόλης) και απολυμαντικό «Διάλυμα σαπουνόλης κρεσόλης». Οι ανεπιθύμητες ενέργειες από την χρήση της είναι γενικά λίγες με πιο συχνή την πρόκληση ερεθισμού του δέρματος. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί αναμεμιγμένη με νερό ή αλκοόλ και αποτελεί την πιο αποτελεσματική μέθοδο απολύμανσης έναντι των θετικών κατά gram βακτηρίων. Λειτουργεί διασπώντας το κυτταρικό τοίχωμα και διακόπτοντας τη λειτουργία των ενζύμων σε αυτά.

Η χλωροξυλενόλη παρασκευάστηκε για πρώτη φορά το 1927 και είναι καταχωρημένη στον κατάλογο των βασικών φαρμάκων του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας ως ένα από τα ασφαλέστερα και πιο αποτελεσματικά φάρμακα για την προστασία της Δημόσιας Υγείας. Το χονδρικό κόστος της στον αναπτυσσόμενο κόσμο είναι περίπου 2,00-6,20\$ ανά λίτρο αρχικής περιεκτικότητας 5%. Πωλείται σε μια σειρά σκευασμάτων και με πολλές επωνυμίες, όπως πχ το Dettol.

Η χλωροξυλενόλη (CHL) είναι ένα αντιμικροβιακό συστατικό που χρησιμοποιείται συχνά σε αντισηπτικά / απολυμαντικά για το δέρμα (π.χ. σαπούνι χειρός) και σε άψυχες επιφάνειες. Το CHL είναι μια εναλλακτική λύση έναντι του triclosan και του triclocarban, η χρήση των οποίων έχει απαγορευτεί πρόσφατα σε ορισμένες χώρες. Κατά συνέπεια, η διαδεδομένη πλέον χρήση του CHL μπορεί να αυξήσει σημαντικά την εμφάνισή της και το επίπεδό της σε υδρόβια περιβάλλοντα στο εγγύς μέλλον, με ενδεχόμενους οικολογικούς κινδύνους. Οι μονάδες επεξεργασίας λυμάτων (WWTPs) μπορεί να αποτελούν σημειακή πηγή της ουσίας αυτής σε φυσικά περιβάλλοντα λόγω εκτεταμένης απόρριψης μέσω διάθεσης αστικών αποβλήτων.

Μελέτες μας παρέχουν πληροφορίες για τη δράση αλλά και τις επιπτώσεις της σε μονάδες επεξεργασίας λυμάτων στην ενεργοποιημένη ιλύ καθώς και σημαντικές πληροφορίες για τη βιώσιμη διαχείριση της CHL που αποτελεί στις μέρες μας ένα αναδυόμενο πρόβλημα στον αστικό κύκλο του νερού.

Διχλωροϊσοκυανουρικό νάτριο

Το Διχλωροϊσοκυανουρικό νάτριο (NaDCC) σε μορφή σκόνης περιέχει 60% διαθέσιμο χλώριο. Τα διαλύματα που παρασκευάζονται με σκόνη NaDCC στα 1,7 g/l και 8,5 g/l περιέχουν 1 g/l ή 5 g /l διαθέσιμο χλώριο, αντίστοιχα. Τα δισκία NaDCC γενικά περιέχουν το ισοδύναμο 1,5 g διαθέσιμου χλωρίου ανά δισκίο.

Ένα ή τέσσερα δισκία διαλυμένα σε 1 λίτρο νερού θα δώσουν τις απαιτούμενες συγκεντρώσεις 1 g/l ή 5 g /l, αντίστοιχα. Το NaDCC ως σκόνη ή δισκία είναι εύκολο και ασφαλές στην αποθήκευση. Το στερεό NaDCC μπορεί να εφαρμοστεί σε διαρροές αίματος ή άλλων βιολογικών επικίνδυνων υγρών με χρόνο επαφής για τουλάχιστον 10 λεπτά πριν από την αφαίρεση. Περαιτέρω καθαρισμός της πληγείσας περιοχής μπορεί στη συνέχεια να λάβει χώρα.

Πώς να φτιάξετε το δικό σας απολυμαντικό

Παρασκευή απολυμαντικού με βάση χλωρίνη! ΠΡΟΣΟΧΗ!

Θα χρειαστείτε:

- Ένα άδειο μπουκάλι βαποριζατέρ ή απλής αποθήκευσης
 - Δοχείο μέτρησης ή ογκομετρικό κύλινδρο
 - Οικιακή χλωρίνη (που περιέχει υποχλωριώδες νάτριο, συνήθως συγκεντρώσεως ~5%)
 - Τα μέσα ατομικής προστασίας (Μ.Α.Π.)
1. Ανοίξτε τα παράθυρα και ενεργοποιήστε τους ανεμιστήρες εξαγωγής αέρα. Οι αναθυμιάσεις της χλωρίνης μπορεί να είναι επιβλαβείς για τους πνεύμονές σας, οπότε ανοίξτε τα παράθυρα και ενεργοποιήστε τους ανεμιστήρες εξαγωγής για να βεβαιωθείτε ότι ο χώρος αερίζεται καλά πριν αρχίσετε να αναμιγνύετε το απολυμαντικό σας.
 2. Πλύνετε τα χέρια σας με σαπουνόνερο για 20 δευτερόλεπτα.
Πριν ολοκληρώσετε τον καθαρισμό, πρέπει να πλύνετε τα χέρια σας για τουλάχιστον 20 δευτερόλεπτα με σαπούνι και νερό.
 3. Φορέστε προστατευτικό εξοπλισμό Μ.Α.Π.
Η οικιακή χλωρίνη προκαλεί ερεθισμούς, οπότε βεβαιωθείτε ότι φοράτε Μ.Α.Π. πριν χειριστείτε τη χλωρίνη. Πρέπει να φοράτε μάσκα, γυαλιά, ποδιά και γάντια από καουτσούκ ενώ χειρίζεστε και χρησιμοποιείτε διαλύματα χλωρίνης. Διαβάζετε πάντα την ετικέτα του προϊόντος σας και ακολουθήστε όλες τις οδηγίες για να διασφαλίσετε την ασφαλή χρήση της.

4. Ανακατέψτε το διάλυμα σας

Η συνηθισμένη οικιακή χλωρίνη περιέχει συνήθως ~5% υποχλωριώδες νάτριο, το οποίο θα πρέπει να αναμιγνύεται σε αραιώση με κρύο νερό βρύσης (ιδανικά κρύο απιονισμένο νερό). Εάν το λευκαντικό σας έχει χαμηλότερη συγκέντρωση, προσαρμόστε ανάλογα (δηλαδή εάν το λευκαντικό σας περιέχει 2,5% υποχλωριώδες νάτριο, χρησιμοποιήστε δύο φορές ποσότητα χλωρίνης).

Βιδώστε ξανά το καπάκι και ανακινήστε για να αναμίξετε το διάλυμα.

5. Χειριστείτε προσεκτικά

Σύσταση: Προσθέτετε πάντα το διάλυμα χλωρίνης στο νερό κατά την προετοιμασία του διαλύματος και όχι το αντίστροφο.

Παράδειγμα 1

Για να υπολογίσετε τη συγκέντρωση της χλωρίνης που χρειάζεστε χρησιμοποιείτε τον Νόμο της αραιώσης: **$C1 \times V1 = C2 \times V2$**

- C1 είναι η αρχική συγκέντρωση του διαλύματος λευκαντικού (υποχλωριώδες νάτριο).
- V1 είναι ο όγκος του λευκαντικού που θα αραιωθεί με νερό. Αυτό προσπαθείτε να υπολογίσετε.
- C2 είναι η συγκέντρωση του αραιωμένου διαλύματος λευκαντικού που προετοιμάζετε.
- V2 είναι ο όγκος του διαλύματος λευκαντικού που προετοιμάζετε.

Παράδειγμα 2

Έχω χλωρίνη συγκέντρωσης 5 % κατ' όγκο και θέλω να φτιάξω συγκέντρωση 200 ppm ή 0.02% σε ποσότητα 1 λίτρου.

Άρα **$5\% \times V1 = 0.02\% \times 1 \text{ Λίτρο}$**

$V1 = [0.02\% \times 1 \text{ Λίτρο}] / 5\% = 0.004 \text{ Λίτρα, άρα θέλω 4 ml από την αρχική χλωρίνη και συμπληρώνω 996 ml κρύου νερού.}$

Παράδειγμα 3

Έστω 5% η συγκέντρωση της χλωρίνης που έχουμε ως αρχικό διάλυμα.

Για να φτιάξω διάλυμα 0.1% ή 1000 ppm χλωρίνης από 5% λευκαντικής χλωρίνης Χρησιμοποιώ τον τύπο:

$$[5\% / 0.1\%] - 1 = 49$$

Παίρνουμε δηλαδή 1 μέρος από τη συμπυκνωμένη χλωρίνη και προσθέτουμε 49 ισόποσα μέρη νερού για να φτιάξουμε 1000 ppm απολυμαντικό

Η χλωρίνη είναι μια ισχυρή χημική ουσία, οπότε πρέπει να λαμβάνονται οι ακόλουθες προφυλάξεις:

- Πρέπει να επισημάνετε με σαφήνεια τη φιάλη που περιέχει το διάλυμα λευκαντικού
- Μην αφήνετε χλωρίνη σε επαφή με παιδιά ανά πάσα στιγμή
- Αποφύγετε την ανάμιξη διαλύματος λεύκανσης με άλλα χημικά
- Μην αποθηκεύετε το διάλυμα χλωρίνης - παρασκευάστε φρέσκο όταν απαιτείται

Υπολογισμός ποσότητας απαιτούμενου χλωρίου οικιακής χλωρίνης για απολύμανση νερού σε έκτακτες περιπτώσεις πχ πλημμύρες, σεισμοί και γενικά όταν δεν έχουμε διαθέσιμα απολυμαντικά:

Χρησιμοποιούμε τον τύπο $a=20 \cdot \beta \cdot \gamma$

Όπου a = ποσότητα χλωρίνης που θα χρειαστεί σε cm^3 (ml)

β = κυβικά μέτρα δεξαμενής

γ = επιθυμητό υπολειμματικό χλώριο

Έστω ότι σύμφωνα με την ετικέτα του προϊόντος έχουμε διάλυμα χλωρίνης που περιέχει υποχλωριώδες Νάτριο 5% και θέλουμε να χλωριώσουμε δεξαμενή χωρητικότητας 43m^3 με τελική συγκέντρωση του υπολειμματικού χλωρίου τα 0,4 ppm. Επομένως σύμφωνα με τον τύπο $a=20 \cdot 43 \cdot 0,4$ θα απαιτηθούν 344 ml οικιακής χλωρίνης.

ΥΠΟΧΛΩΡΙΩΔΕΣ ΑΣΒΕΣΤΙΟ

Χρησιμοποιώ τον παρακάτω τύπο $[\% \text{ χλώριο επιθυμητό} / \% \text{ χλώριο σε υποχλωριώδη σκόνη ή κόκκοι}] \times 1\,000$ και υπολογίζω τα γραμμάρια σκόνης υποχλωριώδους ασβεστίου που απαιτείται για κάθε λίτρο νερού.

Π.χ.: $[0,5\% \text{ επιθυμητό χλώριο} / 35\% \text{ σε υποχλωριώδη σκόνη}] \times 1\,000 = 0,0143 \times 1\,000 = 14,3$

Επομένως, πρέπει να διαλύσετε 14,3 γραμμάρια ασβεστίου υποχλωριώδους σκόνης σε κάθε λίτρο νερού που χρησιμοποιείται για την παρασκευή διαλύματος χλωρίου 0,5%.

Παρασκευή απολυμαντικού με Οξυζενέ

Μπορείτε ακόμη να αγοράσετε υπεροξείδιο του υδρογόνου (οξυζενέ), το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί απευθείας σε συγκέντρωση 3% και είναι αποτελεσματικό κατά των ιών.

Η ιδανική συγκέντρωση για το καθαρισμό και την απολύμανση ευαίσθητων επιφανειών και εργαλείων οι οποίες δεν ερχόμαστε συχνά σε επαφή είναι στα 0.5%.

Από τον παραπάνω νόμο της αραιώσης έχουμε πάλι:

$3\% \times V1 = 0.5\% \times 1 \text{ Λιτρο}$

$V1 = [0.5\% \times 1 \text{ Λιτρο}] / 3\% = 0.17 \text{ Λίτρα, άρα θέλω } 170 \text{ ml από το αρχικό οξυζενέ και συμπληρώνω } 830 \text{ λίτρα κρύου νερού.}$

1. Βεβαιωθείτε ότι ο χώρος σας αερίζεται καλά

Ανοίξτε τα παράθυρα και ενεργοποιήστε τους ανεμιστήρες εξαγωγής πριν χρησιμοποιήσετε το απολυμαντικό σας.

2. Φορέστε λαστιχένια γάντια

Τα λαστιχένια γάντια πρέπει να φοριούνται κατά τη χρήση υπεροξειδίου του υδρογόνου και ίσως θελήσετε επίσης να φορέσετε μάσκα και ποδιά.

3. Καθαρίστε τις επιφάνειές σας

Πριν από την απολύμανση, πρέπει πρώτα να καθαρίσετε τις επιφάνειές σας με ζεστό σαπουνόνερο και καθαρό πανί.

4. Μεταφέρετε το υπεροξείδιο του υδρογόνου σε ένα μπουκάλι ψεκασμού

Μεταφέρετε αρκετό υπεροξείδιο του υδρογόνου για να καλύψετε τις επιφάνειές σας σε ένα άδειο μπουκάλι ψεκασμού.

5. Ψεκάστε υπεροξείδιο του υδρογόνου απευθείας στην επιφάνειά σας

Ψεκάστε το υπεροξείδιο του υδρογόνου απευθείας στην επιφάνειά σας για να απολυμάνετε. Το 0.5 - 3% υπεροξείδιο του υδρογόνου έχει αποδειχθεί ότι σκοτώνει ιούς με χρόνο επαφής 6-8 λεπτά, οπότε είναι καλύτερο να επιτρέψετε σε επαφή περίπου 10 λεπτά για απολύμανση. Το υπεροξείδιο του υδρογόνου είναι ισχυρά όξινο, επομένως δεν πρέπει να εφαρμόζεται σε ευαίσθητες επιφάνειες, όπως μάρμαρο ή γρανίτης. Εάν δεν είστε σίγουροι για την καταλληλότητα του, ελέγξτε το υπεροξείδιο του υδρογόνου σε μια ξεχωριστή περιοχή με μια μικρή ποσότητα πριν απολυμάνετε τις επιφάνειές σας.

6. Σκουπίστε τις επιφάνειες

Αφού αφήσετε αρκετό χρόνο επαφής, θα πρέπει να σκουπίσετε ξανά τις επιφάνειές σας με ένα καθαρό, υγρό πανί ή πετσέτα.

7. Καθαρίστε ή πετάξτε προστατευτικό εξοπλισμό

Ο μη καθαριστικός εξοπλισμός καθαρισμού, όπως υφάσματα και ποδιές, πρέπει τώρα να πλένεται στο χέρι ή στο πλυντήριο σε υψηλές θερμοκρασίες (60°C).

Οποιοσδήποτε εξοπλισμός καθαρισμού μίας χρήσης πρέπει να τοποθετείται στα οικιακά απορρίμματα.

Προφυλάξεις

- Ακολουθείτε πάντα τις προφυλάξεις ασφαλείας και τις οδηγίες του κατασκευαστή όταν εργάζεστε με συμπυκνωμένα διαλύματα (π.χ. υποχλωριώδες νάτριο). Για να αποφύγετε τραυματισμούς, χρησιμοποιήστε τον κατάλληλο προστατευτικό εξοπλισμό κατά το χειρισμό (διαβάστε την ετικέτα και ανατρέξτε στο δελτίο δεδομένων ασφαλείας υλικού).
- Τα συμπυκνωμένα διαλύματα ενδέχεται να προκαλέσει ζημιά σε ορισμένες επιφάνειες (π.χ. μέταλλα, μερικά πλαστικά), επομένως συνιστάται να επικοινωνήσετε με τον κατασκευαστή πριν από τη χρήση.
- Για να είναι αποτελεσματικό το διάλυμα απολυμαντικού, απαιτείται κάποιος χρόνος επαφής με την επιφάνεια. Ο χρόνος επαφής ποικίλλει ανάλογα με αυτό που απολυμαίνεται.

- Ποτέ μην αναμιγνύετε προϊόντα αμμωνίας με προϊόντα που περιέχουν χλωρίνης. Αυτή η πρακτική παράγει αέριο χλώριο - ένα πολύ τοξικό αέριο που μπορεί να προκαλέσει σοβαρά αναπνευστικά προβλήματα, πνιγμό και ενδεχομένως θάνατο.
- Για να είναι πιο αποτελεσματική, καθαρίστε την επιφάνεια πριν χρησιμοποιήσετε το απολυμαντικό διάλυμα.
- Ένα μπουκάλι απολυμαντικού έχει διάρκεια ζωής, επομένως ελέγξτε τη φιάλη για ημερομηνία λήξης ή επικοινωνήστε με τον κατασκευαστή για τη διάρκεια ζωής του προϊόντος.

Παρασκευή απολυμαντικού με Ισοπροπυλική αλκοόλη ή αιθανόλη

Μπορείτε ακόμη να αγοράσετε Ισοπροπυλική ή αιθυλική αλκοόλη, που έχει επίσης αποδειχθεί ότι είναι αποτελεσματικές κατά των ιών, συμπεριλαμβανομένου του ιού της γρίπης και του κορωνοϊού. Το αλκοόλ πρέπει να χρησιμοποιείται σε συγκεντρώσεις 70-90% για τη μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας των ιοκτόνων.

Για τη παρασκευή του απολυμαντικού με βάση την αλκοόλη, ακολουθούμε τη προετοιμασία που περιγράφει παραπάνω για την οικιακή χλωρίνη.

1. Βεβαιωθείτε ότι ο χώρος σας είναι καλά αεριζόμενος και ασφαλής

Ανοίξτε τα παράθυρα και ενεργοποιήστε τους ανεμιστήρες εξαγωγής πριν ξεκινήσετε. Η αλκοόλη είναι πολύ εύφλεκτη, οπότε βεβαιωθείτε ότι ο χώρος αερίζεται καλά και δεν υπάρχουν γυμνές φλόγες στην περιοχή.

2. Καθαρίστε την επιφάνειά σας

Ξεκινήστε καθαρίζοντας την επιφάνειά σας με ένα καθαρό πανί και ζεστό, σαπουνί νερό.

3. Μεταφέρετε το αλκοολούχο διάλυμα σε ένα μπουκάλι ψεκασμού

Μεταφέρετε αρκετό διάλυμα για να καλύψετε τις επιφάνειές σας σε ένα άδειο μπουκάλι ψεκασμού.

4. Ψεκάστε απευθείας στην επιφάνεια σας

Για να απολυμάνετε, ψεκάστε το αντισηπτικό που τρίβετε απευθείας στην επιφάνεια σας. Αφήστε χρόνο επαφής δέκα λεπτών.

Μην χρησιμοποιείτε ισοπροπανόλη σε βερνικωμένες επιφάνειες ή έπιπλα, καθώς αυτό μπορεί να απογυμνώσει την επιφάνεια του βερνικιού του. Το αλκοόλ μπορεί επίσης να βλάψει το καουτσούκ και συγκεκριμένα πλαστικά.

5. Σκουπίστε τις επιφάνειες

Μόλις παρέλθει ο χρόνος επαφής, σκουπίστε την επιφάνειά σας με ένα καθαρό υγρό πανί.

6. Καθαρίστε ή πετάξτε προστατευτικό εξοπλισμό

Ο μη καθαριστικός εξοπλισμός καθαρισμού, όπως υφάσματα και ποδιές, πρέπει τώρα να πλένεται στο χέρι ή στο πλυντήριο σε υψηλές θερμοκρασίες (60°C+).

Οποιοσδήποτε εξοπλισμός καθαρισμού μίας χρήσης πρέπει να τοποθετείται στα οικιακά απορρίμματα.

Για απολύμανση σπιτιού / εργασίας, ο ΠΟΥ συνιστά τις συνήθεις διαδικασίες ελέγχου της λοίμωξης της υγιεινής των χεριών και τη χρήση απολυμαντικών προϊόντων σε κοινά χρησιμοποιούμενα αντικείμενα με χημικά όπως λευκαντικά, τουλάχιστον 70% ισοπροπυλική αλκοόλη και τουλάχιστον 3% υπεροξείδιο του υδρογόνου για την πρόληψη της μόλυνσης.

Παράδειγμα 1

Έστω ότι έχετε αιθανόλη 95%.

Για να φτιάξετε 10 λίτρα αντισηπτικού προσθέτουμε:

8,33 λίτρα αιθανόλη ή 7,52 λίτρα ισοπροπανόλη

417 ml υπεροξείδιο του υδρογόνου (3%)

145 ml γλυκερίνη ή γλυκερόλη (98%)

Στο τέλος προσθέτουμε τη ποσότητα του νερού που χρειάζεται για να συμπληρώσουμε τα 10 λίτρα διαλύματος. Αν θέλετε να φτιάξετε πχ 1 λίτρο υποδεκαπλασιάζετε τις ποσότητες.

4.2.3. Φυσική απολύμανση

Εκτός από τα χημικά απολυμαντικά, η θερμότητα, το φως και η ακτινοβολία μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν ως κατάλληλα μέσα για τη μείωση ή την εξάλειψη μικροοργανισμών στο περιβάλλον. Η χρήση θερμότητας είναι ένας από τους παλαιότερους φυσικούς ελέγχους έναντι μικροοργανισμών και είναι αρκετά αξιόπιστη μέθοδος αποστείρωσης. Παρόλο που τόσο η υγρή θερμότητα (αυτόκλειστος φούρνος, ατμός) όσο και η ξηρή θερμότητα (φλόγα, ψήσιμο) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την απενεργοποίηση μικροοργανισμών, η υγρή θερμότητα είναι πιο αποτελεσματική και απαιτεί λιγότερο χρόνο από ό, τι η ξηρή θερμότητα.

Η «ξηρή» θερμότητα, η οποία είναι εντελώς μη διαβρωτική, χρησιμοποιείται για την απολύμανση πολλών ειδών εργαστηριακών ειδών που μπορούν να αντέξουν σε θερμοκρασίες 160 °C ή υψηλότερες για 2-4 ώρες. Η καύση ή η αποτέφρωση είναι επίσης μια μορφή ξηρής θερμότητας.

Ο βρασμός δεν σκοτώνει απαραίτητως όλους τους μικροοργανισμούς ή /και παθογόνα, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως η ελάχιστη επεξεργασία για την απολύμανση όπου άλλες μέθοδοι (χημική απολύμανση ή απολύμανση, αυτόκλειστο) δεν είναι εφαρμόσιμες ή διαθέσιμες.

Ο αποστειρωμένος εξοπλισμός πρέπει να χειρίζεται και να αποθηκεύεται έτσι ώστε να παραμένει μη μολυσμένος έως ότου χρησιμοποιηθεί.

Το φως του ήλιου και το υπεριώδες (UV) φως μπορεί να έχει επιζήμια επίδραση σε έναν αριθμό μικροοργανισμών και μπορεί να είναι μια πρακτική μέθοδος για την απενεργοποίηση ιών, μυκοπλάσματος, βακτηρίων και μυκήτων, ιδιαίτερα εκείνων που μεταδίδονται στον αέρα. Οι δυνατότητες αποστείρωσης με υπεριώδη ακτινοβολία περιορίζονται σε επιφάνειες λόγω της έλλειψης διεισδυτικής ισχύος.

Άλλες μορφές ακτινοβολίας χρησιμοποιούνται λιγότερο συχνά, αλλά μπορεί να περιλαμβάνουν τη χρήση μικροκυμάτων ή ακτινοβολίας γάμα. Η κατάψυξη δεν είναι μια αξιόπιστη μέθοδος αποστείρωσης αλλά μπορεί να βοηθήσει στη μείωση του μεγάλου αριθμού βακτηρίων; ορισμένοι μικροοργανισμοί είναι ανθεκτικοί στην κατάψυξη.

4.2.3.1. Ηλεκτρικές σκούπες καθαρισμού

Ο καθαρισμός μοκετών και πατωμάτων με τη χρήση ηλεκτρικής σκούπας, ενέχει τον κίνδυνο να ανακυκλοφορήσουν παθογόνοι μικροοργανισμοί στο χώρο και δεν θα πρέπει να πραγματοποιείται. Οι ηλεκτρικές σκούπες HEPA (High-Efficiency Particulate Air ή high-efficiency particulate absorbing) διαφέρουν από τις συμβατικές ηλεκτρικές σκούπες, καθώς περιέχουν φίλτρα που είναι ικανά να παγιδεύουν σωματίδια μικρού μεγέθους. Ένα φίλτρο HEPA μπορεί να παγιδεύσει το 99,97% σωματιδίων $>0,3\mu\text{m}$.

4.2.3.2. Υπέρθερμος ατμός υπό πίεση

Σύμφωνα με τα Κέντρα Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων των Η.Π.Α., οι ιοί της γρίπης απενεργοποιούνται σε θερμοκρασίες άνω των $75\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ο ατμός, που παράγεται στους $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, είναι γνωστό ότι «σκοτώνει» τον ιό της γρίπης και αποτελεί μια εναλλακτική λύση του καθαρισμού υφασμάτων με απορρυπαντικό και νερό. Ο ατμός λειτουργεί συνδυαστικά πραγματοποιώντας καθαρισμό και απολύμανση ταυτόχρονα (η απολύμανση θανατώνει τα παθογόνα, ενώ ο καθαρισμός απομακρύνει τη βρωμιά). Η απολύμανση πραγματοποιείται μέσω θερμότητας, ενώ ο καθαρισμός μέσω της υγρασίας που παράγεται. Η υγρασία κατά κάποιον τρόπο χαλαρώνει τη δομή των ινών των υφασμάτων απομακρύνοντας ταυτόχρονα τη βρωμιά ή τους μικροοργανισμούς.

Από όλες τις διαθέσιμες μεθόδους, η υγρή θερμότητα, (υπό τη μορφή κορεσμένου ατμού) υπό πίεση είναι η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη και η πιο αξιόπιστη μέθοδος. Η απολύμανση με ατμό είναι μη τοξική, φθηνή, ταχύτατα μικροβιοκτόνος και σποροκτόνος μέθοδος που έχει την ικανότητα να διεισδύει στα υφάσματα. Όπως όλες οι διαδικασίες με ατμό δύναται να επιδράσει αρνητικά σε ορισμένα υλικά, συμπεριλαμβανομένης της διάβρωσης και της καύσης με αποτέλεσμα την καταστροφή τους.

Η βασική αρχή της μεθόδου είναι η έκθεση κάθε αντικειμένου ή επιφάνειας σε άμεση επαφή με τον ατμό, στην απαιτούμενη θερμοκρασία και πίεση, για τον καθορισμένο χρόνο επαφής. Όπως γίνεται κατανοητό, υπάρχουν τέσσερις ειδικές παράμετροι που απαιτούνται για την σωστή εφαρμογή με ατμό: (α) ατμός, (β) πίεση, (γ) θερμοκρασία και (δ) χρόνος.

Ο ιδανικός ατμός για αποστείρωση είναι ο ξηρός κορεσμένος ατμός και η ύπαρξη του νερού (κλάσμα ξηρότητας $\geq 97\%$). Η πίεση χρησιμεύει ως μέσο για την επίτευξη των υψηλών θερμοκρασιών που απαιτούνται, για τη γρήγορη εξόντωση μικροοργανισμών. Η μικροβιοκτόνος δράση διασφαλίζεται σε συγκεκριμένες θερμοκρασίες. Οι πιο ασφαλείς θερμοκρασίες απολύμανσης με ατμό είναι 121°C και 132°C. Αυτές οι θερμοκρασίες πρέπει να διατηρούνται για συγκεκριμένο χρόνο για τη θανάτωση των μικροοργανισμών. Ουσιαστικά αυτές οι θερμοκρασίες κατατάσσουν τη μέθοδο ως αποστείρωση πλην όμως για να χαρακτηριστεί και τυπικά ως τέτοια απαιτείται να γίνεται σε κλίβανους.

Σύμφωνα με το Επαγγελματικό Επιμελητήριο Αθηνών, στους ΟΔΗΓΟΥΣ ΕΠΑΝΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ αναφέρεται ότι η χρήση των ατμοκαθαριστών πρέπει να πραγματοποιείται αφού έχει προηγηθεί καθαρισμός του ρούχου με πανί ελαφρά βρεγμένο και απορρυπαντικό για την απομάκρυνση λίπους προερχόμενου από ανθρώπινο δέρμα. Η διαδικασία αυτή είναι χρήσιμη σε περίπτωση μόλυνσης διότι θα διαλυθεί η λιπώδης στοιβάδα που περιβάλλει τον ιό.

Για τις υφασμάτινες επιφάνειες (ταπετσαρίες), κυκλοφορούν στο εμπόριο μηχανήματα «υπέρθερμου ατμού» με μέγιστη θερμοκρασία 170°C, και πίεση 7 bar (συνήθως με διακόπτη ρυθμιζόμενης πίεσης του ατμού) και ταυτόχρονα έχουν την δυνατότητα αναρρόφησης αποφεύγοντας την δημιουργία επιμόλυνσης από την μεταφορά των σωματιδίων εξαιτίας της μεγάλης πίεσης ξανά στην ατμόσφαιρα.

Σύμφωνα με τα κέντρα ελέγχου και πρόληψης νοσημάτων (CDC) των Η.Π.Α. που έχουν μελετήσει ελυτροφόρους ιούς (με λιπιδικό περίβλημα όπως και ο SARS-CoV-2) οι ιοί της γρίπης απενεργοποιούνται σε θερμοκρασίες άνω των 75°C. Ο ατμός, που παράγεται στους 100°C, είναι γνωστό ότι «σκοτώνει» τον ιό της γρίπης και αποτελεί μια εναλλακτική λύση του καθαρισμού υφασμάτων με απορρυπαντικό και νερό. Ο ατμός λειτουργεί συνδυαστικά πραγματοποιώντας καθαρισμό και απολύμανση ταυτόχρονα (η απολύμανση θανατώνει τα παθογόνα, ενώ ο καθαρισμός απομακρύνει τη βρωμιά).

Σε ευαίσθητες ή ιδιαίτερα ύποπτες περιοχές, η απολύμανση πρέπει να πραγματοποιηθεί με χρήση ξηρού υπέρθερμου ατμού. Ο ξηρός υπέρθερμος ατμός αποτελεί οικολογική λύση για την καταπολέμηση των μικροοργανισμών χωρίς τη χρήση χημικών ουσιών και δεν έχει αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία και στο περιβάλλον. Η ροή του ξηρού υπέρθερμου ατμού είναι αρκετά ισχυρή και διεισδύει αποτελεσματικά σε ρωγμές, σχισμές, έπιπλα, υφάσματα, απολυμαίνοντας άμεσα τις περιοχές που εφαρμόζεται. Η χρήση του ξηρού υπέρθερμου ατμού θα εφαρμοστεί και στις καμπίνες των οχημάτων. Η ατοξική μέθοδος αποτελεί οικολογική λύση για την καταπολέμηση των μικροβίων χωρίς τη χρήση χημικών ουσιών και δεν έχει αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία και στο περιβάλλον. Η ροή του ξηρού υπέρθερμου ατμού είναι αρκετά ισχυρή και διεισδύει αποτελεσματικά σε ρωγμές, σχισμές, έπιπλα, υφάσματα, απολυμαίνοντας άμεσα τις περιοχές που εφαρμόζεται.

Εφαρμόζεται σε σημεία τα οποία πιθανόν να υποστούν φθορές από το υγρό ή/και χημικό παράγοντα και οι επιφάνειες είναι άμεσα παραδοτέες προς χρήση.

Υπάρχουν ενστάσεις σε σχέση με τον καθαρισμό στρωμάτων που βασίζονται στον διαδεδομένο ισχυρισμό σχετικά με την απολύμανση στρωμάτων με ατμοκαθαριστή, που αναφέρεται στην δημιουργία υγρασίας που μπορεί να περάσει στο στρώμα. Έχει αποδειχθεί ότι ένας σύγχρονος επαγγελματικός ατμοκαθαριστής με υψηλή πίεση και θερμοκρασία παρέχει ξηρό ατμό, ατμό που απολυμαίνει χωρίς να υγραίνει τις επιφάνειες.

Η εξήγηση στηρίζεται στην εν γένει διαδικασία παραγωγής υπέρθερμου ατμού και η οποία επηρεάζεται από 2 παράγοντες: την πίεση και τη θερμοκρασία. Σε κανονικές συνθήκες ατμοσφαιρικής πίεσης (1 atm), ατμός παράγεται στους 100°C. Αυξανόμενης της πίεσης (>1 bar), τόσο μεγαλύτερη θερμοκρασία απαιτείται για την παραγωγή ατμού. Περαιτέρω προσθήκη θερμότητας χωρίς αύξηση πίεσης, καθιστά τον ατμό υπέρθερμος. Ο υπέρθερμος ατμός έως 180°C είναι τελείως ξηρός, έχοντας μεν την ίδια πίεση αλλά μεγαλύτερη θερμοκρασία, προκαλώντας θερμικό σοκ στους παθογόνους μικροοργανισμούς.

4.2.3.3. Πλυντήρια ρούχων

Η μέθοδος απολύμανσης υφασμάτων ή ρούχων στο πλυντήριο με απορρυπαντικό και νερό αποτελεί πιο αποτελεσματική μέθοδος από τη χρήση ατμού, καθώς τα υφάσματα καταστρέφονται εύκολα από τον ατμό, ενώ η πλύση σε πλυντήριο, όταν γίνεται σωστά, καθαρίζει κάθε τετραγωνική ίντσα του υφάσματος. Πρέπει όμως τα ρούχα να πλένονται σε υψηλές θερμοκρασίες ανάλογα με τα όρια αντοχής του κάθε υφάσματος (σύμφωνα με την ετικέτα τους).

Συνιστάται θερμοκρασία τουλάχιστον 71°C για τουλάχιστον 25 λεπτά για πλύσιμο με ζεστό νερό (ιδανικά 90°C). Η χρήση λευκαντικού χλωρίου σε συγκεντρώσεις μεταξύ 50–150 ppm διασφαλίζει περισσότερο τη διαδικασία απολύμανσης σε χαμηλότερες θερμοκρασίες (57,2°C – 62,7°C). Η θερμοκρασία που επιλέγεται εξαρτάται από τα όρια αντοχής του κάθε υφάσματος (σύμφωνα με την ετικέτα τους). Σε περίπτωση ασθενούς, τα χρησιμοποιημένα κλινოსκεπάσματα, οι πετσέτες, οι κουρτίνες και ο ρουχισμός πρέπει να τοποθετούνται σε σάκο, σύμφωνα με τις διαδικασίες για μολυσματικό ιματισμό.

4.2.3.4. Πλυντήρια σκευών

Σύμφωνα με την ισχύουσα υγειονομική διάταξη Υ.Α. Υ1γ/Γ.Π/οικ. 47829/21-06-2017 (ΦΕΚ 2161/τ.Β'/23-06-2017) απαιτείται χώρος πλύσεως σκευών που θα είναι ανάλογος των παρασκευαζομένων τροφίμων και των σκευών που χρησιμοποιούνται, σε θέση που να αποφεύγεται η διασταυρούμενη επιμόλυνση.

Ο αριθμός λεκανών πλύσης σκευών θα είναι επαρκής σε συνδυασμό και με την ύπαρξη ή μη πλυντηρίου ώστε να ανταποκρίνεται στο κύκλο εργασιών της επιχείρησης.

Θα υπάρχει επαρκής εξοπλισμός για τη στράγγιση και το στέγνωμα, εκτός από τα είδη που στεγνώνουν στο πλυντήριο. Τα στεγνά σκεύη τοποθετούνται σε κλειστά ντουλάπια, ερμάρια κλπ, που πρέπει να είναι επαρκή για το σκοπό αυτό.

Για την πλύση τροφίμων και σκευών για την πρόχειρη επεξεργασία τροφίμων ενδείκνυται να υπάρχει ένα διπλό σύστημα νεροχυτών ή ένας νεροχύτης και πλυντήριο.

Για την πλύση τροφίμων και σκευών για την πλήρης επεξεργασία τροφίμων ενδείκνυται να υπάρχει ένα τετραπλό σύστημα νεροχυτών ή ένα τριπλό σύστημα νεροχυτών και πλυντήριο.

Ο νεροχύτης θα πρέπει να καθαρίζεται και να απολυμαίνεται μεταξύ των χρήσεων για να εξασφαλιστεί το αποτελεσματικό πλύσιμο, ξέπλυμα και η απολύμανση των σκευών.

Το χειροκίνητο πλύσιμο περιλαμβάνει πέντε (5) στάδια και πιο συγκεκριμένα:

Καθαρισμός-απομάκρυνση οργανικών ρύπων (τροφές) με απόξεση, σάρωση, σκούπισμα ή πρόπλυση. Η **πρόπλυση** (μούλιασμα) αποτελεί στάδιο που θα βοηθήσει στον αποτελεσματικό καθαρισμό των σκευών. Ο **κύριος καθαρισμός** πρέπει να γίνεται σε ξεχωριστό νεροχύτη (προτείνεται να είναι ο πρώτος στη σειρά του συστήματος πλύσης σκευών). Αυτή η διαδικασία απομακρύνει από την επιφάνεια των σκευών τα υπολείμματα των τροφών και τα λίπη, με τη χρήση ζεστού νερού, απορρυπαντικού και σφουγγαριών/ βουρτσών. Ακολουθεί το **ξέπλυμα** (δεύτερος νεροχύτης). Αυτή η διαδικασία απομακρύνει τυχόν ίχνη απορρυπαντικού, χρησιμοποιώντας καθαρό νερό.

Στη φάση αυτή μπορεί να γίνει **απολύμανση** των σκευών (τρίτος νεροχύτης) αφού έχει προηγηθεί η διαδικασία καθαρισμού. Η διαδικασία αυτή θα επιφέρει τη θανάτωση των μικροοργανισμών σε ένα ασφαλές επίπεδο. Τέλος η διαδικασία ολοκληρώνεται με το **στέγνωμα** που επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας κατάλληλες τεχνικές συνήθως με τη χρήση αέρα.

Το ιδανικό για τον καθαρισμό και απολύμανση σκευών είναι η χρήση πλυντηρίων. Το μηχανικό πλύσιμο των σκευών πρέπει να περιλαμβάνει και σε αυτή την περίπτωση πέντε στάδια: **Προπλυση** για τηναπομάκρυνση των αποβλήτων των τροφών χειροκίνητα πριν το γέμισμα του πλυντηρίου. Την **κυρίως πλύση** με καθαρό ζεστό νερό και απορρυπαντικό, το **ξέπλυμα** για τηναπομάκρυνση του απορρυπαντικού με καθαρό νερό, την **απολύμανση** για την καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών και τέλος το **στέγνωμα** με αέρα. Ορισμένοι τύποι πλυντηρίων πιάτων χρησιμοποιούν τεχνικές με εμφύσηση θερμού αέρα.

Αναφορικά με την διαδικασία απολύμανσης των σκευών και του εξοπλισμού που έρχεται σε επαφή με τα τρόφιμα απαιτείται:

Θερμοκρασία ζεστού νερού τουλάχιστον 77°C ή παραπάνω για τουλάχιστον 30 δευτερόλεπτα εφόσον πρόκειται για πλύσιμο στο χέρι) ή 82 °C εφόσον γίνεται χρήση πλυντηρίου πιάτων. Πρέπει να σημειωθεί ότι η θερμοκρασία του νερού μετράται στο σημείο συλλογής νερού του πλυντηρίου πιάτων και δεδομένου ότι υπάρχει δυνατότητα μέτρησης και καταγραφής της θερμοκρασίας αυτής, το σημείο αυτό χαρακτηρίζεται ως κρίσιμο σημείο ελέγχου (ΚΣΕ) προκειμένου να διαπιστωθεί η επιτυχής εφαρμογή απολύμανσης στα σκεύη και τον εξοπλισμό. Η μέγιστη θερμοκρασία στην επιφάνεια του σκεύους στο πλυντήριο σκευών δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 71°C. Στους **56°C** το μεγαλύτερο μέρος του ιού αδρανοποιείται μετά από **20 λεπτά**. Ωστόσο, ο ιός παρέμεινε μολυσματικός σε επίπεδο κοντά στο όριο ανίχνευσης, για τουλάχιστον **60 λεπτά**, υποδηλώνοντας ότι ορισμένα σωματίδια ιού παρέμειναν σταθερά στους **56°C**. Στους **65 °C**, το μεγαλύτερο μέρος του ιού απενεργοποιήθηκε μετά από **20 λεπτά**. Και πάλι, όμως μολυσματικός ιός ανιχνεύθηκε σε αυτή τη θερμοκρασία.

