



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

Πτυχιακή Εργασία

Τίτλος: COVID-19 και Περιβαλλοντική Κακοποίηση: Η επόμενη μέρα

Σεπεντζή Βασιλική, ΑΜ: 17044

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Σκαναβή Κωνσταντίνα

Αθήνα, 2022



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ

Τίτλος εργασίας: COVID-19 και Περιβαλλοντική Κακοποίηση: η επόμενη μέρα

Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Εισηγητή

Η πτυχιακή/διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

A/α	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
	Βασσάλου Ευδοκία	Επίκουρος Καθηγήτρια Παρασιτολογίας-Τροπικής Ιατρικής και Υγεία Ταξιδιωτών Αναπληρώτρια Διευθύντρια Τ. Μ. Περιβαλλοντικής Υγείας	
	Μπουλανίκη Παρασκευή	Λέκτορας εφαρμογών	
	Σκαναβή Κωνσταντίνα	Καθηγήτρια Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Αγωγής και Επικοινωνίας Αναπληρώτρια Πρόεδρος Διευθύντρια Τ.Μ. Περιβαλλοντικής Υγείας	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Σεπεντζή Βασιλική του Γεωργίου, με αριθμό μητρώου 17044 φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Δημόσιας Υγείας του Τμήματος Δημόσιας και Κοινωνικής Υγείας, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

**Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι 10/6/2022 και έπειτα από αίτηση μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή*

Η Δηλούσα



Σκαναβή Κωνσταντίνα

*** Ονοματεπώνυμο /Ιδιότητα**
(Υπογραφή)

Ψηφιακή Υπογραφή Επιβλέποντα

*** Σε εξαιρετικές περιπτώσεις και μετά από αιτιολόγηση και έγκριση του επιβλέποντα, προβλέπεται χρονικός περιορισμός πρόσβασης (embargo) 6-12 μήνες. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να υπογράψει ψηφιακά ο/η επιβλέπων/ουσα καθηγητής/τρια, για να γνωστοποιεί ότι είναι ενημερωμένος/η και συναινεί. Οι λόγοι χρονικού αποκλεισμού πρόσβασης περιγράφονται αναλυτικά στις πολιτικές του Ι.Α. (σελ. 6):**

[https://www.uniwa.gr/wp-](https://www.uniwa.gr/wp-content/uploads/2021/01/%CE%A0%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CC%81%CF%82_%CE%99%CE%B4%CF%81%CF%85%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%85%CC%81_%CE%91%CF%80%CE%BF%CE%B8%CE%B5%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CC%81%CE%BF%CF%85_final.pdf)

[content/uploads/2021/01/%CE%A0%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CC%81%CF%82_%CE%99%CE%B4%CF%81%CF%85%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%85%CC%81_%CE%91%CF%80%CE%BF%CE%B8%CE%B5%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CC%81%CE%BF%CF%85_final.pdf](https://www.uniwa.gr/wp-content/uploads/2021/01/%CE%A0%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CC%81%CF%82_%CE%99%CE%B4%CF%81%CF%85%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%85%CC%81_%CE%91%CF%80%CE%BF%CE%B8%CE%B5%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CC%81%CE%BF%CF%85_final.pdf)).

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	9
Λέξεις κλειδιά	9
ABSTRACT	10
Key words	10
Πίνακας Γραφημάτων	11
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η πανδημία της νόσου COVID-19	
1.1 Το ξέσπασμα της πανδημίας	14
1.1.1 Γενικές πληροφορίες για τους κορονοϊούς	14
1.1.2 Η προέλευση του ιού	15
1.2 Συμπτώματα	16
1.3 Νοσηρότητα	17
1.4 Μακροπρόθεσμες επιπτώσεις της νόσου COVID-19	18
1.4.1 Νέα ή συνεχιζόμενα συμπτώματα	18
1.4.2 Πολυοργανικές επιπτώσεις του COVID-19	19
1.4.3 Επιπτώσεις της νοσηλείας από COVID-19	20
1.5 Χρόνος επώασης	21

1.6	Επιδημιολογία	21
1.7	Μέτρα περιορισμού της εξάπλωσης του ιού	22
1.7.1	Καραντίνα	22
1.7.2	Επιδημιολογικός χάρτης	25
1.7.3	Δείκτες επιτήρησης	26
1.8	Πρόληψη	28
1.8.1	Χρήση μάσκας	28
1.8.2	Προσωπική υγιεινή	29
1.8.3	Οδηγίες για υγειονομικούς	32
1.8.4	Οδηγίες προφύλαξης προς το ευρύ κοινό	32

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Πλαστική ρύπανση

2.1	Τι είναι το πλαστικό	34
2.1.1	Τι είναι τα μικροπλαστικά	34
2.2	Πλαστικά πριν την πανδημία COVID-19	35
2.3	Η χρήση των πλαστικών κατά τη διάρκεια της πανδημίας	36
2.3.1	Η χρήση ιατρικών масκών κατά τη διάρκεια της πανδημίας	38
2.4	Οι επιπτώσεις της πλαστικής ρύπανσης	40
2.4.1	Οι επιπτώσεις της πλαστικής ρύπανσης στο υδάτινο περιβάλλον	41

2.4.2 Τα πλαστικά απορρίμματα στις χωματερές	42
2.5 Πλαστική ρύπανση και κλιματική αλλαγή	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Προβλήματα στη διαχείριση των απορριμμάτων	
3.1 Τα προβλήματα στη διαχείριση των απορριμμάτων πριν την πανδημία COVID-19	48
3.2 Τα προβλήματα στη διαχείριση απορριμμάτων κατά τη διάρκεια της πανδημίας	49
3.3 COVID-19 και ανακύκλωση	53
3.4 Προτάσεις	55
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Η επίδραση της πανδημίας στην ατμοσφαιρική ρύπανση	
4.1 Ατμοσφαιρική ρύπανση	57
4.1.1 Σημαντικοί ατμοσφαιρικοί ρύποι	57
4.2 Ατμοσφαιρική ρύπανση και COVID-19	59
4.3 Επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης	63
4.3.1 Ατμοσφαιρική ρύπανση και δημόσια υγεία	63
4.3.2 Ατμοσφαιρικοί ρύποι και προβλήματα υγείας που προκαλούν	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Η επόμενη μέρα	
5.1 Η επόμενη ημέρα	65
5.2 Ο κομβικός ρόλος της περιβαλλοντικής επικοινωνίας	67

5.3 Η εμπλοκή του κοινού	68
ΕΠΙΛΟΓΟΣ	70
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	72

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην σύγχρονη καθημερινότητα που επέβαλε η νόσος Covid-19 η χρήση πλαστικών προϊόντων, ατομικής προστασίας αλλά και γενικότερων ειδών μιας χρήσης, κρίθηκε ως αναγκαία για την προφύλαξη μετάδοσης της ασθένειας. Αυτό οδήγησε σε ανησυχίες ότι η πλαστική ρύπανση θα επιδεινωθεί όχι μόνο λόγω της αυξημένης παραγωγής και κατανάλωσης πλαστικών προϊόντων, αλλά και λόγω της αναστολής των πολιτικών μείωσης της. Η περιβαλλοντική πρόκληση της πανδημίας, συνέβη χρονικά στην εκκίνηση των προσπαθειών καταπολέμησης των πλαστικών μιας χρήσης. Ωστόσο, η προσπάθεια αυτή διακόπηκε. Ενώ, η περιβαλλοντική κακοποίηση συνεχίζεται με αμείωτο ρυθμό στη γη, στο νερό και στον αέρα, αναδύεται εντονότερα η αναγκαιότητα της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης. Σημαντικές αλλαγές στη συμπεριφορά και στις συνήθειες των ανθρώπων κρίνονται απαραίτητες ώστε να καθιερωθεί μία οικολογική συνείδηση, γνωστή και ως «*συνείδηση της Ανθρωπόκαινου 2.0*». Ίσως είναι η ώρα να μετατρέψουμε την κρίση σε ευκαιρία, στοχεύοντας στην εκπαίδευση μέσω αυτής, με βασικό εργαλείο την περιβαλλοντική επικοινωνία. Η περιβαλλοντική επικοινωνία δεν ορίζεται μόνο ως ένα εργαλείο μετάδοσης πληροφοριών, αλλά ως μια διαδικασία που στοχεύει στην προαγωγή ενός κοινού οράματος για ένα βιώσιμο μέλλον. Αυτή η διαδικασία σκοπεύει στην ανάπτυξη ικανοτήτων σε κοινωνικές ομάδες για την επίλυση ή πρόληψη περιβαλλοντικών προβλημάτων. Ο ρόλος της οικολογίας των πολιτών στην επίλυση αυτών των προβλημάτων καθίσταται όλο και πιο σημαντικός.

Λέξεις κλειδιά: πλαστικά, ρύπανση, Covid-19, περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση, περιβαλλοντική επικοινωνία, οικολογική συνείδηση, Ανθρωπόκαινος

ABSTRACT

In the modern daily life imposed by Covid-19 disease, the use of plastic products, personal protection and general disposable items, was deemed necessary to prevent the transmission of the disease. This has led to concerns that plastic pollution will worsen not only due to increased production and consumption of plastic products, but also due to the suspension of its reduction policies. The environmental challenge of the pandemic occurred at the time of the launch of efforts to combat disposable plastics. However, this effort was stopped. While environmental abuse continues unabated on land, water and air, the need for environmental awareness is emerging. Significant changes in human behavior and habits are considered necessary to establish an ecological consciousness, also known as "Anthropocene 2.0 consciousness". Maybe it's time to turn the crisis into an opportunity, targeting education through it, with environmental communication as a key tool. Environmental communication is not only defined as a tool for transmitting information, but as a process that aims to promote a common vision for a sustainable future. This process aims to develop skills in social groups to solve or prevent environmental problems. The role of citizens' ecology in solving these problems is becoming increasingly important.

Key words: Plastics, Pollution, Covid-19, Environmental Awareness, Environmental Communication, Ecological Consciousness, Anthropocene

ΠΙΝΑΚΑΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 1: Παγκόσμιος χάρτης κατανομής κρουσμάτων
Γράφημα 2: Η τοξικότητα των διάφορων πλαστικών
Γράφημα 3: Συγκεντρώσεις των ατμοσφαιρικών ρύπων κατά τη διάρκεια της πανδημίας

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η νόσος του κορωνοϊού Covid-19 που προκλήθηκε από τον ιό SARS-CoV-2 ανακοινώθηκε για πρώτη φορά στις 31 Δεκεμβρίου του 2019 (Das, Das & Ghangrekar, 2020) και στις 11 Μαρτίου 2020 ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας την κήρυξε ως πανδημία (WHO, 2020a). Η ταχεία διασπορά της νόσου σε παγκόσμιο επίπεδο, ώθησε πολλά έθνη να υιοθετήσουν μη φαρμακευτικές παρεμβάσεις όπως υποχρεωτική διαμονή κατ' οίκον παράλληλα με άλλα μέτρα κοινωνικής αποστασιοποίησης.

Η παρατεταμένη παραμονή των ανθρώπων στις οικίες τους οδήγησε στην αλλαγή της καταναλωτικής συμπεριφοράς, προκαλώντας αύξηση της ζήτησης προϊόντων όπως μάσκες, γάντια, θερμομέτρα, απολυμαντικά, αντισηπτικά, χαρτιά υγείας, τρόφιμα και υλικά παρασκευής τροφίμων (Sarkodie & Owusu, 2021). Την ίδια περίοδο, η αύξηση των διαδικτυακών αγορών και των υπηρεσιών αποστολής για παράδοση προϊόντων κατ' οίκον, οδήγησαν σε σημαντικά αυξημένη ζήτηση ειδών συσκευασίας με βάση το πλαστικό (Parashar & Hait, 2020; Vanapalli et al., 2021). Η αύξηση των πλαστικών συσκευασιών προέκυψε επίσης από την άναρχη αγορά πανικού για την αποθήκευση περίσσιων ειδών διατροφής (Parashar & Hait, 2020). Αναπόφευκτα, ο ρόλος των πλαστικών που προορίζονται τόσο για ατομική προστασία, όσο και για προϊόντα ευρείας καθημερινής χρήσης, κρίθηκε αναγκαίος στην σύγχρονη καθημερινότητα ως μέσω προφύλαξης μετάδοσης του ιού (Benson, Bassey & Palanisami, 2021; Parashar & Hait, 2020).

Αν και οι ακριβείς τιμές δεν είναι ακόμη γνωστές, εκτιμάται ότι σχεδόν 130 δισεκατομμύρια μάσκες και 65 δισεκατομμύρια γάντια χρησιμοποιούνται παγκοσμίως κάθε μήνα (Vasil, 2020). Αυτές οι τιμές συμβάλλουν σε εκτιμώμενη αύξηση 250% έως 300% στην κατανάλωση πλαστικών μιας χρήσης σε σύγκριση με την περίοδο πριν την πανδημία (Knowles, 2020).

Εάν συνεχιστούν οι συνήθεις τρόποι διάθεσης, περίπου το 75% των πλαστικών απορριμμάτων που σχετίζονται με τη νόσο Covid-19 θα καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής ή στους ωκεανούς (UNCTAD, 2020). Έτσι αρχίζει και δημιουργείται έντονη ανησυχία για τον τεράστιο όγκο από πλαστικά που χρησιμοποιούνται ως προσωπικός προστατευτικός εξοπλισμός (μάσκες, γάντια, ποδιές κ.α.) αλλά και μιας χρήσης γενικότερα (ποτήρια, συσκευασίες μασκών/γαντιών, σακούλες κ.α.) τα οποία αρχίζουν και κατακλύζουν στεριά και θάλασσα από την έναρξη της πανδημίας (Benson, Basse & Palanisami, 2021).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: Η ΠΑΝΔΗΜΙΑ ΤΗΣ ΝΟΣΟΥ COVID-19

1.1 Το ξέσπασμα της πανδημίας

Η νόσος του κορωνοϊού Covid-19, που προκαλείται από τον ιό SARS-CoV-2 ανακοινώθηκε για πρώτη φορά στις 31 Δεκεμβρίου του 2019 (Das, Das & Ghangrekar, 2020) και στις 11 Μαρτίου 2020 ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας την κήρυξε ως πανδημία (WHO, 2020a). Από τότε ο ιός έχει εξαπλωθεί παγκοσμίως, προκαλώντας χιλιάδες θανάτους και σημαντικές προκλήσεις στα συστήματα υγείας και τις οικονομίες της κάθε χώρας (Ciotti et al., 2020).

Η λοίμωξη από τον κορονοϊό SARS-COV-2 εξαπλώνεται κυρίως μέσω των σταγονιδίων και μπορεί να είναι ασυμπτωματική, ήπια ή οξεία, με πυρετό, βήχα, ρινική καταρροή και συμπτώματα του αναπνευστικού συστήματος. Ορισμένες περιπτώσεις μάλιστα, έχουν θανατηφόρο κατάληξη (Centers for Disease Control and Prevention, 2021). Συγκεκριμένα, υπολογίζεται ότι η θνητότητα του ιού κυμαίνεται από 3-9% (WHO, 2022a).

Εκτός από τον κορονοϊό SARS-COV-2, οι κορονοϊοί γενικά είναι γνωστό ότι προκαλούν λοιμώξεις του αναπνευστικού τόσο στους ανθρώπους όσο και στα ζώα. Υπολογίζεται μάλιστα, ότι σχεδόν το ένα τρίτο των ανθρώπινων αναπνευστικών λοιμώξεων προκαλούνται από ιούς της ομάδας των κορονοϊών και η σοβαρότητα της νόσου ποικίλει ανάλογα με το στέλεχος του ιού (Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας, 2021a).

1.1.1 Γενικές πληροφορίες για τους κορονοϊούς

Ο ιός SARS-CoV-2 (σοβαρό οξύ αναπνευστικό σύνδρομο κοροναϊός 2) είναι ένας βήτα-κορωνοϊός, ο οποίος προκαλεί τη νόσο COVID-19 (World Health Organization,

2022). Είναι ο έβδομος κορονοϊός που μπορεί να προκαλέσει μόλυνση σε ανθρώπους και ο τρίτος, μετά τον SARS-CoV-1 και τον MERS, που πυροδότησε ανθρώπινη επιδημία (Chen et al., 2020). Οι κορονοϊοί που μπορούν να μολύνουν τον άνθρωπο είναι οι MERS, SARS-CoV-1, 229E, HKU-1, NL63, OC43, και SARS-CoV-2 (Chatterjee, 2020).

Οι κορονοϊοί είναι RNA-ιοί και έχουν τα μεγαλύτερα γονιδιώματα (26–32 kb) μεταξύ όλων των RNA-ιών (Lai and Stohlman, 1981). Η διάμετρος ενός μόνο ιού υπολογίζεται μεταξύ 50-200 nm (Chatterjee, 2020). Τις περισσότερες φορές, το ισωμάτιο του SARS-CoV-2 έχει μορφή σφαιρική μορφή. Ωστόσο, μπορεί να εμφανιστεί και με πλειομορφικά και οβάλ σχήματα. Ο ιικός φάκελος αποτελείται από τρεις πρωτεΐνες, μία από τις οποίες είναι η πρωτεΐνη S-spike που σχηματίζει τα πεπλομερή και δίνει στον ιό το χαρακτηριστικό σχήμα κορώνας, από όπου πήρε και την ονομασία της η νόσος (Lu and Shi, 2020).

Σύμφωνα με τα ευρήματα της Διεθνούς Επιτροπής για την Ταξινόμηση των Ιών (ICTV), ο ιός SARS-CoV-2 ανήκει στο υπογένος Sarbecovirus, στη γραμμή τύπου Β των βήτα-κορωνοϊών, στην υποοικογένεια Orthocoronavirinae, στην οικογένεια Coronaviridae και την τάξη Nidovirales (Wu et al., 2020).

1.1.2 Η προέλευση του ιού

Ο ιός SARS-CoV-2 θεωρείται ότι είχε ζωονοσογόνο προέλευση. Συγκεκριμένα, ανάλυση του γονιδιώματός του αποκαλύπτει ότι η πιθανή πηγή του ιού είναι οι νυχτερίδες. Ωστόσο, ο τρόπος μετάδοσης μετάδοσης του SARS-COV-2 από τις φυσικές δεξαμενές στον άνθρωπο παραμένει ασαφής.

Σύμφωνα με την αρχική ανάλυση, το γονιδίωμα του SARS-CoV-2 φαίνεται να σχετίζεται στενά με άλλους κοροναϊούς που μοιάζουν με το SARS, οι οποίοι είχαν προηγουμένως βρεθεί σε νυχτερίδες. Επιπλέον, η ταυτότητα της αλληλουχίας

ολόκληρου του γονιδιώματος του νέου ιού έχει 96,2% ομοιότητα με ένα είδος νυχτερίδας που σχετίζεται με τον κορονοϊό SARS.

Το γονιδίωμα του ιού SARS-CoV-2 είναι παρόμοιο με αυτό του ιού SARS-COV σε ποσοστό περίπου 79% και με του ιού MERS-COV σε ποσοστό περίπου 50%. Από την άλλη, ένας νέος κορονοϊός που προέρχεται από τις νυχτερίδες, με την ονομασία RmYN02, μοιράζεται σε ποσοστό 93,3% την ταυτότητα των νουκλεοτιδίων του με τον ιό SARS-CoV-2 στη γονιδιωματική κλίμακα.