Συμπέρασμα: Ο ιός απενεργοποιείται πλήρως στους 56 και 65°C στα **60 λεπτά**. Ο ιός απενεργοποιήθηκε πλήρως στους **75°C** σε **45 λεπτά**.

Συνολικά, αυτά τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι η ιογενής απενεργοποίηση με παστερίωση μπορεί να είναι πολύ αποτελεσματική. (Πηγή: Miriam E.R. Darnell, Kanta Subbarao, Stephen M. Feinstone, Deborah R. Taylor, Inactivation of the coronavirus that induces severe acute respiratory syndrome, SARS-CoV, Journal of Virological Methods). Προσοχή χρειάζεται σε σκεύη από πλαστικό δεδομένου του ότι ο ατμός μπορεί να τα καταστρέψει στις υψηλές θερμοκρασίες επομένως προτείνεται η χρήση χημικών απολυμαντικών (σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή) οπότε η θερμοκρασία δεν απαιτείται να είναι στη μέγιστη δυνατή τιμή της. Τέλος για να αποφευχθούν τα εγκαύματα πρέπει να γίνεται η προβλεπόμενη χρήση μέσων ατομικής προστασίας.

4.2.4. Εξειδικευμένες μέθοδοι απολύμανσης

(από εξειδικευμένο προσωπικό-επαγγελματίες)

Ομιχλοποιητές (fogger)

Η απολύμανση με τη χρήση εξαιρετικά χαμηλού όγκου (Ultra-Low Volume ULV), συνεπάγεται τη χρήση ομιχλοποιητή για τη δημιουργία νέφους εξαιρετικά μικρών σταγονιδίων απολυμαντικού υγρού. Η εφαρμογή απολυμαντικών και βιοκτόνων με τη χρήση αυτής της μεθόδου μπορεί να μειώσει σημαντικά τον αριθμό των παθογόνων παραγόντων τόσο στις επιφάνειες όσο και στον αέρα. Τα σταγονίδια μπορούν να εφαρμοστούν κάτω, πάνω και από τα πλάγια πολλών αντικειμένων και απρόσιτων περιοχών που μπορεί να είναι δύσκολο ή μη δυνατό να φτάσουν χρησιμοποιώντας συμβατικές μεθόδους. Χρησιμοποιείται επίσης σε ένα ευρύτερο φάσμα επιφανειών σε σχέση με τη χειροκίνητο καθαρισμό, συμπεριλαμβανομένων των υφασμάτων.

Η εφαρμογή ομίχλης επιτυγχάνει απολύμανση μεγάλων περιοχών σε σύντομο χρονικό διάστημα και βοηθάει στο να σπάσει γρήγορα η αλυσίδα της λοίμωξης. Σύμφωνα με τα κατασκευαστικά τους στοιχεία οι ομιχλοποιητές συνήθως ρυθμίζονται σε σχέση με το μέγεθος των παραγόμενων σταγονιδίων ώστε αυτά να μπορούν να διανεμηθούν ομοιογενώς στο περιβάλλον μέσω τεχνολογίας αερολύματος από **7μm** έως **20μm** σε ξηρό και υγρό χώρο. Με αυτόν τον τρόπο, εξασφαλίζεται η απολύμανση όλων των επιφανειών και του αέρα. Ένα άλλο στοιχείο που παρέχει ομοιογένεια είναι η δυνατότητα που έχουν οι συσκευές αυτές για περιστροφή 360 μοιρών κατά την λειτουργία τους.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) αναφέρει σε πρόσφατες συστάσεις του:

- Ο ψεκασμός με νεφελοποιητή σε εξωτερικούς ή μεγάλους χώρους εσωτερικούς χώρους ενάντια στον κορωνοϊό μπορεί να προκαλέσει μεγαλύτερη βλάβη παρά όφελη.
- Ο ψεκασμός ανθρώπων είναι μια πολύ κακή ιδέα.
- Μελέτες δείχνουν ότι η προσπάθεια ψεκασμού λευκαντικού (χλωρίνης) ή άλλων χημικών σε μεγάλη περιοχή είναι αναποτελεσματική. Ιδιαίτερα δε ο ψεκασμός με νεφελοποιητή, ορισμένων χημικών ουσιών, όπως η φορμαλδεΰδη, ή με παράγοντες με βάση το χλώριο ή με ενώσεις τεταρτοταγούς αμμωνίου, δεν συνιστάται λόγω των δυσμενών επιπτώσεων στην υγεία των εργαζομένων σε εγκαταστάσεις όπου έχουν χρησιμοποιηθεί αυτές οι μέθοδοι.
- Επιπλέον, ο ψεκασμός απολυμαντικών με νεφελοποιητή μπορεί να οδηγήσει σε κινδύνους για τα μάτια, αναπνευστικό ή ερεθισμό του δέρματος με τις επακόλουθες επιπτώσεις στην υγεία.
- Ο ψεκασμός ή ο υποκαπνισμός εξωτερικών χώρων, όπως δρόμοι ή αγορές, δεν συνιστάται ενάντια στον ιό ή άλλα παθογόνα, διότι το απολυμαντικό απενεργοποιείται από τη βρωμιά και τα απορρίμματα και δεν είναι εφικτό οι μεγάλης έκτασης ανοικτοί χώροι να καθαριστούν πριν την εφαρμογή της απολύμανσης.
- Η αναγκαιότητα ή μη της αέριας απολύμανσης ή εκνέφωσης αποτελεί σοβαρό ζήτημα που χρήζει διερεύνησης. Αδιαμφισβήτητο στόχο σε μια πανδημία αποτελεί η απολύμανση του αέρα. Λογικά σε ένα κλειστό χώρο έχει νόημα, αλλά σε ένα ανοικτό όπως στους δρόμους δεν κατανοείται αυτή η επιλογή, αφού ο ιός δεν μεταφέρεται με τον αέρα, αλλά με τα σταγονίδια σε απόσταση έως 2 μέτρα.
- Εάν και εφόσον επιλεγεί αυτή η μέθοδος το υπεροξείδιο του υδρογόνου (hydrogen peroxide 0,5%), προτείνεται από φορείς Δημόσιας Υγείας όπως το CDC.

Εναλλακτικά σε περίπτωση έλλειψης της παραπάνω δραστικής μπορεί να χρησιμοποιηθεί το χλωριούχο διοξείδιο (μείγμα χλωριώδους νατρίου με γαλακτικό οξύ, αλλά πάντα με την ανάγκη εξαερισμού του χώρου πριν παραδοθεί για ανθρώπινη χρήση, ιδιαίτερα εάν στην εξέλιξη της επιδημίας τεθούν θέματα αέριας απολύμανσης μικρών χώρων όπως ασανσέρ. Το χλωριούχο διοξείδιο όμως αμφισβητείται εάν μπορεί να δράσει σε αέρια απολύμανση σε ανοικτούς υπαίθριους χώρους,

διότι το χλώριο διασπάται από την υπεριώδη ακτινοβολία του ήλιου. Οι υπόλοιπες δραστικές ουσίες ΔΕΝ έχουν ένδειξη για χρήση σε αέρια μορφή. Εάν τεθούν θέματα ελλείψεων δραστικών ουσιών για αέρια απολύμανση, είναι προτιμότερος ο ψεκασμός επιφανειών σε συνδυασμό με τον αερισμό των κλειστών χώρων.

Ενώ ο Φορέας Προστασίας του Περιβάλλοντος στις ΗΠΑ (EPA) ερευνά μεθόδους απολύμανσης μεγάλων δημόσιων χώρων προκειμένου να επιβραδύνει τη διάδοση του Covid-19, πολλές άλλες χώρες - ακόμη και ορισμένα ιδρύματα στις Ηνωμένες Πολιτείες - χρησιμοποιούν ήδη απολυμαντικά σε μεγάλη κλίμακα. Οι φωτογραφίες που δημοσιεύτηκαν τον περασμένο μήνα στο περιοδικό *The Atlantic*, δείχνουν ότι οι εργαζόμενοι στην Κίνα, τις Φιλιππίνες, το Ιράν, την Ιταλία και πολλές άλλες χώρες, φορώντας ολόσωμες προστατευτικές στολές, ψεκάζουν δημιουργώντας μεγάλα σύννεφα και ροές απολυμαντικών σε γραφεία, καθώς και σε δρόμους της πόλης, κυλιόμενες σκάλες, ακόμη και σε ανθρώπους. Η εφαρμογή απολυμαντικών σε μεγάλες περιοχές για τον μετριασμό της εξάπλωσης του Covid-19 είχε μικτά αποτελέσματα. Σε μια περίπτωση στην ηπειρωτική Κίνα, περισσότερα από 100 άγρια ζώα πέθαναν από δηλητηρίαση μετά τον ψεκασμό με απολυμαντικό. Επιστήμονες Δημόσιας Υγείας δήλωσαν στο *Reuters* ότι η μαζική απολύμανση θα μπορούσε να είναι επιβλαβής για τη δημόσια υγεία και δεν είναι τόσο αποτελεσματική όσο ο στοχευμένος καθαρισμός και απολύμανση επιφανειών που χρησιμοποιούνται συχνά σε συνδυασμό με την εφαρμογή καλής προσωπικής υγιεινής. Μια μέθοδος που ερευνά ο EPA, είναι οι ηλεκτροστατικοί ψεκαστήρες, οι οποίοι χρησιμοποιούνται ήδη στις Ηνωμένες Πολιτείες για την καταπολέμηση του κορωνοϊού. Αυτοί οι ψεκαστήρες προσθέτουν ένα θετικό φορτίο στο απολυμαντικό έτσι ώστε να προσκολλάται καλύτερα στις επιφάνειες που προορίζονται να καθαρίσουν σε σχέση με το απλό απολυμαντικό που χρησιμοποιείται από τους κανονικούς ψεκαστήρες.

Η ασφαλέστερη επιλογή απολυμαντικού με ομιχλοποιητή είναι το υπεροξειδίο του υδρογόνου (hydrogen peroxide 0,5%), όπως μας το προτείνει το CDC. Πριν από τη χρήση οποιουδήποτε συγκεκριμένου απολυμαντικού από τον ΕΟΦ, με τον εξοπλισμό ομίχλης ULV, η ετικέτα προϊόντος (όχι μόνο το Δελτίο δεδομένων ασφαλείας ή οι οδηγίες χρήσης) πρέπει να επανεξεταστεί διεξοδικά για να επιβεβαιωθεί ότι το προϊόν μπορεί να χρησιμοποιηθεί με τη μέθοδο εφαρμογής ULV fogging.

Υπεριώδης Ακτινοβολία-UV

Η απολύμανση με UV είναι μια φυσική διαδικασία που διαταράσσει το DNA των μικροβίων καταστρέφοντας έτσι την ικανότητά τους να αναπαραχθούν και εξαλείφοντας την εξάπλωσή τους π.χ. των *C. diff*, *MRSA*⁷ και πολλών άλλων παθογόνων. Εφαρμόζεται κυρίως σε νοσηλευτικά ιδρύματα και ιατρικό εξοπλισμό.

⁷ Ανθεκτικός στη μεθικιλίνη χρυσίζων σταφυλόκοκκος (*methicillin-resistant Staphylococcus aureus*, *MRSA*).

Ένα άλλο στοιχείο που πρέπει να θυμάστε είναι ότι η χρήση UV δεν αντικαθιστά τα παραδοσιακά πρωτόκολλα καθαρισμού και χημικής απολύμανσης (π.χ. χειροκίνητο σκούπισμα).

Η υπεριώδης ακτινοβολία έχει πολλές πιθανές εφαρμογές, αλλά δυστυχώς η μικροβιοκτόνος δράση της καθώς και η χρήση της επηρεάζεται από τις εξής παραμέτρους:

- την παρουσία οργανικής ύλης,
- το μήκος κύματος και το χρόνο έκθεσης
- τη θερμοκρασία,
- τον τύπο του μικροοργανισμού
- την απόσταση της λάμπας από την επιφάνεια
- τη δόση της ακτινοβολίας,
- Σε σχέση με τον λαμπτήρα: την τοποθέτησή του, την ηλικία του τη διάρκεια της χρήσης του. Άλλοι παράγοντες περιλαμβάνουν την άμεση ή έμμεση οπτική επαφή από τη συσκευή· μέγεθος και σχήμα δωματίου· ένταση· και αντανάκλαση
- Εφαρμόζεται όταν τα δωμάτια είναι κενά και χωρίς την παρουσία προσωπικού για την ασφάλειά τους

Υπεριώδης ακτινοβολία (UV) ονομάζεται η περιοχή της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, μεταξύ των ακτίνων X και του ορατού φωτός, της οποίας το μήκος κύματος κυμαίνεται από 380 έως 100 νανόμετρα (nm). Με απλά λόγια αποτελεί μια μορφή φωτός που δεν είναι ορατή στο απλό μάτι. Υπάρχουν 3 είδη UV ακτινοβολίας:

- η UV-A, ακτινοβολία που κυμαίνεται στο κενό μεταξύ 315 και 400 nm
- η UV-B, που κυμαίνεται μεταξύ 280 και 315 nm και
- η UV-C, μεταξύ 40 και 280 nm και αφορά το επικίνδυνο μέρος του φάσματος της UV ακτινοβολίας.

Ο ήλιος είναι η κύρια πηγή ακτινοβολίας UV, όμως η περισσότερη εκπομπή του δεσμεύεται από το στρώμα όζοντος της γης. Οι κύριες πηγές UV ακτινοβολίας σε εσωτερικούς χώρους εργαστηρίων είναι οι μικροβιοκτόνοι λαμπτήρες UV και οι τράπεζες υπεριώδους ακτινοβολίας (UVB,312nm).

Πώς δουλεύει η απολύμανση με UVC;

Σε αντίθεση με τη χημική απολύμανση, η χρήση ακτινοβολίας UVC αποτελεί μια φυσική διεργασία για την γρήγορη και αποτελεσματική απενεργοποίηση των μικροοργανισμών. Όταν βακτήρια, ιοί και πρωτόζωα εκτεθούν σε συγκεκριμένα μικροβιοκτόνα μήκη κύματος της ακτινοβολίας του UVC, καθίστανται ανίκανα να αναπαραχθούν ή να επιμολύνουν επιφάνειες ή ζώντες οργανισμούς. Οι μικροοργανισμοί απενεργοποιούνται μετά από έκθεση σε UVC ακτινοβολία ως αποτέλεσμα

της καταστροφής του νουκλεϊκού τους οξέος. Σύμφωνα με μελέτες, για παράδειγμα στα 240-280 nm παρατηρείται η μέγιστη βακτηριοκτόνος δράση λαμπτήρων UVC ακτινοβολίας. Οι λαμπτήρες ατμών υδραργύρου εκπέμπουν περισσότερο από το 90% της ακτινοβολίας τους στα 254 nm, που πλησιάζει τη μέγιστη μικροβιοκτόνο δράση. Η μεγάλη ενέργεια που σχετίζεται με τη μικρά μήκη κύματος στα 254 nm, απορροφάται από το RNA ή το DNA με αποτέλεσμα να δημιουργούνται νέοι χημικοί δεσμοί (διπλοί δεσμοί ή διμερή) μεταξύ των γειτονικών νουκλεοτιδίων. Ο σχηματισμός διμερών και ιδιαίτερα διμερών της θυμίνης, αποτελεί την πιο κοινή φωτοχημική βλάβη που προκαλεί απενεργοποίηση των μικροοργανισμών αφού αποτρέπει την αντιγραφή του RNA ή DNA τους και έτσι την αναπαραγωγή ή διάδοση της μόλυνσης.

Παραδείγματα χρήσης της φυσικής απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία, αποτελούν η απολύμανση πόσιμου νερού, αέρα, εμφυτευμάτων τιτανίου και φακών επαφής. Τα βακτήρια και οι ιοί σκοτώνονται ευκολότερα από το υπεριώδες φως από ό,τι τα σπόρια βακτηρίων. Η υπεριώδης ακτινοβολία έχει πολλές πιθανές εφαρμογές, αλλά δυστυχώς η μικροβιοκτόνος δράση της καθώς και η χρήση της επηρεάζεται από τις εξής παραμέτρους: (α) την παρουσία οργανικής ύλης, (β) το μήκος κύματος της ακτινοβολίας, (γ) τον τύπο αναστολής, (δ) τη θερμοκρασία, (ε) τον τύπο του μικροοργανισμού και (στ) την ένταση της UVC, η οποία επηρεάζεται από την απόσταση της λάμπας από την επιφάνεια, κατά την έκθεση.

Η εφαρμογή της υπεριώδους ακτινοβολίας σε περιβάλλοντα υγειονομικής περίθαλψης (δηλαδή, χειρουργεία, νοσοκομεία κτλ.) χρήζει μεγάλης εφαρμογής στην καταστροφή αερομεταφερόμενων οργανισμών ή στην απενεργοποίηση μικροοργανισμών σε επιφάνειες.

Πλεονεκτήματα απολύμανσης με UVC;

- Η απολύμανση με UVC είναι μια διεργασία που δεν προσθέτει χημικά κατά την εφαρμογή της σε επιφάνειες ή στο νερό
- Δεν προϋποθέτει το κρίσιμο κομμάτι της μεταφοράς, αποθήκευσης και διαχείρισης τοξικών ή διαβρωτικών χημικών ουσιών
- Δεν δημιουργεί καρκινογόνους από τη δημιουργία παρα-προϊόντων
- Αποτελεσματική στη απενεργοποίηση ενός ευρέος φάσματος μικροοργανισμών, συμπεριλαμβανομένων και των ανθεκτικών στη χλωρίνη παθογόνων.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την διάσπαση των τοξικών χημικών ρύπων ενώ απολυμαίνει ταυτόχρονα.

Μειονεκτήματα απολύμανσης με UVC;

- Ετήσια αντικατάσταση ακριβών λαμπτήρων και μεγάλη ηλεκτρική κατανάλωση που περιλαμβάνει το λειτουργικό κόστος με απολύμανση με UVC
- Ανάλογα την εφαρμογή τη θα πρέπει να υπολογίζονται με ακρίβεια οι παράμετροι (απόσταση ενέργεια, χρόνος επαφής) για αποτελεσματική απολύμανση.

Τι πρέπει να λάβετε υπόψη όταν χρησιμοποιείτε ακτινοβολία UV και fogger ULV για την απολύμανση έναντι του SARS-CoV-2;

Όπως προαναφέρθηκε, για να είναι αποτελεσματική η ακτινοβολία UV, πρέπει να εφαρμόζεται η σωστή συχνότητα και ένταση της ακτινοβολίας. Επίσης, πρέπει να ληφθεί υπόψη ένας μαθηματικός τύπος για τον προσδιορισμό της απόστασης από την επιφάνεια και της ταχύτητας κίνησης πάνω από την επιφάνεια που απαιτείται για τη θανάτωση του στοχευόμενου ιού και βακτηρίων.

Επίσης με την εκ νέφωση, πολλά αντιμικροβιακά προϊόντα μπορούν να χρησιμοποιηθούν με διαδικασίες και συστήματα ULV fogger. Η εφαρμογή ομίχλης ULV μπορεί να είναι αποτελεσματική στην απολύμανση μιας μεγάλης περιοχής. Πριν από τη χρήση οποιουδήποτε εγκεκριμένου απολυμαντικού από τον ΕΟΦ, με τον εξοπλισμό ομίχλης ULV, η ετικέτα προϊόντος (όχι μόνο το Δελτίο δεδομένων ασφαλείας ή οι οδηγίες χρήσης) πρέπει να επανεξεταστεί διεξοδικά για να επιβεβαιωθεί ότι το προϊόν μπορεί να χρησιμοποιηθεί με τη μέθοδο εφαρμογής ULV fogging.

Εάν χρησιμοποιείται ομίχλη ULV για απολύμανση, όλοι οι αεραγωγοί επιστροφής θα πρέπει να καλύπτονται για να αποτρέπεται η μετανάστευση του απολυμαντικού στον εξοπλισμό ή σε άλλες περιοχές. Ενώ ο καθαρισμός των αεραγωγών μπορεί να ενσωματωθεί στις διαδικασίες απολύμανσης της COVID-19, υπάρχουν αυστηροί κανόνες σχετικά με το ποια προϊόντα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συστήματα Heating Ventilation Air Conditioning (HVAC). Προς το παρόν, δεν είναι επίσης σαφές ότι το HVAC ή το σύστημα μεταφοράς αέρα διαδραματίζει ρόλο στην εξάλειψη του ιού SARS-CoV-2, και συνεπώς ενδέχεται να μην είναι απαραίτητη η εφαρμογή καθαρισμού και απολύμανσης με αυτή τη μέθοδο.

Γεννήτριες όζοντος για το καθαρισμό του αέρα

Εισαγωγή και Σκοπός

Τελευταία, έχει διαδοθεί η χρήση αέριου όζοντος που παράγεται από γεννήτριες, για τον καθαρισμό του αέρα. Σύμφωνα με τους κατασκευαστές, οι γεννήτριες όζοντος είναι ασφαλείς και άκρως αποτελεσματικές στον έλεγχο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, με εφαρμογή κυρίως σε κλειστούς εσωτερικούς χώρους. Σκοπός αυτής της ενότητας είναι να παρέχει ακριβής πληροφορίες σχετικά με τη χρήση συσκευών παραγωγής όζοντος σε κλειστούς εσωτερικούς χώρους, με βάση αξιόπιστες επιστημονικές μελέτες έως σήμερα.

Ορισμένοι προμηθευτές ισχυρίζονται ότι αυτές οι συσκευές έχουν εγκριθεί από την αρμόδια ομοσπονδιακή κυβέρνηση για χρήση σε κατοικημένους χώρους. Αυτό συνήθως αποτελεί ψευδή αναφορά καθώς καμία υπηρεσία της ομοσπονδιακής κυβέρνησης δεν εγκρίνει αυτές τις συσκευές για χρήση σε κατειλημμένους χώρους. Λόγω αυτών των ισχυρισμών, και επειδή το όζον μπορεί να προκαλέσει

προβλήματα υγείας σε υψηλές συγκεντρώσεις, οι παρακάτω ενότητες δίνουν χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με τη χρήση των γεννητριών όζοντος και τις επιπτώσεις στην υγεία.

Οδηγίες σχετικά με το όζον

Τι είναι το όζον;

Το όζον είναι ένα μόριο που αποτελείται από τρία άτομα οξυγόνου (O_3). Δύο άτομα οξυγόνου σχηματίζουν ένα μόριο οξυγόνου (O_2) που αναπνέουμε και είναι απαραίτητο για τη ζωή. Το τρίτο άτομο οξυγόνου μπορεί να αποκολληθεί από το μόριο όζοντος, και να αλληλοεπιδράσει με μόρια άλλων ουσιών, μεταβάλλοντας έτσι τη χημική τους σύσταση. Αυτή η ικανότητα αντίδρασης με άλλες ουσίες αποτελεί τη βάση των ισχυρισμών των κατασκευαστών για την αποτελεσματικότητα του.

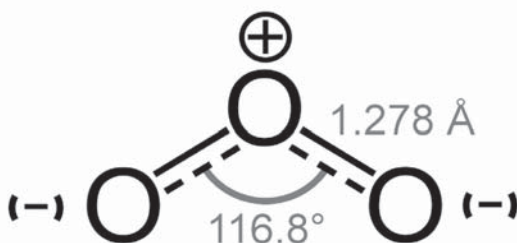
Με πιο τρόπο είναι επιβλαβές το όζον;

Το όζον έχει μοναδικές απολυμαντικές ιδιότητες. Το όζον καταστρέφει τους ιούς διαπερνώντας το πρωτεϊνικό περίβλημα προς τον πυρήνα του νουκλεικού οξέος, με αποτέλεσμα την **καταστροφή του DNA ή RNA** του ιού. Σε υψηλές συγκεντρώσεις, το όζον καταστρέφει το καψίδιο ή το εξωτερικό πρωτεϊνικό κέλυφος μέσω οξειδωσης. Είναι ασταθές, τοξικό και διαβρωτικό αντιδραστήριο, απαιτεί επί τόπου παρασκευή. Πρέπει να ακολουθούνται ειδικές συνθήκες ασφαλείας, λόγω της τοξικότητάς του. Τα μηχανήματα παραγωγής Όζοντος εκτός το σήμα CE, θα πρέπει να είναι και σε πλήρη συμμόρφωση με τους ισχύοντες Ευρωπαϊκούς κανονισμούς και οδηγίες σχετικά με το όζον (Οδηγία 2001/81 / ΕΚ, Οδηγία 2002/3 / ΕΚ, Οδηγία 2008/1 / ΕΚ, Οδηγία 2008/50 / ΕΚ.). Η διασφάλιση της ποιότητας και της ασφάλειας (Πιστοποίηση IMQ), έγκειται στις πολύ απαιτητικές ευρωπαϊκές οδηγίες EN 61000-6-2 και EN 61000-6-3 LVD, EN 60335-1, EN 60335-2-65. Πρέπει να έχει εξαιρετική υπολειμματική δυνατότητα (redox) χωρίς διασπορά του όζοντος στον αέρα του περιβάλλοντος (προστασία του χειριστή).



Καταλυτική Οζονοποίηση: Μετά την απολυμαντική του δράση, το όζον καταλύεται σε οξυγόνο αφήνοντας μια αίσθηση φρεσκάδας και καθαριότητας στο χώρο. Οι ίδιες χημικές ιδιότητες που επιτρέπουν στις υψηλές συγκεντρώσεις όζοντος να αντιδρούν με οργανικό υλικό (βλ. ρύπους) έξω από το σώμα του, δίνει επίσης τη δυνατότητα να αντιδρά με οργανικό υλικό που αποτελείται το σώμα, και δυνητικά να προκαλέσει επιβλαβείς συνέπειες στην υγεία. Όταν εισπνέεται, το όζον μπορεί να προκαλέσει βλάβη στους πνεύμονες. Σχετικά χαμηλές ποσότητες μπορούν να προκληθούν πόνοι στο στήθος, βήχας, δύσπνοια και ερεθισμός του λαιμού. Το όζον μπορεί επίσης επιδεινώσει τις χρόνιες αναπνευστικές παθήσεις όπως το άσθμα και θέτει σε κίνδυνο την ικανότητα του σώματος να καταπολεμά αναπνευστικές λοιμώξεις. Τόσο υγιείς άνθρωποι, όσο και άνθρωποι που βιώνουν αναπνευστικές δυσκολίες μπορούν να αντιμετωπίσουν αναπνευστικά προβλήματα όταν εκτίθεται σε όζον. Άσκηση κατά τη διάρκεια της έκθεσης στο όζον έχει ως αποτέλεσμα την εισπνοή μεγαλύτερης ποσότητας όζοντος και αυξάνει τον κίνδυνο επιβλαβών αναπνευστικών αποτελέσματα. Η ανάκαμψη από τις επιβλαβείς επιπτώσεις μπορεί να συμβεί μετά από βραχυπρόθεσμη έκθεση σε χαμηλά επίπεδα όζοντος, αλλά μπορεί να αφήσει κατάλοιπα στην υγεία ενώ και η ανάκαμψη είναι λιγότερο σίγουρη όταν κάποιος εισπνεύσει υψηλότερα επίπεδα όζοντος ή έρθει σε μεγαλύτερη έκθεση.

Οι κατασκευαστές και οι πωλητές συσκευών όζοντος χρησιμοποιούν συχνά παραπλανητικούς όρους για να περιγράψουν το όζον. Όροι τέτοιοι καθώς το «ενεργοποιημένο ή ενεργό οξυγόνο» ή «καθαρός αέρας» υποδηλώνουν ότι το όζον είναι ένα υγιές είδος οξυγόνου. Το όζον είναι ένα αέριο ασταθές, ισχυρά οξειδωτικό, ισχυρό τοξικό αέριο με πολύ διαφορετικές χημικές και τοξικολογικές ιδιότητες από το οξυγόνο. Όταν το όζον βρίσκεται σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις στο επίπεδο της θάλασσας από αυτές των υγιών επιπέδων του αέρα, θεωρείται μολυσματικό στοιχείο και έχει ανεπιθύμητες επιπτώσεις στο αναπνευστικό σύστημα των μελών του ζωικού βασιλείου. Αντίθετα, όταν το όζον βρίσκεται στην ανώτερη ατμόσφαιρα είναι πολύ χρήσιμο καθώς προλαμβάνει την επιβλαβή υπεριώδη ακτινοβολία (UV) από το να φτάσει στο επίπεδο της επιφάνειας της Γης. Αρκετές ομοσπονδιακές υπηρεσίες έχουν καθιέρωσε πρότυπα υγείας ή συστάσεις για τον περιορισμό της έκθεσης του ανθρώπου στο όζον όπως συνοψίζονται στον Πίνακα 13.



Πίνακας 13: Παράγοντες που αυξάνουν τον κίνδυνο έκθεσης για την υγεία από το όζον και τα πρότυπα υγείας που ισχύουν.

Επιπτώσεις Υγείας	Παράγοντες που αυξάνουν τον κίνδυνο έκθεσης για την υγεία	Πρότυπα Υγείας
• Μείωση της λειτουργίας των πνευμόνων • Επιδείνωση του άσθματος • Ερεθισμός του λαιμού και βήχας • Πόνος στο στήθος και βρόγχο • Φλεγμονές των ιστών του πνεύμονα • Υψηλότερη πιθανότητα εμφάνισης αναπνευστικής λοίμωξης	• Άυξηση των επιπέδων συγκέντρωσης του όζοντος στον αέρα • Μεγαλύτερη διάρκεια έκθεσης σε ορισμένα συμπτώματα • Δραστηριότητες που αυξάνουν το ρυθμό αναπνοής (άθληση) • Ορισμένες προϋπάρχουσες πνευμονολογικές παθήσεις	Το Αμερικανικό FDA (Οργανισμός τροφίμων και φαρμάκων) απαιτεί η παραγωγή όζοντος εσωτερικών ιατρικών συσκευών να μην υπερβαίνει τα 0,05 ppm. Το OSHA (διοίκηση ασφάλειας και υγείας εργαζομένων) απαιτεί οι εργαζόμενοι να μην εκτίθεται σε μια μέση συγκέντρωση μεγαλύτερη από 0,10 ppm για 8 ώρες. Το NIOSH (Εθνικό Ινστιτούτο Επαγγελματικής Ασφάλειας και Υγείας) συνιστά να μην γίνεται υπέρβαση του ανώτατου ορίου των 0,10 ppm, ανά πάσα στιγμή. Ο EPA (οργανισμός προστασίας του Περιβάλλοντος) μέσα από το εθνικό πρότυπο ποιότητας του αέρα αναφερόμενο στο όζον παραθέτει μέγιστη μέση συγκέντρωση 0,08 ppm σε χρονικό όριο 8 ωρών για εξωτερικούς χώρους.

Είναι οι γεννήτριες όζοντος αποτελεσματική μέθοδος για τον έλεγχο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε κλειστούς χώρους;

Τα διαθέσιμα επιστημονικά στοιχεία δείχνουν ότι σε συγκεντρώσεις που δεν υπερβαίνουν τα πρότυπα για τη δημόσια υγεία, το όζον έχει λίγες δυνατότητες για την απομάκρυνση ρύπων από τον αέρα σε εσωτερικό χώρο. Ορισμένοι κατασκευαστές ή πωλητές προτείνουν ότι το όζον είναι ασφαλές καθώς τα μόνα παραπροϊόντα/ υπολείμματα μετά την αντίδραση τους με τους ρύπους είναι το διοξείδιο του άνθρακα, το οξυγόνο και το νερό. Έτσι θεωρείται μια ασφαλής χημική απορρύπανση χωρίς επικίνδυνα παραπροϊόντα.

Το παραπάνω είναι παραπλανητικό για τους εξής λόγους:

1) Μια ανασκόπηση της επιστημονικής έρευνας αποδεικνύει ότι, για πολλές από τις χημικές ουσίες που βρίσκονται συνήθως στα εσωτερικά περιβάλλοντα, η διαδικασία αντίδρασης με το όζον μπορεί να διαρκέσει μήνες ή χρόνια. Για όλους τους πρακτικούς σκοπούς, το όζον δεν αντιδρά καθόλου με τέτοιες χημικές ουσίες. Και σε αντίθεση με συγκεκριμένους ισχυρισμούς ορισμένων κατασκευαστών, οι γεννήτριες όζοντος δεν είναι αποτελεσματικές στην απομάκρυνση του μονοξειδίου του άνθρακα ή της φορμαλδεΐδης.

2) Για πολλές από τις χημικές ουσίες με τις οποίες το όζον αντιδρά εύκολα, η αντίδραση μπορεί να σχηματίσει μια ποικιλία επιβλαβών ή ερεθιστικών παρα-

προϊόντων. Για παράδειγμα, σε εργαστηριακό πείραμα όπου αναμίχθηκε όζον με χημικά από ένα καινούριο χαλί, το όζον μείωσε πολλές από αυτές τις χημικές ουσίες, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που μπορούν να προκαλέσουν άρωμα στα καινούρια χαλιά. Ωστόσο, κατά τη διαδικασία, η αντίδραση παρήγαγε μια ποικιλία αλδεϋδών, και στο σύνολο η συγκέντρωση των οργανικών χημικών στον αέρα αυξήθηκε παρά μειώθηκε μετά την εισαγωγή όζοντος. Εκτός από τις αλδεϋδες, το όζον μπορεί επίσης να αυξήσει τη συγκέντρωση του φορμικού οξέος, όπου και τα δύο μπορεί να ερεθίσουν τους πνεύμονες εάν παράγονται σε επαρκείς ποσότητες. Μερικά από τα πιθανά υποπροϊόντα που παράγονται από τις αντιδράσεις του όζοντος με άλλες χημικές ουσίες είναι τα ίδια πολύ αντιδραστικές και ικανά να παράγουν ερεθιστικά και διαβρωτικά υποπροϊόντα. Δεδομένου του ότι υπάρχει πολυπλοκότητα των χημικών αντιδράσεων που παίρνουν μέρος, απαιτείται επιπλέον έρευνα για πιο ολοκληρωμένη κατανόηση των πολύπλοκων αλληλεπιδράσεων των χημικών ουσιών εσωτερικού χώρου παρουσία όζοντος.

3) Το όζον δεν αφαιρεί σωματίδια (π.χ. σκόνη και γύρη) από τον αέρα, συμπεριλαμβανομένων των σωματιδίων που προκαλούν τις περισσότερες αλλεργίες. Ωστόσο, ορισμένες γεννήτριες όζοντος κατασκευάζονται με γεννήτρια «ιόντων» «ή» ιονιστής «στην ίδια μονάδα. Ένας ιονιστής είναι μια συσκευή που διασκορπίζει αρνητικά (και / ή θετικά) φορτισμένα ιόντα στον αέρα. Αυτά τα ιόντα προσκολλώνται σε σωματίδια στον αέρα δίνοντάς τους ένα αρνητικό (ή θετικό) φορτίο έτσι ώστε τα σωματίδια να μπορούν να προσκολληθούν σε γειτονικές επιφάνειες όπως τοίχους ή έπιπλα ή συνδέστε το ένα με το άλλο και να απομακρυνθούν από τον αέρα. Σε πρόσφατα πειράματα, οι ιονιστές βρέθηκαν να είναι λιγότερο αποτελεσματικοί στην απομάκρυνση σωματιδίων σκόνης, καπνού, γύρης ή μυκητιακών σπόρων. Ωστόσο, από άλλα πειράματα προκύπτει πως η αποτελεσματικότητά τους ποικίλλει ευρέως.

Εάν χρησιμοποιείται σε συγκεντρώσεις που δεν υπερβαίνουν τα πρότυπα δημόσιας υγείας, το όζον που εφαρμόζεται σε εσωτερικούς χώρους δεν απομακρύνει αποτελεσματικά ιούς, βακτήρια, μούχλα ή άλλους βιολογικούς ρύπους.

Ορισμένα δεδομένα υποδηλώνουν ότι σε χαμηλά επίπεδα όζοντος, ο οζονισμός μπορεί να μειώσει τις συγκεντρώσεις παθογόνων μικροοργανισμών στον αέρα και να αναστέλλει την ανάπτυξη ορισμένων βιολογικών οργανισμών παρουσία όζοντος. Όμως οι συγκεντρώσεις του όζοντος θα πρέπει να είναι 5 - 10 φορές υψηλότερες από τις προδιαγραφές δημόσιας υγείας για να απολυμανθεί ο αέρας επαρκώς και να αποτραπεί η επιβίωση και διάδοση των οργανισμών πριν το όζον αφαιρεθεί.

Ακόμη και σε υψηλές συγκεντρώσεις, το όζον μπορεί να μην έχει καμία επίδραση στους βιολογικούς ρύπους που είναι ενσωματωμένοι σε επιφάνειες από πορώδη υλικά (συγκολλήσεις ή πλακάκια οροφής).

Με άλλα λόγια, το όζον που παράγεται από γεννήτριες όζοντος μπορεί να αναστέλλει την ανάπτυξη ορισμένων βιολογικών παραγόντων, αλλά είναι απίθανο να απολυμανθεί πλήρως ο αέρας εκτός εάν οι συγκεντρώσεις είναι αρκετά υψηλές.

Το τελευταίο είναι επιβλαβές για την δημόσια υγεία εάν άνθρωποι είναι παρόντες. Βέβαια ακόμη και σε υψηλές συγκεντρώσεις όζοντος, ορισμένοι παθογόνοι μικρο-οργανισμοί μπορεί να μην επηρεαστούν καθόλου.

Ακολουθώ τις οδηγίες των κατασκευαστών, μπορώ να βλάψω τον εαυτό μου;

Τα αποτελέσματα ορισμένων ελεγχόμενων μελετών δείχνουν ότι οι συγκεντρώσεις του όζοντος που είναι πολύ υψηλότερες από τα πρότυπα είναι δυνατόν να δημιουργηθούν ακόμη και όταν ένας χρήστης ακολουθεί τις οδηγίες λειτουργίας; του κατασκευαστή.

Υπάρχουν πολλές μάρκες και μοντέλα γεννητριών όζοντος στην αγορά που διαφέρουν στη ποσότητα του όζοντος που μπορούν να παράγουν. Σε πολλές περιπτώσεις, η χρήση γεννήτριας όζοντος ενδέχεται να μην οδηγήσει σε συγκεντρώσεις που υπερβαίνουν τα πρότυπα δημόσιας υγείας. Αλλά πολλοί παράγοντες επηρεάζουν την συγκέντρωση του όζον σε εσωτερικούς χώρους, έτσι ώστε υπό ορισμένες συνθήκες οι συγκεντρώσεις του όζοντος να καταλήξουν να υπερβαίνουν τα πρότυπα δημόσιας υγείας.

Σε μια μελέτη που παρουσιάστηκε στην Ατλάντα των ΗΠΑ, μια μεγάλη γεννήτρια όζοντος που συνιστάται από τον κατασκευαστή της για χώρους «έως 300 τετραγωνικά μέτρα», τοποθετήθηκε σε δωμάτιο 32 τετραγωνικών μέτρων. Το όζον στο δωμάτιο έφτασε γρήγορα σε συγκεντρώσεις που ήταν εξαιρετικά υψηλές από 0,50 έως 0,80 ppm που είναι 5-10 φορές υψηλότερες από τα όρια δημόσιας υγείας.

Σε μια άλλη μελέτη του EPA, πολλές διαφορετικές συσκευές τοποθετήθηκαν σε ένα οικιακό περιβάλλον, σε διάφορα δωμάτια, με πόρτες που ανοίγουν και κλείνουν εναλλάξ, και με τον κεντρικό ανεμιστήρα του συστήματος αερισμού εναλλάξ ενεργοποιημένο και απενεργοποιημένο. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ορισμένες γεννήτριες όζοντος, όταν λειτουργούν σε υψηλή ρύθμιση με κλειστές τις εσωτερικές πόρτες, συχνά παράγουν συγκεντρώσεις 0,20 - 0,30 ppm. Μια ισχυρή μονάδα σε υψηλή ρύθμιση με τις εσωτερικές πόρτες ανοιχτές παρήγαγε τιμές από 0,12 έως 0,20 ppm σε διπλανά δωμάτια. Όταν οι μονάδες δεν λειτουργούσαν ψηλά, και οι εσωτερικές πόρτες ήταν ανοιχτές, οι συγκεντρώσεις γενικά δεν υπερέβαιναν τα πρότυπα δημόσιας υγείας.