Μια άλλη μελέτη ανακάλυψε παρόμοιους ιούς στις νυχτερίδες *Rhinolophus acuminatus* στην Ταϊλάνδη. Μάλιστα, οι ιοί, οι οποίοι ήταν σχεδόν παρομοιότυποι με τον SARS-COV-2, ανιχνεύτηκαν σε πέντε διαφορετικά ζώα από μία μόνο αποικία. Την ίδια στιγμή, τρέχουσες μελέτες έχουν δείξει ότι οι παγκολίνοι της Μαλαισίας (*Manis javanica*) φιλοξενούν δύο υποκατηγορίες των κορωνοϊών που σχετίζονται με τον SARS-CoV-2. Πιο αναλυτικά, οι ιοί από τα ζώα που ερευνήθηκαν για τις μελέτες, με το όνομα pangolin-CoV-GDC, είχαν γονιδιωματική ομοιότητα 90,1% με τον νέο κορονοϊό (WHO, 2022b).

1.2 Συμπτώματα

Τα πιο κοινά συμπτώματα της νόσου COVID-19 αποτελούν ο πυρετός, ο ξηρός βήχας και η κόπωση. Λιγότερο κοινά συμπτώματα, που όμως μπορεί να επηρεάσουν ορισμένους ασθενείς, είναι η απώλεια οσμής και γεύσης, η ρινική συμφόρηση, η επιπεφυκίτιδα, ο πονόλαιμος, ο πονοκέφαλος, οι μυϊκοί πόνοι, διάφορα δερματικά εξανθήματα, η ναυτία, ο εμετός, η διάρροια, οι κρυάδες και η ζάλη. Σε περίπτωση εκδήλωσης σοβαρής νόσου είναι συχνή η εμφάνιση δύσπνοιας, απώλειας όρεξης, σύγχυσης, επίμονου πόνου ή πίεσης στο στήθος και υψηλού πυρετός που ξεπερνάει τους 38 °C. Ακόμα πιο σπάνια συμπτώματα αποτελούν η ευερεθιστότητα, η σύγχυση, η μειωμένη συνείδηση, το άγχος, η κατάθλιψη, οι διαταραχές στον ύπνο, καθώς και

πιο σοβαρές και σπάνιες νευρολογικές επιπλοκές όπως εγκεφαλικά επεισόδια, η φλεγμονή του εγκεφάλου, το παραλήρημα και η βλάβη των νεύρων.

Όσοι ασθενείς εμφανίζουν πυρετό και βήχα σε συνδυασμό με δυσκολία στην αναπνοή που συνοδεύεται από πόνο στο στήθος, έχει παρατηρηθεί ότι έχουν σημαντικά αυξημένες πιθανότητες να χρειαστούν νοσηλεία (WHO, 2021) .

1.3 Νοσηρότητα

Από τους ασθενείς που εμφανίζουν συμπτώματα, περίπου το 80% αναρρώνουν από την ασθένεια χωρίς να χρειάζονται νοσοκομειακή περίθαλψη. Περίπου 15% νοσούν πιο βαριά και χρειάζονται να κάνουν χρήση οξυγόνου και ένα 5% των ασθενών νοσεί σοβαρά και εμφανίζει επιπλοκές, με αποτέλεσμα να χρειάζεται να νοσηλευτεί σε μονάδα εντατικής θεραπείας.

Επιπλοκές που οδηγούν σε θάνατο μπορεί να περιλαμβάνουν αναπνευστική ανεπάρκεια, σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας (ARDS), σηψαιμία και σηπτικό σοκ, θρομβοεμβολισμό και / ή πολυοργανική ανεπάρκεια, όπως καρδιακή, ηπατική και νεφρική ανεπάρκεια.

Όσον αφορά τα παιδιά, σε σπάνιες καταστάσεις, μπορούν να αναπτύξουν ένα σοβαρό φλεγμονώδες σύνδρομο λίγες εβδομάδες μετά τη μόλυνση τους με τον ιό (WHO, 2021).

Άτομα ηλικίας 60 ετών και άνω, και άτομα με υποκείμενα ιατρικά προβλήματα όπως υψηλή αρτηριακή πίεση, καρδιακά και πνευμονικά προβλήματα, διαβήτη, παχυσαρκία ή καρκίνο, διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο εμφάνισης επιπλοκών σε περίπτωση που νοσήσουν από τον ιό. Ωστόσο, οποιοσδήποτε μπορεί να νοσήσει με τον ιό SARS-COV-2 και να εμφανίσει επιπλοκές ή ακόμα και να πεθάνει σε οποιαδήποτε ηλικία (WHO, 2021).

1.4 Μακροπρόθεσμες επιπτώσεις της νόσου COVID-19

Παρόλο που οι περισσότεροι άνθρωποι που νοσούν με COVID-19 βελτιώνονται μέσα σε μερικές μέρες από την έναρξη της ασθένειας, μερικοί άνθρωποι εξακολουθούν να εμφανίζουν συμπτώματα για αρκετές εβδομάδες. Το συγκεκριμένο σύνδρομο χαρακτηρίζεται από ένα ευρύ φάσμα νέων, επανεμφανιζόμενων ή συνεχιζόμενων προβλημάτων υγείας που αντιμετωπίζουν οι άνθρωποι τέσσερις ή περισσότερες εβδομάδες μετά την πρώτη μόλυνση από τον ιό που προκαλεί την νόσο COVID-19. Ακόμα και άτομα που δεν είχαν συμπτώματα του ιού τις ημέρες ή εβδομάδες μετά τη μόλυνσή τους μπορεί να εμφανίσουν συμπτώματα μετά τον COVID-19. Το σύνδρομο εμφάνισης συμπτωμάτων μετά τον COVID-19 είναι επίσης γνωστό ως μακράς διάρκειας νόσος COVID-19, μακροπρόθεσμες επιπτώσεις του COVID-19 ή χρόνια νόσος COVID-19 (post-COVID syndrome).

Κατηγορίες των μακροπρόθεσμων επιπτώσεων:

1.4.1 Νέα ή συνεχιζόμενα συμπτώματα:

Μερικοί άνθρωποι αντιμετωπίζουν μια σειρά νέων ή συνεχιζόμενων συμπτωμάτων που μπορεί να διαρκέσουν εβδομάδες ή μήνες μετά την πρώτη μόλυνση από τον ιό που προκαλεί την νόσο COVID-19. Σε αντίθεση με ορισμένους άλλους τύπους επιπτώσεων μετά τη νόσηση COVID-19 που τείνουν να εμφανίζονται μόνο σε άτομα που είχαν νοσήσει σοβαρά, αυτά τα συμπτώματα μπορεί να συμβούν σε οποιονδήποτε είχε νοσήσει, ακόμη και αν η ασθένεια ήταν ήπια ή ακόμα και αν δεν είχε εμφανίσει αρχικά συμπτώματα. Στη συγκεκριμένη κατάσταση εμφανίζονται συνδυασμοί των παρακάτω συμπτωμάτων:

- Δύσπνοια
- Κούραση
- Συμπτώματα που χειροτερεύουν μετά από έντονη φυσική ή πνευματική δραστηριότητα

- Δυσκολία στη συγκέντρωση
- Βήχας
- Πόνος στο στήθος ή στο στομάχι
- Πονοκέφαλος
- Ταχυκαρδία
- Μυϊκοί πόνοι
- Μούδιασμα
- Διάρροια
- Προβλήματα ύπνου
- Πυρετός
- Ζαλάδα κατά την ορθοστασία
- Εξάνθημα
- Αλλαγές στη διάθεση
- Αλλαγές στην οσμή και τη γεύση
- Αλλαγή στον εμμηνορροϊκό κύκλο

1.4.2 Πολυοργανικές επιπτώσεις του COVID-19:

Οι πολυοργανικές επιδράσεις μπορούν να επηρεάσουν τα περισσότερα, αν όχι όλα, τα όργανα του σώματος, συμπεριλαμβανομένων της καρδιάς, των πνευμόνων, των νεφρών, του δέρματος και του εγκεφάλου. Ακόμα, μπορεί να εμφανιστούν ορισμένα αυτοάνοσα νοσήματα. Αυτοάνοσες καταστάσεις συμβαίνουν όταν το ανοσοποιητικό σύστημα επιτίθεται σε υγιή κύτταρα στο σώμα κατά λάθος, προκαλώντας φλεγμονή ή βλάβη ιστών στα προσβεβλημένα μέρη του σώματος.

Επιπλέον, ενώ είναι πολύ σπάνιο, ορισμένοι άνθρωποι, κυρίως παιδιά, βιώνουν φλεγμονώδες σύνδρομο (MIS) κατά τη διάρκεια ή αμέσως μετά τη νόσο COVID-19.

Το «MIS» είναι μια κατάσταση στην οποία διαφορετικά όργανα μπορεί να εμφανίσουν φλεγμονή.

1.4.3 Επιπτώσεις της νοσηλείας από COVID-19:

Οι νοσηλείες που συνοδεύουν μια σοβαρή νόσο από ασθένειες του αναπνευστικού, όπως η νόσος COVID-19, μπορούν να επιφέρουν σημαντικές επιπτώσεις στην υγεία, όπως σοβαρή αδυναμία και η εξάντληση κατά την περίοδο της ανάρρωσης. Στις επιπτώσεις της νοσηλείας μπορεί επίσης να περιλαμβάνεται το σύνδρομο μετά την εντατική φροντίδα (PICS), το οποίο εμφανίζεται όταν ένα άτομο νοσηλεύεται σε μονάδα εντατικής θεραπείας (ΜΕΘ) και μπορεί να παραμείνει ακόμα και μετά την επιστροφή του ατόμου στο σπίτι. Τα συμπτώματα μπορεί να περιλαμβάνουν σοβαρή αδυναμία, προβλήματα σκέψης και κρίσης και διαταραχή μετατραυματικού στρες (PTSD).

Ορισμένα συμπτώματα που μπορεί να εμφανιστούν μετά την εισαγωγή στο νοσοκομείο είναι παρόμοια με κάποια από τα συμπτώματα που μπορεί να παρουσιάσουν άτομα με αρχικά ήπια ή καθόλου συμπτώματα πολλές εβδομάδες μετά τη νόσο. Ωστόσο, είναι δύσκολο να γίνει διάκριση στο αν προκαλούνται από τις επιπτώσεις της νοσηλείας, τις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις του ιού ή από συνδυασμό και των δύο. Το σύνδρομο αυτό μπορεί επίσης να επηρεάζεται και από άλλες επιπτώσεις που σχετίζονται με την πανδημία COVID-19, συμπεριλαμβανομένων των επιπτώσεων της κοινωνικής απομόνωσης στην ψυχική υγεία, τις επιπτώσεις στην οικονομία και την δυσκολία στην πρόσβαση σε μονάδες υγειονομικής περίθαλψης για την αντιμετώπιση υποκείμενων νοσημάτων. Οι παραπάνω παράγοντες επηρεάζουν τόσο τα άτομα που έχουν νοσήσει με COVID-19 όσο και εκείνα που δεν έχουν (CDC, 2021b).

Για το λόγο αυτό, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας συνεργάζεται με το Παγκόσμιο Τεχνικό Δίκτυο για την Κλινική Διαχείριση του COVID-19 (Global Technical Network for Clinical Management of COVID-19) με ερευνητές και ομάδες ασθενών σε όλο τον κόσμο για να πραγματοποιήσει μελέτες σε ασθενείς με εμμένοντα συμπτώματα, πέρα από την αρχική οξεία πορεία της νόσου, ώστε να κατανοήσει το ποσοστό των

ασθενών που εμφανίζει μακροχρόνιες επιπτώσεις, καθώς και πόσο καιρό επιμένουν τα συμπτώματα, καθώς και γιατί συμβαίνει το φαινόμενο αυτό (WHO, 2021).

1.5 Χρόνος επώασης

Ο χρόνος από την έκθεση στον ιό SARS-COV-2 έως τη στιγμή που εμφανίζονται τα πρώτα συμπτώματα είναι, κατά μέσο όρο, 5 έως 6 ημέρες και μπορεί να κυμαίνεται από 1-14 ημέρες. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο τα άτομα που έχουν εκτεθεί στον ιό συνιστάται να παραμείνουν στο σπίτι και να μείνουν μακριά από άλλους για 14 ημέρες προκειμένου να αποφευχθεί η εξάπλωση του ιού, ειδικά όταν η μοριακή ανίχνευση του ιού δεν είναι εύκολα διαθέσιμη (WHO, 2021).

1.6 Επιδημιολογία

Σε παγκόσμιο επίπεδο, από την αρχή της πανδημίας μέχρι τις 13 Ιουλίου του 2021 είχαν καταγραφεί από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας 187.086.096 επιβεβαιωμένα κρούσματα COVID-19 και 4.042.921 θάνατοι. Από αυτά τα κρούσματα τα 73.961.555 έχουν καταγραφεί στην Αμερική (39,53%), τα 57.180.401 στην Ευρώπη (30,56%), τα 36.147.228 στη νοτιοανατολική Ασία (19,32%), τα 11.533.208 στην Ανατολική Μεσόγειο (6,16%), τα 4.437.998 στην Αφρική (2,37%) και τα 3.824.942 στη δυτική πλευρά του Ειρηνικού (2,04%) (WHO, 2022).

Στη χώρα μας μέχρι τις 13 Ιουλίου 2021 είχαν καταγραφεί συνολικά 444.783 κρούσματα και 12.806 θάνατοι (ΕΟΔΥ, 2021b).

Γράφημα 1: Παγκόσμιος χάρτης κατανομής κρουσμάτων



Globally, as of 8:27pm CEST, 16 May 2022, there have been 519,105,112 confirmed cases of COVID-19, including 6,266,324 deaths, reported to WHO. As of 14 May 2022, a total of 11,660,363,722 vaccine doses have been administered.

Πηγή: World Health Organization

1.7 Μέτρα περιορισμού της εξάπλωσης του ιού

1.7.1 Καραντίνα

Στην Ελλάδα το πρώτο κρούσμα του ιού καταγράφηκε την Τετάρτη 26 Φεβρουαρίου του 2020 (ΕΟΔΥ, 2021b) και στις 8 Μαρτίου του 2020 άρχισαν να λαμβάνονται τα πρώτα μέτρα από την κυβέρνηση για τον περιορισμό της εξάπλωσης του ιού, ξεκινώντας με τον περιορισμό των εκδηλώσεων. Δύο μέρες αργότερα αποφασίστηκε το κλείσιμο των σχολικών μονάδων και στις 22 Μαρτίου του 2020 λήφθηκε για πρώτη φορά η απόφαση απαγόρευσης της κυκλοφορίας (gongr, 2020).

Την περίοδο αυτή, συγκεκριμένα, για τον έλεγχο της διασποράς του ιού και την προστασία της δημόσιας υγείας στην Ελλάδα θεσπίστηκαν μια σειρά από μέτρα. Πιο αναλυτικά:

- Απαγορεύτηκαν οι συναθροίσεις και οι κοινωνικές εκδηλώσεις τόσο σε ιδιωτικούς, όσο και σε δημόσιους χώρους.

- Λήφθηκαν τα απαραίτητα μέτρα προστασίας για την διαφύλαξη της υγείας των εργαζομένων, αλλά και των πελατών, σε δημόσιες και ιδιωτικές υπηρεσίες.
- Έγινε αναστολή λειτουργίας των σχολικών μονάδων, καθώς και των βρεφικών, βρεφονηπιακών και παιδικών σταθμών.
- Έγινε αναστολή λειτουργίας των Ανώτατων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων (Α.Ε.Ι.).
- Σε χώρους θρησκευτικής λατρείας απαγορεύτηκε η παρουσία φυσικών προσώπων εκτός του θρησκευτικού λειτουργού και των απαραίτητων βοηθών. Επιπλέον, σε περιπτώσεις ταφής επιτρέπονταν μόνο η παρουσία 9 ατόμων πέραν του θρησκευτικού λειτουργού και του υπεύθυνου της ταφής.
- Έγινε αναστολή λειτουργίας αρχαιολογικών χώρων και μουσείων.
- Απαγορεύτηκε η διεξαγωγή ζωντανών θεαμάτων.
- Απαγορεύτηκαν οι κινηματογραφικές προβολές.
- Απαγορεύτηκαν τα τηλεοπτικά γυρίσματα, οι πρόβες και οι ηχογραφήσεις.
- Έγινε αναστολή λειτουργίας των κέντρων διασκέδασης.
- Έγινε αναστολή λειτουργίας των καταστημάτων εστίασης.
- Έγινε αναστολή λειτουργίας των παιδότοπων και των παιδικών χαρών.
- Θεσπίστηκαν ποσοτικοί περιορισμοί στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς, που περιλάμβαναν μέγιστη επιτρεπόμενη πληρότητα 65% στα λεωφορεία, όριο μέχρι ένας επιβάτη σε επιβατηγά οχήματα δημόσιας χρήσης, υποχρεωτική χρήση μάσκας στους επιβάτες εκτός αν συνδέονται με α' βαθμού συγγένεια και 50% πληρότητα στα πλοία (ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ, 2020).

Τα μέτρα αυτά συνέβαλαν στην γρήγορη αναχαίτιση του πρώτου πανδημικού κύματος. Ωστόσο στα τέλη του Οκτωβρίου ήρθε το δεύτερο πανδημικό κύμα όπου η επιδημιολογική επιβάρυνση ήταν ραγδαία, με αποτέλεσμα να φτάσει στα όριά του

το Εθνικό Σύστημα Υγείας, ιδιαίτερα στην Βόρεια Ελλάδα (ΕΟΔΥ, 2020). Η ταχεία διασπορά της νόσου σε παγκόσμιο επίπεδο, ώθησε πολλά έθνη να υιοθετήσουν μη φαρμακευτικές παρεμβάσεις για τον έλεγχο του της διασποράς του ιού, όπως η υποχρεωτική διαμονή κατ' οίκον, παράλληλα με άλλα μέτρα κοινωνικής αποστασιοποίησης (Sarkodie & Owusu, 2021).

Τα μεγάλης κλίμακας μέτρα φυσικής αποστασιοποίησης και οι περιορισμοί στις μετακινήσεις, που συχνά αναφέρονται ως «lockdowns», έχει αποδειχθεί πως μπορούν να επιβραδύνουν τη μετάδοση του ιού, περιορίζοντας την επαφή μεταξύ των ανθρώπων. Ωστόσο, αυτά τα μέτρα μπορεί να έχουν σημαντικό αρνητικό αντίκτυπο στους ανθρώπους, τις κοινότητες και τις κοινωνίες, σταματώντας την κοινωνική και οικονομική ζωή. Παρόλα αυτά, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας αναγνωρίζει ότι ορισμένες χώρες δεν είχαν άλλη επιλογή, λόγω της αυξημένης πίεσης στα συστήματα υγείας, από το να εκδώσουν εντολές παραμονής στο σπίτι, σε συνδυασμό με άλλα περιοριστικά μέτρα, ώστε να κερδίσουν πολύτιμο χρόνο στη μάχη ενάντια στον ιό. Συγκεκριμένα, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας ενθάρρυνε τις κυβερνήσεις να αξιοποιήσουν στο έπακρο τον επιπλέον χρόνο που τους παρέχουν τα μέτρα τύπου «lockdown», κάνοντας ό, τι μπορούν για να αναπτύξουν τις ικανότητές τους για τον εντοπισμό, την απομόνωση, τον έλεγχο και τη φροντίδα των κρουσμάτων του ιού, αλλά και την ορθή ιχνηλάτηση και καραντίνα των επαφών τους.