Καμία από τις μελέτες που αναφέρθηκαν παραπάνω δεν αφορούσε την ταυτόχρονη χρήση περισσότερων από μία συσκευών. Η ταυτόχρονη χρήση πολλών συσκευών αυξάνει τη συνολική παραγωγή του όζοντος και συνεπώς αυξάνει τον κίνδυνο υπερβολικής έκθεσης στο όζον.

Γιατί είναι δύσκολο να ελέγξουμε την έκθεση στο όζον με μια γεννήτρια όζοντος;

Η πραγματική συγκέντρωση του όζοντος που παράγεται από μια γεννήτρια όζοντος εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Οι συγκεντρώσεις θα είναι υψηλότερες εάν χρησιμοποιείται μια πιο ισχυρή συσκευή ή περισσότερες από μία συσκευές, εάν μια συσκευή είναι τοποθετείται σε μικρό χώρο και όχι σε μεγάλο

χώρο, εάν οι εσωτερικές πόρτες είναι κλειστές παρά ανοιχτές και, εάν το δωμάτιο έχει λιγότερα και όχι περισσότερα υλικά και έπιπλα που αντιδρούν με το όζον ή μπορεί να προσροφηθεί και, με την προϋπόθεση ότι οι εξωτερικές συγκεντρώσεις του όζοντος είναι χαμηλές, εάν υπάρχει εξωτερικός αερισμός.

Η απόσταση ενός ατόμου από τη γεννήτρια όζοντος μπορεί επίσης να επηρεάσει την έκθεση κάποιου. Η συγκέντρωση είναι υψηλότερη στο σημείο όπου το όζον εξέρχεται από τη συσκευή και γενικά μειώνεται κατά την απομάκρυνση από τη συσκευή.

Οι κατασκευαστές και οι πωλητές συμβουλεύουν τους χρήστες να προσαρμόσουν σωστά τη συσκευή στο χώρο. Δυστυχώς, συγκεκριμένες προτάσεις κατασκευαστών σχετικά με τα κατάλληλα μεγέθη σε σχέση με τους χώρους εφαρμογής τους δεν είναι αρκετά ακριβείς για να εγγυηθούν ότι οι συγκεντρώσεις του όζοντος δεν θα υπερβούν τα κοινά όρια υγείας. Επίσης, έχει παρατηρηθεί ότι οι χρήστες επιλέγουν πιο ισχυρές γεννήτριες από αυτές που κανονικά θα ήταν κατάλληλες για το προβλεπόμενο χώρο στη λογική χρήσης τους μεταγενέστερα για έναν μεγαλύτερο χώρο. Η χρήση ενός πιο ισχυρού μηχανήματος αυξάνει τον κίνδυνο υπερβολικής έκθεσης στο όζον.

Οι γεννήτριες όζοντος παρέχουν συνήθως μια ρύθμιση ελέγχου με την οποία μπορεί να ρυθμιστεί η έξοδος του όζοντος. Η παραγωγή όζοντος αυτών των συσκευών συνήθως δεν είναι ανάλογη με τη ρύθμιση ελέγχου. Δηλαδή, μια ρύθμιση στο μέσο δεν δημιουργεί απαραίτητα επίπεδο όζοντος που βρίσκεται στα μισά μεταξύ των επιπέδων σε χαμηλά και υψηλά.

Οδηγίες του κατασκευαστή σε ορισμένες συσκευές είναι να συνδεθεί η ρύθμιση με το μέγεθος του δωματίου και έτσι να υποδειχνει ποια ρύθμιση είναι κατάλληλη για διαφορετικά μεγέθη δωματίου. Ωστόσο, το μέγεθος του δωματίου είναι μόνο ένας παράγοντας που επηρεάζει τα επίπεδα του όζοντος στο δωμάτιο.

Εκτός από την προσαρμογή της ρύθμισης ελέγχου στο μέγεθος του δωματίου, οι χρήστες μερικές φορές συμβουλεύονται να χαμηλώσουν τη ρύθμιση του όζοντος εάν μπορούν ώστε να μυρίσουν το όζον. Δυστυχώς, η ικανότητα ανίχνευσης του όζοντος από τη μυρωδιά ποικίλλει σημαντικά από άτομο σε άτομο. Ενώ η μυρωδιά του όζοντος μπορεί να υποδηλώνει ότι η συγκέντρωση είναι πολύ υψηλή, έλλειψη οσμής δεν εγγυάται ότι τα επίπεδα είναι ασφαλή. Τελευταία, κατασκευαστές προχώρησαν στην παροχή αισθητήρων όζοντος με την συσκευή οζονισμού, που ενεργοποιεί και ενεργοποιεί τη γεννήτρια όζοντος με σκοπό την διατήρηση των συγκεντρώσεων του όζοντος στον χώρο κάτω από τα πρότυπα υγείας. Το EPA επί του παρόντος αξιολογεί την αποτελεσματικότητα και την αξιοπιστία αυτών των αισθητήρων, και σχεδιάζει να κάνει περαιτέρω έρευνα για τη βελτίωση της κατανόησης της χημείας του όζοντος από την κοινωνία σε εσωτερικούς χώρους.

Μπορεί το όζον να χρησιμοποιηθεί σε μη κατοικημένους χώρους;

Το όζον έχει χρησιμοποιηθεί εκτενώς για τον καθαρισμό του νερού, αλλά η χημεία του όζοντος στο νερό δεν είναι η ίδια με τη χημεία του όζοντος στον αέρα. Υψηλές συγκεντρώσεις όζοντος στον αέρα, όταν οι άνθρωποι δεν είναι παρόντες, μερικές φορές χρησιμοποιείται για την απολύμανση ενός άδειου χώρου από ορισμένους χημικούς ή βιολογικούς ρύπους ή οσμές (π.χ. αποκατάσταση πυρκαγιάς, απολύμανση ιών). Ωστόσο, δεν είναι γνωστά ακόμη τα χημικά υποπροϊόντα που απομένουν μετά το πέρας αυτών των διαδικασιών.

Επίσης, ενώ οι υψηλές συγκεντρώσεις όζοντος στον αέρα μπορεί μερικές φορές είναι κατάλληλες για απορρύπανση/απολύμανση υπό συνθήκες, οι συνθήκες που το όζον εφαρμόζεται, πρέπει να ελέγχονται επαρκώς ώστε να είναι βέβαιο ότι κανένα άτομο ή κατοικίδιο δεν εκτίθεται. Το όζον μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τα φυτά εσωτερικού χώρου και να προκαλέσει ζημιά σε υλικά όπως καουτσούκ, επιστρώσεις ηλεκτρικών συρμάτων και υφάσματα ή έργα τέχνης που περιέχουν ευαίσθητες βαφές και χρωστικές ουσίες.

Άλλες μέθοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης;

Οι τρεις πιο κοινές μέθοδοι για τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε εσωτερικούς χώρους, κατά σειρά αποτελεσματικότητας, είναι:

- Έλεγχος πηγής: Εξάλειψη ή έλεγχος των πηγών ρύπανσης.
- Εξαερισμός: Αραίωση και εξάντληση των ρύπων μέσω χρήσης εξωτερικού αέρα και
- Καθαρισμός αέρα: Αφαίρεση των ρύπων με αποδεδειγμένες μεθόδους καθαρισμού αέρα.

Από τους τρεις, η πρώτη προσέγγιση είναι η πιο αποτελεσματική. Αυτό περιλαμβάνει την ελαχιστοποίηση της χρήση προϊόντων και υλικών που προκαλούν ρύπανση σε εσωτερικούς χώρους, με χρήση ορθών πρακτικών υγιεινής για την ελαχιστοποίηση βιολογικών ρύπων (συμπεριλαμβανομένου του ελέγχου της υγρασίας και της υγρασίας, και περιστασιακός καθαρισμός και απολύμανση υγρών ή βρεγμένων επιφανειών) και χρήση ορθών πρακτικών καθαρισμού για τον έλεγχο των σωματιδίων.

Η δεύτερη προσέγγιση είναι επίσης αποτελεσματική και χρησιμοποιείται συνήθως. Οι μέθοδοι εξαερισμού περιλαμβάνουν την εγκατάσταση ενός ανεμιστήρα κοντά στην πηγή ρύπων, αυξάνοντας την ροή από εξωτερικό αέρα σε μηχανικά συστήματα εξαερισμού και το άνοιγμα των παραθύρων, ειδικά όταν υπάρχουν πηγές ρύπων χρήση.

Η τρίτη προσέγγιση - καθαρισμός αέρα - δεν θεωρείται γενικά επαρκής από μόνη της, αλλά μερικές φορές χρησιμοποιείται για τη συμπλήρωση των μεθόδων

ελέγχου της πηγής και του εξαερισμού. Φίλτρα αέρα, ηλεκτρονικά καθαριστικά σωματιδίων και ιονιστές χρησιμοποιούνται συχνά για την απομάκρυνση των αερομεταφερόμενων σωματιδίων ενώ και μερικές φορές χρησιμοποιούνται υλικά για την προσρόφηση αερίων που έχουν ως στόχο την αφαίρεση αερίων ρύπων, όταν ο έλεγχος της πηγής και ο εξαερισμός είναι ανεπαρκείς.

Συμπεράσματα

Είτε βρίσκεται σε καθαρή μορφή είτε σε ανάμιξη με άλλα χημικά, το όζον μπορεί να είναι επιβλαβές για την υγεία. Όταν εισπνέεται, το όζον μπορεί να βλάψει τους πνεύμονες. Σχετικά χαμηλές ποσότητες όζοντος μπορεί να προκαλέσουν πόνο στο στήθος, βήχα, δύσπνοια και ερεθισμό του λαιμού. Μπορεί επίσης να επιδεινώσει χρόνιες αναπνευστικές παθήσεις όπως το άσθμα καθώς και να θέσει σε κίνδυνο την ικανότητα του σώματος να καταπολεμά τις λοιμώξεις του αναπνευστικού.

Ορισμένες μελέτες δείχνουν ότι οι συγκεντρώσεις όζοντος που παράγονται από γεννήτριες όζοντος μπορούν να υπερβούν τα πρότυπα που είναι ασφαλή για την υγεία ακόμη και όταν ακολουθεί κανείς τις οδηγίες του κατασκευαστή. Πολλοί παράγοντες επηρεάζουν τις συγκεντρώσεις του όζοντος στην ατμόσφαιρα, συμπεριλαμβανομένης της ποσότητας του όζοντος που παράγεται από μία γεννήτρια, τα κυβικά μέτρα του εσωτερικού χώρου, την ποσότητα αντικειμένων στο δωμάτιο με τα οποία αντιδρά το όζον, η συγκέντρωση του εξωτερικού όζοντος και ο εξαερισμός. Αυτοί οι παράγοντες καθιστούν δύσκολο τον έλεγχο της συγκέντρωσης του όζοντος σε όλες τις περιστάσεις.

Τα διαθέσιμα επιστημονικά στοιχεία δείχνουν ότι, σε συγκεντρώσεις που δεν υπερβαίνουν τη πρότυπα δημόσιας υγείας, το όζον είναι γενικά αναποτελεσματικό στον έλεγχο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ενός εσωτερικού χώρου. Η συγκέντρωση του όζοντος θα πρέπει να υπερβαίνει κατά πολύ τα πρότυπα υγείας για να είναι αποτελεσματική στην απομάκρυνση των περισσότερων αερίων ρύπων σε εσωτερικό χώρο. Κατά τη διαδικασία αντίδρασης με χημικές ουσίες σε εσωτερικούς χώρους, το όζον μπορεί να παράγει άλλες χημικές ουσίες που οι ίδιες μπορεί να είναι ερεθιστικές και διαβρωτικές.

Συνιστάται στο κοινό να χρησιμοποιεί αποδεδειγμένες μεθόδους ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε εσωτερικούς χώρους. Αυτές οι μέθοδοι περιλαμβάνουν την εξάλειψη ή τον έλεγχο πηγών ρύπων, την αύξηση του αερισμού του εξωτερικού αέρα και τη χρήση αποδεδειγμένων μεθόδων καθαρισμού αέρα.

Στην παρακάτω Εικόνα 40 παρουσιάζονται διαφορές μεταξύ των τριών τύπων απολύμανσης που προαναφέρθηκαν.

OZON

Εφαρμογή σε διάφορα είδη επιφανειών και αντικειμένων

Λιγότερο δραστικό σε πορώδη υλικά π.χ. υφάσματα

Διαχείριση ατμοσφαιρικού αέρα

Διαχείριση νερού

Στόχος: κυτταρική μεμβράνη/ελντροφόροι ιοί (ROS, υπεροξειδωση λιπιδίων), πρωτεΐνες/υποδοχείς (οξειδωση των αμινοξέων), νουκλεϊκά οξέα (ROS)

Οικονομική και γρήγορη εφαρμογή

Εκτεταμένη έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις >0.1 ppm (0.2 mg/m^3) σε 8 ώρες/μέρα, είναι τοξική για ανθρώπους και ζώα.



UV Ακτινοβολία

Εφαρμογή σε πολλά είδη επιφανειών και αντικειμένων (π.χ. ρούχα και υφάσματα)

Ακριβή και χρονοβόρα μέθοδος

Στόχος: νουκλεϊκά οξέα (DNA, RNA)

Δεν είναι εφικτή η κάλυψη κάθε γωνιάς σε ένα περιβάλλον ή χώρο

ΧΗΜΙΚΑ

Πολύ δραστικά σε επιφάνειες, δεν έχουν εφαρμογή απευθείας σε όλα τα αντικείμενα

Στόχος: κυτταρική μεμβράνη/ελντροφόροι ιοί, πρωτεΐνες, υποδοχείς, νουκλεϊκά οξέα

Γενικά αφήνουν υπολείμματα

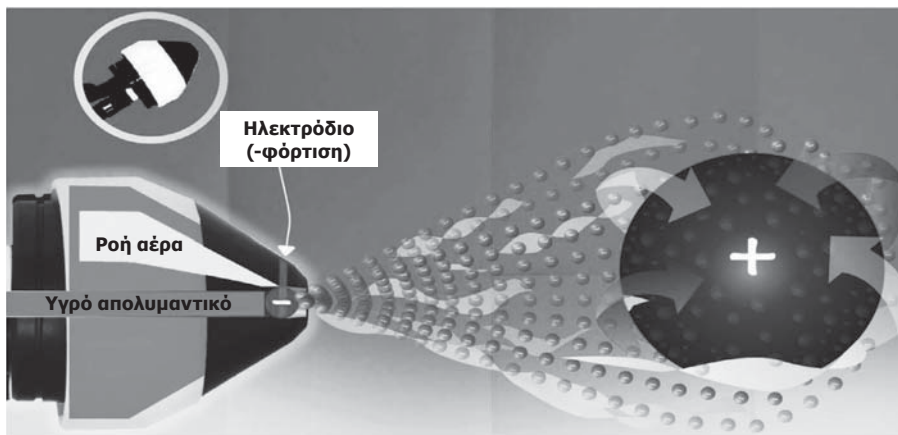
Εικόνα 40 Σύγκριση διαδικασιών απολύμανσης με όζον, UV και χημικών δραστικών.

Ηλεκτροστατικά συστήματα απολύμανσης μέσω ψεκασμού

Τα ηλεκτροστατικά συστήματα απολύμανσης ψεκασμού (Εικόνα 41), μετατρέπουν το απολυμαντικό υγρό (π.χ. υπεροξείδιο του υδρογόνου) σε αερολύματα και στη συνέχεια φορτίζουν κάθε σταγονίδιο έτσι ώστε να προσελκύονται σε επιφάνειες μέσω ηλεκτροστατικών δυνάμεων που είναι μεγαλύτερες από τη βαρύτητα. Οι κατασκευαστές δηλώνουν ότι θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για απολύμανση επιφανειών σε διάφορους τύπους εγκαταστάσεων όπως υγειονομική περίθαλψη, σχολεία, γραφεία, αθλητικές εγκαταστάσεις.

Τα σταγονίδια που ψεκάζονται περνούν μέσα από το ακροφύσιο το οποίο διαθέτει ένα ηλεκτρόδιο το οποίο τα φορτίζει αρνητικά. Τα αρνητικά φορτισμένα ηλεκτρόνια συνδέονται με τα σταγονίδια. Τα σταγονίδια που έχουν φορτιστεί θα αντιστρέψουν την κατεύθυνση και θα κινηθούν ενάντια στη βαρύτητα για να επικαλύψουν ακόμη και κρυφές επιφάνειες. Τα αρνητικά φορτισμένα σταγονίδια μεταφέρονται σε ρεύμα αέρα προς την επιφάνεια. Δεδομένου ότι η επιφάνεια έχει από τη φύση της θετικό φορτίο, τα σταγονίδια προσελκύονται μαγνητικά στην επιφάνεια.

Δεν είναι σαφές εάν ο ηλεκτροστατικός ψεκασμός είναι πιο αποτελεσματικός από τις συμβατικές μεθόδους απολύμανσης επιφανειών για την COVID-19.



Εικόνα 41 Τρόπος δράσης ηλεκτροστατικών ψεκαστήρων.

Επίσης είναι σημαντικό να ακολουθήσετε τις οδηγίες των κατασκευαστών για ασφαλή χρήση τόσο του συστήματος ψεκασμού όσο και του ειδικού διαλύματος απολύμανσης. Για παράδειγμα, το προσωπικό που εφαρμόζει το σπρέι πρέπει να φοράει κατάλληλα ΜΑΠ σύμφωνα με το σύστημα ψεκασμού και τις οδηγίες των κατασκευαστών απολυμαντικών. Το προσωπικό πρέπει να διασφαλίζει ότι τα άτομα που δεν έχουν εργασία πρέπει να απομακρύνονται από την περιοχή κατά τον ψεκασμό. Επίσης πρέπει να είναι διαθέσιμες όλες οι πρόσθετες οδηγίες από το δελτίο δεδομένων ασφαλείας (SDS). Καθώς τα ηλεκτροστατικά συστήματα ψεκασμού μπορούν να παράγουν σπινθήρες, πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα κατά τη χρήση αυτών των συστημάτων κοντά σε εύφλεκτα αέρια, υγρά και σκόνες.

4.2.5. Συχνότητα εφαρμογών απολύμανσης

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας η συχνότητα καθαρισμού και απολύμανσης σε χώρους υγειονομικής περίθαλψης με ύποπτα ή επιβεβαιωμένα κρούσματα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα 14:

Πίνακας 14: Χώροι Υγειονομικής Περίθαλψης: Συνιστάμενη συχνότητα καθαρισμού περιβαλλοντικών επιφανειών, ανάλογα με τις περιοχές με ύποπτους ή επιβεβαιωμένους ασθενείς με COVID-19. (Πηγή: WHO Cleaning and disinfection of environmental surfaces in the context of COVID-19 - 15 May 2020)

Τμήμα	Συχνότητα ⁸	Πρόσθετες Οδηγίες
Τμήμα διαλογής / διαλογής ασθενών	Τουλάχιστον δύο φορές την ημέρα	Εστίαση σε επιφάνειες υψηλής αφής και μετά σε δάπεδα (τελευταία)

Τμήμα	Συχνότητα ⁸	Πρόσθετες Οδηγίες
Εσωτερικά δωμάτια	Τουλάχιστον δύο φορές την ημέρα, κατά προτίμηση τρεις φορές ημερησίως, ιδίως για επιφάνειες υψηλής αφής	Επικεντρωθείτε σε επιφάνειες υψηλής αφής, ξεκινώντας με τις κοινόχρηστες / κοινές επιφάνειες και μετά μετακινηθείτε σε κάθε κρεβάτι ασθενούς. Χρησιμοποιήστε νέο πανάκι καθαρισμού για κάθε κρεβάτι, εάν είναι δυνατόν και μετά τα δάπεδα (τελευταία)
Τμήματα Επειγόντων Περιστατικών	Μετά από κάθε επίσκεψη ασθενούς (ιδίως για επιφάνειες υψηλής αφής) και καθαρίστε τουλάχιστον μία φορά την ημέρα με το τέλος της βάρδιας.	•Επιφάνειες υψηλής αφής απολύμανση μετά από κάθε επίσκεψη του ασθενούς • Επιφάνειες χαμηλής αφής μία φορά την ημέρα, επιφάνειες υψηλής αφής, δάπεδα (με αυτή τη σειρά) τα απορρίμματα και τα κλινοσκεπάσματα αφαιρούνται, το κρεβάτι εξέτασης καθαρίζεται σχολαστικά και απολυμαίνεται.
Διάδρομοι	Τουλάχιστον δύο φορές την ημέρα ⁹	Επιφάνειες υψηλής αφής, συμπεριλαμβανομένων κιγκλιδωμάτων και εξοπλισμού στους διαδρόμους, και μετά τα δάπεδα.
Μπάνια / τουαλέτες ασθενών	Τουαλέτα ιδιωτικού δωματίου: τουλάχιστον δύο φορές την ημέρα Κοινόχρηστες τουαλέτες: τουλάχιστον τρεις φορές την ημέρα	• Επιφάνειες υψηλής αφής, συμπεριλαμβανομένων λαβών πορτών, διακοπών φωτός, πάγκους, βρύσες, έπειτα νεροχύτες, μετά τουαλέτες και τέλος δάπεδο (με αυτή τη σειρά) • Αποφύγετε την κοινή χρήση τουαλετών μεταξύ προσωπικού και ασθενών

Για τον καθαρισμό δημόσιων χώρων (μη υγειονομικών μονάδων που πιθανόν έχουν εκτεθεί στον ιό SARS-CoV-2) που επισκέπτεται το ευρύ κοινό η συχνότητα καθαρισμού και απολύμανσης σύμφωνα με τον ΕΟΔΥ είναι:

Επιφάνειες οι οποίες χρησιμοποιούνται/ αγγίζονται συχνά πρέπει να καθαρίζονται (ή και να απολυμαίνονται, όσο το δυνατόν συχνότερα: τουλάχιστον καθημερινά, και εάν είναι δυνατόν ακόμα πιο συχνά. Παραδείγματα τέτοιων επιφανειών είναι: πόμολα και χερούλια θυρών, καρέκλες, υποβραχιόνια πολυθρόνων, επιφάνειες τραπεζιών, διακόπτες, κουπαστές, βρύσες, κουμπιά ανελκυστήρων, χειρολαβές κ.α.

⁸ Οι περιβαλλοντικές επιφάνειες θα πρέπει επίσης να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται όποτε λερωθούν ορατά ή εάν μολυνθούν από σωματικό υγρό (π.χ. αίμα).

⁹ Η συχνότητα μπορεί να είναι μία φορά την ημέρα εάν οι διάδρομοι δεν χρησιμοποιούνται συχνά.

Σύμφωνα δε με τα πρωτόκολλα για τα ξενοδοχεία:

Τα δωμάτια θα πρέπει να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται σε αραιά χρονικά διαστήματα κατά τη διάρκεια διαμονής από κρούσματα ή επαφές για τη προστασία του προσωπικού και αποφυγή περαιτέρω μετάδοσης. Το προσωπικό καθαριότητας θα εισέρχεται στο δωμάτιο διαμονής κρούσματος ή επαφών μόνο όταν υπάρχει ανάγκη και κατόπιν αιτήματος του διαμένοντος και μόνο με πλήρη ΜΑΠ. Για τον καθημερινό καθαρισμό και απολύμανση των επιφανειών θα παρέχονται στους διαμένοντες καθαριστικά για τον καθαρισμό από τους ίδιους.

Μετά την αναχώρηση και πριν τη διάθεση του δωματίου σε νέο διαμένοντα θα πρέπει να γίνεται σχολαστικός καθαρισμός-απολύμανση κατά αντιστοιχία με τις σχετικές εγκυκλίους του Υπουργείου Υγείας στις επίμαχες επιφάνειες δωματίου και μπάνιου και ιδίως επιφάνειες που αγγίζει συχνά ο ασθενής, όπως κομοδίνο, πόμολα, επιφάνειες της τουαλέτας κλπ.

Ο καθορισμός της συχνότητας καθαρισμού και απολύμανσης προκύπτει κάθε φορά ανάλογα με το χώρο (νοσηλευτικό ίδρυμα, ξενοδοχείο, σχολείο κ.λπ.), οπωσδήποτε όταν υπάρχει ορατή μόλυνση από σωματικό υγρό (π.χ. αίμα, έμετος κλπ), τη συχνότητα χρήσης, το είδος της επιφάνειας κλπ. Ακολουθεί πλάνο για το σχεδιασμό Πλάνου καθαρισμού και απολύμανσης.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ

ΔΗΜΟΣΙΟΙ ΧΩΡΟΙ, ΧΩΡΟΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ, ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ, ΣΧΟΛΕΙΑ ΚΑΙ ΣΠΙΤΙΑ

1 Αναπτύξτε το σχέδιό σας

Προσδιορίστε τι πρέπει να καθαριστεί.

Οι περιοχές, δωμάτια, σημεία επαφής κλπ. που δεν έχουν χρησιμοποιηθεί για 7 ή περισσότερες ημέρες απαιτούν απλά καθαρισμό ρουτίνας. Διατηρήστε τις υπάρχουσες πρακτικές καθαρισμού για τους εξωτερικούς χώρους.

Προσδιορίστε τον τρόπο απολύμανσης των περιοχών.

Εξετάστε τον τύπο επιφάνειας και πόσο συχνά η επιφάνεια αυτή αγγίζεται. Δώστε προτεραιότητα στην απολύμανση των συχνά αγγιχτών επιφανειών.

Εξετάστε τους πόρους και τον εξοπλισμό που απαιτούνται.

Καταγραφή της διαθεσιμότητας των προϊόντων καθαρισμού και απολύμανσης καθώς και του εξοπλισμού ατομικής προστασίας (*Μ.Α.Π.) που είναι κατάλληλα για χρήση καθαριστικών και απολυμαντικών.

2 Εφαρμογή

Καθαρίστε τις ορατά λερωμένες επιφάνειες με σαπούνι και νερό πριν από την απολύμανση.

Χρησιμοποιείτε το κατάλληλο προϊόν καθαρισμού ή ιοκτόνου απολυμαντικού (Εγκεκριμένο από τον ΕΟΦ) και διάβασε την ετικέτα του για να σιγουρευτείτε ότι ικανοποιεί τις ανάγκες σας.

Να ακολουθείτε πάντα τις οδηγίες που αναγράφονται στην ετικέτα.

Η ετικέτα πρέπει να περιλαμβάνει πληροφορίες Υγιεινής και Ασφαλείας και οδηγίες, δοσολογίες και τους τρόπους εφαρμογής. Κρατήστε τα απολυμαντικά μακριά από παιδιά.

*Μ.Α.Π. (Μέσα Ατομικής Προστασίας)

3 Συντηρήστε και αναθεωρήστε

Συνεχίστε τον καθαρισμό και την απολύμανση ρουτίνας.

Συνεχίστε ή αναθεωρήστε το σχέδιό σας με βάση τη διαθεσιμότητα των κατάλληλων απολυμαντικών και των Μ.Α.Π. Οι βρώμικες επιφάνειες πρέπει να καθαρίζονται με σαπούνι και νερό πριν από την απολύμανση. Οι επιφάνειες συχνής επαφής πρέπει να απολυμαίνονται συχνά και τουλάχιστον μία φορά ημερησίως.

Τηρείστε τις καλές πρακτικές όπως το συχνό πλύσιμο των χεριών, τη χρήση масκών και παραμένετε στο σπίτι, αν είστε άρρωστοι.

Τηρείστε τις καλές πρακτικές που μειώνουν τον 'κίνδυνο έκθεσης.

Διατηρήστε την κοινωνική αποστασιοποίηση, μένοντας 2 μέτρα μακριά από τους άλλους. Μειώστε το χρόνο παραμονής σε κοινόχρηστους χώρους και κοινόχρηστων αντικειμένων που αγγίζονται συχνά.

For more information, please visit **CORONAVIRUS.GOV**



Εικόνα 42 Οδηγίες του CDC για το πως πρέπει να διαμορφωθεί ένα πλάνο καθαρισμού και απολύμανσης.

Σχεδιασμός πλάνου καθαρισμού

Ο **καθαρισμός** με σαπούνι και νερό αφαιρεί τα μικρόβια, τους ρύπους και τις ακαθαρσίες από τις επιφάνειες. Μειώνει έτσι τον κίνδυνο εξάπλωσης της λοίμωξης.

Πρόκειται να καθαρίσουμε και απολυμάνουμε εσωτερικούς χώρους;

ΝΑΙ

Είναι εσωτερικός χώρος



Έχει χρησιμοποιηθεί τις τελευταίες 7 ημέρες;

ΝΑΙ



Έχει χρησιμοποιηθεί τις τελευταίες 7 ημέρες;

Πρόκειται για επιφάνεια ή αντικείμενο συχνής επαφής;

ΝΑΙ

Είναι επιφάνεια ή αντικείμενο συχνής επαφής



Από τι είδους υλικό είναι η επιφάνεια ή το αντικείμενο;

Σκληρά και μη πορώδη υλικά όπως γυαλί, μέταλλο, ή πλαστικό.

Οι εμφανώς βρώμικες επιφάνειες πρέπει να καθαρίζονται πριν από την απολύμανση. Συμβουλευτείτε τον κατάλογο εγκεκριμένων απολυμαντικών από τον Ε.Ο.Φ. για χρήση κατά του COVID-19. Ειδικά για χρήση σε σκληρές, μη πορώδεις επιφάνειες και για τη συγκεκριμένη ανάγκη εφαρμογής σας. Απαιτούνται συχνότερες εφαρμογές καθαρισμού και απολύμανσης για τη μείωση της έκθεσης.

και απολύμανσης

Η **απολύμανση** σκοτώνει τα μικρόβια στις επιφάνειες μετά τον καθαρισμό, μειώνοντας περαιτέρω τον κίνδυνο εξάπλωσης της λοίμωξης.

OXI

Διατηρήστε τις υπάρχουσες πρακτικές καθαρισμού. Οι κορωνοϊοί απενεργοποιούνται σε λίγες ώρες έως ημέρες τόσο σε εσωτερικό όσο και σε εξωτερικό περιβάλλον. Οι ιοί σκοτώνονται πιο γρήγορα σε υψηλές θερμοκρασίες και από την ηλιακή ακτινοβολία

OXI

Δεν έχει χρησιμοποιηθεί τις τελευταίες 7 ημέρες. Απαιτείται καθαρισμός ρουτίνας.

OXI

Καθαρίστε καλά αυτά τα υλικά. Εξετάστε το ενδεχόμενο να ορίσετε ένα χρονοδιάγραμμα για τη συχνότητα καθαρισμού και απολύμανσης, ανάλογα με την περίπτωση.

Μαλακά και πορώδη υλικά όπως τάπητες, μοκέτες, χαλιά, ή υφάσματα επίπλων.

Καθαρίστε καλά ή πλύνετε τα υλικά αυτά. Εξετάστε το ενδεχόμενο να αφαιρέσετε τα μαλακά και πορώδη υλικά σε περιοχές μεγάλης επισκεψιμότητας. Απολυμάνετε τα υλικά αυτά με κατάλληλα προϊόντα εφόσον αυτά είναι διαθέσιμα.

Πηγή: CDC

Εικόνα 43 Δένδρο αποφάσεων για την εφαρμογή ή απολύμανση.

4.2.6. Επικαιροποίηση θεμάτων απολύμανσης έναντι της COVID-19

Σήμερα, ένα χρόνο μετά την έναρξη της Πανδημίας της νόσου COVID-19, όλοι οι φορείς Δημόσιας Υγείας επαναπροσδιορίζουν ότι ο κύριος τρόπος μετάδοσης του SARS-CoV-2 γίνεται μέσω αναπνευστικών σταγονιδίων, που εκπνέονται όταν τα μολυσμένα άτομα αναπνέουν, μιλούν, βήχουν, φτερνίζονται ή τραγουδούν καθώς και μέσω της στενής επαφής. Σύμφωνα με τις πρόσφατες οδηγίες των Αμερικανικών Κέντρων Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων (CDC) που αφορούν την μετάδοση του SARS-CoV-2 μέσω μολυσματικών επιφανειών (Fomites), η πιθανότητα μόλυνσης από τον ιό μέσω επαφής με μια μολυσμένη επιφάνεια είναι μικρότερη **από 1 στις 10.000**.

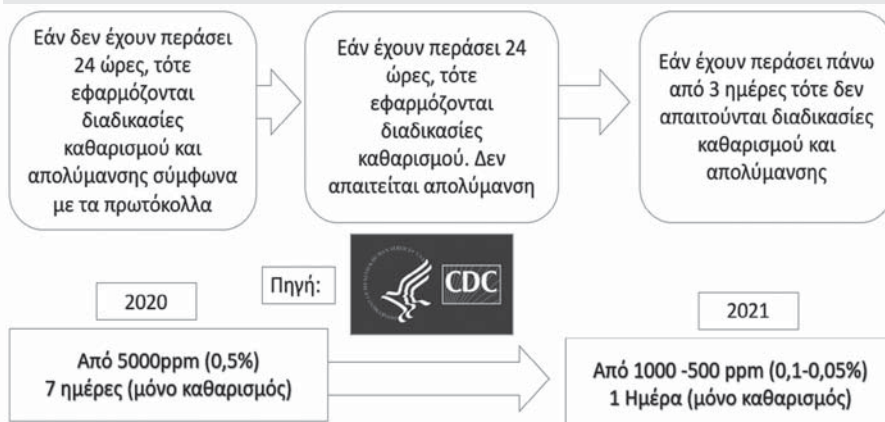
Όπως έχει ήδη αναφερθεί, τα Αμερικανικά Κέντρα Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων (CDC), έχοντας μελετήσει ποσοτικά την πιθανότητα μόλυνσης μέσω επιφανειών έχουν τροποποιήσει τις οδηγίες τους. Συγκεκριμένα, ενώ πέρυσι ανέφεραν τις 7 ημέρες ως χρόνο που αν μια επιφάνεια ή χώρος δεν έχει βρεθεί ή ακουμπήσει κάποιος φορέας της νόσου ασφαλή και που δεν απαιτούνται διαδικασίες απολύμανσης πλέον οι οδηγίες αναφέρουν μετά από 3 ημέρες.

Η μειωμένη πιθανότητα μετάδοσης μέσω μολυσμένων επιφανειών διαπιστώθηκε και από ποσοτικές μικροβιολογικές εκτιμήσεις επικινδυνότητας (QMRA) που έγιναν σε εσωτερικούς χώρους, με σκοπό αφενός την κατανόηση και την βαθμονόμηση του σχετικού κινδύνου (Relative Risk RR) μετάδοσης του SARS-CoV-2 μέσω επιφανειών και αφετέρου της αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας των μέτρων πρόληψης για τη μείωση του κινδύνου της νόσου COVID-19. Επιπλέον στις εξωτερικές επιφάνειες, οι συγκεντρώσεις μολυσματικού SARS-CoV-2 αναμένεται (δεν μελετήθηκαν) να είναι χαμηλότερες από τις εσωτερικές επιφάνειες λόγω της αραιώσης και της ροής του αέρα, καθώς και των μη φιλικών για τον ιό περιβαλλοντικών συνθηκών, όπως το ηλιακό φως. Στην παρακάτω Εικόνα 44, οι καμπύλες στο διάγραμμα, διατηρησιμότητας και μεταδοτικότητας μας δείχνουν τη φθίνουσα πορεία της μεταδοτικότητας με το πέρασμα του χρόνου.

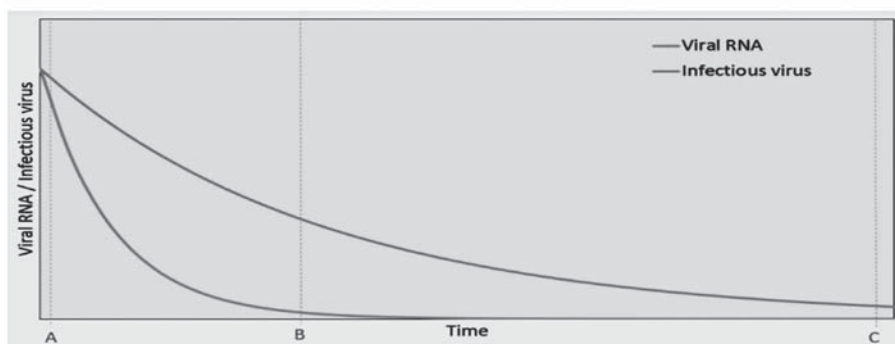
Επίσης άλλη ποσοτική μελέτη που αξιολόγησε την αποτελεσματικότητα των μέτρων πρόληψης που μειώνουν τον κίνδυνο μετάδοσης, διαπίστωσε ότι η υγιεινή των χεριών θα μπορούσε να μειώσει σημαντικά τον κίνδυνο μετάδοσης του SARS-CoV-2 από μολυσμένες επιφάνειες, ενώ αντίθετα, η απολύμανση των επιφανειών μία ή δύο φορές την ημέρα είχε μικρό αντίκτυπο στη μείωση της επικινδυνότητας.

Μελέτη των Ryohei Hirose et. al το 2020, υπολόγισε την «επιβίωση» του SARS-CoV-2 στο ανθρώπινο δέρμα 7-10 ώρες συγκρίνοντας αντίστοιχα με τον ιό IAV (Γρίπη τύπου Α) 1-2 ώρες, επιβεβαιώνοντας τον αυξημένο κίνδυνο μετάδοσης μέσω επαφής επιταχύνοντας έτσι την πανδημία (Εικόνα 45). Η σωστή υγιεινή των χεριών αποτελεί σημαντική προληπτική ενέργεια για την πρόληψη της εξάπλωσης των λοιμώξεων του SARS-CoV-2.

Διαδικασίες απολύμανσης επιφανειών σε χώρο που βρέθηκε επιβεβαιωμένο κρούσμα COVID-19



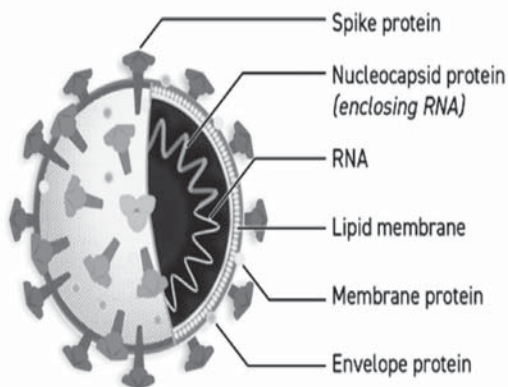
Αυτή η διαπίστωση είχε έμμεσα αναδειχθεί από προγενέστερες μελέτες οι οποίες απέδειξαν ότι όλες οι εργαστηριακές μελέτες έγιναν με τη χρήση μεγάλου αριθμού (105-107 σωματιδίων μολυσματικού ιού ανά mL) σε αερολύματα και 10^4 σωματιδίων μολυσματικού ιού σε επιφάνειες. Ακόμη και η μελέτη που διαπίστωσε μακρά επιβίωση (5 ημέρες) ανθρώπινου κορωνοϊού 229E σε επιφάνειες έγινε ουσιαστικά και αυτή με μεγάλο ιικό φορτίο. Συμπέραναν λοιπόν ότι την προηγούμενη χρονιά δόθηκε μεγάλη βαρύτητα στην προστασία από την περιβαλλοντική επιμόλυνση, επισημαίνοντας ότι «η πιθανότητα μετάδοσης μέσω άψυχων επιφανειών (εκτός των χώρων περιήλξης) είναι πολύ μικρή και μόνο σε περιπτώσεις όπου ένα μολυσμένο άτομο βήχει ή φτερνίζεται στην επιφάνεια και κάποιος άλλος αγγίζει αυτήν την επιφάνεια αμέσως μετά τον βήχα ή το φτέρνισμα (εντός 1-2 ωρών) και στη συνέχεια χωρίς να έχει πλύνει – απολυμάνει τα χέρια του, αγγίζει τα μάτια τη μύτη και το στόμα του».