Συν τοις άλλοις, σε πολλές χώρες ο κίνδυνος μόλυνσης από τον ιό SARS-COV-2 ποικίλλει σημαντικά, όχι μόνο μεταξύ αστικών και αγροτικών περιοχών, αλλά συχνά ακόμα και εντός αυτών, με ένα μοτίβο που συχνά δεν είναι πλήρως κατανοητό. Για το λόγο αυτό οι περισσότερες χώρες προβαίνουν στην υιοθέτηση μέτρων κοινωνικού αποκλεισμού σε περιφερειακό επίπεδο, με ορισμένες περιοχές να βρίσκονται σε χαλαρότερο έλεγχο από άλλες, όπως συμβαίνει σε χώρες όπως η Γαλλία, η Ισπανία και η Ελλάδα. Πολλές κυβερνήσεις δεν αποσαφηνίζουν τα κριτήρια και τις διαδικασίες λήψης των αποφάσεών τους για το κλείσιμο συγκεκριμένων περιοχών ή τη χαλάρωση των περιορισμών, καθώς και εάν θα αστυνομεύουν την τήρηση των μέτρων εσωτερικά (Jarman et al., 2020).

1.7.2 Επιδημιολογικός χάρτης

Για την καλύτερη επιδημιολογική επιτήρηση της γεωγραφικής κατανομής των κρουσμάτων του ιού δημιουργήθηκε ένας επιδημιολογικός χάρτης, ο οποίος περιλαμβάνει τέσσερα επίπεδα ετοιμότητας καθένα από τα οποία συμβολίζεται με ένα διαφορετικό χρώμα (κόκκινο, πορτοκαλί, κίτρινο και πράσινο). Για τη δημιουργία του χάρτη χρησιμοποιήθηκαν οι επιδημιολογικοί δείκτες των οποίων γίνεται χρήση από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας και το Ευρωπαϊκό Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων. Στη χώρα μας, ο επιδημιολογικός χάρτης ενημερώνεται σε εβδομαδιαίο επίπεδο μετά από συνεργασία με τις εκάστοτε Περιφέρειες και Δήμους, καθώς και με το Υπουργείο Υγείας, το Υπουργείο Πολιτικής Προστασίας και τον Εθνικό Οργανισμό Δημόσιας Υγείας. Η δημιουργία του χάρτη αυτού αποσκοπεί τόσο στην ενημέρωση των πολιτών και των επισκεπτών στην χώρα για την επιδημιολογική κατάσταση που επικρατεί στην Ελλάδα, όσο και για την καλύτερη κατανόηση των μέτρων δημόσιας υγείας που αντιστοιχούν σε κάθε επίπεδο ετοιμότητας που χαρακτηρίζει την κάθε γεωγραφική περιφέρεια. Για τη δημιουργία του επιδημιολογικού χάρτη μελετώνται προσεκτικά οι παρακάτω επιδημιολογικοί δείκτες:

- 7-ήμερος κινητός μέσος όρος κρουσμάτων ανά 100.000 κατοίκους
- 14-ήμερος αριθμός κρουσμάτων ανά 100.000 κατοίκους
- Δείκτης θετικότητας ελέγχων
- Εβδομαδιαία ποσοστιαία μεταβολή κρουσμάτων
- Αριθμός ενεργών κρουσμάτων
- Ηλικιακή κατανομή κρουσμάτων
- Εβδομαδιαίος αριθμός νέων νοσηλειών ανά 100.000 κατοίκους
- Εβδομαδιαίος αριθμός θανάτων ανά 100.000 κατοίκους
- Ποσοστό εμβολιαστικής κάλυψης
- Ενεργός ρυθμός αναπαραγωγής των κρουσμάτων (Rt)
- Πληρότητα συστήματος υγείας
- Ανάλυση ιχνηλάτησης επαφών
- Ανάλυση μεταλλάξεων

Οι περιοχές στις οποίες παρουσιάζεται αυξημένος αριθμός κρουσμάτων απεικονίζονται με χρώμα πορτοκαλί (επίπεδο 3) και κόκκινο (επίπεδο 4). Στο επίπεδο ετοιμότητας 3 (πορτοκαλί) προβλέπεται αύξηση των δειγματοληπτικών ελέγχων για τον ιό SARS COV-2 και εντατική ιχνηλάτηση των επαφών των επιβεβαιωμένων κρουσμάτων, ενώ ταυτόχρονα δίνεται προτεραιότητα στη διενέργεια εμβολιασμών στις συγκεκριμένες περιοχές. Ταυτόχρονα, οι τοπικές αρχές ενημερώνονται συστηματικά για την επιδημιολογική εικόνα της εκάστοτε περιοχής και μεριμνούν κατάλληλα για την ορθή τήρηση των απαραίτητων μέτρων για την προστασία της δημόσιας υγείας. Στο επίπεδο ετοιμότητας 4 (κόκκινο) προβλέπεται απαγόρευση της κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια των ωρών 00:00- 06:00, λειτουργία της εστίασης μόνο σε ανοιχτούς χώρους, μόνο για καθήμενους μέχρι τεσσάρων ατόμων ανά τραπέζι και χωρίς μουσική. Επιπροσθέτως, τα καταστήματα υγειονομικού ενδιαφέροντος οφείλουν να απολυμαίνουν τακτικά τους καταλόγους και να παρέχουν απολυμαντικά σε κάθε τραπέζι, ενώ η χρήση μάσκας είναι υποχρεωτική τόσο για το προσωπικό όσο και για τους πελάτες. Ταυτόχρονα απαγορεύεται η διενέργεια κάθε είδους εκδηλώσεων και θρησκευτικών τελετών, καθώς και κάθε είδους συνάθροιση άνω των 9 ατόμων σε ιδιωτικούς, αλλά και δημόσιους χώρους (gongr, 2020b).

1.7.3 Δείκτες επιτήρησης

Οι κυβερνήσεις χρησιμοποιούν σαφείς και χρήσιμους δείκτες και μετρήσεις για να κατανοήσουν πότε είναι ασφαλές να λήξει και πότε πρέπει να παραμείνει ή να επιβληθεί εκ νέου lockdown. Οι μετρήσεις και οι δείκτες αυτοί περιλαμβάνουν:

- Τον δείκτη R_0 , που υπολογίζει πόσα άτομα μολύνει κάθε άτομο με COVID-19. Ωστόσο, αυτό είναι ένα επικίνδυνο στατιστικό από μόνο του, καθώς είναι μια εκτίμηση με πιθανό σφάλμα και είναι επίσης μη αποτελεσματικό όταν η μετάδοση συγκεντρώνεται σε συγκεκριμένες δομές, όπως οι φυλακές.

- Τον συνολικό αριθμό νέων κρουσμάτων, ο οποίος ερμηνεύεται υπό το πρίσμα των ισχυόντων μέτρων και των ποσοστών διενέργειας test ανίχνευσης του ιού.
- Την αυξημένη θνησιμότητα, που δείχνει αυξημένο αριθμό θανάτων από αυτόν που αναμένεται υπό «κανονικές» συνθήκες.
- Τις προβλέψεις χωρητικότητας των νοσοκομειακών μονάδων, δηλαδή τη διαθεσιμότητα κλινών εντατικής θεραπείας και κανονικών κλινών.
- Το ποσοστό των test που διενεργούνται (καθημερινές δοκιμές ανά 1.000 άτομα).
- Το ποσοστό θετικότητας των τεστ αυτών.
- Την τήρηση των μέτρων που είναι σε ισχύ από τις εκάστοτε κυβερνήσεις, όπως για παράδειγμα τα μέτρα φυσικής αποστασιοποίησης.

Αυτές οι μετρήσεις και οι δείκτες θα πρέπει να προσαρμοστούν ή να συμπληρωθούν με επιπλέον μέτρα για τον εντοπισμό ευάλωτων πληθυσμών και ατόμων σε διαφορετικά επίπεδα ευπάθειας σε επιπλοκές, όπως για παράδειγμα συμβαίνει όταν υπάρχει συνοσηρότητα. Όλα αυτά, και πιθανώς και άλλα, είναι απαραίτητα μια αποτελεσματική απάντηση στην πανδημία (Jarman et al., 2020).

1.8 Πρόληψη

1.8.1 Χρήση μάσκας

Οι αναπνευστικοί ιοί, όπως ο νέος κορωνοϊός SARS-CoV-2, μπορούν να μεταδοθούν με σταγονίδια που εκτοξεύονται από το στόμα μας κατά την ομιλία, τον βήχα ή το φτέρνισμα. Η χρήση μάσκας συγκρατεί τα σταγονίδια και αποτελεί βασικό μέτρο περιορισμού της διασποράς της λοίμωξης στην κοινότητα. Παράλληλα όμως με τη χρήση μάσκας, θα πρέπει να τηρείται η απαραίτητη φυσική απόσταση, η υγιεινή των χεριών, η ορθή χρήση της μάσκας και η αποφυγή του συγχρωτισμού, ιδιαίτερα σε κλειστούς χώρους. Η μάσκα δεν πρέπει να χρησιμοποιείται από παιδιά ηλικίας κάτω των 3 ετών και από άτομα που έχουν προβλήματα με το αναπνευστικό ή δεν μπορούν να την αφαιρέσουν χωρίς βοήθεια (ΕΟΔΥ, 2020b). Τα είδη μάσκας που χρησιμοποιούνται για την προστασία από τον ιό είναι:

➤ Χειρουργική μάσκα:

Η χειρουργική μάσκα χρησιμοποιείται καθημερινά σε χώρους παροχής υπηρεσιών υγείας, από το υγειονομικό προσωπικό. Είναι σχεδιασμένη ώστε να καλύπτει το στόμα, τη μύτη και το πηγούνι του προσωπικού, ώστε να μην εκτείθεται σε σταγονίδια που προέρχονται από τους ασθενείς.

Η χειρουργική μάσκα είναι κατασκευασμένη από τρία στρώματα ειδικών υλικών. Το εξωτερικό στρώμα της μάσκας (το χρωματιστό) είναι και υγροπαθητικό έτσι ώστε στην περίπτωση εκτίναξης βιολογικών υγρών (σάλιο, αίμα κ.α). αυτά να μην εισέλθουν στο ανώτερο αναπνευστικό σύστημα, το εσωτερικό στρώμα είναι άσπρο και σκοπό έχει να απορροφά τους υδρατμούς της εκπνοής και το μεσαίο στρώμα, το οποίο δεν είναι ορατό, λειτουργεί σαν φίλτρο για τους εκάστοτε μικροοργανισμούς.

➤ Μη χειρουργική μάσκα:

Η μη χειρουργική μάσκα, είναι συνήθως κατασκευασμένη από ύφασμα και δεν προορίζεται για χρήση σε δομές υγείας ή από επαγγελματίες υγείας. Χρησιμοποιείται από το ευρύ κοινό με στόχο την κάλυψη του προσώπου (μύτη και στόμα) του ατόμου που τη φοράει. Διατίθεται έτοιμη στο εμπόριο, μπορεί όμως με απλό τρόπο να κατασκευαστεί και στο σπίτι, από ποικίλα υλικά (συνήθως βαμβακερό ύφασμα).

➤ Μάσκα υψηλής αναπνευστικής προστασίας:

Η μάσκα υψηλής αναπνευστικής προστασίας με/ή χωρίς βαλβίδα, προορίζεται για χρήση από επαγγελματίες υγείας και δεν συνιστάται για χρήση από το κοινό. Είναι σχεδιασμένη για την προστασία του ατόμου που τη φορά και κατατάσσεται στον εξοπλισμό ατομικής προστασίας του υγειονομικού προσωπικού, καθώς παρεμποδίζει την έκθεσή του σε αερογενώς μεταδιδόμενους μικροοργανισμούς (ΕΟΔΥ, 2020b).

Οι μάσκες θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ως μέρος μιας συνολικής στρατηγικής μέτρων για την πρόληψη της μετάδοσης του ιού. Η χρήση μάσκας από μόνη της δεν αρκεί για την παροχή επαρκούς επιπέδου προστασίας έναντι του COVID-19 (WHO, 2021). Ταυτόχρονα, σε συνδυασμό με την τήρηση απόστασης τουλάχιστον 1 μέτρου μεταξύ των συνδαιτημόνων σε έναν χώρο, ο κίνδυνος μόλυνσης μειώνεται σημαντικά. Η απόσταση που τηρείται θα πρέπει να είναι ακόμα μεγαλύτερη κατά την παραμονή σε εσωτερικούς χώρους. Όσο πιο μεγάλη είναι η απόσταση, τόσο μειώνεται η πιθανότητα μετάδοσης του ιού. Η σωστή χρήση, αποθήκευση, καθαρισμός και απόρριψη της είναι επίσης σημαντικά σημεία για να γίνουν οι μάσκες όσο το δυνατόν πιο αποτελεσματικές (WHO, 2021b).

1.8.2 Προσωπική υγιεινή

Εξίσου σημαντική με τη χρήση μάσκας είναι η προσωπική υγιεινή. Αναπόσπαστο μέρος αυτής είναι το τακτικό και σχολαστικό πλύσιμο των χεριών με σαπούνι και νερό ή αλκοολούχο διάλυμα. Σε κάθε περίπτωση, καλό είναι να αποφεύγεται η επαφή των χεριών με τα μάτια, τη μύτη και το στόμα, καθώς τα χέρια αγγίζουν πολλές επιφάνειες και μπορούν να μεταφέρουν εύκολα ιούς στις διάφορες πύλες εισόδου του οργανισμού.

Ο World Health Organization (2022b ; 2021b) εξέδωσε μια σειρά από οδηγίες για τη σωστή ατομική υγιεινή με σκοπό την πρόληψη της εξάπλωσης του ιού SARS-COV-2 μέσα στο γενικό πληθυσμό. Πιο συγκεκριμένα, οι οδηγίες που δόθηκαν είναι οι εξής:

- Το στόμα και τη μύτη πρέπει να καλύπτονται με τον λυγισμένο αγκώνα ή ένα χαρτομάντιλο όταν το άτομο βήχει ή φτερνίζετε. Στη συνέχεια, το χρησιμοποιημένο χαρτομάντιλο πρέπει να απορρίπτεται αμέσως σε έναν κλειστό κάδο και να ακολουθεί σχολαστικό πλύσιμο των χέρια. Ακολουθώντας καλή «αναπνευστική υγιεινή», εκτός από τη νόσο COVID-19 προλαμβάνεται και η εξάπλωση άλλων ιών που προκαλούν κρουολόγημα και γρίπη.
- Οι επιφάνειες πρέπει να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται συχνά, ειδικά εκείνες που αγγίζονται τακτικά, όπως χερούλια θυρών, βρύσες και οθόνες τηλεφώνου.
- Η χρήση μάσκας συνίσταται ως μέρος ενός ολοκληρωμένου συνόλου μέτρων πρόληψης και ελέγχου για τον περιορισμό της εξάπλωσης του ιού SARS-CoV-2, του ιού που προκαλεί τη νόσο COVID-19. Ωστόσο, μια μάσκα από μόνη της, ακόμη και όταν χρησιμοποιείται σωστά, είναι ανεπαρκής για να παρέχει επαρκή προστασία ή έλεγχο της εξάπλωσης του ιού.
- Σωστή υγιεινή των χεριών.
- Τήρηση φυσικής απόστασης τουλάχιστον 1 μέτρου.

- Αποφυγή αγγίγματος του προσώπου.
- Μέριμνα για εξασφάλιση επαρκούς αερισμού σε εσωτερικούς χώρους
- Διενέργεια τεστ ανίχνευσης του ιού
- Επιβολή καραντίνας και απομόνωση των ατόμων που νοσούν, καθώς και των κοντινών επαφών τους.

Τα παραπάνω μέτρα σαν σύνολο είναι ζωτικής σημασίας για την πρόληψη της μετάδοσης του ιού SARS-CoV-2 από άνθρωπο σε άνθρωπο.

1.8.3 Οδηγίες για υγειονομικούς

Ο World Health Organization (2021b) συνεχίζει να συνιστά στους εργαζομένους στον τομέα της υγείας που παρέχουν φροντίδα σε ύποπτους ή επιβεβαιωμένους ασθενείς με COVID-19 να φορούν τους ακόλουθους τύπους μάσκας επιπλέον του υπάρχοντος ατομικού προστατευτικού εξοπλισμού που αποτελεί μέρος των τυπικών προφυλάξεων από σταγονίδια και άμεση επαφή:

- Ιατρική μάσκα σε διαδικασίες που απουσιάζει η παραγωγή αερολύματος (AGPs)
- Μάσκες υψηλής προστασίας, N95 ή FFP2 ή FFP3 ή ισοδύναμες, σε χώρους φροντίδας ασθενών με COVID-19 όπου πραγματοποιείται παραγωγή αερολύματος (AGP). Τα παραπάνω μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους εργαζόμενους στον τομέα της υγείας όταν παρέχουν φροντίδα σε ασθενείς με COVID-19 σε άλλα περιβάλλοντα, εκτός νοσοκομείου, εάν είναι ευρέως διαθέσιμα και εάν το κόστος δεν αποτελεί πρόβλημα.

Σε περιοχές γνωστής ή ύποπτης μετάδοσης του ιού SARS-CoV-2 στην κοινότητα ή σε νοσοκομειακές δομές, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας συμβουλεύει τα ακόλουθα:

- Καθολική κάλυψη για όλα τα άτομα (προσωπικό, ασθενείς, επισκέπτες, πάροχοι υπηρεσιών και άλλα) εντός της υγειονομικής μονάδας (συμπεριλαμβανομένης της πρωτοβάθμιας, δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας περίθαλψης, περίθαλψη εξωτερικών ασθενών και εγκαταστάσεις μακροχρόνιας φροντίδας) με τη χρήση μάσκας από τους εσωτερικούς ασθενείς, όταν δεν μπορεί να τηρηθεί φυσική απόσταση τουλάχιστον 1 μέτρου ή όταν οι ασθενείς βρίσκονται εκτός των περιοχών φροντίδας τους.
- Σε περιοχές γνωστής ή ύποπτης σποραδικής μετάδοσης του ιού SARS-CoV-2, οι εργαζόμενοι στον τομέα της υγείας που εργάζονται σε κλινικές περιοχές όπου υπάρχουν ασθενείς θα πρέπει να φορούν συνεχώς ιατρική μάσκα. Αυτό είναι γνωστό ως στοχευμένη συνεχής ιατρική κάλυψη για εργαζόμενους στον τομέα της υγείας σε κλινικούς τομείς.
- Η χρήση βαλβίδων εκπνοής στις αναπνευστικές συσκευές αποθαρρύνονται, καθώς παρακάμπτουν τη λειτουργία φιλτραρίσματος για τον εκπνεόμενο αέρα από τον χρήστη (WHO, 2021b).

1.8.4 Οδηγίες προφύλαξης προς το ευρύ κοινό

- Σε περιοχές γνωστής ή ύποπτης μετάδοσης του ιού SARS-CoV-2 σε κοινότητες ή ομάδες, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας συμβουλεύει ότι το ευρύ κοινό πρέπει να φοράει μη ιατρική μάσκα σε εσωτερικούς χώρους (π.χ. καταστήματα, κοινόχρηστους χώρους εργασίας, σχολεία) ή σε εξωτερικούς χώρους όπου δεν μπορεί να τηρηθεί φυσική απόσταση τουλάχιστον 1 μέτρου.
- Εάν σε εσωτερικούς χώρους, εκτός εάν ο αερισμός έχει αξιολογηθεί ως επαρκής, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας συμβουλεύει το ευρύ κοινό να

φοράει μη ιατρική μάσκα, ανεξάρτητα από το αν μπορεί να τηρηθεί φυσική απόσταση τουλάχιστον 1 μέτρου.