Εικόνα 44 Διάγραμμα διατηρησιμότητας του ιού συγκρινόμενη με την μεταδοτικότητα.

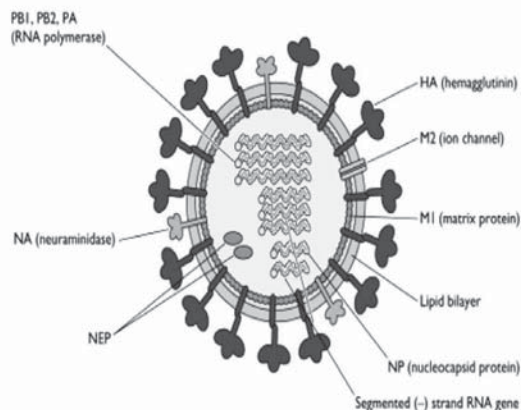
Απλές πρακτικές όπως τόσο ο καθαρισμός (χρήση σαπουνιού ή απορρυπαντικού) όσο και η απολύμανση (χρήση προϊόντος ή διεργασίας που έχει σχεδιαστεί για την αδρανοποίηση του SARS-CoV-2) μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο μετάδοσης μέσω των μολυσμένων επιφανειών. Ο καθαρισμός μειώνει την ποσότητα των οργανικών και ανόργανων ρύπων (π.χ. ακαθαρσίες, μικρόβια και άλλα οργανικά προϊόντα και χημικές ουσίες) στις επιφάνειες. Επισημαίνεται όμως ότι η αποτελεσματικότητα των εφαρμογών αυτών ποικίλλει ανάλογα με τον τύπο του καθαριστικού που χρησιμοποιείται, τη διαδικασία καθαρισμού και την απόδοση του καθαρισμού. Καμία μελέτη δεν διερεύνησε την αποτελεσματικότητα του επιφανειακού καθαρισμού (με σαπούνι ή απορρυπαντικό που δεν περιέχει εγκεκριμένο απολυμαντικό) για τη μείωση των συγκεντρώσεων του SARS-CoV-2 σε μη πορώδεις επιφάνειες. Από μελέτες που επικεντρώνονται σε άλλα μικρόβια, ο βαθμός καθαρισμού, θα μπορούσε να επιφέρει μείωση κατά 90-99,9% ($1-\log_{10}$ - $3-\log_{10}$) των μικροβίων ανάλογα με τη μέθοδο καθαρισμού και το είδος της επιφάνειας (πορώδης ή μη) που καθαρίζεται. Εκτός από τη μηχανική αφαίρεση του SARS-CoV-2 και των άλλων μικροβίων, ο καθαρισμός της επιφάνειας μπορεί να υποβαθμίσει τον ιό. Οι επιφανειοδραστικές ουσίες σε καθαριστικά μπορούν να διαταράξουν και να βλάψουν τη μεμβράνη ενός ιού με περίβλημα όπως ο SARS-CoV-2.

SARS-CoV-2 7-10 ώρες



<https://www.coronavirusepreventionnetwork.org/coronavirus-vaccine-and-antibody-science/>

influenza-virus 1-2 ώρες



<https://www.virology.ws/2009/04/30/structure-of-influenza-virus/>

Πηγή: Survival of SARS-CoV-2 and influenza virus on the human skin: Importance of hand hygiene in COVID-19. *Clinical Infectious Diseases*, ciae1517, <https://doi.org/10.1093/cid/cae1517>

Εικόνα 45 Επιδίωξη του ιού SARS-CoV-2 (αριστερά) και του ιού Influenza της γρίπης (δεξιά) στο δέρμα.

Πρακτικά βήματα καθημερινού καθαρισμού και απολύμανσης

ΠΩΣ ΚΑΘΑΡΙΖΕΤΕ

- **Φοράτε γάντια μιας χρήσης** για καθαρισμό και απολύμανση
- **Καθαρίστε τις επιφάνειες χρησιμοποιώντας σαπούνι και νερό και μετά χρησιμοποιήστε απολυμαντικό.**
- Ο καθαρισμός με σαπούνι και νερό **μειώνει τον αριθμό μικροβίων, βρωμιάς και ακαθαρσιών** στην επιφάνεια. **Η απολύμανση σκοτώνει τα μικρόβια** που βρίσκονται πάνω σε επιφάνειες.
- **Εξασκηθείτε στον τακτικό καθαρισμό επιφανειών** που αγγίζονται συχνά. Ενδέχεται να απαιτείται συχνότερος καθαρισμός και απολύμανση με βάση το επίπεδο χρήσης. Οι επιφάνειες και τα αντικείμενα σε δημόσιους χώρους, όπως καρότσια αγορών και τα πληκτρολόγια σημείων πώλησης πρέπει να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται πριν από κάθε χρήση.
- **Επιφάνειες συχνής επαφής περιλαμβάνουν:** τραπέζια, πόμολα, διακόπτες φωτός, χειρολαβές, κομοδίνα, γραφεία, τηλέφωνα, μετρητές, καρέκλες, πληκτρολόγια και περιφερειακά Η/Υ, κουμπιά ανελκυστήρα, τουαλέτες, βρύσες, νιπτήρες και νεροχύτες, οθόνες αφής, μηχανήματα ΑΤΜ, καλύμματα στρωμάτων, ποδιές κ.α.
- Χρησιμοποιείται το πλάνο σχεδιάσατε με χρήση κατάλληλων απολυμαντικών. Ακολουθήστε τις οδηγίες στην ετικέτα για να διασφαλίσετε την ασφαλή και αποτελεσματική χρήση του προϊόντος. Πολλά προϊόντα προτείνουν να διατηρείται η επιφάνεια υγρή για ένα χρονικό διάστημα (βλ. Ετικέτα προϊόντος) και να λαμβάνονται προφυλάξεις όπως η χρήση γαντιών και η εξασφάλιση καλής αναπνοής κατά τη χρήση του προϊόντος.

Σχεδιάστε το πλάνο σας.

Αξιολογήστε τον χώρο εργασίας, το σχολείο, το σπίτι ή την επιχείρησή σας για να προσδιορίσετε τι είδους επιφάνειες και υλικά συνθέτουν αυτήν την περιοχή. Οι περισσότερες επιφάνειες και αντικείμενα χρειάζονται απλώς κανονικό καθαρισμό. Οι συχνές επιφάνειες και αντικείμενα που αγγίζονται, όπως διακόπτες φωτός και πόμολα, θα πρέπει να καθαριστούν και μετά να απολυμανθούν για να μειωθεί περαιτέρω ο κίνδυνος διάδοσης μικροβίων σε επιφάνειες και αντικείμενα.

- Πρώτον, καθαρίστε την επιφάνεια ή το αντικείμενο με σαπούνι και νερό.
- Δεύτερον, απολυμάνετε χρησιμοποιώντας ένα κατάλληλο και πιστοποιημένο από ΕΟΦ απολυμαντικό προϊόν.
- Τρίτον, ένα δεν διαθέτετε πιστοποιημένο απολυμαντικό, χρησιμοποιήστε προτεινόμενα χημικά απολυμαντικά όπως το διάλυμα χλωρίνης σε κατάλληλες αραιώσεις ή διαλύματα 70% αλκοόλης για απολύμανση. Μην αναμειγνύετε μαζί λευκαντικά ή άλλα προϊόντα καθαρισμού και απολύμανσης.

Θα πρέπει επίσης να εξετάσετε ποια αντικείμενα μπορούν να μετακινηθούν ή να αφαιρεθούν εντελώς για να μειώσετε τον συχνό χειρισμό ή την επαφή από πολλά άτομα. Μαλακά και πορώδη υλικά, όπως χαλιά και καθίσματα, μπορεί να αφαιρεθούν ή να αποθηκευτούν για να μειωθούν οι προκλήσεις με τον καθαρισμό και την απολύμανση περισσότερων επιφανειών.

Είναι σημαντικό το σχέδιό σας να περιλαμβάνει τον τρόπο διατήρησης μιας στρατηγικής καθαρισμού και απολύμανσης μετά το άνοιγμα. Αναπτύξτε ένα ευέλικτο σχέδιο με το προσωπικό ή την οικογένειά σας, προσαρμόζοντας το κατάλληλα με τις περιστάσεις γύρω σας.

Καθορίστε τι πρέπει να καθαριστεί. Οι περιοχές που δεν έχουν χρησιμοποιηθεί για 7 ή περισσότερες ημέρες χρειάζονται μόνο απλό καθαρισμό ρουτίνας. Διατηρήστε τις υπάρχουσες πρακτικές καθαρισμού για εξωτερικούς χώρους.

Ορισμένες επιφάνειες αρκεί να καθαρίζονται μόνο με σαπούνι και νερό. Για παράδειγμα, οι επιφάνειες και τα αντικείμενα που δεν αγγίζονται συχνά πρέπει να καθαρίζονται και να μην απαιτούν επιπλέον απολύμανση. Επιπλέον, τα απολυμαντικά συνήθως δεν πρέπει να εφαρμόζονται σε αντικείμενα που χρησιμοποιούνται από παιδιά, ειδικά σε αντικείμενα που μπορεί να βάλουν τα παιδιά στο στόμα τους. Πολλά απολυμαντικά είναι τοξικά όταν καταπίνονται. Σε ένα οικιακό περιβάλλον, ο καθαρισμός παιχνιδιών και άλλων αντικειμένων που χρησιμοποιούνται από παιδιά με σαπούνι και νερό είναι συνήθως αρκετός.

Τι γίνεται με τους Εξωτερικούς χώρους;

Οι εξωτερικοί χώροι συνήθως απαιτούν κανονικό καθαρισμό και δεν απαιτούν απολύμανση. Ο ψεκασμός απολυμαντικών σε πεζοδρόμια και σε πάρκα δεν αποτελεί αποτελεσματική χρήση απολυμαντικών και δεν έχει αποδειχθεί ότι μειώνει τον κίνδυνο διάδοσης της COVID-19 για το κοινό. Θα πρέπει να διατηρήσετε τις υπάρχουσες πρακτικές καθαρισμού και υγιεινής για εξωτερικούς χώρους.

Η στοχευμένη χρήση απολυμαντικών μπορεί να γίνει αποτελεσματικά, αποδοτικά και με ασφάλεια σε εξωτερικές σκληρές επιφάνειες και αντικείμενα που αγγίζονται συχνά από πολλά άτομα. Ορισμένοι εξωτερικοί χώροι και εγκαταστάσεις, όπως μπαρ και εστιατόρια, ενδέχεται να έχουν επιπλέον απαιτήσεις.

Δεν υπάρχει καμία ένδειξη ότι ο ιός που προκαλεί το COVID-19 μπορεί να εξαπλωθεί απευθείας στον άνθρωπο από νερό σε πισίνες, υδρομασάζ ή ιαματικά λουτρά ή περιοχές παιχνιδιού. Η σωστή λειτουργία, συντήρηση και απολύμανση (για παράδειγμα, με χλώριο ή βρώμιο) από πισίνες, υδρομασάζ ή ιαματικές πηγές και παιδικές χαρές θα πρέπει να σκοτώσουν τον ιό που προκαλεί το COVID-19. Ωστόσο, υπάρχουν πρόσθετες ανησυχίες με εξωτερικούς χώρους που μπορεί να συντηρούνται λιγότερο συχνά, συμπεριλαμβανομένων παιδικών χαρών ή άλλων εγκαταστάσεων που βρίσκονται σε τοπικά, πολιτειακά ή εθνικά πάρκα.

Τι συμβαίνει με περιοχές που είναι κλειστές τις τελευταίες 7 ημέρες;

Εάν ο χώρος εργασίας, το σχολείο ή η επιχείρησή σας έχει αδειάσει για 7 ημέρες ή περισσότερες, θα χρειαστεί μόνο τον κανονικό σας καθαρισμό για να ανοίξετε ξανά την περιοχή. Αυτό συμβαίνει επειδή ο ιός που προκαλεί την COVID-19 δεν έχει αποδειχθεί ότι επιβιώνει σε επιφάνειες περισσότερο από αυτό το διάστημα.

Υπάρχουν πολλά ζητήματα δημόσιας υγείας, όχι μόνο που σχετίζονται με την COVID-19, όταν ανοίγουν ξανά δημόσια κτίρια και χώρους που έχουν κλείσει για μεγάλο χρονικό διάστημα. Για παράδειγμα, λάβετε μέτρα για να διασφαλίσετε την ασφάλεια του συστήματος νερού του κτιρίου σας. Δεν είναι απαραίτητο να καθαρίσετε συστήματα εξαερισμού, εκτός από τη συνήθη συντήρηση, ως μέρος της μείωσης του κινδύνου κορωνοϊών.

Προσδιορίστε τι θα απολυμάνετε και πώς θα γίνει η απολύμανση των περιοχών. Σκεφτείτε τον τύπο της επιφάνειας και πόσο συχνά αγγίζεται η επιφάνεια αυτή. Δώστε προτεραιότητα στην απολύμανση των επιφανειών που ερχόμαστε συχνά σε επαφή.

Ποιες είναι οι επιφάνειες συχνής επαφής;

Παραδείγματα επιφανειών συχνής επαφής και αντικειμένων που χρειάζονται απολύμανση είναι:

(α) τραπέζια, (β) πόμολα, (γ) διακόπτες φωτός, (δ) χειρολαβές, (ε) γραφεία, (στ) τηλέφωνα, (ζ) πληκτρολόγια και περιφερειακά Η/Υ, (η) τουαλέτες, (θ) βρύσες, νιπτήρες και νεροχύτες, (ι) οθόνες αφής, (κ) μηχανήματα ΑΤΜ.

Κάθε επιχείρηση ή εγκατάσταση θα έχει διαφορετικές επιφάνειες και αντικείμενα που αγγίζονται συχνά από πολλά άτομα. Απολυμάνετε κατάλληλα αυτές τις επιφάνειες και αντικείμενα.

Εξετάστε τους πόρους και τον εξοπλισμό που χρειάζεστε.

Λάβετε υπόψη τη διαθεσιμότητα προϊόντων καθαρισμού και εξοπλισμού ατομικής προστασίας (Μ.Α.Π.) κατάλληλα για καθαριστικά και απολυμαντικά. Φοράτε πάντα γάντια κατάλληλα για τις χημικές ουσίες (πχ νιτριλίου) που χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό και την απολύμανση. Ακολουθήστε τις οδηγίες στην ετικέτα απολυμαντικού για επιπλέον ανάγκες Μ.Α.Π.. Σε συγκεκριμένες περιπτώσεις, ενδέχεται να απαιτείται από το προσωπικό με εξειδικευμένη εκπαίδευση και εξοπλισμό να εφαρμόζει ορισμένα απολυμαντικά όπως μηχανήματα ατμού ή ομίχλης.

Η σειρά του Μ.Α.Π. είναι:

- Υγιεινή χεριών με καλό πλύσιμο (νερό + σαπούνι)
- Κατάλληλη ένδυση-στολή εργασίας
- Μάσκα
- Προστατευτικά γυαλιά
- Γάντια (συμπεριλαμβανομένων και πολλαπλής χρήσης γάντια)

Εφαρμόστε το πλάνο σας.

- Καθαρίστε τις εμφανώς βρώμικες επιφάνειες με σαπούνι και νερό, πριν το στάδιο της απολύμανσης.
- Καθαρίστε τις επιφάνειες και τα αντικείμενα χρησιμοποιώντας σαπούνι και νερό πριν από την απολύμανση. Να φοράτε πάντα γάντια κατάλληλα για τις χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό και την απολύμανση. Ακολουθήστε τις οδηγίες στην ετικέτα απολυμαντικού. Όταν τελειώσετε τον καθαρισμό, θυμηθείτε να πλένετε καλά τα χέρια σας με σαπούνι και νερό. Καθαρίστε ή πλένετε απαλά και πορώδη υλικά όπως καθίσματα σε γραφείο ή καφετέρια, χαλιά εισόδου και χαλιά. Πλύσιμο αντικειμένων σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, χρησιμοποιώντας τη υψηλότερη δυνατή ρύθμιση θερμοκρασίας και στεγνώστε εντελώς τα αντικείμενα.
- Χρησιμοποιήστε το κατάλληλο καθαριστικό προϊόν ή απολυμαντικό. Χρησιμοποιήστε ένα απολυμαντικό εγκεκριμένο από ΕΟΦ έναντι της COVID-19 και διαβάστε την ετικέτα για να βεβαιωθείτε ότι ανταποκρίνεται στις ανάγκες σας.
- Ακολουθήστε πιστά τις οδηγίες στην ετικέτα. Η ετικέτα πρέπει να περιλαμβάνει πληροφορίες ασφαλείας και οδηγίες εφαρμογής. Η ετικέτα θα αναφέρει επίσης προφυλάξεις όπως η χρήση γαντιών και η εξασφάλιση ότι έχετε καλό εξαερισμό κατά τη χρήση του προϊόντος. Κρατήστε τα απολυμαντικά μακριά από παιδιά.

Συντηρήστε και αναθεωρείτε το πλάνο σας.

Λάβετε μέτρα για να μειώσετε τον κίνδυνο έκθεσης στον ιό που προκαλεί το COVID-19 κατά τη διάρκεια καθημερινών δραστηριοτήτων. Το CDC παρέχει συμβουλές για τη μείωση της έκθεσής σας και τον κίνδυνο απόκτησης COVID-19. Η μείωση της έκθεσης στον εαυτό σας και στους άλλους αποτελεί κοινή ευθύνη. Συνεχίστε να ενημερώνετε το σχέδιό σας με βάση τις ενημερωμένες οδηγίες και τις τρέχουσες περιστάσεις σας.

Συνεχίστε επί μονίμου βάσεως τη διαδικασία καθαρισμού και απολύμανσης των επιφανειών. Συνεχίστε ή αναθεωρήστε το σχέδιό σας με βάση το κατάλληλο απολυμαντικό και τη διαθεσιμότητα των απολυμαντικών σας. Οι βρώμικες επιφάνειες πρέπει να καθαρίζονται με σαπούνι και νερό πριν από την απολύμανση. Απολυμάνετε τακτικά τις επιφάνειες που αγγίζετε συχνά τουλάχιστον καθημερινά.

Διατηρήστε τις ασφαλείς πρακτικές όπως συχνό πλύσιμο στο χέρι, χρήση καλύμματος προσώπου με πανί και παραμονή στο σπίτι εάν είστε άρρωστοι.

Συνεχίστε πρακτικές που μειώνουν την πιθανότητα έκθεσης σας στον ιό. Διατηρήστε την κοινωνική απόσταση, μένοντας 1.5 μέτρα μακριά από τους άλλους. Μειώστε την κοινή χρήση κοινών χώρων και αντικειμένων που αγγίζονται συχνά.

Οδηγίες σχετικά με τον καθαρισμό και την απολύμανση.

Για κάθε εγκατάσταση θα πρέπει να καταρτίζεται ένα μόνιμο πρόγραμμα διαδικασιών για τον καθαρισμό και την απολύμανση τους, ώστε να εξασφαλίζεται ότι όλοι οι χώροι και σημεία επαφής (δάπεδα, τοίχοι, οροφές, πάγκοι εργασίας, ράφια,

καρότσια, καλάθια, ασανσέρ, πόμολα, κουπαστές σκάλας, συσκευές τηλεφώνου, ηλεκτρολόγια, κλπ.) καθαρίζονται επαρκώς. Όλο το προσωπικό καθαριότητας πρέπει να γνωρίζει καλά τις ενδεδειγμένες τεχνικές καθαρισμού. Οι διαδικασίες καθαρισμού πρέπει να λαμβάνουν χώρα πριν την απολύμανση.

Για τη χρήση απορρυπαντικών (σαπούνια και άλλα καθαριστικά) πρέπει να χρησιμοποιείται χλιαρό νερό ενώ για τη χρήση απολυμαντικών, π.χ. χλωρίνης, κρύο νερό για την αποφυγή της δημιουργίας ανεπιθύμητων αντιδράσεων. Μετά τον καθαρισμό με την χρήση κατάλληλου απορρυπαντικού, η επιφάνεια πρέπει να στεγνώσει για να ακολουθήσει η απολύμανση με χρήση κατάλληλου απολυμαντικού, το οποίο πρέπει να είναι εγκεκριμένο από τον ΕΟΦ (σχετ. ε), με ισχύοντα δρώση (συμπεριλαμβανομένων των κορωνοϊών) και να συνοδεύεται από τα σχετικά δελτία ασφαλείας. Η εφαρμογή του γίνεται με την αυστηρή τήρηση των όρων και οδηγιών χρήσης τους και εξασφαλίζεται και επαρκής αερισμός του χώρου.

Οι άνθρωποι κορωνοϊοί αδρανοποιούνται με διαδικασία απολύμανσης επιφανειών εντός ενός λεπτού (1') με αντιμικροβιακούς παράγοντες όπως: Υποχλωριώδες νάτριο 1 σε συγκέντρωση 0,1%, Αιθανόλη 70% και Υπεροξειδίο του υδρογόνου 0,5%.

Επισημαίνεται ως πρέπει να γίνει έλεγχος ώστε να μην έχει παρέλθει η ημερομηνία λήξης του προϊόντος, ενώ δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην αποφυγή ανάμιξης καθαριστικών και απολυμαντικών, εκτός αν οι ετικέτες υποδεικνύουν ότι ο συνδυασμός τους ενδείκνυται (π.χ. Ο συνδυασμός χλωρίνης με καθαριστικά αμμωνίας μπορεί να προκαλέσει σοβαρό τραυματισμό ή ακόμη και τον θάνατο).

Εφαρμογή ολοκληρωμένων προγραμμάτων απολύμανσης χώρων.

Στην περίπτωση επιβεβαιωμένου κρούσματος λοίμωξης SARS-CoV-2 στις εγκαταστάσεις των επιχειρήσεων (εργαζόμενος ή καταναλωτής), η εξυγίανση των χώρων των επιφανειών και των αντικειμένων είναι απαραίτητη. Θα πρέπει να ενημερωθεί ο υπεύθυνος της επιχείρησης έτσι, ώστε να ληφθούν αυστηρότερα μέτρα και να υλοποιηθεί ολοκληρωμένο πρόγραμμα καθαρισμού-απολύμανσης, σύμφωνα με τις οδηγίες του Ε.Ο.Δ.Υ.

Η εφαρμογή και ο σχεδιασμός των απολυμάνσεων πρέπει να γίνεται υπό την ευθύνη ειδικού επιστήμονα, όπως προβλέπεται από τα επαγγελματικά τους δικαιώματα (π.χ. Επόπτες Δημόσιας Υγείας).

Το προσωπικό (εφαρμοστές) που εκτελεί τις συγκεκριμένες εφαρμογές πρέπει να είναι εξειδικευμένο (π.χ. απόφοιτοι της σχολής απολυμαντών ή άλλης ειδικότητας κατάλληλα εκπαιδευμένης), να διαθέτει όλα τα απαιτούμενα μέσα ατομικής προστασίας και να τηρεί σχολαστικά όλα τα προβλεπόμενα μέτρα και κανόνες υγιεινής και ασφάλειας κατά την εργασία.

Η επιλογή μεθόδου της εφαρμογής (ψεκασμός, εκνέφωση κ.λ.π.) και αντιστοίχως η χρήση του απαιτούμενου εξοπλισμού πρέπει πάντα να στοχεύει στην αποτελεσματική και με ασφαλή τρόπο καταπολέμηση του ιικού φορτίου των μολυσμέ-

νων χώρων, επιφανειών και σημείων, χωρίς την περαιτέρω πρόκληση ρύπανσης καθώς και φθορών και καταστροφής άλλων υλικών και αντικειμένων.

Σύμφωνα δε με την Αριθ. Οικ. 2910/201 ΦΕΚ 340 τ. Β' 11-2-2004 Πιστοποίηση προσώπων όπως τροποποιήθηκε με την Αριθ. οικ. 10558/876 ΦΕΚ 984 τ. Β' 30-6-2004 Τροποποίηση της Απόφασης 2910/201/11.2.2004 (ΦΕΚ 340/Β/11.2.2004) για την Πιστοποίηση Προσώπων:

Οι Επιχειρήσεις με οποιαδήποτε νομική μορφή, που προσφέρουν υπηρεσίες οι οποίες σχετίζονται με την ασφάλεια ή υγεία των πολιτών ή την προστασία του περιβάλλοντος, όπως οι υπηρεσίες αυτές εξειδικεύονται σε επόμενο άρθρο της παρούσας απόφασης, οφείλουν να προσφέρουν υπηρεσίες και να χρησιμοποιούν πρόσωπα αξιολογημένα για την καταλληλότητά τους. Η παρούσα απόφαση εφαρμόζεται κατ' αρχάς σε επιχειρήσεις που διενεργούν απολυμάνσεις ή καθαρισμούς και απολυμάνσεις.

4.2.7. Αποστείρωση

Η αποστείρωση είναι η διαδικασία πλήρους απομάκρυνσης ή καταστροφής όλων των παθογόνων μικροοργανισμών συμπεριλαμβανομένων μεγάλου αριθμού των ανθεκτικών τους μορφών (π.χ. σπόρο¹⁰ και κύστες) από όργανα ή συσκευές. Ικανοποιητική θεωρείται όταν στο μέσον του χρόνου ενός κανονικού κύκλου αποστείρωσης γίνεται λογαριθμική μείωση $> 6 \log \text{ cfu}$ ¹¹ των πλέον ανθεκτικών σπόρων (ISO 14937).

Δεδομένου ότι η αποστείρωση καταστρέφει όλες τις μορφές μικροβιακής ζωής και χρησιμοποιείται κυρίως σε χώρους υγειονομικής περίθαλψης και εργαστηρίου.

Η αποστείρωση γίνεται με μία σειρά μεθόδων, όπως:

- **Ξηρή θερμότητα - Ειδικοί κλίβανοι με ζεστό αέρα**
- **Υγρή θερμότητα - Ειδικοί κλίβανοι με ατμό υπό πίεση**
- **Με χρήση ιονίζουσας ακτινοβολίας**

Επίσης η αποστείρωση επιτυγχάνεται με:

- **Φυσικά μέσα:** θερμότητα σε υγρή μορφή (ατμός υπό πίεση), ή ξηρή μορφή (ξηρός θερμός αέρας).
- **Χημικά μέσα:** χημικά αέρια, χημικές ουσίες -διαλύματα.
- **Ιονίζουσα Ακτινοβολία:** με ακτίνες Γ, Β και υπεριώδεις ακτίνες.

¹⁰ Τα σπόρια είναι μια ανθεκτική κυτταρική μορφή, η οποία σχηματίζεται από βακτήρια, μύκητες κλπ., προκειμένου να αντέξουν σε ακραίες συνθήκες π.χ θερμότητα, ψύχος, έλλειψη νερού). Τα σπόρια μπορεί να παραμείνουν βιώσιμα για δεκαετίες. Είναι αφυδατωμένα κύτταρα με ανθεκτικά τοιχώματα και χαμηλούς μεταβολικούς ρυθμούς και όταν οι περιβαλλοντικές συνθήκες ξαναγίνουν ευνοϊκές, "βλαστώνουν" δίνοντας το καθένα ένα μικρόβιο.

¹¹ cfu (colony forming unit) αριθμός των σχηματιζόμενων αποικιών. Τα περισσότερα βακτήρια υπάρχουν στο περιβάλλον τους όχι ως μεμονωμένα κύτταρα αλλά σχηματίζουν σχηματισμούς (συσσωματώματα) από περισσότερα του ενός κύτταρα (από ένα έως 100 κύτταρα).

Με τη χρήση υγρών χημικών αποστειρωτικών ή απολυμαντικών υψηλού επιπέδου (π.χ. γλουταραλδεϋδη, υπεροξικό οξύ, ορθοφθαλδεϋδη), Glutaraldehyde (2.0%)

- Hydrogen peroxide (7.5%)
- Peracetic acid (0.2%)
- Hydrogen peroxide (1.0%) + Peracetic acid (0.08%)
- Hydrogen peroxide (7.5%) + Peracetic acid (0.23%)

Αντισηψία - Απολύμανση Ιστών-Δέρματος ονομάζεται η διαδικασία με την οποία επιτυγχάνεται επί των ζώντων ιστών ή του δέρματος και των βλεννογόνων μείωση ή απομάκρυνση της παροδικής χλωρίδας των χεριών με πλύσιμο (μείωση $>1 \log$ cfu) ή απολύμανση (μείωση $>2,5 \log$ cfu). Συνήθη αντισηπτικά είναι οι αλκοόλες με περιεκτικότητα κάτ. ελάχιστο 70%, τα ιωδοφόρα αντισηπτικά περιεκτικότητας σε ελεύθερο ιώδιο 1-2mg/ml, η χλωροξυλενόλη - 0,5-3,75% κλ.π Προκειμένου να αποφευχθεί ξηρότητα του δέρματος προστίθεται σε αυτά μαλακτικές ουσίες. Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή διότι τα διαλύματα αλκοολών αυτά είναι εύφλεκτα.

Η αποστείρωση είναι απόλυτη και όχι σχετική έννοια, δεν μπορεί δηλαδή κάτι να είναι μερικώς αποστειρωμένο και χρησιμοποιείται ως αναγκαία διαδικασία σε όργανα ή συσκευές που τρυπούν το δέρμα (ή λύση της συνέχειας του δέρματος δημιουργεί πύλη εισόδου στον οργανισμό και επομένως καταλύει την κυριότερη άμυνα του) ή έρχονται σε επαφή με στείρες κοιλότητες του σώματος.

4.2.8. Εξυγίανση

Η εξυγίανση μειώνει τον αριθμό των βακτηρίων σε επιφάνειες ή αντικείμενα σε ασφαλές επίπεδο, σύμφωνα με τα νομοθετικά όρια ή πρότυπα ή απαιτήσεις προστασίας της δημόσιας υγείας. Αυτή η διαδικασία λειτουργεί είτε καθαρίζοντας είτε απολυμαίνοντας επιφάνειες ή αντικείμενα για να μειώσετε τον κίνδυνο εξάπλωσης της μόλυνσης. Η διαδικασία αυτή καταστρέφει το 99.9% των παθογόνων μικροοργανισμών.

4.3. Μέθοδοι παρακολούθησης για την αξιολόγηση της πρακτικής καθαρισμού και απολύμανσης

Η αποτελεσματική παρακολούθηση των εφαρμογών καθαρισμού αλλά και εξυγίανσης απαιτεί ιδανικά μεθόδους δοκιμών που επιτρέπουν την ταχεία αξιολόγηση της συμμόρφωσης με τα τρέχοντα πρότυπα καθαρισμού και εξυγίανσης. Ωστόσο, η έλλειψη τόσο των ευρέως αποδεκτών σημείων αναφοράς τόσο σε σχέση με το βιοφορτίο και εν γένει την παρουσία μικροβίων σε επιφάνειες και εργαλεία- αντικείμενα όσο και των ευρέως επικυρωμένων μέσων αξιολόγησης αυτών έχει περιορισμένη εφαρμογή τέτοιων στρατηγικών.

Η φτηνότερη και απλούστερη μη ποσοτική μέθοδος ανάλυσης είναι η οπτική αξιολόγηση με τη χρήση δελτίων ελέγχου (check list) που εξασφαλίζει ότι όλες οι επιφάνειες καθαρίστηκαν. Βέβαια αυτό απαιτεί μεγάλη ευσυνειδησία των εργαζομένων του συνεργείου καθαρισμού όσο και του υπεύθυνου συμπλήρωσης του Δελτίου ελέγχου.

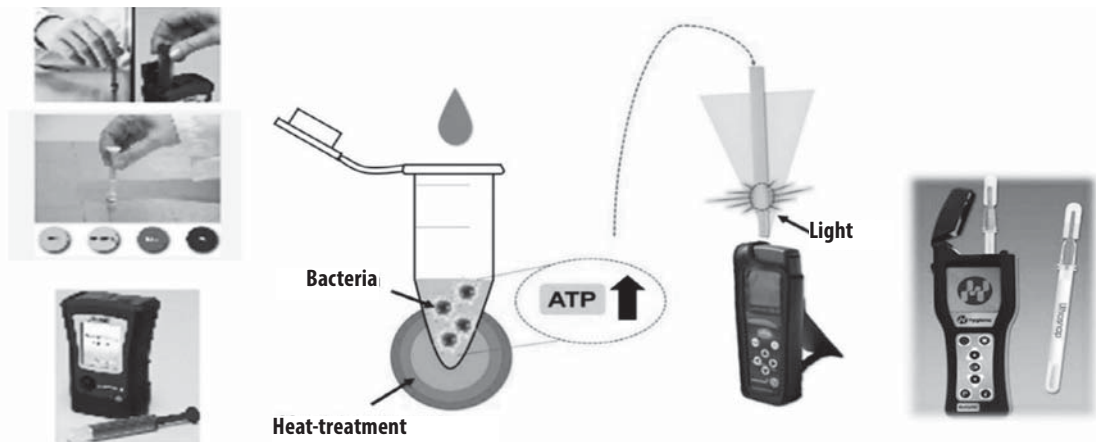
Ποσοτική μέθοδος είναι αυτή της Βιοφωταύγεια τριφωσφορικής αδενοσίνης (ATP). Η βιοφωταύγεια τριφωσφορικής αδενοσίνης (ATP) είναι παρούσα σε μικροοργανισμούς και ανθρώπινα κύτταρα και συνεπώς προσφέρει ένα μέσο ελέγχου για μικροβιακά και βιολογικά κατάλοιπα. Η δοκιμή βιοφωταύγειας ATP παρέχει αποτελέσματα μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα. Η τεχνική χρησιμοποιεί την παραγωγή φωτός, αντίδραση μεταξύ ATP, λουσιφερίνης και λουσιφεράσης για την εκτίμηση των επιπέδων ATP σε ένα δείγμα. Τα φωτεινόμετρα γνωστά ως Λουμινόμετρα μετατρέπουν τον αριθμό των φωτονίων που απελευθερώνονται στην αντίδραση σε σχετικές μονάδες φωτός (RLUs). Η βιοφωταύγεια ATP χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά για τη μέτρηση της καθαριότητας των επιφανειών στα νοσοκομεία. Πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει ότι η μέτρηση της ATP είναι αποτελεσματική στην παρακολούθηση της υψηλής απολύμανσης των εύκαμπτων ενδοσκοπίων.

Μια ακόμη μέθοδος είναι αυτή κατά την οποία πριν από τον καθαρισμό, οι περιβαλλοντικές επιφάνειες επισημαίνονται με έναν αόρατο παράγοντα ανίχνευσης που μπορεί να δει μόνο με τη χρήση ενός αποκαλυπτικού παράγοντα. Έτσι με το τέλος των εφαρμογών καθαρισμού απολύμανσης γίνεται έλεγχος και εφόσον ο παράγοντας αυτός είναι ορατός αυτό σημαίνει ότι η επιφάνεια δεν έχει καθαριστεί όπως απαιτείται.

Οπτική αξιολόγηση



– Checklist που εξασφαλίζει ότι όλες οι επιφάνειες καθαρίστηκαν



Εικόνα 46 Διαδικασίες παρακολούθησης αποτελεσματικότητας καθαρισμού και απολύμανσης

Τέλος μέθοδο ελέγχου αλλά κοστοβόρα και χρονοβόρα αποτελεί η συλλογή και ανάλυση Περιβαλλοντικών δειγμάτων. Οι καλλιέργειες μπορούν να ληφθούν από τις επιφάνειες μετά τον καθαρισμό για να προσδιοριστεί εάν υπάρχουν βακτήρια. Παρόμοιας τεχνολογίας μέθοδος είναι αυτή με τη χρήση kit ελέγχου καθαριότητας επιφανειών. Αυτή η μέθοδος είναι κατάλληλη για έλεγχο πρωτεϊνικών αλλά και υδατανθρακικών υπολειμμάτων (Εικόνα 46).

Τέλος μέθοδος ελέγχου της αποτελεσματικότητας των εφαρμογών καθαρισμού και απολύμανσης στην οποία χρησιμοποιείται κουβάς που περιέχει χλωρίνη, είναι η χρήση stick δοκιμής χλωρίου που παρέχουν ένα απλό, αξιόπιστο και οικονομικό μέσο για τη μέτρηση της συγκέντρωσης του ελεύθερου διαθέσιμου χλωρίου σε διαλύματα απολύμανσης. Η χάρτινη ράβδος δοκιμής χλωρίου μετρά το συνολικό διαθέσιμο χλώριο από 0-200ppm και δίνει αποτελέσματα σε λίγα δευτερόλεπτα. Το συνολικό διαθέσιμο χλώριο είναι το άθροισμα του ελεύθερου διαθέσιμου χλωρίου και του συνδυασμένου διαθέσιμου χλωρίου. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται συχνότερα για τη δοκιμή της αντοχής των διαλυμάτων που χρησιμοποιούνται για την απολύμανση επιφανειών, για παράδειγμα, στη βιομηχανία εστιατορίων, στα εστιατόρια των κρουαζιερόπλοιων κλπ. Όταν χρησιμοποιείται λευκαντικό ως καθαριστικό, πρέπει να αραιώνεται πριν από τη χρήση και λειτουργεί καλύτερα στο εύρος pH 5-7. Επομένως μπορεί να γίνει αντίστοιχος έλεγχος με test strip που μετρά το pH (Εικόνα 47).

Οδηγίες χρήσης:

1. Χρησιμοποιήστε στεγνά δάχτυλα για να αφαιρέσετε μια ταινία χαρτιού από το φιαλίδιο.
2. Βυθίστε τη δοκιμαστική ταινία στο διάλυμα που πρόκειται να δοκιμαστεί και μην αναταράξετε.
3. Αφαιρέστε και συγκρίνετε αμέσως με τον πίνακα χρωμάτων.



Εικόνα 47 Διαδικασία μέτρησης χλωρίου και pH

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η ταινία θα σκουραίνει με την πάροδο του χρόνου, επομένως είναι καλύτερο να συγκρίνετε με το χρωματικό γράφημα σύμφωνα με τις οδηγίες του κάθε προϊόντος. Επιπλέον, εάν δύο λωρίδες κολλήσουν μεταξύ τους, το χρώμα θα είναι πιο σκούρο. Τέλος, εάν τοποθετήσετε τη λωρίδα στο φιαλίδιο κατά τη σύγκριση με τον πίνακα χρωμάτων, θα σκουραίνει επίσης το χρώμα. Το χρωματικό διάγραμμα δημιουργήθηκε κρατώντας μια ταινία στον αέρα δίπλα στο φιαλίδιο (Εικόνα 47).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Εάν πιστεύετε ότι το διάλυμα περιέχει χλώριο, αλλά η δοκιμή της λωρίδας είναι λευκή μετά την εμβάπτιση, μπορεί να βλέπετε αυτό που αναφέρεται ως «αποτέλεσμα λεύκανσης». Σε υψηλές συγκεντρώσεις λευκαντικού, το διαθέσιμο χλώριο θα ξεπεράσει τους δείκτες που χρησιμοποιούνται στις λωρίδες. Εάν συμβεί αυτό, αντί να αναπτυχθεί ένα μοβ χρώμα, η ταινία θα μετατραπεί πολύ γρήγορα σε λευκό. Ο καλύτερος δείκτης αυτού του αποτελέσματος είναι η παρουσία μιας λεπτής μπλε γραμμής στη λωρίδα που διαχωρίζει το υγρό τμήμα από το ξηρό τμήμα της ταινίας.

Στην παρακάτω Εικόνα 48 αναφέρονται συνοπτικά οι διαφορές στις μεθόδους εφαρμογής.

ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΟ	ΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΟ	ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΟ	ΙΟΚΤΟΝΟ	ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΤΙΚΟ
Στοχεύει στην απομάκρυνση βρωμιάς – οργανικής ύλης	Μειώνει τον αριθμό των βακτηρίων	Σκοτώνει Μύκητες, Βακτήρια και Ιούς	Καταστρέφει Ιούς	Εξολοθρεύει Μύκητες, Βακτήρια, Ιούς και Σπόρια
				
Βοηθάει στην απομάκρυνση στερεών από μια επιφάνεια. Παρόλο που ο καθαρισμός απομακρύνει και τα μικρόβια από την επιφάνεια, δεν σκοτώνει σε μεγάλο βαθμό.	Μειώνει τον αριθμό των βακτηρίων στις επιφάνειες σε επίπεδα που θεωρούνται ασφαλή από τις υπηρεσίες δημόσιας υγείας.	Σκοτώνει παθογόνους μύκητες, βακτήρια και ιούς αλλά όχι σπόρια σε σκληρές περιβαλλοντικές επιφάνειες.	Καταστρέφει ή απενεργοποιεί ιούς σε άψυχες επιφάνειες - περιβάλλοντα	Αποστειρωτικά χρησιμοποιούνται για να καταστρέψουν ή εξολοθρεύσουν όλες τις μορφές μικροβίων συμπεριλαμβανομένων των μύκητες, ιούς και βακτηριακά σπόρια

Οποιοδήποτε προϊόν ισχυρίζεται ότι σκοτώνει βακτήρια, ιούς ή μύκητες θα πρέπει να έχει εγκριθεί από τους παγκόσμιους και εθνικούς οργανισμούς φαρμάκων.