- Άτομα με υψηλότερο κίνδυνο σοβαρών επιπλοκών από τη νόσο COVID-19 (πχ. άτομα άνω των 60 ετών και άτομα με υποκείμενες παθήσεις, όπως καρδιαγγειακή νόσο, σακχαρώδη διαβήτη, χρόνια πνευμονοπάθεια, καρκίνος, εγκεφαλοαγγειακή νόσο ή ανοσοκαταστολή) θα πρέπει να φορούν ιατρικές μάσκες σε κάθε περίπτωση όπου δεν μπορεί να διατηρηθεί φυσική απόσταση τουλάχιστον 1 μέτρου.
- Σε οποιαδήποτε σενάριο μετάδοσης οι φροντιστές ή όσοι μοιράζονται το χώρο διαβίωσης με άτομα με επιβεβαιωμένη νόσο COVID-19 ή με υποψία ότι πάσχουν από COVID-19, ανεξάρτητα από τα συμπτώματα, θα πρέπει να φορούν ιατρική μάσκα όταν βρίσκονται στο ίδιο δωμάτιο (WHO, 2021b).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΠΛΑΣΤΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

2.1 Τι είναι το πλαστικό

Το πλαστικό είναι ένα εύπλαστο υλικό οργανικής προέλευσης, που χαρακτηρίζεται από μεγάλο μοριακό βάρος και αποτελείται από πολυμερή, δηλαδή αλυσίδες μεγάλων μορίων. Το πλαστικό παράγεται από χημικά παράγωγα του πετρελαίου και του φυσικού αερίου. Με την κατάλληλη επεξεργασία μορφοποιείται και παίρνει την τελική του μορφή. Το πλαστικό είναι από τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα υλικά και απαντάται σε μια μεγάλη ποικιλία αντικειμένων καθημερινής και μη χρήσης. Το πρώτο πλαστικό μάλιστα, κατασκευάστηκε το 1860. Αν και πρόκειται για ένα ιδιαίτερα ρυπογόνο υλικό συνεχίζει να προτιμάται από τη βιομηχανία λόγω της ανθεκτικότητας, της αντοχής και την ευελιξίας του (ΕΓΚΥΚΛΟΠΕΔΙΑ ΤΙΤΑΝΙΚΑ, 2022).

2.1.1 Τι είναι τα μικροπλαστικά

Τα μικροπλαστικά αντιπροσωπεύουν ένα σημαντικό μέρος του προβλήματος των πλαστικών απορριμμάτων που πρόσφατα αποτέλεσε αντικείμενο εντατικής έρευνας. Στην ουσία πρόκειται για μικροσωματίδια, σύμφωνα με τον τρέχοντα ορισμό, μικρότερα από 5 mm (τα μικρότερα σωματίδια που έχουν βρεθεί μέχρι σήμερα έχουν μέγεθος μόλις 1/1000 mm) που καταφέρνουν και εισέρχονται στη θάλασσα με διάφορους τρόπους. Η ρύπανση από μικροπλαστικά προκαλείται κυρίως από τα πλαστικά υπολείμματα που αποσυντίθενται από τις επιπτώσεις της τριβής και της υπεριώδους ακτινοβολίας. Σημαντικό μέρος του προβλήματος αποτελούν τα πλαστικά πέλλετ, που αποτελούν πρώτη ύλη στην κατασκευή πλαστικών προϊόντων. Λόγω απρόσεκτου ή λανθασμένου χειρισμού, για παράδειγμα κατά τη μεταφορά, σημαντικές ποσότητες μικροπλαστικών εισέρχονται στο φυσικό περιβάλλον. Αυτά τα μικροσωματίδια

διαφεύγουν από τα φίλτρα στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων και, αιωρούμενα στα λύματα, φτάνουν στις θάλασσες μέσω των ποταμών, με αποτέλεσμα να μολύνουν τις παραλίες ή να συσσωρεύονται ως ρύποι και να εισέρχονται στην τροφική αλυσίδα (Plastic Garbage Project, 2022).

2.2 Πλαστικά πριν την πανδημία COVID-19

Τα τελευταία 70 χρόνια έχει σημειωθεί σημαντική αύξηση τόσο στη μάζα, όσο και στα είδη των πλαστικών αποβλήτων (Welden, 2020). Η παγκόσμια παραγωγή πλαστικών προϊόντων το έτος 1950 άγγιξε τα 2 εκατομμύρια τόνους, ενώ το έτος 2015, παράχθηκαν 7,8 δισεκατομμύρια τόνοι πλαστικού (Geyer, Jambeck & Law, 2017), που αντιστοιχούν περίπου σε πάνω από έναν τόνο πλαστικού για κάθε άτομο (Ritchie & Roser, 2018). Κατά τη διάρκεια της πανδημίας η παραγωγή πλαστικών συνεχίζει να αυξάνεται (da Costa, 2021) λόγω του μεγάλου όγκου παραγωγής και κατανάλωσης. Η ζήτηση πλαστικών για προϊόντα συσκευασίας εκτιμάται ότι αυξάνεται κατά 40% και για προϊόντα ιατρικής χρήσης κατά 17% (Prata et al., 2020). Είναι γεγονός ότι τα πλαστικά έχουν ξεπεράσει σε παραγωγή τα περισσότερα τεχνητά υλικά και τα τελευταία χρόνια υπόκεινται σε περιβαλλοντικό έλεγχο. Ωστόσο, σε παγκόσμιο επίπεδο υπάρχει έλλειψη πληροφορίας για το που καταλήγουν όταν κλείσει ο κύκλος ζωής τους (Geyer et al., 2017).

Κάθε χρόνο στην Ελλάδα παράγονται περίπου 700.000 τόνοι πλαστικών απορριμμάτων, που αντιστοιχούν σε 68 κιλά πλαστικών ανά κάτοικο. Κατά την τουριστική περίοδο μάλιστα, τα πλαστικά απορρίμματα αυξάνονται κατά 26%. Ωστόσο, από τους 700.000 τόνους ανακυκλώνεται μόνο το 8%, γεγονός που οφείλεται τόσο στο χαμηλό ποσοστό διαλογής, όσο και στις δυσκολίες διαλογής των πλαστικών από άλλα απορρίμματα, αλλά και στις περιορισμένες υποδομές ανακύκλωσης. Έτσι, το 84% των πλαστικών καταλήγει στις χωματερές. Υπολογίζεται ότι σε ετήσια βάση περίπου 40.000 τόνοι πλαστικών απορριμμάτων καταλήγουν στο

περιβάλλον και περίπου 11.500 τόνοι από αυτά καταλήγουν στη Μεσόγειο, από τα οποία, το 28% προέρχεται από προϊόντα αλιευτικού εξοπλισμού (WWF, 2019).

Ενώ μέχρι το 1950 παράγονταν μόνο 2 εκατομμύρια τόνοι ετησίως παγκόσμια, έκτοτε, η ετήσια παραγωγή έχει αυξηθεί σχεδόν 200 φορές, φθάνοντας τους 381 εκατομμύρια τόνους το 2015. Αυτό είναι περίπου ισοδύναμο με τη μάζα των δύο τρίτων του παγκόσμιου πληθυσμού. Συγκεκριμένα, σε παγκόσμιο επίπεδο, το 2010:

- Η παγκόσμια πρωτογενής παραγωγή πλαστικού ήταν 270 εκατομμύρια τόνοι.
- Τα παγκόσμια πλαστικά απόβλητα ήταν 275 εκατομμύρια τόνοι.
- Τα πλαστικά απόβλητα που παράγονται σε παράκτιες περιοχές κινδυνεύουν περισσότερο να εισέλθουν στους ωκεανούς. Το 2010 τα παράκτια πλαστικά απόβλητα, που παράγονται σε απόσταση 50 χιλιομέτρων από την ακτογραμμή, ανήλθαν σε 99,5 εκατομμύρια τόνους.
- Μόνο τα πλαστικά απόβλητα που υφίστανται ακατάλληλη διαχείριση διατρέχουν σημαντικό κίνδυνο διαρροής στο περιβάλλον. Το 2010 αυτό το ποσοστό ανήλθε σε 31,9 εκατομμύρια τόνους.
- Από αυτά, 8 εκατομμύρια τόνοι, δηλαδή το 3% των παγκόσμιων ετήσιων πλαστικών απορριμμάτων, κατέληξαν στον ωκεανό (Ritchie and Roser, 2022).

2.3 Η χρήση των πλαστικών κατά τη διάρκεια της πανδημίας

Σύμφωνα με τους Saberian et al. (2021) η πανδημία δεν δημιούργησε μόνο μια παγκόσμια υγειονομική κρίση, αλλά πλέον έχει καταστεί επικίνδυνη για τις μελλοντικές της συνέπειες στο περιβάλλον. Σήμερα, μαζί με τον όγκο επικίνδυνων αποβλήτων, τα πλαστικά είδη μίας χρήσης και ο εξοπλισμός ατομικής προστασίας

έχουν προκαλέσει ένα νέο τύπο ρύπανσης στα χερσαία και υδάτινα οικοσυστήματα (Haque et al., 2020).

Η πανδημία COVID-19 έχει επιφέρει τεράστιες επιπτώσεις στις κοινωνίες σε όλο τον κόσμο. Έχει προκαλέσει εκατομμύρια θανάτους παγκοσμίως και δοκιμάζει καθημερινά τα συστήματα υγείας και τις οικονομίες των κρατών σε παγκόσμιο επίπεδο. Η πανδημία γέννησε την ανάγκη για συνεχείς προσπάθειες περιορισμού της με διάφορα μέτρα, που περιλαμβάνουν μέτρα lockdown, ευρεία χρήση εξοπλισμού ατομικής προστασίας και συστάσεις παραμονής των πολιτών στο σπίτι.