<https://www.enviroxclean.com/blog/sanitizers-vs-disinfectants-whats-the-difference>

Εικόνα 48: Διαφορές χημικών προϊόντων και διαδικασιών ανάλογα με το σκοπό της εφαρμογής (καθαρισμός, απολύμανση, εξυγίανση, αποστείρωση).

5. Βιοκτόνα - Νομοθεσία-Υγεία και ασφάλεια χρήσης

Ορισμός και τύποι Βιοκτόνων

Τα βιοκτόνα χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο ανεπιθύμητων οργανισμών οι οποίοι είναι επιβλαβείς για την υγεία των ανθρώπων ή των ζώων ή για το περιβάλλον, ή που προκαλούν ζημιές σε ανθρώπινες δραστηριότητες. Στους εν λόγω επιβλαβείς οργανισμούς περιλαμβάνονται παράσιτα (π.χ. έντομα, αρουραίοι ή ποντίκια) μικροοργανισμοί (π.χ. βακτήρια, ιοί, μύκητες).

Τα βιοκτόνα περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων:

- Εντομοκτόνα (εκτός από αυτά που χρησιμοποιούνται για σκοπούς φυτοπροστασίας και ρυθμίζονται από τον κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 1107/2009)
- Εντομοαπωθητικά
- Απολυμαντικά
- Συντηρητικά για υλικά όπως ξύλο, πλαστικά και διάφορες ίνες
- Αντιρρυπαντικά επιχρίσματα που προστατεύουν τα κύπη των πλοίων.

Παίζουν σημαντικό ρόλο στην καθημερινή ζωή των πολιτών της ΕΕ, π.χ., παρέχοντας βοήθεια για την προστασία από:

- Ασθένειες που μεταδίδονται με διαβιβαστές (όπως η ελονοσία, ο δάγκειος πυρετός ή ο ιός τσικουγκούνια)
- Ασθένειες που μεταδίδονται μέσω των τροφίμων (όπως η σαλμονέλλωση και η λιστερίωση)
- Ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις (όπως ο ανθεκτικός στη μεθικιλίνη χρυσίζων σταφυλόκοκκος-MRSA).

Τα βιοκτόνα χρησιμοποιούνται επίσης ευρέως σε υλικά όπως τα πλαστικά, τα χρώματα, τα υφάσματα, το ξύλο κ.λπ., για την προστασία των υλικών αυτών από την αποσύνθεση εξαιτίας μικροβίων, μυκήτων ή εντόμων.

Ωστόσο, λόγω των εγγενών ιδιοτήτων τους, τα βιοκτόνα ενδέχεται να εγκυμονούν κινδύνους για τον άνθρωπο, τα ζώα και το περιβάλλον. Ως εκ τούτου, η ΕΕ έχει θεσπίσει αυστηρούς κανόνες και διαδικασίες προς ελαχιστοποίηση αυτών των κινδύνων.

Βιοκτόνο, βάσει του αρ. 3 του Κανονισμού (ΕΕ) 528/2012 του Ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης ορίζεται:

- κάθε ουσία ή μείγμα, στη μορφή υπό την οποία παραδίδεται στον χρήστη, που περιέχει, παράγει ή αποτελείται από μια ή περισσότερες δραστικές ουσίες και προορίζεται να καταστρέφει, να εμποδίζει, να καθιστά αβλαβή, να προλαμβάνει τη δράση ή να ασκεί άλλη περιοριστική δράση σε οποιονδήποτε επιβλαβή οργανισμό με οποιοδήποτε μέσο πέραν της απλής φυσικής ή μηχανικής δράσης,
- κάθε ουσία ή μείγμα, που παράγεται από ουσίες ή μείγματα που δεν εμπίπτουν τα ίδια στην πρώτη περίπτωση, το οποίο θα χρησιμοποιείται με σκοπό

να καταστρέφει, να εμποδίζει, να καθιστά αβλαβή, να προλαμβάνει τη δράση ή να ασκεί άλλη περιοριστική δράση σε οποιονδήποτε επιβλαβή οργανισμό με οποιοδήποτε μέσο πέραν της απλής φυσικής ή μηχανικής δράσης.

Ο κανονισμός για τα βιοκτόνα αφορά την κυκλοφορία στην αγορά και τη χρήση βιοκτόνων προϊόντων, τα οποία χρησιμοποιούνται για την προστασία ανθρώπων, ζώων, υλικών ή αντικειμένων από επιβλαβείς οργανισμούς, όπως παράσιτα ή βακτήρια, μέσω της δράσης των δραστικών ουσιών που περιέχουν. Ο κανονισμός αυτός αποσκοπεί στη βελτίωση της λειτουργίας της αγοράς βιοκτόνων προϊόντων στην ΕΕ, διασφαλίζοντας παράλληλα ένα υψηλό επίπεδο προστασίας της υγείας των ανθρώπων και του περιβάλλοντος. Δεν επιτρέπεται να διατίθεται στην αγορά ή να χρησιμοποιούνται ως βιοκτόνα, προϊόντα που δεν έχουν λάβει σχετική άδεια από την αρμόδια αρχή για μέγιστη περίοδο 10 ετών. Για να μπορέσει να χορηγηθεί άδεια σε βιοκτόνο, θα πρέπει προηγουμένως η δραστική ουσία που περιέχει να έχει εγκριθεί σε επίπεδο ΕΕ (επιτροπή βιοκτόνων BPC του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Χημικών Προϊόντων - ECHA), ενώ η επακόλουθη αδειοδότηση των βιοκτόνων προϊόντων γίνεται και σε κρατικό επίπεδο. Αρμόδιες αρχές σε εθνικό επίπεδο αποτελούν ο Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων (ΕΟΦ) ή/και το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (ΥπΑΑΤ) ανάλογα την εφαρμογή του και το Γενικό Χημείο του Κράτους.

Σύμφωνα με τον κανονισμό περί βιοκτόνων, τα βιοκτόνα προϊόντα ταξινομούνται σε 22 τύπους βιοκτόνων προϊόντων (βλ. πίνακα 15) και ομαδοποιούνται σε τέσσερις κύριες κατηγορίες ως εξής:

- Κύρια Ομάδα 1: **Απολυμαντικά**
- Κύρια Ομάδα 2: **Συντηρητικά**
- Κύρια Ομάδα 3: **Προϊόντα για τη καταπολέμηση επιβλαβών οργανισμών,**
και
- Κύρια Ομάδα 4: **Άλλα βιοκτόνα**

Πίνακας 15 Κύριες κατηγορίες και τύποι βιοκτόνων προϊόντων.Πηγή: <https://echa.europa.eu>

α/α	Τύπος προϊόντος	Περιγραφή
Κύρια ομάδα 1: Απολυμαντικά Από αυτή την ομάδα εξαιρούνται τα καθαριστικά προϊόντα που δεν δρουν ως βιοκτόνα συμπεριλαμβανομένων των απορρυπαντικών σε μορφή υγρού ή σκόνης και ανάλογων προϊόντων.		
PT 1	Υγιεινή του ανθρώπου	Τα προϊόντα της ομάδας αυτής είναι βιοκτόνα χρησιμοποιούμενα για την υγιεινή του ανθρώπου, χρησιμοποιούμενα επάνω στο ανθρώπινο δέρμα ή στο τριχωτό της κεφαλής, ή σε επαφή προς αυτά, με πρωταρχικό σκοπό την απολύμανση του δέρματος ή του τριχωτού της κεφαλής.
PT 2	Απολυμαντικά και φυκοκτόνα που δεν προορίζονται για άμεση εφαρμογή στους ανθρώπους ή τα ζώα	Προϊόντα χρησιμοποιούμενα για την απολύμανση επιφανειών, υλικών, εξοπλισμού και ειδών επίπλωσης που δεν έρχονται σε άμεση επαφή με τρόφιμα ή ζωοτροφές. Οι τομείς χρήσης περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, πισίνες, ενυδρεία, νερά κολύμβησης και άλλα συστήματα κλιματισμού και τοίχοι και δάπεδα ιδιωτικών, δημόσιων και βιομηχανικών χώρων και άλλων χώρων επαγγελματικής δραστηριότητας. Προϊόντα χρησιμοποιούμενα για την απολύμανση του αέρα, υδάτων που δεν προορίζονται για κατανάλωση από ανθρώπους και ζώα, χημικές τουαλέτες, λύματα, νοσοκομειακά απόβλητα και έδαφος. Προϊόντα χρησιμοποιούμενα ως φυκοκτόνα για απολύμανση σε πισίνες, ενυδρεία και άλλα ύδατα και για την αποκατάσταση δομικών υλικών. Προϊόντα προοριζόμενα για ενσωμάτωση σε κλωστοϋφαντουργικά, υφάσματα, μάσκες, βαφές και άλλα είδη ή υλικά με σκοπό την κατασκευή κατεργασμένων αντικειμένων με απολυμαντικές ιδιότητες.
PT 3	Κτηνιατρική υγιεινή	Προϊόντα χρησιμοποιούμενα για κτηνιατρική υγιεινή όπως απολυμαντικά, απολυμαντικά σαπούνια, προϊόντα στοματικής ή σωματικής υγείας ή προϊόντα με αντιμικροβιακή δράση. Προϊόντα χρησιμοποιούμενα για την απολύμανση των υλικών και επιφανειών που σχετίζονται με τους χώρους στέγασης ή μεταφοράς ζώων.
PT 4	Χώροι τροφίμων και ζωοτροφών	Προϊόντα χρησιμοποιούμενα για την απολύμανση εξοπλισμού, περιεκτών, σκευών κατανάλωσης, επιφανειών ή σωληνώσεων που έχουν σχέση με την παραγωγή, τη μεταφορά, την αποθήκευση ή την κατανάλωση τροφίμων ή ζωοτροφών (συμπεριλαμβανομένου του πόσιμου νερού) για ανθρώπους και ζώα. Προϊόντα χρησιμοποιούμενα για τον εμποτισμό υλικών που ενδέχεται να έρθουν σε επαφή με τρόφιμα.
PT 5	Πόσιμο νερό	Προϊόντα χρησιμοποιούμενα για την απολύμανση του πόσιμου νερού για ανθρώπους και ζώα.

α/α	Τύπος προϊόντος	Περιγραφή
Κύρια ομάδα 2: Συντηρητικά Εκτός αν ορίζεται διαφορετικά, αυτοί οι τύποι προϊόντων περιλαμβάνουν μόνο προϊόντα που προλαμβάνουν την ανάπτυξη μικροβίων και φυκών.		
PT 6	Συντηρητικά για αποθηκευμένα προϊόντα	Προϊόντα χρησιμοποιούμενα για τη συντήρηση μεταποιημένων προϊόντων σε περιέκτες, εξαιρουμένων των τροφίμων, των ζωοτροφών, των καλλυντικών ή φαρμακευτικών προϊόντων ή των ιατρικών συσκευών μέσω του ελέγχου της μικροβιακής φθοράς ώστε να εξασφαλίζεται ο χρόνος αποθήκευσής τους. Προϊόντα χρησιμοποιούμενα ως συντηρητικά για την αποθήκευση ή τη χρήση τρωκτικοκτόνων, εντομοκτόνων ή άλλων δολωμάτων.
PT 7	Συντηρητικά μεμβρανών	Προϊόντα χρησιμοποιούμενα για τη συντήρηση μεμβρανών ή επιχρισμάτων μέσω του ελέγχου της μικροβιακής φθοράς ή της ανάπτυξης των φυκών, ώστε να προστατεύονται οι αρχικές ιδιότητες της επιφάνειας των υλικών ή αντικειμένων, όπως βαφών, πλαστικών, στεγανωτικών, συγκολλητικών υλών τοίχων, συνδετικών, χαρτιού, έργων τέχνης.
PT 8	Συντηρητικά ξύλου	Προϊόντα χρησιμοποιούμενα για τη συντήρηση ξύλου από το στάδιο του πριονιστηρίου, συμπεριλαμβανομένου, ή προϊόντων ξύλου με την καταπολέμηση των οργανισμών καθώς και των εντόμων που καταστρέφουν ή παραμορφώνουν το ξύλο. Σε αυτόν τον τύπο προϊόντων περιλαμβάνονται τα προϊόντα τόσο προληπτικής όσο και επανορθωτικής χρήσης.
PT 9	Συντηρητικά ινών, δέρματος, καουτσούκ και πολυμερών	Προϊόντα χρησιμοποιούμενα για τη συντήρηση ινωδών ή πολυμερισμένων υλικών, όπως είναι το δέρμα, το καουτσούκ ή το χαρτί, ή κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων, μέσω του ελέγχου της μικροβιακής φθοράς. Αυτός ο τύπος προϊόντος περιλαμβάνει βιοκτόνα που ανταγωνίζονται την εναπόθεση μικροοργανισμών στην επιφάνεια υλικών και για αυτόν τον λόγο εμποδίζουν ή αποτρέπουν την παραγωγή οσμών και/ή προσφέρουν άλλα οφέλη.
PT 10	Συντηρητικά δομικών υλικών	Προϊόντα χρησιμοποιούμενα για τη συντήρηση υλικών τοιχοποιίας, σύνθετων υλικών και άλλων δομικών υλικών, εξαιρουμένου του ξύλου, μέσω του ελέγχου της προσβολής τους από μικρόβια και φύκη.
PT 11	Συντηρητικά για υγρά συστημάτων ψύξης και επεξεργασίας	Προϊόντα χρησιμοποιούμενα για τη συντήρηση του νερού ή άλλων υγρών που χρησιμοποιούνται στα συστήματα ψύξης και επεξεργασίας, με την καταπολέμηση των επιβλαβών οργανισμών, όπως είναι τα μικρόβια, τα φύκη και τα μύδια. Σε αυτόν τον τύπο προϊόντων δεν περιλαμβάνονται τα προϊόντα που χρησιμοποιούνται για την απολύμανση του πόσιμου νερού ή του νερού σε πισίνες.
PT 12	Γλοιοκτόνα	Προϊόντα χρησιμοποιούμενα για την πρόληψη ή τον έλεγχο της ανάπτυξης γλοιού σε υλικά, εξοπλισμό και κατασκευές που χρησιμοποιούνται σε βιομηχανικές διεργασίες, π.χ. σε ξυλοπολτό ή χαρτοπολτό και σε πορώδη στρώματα άμμου στον κλάδο της εξόρυξης πετρελαίου.
PT 13	Συντηρητικά ρευστών κατεργασίας και κοπής	Προϊόντα για τον έλεγχο της μικροβιακής φθοράς των ρευστών που χρησιμοποιούνται στην κατεργασία ή την κοπή μετάλλων, υέλων ή άλλων υλικών.

α/α	Τύπος προϊόντος	Περιγραφή
Κύρια ομάδα 3: Προϊόντα για την καταπολέμηση επιβλαβών οργανισμών		
PT 14	Τρωκτικοκτόνα	Προϊόντα χρησιμοποιούμενα για την καταπολέμηση των ποντικών, των αρουραίων και άλλων τρωκτικών με άλλα μέσα πλην της απώθησης ή της προσέλκυσής τους.
PT 15	Πτηνοκτόνα	Προϊόντα χρησιμοποιούμενα για την καταπολέμηση πτηνών με άλλα μέσα πλην της απώθησης ή της προσέλκυσής τους.
PT 16	Μαλακιοκτόνα, σκληροκτόνα και προϊόντα για τον έλεγχο άλλων ασπονδύλων	Προϊόντα χρησιμοποιούμενα για την καταπολέμηση μαλακίων, σκληρών και ασπονδύλων που δεν καλύπτονται από άλλους τύπους προϊόντων, με άλλα μέσα πλην της απώθησης ή της προσέλκυσής τους.
PT 17	Ιχθυοκτόνα	Προϊόντα χρησιμοποιούμενα για την καταπολέμηση ιχθύων με άλλα μέσα πλην της απώθησης ή της προσέλκυσής τους.
PT 18	Εντομοκτόνα, ακαρεοκτόνα και προϊόντα για την καταπολέμηση άλλων αρθροπόδων	Προϊόντα χρησιμοποιούμενα για τον έλεγχο αρθροπόδων, π.χ. εντόμων, αραχνωδών και καρκινοειδών με άλλα μέσα πλην της απώθησης ή της προσέλκυσής τους.
PT 19	Απωθητικά και προσελκυστικά	Προϊόντα χρησιμοποιούμενα για την καταπολέμηση επιβλαβών οργανισμών (ασπονδύλων, όπως οι ψύλλοι, ή σπονδυλωτών, όπως τα πτηνά, τα ψάρια, τα τρωκτικά) με την απώθηση ή την προσέλκυσή τους, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που χρησιμοποιούνται, άμεσα επί του δέρματος ή έμμεσα στο περιβάλλον του ανθρώπου ή των ζώων.
PT 20	Έλεγχος άλλων σπονδυλωτών	Προϊόντα χρησιμοποιούμενα για τον έλεγχο σπονδυλωτών, πέραν εκείνων που ήδη περιλαμβάνονται στους άλλους τύπους προϊόντων της παρούσας κύριας ομάδας, με άλλα μέσα πλην της απώθησης ή της προσέλκυσής τους.
Κύρια ομάδα 4: Άλλα βιοκτόνα		
PT 21	Αντιρρυπαντικά επιχρίσματα	Προϊόντα χρησιμοποιούμενα για τον έλεγχο της ανάπτυξης και της εναπόθεσης ρυπαντικών οργανισμών (μικροβίων και ανώτερων μορφών φυτικών ή ζωικών ειδών) σε σκάφη, εξοπλισμό υδατοκαλλιέργειας ή άλλες κατασκευές που χρησιμοποιούνται μέσα στο νερό.
PT 22	Ρευστά για βαλσάμωμα και ταρίχευση	Προϊόντα χρησιμοποιούμενα για την απολύμανση και τη διατήρηση πτωμάτων ανθρώπων ή ζώων ή τμημάτων τους.

5.1. Ισχύουσα Νομοθεσία για τα Βιοκτόνα:

Η ισχύουσα νομοθεσία όπως τροποποιήθηκε και ισχύει μέχρι σήμερα είναι η εξής:

- 1) Υπουργική Απόφαση Υ1β/οικ.7723/1994 (ΦΕΚ Β' 961/23.12.1994) «Κυκλοφορία απολυμαντικών χώρου»
- 2) Το Π.Δ. 205/16.7.2001 (ΦΕΚ Α' 160, 16/7/2001): « Έγκριση, διάθεση στην αγορά και έλεγχος βιοκτόνων προϊόντων, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 98/8/ΕΚ του Ευρ. Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου»

Το παραπάνω Προεδρικό Διάταγμα έχει τροποποιηθεί από:

- α) Το Π.Δ. 159/2008 (ΦΕΚ 219Α' /31.12.2008)
- β) Το Π.Δ. 52/2009 (ΦΕΚ 71Α' /8.5.2009)
- γ) Το Π.Δ. 90/2010 (ΦΕΚ 155Α' /7.9.2010)
- δ) Το Π.Δ. 31/2011 (ΦΕΚ 81Α' /13.4.2011)
- ε) Το Π.Δ. 34/5.4.2012 (ΦΕΚ 72Α' /5.4.2012)
- 3) Κανονισμός 1451/2007 «σχετικά με τη δεύτερη φάση του δεκαετούς προγράμματος εργασιών που αναφέρεται στο άρθρο 16 παράγραφος 2 της οδηγίας 98/8/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη διάθεση βιοκτόνων στην αγορά»
- 4) Νέος Κανονισμός ΕΕ 528/2012 του Ευρ. Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 22ης Μαΐου 2012 σχετικά με τη διάθεση στην αγορά και τη χρήση βιοκτόνων (L 167/1, 27.6.2012).

Οι Κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με την εφαρμοστέα νομοθεσία, για τα προϊόντα καθαρισμού χεριών που δεν ξεπλένονται μετά τη χρήση και για τα απολυμαντικά χεριών (σε μορφή γέλης, διαλύματος κ.λπ.)¹² αναφέρουν:

- Όταν ο κύριος σκοπός των προϊόντων είναι να καθαρίσουν το δέρμα, υπόκεινται, κατά πάσα πιθανότητα, στον κανονισμό για τα καλλυντικά προϊόντα.
- Εάν δεν δηλώνεται κανένας κύριος σκοπός και τα εν λόγω προϊόντα περιέχουν δραστική ουσία και διατίθενται στην αγορά με ισχυρισμούς περί βιοκτόνας δράσης ή επίτευξης συγκεκριμένων αποτελεσμάτων για τη μείωση της διασταυρούμενης επιμόλυνσης, τότε υπόκεινται, κατά πάσα πιθανότητα, στον κανονισμό για τα βιοκτόνα.

¹² Σημείωση: οι παρούσες κατευθυντήριες γραμμές έχουν ως σκοπό μόνο να διευκολύνουν την εφαρμογή του κανονισμού (ΕΕ) 1223/2009 για τα καλλυντικά προϊόντα και του κανονισμού (ΕΕ) 528/2012. Ωστόσο, η Επιτροπή δεν αναλαμβάνει καμία ευθύνη για τις πληροφορίες που περιέχονται στο παρόν έγγραφο. Οι εν λόγω πληροφορίες: • είναι γενικού μόνο χαρακτήρα και δεν προορίζονται για την κάλυψη συγκεκριμένων περιπτώσεων φυσικών ή νομικών προσώπων • δεν είναι κατ' ανάγκη πλήρεις και εξαντλητικές • δεν συνιστούν επαγγελματικές ή νομικές συμβουλές.

Οι ακόλουθοι ισχυρισμοί θα μπορούσαν να αποτελέσουν προκαταρκτικές ενδείξεις ότι το προϊόν συνιστά βιοκτόνο που καλύπτεται από τον κανονισμό για τα βιοκτόνα:

- «Αντιβακτηριακό»
- «Μοναδική αντιβακτηριακή σύνθεση»
- «Σκοτώνει τα βακτήρια»
- «Σκοτώνει τα βακτήρια / ένα ευρύ φάσμα μικροβίων» και διατυπώσεις που έχουν την ίδια έννοια
- «Αντιικό» και λέξεις με την ίδια σημασία
- «Σκοτώνει/εξολοθρεύει τους ιούς» και λέξεις με την ίδια σημασία
- «Αποτελεσματικό κατά του ιού της γρίπης H1N1»
- «Αποτελεσματικό κατά του κορωνοϊού».

Όπως προκύπτει από τον Ευρωπαϊκό κανονισμό, τα απολυμαντικά αποτελούν την κύρια κατηγορία βιοκτόνων προϊόντων, που εφαρμόζονται για την καταπολέμηση των παθογόνων μικροοργανισμών, καθώς και των επιβλαβών οργανισμών συμπεριλαμβανομένων εντόμων και τρωκτικών. Για την χρήση τους συνίσταται να διαθέτουν:

1. Πιστοποιητικό χημικής σύνθεσης
2. Άδεια κυκλοφορίας από τον ΕΟΦ για τα απολυμαντικά επιφανειών και δαπέδων (ΚΥΑ Υ1β/οικ.7723, ΦΕΚ 961/23-12-94) και σήμανση CLP (Κανονισμός 1272/2008 ΕΚ) για τα προϊόντα με καθαριστικούς παράγοντες (εξαιρούνται τα καλλυντικά). Το τελευταίο ισχύει από 01/06/2015 και έπειτα.
3. Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Προϊόντος στην Ελληνική (ΦΕΚ 886/30-10-91)
4. Πρωτότυπο ενημερωτικό φυλλάδιο (prospectus) της κατασκευάστριας εταιρείας, αν πρόκειται για εισαγόμενο προϊόν, μεταφρασμένο στην Ελληνική από τους αντιπροσώπους της.
5. Απολυμαντικά για εξαρτήματα ιατροτεχνολογικών προϊόντων και ενδοσκοπίων πρέπει να φέρουν σήμανση πιστότητας CE¹³.
6. Για τα προϊόντα που χρησιμοποιούνται σε διάλυση να δίδεται η τιμή του συμπυκνωμένου προϊόντος ανά λίτρο και η τιμή του τελικού διαλύματος χρήσης έπειτα από την προτεινόμενη διάλυση.
7. Πίνακα με τις μικροβιολογικές ιδιότητες του προϊόντος (δοσολογία, πρότυπα ελέγχου και χρόνος επαφής ανά είδος μικροοργανισμού).
8. Μελέτες αποτελεσματικότητας και συμβατότητας με τα υλικά.

¹³ Το σήμα CE συμβολίζει τη συμμόρφωση προς όλες τις υποχρεώσεις που επιβάλλονται στους κατασκευαστές για το προϊόν δυνάμει της οδηγίας 99/5/ΕΕ που προβλέπει τη τοποθέτησή του.

5.2. Νομικό πλαίσιο χημικών απολυμαντικών ουσιών

Τα απολυμαντικά προϊόντα δεδομένου ότι περιέχουν είτε καθαρές χημικές ουσίες (Υποχλωριώδες Νάτριο, αιθανόλη κ.ά) είτε μείγματα (καθαριστικά προϊόντα, απορρυπαντικά, κτλ) απαιτείται να συμμορφώνονται με τον Ευρωπαϊκό Κανονισμό με αρ. 1272/2008/EK (Κανονισμός CLP), που καθορίζει τα κριτήρια για την ορθή Ταξινόμηση (Classification), Επισήμανση (Labelling) και Συσκευασία (Packaging) των επικίνδυνων χημικών προϊόντων. Η επισήμανση (ετικέτα) κάθε επικίνδυνης χημικής ουσίας ή μείγματος περιλαμβάνει ειδικά Εικονογράμματα και Δηλώσεις που προειδοποιούν για τους κινδύνους που μπορεί να ενέχει ένα χημικό προϊόν τόσο για την ανθρώπινη υγεία, όσο και για το περιβάλλον. Επίσης, τα στοιχεία ταξινόμησης και επισήμανσης ενός επικίνδυνου χημικού προϊόντος περιλαμβάνονται στο Σημείο 2 του Δελτίου Δεδομένων Ασφαλείας του. Έτσι, διασφαλίζεται ότι το προϊόν χρησιμοποιείται με ασφάλεια, ότι λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα προστασίας και προφύλαξης (γάντια, προστατευτικά γυαλιά, κ.λπ.), ότι δεν βλάπτεται το περιβάλλον και ότι δεν εκτίθενται σε κίνδυνο άλλα άτομα και, ιδιαίτερα, τα παιδιά.

Επομένως, τα απολυμαντικά πρέπει να χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τους παρακάτω όρους και προδιαγραφές, όπως ορίζεται στις οδηγίες ετικέτας και του κατασκευαστή:

- τις χρήσεις για τις οποίες έχει εγκριθεί το απολυμαντικό/βιοκτόνο προϊόν,
- οδηγίες για χρήση, συχνότητα εφαρμογής και δοσολογία,
- την ημερομηνία λήξης σε σχέση με κανονικές συνθήκες αποθήκευσης
- τη χρονική περίοδο που απαιτείται για την αποτελεσματικότητα του.
- Το διάστημα που πρέπει να τηρείται ανάμεσα στις εφαρμογές του προϊόντος ή ανάμεσα από την εφαρμογή και την επόμενη χρήση του υπό εφαρμογή προϊόντος ή την επόμενη πρόσβαση ανθρώπων ή ζώων σε χώρους όπου έχει χρησιμοποιηθεί το προϊόν.

Οι υποχρεωτικές πληροφορίες Επισήμανσης είναι οι εξής (Εικόνα 50):

- Προϊόντα που πωλούνται στην Ελληνική αγορά υποχρεούνται να φέρουν ετικέτα στην Ελληνική Γλώσσα.
- Την Ονομασία του προϊόντος και τις χημικές ουσίες που καθορίζουν και την ταξινόμησή του.
- Τα εικονογράμματα κινδύνου σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κανονισμό CLP (αρ. 1272/2008/EK) (βλ. Εικόνα 49).
- Την προειδοποιητική λέξη Κίνδυνος ή Προσοχή.
- Τις Δηλώσεις Κινδύνου (H) και τις Δηλώσεις Προφύλαξης (P)
- Το όνομα, τη διεύθυνση και τον αριθμό τηλεφώνου του ή των προμηθευτών του προϊόντος στην ΕΕ.
- Την ονομαστική ποσότητα της ουσίας ή του μείγματος όταν πρόκειται για συσκευασίες που διατίθενται στο ευρύ κοινό.

- Άλλα υποχρεωτικά συμπληρωματικά στοιχεία επισήμανσης που μπορεί να απαιτούνται από άλλες νομοθεσίες όπως οδηγίες χρήσης, δοσολογία, τρόπος απόρριψης, βιοκτόνα, φυτοπροστατευτικά, απορρυπαντικά, VOCs, αριθμός ΚΔ κλπ.

Περιβάλλον		• Τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς • Μακροχρόνιες επιπτώσεις στο οικοσύστημα
		• Μπορεί να προκαλέσει σοβαρές μακροχρόνιες επιπτώσεις στην υγεία
		• Προκαλεί εγκαύματα στο δέρμα και τα μάτια • Προκαλεί διάβρωση των μετάλλων
Υγεία		• Απειλητικό για τη ζωή ακόμα και σε μικρές ποσότητες ή σύντομη έκθεση
		• Προκαλεί ερεθισμό του δέρματος και των ματιών • Προκαλεί δυσμενείς επιπτώσεις για την υγεία • Καταστρέφει τη στιβάδα του όζοντος
		• Εκρηκτικό -ευαίσθητο στη φωτιά, τη θερμότητα, τους κραδασμούς ή την τριβή
Φυσικοί κίνδυνοι		• Προκαλεί ή επιτείνει την πυρκαγιά • Αυξάνει τον κίνδυνο πυρκαγιάς
		• Το δοχείο μπορεί να εκραγεί αν θερμανθεί • Πολύ ψυχρό, υγρό μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα ψύχους
		• Εύφλεκτο - μπορεί να προκαλέσει σοβαρή πυρκαγιά εάν εκτεθεί σε σπίθες, φλόγες, θερμότητα



GHS05

Συναντάται σε:

Καθαριστικά
αποχέτευσης, Οξεία,
Αμμωνία, Χλωρίνες

Δηλώσεις Επικινδυνότητας

H290, Μπορεί να διαβρώσει μέταλλα.
H314, Προκαλεί σοβαρά δερματικά εγκαύματα και οφθαλμικές βλάβες.
H318, Προκαλεί σοβαρή οφθαλμική βλάβη.

Δηλώσεις Προφύλαξης

P234, Να διατηρείται μόνο στον αρχικό περιέκτη.
P260, Μην αναπνέετε σκόνη/ αναθυμιάσεις /αέρια/σταγονίδια/ ατμούς/ εκνεφώματα. **P264**, Πλύνετε σχολαστικά μετά τον χειρισμό.
P280, Να φοράτε προστατευτικά γάντια/προστατευτικά ενδύματα/μέσα ατομικής προστασίας για τα μάτια/πρόσωπο.
P405, Φυλάσσεται κλειδωμένο.



GHS06

Συναντάται σε:

Φυτοφάρμακα,
Βιοκτόνα,
Μεθανόλη

Δηλώσεις Επικινδυνότητας

H300, Θανατηφόρο σε περίπτωση κατάποσης.
H301, Τοξικό σε περίπτωση κατάποσης.
H311, Τοξικό σε επαφή με το δέρμα.
H310, Θανατηφόρο σε επαφή με το δέρμα.
H330, Θανατηφόρο σε περίπτωση εισπνοής.
H331, Τοξικό σε περίπτωση εισπνοής.

Δηλώσεις Προφύλαξης

P260, Μην αναπνέετε σκόνη/ αναθυμιάσεις/ αέρια/ σταγονίδια/ ατμούς/ εκνεφώματα.
P262, Να μην έρθει σε επαφή με τα μάτια, με το δέρμα ή με τα ρούχα.
P270, Μην τρώτε, πίνετε, ή καπνίζετε, όταν χρησιμοποιείτε αυτό το προϊόν.
P280, Να φοράτε προστατευτικά γάντια/προστατευτικά ενδύματα/μέσα ατομικής προστασίας για τα μάτια/πρόσωπο.
P301+P310, Σε περίπτωση κατάποσης: Καλέστε αμέσως το ΚΕΝΤΡΟ

Εικόνα 49 Εικονογράμματα CLP.



- Καταπολεμά αποτελεσματικά
- Για πατώματα, νεροχύτρες, βρύσες, τοίχους, πλακάκια, τροφίμων, λάντζες, κάδοι, κατοικίδια, μηχανήματα
- Σπίτι ασφαφέρο.

Για Μικροβιοκτόνο δράση: Δι-νερού ή 1 ¼ καπάκι (50ml) απολυμαντικού παράγοντα = 0
Για καθαριότητα και καθημερινή σε 100 μέρη νερού ή 1 καπάκι νερό (συγκέντρωση απολυμαντι

- Αφίστε το προϊόν να δράσει στην επιφάνεια.
 - Όταν χρησιμοποιείται για επιφανειακή ξέπλυση με πόσιμο νερό μετά την επεξεργασία, ξεπλύνετε καλά με νερό.
 - Χρησιμοποιείτε την επιφάνεια αμέσως μετά την εφαρμογή.
 - Το προϊόν είναι σταθερό για 2 χρόνια, μέρος. Μετά την αραίωση να χρησιμοποιείται για 1 χρόνο.
- Η χρήση του προϊόντος επιτρέπεται σε όλους τους τύπους επιφανειών.

Περιέχει μεταξύ των άλλων τα παρακάτω:
Κάτω του 5% μη ιονικές επιφανειοδραστικές ουσίες, τετρανάτριο. Επίσης περιέχει αρωματικό υλικό.
Απολυμαντικός παράγοντας: Benzalkoni

Προκαλεί οσφυρική οφθαλμική βλάβη. Προξενεί ερεθισμό
οργάνων, με μακροχρόνιες επιπτώσεις. Μακριά
έχετε μαζί σας τον περίεκτη του προϊόντος ή την επι-
ταυσίωσή του στο περιβάλλον. Να φοράτε προστασία
αυτιάς, προστασία για τα μάτια/το πρόσωπο. **ΣΕ ΠΕ-
ΡΙΠΤΩΣΗ ΕΛΛΑΦΙΑΣ** ΕΠΙΔΕΙΞΤΕ ΠΡΟΣΕΚΤΙΚΑ με νερό
πλύστε. Εάν υπάρχουν φακοί επαφής, αφαιρέστε τους.
ΚΑΛΩΣΤΕ. Συνεχίστε να ξεπλένετε. **ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΛΛΑΦΙ-
ΟΥ ΚΑΙ ΜΕΣΙΟΥ** Πλύνετε με άφρονη νερό και σαπούνι. Καλέστε
ΚΕΝΤΡΟ ΔΗΜΗΤΗΡΙΑΣΕΩΝ ή ένα γιατρό. Διάθεση του
ερεθισμένου/περιεχόμενου σύμφωνα με τους τοπικούς/επι-
σημειωμένους κανονισμούς. Να μην χρησιμοποιείται ο προϊόντος
ή χρήση. Να μην αναμιγνύεται με άλλων και ανονί-
ων οξωδωστικές ουσίες. Καλέστε αμέσως
ΚΕΝΤΡΟ ΔΗΜΗΤΗΡΙΑΣΕΩΝ ή ένα γιατρό. Μετά από διαγνώ-
ση του πυκνού προϊόντος, χρησιμοποιείται απορροφη-
τή, προσοχή και ξεπλένεται καλά τα υπολείμματα με νερό.
Θέστε τον προϊόντος στον υδροφόρο ορίζοντα ή
α. **ΠΕΡΙΕΧΕΙ** Aikyl (C12-16) dimethylbenzyl ammonium
α. Αιθωλοβένζυλ αλκοόλης C11 (μίστη γραμμομοριακή
του ΔΗΜΗΤΗΡΙΑΣΕΩΝ / Poison Centre GR: 210-7777

Αριθμός έγκρισης Ε.Ο.Φ.: Κωδικός Προϊόντος:

Παρασκευάζεται και συσκευάζεται από την:

Επωνυμία
Διεύθυνση -Τηλέφωνα

ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ

• Απολυμαντικό
• Μικροβιοκτόνο
• Πολυκαθαριστικό
• Χωρίς χλώριο

Συμπληρωματικές πληροφορίες

Τύπος προϊόντος πχ ΤΠ1, ΤΠ2

Επιβεβαιωμένη δράση σε συγκεκριμένα παθογόνα

Συστατικά

Δηλώσεις Προφύλαξης

Εικονόγραμμα κινδύνου

Ποσότητα

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

ΚΙΝΔΥΝΟΣ

1lt e

5 203899 888062

Απολυμαντικό
Μικροβιοκτόνο
Πολυκαθαριστικό
Χωρίς χλώριο

Απολυμαντικό τα μικρόβια.
Απολυμαντικό, μπάνια, λεκάνες, τουαλέτες,
Απολυμαντικό, είδη υγιεινής, παγκούς εργασίας
Απολυμαντικό απορριμμάτων, χώρους
Απολυμαντικό, σωληνώσεις.

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Απολυμαντικό 1 μέρος προϊόντος σε 20 μέρη
σε 1 λίτρο νερό (συγκέντρωση
1,1% = 1,0 g/lit).

ή χρήση: Διαλύστε 1 μέρος προϊόντος
(40ml) σε μισό κουβά (4 λίτρα)
κού παράγοντα = 0,02% = 0,2 g/lit)

Επιφανεία 3-5 λεπτά
Εξ που είναι για τρόφιμα, να γίνεται
Φαρμακική του προϊόντος.
Απολυμαντικό με το ξέπλυμα.
όταν αποθηκεύεται σε σκίερο και δροσερό
Απολυμαντικό εντός 24 ωρών.
Απολυμαντικό με χημικό και βιολογικό καθαρισμό.

ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Απολυμαντικό:
Απολυμαντικό ουσίες, αιθυλενο-διαμινο-τετραοξικό
Απολυμαντικό ουσίες,
Απολυμαντικό 2,0% (=20 g/lit)

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Απολυμαντικό του δέρματος. Επιβλαβές για τους υδρόβιους
Απολυμαντικό από παιδιά. Εάν ζητήσετε ιατρική συμβουλή, να
Απολυμαντικό. Να αποφεύγεται η
Απολυμαντικό γάντια/ μέσα
Απολυμαντικό ΕΠΙΠΤΩΣΗ
Απολυμαντικό για αρκετά
Απολυμαντικό εφόσον είναι
Απολυμαντικό ΣΙ ΜΕ ΤΟ
Απολυμαντικό αμέσως
Απολυμαντικό/
Απολυμαντικό για
Απολυμαντικό
Απολυμαντικό ή
Απολυμαντικό από
Απολυμαντικό. Αποφύγετε την
Απολυμαντικό αποχετευτικό
Απολυμαντικό chloride (ADBAC/BKC
Απολυμαντικό valonia 7 mol EO).

93777 CY 1401

ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΜΜΑ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Φυσικοί κίνδυνοι **Υγεία** **Περιβάλλον**

Εικόνα 50 Οι κίνδυνοι επικίνδυνων εμπορευμάτων αναγνωρίζονται από σύμβολα σε σχήμα διαμαντιού γνωστά ως ετικέτες κλάσης. (Πηγή Κανονισμός ΕΕ 528/2012 του Ευρ. Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 22ης Μαΐου 2012 σχετικά με τη διάθεση στην αγορά και τη χρήση βιοκτόνων)

5.3. Χρήσιμες Συμβουλές και οδηγίες για την ασφαλή χρήση χημικών καθαριστικών και απολυμαντικών:

1. Διαβάστε σχολαστικά την ετικέτα του προϊόντος
2. Χρησιμοποιήστε το προϊόν μόνο εκεί που το επιτρέπει η ετικέτα
3. Διατηρήστε το προϊόν στην αρχική του συσκευασία

Η κατανόηση των πληροφοριών στην ετικέτα ενός απολυμαντικού προϊόντος είναι απαραίτητη διαδικασία για την αποτελεσματική και ασφαλή εξουδετέρωση των παθογόνων μικροοργανισμών τους οποίους στοχεύει η χρήση του προϊόντος.

Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο προϊόντα με αριθμό έγκρισης από τον ΕΟΦ. Αυτός ο αριθμός δείχνει ότι το προϊόν έχει ελεγχθεί από τον ΕΟΦ και η χρήση του ενέχει τους ελάχιστους επιτρεπόμενους κινδύνους για τα ζώα, τον άνθρωπο και το περιβάλλον όταν χρησιμοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες της ετικέτας.

Είναι παράβαση της Εθνικής και Ενωσιακής Νομοθεσίας η χρήση προϊόντος κατά τρόπο ασυμβίβαστο με την επισήμανσή του.

Μερικά προϊόντα μπορεί να έχουν πολλαπλές χρήσεις (δηλαδή, καθαρισμός και απολύμανση) και απαιτούν διαφορετικές αραιώσεις και ώρες επαφής από αντίστοιχα προϊόντα που προορίζονται μόνο για απολύμανση.

Στην ετικέτα μπορεί να αναγράφονται αναλυτικά και οι παθογόνοι μικροοργανισμοί τους οποίους το συγκεκριμένο το προϊόν έχει ελεγχθεί ότι καταπολεμά στην συγκέντρωση και το χρόνο που αναγράφει η ετικέτα

Επιπλέον προαπαιτούμενα ασφαλής χρήσης-μεταφοράς και αποθήκευσης απολυμαντικών:

- Εάν μεταγγίζετε προϊόντα από μεγαλύτερες σε μικρότερες συσκευασίες τότε θα πρέπει να τοποθετήσετε ετικέτα στη νέα συσκευασία με τις ίδιες ακριβώς πληροφορίες κινδύνου.
- Μέγεθος ετικέτας ανάλογα με το μέγεθος της συσκευασίας.
- Οι ετικέτες πρέπει να τοποθετούνται σταθερά στη συσκευασία,
- Να είναι ευανάγνωστες και να διαβάζονται οριζόντια.

5.4. Βασικοί κίνδυνοι και Διαχείριση χημικών απολυμαντικών

ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Τα χημικά απολυμαντικά είναι αποτελεσματικά και ασφαλή εργαλεία για την εξάλειψη των ιών και των μικροβίων όταν χρησιμοποιούνται σωστά. Εάν όχι, μπορεί να είναι επικίνδυνα. Τα απολυμαντικά θα μπορούσαν να έχουν επικίνδυνες ιδιότητες που είναι δυνητικά επικίνδυνες για τους εργαζόμενους, όπως το οξειδίο του αιθυλενίου είναι πολύ εύφλεκτο και εκρηκτικό. Χημικά απολυμαντικά όπως οι ισχυροί οξειδωτικοί παράγοντες θα δημιουργούν τοξικά αέρια προϊόντα κατά την αντίδραση με άλλα χημικά.

Πολλά από τα χημικά απολυμαντικά είναι επιβλαβή για τους εργαζόμενους εάν τα απολυμαντικά δεν χειρίζονται με απαιτούμενη ασφάλεια. Μερικά από τα χημικά απολυμαντικά ερεθίζουν το δέρμα, τα μάτια και το αναπνευστικό σύστημα. Τα υψηλώς διαβρωτικά απολυμαντικά θα μπορούσαν να προκαλέσουν σοβαρή ζημιά εάν έρθουν σε επαφή με το δέρμα ή τα μάτια. Τα αερομεταφερόμενα (airborne) απολυμαντικά θα μπορούσαν επίσης να προκαλέσουν αναπνευστικά προβλήματα εάν χρησιμοποιούνται σε περιοχές με χαμηλό αερισμό.

Κατά την επιλογή ενός απολυμαντικού για συγκεκριμένη χρήση, ο χρήστης πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις επικίνδυνες ιδιότητες του χημικού απολυμαντικού. Το Φύλλο Δεδομένων Ασφάλειας Υλικού (MSDS) για όλα τα απολυμαντικά που χρησιμοποιούνται πρέπει να διαβάζεται και να γίνεται κατανοητό από όλο το προσωπικό, το οποίο θα εργαστεί με τις χημικές ουσίες.

Κίνδυνοι Χρήσης Χημικών

ΕΥΦΛΕΚΤΟΤΗΤΑ: Η ευφλεκτότητα είναι ένας από τους πιθανούς κινδύνους όταν χρησιμοποιούνται χημικά απολυμαντικά. Οι αλκοόλες είναι εύφλεκτα υγρά που θα μπορούσαν να αναφλεγούν εάν χρησιμοποιηθούν κοντά σε φλόγα, σπινθήρα ή οποιαδήποτε πηγή ανάφλεξης, ιδιαίτερα όταν οι αλκοόλες εφαρμόζονται με ψεκασμό ως ομίχλη. Το οξειδίο του αιθυλενίου είναι εξαιρετικά εύφλεκτο και εκρηκτικό αέριο που έχει εύρος συγκέντρωσης εκρηκτικών από 3% έως 100% κατ'όγκο. Το αέριο φορμαλδεΰδης, το οποίο εκπέμπεται είτε από υγρή φορμαλίνη είτε από σκόνη παραφορμαλδεΰδης, έχει χαρακτηριστική έντονη οσμή και είναι πολύ εύφλεκτο. Σχηματίζει εκρηκτικά μείγματα με αέρα και οι εκρηκτικές συγκεντρώσεις κυμαίνονται από 7% έως 73% κατ'όγκο. Το υπεροξειδίο του υδρογόνου διαθέτει ισχυρές οξειδωτικές ιδιότητες και η διαρροή υπεροξειδίων υψηλής συγκέντρωσης σε εύφλεκτες ουσίες μπορεί να προκαλέσει άμεση πυρκαγιά. Το υποχλωριώδες νάτριο σε υδατικά διαλύματα δεν είναι εκρηκτικό, αλλά το άνυδρο υποχλωριώδες νάτριο μετατρέπεται σε εκρηκτική ουσία. Το υποχλωριώδες ασβέστιο δεν είναι εύφλεκτο, ωστόσο, λειτουργεί ως οξειδωτικό με καύσιμα υλικά.

Ανάμιξη Χημικών Απολυμαντικών: Η ανάμιξη χημικών απολυμαντικών με άλλες χημικές ουσίες είναι επικίνδυνη. Το χλώριο, το οποίο είναι τοξικό αέριο, απελευθερώνεται γρήγορα από διαλύματα υποχλωριώδους νατρίου (χλωρίνη) εάν αναμειχθεί με οξέα, για παράδειγμα, τους όξινους καθαριστικούς παράγοντες. Σε τέτοιες περιπτώσεις, οι εργαζόμενοι θα εκτεθούν σε υψηλές συγκεντρώσεις χλωρίνης που θα μπορούσαν να είναι θανατηφόρες. Το υποχλωριώδες ασβέστιο αποσυντίθεται εύκολα σε νερό ή όταν θερμαίνεται, απελευθερώνοντας οξυγόνο και τοξικό χλώριο. Μπορεί να αντιδρά εκρηκτικά με αμμωνία, αμίνες ή αναγωγικούς παράγοντες. Όταν η φορμαλδεΐδη αναμιγνύεται με ισχυρούς οξειδωτές, ενδέχεται να εμφανιστούν βίαιες εξώθερμες αντιδράσεις. Η ανάμιξη του διαλύματος φορμαλδεΐδης (φορμαλίνη) με υπερμαγγανικό κάλιο θα μπορούσε να προκαλέσει έκρηξη.

ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΥΓΕΙΑΣ

Η φορμαλδεΐδη είναι ένα αποτελεσματικό απολυμαντικό. Είναι μια τοξική και καρκινογόνος χημική ουσία και μπορεί να προκαλέσει ερεθισμό των ματιών, βήχα, δύσπνοια, ερεθισμό του δέρματος, χρόνια βρογχίτιδα και επιδείνωση του άσθματος. Μπορεί επίσης να αντιδράσει με χλώριο σχηματίζοντας άλλες καρκινογόνες ουσίες. Το οξείδιο του αιθυλενίου είναι τοξικό όταν εισπνέεται. Είναι επίσης ερεθιστικό για το δέρμα, τα μάτια και την αναπνευστική οδό. Το αιθυλενοξείδιο μπορεί να βλάψει το νευρικό σύστημα και είναι επίσης καρκινογόνο.

Η γλουταραλδεΐδη είναι ισχυρό ερεθιστικό για το δέρμα, τα μάτια και το αναπνευστικό σύστημα. Η επαφή με τη χημική ουσία μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση του δέρματος, οδηγώντας σε αλλεργική δερματίτιδα εξ επαφής. Η έκθεση στη χημική ουσία μπορεί να επιδεινώσει το άσθμα. Υψηλές συγκεντρώσεις υποχλωριώδους ερεθίζουν τους βλεννογόνους, τα μάτια και το δέρμα. Το συμπυκνωμένο υπεροξειδίου του υδρογόνου είναι διαβρωτικό και τα διαλύματα του για ευρεία χρήση θα μπορούσαν να προκαλέσουν τοπικά εγκαύματα, ερεθισμό των βλεννογόνων, των ματιών και του δέρματος. Οι ενώσεις τεταρτοταγούς αμμωνίου μπορεί να προκαλέσουν ήπιο έως σοβαρό ερεθισμό του δέρματος και των βλεννογόνων ανάλογα με τις χημικές ιδιότητες και τη συγκέντρωση. Αλλεργικές αντιδράσεις μπορεί να εμφανιστούν σε εργαζόμενους που χειρίζονται διαλύματα ιωδίου και ιωδοφόρους. Οι συμπυκνωμένες ενώσεις ιωδίου μπορεί να είναι ερεθιστικές για το δέρμα. Τα φαινορικά απολυμαντικά μπορεί να προκαλέσουν ερεθισμό του δέρματος, τοπικά εγκαύματα, κεφαλαλγία, έμετο, διάρροια και βλάβη στα νεφρά σε σοβαρές περιπτώσεις. Τα απολυμαντικά αλκοόλ μπορεί να ερεθίσουν το τραυματισμένο δέρμα. Η εισπνοή συμπυκνωμένων ατμών αλκοόλης μπορεί να προκαλέσει ερεθισμό της αναπνευστικής οδού και να έχει επιπτώσεις στο κεντρικό νευρικό σύστημα.

Το χλωριούχο αλκυλο διμεθυλο βενζυλο αμμώνιο (αρ. CAS 68424-85-1) έχει προ-καταχωριστεί βάσει του κανονισμού REACH και έχει κοινοποιηθεί σύμφωνα με την οδηγία για τα βιοκτόνα 98/8 / ΕΚ (αναφ.: N501).

Υγεία και ασφάλεια

1. Άσθμα που σχετίζεται με την εργασία

Άτομα εκτεθειμένα σε QAC που έχουν βήχα, δύσπνοια, σφίξιμο στο στήθος ή συριγμό θα πρέπει να αξιολογούνται για άσθμα. Τα αναπνευστικά συμπτώματα είναι συχνά χειρότερα τις εργάσιμες ημέρες και καλύτερα σε ημέρες μακριά από την εργασία σε πρώιμα στάδια του άσθματος που σχετίζεται με την εργασία. Η θετική προγνωστική αξία του ιστορικού συμπτωμάτων άσθματος που σχετίζεται με την εργασία δεν είναι αρκετά υψηλή για να επιβεβαιώσει τη διάγνωση άσθματος που σχετίζεται με την εργασία χωρίς περαιτέρω λεπτομερή κλινική αξιολόγηση. Ομοίως, η αρνητική πρόβλεψη μόνο του κλινικού ιστορικού είναι επίσης χαμηλή και η απουσία ιστορικού συμπτωμάτων άσθματος που σχετίζονται με την εργασία δεν αρκεί για να αποκλείσει με βεβαιότητα το άσθμα που σχετίζεται με την εργασία χωρίς περαιτέρω κλινική αξιολόγηση.

2. Δερματίτιδα

Έχουν αναφερθεί τρεις τύποι QAC που χρησιμοποιούνται ως αντιμικροβιακά που προκαλούν ερεθιστική και / ή αλλεργική δερματίτιδα εξ επαφής. Αυτά τα QAC είναι τα χλωριούχο βενζαλκόνιο, χλωριούχο διδεκυλο διμεθυλο αμμώνιο (DDAC) και προπιονικό N, N-διδεκυλο-N-μεθυλο-πολυ (οξαιθυλο) αμμώνιο.

Άλλα QACs που χρησιμοποιούνται ως συντηρητικά, λωσιόν χεριών και καλλυντικά, όπως το τεταρτνίου-15, το πολυκουταρίνιο-9 και το χλωριούχο κετυλοπυριδίνιο, έχουν αναφερθεί ότι προκαλούν αλλεργική δερματίτιδα εξ επαφής.

Η τυχαία διαρροή υγρών προϊόντων καθαρισμού που περιέχουν QACs στο δέρμα και τα ρούχα είναι συχνή. Έχει αναφερθεί ότι τα QAC προκαλούν ερεθιστική δερματίτιδα εξ επαφής μέσω άμεσου τραυματισμού στα εξωτερικά στρώματα του δέρματος σε εκτεθειμένα άτομα. Η επαφή με συμπυκνωμένα διαλύματα QAC μπορεί να είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη. Ασθενείς με έλκη στα πόδια, έκζεμα ή δερματικές λοιμώξεις είναι ιδιαίτερα ευαίσθητοι σε ερεθιστική δερματίτιδα από άμεση επαφή με σπασμένο δέρμα. Η συστηματική απορρόφηση μέσω του μη σπασμένου δέρματος είναι χαμηλή. Τα QACs μπορούν επίσης να προκαλέσουν αλλεργική δερματίτιδα εξ επαφής. Η δερματίτιδα εξ επαφής μπορεί να εμφανιστεί σε ήπιες μορφές, όπως ξηρότητα δέρματος με κοκκίνισμα, σκασίματα και απολέπιση. Μπορεί επίσης να εμφανιστεί σε πιο σοβαρές μορφές, όπως δερματίτιδα που μοιάζει με έκζεμα με πρήξιμο, φουσκάλες ή ρωγμές, ή ακόμη και ως σοβαρά χημικά εγκαύματα με νέκρωση. Τα συμπτώματα μπορεί να περιλαμβάνουν κνησμό, κάψιμο, τσούξιμο και πόνο. Συνήθως η δερματίτιδα περιορίζεται σε περιοχές άμεσης επαφής.

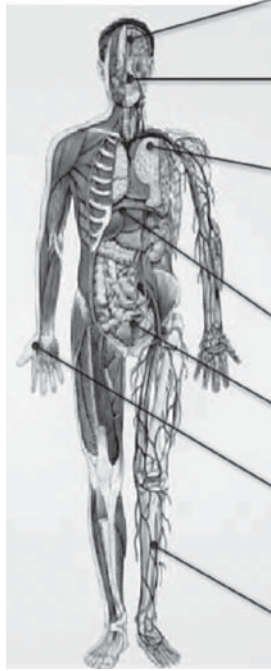
3. Επαφή στα μάτια και τους βλεννογόνους

Η άμεση επαφή με QACs στο μάτι ή στους βλεννογόνους μπορεί να προκαλέσει τραυματισμούς, από βραχυπρόθεσμο ερεθισμό έως μακροχρόνιο ή μόνιμη βλάβη στον κερατοειδή. Για παράδειγμα, τα BAC είναι γνωστά ερεθιστικά των ματιών. Σε χαμηλές συγκεντρώσεις (0,1%), μπορούν να προκαλέσουν ήπια δυσφορία. Σε συγκεντρώσεις άνω του 10%, μπορεί να υπάρχει οφθαλμική φλεγμονή, βλάβη στον κερατοειδή και οφθαλμική τοξικότητα

4. Κατάποση

Η κατάποση αραιών διαλυμάτων QACs είναι απίθανο να είναι σοβαρή, αλλά η κατάποση συμπυκνωμένων διαλυμάτων μπορεί να προκαλέσει καυστικά εγκαύματα στα χείλη, τη γλώσσα, το στόμα, το λαιμό, τον οισοφάγο και το στομάχι και, σε σπάνιες περιπτώσεις, μπορεί να είναι θανατηφόρα. Καθώς τα προϊόντα καθαρισμού και απολύμανσης μπορούν να έχουν πολλά συστατικά που μπορεί να είναι τοξικά κατά την κατάποση, θα πρέπει να συμβουλευτείται το Κέντρο Ελέγχου Δηλητηριάσεων αμέσως σε περιπτώσεις οξείας κατάποσης.

5. Εξάλειψη ή μείωση της έκθεσης



Επιδράσεις στον εγκέφαλο και το νευρικό σύστημα Για παράδειγμα: έκθεση σε φυτοφάρμακα, υδρογόνο, μόλυβδο, αέριο μονοξείδιο του άνθρακα.			
Ερεθισμός των ματιών, της μύτης και του λαιμού (ξηρότητα, πόνος) Για παράδειγμα: έκθεση σε ομίχλες οξέων και ατμούς, αναθυμιάσεις συγκόλλησης ή εξάτμισης ντίζελ.			
Επιδράσεις στους πνεύμονες <table border="0"> <tr> <td data-bbox="431 1070 701 1170"> Βλάβη στους πνεύμονες Για παράδειγμα: αμιάντος (καρκίνος του πνεύμονα), καπνός συγκόλλησης (χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια) </td> <td data-bbox="708 1070 882 1170"> Ερεθιστικό άσθμα Για παράδειγμα: οξέα (επίδραση καύσης στους αεραγωγούς) </td> <td data-bbox="888 1070 1107 1170"> Αλλεργικό άσθμα Για παράδειγμα: σκόνη αλευριού ισοκυανικό (σε 2 πακέτα χρώματα) σκόνη ξύλου </td> </tr> </table>	Βλάβη στους πνεύμονες Για παράδειγμα: αμιάντος (καρκίνος του πνεύμονα), καπνός συγκόλλησης (χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια)	Ερεθιστικό άσθμα Για παράδειγμα: οξέα (επίδραση καύσης στους αεραγωγούς)	Αλλεργικό άσθμα Για παράδειγμα: σκόνη αλευριού ισοκυανικό (σε 2 πακέτα χρώματα) σκόνη ξύλου
Βλάβη στους πνεύμονες Για παράδειγμα: αμιάντος (καρκίνος του πνεύμονα), καπνός συγκόλλησης (χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια)	Ερεθιστικό άσθμα Για παράδειγμα: οξέα (επίδραση καύσης στους αεραγωγούς)	Αλλεργικό άσθμα Για παράδειγμα: σκόνη αλευριού ισοκυανικό (σε 2 πακέτα χρώματα) σκόνη ξύλου	
Ηπατική βλάβη Για παράδειγμα: έκθεση σε χλωριούχο βινύλιο.			
Βλάβη στην ουροδόχο κύστη Για παράδειγμα: έκθεση σε ορισμένα αζωτοχρώματα (καρκίνος της ουροδόχου κύστης)			
Επιδράσεις στο δέρμα <table border="0"> <tr> <td data-bbox="431 1397 805 1479"> Αλλεργική δερματίτιδα εξ επαφής Για παράδειγμα: νικέλιο λάτεξ χρώματος (βρίσκεται σε μερικά τοιμέντα) </td> <td data-bbox="811 1397 1107 1479"> Ερεθιστική δερματίτιδα εξ επαφής Για παράδειγμα: διαλύτες, απορρυπαντικά, λάδια, λιπαντικά </td> </tr> </table>	Αλλεργική δερματίτιδα εξ επαφής Για παράδειγμα: νικέλιο λάτεξ χρώματος (βρίσκεται σε μερικά τοιμέντα)	Ερεθιστική δερματίτιδα εξ επαφής Για παράδειγμα: διαλύτες, απορρυπαντικά, λάδια, λιπαντικά	
Αλλεργική δερματίτιδα εξ επαφής Για παράδειγμα: νικέλιο λάτεξ χρώματος (βρίσκεται σε μερικά τοιμέντα)	Ερεθιστική δερματίτιδα εξ επαφής Για παράδειγμα: διαλύτες, απορρυπαντικά, λάδια, λιπαντικά		
Επιδράσεις στο αίμα και στον μυελό των οστών Για παράδειγμα: έκθεση σε βενζόλιο σε αναθυμιάσεις βενζίνης (αναίμια και λευχαιμία)			

Εικόνα 51 Παραδείγματα επίδρασης χημικών στο ανθρώπινο σώμα.

Οι εργοδότες και οι εργαζόμενοι μπορούν να μειώσουν ή να εξαλείψουν την έκθεση:

- χρήση απολυμαντικών μόνο όταν είναι απαραίτητο.
- επιλογή ασφαλέστερων υποκατάστατων. ή
- χρήση ασφαλών εργασιακών πρακτικών όταν εφαρμόζονται QAC.

5.5. Πολιτική διάθεσης και χρήσης απολυμαντικών

Η **αλόγιστη κατανάλωση** και συχνά η **μη σωστή χρήση** των απολυμαντικών ανάγκασε τη δημιουργία ενός συνόλου κανόνων **ποιοτικής και ποσοτικής χρήσης τους**. Με την επιλογή των απολυμαντικών θα πρέπει να **ασχολούνται άτομα που γνωρίζουν** τις δυνατότητες και αδυναμίες των σκευασμάτων. Μια σωστή **πολιτική διάθεσης των απολυμαντικών** που θα είναι σε συνέπεια με τις οδηγίες από τον ΕΟΔΥ προσαρμοσμένη στην επιχείρησή σας μπορεί να συμβάλει δραστηρικά.

Σκοπός εφαρμογής πολιτικής χρήσης

- **Περιορισμός των κατηγοριών** των απολυμαντικών-αντισηπτικών που χρησιμοποιούνται, για την αποφυγή συγχύσεων και αδυναμίας ελέγχου του τρόπου χρήσης των.
- Επιλογή απολυμαντικών με **μεγάλο φάσμα δράσης**, όχι όμως τοξικών για τον άνθρωπο και επιβλαβών για το περιβάλλον.
- Περιορισμό της χρήσης τους μόνο **όπου είναι απαραίτητα**, σύμφωνα με τις οδηγίες εθνικών και διεθνών οργανισμών.
- Ενίσχυση της εφαρμογής **σχολαστικών κανόνων καθημερινής καθαριότητας** με χλιαρό νερό και σαπούνι.

Δυστυχώς η υπερβολή και η μη τήρηση των οδηγιών ασφαλείας οδήγησε στις ΗΠΑ την αύξηση των ατυχημάτων από χημικά καθαρισμού και απολύμανσης την περίοδο της Πανδημίας του κορωνοϊού. Το τρίμηνο Ιανουάριος- Μάρτιος του 2020, τα κέντρα δηλητηριάσεων των ΗΠΑ έλαβαν 45.550 κλήσεις σχετικά με έκθεση σε καθαριστικά (28.158) και απολυμαντικά (17.392). Σε σχέση με την προηγούμενη χρονιά διαπιστώθηκε αύξηση κατά 20,4%(καθαριστικά) και 16,4%(απολυμαντικά) (πίνακας 16).

Η αύξηση των συνολικών κλήσεων παρατηρήθηκε σε όλες τις ηλικιακές ομάδες. Ωστόσο, οι εκθέσεις μεταξύ παιδιών ηλικίας ≤ 5 ετών αντιπροσώπευαν ένα μεγάλο ποσοστό των συνολικών κλήσεων κατά την τριμηνιαία περίοδο μελέτης. Περαιτέρω ανάλυση της αύξησης των κλήσεων (3.137 για καθαριστικά, 4.591 για απολυμαντικά), έδειξε ότι μεταξύ όλων των κατηγοριών καθαριστών, τα λευκαντικά αντιπροσώπευαν το μεγαλύτερο ποσοστό της αύξησης (1.949, 62.1%),

ενώ τα μη αλκοολούχα απολυμαντικά (1.684 · 36,7%) και τα απολυμαντικά χεριών (1.684, 36,7%) αντιπροσώπευαν τα μεγαλύτερα ποσοστά αύξησης μεταξύ των κατηγοριών απολυμαντικών. Η εισπνοή αντιπροσώπευε τη μεγαλύτερη ποσοστιαία αύξηση μεταξύ όλων των οδών έκθεσης, με αύξηση 35,3% (από 4.713 σε 6.379) για όλα τα καθαριστικά και αύξηση 108,8% (από 569 σε 1.188) για όλα τα απολυμαντικά. Παρουσιάζονται δύο ενδεικτικά περιπτώσεις χημικής έκθεσης που διαχειρίστηκαν τα κέντρα δηλητηριάσεων.

Περίπτωση 1^η

Μια ενήλικη γυναίκα άκουσε στις ειδήσεις ότι πρέπει να καθαρίζει όλα τα είδη παντοπωλείου που αγοράστηκαν πρόσφατα πριν τα καταναλώσει. Γέμισε ένα νεροχύτη με ένα μείγμα διαλύματος χλωρίνης 10%, ξύδι και ζεστό νερό και μούσκεψε τα προϊόντα της. Κατά τον καθαρισμό αισθάνθηκε μια επιβλαβή μυρωδιά που την περιέγραψε ως «χλώριο» στην κουζίνα της. Ανέπτυξε δυσκολία στην αναπνοή, βήχα και συριγμό, και κάλεσε το κέντρο δηλητηριάσεων. Μεταφέρθηκε στο νοσοκομείο μέσω ασθενοφόρου όπου διαγνώστηκε ότι είχε ήπια υποξαιμία και συριγμό στο τέλος της εκπνοής. Βελτιώθηκε με τη χορήγηση οξυγόνου και βρογχοδιασταλτικών. Η ακτινογραφία του στήθους της ήταν καλή και πήρε εξιτήριο μετά από μερικές ώρες παρακολούθησης.

Περίπτωση 2^η

Ένα παιδί προσχολικής ηλικίας βρέθηκε αναισθητο στο σπίτι και μεταφέρθηκε στο νοσοκομείο με ασθενοφόρο. Ένα μπουκάλι απολυμαντικού χεριών με βάση την αιθανόλη βρέθηκε ανοιχτό στο τραπέζι της κουζίνας. Σύμφωνα με την οικογένειά του, το παιδί αισθάνθηκε ζάλη μετά την κατάποση άγνωστης ποσότητας απολυμαντικού, έπεσε και χτύπησε το κεφάλι του. Το επίπεδο αλκοόλ στο αίμα του ήταν αυξημένο και εισήχθη στη ΜΕΘ παιδών όπου παρέμεινε για μια μέρα και πήρε εξιτήριο μετά από 48 ώρες.

Σύμφωνα με τη μελέτη όλων των περιστατικών σε σχέση με την λανθασμένη χρήση καθαριστικών και απολυμαντικών τα προβλήματα που καταγράφηκαν είχαν σχέση με τη μη σωστή εφαρμογή των οδηγιών της ετικέτας του κάθε προϊόντος, την ανάμειξη πολλών χημικών προϊόντων μαζί, τη χρήση χωρίς προστατευτικά μέσα και τέλος την εφαρμογή σε χώρους με χαμηλό αερισμό.

Αν και τα δεδομένα αυτά δεν παρέχουν τεκμηριωμένες πληροφορίες για τη σχέση μεταξύ των εκθέσεων και των εφαρμογών καθαρισμού και απολύμανσης κατά της νόσου COVID-19, φαίνεται ότι υπάρχει μια σαφής χρονική συσχέτιση με την αυξημένη χρήση αυτών των προϊόντων.

Πίνακας 16: Αριθμός και ποσοστό έκθεσης σε καθαριστικά και απολυμαντικά που αναφέρονται σε κέντρα δηλητηριάσεων των ΗΠΑ το διάστημα, Ιανουάριος-Μάρτιος 2018, 2019 και 2020.

Έτος	Αριθμός(%)					
	Καθαριστικά			Απολυμαντικά		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Σύνολα	25,583 (100.0)	25,021 (100.0)	28,158 (100.0)	13,539 (100.0)	12,801 (100.0)	17,392 (100.0)
Ηλικία						
0–5	10,926 (42.7)	10,207 (40.8)	10,039 (35.7)	7,588 (56.0)	6,802 (53.1)	8,158 (46.9)
6–19	2,655 (10.4)	2,464 (9.8)	2,516 (8.9)	1,803 (13.3)	1,694 (13.2)	2,358 (13.6)
20–59	8,072 (31.6)	8,203 (32.8)	9,970 (35.4)	2,659 (19.6)	2,791 (21.8)	4,056 (23.3)
≥60	1,848 (7.2)	1,936 (7.7)	2,356 (8.4)	929 (6.9)	848 (6.6)	1,455 (8.4)
Άγνωστο	2,082 (8.1)	2,211 (8.8)	3,277 (11.6)	560 (4.1)	666 (5.2)	1,365 (7.8)
Διαδρομή έκθεσης*						
Κατάποση	16,384 (64.0)	15,710 (62.8)	16,535 (58.7)	11,714 (86.5)	10,797 (84.3)	13,993 (80.5)
Εισπνοή	4,747 (18.6)	4,713 (18.8)	6,379 (22.7)	540 (4.0)	569 (4.4)	1,188 (6.8)
Δέρμα	4,349 (17.0)	4,271 (17.1)	4,785 (17.0)	1,085 (8.0)	1,078 (8.4)	1,695 (9.7)
Μάτια	3,355 (13.1)	3,407 (13.6)	3,802 (13.5)	984 (7.3)	1,067 (8.3)	1,533 (8.8)
Άλλος-Άγνωστο	182 (0.7)	169 (0.7)	166 (0.6)	89 (0.7)	95 (0.7)	147 (0.8)

* Η έκθεση ενδέχεται να έχει περισσότερες από μία διαδρομές. Πηγή: Chang A, Schnall AH, Law R, et al. Cleaning and Disinfectant Chemical Exposures and Temporal Associations with COVID-19 — National Poison Data System, United States, January 1, 2020–March 31, 2020. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2020;69:496–498. DOI: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6916e1external> icon.

Νεότερη έρευνα στις ΗΠΑ μετά από χρήση ειδικών ερωτηματολογίων κατέληξε στο συμπέρασμα ότι 4 στους 10 πλένουν τρόφιμα με χλωρίνη, εισπνέουν ή καταπίνουν καθαριστικά. Σχεδόν τέσσερις στους δέκα Αμερικανούς (39%) χρησιμοποιούν με λάθος τρόπο διάφορα καθαριστικά και απολυμαντικά στην προσπάθειά τους να μην μολυνθούν από τον νέο κορωνοϊό, σύμφωνα με μια δημοσκόπηση που διενεργήθηκε λίγες ημέρες αφότου ο πρόεδρος των Η.Π.Α. διερωτήθηκε δημοσίως αν η χορήγηση τέτοιων προϊόντων με ένεση θα μπορούσε να θεραπεύσει τους ασθενείς με Covid-19.

Το πλύσιμο των τροφίμων με λευκαντικό, η χρήση οικιακών καθαριστικών προϊόντων και απολυμαντικών σε γυμνό δέρμα και η σκόπιμη εισπνοή ή κατάποση τέτοιων ειδών ήταν κάποιες από τις πιο συνηθισμένες πρακτικές «υψηλού κινδύνου» που αναφέρθηκαν στη διαδικτυακή δημοσκόπηση της 4^{ης} Μαΐου. Σε αυτήν την έρευνα συμμετείχαν 502 ενήλικες Αμερικανοί, όπως ανέφεραν τα Κέντρα Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων (CDC).

Ο επικεφαλής συγγραφέας της έρευνας ανέφερε ότι αυτή διενεργήθηκε αφού παρατηρήθηκε «κατακόρυφη αύξηση» των τηλεφωνικών κλήσεων στα κέντρα δηλητηριάσεων επειδή πολλοί άνθρωποι εκτέθηκαν σε καθαριστικά και απολυμαντικά κατά τη διάρκεια της πανδημίας.

Στα τέλη Απριλίου ο πρόεδρος των ΗΠΑ σε μια από τις καθημερινές συνεντεύξεις Τύπου που έδινε, ρώτησε τους επιστήμονες αν η χορήγηση απολυμαντικού στους ανθρώπους που είχαν προσβληθεί από τον νέο κορωνοϊό θα βοηθούσε να θεραπευτούν. Πολλοί κατασκευαστές οικιακών καθαριστικών προϊόντων έσπευσαν να προειδοποιήσουν τους καταναλωτές να μην πίνουν, ούτε να κάνουν ενέσεις με αυτά τα είδη.

Το 39% όσων συμμετείχαν στην έρευνα ανέφεραν ότι ακολουθούν σκόπιμα κάποια από τις πρακτικές υψηλού κινδύνου, τις οποίες δεν συνιστά το CDC, για να μην προσβληθούν από την ασθένεια. Μεταξύ αυτών είναι το πλύσιμο των τροφίμων με χλωρίνη, το ψέκασμα του σώματος με απολυμαντικό και η κατάποση ή οι γαργάρες με διάλυμα λευκαντικού και νερού με σαπούνι. Ένας στους τέσσερις είπε ότι παρουσίασε τουλάχιστον ένα πρόβλημα υγείας τον περασμένο μήνα που οφείλεται στη χρήση αυτών των προϊόντων.

Τα CDC προτείνουν να περιληφθούν στα μηνύματα που αφορούν την πρόληψη της Covid-19 και οδηγίες για τη σωστή χρήση των καθαριστικών και των απολυμαντικών, καθώς επίσης να επισημανθεί ότι πρέπει να φυλάσσονται σε μέρη που δεν τα φτάνουν τα μικρά παιδιά.

Η έκθεση στη χλωρίνη μπορεί να επηρεάσει αυτές τις περιοχές του σώματος με τους ακόλουθους τρόπους:

Μάτια: Προκαλεί ερυθρότητα και ερεθισμό. Το προσβεβλημένο μάτι μπορεί να τραυματιστεί και το άτομο μπορεί να έχει θολή όραση.

Στόμα και λαιμός: Προκαλεί ερεθισμούς, αλλά συνήθως όχι σοβαρή βλάβη.

Δέρμα: Προκαλεί ερεθισμό, ερυθρότητα και ευαισθησία με λίγο τσούξιμο.

Στομάχι και γαστρεντερική οδός: Η χλωρίνη κατά κανόνα δεν προκαλεί σοβαρά προβλήματα στο στομάχι ή στο γαστρεντερικό σωλήνα, επειδή είναι πολύ ανθεκτικά σε αυτές τις ουσίες.

Πνεύμονες: Η εισπνοή αναθυμιάσεων από την χλωρίνη μπορεί να ερεθίσει τους πνεύμονες και το άτομο να έχει βρογχοσπασμό και να δυσκολεύει σημαντικά την αναπνοή του.

ΠΟΤΕ δεν αναμιγνύουμε χλωρίνη με άλλα χημικά.

Η έκθεση σε χλωρίνη μπορεί να είναι επικίνδυνη, ή ακόμα και θανατηφόρα αν αναμειχθεί με άλλα χημικά οικιακής χρήσης.

Για παράδειγμα, όταν συνδυάζεται με αμμωνία, δημιουργείται ένα τοξικό αέριο που ονομάζεται χλωραμίνη (chloramine). Το άτομο μπορεί να εισπνεύσει αυτό το αέριο ή να το απορροφήσει μέσω του δέρματος. Τα υψηλά επίπεδα έκθεσης σε αέρια χλωραμίνης μπορεί να είναι θανατηφόρα. Η έκθεση σε αέρια χλωραμίνης μπορεί να προκαλέσει πολλά συμπτώματα, όπως:

- βήχα
- ναυτία
- δυσκολία στην αναπνοή
- υγρά μάτια
- πόνο στο στήθος
- ερεθισμό σε λαιμό, μύτη και μάτια
- συριγμό
- πνευμονία
- συσσώρευση υγρού στους πνεύμονες

Στις περισσότερες περιπτώσεις, η αραίωση της χλωρίνης με νερό είναι αρκετή για να μειώσει τον ερεθισμό του δέρματος που προκαλεί. Ωστόσο, αν πάει χλωρίνη απευθείας στα μάτια ή στους πνεύμονες, θα πρέπει να αναζητήσετε άμεση ιατρική φροντίδα. Εάν ένα άτομο καταπιεί χλωρίνη, θα πρέπει να καλέσετε αμέσως το Κέντρο Δηλητηριάσεων (τηλ: 210 7793777).

Σε περίπτωση κατάποσης:

- Δεν προκαλούμε εκούσια έμετο όπως με τα κοινά-ελαφρά απορρυπαντικά, διότι η χλωρίνη είναι καυστικό υγρό. Το στομάχι μπορεί να χειριστεί μικρή ποσότητα χλωρίνης. Αντιθέτως η πρόκληση έμετου μπορεί δυνητικά να οδηγήσει σε οξεία, χημική πνευμονική βλάβη, που οφείλεται στην αναρρόφηση των υγρών αυτών από το στομάχι.
- Συνιστάται να πίνουμε μισό με ένα ποτήρι νερό ή γάλα, ώστε να προκληθεί αραίωση.
- Μπορούμε να ζητήσουμε από ένα άτομο να μας πάει στο νοσοκομείο για αξιολόγηση εάν ο έμετος και / ή η δυσκολία στην κατάποση επιμένουν για περισσότερο από μία ώρα ή εάν παρουσιάζουν πόνο στο στήθος ανά πάσα στιγμή, παίρνοντας μαζί μας το δοχείο, όπου εμπεριέχει την χλωρίνη, για να υποδείξουμε τα συστατικά στους γιατρούς.
- Η ευκολότερη πρόληψη του ατυχήματος είναι η διατήρηση της χλωρίνης στην αρχική συσκευασία. Όσο βολικό και αν φαίνεται να αποθηκεύετε χλωρίνη σε μπουκάλι νερό ή μπουκάλι ψεκασμού χωρίς σήμανση για καθαρισμό, οι πιθανές συνέπειες μιας τυχαίας δηλητηρίασης δεν αξίζουν τον κόπο.
- **Μεγάλες ποσότητες κατάποσης** λευκαντικού μπορεί να προκαλέσουν πιο σημαντικά, δυνητικά απειλητικά για τη ζωή προβλήματα. Στη περίπτωση που αντιληφθούμε πως κάποιος έχει καταπιεί μεγάλη ποσότητα, καλούμε άμεσα το κέντρο δηλητηριάσεων και τον μεταφέρουμε στο πλησιέστερο νοσοκομείο.

Σε απλή επαφή με το δέρμα ή τα μάτια:

Ξεπλύνετε την περιοχή με άφθονο τρεχούμενο νερό για τουλάχιστον 15 λεπτά.

Σε περίπτωση εισπνοής:

Απαιτείται:

- Απομάκρυνση του ατόμου από το μολυσμένο περιβάλλον, και μεταφέρουμε τον παθόντα σε ανοιχτό χώρο για να εισπνεύσει καθαρό αέρα.
- Μεταφορά του στη πλησιέστερη Νοσηλευτική Μονάδα (Κέντρο Υγείας, Νοσοκομείο)

Πρέπει να έχουμε πάντοτε πρόχειρο το τηλέφωνο του Κέντρου Δηλητηριάσεων (2107793777).

Σωστή αποθήκευση χλωρίνης

Για εγκεκριμένα εμπορικά απολυμαντικά προϊόντα θα πρέπει να ακολουθούνται πιστά οι οδηγίες του κατασκευαστή για σωστή αποθήκευση. Το χλώριο, το οποίο βρίσκεται στην οικιακή χλωρίνη, είναι σχετικά ασταθές. Τα διαλύματα χλωρίνης χάνουν σταδιακά την αποτελεσματικότητά τους εντός 24 ωρών, ακόμη και σε κλειστά δοχεία. Επομένως, πρέπει να προετοιμάζονται φρέσκα διαλύματα καθημερινά. Τα προϊόντα καθαρισμού και απολύμανσης πρέπει να αποθηκεύονται σε δροσερή περιοχή μακριά από παιδιά, ηλικιωμένους και κατοικίδια ζώα. Το αδιάλυτο λευκαντικό μπορεί να απελευθερώσει ένα τοξικό αέριο εάν εκτίθεται στο φως του ήλιου. Τα απολυμαντικά προϊόντα θα πρέπει να παραμένουν στο αρχικό τους δοχείο όσο το δυνατόν περισσότερο. Χρησιμοποιήστε πλαστικά δοχεία αποθήκευσης αντί για μέταλλο. Βεβαιωθείτε ότι οι φιάλες φέρουν σαφή σήμανση με τον τύπο του προϊόντος.

Δεν αναμειγνύονται τα παρακάτω προϊόντα

Χλωρίνη με αμμωνία: Αυτός ο συνδυασμός παράγει τοξικά αέρια, τις χλωραμίνες, οι οποίες είναι επιβλαβείς για τα μάτια και πολύ επικίνδυνες αν εισπνευσθούν. Προκαλείται δύσπνοια και πόνος στο στήθος.

Χλωρίνη με ξύδι: Όταν αναμειγνύονται παράγεται ένα θανατηφόρο μείγμα αερίων χλωρίου. Προκαλεί βήχα, αναπνευστικά προβλήματα, κάψιμο και υδαρή μάτια.

Οξυζενέ και ξύδι: Αυτός ο συνδυασμός παράγει υπεροξικό οξύ, το οποίο είναι πολύ επιβλαβές και μπορεί να βλάψει το δέρμα, τα μάτια και το αναπνευστικό σύστημα. Επίσης είναι πολύ διαβρωτικό.

Οινόπνευμα εντριβής και χλωρίνη: Αυτός ο συνδυασμός είναι ιδιαίτερα απογορευτικός! Δημιουργείται μείγμα χλωροφορμίου και υδροχλωρικού οξέος.

Εικόνα 52 Χημικές ουσίες που δεν πρέπει να αναμειγνύονται.



Τεταρτοταγή αμμωνιακά άλατα - κίνδυνοι

Οι ρυθμοί αποσύνθεσης και η σχετική διαφορά μεταξύ τους επηρεάζονται από ένα ευρύ φάσμα περιβαλλοντικών παραγόντων, όπως ο τύπος της επιφάνειας και η καθαριότητα, η σύνθεση του νερού, η παρουσία οξυγόνου, η θερμοκρασία κ.λπ. Καταγεγραμμένο παράδειγμα το κρουαζιερόπλοιο στην Ιαπωνία όπου σύμφωνα με μελέτη του CDC βρέθηκε γενετικό υλικό του ιού σε επιφάνειες 17 ημέρες μετά την αποβίβαση των επιβατών (πριν όμως από τις διαδικασίες καθαρισμού -απολύμανσης).

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:

Οι ενώσεις τεταρτοταγούς αμμωνίου εμφανίζουν υψηλό επίπεδο βιοαποικοδομησιμότητας όταν δοκιμάζονται σύμφωνα με το πρωτόκολλο δοκιμής OECD 301C. Όπως όλα τα απορρυπαντικά, είναι εξαιρετικά τοξικά για τους θαλάσσιους οργανισμούς υπό εργαστηριακές συνθήκες, αλλά δεν συσσωρεύεται βιολογικά σε οργανισμούς. Στο φυσικό περιβάλλον απενεργοποιούνται εύκολα από άργιλους και χουμικές ουσίες που εξουδετερώνουν την υδάτινη τοξικότητά της και εμποδίζουν τη μετανάστευσή τους σε περιβαλλοντικά διαμερίσματα.

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ:

Το χλωριούχο αλκυλο διμεθυλο βενζυλο αμμώνιο (αρ. CAS 68424-85-1) έχει προ-καταχωριστεί βάσει του κανονισμού REACH και έχει κοινοποιηθεί σύμφωνα με την οδηγία για τα βιοκτόνα 98/8 / ΕΚ (αναφ.: N501).

Υγεία και ασφάλεια**Άσθμα που σχετίζεται με την εργασία**

Άτομα εκτεθειμένα σε QAC που έχουν βήχα, δύσπνοια, σφίξιμο στο στήθος ή συριγμό θα πρέπει να ελέγχονται για άσθμα. Τα αναπνευστικά συμπτώματα είναι συχνά χειρότερα τις εργάσιμες ημέρες και ηπιότερα σε ημέρες μακριά από την εργασία στα πρώιμα στάδια του άσθματος που σχετίζεται με την εργασία. Η θετική προγνωστική αξία του ιστορικού συμπτωμάτων άσθματος που σχετίζεται με την εργασία δεν είναι αρκετά υψηλή για να επιβεβαιώσει τη διάγνωση άσθματος που σχετίζεται με την εργασία χωρίς περαιτέρω λεπτομερή κλινική αξιολόγηση. Ομοίως, η αρνητική πρόβλεψη μόνο του κλινικού ιστορικού είναι επίσης χαμηλή και η απουσία ιστορικού συμπτωμάτων άσθματος που σχετίζονται με την εργασία δεν αρκεί για να αποκλείσει με βεβαιότητα το άσθμα που σχετίζεται με την εργασία χωρίς περαιτέρω κλινική αξιολόγηση.

Δερματίτιδα

Έχουν αναφερθεί τρεις τύποι QAC που χρησιμοποιούνται ως αντιμικροβιακά που προκαλούν ερεθιστική και / ή αλλεργική δερματίτιδα εξ επαφής. Αυτά τα QAC είναι τα χλωριούχο βενζαλκόνιο, χλωριούχο διδεκυλο διμεθυλο αμμώνιο (DDAC) και προπιονικό N, N-διδεκυλο-N-μεθυλο-πολυ (οξυαιθυλο) αμμώνιο.

Άλλα QACs που χρησιμοποιούνται ως συντηρητικά, λοσιόν χειρών και καλλυντικά, όπως το τεταρτνίου-15, το πολυκουταρίνιο-9 και το χλωριούχο κετυλοπυριδίνιο, έχουν αναφερθεί ότι προκαλούν αλλεργική δερματίτιδα εξ επαφής.

Η τυχαία διαρροή υγρών προϊόντων καθαρισμού που περιέχουν QACs στο δέρμα και τα ρούχα είναι συχνή. Έχει αναφερθεί ότι τα QAC προκαλούν ερεθιστική δερματίτιδα εξ επαφής μέσω άμεσου τραυματισμού στα εξωτερικά στρώματα του δέρματος σε εκτεθειμένα άτομα. Η επαφή με συμπυκνωμένα διαλύματα QAC μπορεί να είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη. Ασθενείς με έλκη στα πόδια, έκζεμα ή δερματικές λοιμώξεις είναι ιδιαίτερα ευαίσθητοι σε ερεθιστική δερματίτιδα από άμεση επαφή με σπασμένο δέρμα. Η συστηματική απορρόφηση μέσω του μη σπασμένου δέρματος είναι χαμηλή.

Τα QACs μπορούν επίσης να προκαλέσουν αλλεργική δερματίτιδα εξ επαφής.

Βρέθηκε το QAC που χρησιμοποιείται ως συντηρητικό ενυδατικών χειρών είναι το πιο συχνό αλλεργιογόνο σε μια μελέτη της Βόρειας Αμερικής για το χέρι

αλλεργική δερματίτιδα εξ επαφής, προκαλώντας κλινικά θετική αντίδραση στο 16,5% των ατόμων. Ομοίως, σε μια ελβετική μελέτη, το 5,5% των ατόμων με δερματίτιδα εξ επαφής βρέθηκε να είναι ευαισθητοποιημένα σε BAC.

Η δερματίτιδα εξ επαφής μπορεί να εμφανιστεί σε ήπιες μορφές, όπως ξηρότητα δέρματος με κοκκίνισμα, σκασίματα και απολέπιση. Μπορεί επίσης να εμφανιστεί σε πιο σοβαρές μορφές, όπως δερματίτιδα που μοιάζει με έκζεμα με πρήξιμο, φουσκάλες ή ρωγμές, ή ακόμη και ως σοβαρά χημικά εγκαύματα με νέκρωση. Τα συμπτώματα μπορεί να περιλαμβάνουν κνησμό, κάψιμο, τσούξιμο και πόνο. Συνήθως η δερματίτιδα περιορίζεται σε περιοχές άμεσης επαφής.

Επαφή στα μάτια και τους βλεννογόνους

Η άμεση επαφή με QACs έπεσε στο μάτι ή στους βλεννογόνους μπορεί να προκαλέσει τραυματισμούς, από βραχυπρόθεσμο ερεθισμό έως μακροχρόνιο ή μόνιμη βλάβη στον κερατοειδή. Για παράδειγμα, τα BAC είναι γνωστά ερεθιστικά των ματιών. Σε χαμηλές συγκεντρώσεις (0,1%), μπορούν να προκαλέσουν ήπια δυσφορία.

Σε συγκεντρώσεις άνω του 10%, μπορεί να υπάρχει οφθαλμική φλεγμονή, βλάβη στον κερατοειδή και οφθαλμική τοξικότητα.

Κατάποση

Η κατάποση αραιών διαλυμάτων QACs είναι απίθανο να είναι σοβαρή, αλλά η κατάποση συμπυκνωμένων διαλυμάτων μπορεί να προκαλέσει καυστικά εγκαύματα στα χείλη, τη γλώσσα, το στόμα, το λαιμό, τον οισοφάγο και το στομάχι και, σε σπάνιες περιπτώσεις, μπορεί να είναι θανατηφόρα. Καθώς τα προϊόντα καθαρισμού και απολύμανσης μπορούν να έχουν πολλά συστατικά που μπορεί να είναι τοξικά κατά την κατάποση, θα πρέπει να συμβουλευείται το Κέντρο Ελέγχου Δηλητηριάσεων αμέσως σε περιπτώσεις οξείας κατάποσης.

Εξάλειψη ή μείωση της έκθεσης

Οι εργοδότες και οι εργαζόμενοι μπορούν να μειώσουν ή να εξαλείψουν την έκθεση:

- χρήση απολυμαντικών μόνο όταν είναι απαραίτητο.
- επιλογή ασφαλέστερων υποκατάστατων. ή
- χρήση ασφαλών εργασιακών πρακτικών όταν εφαρμόζονται QAC.

Οξειδωτικοί Παράγοντες:

Οι κοινές οξειδωτικές ουσίες είναι το υπεροξειδίο του υδρογόνου, το όζον, το υπεροξικό οξύ (PAA) και το υπερμαγγανικό κάλιο. Το υπεροξειδίο του υδρογόνου που χρησιμοποιείται ως αντισηπτικό, είναι επίσης αποτελεσματικό στην απολύμανση των άψυχων αντικειμένων. Κάτω από συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών μπορεί να καθίσταται και ως σποριοκτόνο. Το Υπεροξειδίο του υδρογόνου θεωρείται βακτηριοκτόνο, ιοκτόνο και μυκητοκτόνο σε συγκεντρώσεις 5 έως 20%. Για συχνή χρήση είναι συνήθως σε συγκεντρώσεις 3 έως 10 %, ενώ σε βιομηχανική και ερευνητική χρήση κυκλοφορεί σε συμπυκνωμένη μορφή >30%. Έχει αναφερθεί, ιδανική συγκέντρωση για την απολύμανση επιφανειών σε συγκεντρώσεις 0.5 %.

Το PAA είναι ένα από τα πιο αποτελεσματικά υγρά σποριοκτόνα και χρησιμοποιείται ευρέως στην απολύμανση του εξοπλισμού επεξεργασίας τροφίμων και των ιατρικών οργάνων επειδή δεν αφήνει τοξικά υπολείμματα. Το υπερμαγγανικό κάλιο έχει επίσης αντιμικροβιακές ιδιότητες. Είναι αποτελεσματικό απολυμαντικό ενάντια σε άλγη (0,01%) και ιούς (1%), αλλά τείνει να ερεθίζει τους ιστούς σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 1: 10.000.

Δελτία Δεδομένων Ασφάλειας

Τα Δελτία Δεδομένων Ασφάλειας (ΔΔΑ, αγγλικός όρος: Material Safety Data Sheet, MSDS ή SDS) είναι έγγραφα που προβλέπονται από την οδηγία 91/155/ΕΟΚ (Υπουργική Απόφαση 378/1994). Σύμφωνα με αυτή, ο παραγωγός ή ο εισαγωγέας μιας χημικής ουσίας ή προϊόντος είναι υποχρεωμένος να παρέχει στον εργοδότη, εφόσον αυτός του τις ζητήσει, πληροφορίες για την επικινδυνότητα και την ασφαλή χρήση της ουσίας. Τα δελτία δεδομένων, αποσκοπούν στο να παρέχουν στους χρήστες χημικών προϊόντων τις πληροφορίες που χρειάζονται ώστε να συμβάλλουν στην προστασία της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος. Τα Φύλλα Δεδομένων Ασφαλείας (SDS) ήταν αρχικά γνωστά ως Δελτία Δεδομένων Ασφάλειας Υλικού (MSDS) έως το 2012, το υποκατάστημα Προτύπου Επικοινωνίας Κινδύνου (OSHA) της Υπηρεσίας Ασφάλειας και Υγείας (HCS) ευθυγραμμίστηκε με το Παγκόσμιο Εναρμονισμένο Σύστημα Ταξινόμησης και Επισήμανσης Χημικών (GHS) για μετονομασία - και τυποποίηση - της διαδικασίας MSDS.

Χρήστες των χημικών προϊόντων είναι επιχειρήσεις ή ιδιώτες εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης/ του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου που χρησιμοποιούν μια ουσία, είτε υπό καθαρή μορφή είτε σε μείγμα, στις βιομηχανικές ή επαγγελματικές τους δραστηριότητες. Τα δελτία δεδομένων ασφαλείας απευθύνονται τόσο στους εργαζομένους που χειρίζονται τα χημικά προϊόντα όσο και στους υπεύθυνους ασφαλείας. Ο μορφότυπος του δελτίου δεδομένων ασφαλείας καθορίζεται στον κανονισμό REACH. Το δελτίο δεδομένων ασφαλείας απαρτίζεται από 16 τμήματα, κάθε τμήμα του οποίου περιγράφεται στα επόμενα μέρη του οδηγού σχετικά με τα δελτία δεδομένων ασφαλείας και τα σενάρια έκθεσης του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Χημικών Προϊόντων.

Το δελτίο δεδομένων ασφαλείας θα πρέπει να παρέχεται στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Όταν μια ουσία ή μείγμα ταξινομείται ως επικίνδυνη/ο,
- Όταν μια ουσία είναι ανθεκτική, βιοσυσσωρεύσιμη και τοξική (ABT) ή άκρως ανθεκτική και άκρως βιοσυσσωρεύσιμη ουσία (aAaB), ή
- Όταν μια ουσία περιλαμβάνεται στον κατάλογο υποψήφιων ουσιών για αδειοδότηση σύμφωνα με τον κανονισμό REACH, για λόγους διαφορετικούς από τους ανωτέρω.

Δελτίο δεδομένων ασφαλείας, το οποίο παρέχεται εφόσον ζητηθεί, απαιτείται επίσης για μείγματα που δεν ταξινομούνται ως επικίνδυνα αλλά περιέχουν καθορισμένες συγκεντρώσεις ορισμένων επικίνδυνων ουσιών. Σε περίπτωση που προμηθευτής επικαιροποιεί δελτίο δεδομένων ασφαλείας, υποχρεούται να παράσχει επικαιροποιημένη έκδοση αυτού σε όλους τους αποδέκτες που προμηθεύτηκαν την ουσία ή το μείγμα κατά τους προηγούμενους 12 μήνες.

Τον οδηγό μπορείτε να κατεβάσετε δωρεάν στον παρακάτω σύνδεσμο:

https://echa.europa.eu/documents/10162/2138220/sds_es_guide_el.pdf.

6. Διαχείριση των Αποβλήτων

6.1. Απόβλητα διαδικασίας καθαρισμού και απολύμανσης

Τα απορρίμματα που παράγονται κατά τη διάρκεια του καθαρισμού θα πρέπει να ασφαλίζονται σε ξεχωριστή σακούλα, η οποία μπορεί να απορρίπτεται στους πράσινους κάδους σκουπιδιών. Οι απολυμαντικοί παράγοντες κατηγοριοποιούνται ως επικίνδυνα απόβλητα και πρέπει να απορριφθούν καταλλήλως όπως ορίζεται.

- Χρησιμοποιήστε μη χλωριωμένα πλαστικά δοχεία αντί για PVC για να ελαχιστοποιήσετε τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της χρήσης πλαστικών. Αυτά τα δοχεία μπορούν να απορριφθούν με ασφάλεια στη ροή στερεών αποβλήτων.
- Είναι κακή ιδέα να χύσετε αναφλέξιμα απολυμαντικά στον αγωγό/βόθρο αφού υπάρχει κίνδυνος να εκραγούν.
- Ομοίως, τα απολυμαντικά φορμαλδεΰδης δεν πρέπει να απορρίπτονται ούτε στην αποχέτευση. Η άμεση προσθήκη απολυμαντικών σε σηπτικό σύστημα μπορεί να διαταράξει την ισορροπία των βακτηρίων που συνήθως διαλύουν τα απόβλητα.
- Είναι σημαντικό να επικοινωνήσετε με την εταιρεία διαχείρισης χημικών αποβλήτων και να μάθετε τις βέλτιστες συνιστώμενες πρακτικές.
- Επίσης, χρησιμοποιήστε ατμό ή ξηρή θερμότητα για αποστείρωση για να μειώσετε την εξάρτηση από επιβλαβείς χημικές ουσίες.
- Όλα τα στερεά υλικά που θα απορριφθούν πρέπει να τοποθετηθούν στον ειδικό κάδο των μολυσματικών αποβλήτων.
- Το προσωπικό που θα ασχοληθεί με την αποκομιδή των μολυσματικών αποβλήτων πρέπει να εφαρμόζει τον ατομικό προστατευτικό εξοπλισμό.
- Θα πρέπει επίσης να αποφύγετε την απόρριψη οποιουδήποτε χρησιμοποιημένου διαλύματος λευκαντικού απευθείας στη λεκάνη τουαλέτας ή νεροχύτη κουζίνας. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, το υποχ. Νάτριο θα μπορούσε να αναμιχθεί με συστατικά που απομένουν σε αποχετεύσεις νεροχύτη και σωλήνες. Θα καταστρέψει επίσης τα ευεργετικά βακτήρια που υπάρχουν στα συστήματα επεξεργασίας λυμάτων (Βιολογικοί Καθαρισμοί).

Εφαρμογή πολιτικής χρήσης

Απαιτείται όπως οι εταιρείες που πραγματοποιούν καθαρισμούς και απολύμανσεις εφαρμόζουν πολιτικές χρήσης, ως μέτρο ελαχιστοποίησης του κινδύνου αλλά και των παραγόμενων αποβλήτων. Συγκεκριμένα απαιτείται:

- Περιορισμός των κατηγοριών των απολυμαντικών-αντισηπτικών που χρησιμοποιούνται, για την αποφυγή συγχύσεων και αδυναμίας ελέγχου του τρόπου χρήσης των.

- Επιλογή απολυμαντικών με μεγάλο φάσμα δράσης, όχι όμως τοξικών για τον άνθρωπο και επιβλαβών για το περιβάλλον.
- Περιορισμό της χρήσης τους μόνο όπου είναι απαραίτητα, σύμφωνα με τις οδηγίες εθνικών και διεθνών οργανισμών.
- Ενίσχυση της εφαρμογής σχολαστικών κανόνων καθημερινής καθαριότητας με χλιαρό νερό και σαπούνι.

6.2. Στερεά Απορρίμματα

Σύμφωνα με τον Ε.Ο.Δ.Υ., τα απορρίμματα από δωμάτια επιβεβαιωμένων ή ύποπτων περιστατικών και επαφών που διαμένουν σε ξενοδοχεία συλλέγονται σε σακούλα απορριμμάτων η οποία όταν φτάνει τα 75% της χωρητικότητας της δένεται καλά και τοποθετείται εκτός του δωματίου. Το προσωπικό καθαριότητας φορώντας όλα τα απαραίτητα μέσα ατομικής προστασίας τοποθετεί τη σακούλα από το δωμάτιο σε μία δεύτερη σακούλα η οποία δένεται καλά. Στη συνέχεια συλλέγει τις σακούλες με τροχήλατο κάδο κλειστού τύπου (ο οποίος καθαρίζεται και απολυμαίνεται σε ημερήσια βάση) και τα μεταφέρει σε χώρο προσωρινής αποθήκευσης, επισημασμένο και μακριά από τη πρόσβαση του κοινού. Γενικότερα για τα εν λόγω απορρίμματα εφαρμόζονται οι οδηγίες του ΠΟΥ αναφορικά με τη διαχείριση των αποβλήτων που παράγονται κατά τη διάρκεια της καραντίνας στο σπίτι.

Σύμφωνα δε με το Υπουργείο Περιβάλλοντος και ενέργειας στον οδηγό που έχει εκδώσει για τη διαχείριση των απορριμμάτων για νοικοκυριά, χωρίς κρούσμα covid-19 αναφέρονται τα εξής:

«Οι μέρες της πανδημίας έχουν αλλάξει πολλά στην καθημερινότητά μας και οι συνθήκες απαιτούν εγρήγορση για την αντιμετώπιση θεμάτων που εγκυμονούν κινδύνους για την δημόσια υγεία. Μεταξύ άλλων είναι ουσιώδους σημασίας η λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων προκειμένου να διασφαλισθεί ότι η διαχείριση των αποβλήτων πραγματοποιείται αποτελεσματικά, χωρίς να τίθεται σε κίνδυνο η ανθρώπινη υγεία. Αυτό επιτυγχάνεται με την ανάπτυξη ορθών πρακτικών στον τομέα της διαχείρισης αποβλήτων, για την αντιμετώπιση των προκλήσεων της πανδημίας και του περιορισμού της εξάπλωσης του κορωνοϊού. Είναι γενικευμένο το φαινόμενο της χρήσης μέσων πρόληψης για την αντιμετώπιση του κορωνοϊού (μάσκες, γάντια κλπ), τα οποία ως μιας χρήσης αντικείμενα, απορρίπτονται καθημερινά, αλλάζοντας την εικόνα και τη σύσταση των αστικών αποβλήτων. Ειδικότερα για τη διαχείριση των αποβλήτων η Γενική Γραμματεία Διαχείρισης Αποβλήτων του ΥΠΕΝ προβαίνει στις ακόλουθες συστάσεις-οδηγίες»:

Οδηγός διαχείρισης απορριμμάτων για νοικοκυριά, χωρίς κρούσμα covid-19

- Γάντια, μάσκες και μαντηλάκια μιας χρήσης ΔΕΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΝΟΝΤΑΙ ΓΙ' ΑΥΤΟ ΔΕΝ ΤΑ ΠΕΤΑΜΕ ΣΤΟΝ ΜΠΛΕ ΚΑΔΟ.
- Γάντια, μάσκες, μαντηλάκια μιας χρήσης και άλλα μολυσμένα απόβλητα τα συλλέγουμε σε σακούλες απορριμμάτων, τις οποίες κλείνουμε όσο το δυνατόν καλύτερα.
- Πετάμε αυτές τις σακούλες μόνον στον ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΓΚΡΙ ΚΑΔΟ (ανάλογα με τον Δήμο) και μετά κλείνουμε καλά το καπάκι του κάδου.
- ΔΕΝ πετάμε ποτέ στις αποχετεύσεις γάντια, μάσκες και μαντηλάκια.
- ΔΕΝ αφήνουμε τις σακούλες έξω από τους κάδους. Αν ο κάδος έχει γεμίσει βρίσκουμε κάποιον παρακείμενο.
- ΔΕΝ βγάζουμε ογκώδη αντικείμενα (π.χ. έπιπλα, στρώματα), κλαδέματα, απόβλητα κατασκευών, εκσκαφών και κατεδαφίσεων στους δρόμους ή έξω από τους κάδους. Πρέπει να προηγηθεί συνεννόηση με τον Δήμο για την παραλαβή τους.
- Συνεχίζουμε κανονικά να συλλέγουμε τα ανακυκλώσιμα υλικά.

Οδηγός διαχείρισης απορριμμάτων για νοικοκυριά, με κρούσμα covid-19

- Ισχύει η προαναφερόμενη οδηγία, ότι τα γάντια, οι μάσκες και τα μαντηλάκια μιας χρήσης ΔΕΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΝΟΝΤΑΙ. Πετάμε τα αναλώσιμα των ασθενών σε ξεχωριστή σακούλα και εντός κλειστού δοχείου και ΌΧΙ ΣΤΟΥΣ ΜΠΛΕ ΚΑΔΟΥΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ.
- Τοποθετούμε τη σακούλα καλά κλεισμένη, σε δεύτερη σακούλα απορριμμάτων την οποία κλείνουμε το ίδιο σφιχτά.
- ΔΕΝ γεμίζουμε υπερβολικά τη δεύτερη σακούλα και ΔΕΝ συμπιέζουμε τα απόβλητα με τα χέρια μας για να αποφευχθεί τυχόν διάρρηξη αυτών.
- Χρησιμοποιούμε γάντια σε όλη την παραπάνω διαδικασία.

Οδηγίες προς τους Δήμους

- Στους εργαζόμενους στις υπηρεσίες καθαριότητας θα πρέπει να διατίθεται ο απαραίτητος εξοπλισμός για την ατομική τους προστασία (π.χ. γάντια, μάσκες, ειδικός ρουχισμός).
- Ο εξοπλισμός, τα οχήματα μεταφοράς αποβλήτων, καθώς και οι κάδοι απορριμμάτων θα πρέπει να απολυμαίνονται τακτικά.
- Πρέπει να εκτελούνται συχνά δρομολόγια για την αποκομιδή των οικιακών αποβλήτων - κατά προτεραιότητα - προς αποφυγή της συσσώρευσής τους.
- Απαραίτητη ενημέρωση των δημοτών για τον τρόπο διαχείρισης των αποβλήτων τους. Η χωριστή συλλογή ανακυκλώσιμων υλικών επιβάλλεται να συνεχιστεί.

- Οι κοινόχρηστοι χώροι και οι πλατείες πρέπει να διατηρούνται καθαροί και να απολυμαίνεται ο εξοπλισμός με τον οποίον έρχονται σε συχνότερη επαφή οι πολίτες (π.χ. παγκάκια)

Οδηγίες προς Φορείς Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΦοΔΣΑ) - Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ)

- Πέραν της λήψης ενισχυμένων μέτρων για την προστασία των εργαζομένων, πρέπει τα χωριστά απόβλητα προς ανακύκλωση, να αποθηκεύονται στις Μονάδες Επεξεργασίας Απορριμμάτων (ΜΕΑ) και στα Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ) για κάποιες ημέρες, προκειμένου να μειωθεί ο κίνδυνος παραμονής του κορωνοϊού. Ενδεικτικά συστήνεται ως ελάχιστος χρόνος παραμονής των αποβλήτων οι 72 ώρες. Το ίδιο ισχύει και για λοιπές εγκαταστάσεις διαχείρισης - επεξεργασίας αποβλήτων, πολύ δε περισσότερο εφόσον στις εγκαταστάσεις υπάρχει στάδιο χειρονακτικής διαλογής.
- Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να λαμβάνεται για τους εργαζόμενους σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής (ΧΥΤΑ). Οι οδηγοί των οχημάτων που εισέρχονται στους ΧΥΤΑ απαγορεύεται ρητά να μπαίνουν σε κλειστούς χώρους, φυλάκια ή γραφεία.

Μολυσματικά απόβλητα από υγειονομικές μονάδες

- Στα μολυσματικά απόβλητα που προέρχονται από υγειονομικές μονάδες, στις οποίες περιβάλλονται ασθενείς με κορωνοϊό (νοσοκομεία, κλινικές κλπ), περιλαμβάνονται και τα γάντια, οι μάσκες προστασίας και άλλα επιμολυσμένα είδη. Αυτά ταξινομούνται ως επικίνδυνα απόβλητα και πρέπει να οδηγούνται - σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία- ανάλογα προς αποστέφρωση ή αποστείρωση, με ευθύνη της υγειονομικής μονάδας, σύμφωνα με τον Εσωτερικό Κανονισμό Διαχείρισης Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων.

Η συλλογή των αποβλήτων αυτών γίνεται σε ειδικούς σάκους κατάλληλου χρώματος (κίτρινο για αποστείρωση, κόκκινο για αποστέφρωση) και σήμανσης επικινδύνων, ερμητικά κλειστούς, οι οποίοι μεταφέρονται από συλλέκτες μεταφορείς που διαθέτουν προς τούτο άδεια συλλογής – μεταφοράς από το ΥΠΕΝ, με κατάλληλα οχήματα. Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης

- Οφείλουν να λάβουν μέτρα ακολουθώντας τις παραπάνω οδηγίες και να ενημερώσουν τους συνεργαζόμενους συλλέκτες μεταφορείς και τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων.
- Απαραίτητος ο ορθός προγραμματισμός τους για την οργάνωση των εργασιών διαχείρισης, προκειμένου να συνεχιστεί απρόσκοπτα η λειτουργία της χωριστής συλλογής – ανακύκλωσης

6.3. Οδηγίες από τη Γενική Γραμματεία Συντονισμού Διαχείρισης Αποβλήτων, του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας για την ορθή διαχείριση των αποβλήτων από τη χρήση των self-test

Με αφορμή την έναρξη της μαζικής χρήσης των self-test από τους πολίτες, ακολουθούν οδηγίες διαχείρισης των συγκεκριμένων αποβλήτων μετά τη διενέργεια των self-test Covid-19.

Αν το τεστ είναι αρνητικό:

Απορρίπτεται μαζί με τα λοιπά αστικά απόβλητα, δηλαδή τοποθετείται σε πλαστική σακούλα και απορρίπτεται στον κοινό κάδο απορριμμάτων (πράσινο ή γκρι κάδο).

Αν το τεστ είναι θετικό:

Απορρίπτεται από κοινού με τα αναλώσιμα του ασθενούς, σε σακούλα καλά κλεισμένη η οποία τοποθετείται σε κλειστό κάδο εντός της οικίας και στη συνέχεια σε δεύτερη σακούλα, η οποία κλείνει το ίδιο σφιχτά, χωρίς να γεμίσει υπερβολικά για να αποφευχθεί τυχόν διάρρηξη αυτής και απορρίπτεται στον πράσινο ή γκρι κάδο.

Τα απόβλητα των self-test δεν τοποθετούνται στους ΜΠΛΕ ΚΑΔΟΥΣ ΑΝΑΚΥ-ΚΛΩΣΗΣ και δεν απορρίπτονται στις αποχετεύσεις. Οι οδηγίες ισχύουν όταν δεν υπάρχει ειδική συσκευασία απόρριψης για το self-test. Σημειώνεται ότι ισχύουν και οι γενικές οδηγίες για τα απόβλητα Covid-19.

Σχετικές οδηγίες έχει εκδώσει και η Περιφέρεια Αττικής:

1. Είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε ότι όλα τα μέσα προστασίας που χρησιμοποιούμε όπως γάντια, μαντήλια απολύμανσης, μάσκες, απολυμαντικά δεν ανακυκλώνονται και πρέπει να τοποθετούνται σε σακούλες σύμμεικτων απορριμμάτων.
2. Σε περίοδο πανδημίας μην αφήνεται σακούλες απορριμμάτων ανοικτές ή μισάνοικτες, χρησιμοποιείτε τις ειδικές σακούλες που κλείνουν με κορδόνι και κλείστε τις όσο πιο ερμητικά γίνεται.
3. Τοποθετείστε τις σακούλες απορριμμάτων εντός των κάδων και κλείστε τους κάδους για να μην υπάρχει επαφή ή πιθανότητα επιμόλυνσης ούτε ανθρώπων (που ακόμα και κατά λάθος μπορεί να σκοντάψουν σε σάκους εκτός του κάδου) ούτε με αδέσποτα ή περαστικά κατοικίδια. Μην αφήνετε σακούλες εκτός των κάδων και γύρω από αυτούς. Σε περίπτωση που ο κάδος είναι ήδη γεμάτος αναζητείστε κοντινό κάδο με διαθέσιμο χώρο ή κρατείστε τη σακούλα στο σπίτι για μια ακόμη ημέρα.
4. Αποφύγετε εργασίες που παράγουν έξτρα ποσότητες απορριμμάτων όπως επισκευές και μερεμέτια και μη βγάζετε στο δρόμο ογκώδη αντικείμενα όπως έπιπλα ή συσκευές που γίνονται εύκολα εστίες μικροβίων.

5. Οι κάδοι μετατρέπονται πολύ εύκολα σε εστίες μικροβίων, άρα οι δήμοι πρέπει τακτικά να τους απολυμαίνουν και οι πολίτες να τους ανοίγουν και κλείνουν με τα ειδικά πεντάλ, όπου αυτά υπάρχουν ή με γάντια όπου δεν υπάρχουν πεντάλ.

Εάν είμαστε σε καραντίνα ή έχουμε κρούσματα ή υποψία κρούσματος στο σπίτι μας:

- Δεν διαχωρίζουμε τα ανακυκλώσιμα απορρίμματα (πλαστικά, χαρτιά, μέταλλα) για να προστατέψουμε τόσο τους εργαζόμενους στη συλλογή όσο και αυτούς στα κέντρα διαλογής υλικών που συχνά διαχωρίζουν ανακυκλώσιμα υλικά με τα χέρια.
- Γεμίζουμε τις σακούλες σύμμεικτων απορριμμάτων μέχρι τα 2/3 το πολύ, τις δένουμε σφιχτά και τις τοποθετούμε σε δεύτερη σακούλα που επίσης κλείνουμε σφιχτά. Προσέχουμε καλά να είναι γερές και οι δύο σακούλες, χωρίς σκισίματα, και σε περίπτωση αμφιβολίας χρησιμοποιούμε και τρίτη σακούλα.
- Χρησιμοποιούμε γάντια για να κλείσουμε και δέσουμε τις σακούλες και να τις μεταφέρουμε στον κάδο απορριμμάτων – τα γάντια αυτά, μόλις γυρίσουμε σπίτι, τα πετάμε στις επόμενες σακούλες απορριμμάτων που θα χρησιμοποιήσουμε.

Εάν είμαστε υγιείς και δεν έχουμε υποψία κρούσματος:

- Συνεχίζουμε την ανακύκλωση όπως πριν αλλά προσέχουμε να μην τοποθετούμε εντός των ανακυκλώσιμων τα μέσα προστασίας που χρησιμοποιούμε όπως γάντια, μαντήλια απολύμανσης, μάσκες, απολυμαντικά κλπ. διότι αυτά δεν ανακυκλώνονται και πρέπει να τοποθετούνται σε σακούλες σύμμεικτων απορριμμάτων.
- Γεμίζουμε τις σακούλες σύμμεικτων απορριμμάτων μέχρι τα 2/3 το πολύ και τις δένουμε σφιχτά.
- Είναι υπέρ της ασφάλειας όλων μας να χρησιμοποιούμε γάντια για να κλείσουμε και δέσουμε τις σακούλες και να τις μεταφέρουμε στον κάδο απορριμμάτων.

Βιβλιογραφία

- Βιβλιογραφία και ενημερωτικό υλικό ΕΟΔΥ
- <https://www.nea.gov.sg/our-services/public-cleanliness/environmental-cleaning-guidelines/guidelines/interim-list-of-household-products-and-active-ingredients-for-disinfection-of-covid-19>
- <https://medlineplus.gov/ency/article/000143.htm>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK214356/table/annexg.t1/?report=objectonly>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK214356/>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK214356/table/annexg.t1/?report=objectonly>
- [https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701\(20\)30046-3/fulltext](https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701(20)30046-3/fulltext)
- <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/disinfection-methods/chemical.html#Hydrogen>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK214356/>
- <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/disinfection-methods/chemical.html>
- <https://eody.gov.gr/odigies-gia-ton-perivallontiko-katharismo-mi-ygeionomikon-monadon-poy-echoyn-ektethei-ston-io-sars-cov-2/>
- European Center for Disease Prevention and Control. Interim guidance for environmental cleaning in non-healthcare facilities exposed to SARS-CoV-2. ECDC: Stockholm; 2020.
- COVID-19: guidance for educational settings, updated 28 February 2020, Department of Education and Public Health England, <https://www.gov.uk/government/publications/guidance-to-educational-settings-about-covid-19/guidance-to-educational-settings-about-covid-19#section-13>.
- COVID-19: decontamination in non-healthcare settings, published 26 February 2020, Public Health England, <https://www.gov.uk/government/publications/covid-19-decontamination-in-non-healthcare-settings/covid-19-decontamination-in-non-healthcare-settings>.
- ΚΕΕΛΠΝΟ, 2010, Σχέδιο Δράσης για την Αντιμετώπιση Λοιμώξεων από Πολυανθεκτικά Gram (-) Παθογόνα σε Χώρους Παροχής Υπηρεσιών Υγείας «ΠΡΟΚΡΟΥΣΤΗΣ».

- Centers for Disease Control and Prevention, 2007, Guidelines for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings, [Online]. Διαθέσιμο σε: <http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/isolation/Isolation2007.pdf>
- World Health Organization, 2009, Guidelines on Hand Hygiene in Health Care, [Online]. Διαθέσιμο σε: <http://www.who.int/gpsc/5may/tools/9789241597906/en/>
- Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, 2008, Guidelines for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities. [Online]. Διαθέσιμο σε: http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/disinfection_nov_2008.pdf
- American Society for Gastrointestinal Endoscopy, 2011, Multisociety guideline on reprocessing flexible gastrointestinal endoscopes. [Online]. Διαθέσιμο σε: http://www.asge.org/uploadedFiles/Public_E-Blast_PDFs/ReprocessingEndoscopes.pdf
- The European Society of Gastroenterology and Endoscopy, 2008, ESGE-ESGENA guideline: Cleaning and disinfection in gastrointestinal endoscopy. [Online]. Διαθέσιμο σε: https://www.esge.com/assets/downloads/pdfs/guidelines/2008_cleaning_and_disinfection.pdf
- ΦΕΚ 961/23-12-94, ΤΕΥΧΟΣ 'Β.
- ΦΕΚ 886/30-10-91, ΤΕΥΧΟΣ 'Β.
- Κανονισμός (ΕΚ) αριθ.1272/2008 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ για την ταξινόμηση, την επισήμανση και τη συσκευασία των ουσιών και των μειγμάτων (CLP).
- ΚΥΑ Υ1β/οικ.7723
- Νέος κορωνοϊός Covid-19-Οδηγίες: <https://eody.gov.gr/neos-koronaiois-covid-19/>
- Μέτρα δημόσιας υγείας: <https://eody.gov.gr/wpcontent/uploads/2020/05/ΜΕΤΡΑΔΗΜΟΣΙΑΣ-ΥΓΕΙΑΣ.pdf>
- Μέτρα για την προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων στους χώρους εργασίας και την πρόληψη της διάδοσης του κορωνοϊού SARS-CoV-2 κατά την άρση των περιοριστικών μέτρων: <https://www.ypakp.gr/uploads/docs/12358.pdf>
- Λοίμωξη από το νέο κορωνοϊό SARS-CoV-2
- Οδηγίες προφύλαξης για το κοινό: <https://eody.gov.gr/loimoxi-apo-to-neo-koronoio-covid-19-odigies-profylaxis-gia-to-koino/> 5. Τι πρέπει να γνωρίζουμε για τη σωστή εφαρμογή υγιεινής των χεριών: <https://eody.gov.gr/wp-content/uploads/2020/03/ΥΓΙΕΙΝΗ-ΤΩΝ-ΧΕΡΙΩΝ-ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣΓΙΑ-ΤΟ-ΚΟΙΝΟ.pdf>
- Τα 5 βήματα για την υγιεινή των χεριών: <https://eody.gov.gr/wpcontent/uploads/2018/12/5steps.pdf>
- Οδηγίες για τη χρήση μάσκας από το κοινό: <https://eody.gov.gr/covid-19-odigies-gia-tichrisi-maskas-apo-to-koino/>

- Οδηγίες για τη σωστή χρήση μάσκας: <https://eody.gov.gr/wpcontent/uploads/2020/05/METPA-ΔΗΜΟΣΙΑΣ-ΥΓΕΙΑΣ-ΧΡΗΣΗ-ΜΑΣΚΑΣ.pdf>
- Διαχείριση των επαφών ασθενών με λοίμωξη COVID-19: <https://eody.gov.gr/wpcontent/uploads/2020/03/covid-19-diaxeirisi-epafon.pdf>
- Οδηγίες για φροντίδα ύποπτου κρούσματος στο σπίτι: <https://eody.gov.gr/neos-koronoioscovid-19-odigies-gia-frontida-yoptoy-kroysmatos-sto-spiti/>
- Οδηγός διαχείρισης απορριμμάτων: https://www.efsyn.gr/sites/default/files/2020-03/PDF_Οδηγίες%20για%20απόβλητα%20%285%29.pdf
- Λήψη μέτρων διασφάλισης της Δημόσιας Υγείας από ιογενείς και άλλες λοιμώξεις κατά τη χρήση κλιματιστικών μονάδων: <https://www.moh.gov.gr/articles/health/dieythynshdhmosias-ygieinhs/metra-prolhpshe-enanti-koronoioy-sars-cov-2/7108-lhpsh-metrwndiasfalishs-ths-dhmosias-ygeias-apo-iogeneis-kai-alles-loimwksei-s-kata-th-xrshshklimatistikwn-monadwn>
- Λίστα απολυμαντικών για χρήση έναντι του ιού SARS-CoV-2: <https://www.epa.gov/pesticideregistration/list-n-disinfectants-use-against-sars-cov-2>
- Οδηγίες για τον καθαρισμό και την απολύμανση του περιβάλλοντος Χώρων Παροχής Υπηρεσιών Υγείας που έχουν εκτεθεί στον ιό SARS-CoV-2: <https://eody.gov.gr/odigies-giaton-katharismo-perivallontos-choron-parochis-ypiresion-ygeias-poy-echoyn-ektethei-ston-iosars-cov-2/>
- Σχέδιο σταδιακής αποκλιμάκωσης περιοριστικών μέτρων: <http://www.mindev.gov.gr/wpcontent/uploads/2020/04/Covid-19-%CE%A5%CE%A0%CE%91%CE%9D-FINAL-1.pdf>
- Environmental Infection Control Guidelines cdc
- Modes of transmission of virus causing COVID-19: implications for IPC precaution recommendations. Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://www.who.int/publications-detail/modes-of-transmission-of-virus-causing-covid-19-implications-for-ipc-precaution-recommendations>, accessed 6 May 2020)
- Cheng, V.C.C., Wong, S.-C., Chen, J.H.K., Yip, C.C.Y., Chuang, V.W.M., Tsang, O.T.Y., et al, 2020. Escalating infection control response to the rapidly evolving epidemiology of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) due to SARS-CoV-2 in Hong Kong. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 41, 493–498. (<https://doi.org/10.1017/ice.2020.58>, accessed 6 May 2020)
- Lai, C.-C., Shih, T.-P., Ko, W.-C., Tang, H.-J., Hsueh, P.-R., 2020. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (COVID-19): The epidemic and the challenges. *Int J Antimicrob Agents* 55, 105924. (<https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2020.105924>, accessed 6 May 2020)
- Ramesh, N., Siddaiah, A., Joseph, B., 2020. Tackling corona virus disease 2019 (COVID 19) in workplaces. *Indian J Occup Environ Med* 24, 16. (https://doi.org/10.4103/ijoem.IJOEM_49_20, accessed 6 May 2020)

- Bennett, J.E., Dolin, R., Blaser, M.J. (Eds.), 2015. Mandell, Douglas, and Bennett's principles and practice of infectious diseases, Eighth edition. ed. Elsevier/Saunders, Philadelphia, PA. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7099662/>, accessed 6 May 2020)
- Ye, G., Lin, H., Chen, L., Wang, S., Zeng, Z., Wang, W., et al., 2020. Environmental contamination of the SARS-CoV-2 in healthcare premises: An urgent call for protection for healthcare workers (preprint). *Infectious Diseases (except HIV/AIDS)*. (<https://doi.org/10.1101/2020.03.11.20034546>, accessed 6 May 2020)
- Ong, S.W.X., Tan, Y.K., Chia, P.Y., Lee, T.H., Ng, O.T., Wong, M.S.Y., et al., 2020. Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) From a Symptomatic Patient. *JAMA* 323, 1610. (<https://doi.org/10.1001/jama.2020.3227>, accessed 6 May 2020)
- Faridi, S., Niazi, S., Sadeghi, K., Naddafi, K., Yavarian, J., Shamsipour, M., et al., 2020. A field indoor air measurement of SARS-CoV-2 in the patient rooms of the largest hospital in Iran. *Sci Total Environ* 725, 138401. (<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138401>, accessed 6 May 2020)
- Home care for patients with suspected novel coronavirus (nCoV) infection presenting with mild symptoms and management of contacts. Geneva: World Health Organization; 2020 ([https://www.who.int/publications-detail/home-care-for-patients-with-suspected-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-presenting-with-mild-symptoms-and-management-of-contacts](https://www.who.int/publications-detail/home-care-for-patients-with-suspected-novel-coronavirus-(ncov)-infection-presenting-with-mild-symptoms-and-management-of-contacts), accessed 10 May 2020)
- Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf>, accessed 10 May 2020)
- Koh, D., 2020. Occupational risks for COVID-19 infection. *Occup Med* 70, 3–5. (<https://doi.org/10.1093/occmed/kqaa036>, accessed 10 May 2020)
- Practical considerations and recommendations for Religious Leaders and Faith-based Communities in the context of COVID-19. Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://www.who.int/publications-detail/practical-considerations-and-recommendations-for-religious-leaders-and-faith-based-communities-in-the-context-of-covid-19>, accessed 10 May 2020)
- Infection prevention and control for the safe management of a dead body in the context of COVID-19: interim guidance. Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://www.who.int/publications-detail/infection-prevention-and-control-for-the-safe-management-of-a-dead-body-in-the-context-of-covid-19-interim-guidance>, accessed 10 May 2020)

- Getting your workplace ready for COVID-19: How COVID-19 spreads. Geneva; World Health Organization; 2020 (<https://www.who.int/who-documents-detail/getting-your-workplace-ready-for-covid-19-how-covid-19-spreads>)
- COVID-19 and food safety: Guidance for food businesses. Geneva; World Health Organization; 2020 (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331705/WHO-2019-nCoV-Food_Safety-2020.1-eng.pdf, accessed 10 May 2020)
- Operational considerations for COVID-19 management in the accommodation sector. Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331937/WHO-2019-nCoV-Hotels-2020.2-eng.pdf>, accessed 10 May 2020)
- Operational considerations for managing COVID-19 cases or outbreak in aviation: interim guidance. Geneva; World Health Organization; 2020 (<https://www.who.int/publications-detail/operational-considerations-for-managing-covid-19-cases-or-outbreak-in-aviation-interim-guidance>, accessed 10 May 2020)
- Operational considerations for managing COVID-19 cases or outbreaks on board ships: interim guidance. Geneva; World Health Organization; 2020 (<https://www.who.int/publications-detail/operational-considerations-for-managing-covid-19-cases-or-outbreaks-on-board-ships-interim-guidance>, accessed 10 May 2020)
- Key Messages and Actions for COVID-19 Prevention and Control in Schools. Geneva; World Health Organization; 2020 (https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/key-messages-and-actions-for-covid-19-prevention-and-control-in-schools-march-2020.pdf?sfvrsn=baf81d52_4, accessed 10 May 2020)
- Preparedness, prevention and control of COVID-19 in prisons and other places of detention (<http://www.euro.who.int/en/health-topics/health-determinants/prisons-and-health/publications/2020/preparedness,-prevention-and-control-of-covid-19-in-prisons-and-other-places-of-detention-2020>, accessed 10 May 2020)
- Risk Communication and Community Engagement (RCCE) Action Plan Guidance COVID-19 Preparedness and Response; Geneva: World Health Organization; 2020 ([https://www.who.int/publications-detail/risk-communication-and-community-engagement-\(rcce\)-action-plan-guidance](https://www.who.int/publications-detail/risk-communication-and-community-engagement-(rcce)-action-plan-guidance), accessed 14 May 2020)
- Rutala, W.A., Weber, D.J., 2019. Best practices for disinfection of noncritical environmental surfaces and equipment in health care facilities: A bundle approach. *Am J Infect Control* 47, A96–A105. (<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.01.014>, accessed 6 May 2020)
- Chin, A.W.H., Chu, J.T.S., Perera, M.R.A., Hui, K.P.Y., Yen, H.-L., Chan, M.C.W., et al., 2020. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *The Lancet Microbe* S2666524720300033. ([https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(20\)30003-3](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(20)30003-3), accessed 6 May 2020)

- Van Doremalen, N., Bushmaker, T., Morris, D.H., Holbrook, M.G., Gamble, A., Williamson, B.N., et al., 2020. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med* 382, 1564–1567. (<https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973>, accessed 6 May 2020)
- Essential environmental health standards in health care. Geneva: World Health Organization; (https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/ehs_hc/en/, accessed 6 May 2020)
- CDC and ICAN. Best Practices for Environmental Cleaning in Healthcare Facilities in Resource-Limited Settings. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, CDC; Cape Town, South Africa: Infection Control Africa Network; 2019. (<https://www.cdc.gov/hai/pdfs/resource-limited/environmental-cleaning-RLS-H.pdf>, accessed 6 May 2020)
- Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities. Geneva: World Health Organization; (<https://www.who.int/infection-prevention/publications/decontamination/en/>, accessed 6 May 2020)
- Implementation manual to prevent and control the spread of carbapenem-resistant organisms at the national and health care facility level. Geneva: World Health Organization; 2019 (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/312226/WHO-UHC-SDS-2019.6-eng.pdf>, accessed 10 May 2020)
- List N: Disinfectants for Use Against SARS-CoV-2 | US EPA. 2020. (<https://www.epa.gov/pesticide-registration/list-n-disinfectants-use-against-sars-cov-2>, accessed 6 May 2020) Rutala, W.A., Weber, D.J., 1997. Uses of inorganic hypochlorite (bleach) in health-care facilities. *Clin. Microbiol. Rev.* 10, 597–610. (<https://doi.org/10.1128/CMR.10.4.597>, accessed 6 May 2020)
- Pereira, S.S.P., Oliveira, H.M. de, Turrini, R.N.T., Lacerda, R.A., 2015. Disinfection with sodium hypochlorite in hospital environmental surfaces in the reduction of contamination and infection prevention: a systematic review. *Rev. esc. enferm. USP* 49, 0681–0688.
- <https://doi.org/10.1590/S0080-623420150000400020>, accessed 6 May 2020)
- Köhler, A.T., Rodloff, A.C., Labahn, M., Reinhardt, M., Truyen, U., Speck, S., 2018. Efficacy of sodium hypochlorite against multidrug-resistant Gram-negative bacteria. *J Hosp Infect* 100, e40–e46. (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2018.07.017>, accessed 6 May 2020)
- IL DIRETTORE GENERALE D’Amario, C. 2020. Disinfezione degli ambienti esterni e utilizzo di disinfettanti (ipoclorito di sodio) su superfici stradali e pavimentazione urbana per la prevenzione della trasmissione Dell’infezione da SARS-CoV-2. Ministero della Salute. (<https://www.certifico.com/component/attachments/download/17156>, accessed 6 May 2020)

- Kampf, G., Todt, D., Pfaender, S., Steinmann, E., 2020. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *J Hosp Infect* 104, 246–251. (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.01.022>, accessed 6 May 2020)
- Yates, T., Allen, J., Leandre Joseph, M., Lantagne, D., 2017. WASH Interventions in Disease Outbreak Response. Oxfam; Feinstein International Center; USAID. (<https://doi.org/10.21201/2017.8753>, accessed 6 May 2020)
- Rutala, W.A., Cole, E.C., Thomann, C.A., Weber, D.J., 1998. Stability and Bactericidal Activity of Chlorine Solutions. *Infect Control Hosp Epidemiol* 19, 323–327. (<https://doi.org/10.2307/30141372>, accessed 6 May 2020)
- Iqbal, Q., Lubeck-Schricker, M., Wells, E., Wolfe, M.K., Lantagne, D., 2016. Shelf-Life of Chlorine Solutions Recommended in Ebola Virus Disease Response. *PLoS ONE* 11, e0156136. (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156136>, accessed 6 May 2020)
- Lantagne, D., Wolfe, M., Gallandat, K., Opryszko, M., 2018. Determining the Efficacy, Safety and Suitability of Disinfectants to Prevent Emerging Infectious Disease Transmission. *Water* 10, 1397. (<https://doi.org/10.3390/w10101397>, accessed 6 May 2020)
- Roth, K., Michels, W., 2005. Inter-hospital trials to determine minimal cleaning performance according to the guideline by DGKH, DGSV and AKI 13, 106–110+112. (https://www.researchgate.net/profile/Winfried_Michels/publication/292641729_Inter-hospital_trials_to_determine_minimal_cleaning_performance_according_to_the_guideline_by_DGKH_DGSV_and_AKI/links/571a-4d4108ae7f552a472e88/Inter-hospital-trials-to-determine-minimal-cleaning-performance-according-to-the-guideline-by-DGKH-DGSV-and-AKI.pdf, accessed 6 May 2020)
- Mehtar, S., Bulabula, A.N.H., Nyandemoh, H., Jambawai, S., 2016. Deliberate exposure of humans to chlorine-the aftermath of Ebola in West Africa. *Antimicrob Resist Infect Control* 5, 45. (<https://doi.org/10.1186/s13756-016-0144-1>, accessed 6 May 2020)
- Zock, J.-P., Plana, E., Jarvis, D., Antó, J.M., Kromhout, H., Kennedy, S.M., Kunzli, N., et al., 2007. The Use of Household Cleaning Sprays and Adult Asthma: An International Longitudinal Study. *Am J Respir Crit Care Med* 176, 735–741. (<https://doi.org/10.1164/rccm.200612-1793OC>, accessed 6 May 2020)
- Schyllert, C., Rönmark, E., Andersson, M., Hedlund, U., Lundbäck, B., Hedman, L., et al., 2016. Occupational exposure to chemicals drives the increased risk of asthma and rhinitis observed for exposure to vapours, gas, dust and fumes: a cross-sectional population-based study. *Occup Environ Med* 73, 663–669. (<https://doi.org/10.1136/oemed-2016-103595>, accessed 6 May 2020)

- Weber, D.J., Rutala, W.A., Anderson, D.J., Chen, L.F., Sickbert-Bennett, E.E., Boyce, J.M., 2016. Effectiveness of ultraviolet devices and hydrogen peroxide systems for terminal room decontamination: Focus on clinical trials. *Am J Infect Control* 44, e77–e84. (<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2015.11.015>, accessed 6 May 2020)
- Marra, A.R., Schweizer, M.L., Edmond, M.B., 2018. No-Touch Disinfection Methods to Decrease Multidrug-Resistant Organism Infections: A Systematic Review and Meta-analysis. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 39, 20–31. (<https://doi.org/10.1017/ice.2017.226>, accessed 6 May 2020)
- Rutala, W.A., Weber, D.J., 2013. Disinfectants used for environmental disinfection and new room decontamination technology. *Am J Infect Control* 41, S36–S41. (<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2012.11.006>, accessed 6 May 2020)
- Benzoni, T., Hatcher, J.D., 2020. Bleach Toxicity, in: *StatPearls*. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL). (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441921/>, accessed 6 May 2020)
- Gon, G., Dancer, S., Dreifelbis, R., Graham, W.J., Kilpatrick, C., 2020. Reducing hand recontamination of healthcare workers during COVID-19. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 1–2. (<https://doi.org/10.1017/ice.2020.111>, accessed 9 May 2020)
- Water, sanitation, hygiene, and waste management for the COVID-19 virus. Geneva: World Health Organization; 2020 (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331846/WHO-2019-nCoV-IPC_WASH-2020.3-eng.pdf, accessed 6 May 2020)
- Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease (COVID-19); Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://www.who.int/emergencies/diseases/novelcoronavirus-2019/technical-guidance/infection-prevention-and-control>, accessed 6 May 2020)
- Medina-Ramon, M., 2005. Asthma, chronic bronchitis, and exposure to irritant agents in occupational domestic cleaning: a nested case-control study. *Occup Environ Med* 62, 598–606. (<https://doi.org/10.1136/oem.2004.017640>, accessed 6 May 2020)

Γλωσσάρι όρων

Αιχμηρά αντικείμενα: Αντικείμενα ικανά να προκαλέσουν διατρήσεις ή κοψίματα (π.χ. βελόνες, σύριγγες, λεπίδες κ.λπ.).

Αντιμικροβιακός παράγοντας: Ο παράγοντας που σκοτώνει μικροοργανισμούς ή καταστέλλει την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό τους.

Αντισηπτικό: Μια ουσία που αναστέλλει την αύξηση και ανάπτυξη μικροοργανισμών χωρίς να τους σκοτώνει απαραίτητα. Τα αντισηπτικά εφαρμόζονται συνήθως στο δέρμα και τους βλεννογόνους.

Απολύμανση ενδιάμεσου βαθμού: Το επίπεδο απολύμανσης με το οποίο επιτυγχάνεται η καταστροφή των περισσότερων μικροβίων, ιών και μυκήτων, του μυκοβακτηριδίου της φυματίωσης αλλά όχι των σπόρων.

Απολύμανση υψηλού βαθμού: Οι υψηλού επιπέδου διαδικασίες απολύμανσης καταστρέφουν τα βακτηρίδια, τα μυκοβακτηρίδια, τους μύκητες, τους ελυτροφόρους και μη ιούς, αλλά όχι απαραίτητα τα βακτηριακά σπόρια. Απαιτείται πριν την απολύμανση σχολαστικός καθαρισμός των επιφανειών, αντικειμένων κλπ.

Απολύμανση χαμηλού επιπέδου: Το επίπεδο απολύμανσης που απαιτείται κατά την επεξεργασία μη επεμβατικού ιατρικού εξοπλισμού (δηλαδή μη κρίσιμου εξοπλισμού) και ορισμένων περιβαλλοντικών επιφανειών. Ο εξοπλισμός και οι επιφάνειες πρέπει να καθαρίζονται επιμελώς πριν από την απολύμανση χαμηλού επιπέδου.

Απολύμανση: Η θανάτωση ή αδρανοποίηση παθογόνων μικροοργανισμών. Η απολύμανση δεν καταστρέφει τα βακτηριακά σπόρια. Απαιτείται πριν την απολύμανση σχολαστικός καθαρισμός των επιφανειών, αντικειμένων κλπ.

Απολυμαντικό υψηλού βαθμού: Χημικός παράγοντας που επιτυγχάνει απολύμανση υψηλού επιπέδου που εφαρμόζεται σε επιφάνειες ή αντικείμενα που έρχονται σε επαφή με το περιβάλλον.

Απολυμαντικό: Προϊόν που χρησιμοποιείται σε επιφάνειες, αντικείμενα ή εργαλεία και έχει ως αποτέλεσμα την απολύμανση της επιφάνειας ή του εξοπλισμού/συσκευής. Τα απολυμαντικά εφαρμόζονται μόνο σε άψυχα αντικείμενα. Ορισμένα προϊόντα συνδυάζουν ιδιότητες καθαριστικού και απολυμαντικού ταυτόχρονα.

Βιοκτόνο: Είναι ένας γενικός όρος που συμπεριλαμβάνει για κάθε παράγοντα που σκοτώνει μονοκύτταρους και πολυκύτταρους οργανισμούς.

Δραστική ουσία: ουσία ή μικροοργανισμός που δρα επί ή κατά επιβλαβών οργανισμών.

Εξυγίανση: Η διαδικασία καθαρισμού, ακολουθούμενη από την αδρανοποίηση μικροοργανισμών, προκειμένου να καταστούν μια επιφάνεια ή ένα αντικείμενο ασφαλή για χρήση.

Επιβλαβής Οργανισμός: οργανισμός, συμπεριλαμβανομένων των παθογόνων, του οποίου η παρουσία είναι ανεπιθύμητη ή ο οποίος έχει επιζήμια επίδραση στον άνθρωπο, στις δραστηριότητές του ή στα προϊόντα που χρησιμοποιεί ή παράγει, στα ζώα ή στο περιβάλλον. **Απορρυπαντικό:** Ονομάζεται το προϊόν που περιέχει ένα επιφανειοδραστικό ή ένα μείγμα επιφανειοδραστικών παραγόντων με ιδιότητες καθαρισμού σε αραιά διαλύματα.

Αποστείρωση: Η αποστείρωση έχει ως αποτέλεσμα την καταστροφή όλων των μορφών μικροβιακής ζωής, συμπεριλαμβανομένων βακτηρίων, ιών, σπορίων και μυκήτων. Ο εξοπλισμός/συσσκευές πρέπει να καθαρίζονται καλά πριν από την αποτελεσματική αποστείρωση.

Καθαρισμός: Η φυσική απομάκρυνση ανόργανων υλικών (π.χ. σκόνη, ρύποι) και οργανικού υλικού (π.χ. αίμα, εκκρίσεις, έμετος, κόπρανα, παθογόνοι, μικροοργανισμοί) από επιφάνειες, δάπεδα και αντικείμενα. Ο καθαρισμός αφαιρεί μηχανικά αλλά δεν σκοτώνει τους μικροοργανισμούς. Επιτυγχάνεται με νερό και απορρυπαντικά ταυτόχρονα με τη μηχανική δράση.

Μέσα ατομικής προστασίας (Μ.Α.Π.): Ενδυμασία ή εξοπλισμός που φοριέται για προστασία από κινδύνους.

Μίας χρήσης Μ.Α.Π.: Όρος που δίνεται σε εξοπλισμό/συσσκευές όπου σύμφωνα με τον κατασκευαστή τους είναι για μία μόνο χρήση. Ο εξοπλισμός μίας χρήσης δεν πρέπει να υποβάλλεται σε επανεπεξεργασία-καθαρισμό και απολύμανση αλλά αντιθέτως να απορρίπτεται με κατάλληλο τρόπο ως ενδεχόμενα μολυσματικό απόβλητο.

Μικροβιοκτόνο: Μια χημική ουσία ή ένα μείγμα χημικών που σκοτώνει μικροοργανισμούς. Ο όρος χρησιμοποιείται συχνά στη θέση «βιοκτόνο», «μικροβιοκτόνο» ή «αντιμικροβιακό».

Μικροοργανισμός: Κάθε μικροβιολογική οντότητα, κυτταρική ή μη κυτταρική, ικανή να αναπαράγεται ή να μεταβιβάζει γενετικό υλικό, όπως οι κατώτεροι μύκητες, οι ιοί, τα βακτηρίδια, οι ζυμομύκητες, οι ευρωτομύκητες, τα φύκη, τα πρωτόζωα και οι μικροσκοπικοί παρασιτικοί έλμινθες.

Παστερίωση (Θερμική απολύμανση): Διαδικασία απολύμανσης υψηλού επιπέδου με τη χρήση ζεστού νερού σε θερμοκρασία 71°C για ελάχιστο χρόνο έκθεσης τουλάχιστον 30 λεπτών.

Υγιεινή χεριών: Ένας γενικός όρος που αναφέρεται σε οποιαδήποτε δράση καθαρισμού και απολύμανσης των χεριών. Η υγιεινή των χεριών σχετίζεται με την απομάκρυνση των ορατών ρύπων και την απομάκρυνση ή θανάτωση μικροοργανισμών από τα χέρια που έχουν παροδικά επιμολυνθεί. Η υγιεινή των χεριών μπορεί να επιτευχθεί με σαπούνι και τρεχούμενο νερό ή αντισηψία των χεριών με αλκοολούχα διαλύματα.

Υπόλειμμα: ουσία που συναντάται στη μάζα ή στην επιφάνεια προϊόντων φυτικής ή ζωικής προέλευσης, στους υδάτινους πόρους, στο πόσιμο νερό, στα τρόφιμα, στις ζωοτροφές ή αλλού στο περιβάλλον και προέρχεται από τη χρήση βιοκτόνου, συμπεριλαμβανομένων των μεταβολιτών και προϊόντων διάσπασης ή αντίδρασης της ουσίας αυτής·

Φίλτρο αέρα σωματιδίων υψηλής απόδοσης (FFP3): Φίλτρο αέρα σωματιδίων υψηλής απόδοσης με απόδοση 99,97% συγκράτησης αερομεταφερόμενων σωματιδίων διαμέτρου 0,3μm (microns) ή μεγαλύτερου.

Χημικό μικροβιοκτόνο: Μια χημική ουσία ή ένα μείγμα χημικών που χρησιμοποιούνται για τη θανάτωση μικροοργανισμών

Χρήση: όλες οι εργασίες που εκτελούνται με βιοκτόνο και στις οποίες περιλαμβάνονται η αποθήκευση, ο χειρισμός, η ανάμειξη και η εφαρμογή, εξαιρουμένων των εργασιών που εκτελούνται ενόψει της εξαγωγής του βιοκτόνου ή του κατεργασμένου αντικειμένου εκτός Ένωσης.

Χρόνος επαφής: Ο καθορισμένος χρόνος για τον οποίο οι επιφάνειες και τα αντικείμενα εκτίθενται σε χημική ή φυσική διαδικασία απολύμανσης για την επίτευξη του κατάλληλου επιπέδου απολύμανσης.

ASHRAE: η Αμερικανική Εταιρεία Μηχανικών Θέρμανσης, Ψύξης και Κλιματισμού
AHU Μονάδα διαχείρισης αέρα

CDC Κέντρα Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων

COVID-19 Νόσος του κορωνοϊού 2019

DCV Διακόπτης ελέγχου αερισμού

ECDC Ευρωπαϊκό Κέντρο Πρόληψης και Ελέγχου Νόσων

HEPA (HEPA filter) αέρας σωματιδίων υψηλής απόδοσης φίλτρο (απορρόφηση σωματιδίων υψηλής απόδοσης)

HVAC Θέρμανση, εξαερισμός και κλιματισμός

MERV ελάχιστη τιμή αναφοράς απόδοσης

SARS-CoV-2 Σοβαρό οξύ αναπνευστικό σύνδρομο κορωνοϊού 2

SHASE η Εταιρεία Θέρμανσης, Κλιματισμού και Υγειονομικής Μηχανικής στην Ιαπωνία

UV Υπεριώδης ακτινοβολία

UV-C το υπεριώδης ακτινοβολία με τα μήκη κύματος από 200 έως 280 nm

UVGI υπεριώδης μικροβιοκτόνος ακτινοβολήση

Θνησιμότητα ορίζεται ως ο αριθμός των θανάτων σε ένα συγκεκριμένο πληθυσμό, ως προς το μέγεθος του πληθυσμού, ανά μονάδα του χρόνου. Κατά κανόνα,

η μονάδα μέτρησης της θνησιμότητας είναι αριθμός θανάτων ανά 1.000 άτομα ανά έτος. Διαφέρει από την νοσηρότητα, που είναι είτε ο επιπολασμός είτε η επίπτωση μιας νόσου.

Θνητότητα είναι η αναλογία των θανάτων από κάποια νόσο σε σχέση με τον συνολικό αριθμό ανθρώπων που έχουν διαγνωστεί με την νόσο σε δεδομένο χρονικό διάστημα. Η θνητότητα εκφράζεται συνήθως ως ποσοστό και είναι δείκτης της σοβαρότητας της νόσου. Η θνητότητα χρησιμοποιείται συνήθως για νόσους με περιορισμένη χρονική διάρκεια, όπως εξάρσεις κρουσμάτων κάποιας οξείας λοίμωξης. Η θνητότητα θεωρείται οριστική όταν καταγραφεί η έκβαση όλων των κρουσμάτων (ίαση ή θάνατος).

Νοσηρότητα είναι μια παθολογική κατάσταση, αναπηρία ή κακή υγεία λόγω οποιασδήποτε αιτίας. Ο όρος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αναφερθεί κανείς στην ύπαρξη οποιασδήποτε μορφής ασθένειας ή στο βαθμό που η κατάσταση της υγείας επηρεάζει τον ασθενή.

Συννοσηρότητα είναι η ταυτόχρονη παρουσία δύο ή περισσότερων ιατρικών καταστάσεων, πχ σχιζοφρένεια και κατάχρηση ουσιών.

Επιπολασμός είναι η αναλογία ενός συγκεκριμένου πληθυσμού που διαπιστώνεται ότι επηρεάζεται από μια ιατρική κατάσταση (συνήθως μια ασθένεια ή ένα παράγοντα κινδύνου όπως το κάπνισμα ή την μη χρήση της ζώνης ασφαλείας). Προκύπτει από την διαίρεση του αριθμού των ατόμων που βρέθηκαν να έχουν την κατάσταση προς τον συνολικό αριθμό των ατόμων που μελετήθηκαν. Εκφράζεται συνήθως ως κλάσμα, ως ποσοστό ή ως αριθμός περιπτώσεων ανά 10.000 ή 100.000 άτομα.

Επιδημία: τοπικά και χρονικά περιορισμένη μετάδοση (σταδιακή απόκτησης ανοσίας από τον πληθυσμό, μέτρα ελέγχου της μετάδοσης)

Ενδημία: τοπικά περιορισμένη μετάδοση με μεγάλη χρονική διάρκεια (περιβαλλοντικές συνθήκες και απουσία μέτρων δημόσιας υγείας)

Πανδημία: μετάδοση σε όλο τον κόσμο με μεγάλη χρονική διάρκεια (νέα στελέχη μικροβίων-απουσία ανοσίας)

Επιδημία (επί + δήμος) ή λοιμός χαρακτηρίζονται οι εξάρσεις ασθενειών που εμφανίζονται σε έναν ανθρώπινο πληθυσμό και δεδομένη χρονική περίοδο, σε βαθμό μεγαλύτερο του αναμενόμενου. Μπορεί να περιορίζεται γεωγραφικά σε ένα τόπο ή μια ολόκληρη χώρα. Στην περίπτωση που η επιδημία εξαπλώνεται με πολύ γρήγορους ρυθμούς σε μια μεγάλη περιοχή (ήπειρο) ή σε παγκόσμια κλίμακα, ορίζεται ως πανδημία.

Παπαδάκης Α. Αντώνιος



Ο Δρ. Παπαδάκης Αντώνιος έχει διατελέσει Προϊστάμενος του Τμήματος Απολυμάνσεων - Απεντομώσεων - Μυοκτονιών Δημοτικής Επιχείρησης Παροχής Υπηρεσιών Δήμου Καλλιθέας Αττικής, ενώ μέχρι και σήμερα είναι Αν. Προϊστάμενος του Τμήματος Δημόσιας & Περιβαλλοντικής Υγιεινής της Δ/σης Δημόσιας Υγείας Περιφέρειας Κρήτης με παράλληλα καθήκοντα Αν. Προϊσταμένου στο Τμήμα Περιβαλλοντικής Υγιεινής & Υγειονομικού ελέγχου ΠΕ Λασιθίου Περιφέρειας Κρήτης.

Επίσης είναι:

- Εκπαιδευτής Εθνικού Κέντρου Δημόσιας Διοίκησης & Αυτοδιοίκησης ενταγμένος στο μητρώο κύριου διδακτικού προσωπικού
- Εκπαιδευτής- επιστημονικά υπεύθυνος προγραμμάτων ΚΕΚ επιμελητηρίου Ηρακλείου Κρήτης
- Εκπαιδευτής εγγεγραμμένος στο Μητρώο Εκπαιδευτών ΕΦΕΤ
- Εκπαιδευτής εγγεγραμμένος στο Μητρώο εκπαιδευτών ΛΑΕΚ
- Πιστοποιημένος εκπαιδευτής πληροφορικής εγγεγραμμένος στο μητρώο εκπαιδευτών ECDL Foundation Hellas
- Μέλος της επιτροπής διαχείρισης επικίνδυνων ιατρικών αποβλήτων 7ης Υγειονομικής Περιφέρειας Κρήτης
- Μέλος της επιτελικής ομάδας υποστήριξης Υπηρεσιών Περιφέρειας Κρήτης στο πλαίσιο των έκτακτων μέτρων για την επίδραση του νέου κορωνοϊού.
- Συντονιστής ευρωπαϊκού προγράμματος INTERREG EUROPE "iWATERMAP": Water Technology Innovation Roadmaps – Οδικοί Χάρτες Καινοτομίας στη Τεχνολογία Ύδατος
- Συντονιστής ολοκληρωμένου έργου καταπολέμησης κουνουπιών 2020-2022 στην Περιφέρεια Κρήτης

Σπουδές:

- ΑΤΕΙ Αθήνας Σχολή Επαγγελματιών Υγείας Πρόνοιας Τμήμα Δημόσιας Υγιεινής
- Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης Ε.Α.Π. Σχολή Θετικών Επιστημών & Τεχνολογίας Πρόγραμμα Σπουδών «Διαχείριση Αποβλήτων»
- Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης Ιατρικής Σχολής Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης Πρόγραμμα Σπουδών «Υγιεινή και Ασφάλεια της Εργασίας» (Βαθμός Πτυχίου Άριστα Με Υποτροφία)
- Διδακτορικό Δίπλωμα Ιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου Κρήτης στη Δημόσια Υγεία και Διοίκηση Υπηρεσιών Υγείας
- Μεταδιδακτορικός ερευνητής στο Τμήμα Ιατρικής Σχολής του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης

Ερευνητική δράση:

- Συνεργαζόμενος Ερευνητής Ινστιτούτου Αγροδιατροφής και Επιστημών Ζωής του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου
- Επιστημονικός Συνεργάτης Μονάδας Μικροβιολογικής Υγιεινής, Τροφίμων, Ύδατος και Περιβάλλοντος της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Κρήτης

Συγγραφικό έργο:

- Διαδικασίες καθαρισμού, απολύμανσης και αποστείρωσης επιφανειών – χώρων – αντικειμένων. Σειρά: Επιστημονική Βιβλιοθήκη Τεχνικών Σχολών Επιμελητηρίου Ηρακλείου ISBN 978-618-84941-0-7 Ιούνιος 2020
- Αγορανομικός Κώδικας & ΔΙ.Ε.Π.Π.Υ. Νομοθεσία Τροφίμων - Ποτών & Επιχειρήσεων Υγειονομικού Ενδιαφέροντος Εκδόσεις ΟΔΗΓΟΣ® ΕΡΓΑΤΙΚΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ ΑΘΗΝΑ 2017
- Αγορανομικός Κώδικας & ΔΙ.Ε.Π.Π.Υ. Νομοθεσία Τροφίμων - Ποτών & Επιχειρήσεων Υγειονομικού Ενδιαφέροντος Εκδόσεις ΟΔΗΓΟΣ® ΕΡΓΑΤΙΚΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ ΑΘΗΝΑ 2015
- Οδηγός Νομοθεσίας Καταστημάτων Υγειονομικού Ενδιαφέροντος Νέα Υγειονομική Διάταξη Υ.Α. Υγ/Γ.Π./οικ. 96 967/2012 ΦΕΚ 2718/Β/8-10-2012 & ΦΕΚ 3007/Β/13-11-2012 Εκδόσεις ΟΔΗΓΟΣ® ΕΡΓΑΤΙΚΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ ΑΘΗΝΑ 2013

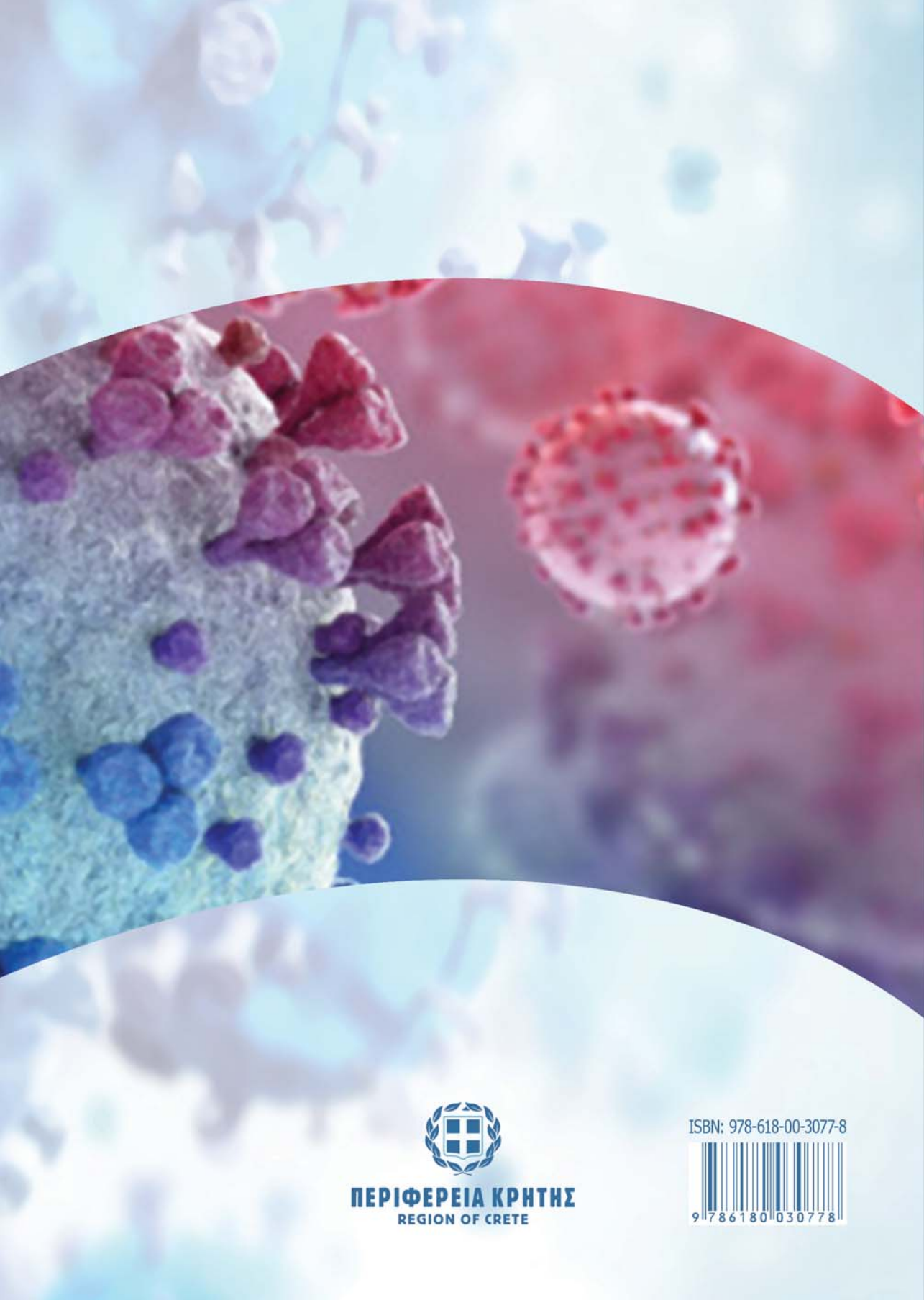
Κουφάκης Ι. Ελευθέριος



Γεννήθηκε το 1987 στην Αθήνα. Σπούδασε στη Σχολή Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πατρών, όπου απέκτησε πτυχίο Επιστήμης των Υλικών, και μεταπτυχιακό στο ΔΠΜΣ «Επιστήμη και Τεχνολογία Πολυμερών», του τμήματος Φυσικής. Ολοκλήρωσε τις σπουδές του στο Πανεπιστήμιο Κρήτης και συγκεκριμένα στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών της Σχολής Θετικών Επιστημών, όπου απέκτησε διδακτορικό δίπλωμα στην Επιστήμη και Τεχνολογία Υλικών. Η κύρια ερευνητική του εργασία αφορά στη σύνθεση έξυπνων πολυμερικών επιστρωμάτων για ανтимικροβιακές επιφάνειες. Έχει συγγράψει μεγάλο αριθμό δημοσιεύσεων σε διεθνούς φήμης περιοδικά - υψηλής απήχησης στο τομέα και πληθώρα παρουσιάσεων σε επιστημονικά συνέδρια. Εργάστηκε ως επισκέπτης ερευνητής στο Leibniz Institute of Polymer Research (IPF) της Δρέσδης, Γερμανία.

Εργάστηκε στη Περιφέρεια Κρήτης, στη Δ/νση Περιβάλλοντος, ως τεχνικός σύμβουλος και μέλος της ομάδας έργου του Ευρωπαϊκού Προγράμματος ΤΑΝΙΑ, με στόχο την απορρύπανση εδαφών και υδάτων με χρήση καινοτόμων (νάνο) τεχνολογιών, καθώς και ως Ειδικός Σύμβουλος του Αντιπεριφερειάρχη Πολιτικής Προστασίας και Τεχνικών Μέσων για θέματα φυσικών και τεχνολογικών καταστροφών.

Διατελεί Αντιπρόεδρος του Συλλόγου Επιστημόνων Υλικών Κρήτης, με σκοπό την προώθηση των αιτημάτων των αποφοίτων του τμήματος Επιστήμης Υλικών (Πανεπιστήμιο Πάτρων) και Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών (Πανεπιστήμιο Κρήτης).



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ
REGION OF CRETE

ISBN: 978-618-00-3077-8