Τα μέτρα αυτά είχαν ως αποτέλεσμα την αυξημένη χρήση προϊόντων κατασκευασμένων από πλαστικό, όπως μάσκες, γάντια και ορισμένους τύπους συσκευασιών κατασκευασμένων από πλαστικά μιας χρήσης μακράς διάρκειας, προκαλώντας αύξηση στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και όχι μόνο. Ορισμένα από αυτά τα υλικά καταλήγουν να ρυπαίνουν χερσαία και θαλάσσια περιβάλλοντα, βλάπτοντας δυνητικά τα οικοσυστήματα και τα ζώα.

Συγκεκριμένα, η Wuhan, η αφετηρία εκδήλωσης της νόσου Covid-19 στην Κίνα, γνώρισε τεράστια αύξηση των ιατρικών αποβλήτων από 40 έως 50 τόνους την ημέρα πριν από το ξέσπασμα της πανδημίας, σε περίπου 247 τόνους την 1η Μαρτίου 2020 (Si & Li, 2020). Σημειώνεται ότι, η ακατάλληλη απόρριψη μόλις του 1% των μασκών προσώπου αντιστοιχεί σε περισσότερα από 10 εκατομμύρια απορρίμματα, βάρους 30.000 έως 40.000 κιλών (World Wildlife Fund, 2020).

Όπως γίνεται αντιληπτό, η πανδημία COVID-19 είναι ένα περίπλοκο, ανατρεπτικό γεγονός με πολλές επιπτώσεις πέρα από αυτές που σχετίζονται με την υγεία και την οικονομία. Ο αντίκτυπος της προσπάθειας περιορισμού της μετάδοσης του ιού στο πρώτο κύμα της πανδημίας αποκαλύπτει ότι:

- Οι μάσκες, τα γάντια και ορισμένοι τύποι συσκευασιών από πλαστικό μίας χρήσης πρέπει να αντιμετωπίζονται ως απόβλητα, διαφορετικά καταλήγουν να γίνονται σκουπίδια με αποτέλεσμα να παράγουν όλο και μεγαλύτερες ποσότητες αερίων του θερμοκηπίου και άλλες εκπομπές.

- Οι εισαγωγές και η παραγωγή масκών και γαντιών προσώπου έχουν αυξηθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση.
- Η παραγωγή της βιομηχανίας πλαστικών συσκευασιών της Ευρωπαϊκής Ένωσης μειώθηκε κατά τους πρώτους μήνες του COVID-19 λόγω της επιβράδυνσης της οικονομίας.
- Η αύξηση του ηλεκτρονικού εμπορίου κατά τη διάρκεια του lockdown είναι πιθανό να έχει αυξήσει τον όγκο των πλαστικών που χρησιμοποιούνται στις συσκευασίες ηλεκτρονικού εμπορίου στην Ευρωπαϊκή Ένωση.
- Τα εστιατόρια στράφηκαν σε παραδόσεις των φαγητών σε πακέτο κατά τη διάρκεια του lockdown, αυξάνοντας τη χρήση των πλαστικών δοχείων τροφίμων μίας χρήσης. Ταυτόχρονα όμως, τα lockdown πιθανώς να έχουν μειώσει τις συνολικές πωλήσεις σνακ, τροφίμων και ποτών από αγορές εκτός σπιτιού, μειώνοντας έτσι την ανάγκη πλαστικού για αυτόν τον σκοπό (European Environment Agency, 2022).

2.3.1 Η χρήση ιατρικών масκών κατά τη διάρκεια της πανδημίας

Οι ιατρικές μάσκες προσώπου χρησιμοποιούνται ευρέως στα Νοσοκομεία από γιατρούς και υγειονομικούς και είναι συνήθως δύο τύπων, ο ένας είναι οι χειρουργικές μάσκες προσώπου και ο άλλος οι μάσκες υψηλής προστασίας. Η ζήτηση για μάσκες προσώπου αυξήθηκε σε μεγάλο βαθμό λόγω της εξάπλωσης της πανδημίας COVID-19 σε όλο τον κόσμο.

Οι χειρουργικές μάσκες είναι πιο εύκολες στη μαζική παραγωγή από τις μάσκες υψηλής προστασίας επειδή δεν απαιτούν τόσο σφικτό σφράγισμα γύρω από το πρόσωπο. Αυτές οι μάσκες φοριούνται συνήθως από επαγγελματίες υγείας κατά τη διάρκεια χειρουργικής επέμβασης για την πρόληψη εξάπλωσης μικροβίων. Οι χειρουργικές μάσκες πρέπει να πληρούν ορισμένα χαρακτηριστικά όπως η δυνατότητα αβίαστης

αναπνοής, η αντοχή σε συγκεκριμένα επίπεδα υγρασίας, η ευφλεκτότητα και η αποτελεσματικότητα στο φιλτράρισμα των βακτηρίων. Οι χειρουργικές μάσκες, κάποτε αποτελούνταν απλώς από μια λωρίδα υφάσματος δεμένη γύρω από το πρόσωπο ενός γιατρού ή νοσοκόμου, σήμερα όμως κατασκευάζονται με τη χρήση μη υφασμένων υφασμάτων κατασκευασμένων από πλαστικό όπως το πολυπροπυλένιο, που είναι κατάλληλο για φιλτράρισμα και προστασία.

Το τυπικό υλικό που χρησιμοποιείται για την κατασκευή χειρουργικών масκών προσώπου είναι το πολυπροπυλένιο. Το πρώτο στρώμα πολυπροπυλενίου έχει πυκνότητα υφάσματος από 18 GSM έως 25 GSM. Το δεύτερο στρώμα χρησιμοποιεί ένα υλικό φιλτραρίσματος το οποίο είναι ένα ύφασμα πυκνότητας 25 GSM. Το τρίτο στρώμα είναι ένα λευκό μη υφαντό ύφασμα πυκνότητας 18 GSM έως 25 GSM. Το εξωτερικό στρώμα είναι ένα υδρόφοβο στρώμα που μπορεί να εμποδίζει τη διαπερατότητα από νερό, αίμα και σωματικά υγρά, το μεσαίο στρώμα φίλτρου έχει σχεδιαστεί για να φιλτράρει τα βακτήρια και είναι το πιο σημαντικό στρώμα και τέλος το εσωτερικό υδροπονικό στρώμα που μπορεί να απορροφήσει νερό, ιδρώτα και πτύελα. Οι χειρουργικές μάσκες προσώπου κατασκευάζονται σε διάφορα μεγέθη, όπως 17,5X9,5cm για ενήλικες, 14,5X9,5cm για παιδική χρήση και 12X7cm για βρέφη.

Οι μη υφασμένες μάσκες κατασκευάζονται χρησιμοποιώντας πλαστικές παραλλαγές, όπως το πολυπροπυλένιο, για την παροχή προστασίας από διάφορους τύπους λοιμώξεων στους χώρους εργασίας. Αυτές οι μάσκες δεν περιέχουν λάτεξ, PVC και υλικό DEPH. Τα μη υφασμένα καλύμματα προσώπου χρησιμοποιούνται κυρίως στη νοσοκομειακή βιομηχανία και κατασκευάζονται χρησιμοποιώντας δύο έως τρία στρώματα προστασίας. Οι χρήστες προτιμούν αυτές τις μάσκες για την ανώτερη προστασία που προσφέρουν έναντι αλλεργικών αντιδράσεων σε καταναλωτές με ευαίσθητο δέρμα.

Από την άλλη, οι μάσκες υψηλής προστασίας έχουν μεγαλύτερο πάχος και το σχήμα τους είναι πιο περίπλοκο, που σημαίνει ότι η διαδικασία παραγωγής τους είναι πιο χρονοβόρα, ενώ μια χειρουργική μάσκα είναι απλώς ένα ορθογώνιο κομμάτι υφάσματος με μερικές ελαστικές ταινίες δεμένες σε αυτό. Οι μάσκες αυτού του τύπου

προσώπου έχουν ορισμένα πλεονεκτήματα για χρήστες με αναπνευστικά προβλήματα όπως είναι το άσθμα και άλλες νόσοι του αναπνευστικού συστήματος, ενώ τις προτιμούν και οι χρήστες που πάσχουν από διάφορα καρδιαγγειακά νοσήματα. Οι μάσκες υψηλής προστασίας, όπως οι N95, είναι γνωστό ότι προσφέρουν περισσότερη προστασία στους εργαζόμενους στον τομέα της υγείας που εκτελούν ιατρικές διαδικασίες που τους εκθέτουν στις αναπνευστικές εκκρίσεις των ασθενών (MSME, 2020).

2.4 Οι επιπτώσεις της πλαστικής ρύπανσης

Τα τελευταία 30 χρόνια, οι επιστήμονες έχουν συνειδητοποιήσει ότι οι χρήσιμες ιδιότητες των πλαστικών είναι οι ίδιες που τα κάνουν τόσο επιζήμια για το περιβάλλον. Συγκεκριμένα, η πλαστική ρύπανση είναι τόσο δύσκολο να εξαιρεθεί λόγω του γεγονότος ότι τα πλαστικά δεν βιοδιασπώνται στη φύση, αλλά φωτοδιασπώνται σε μικρότερα κομμάτια. Οι χημικοί δεσμοί μεταξύ των μορίων που αποτελούν το πλαστικό όχι μόνο τα κάνουν ανθεκτικά, αλλά και αδιαπέραστα στη φυσική διάσπαση (Shaw and Sahni, 2014).

Η συσσώρευση πλαστικών στο περιβάλλον είναι αποτέλεσμα ακατάλληλης απόρριψης ή μη αποτελεσματικής διαχείρισης των απορριμμάτων. Λόγω του ότι πρόκειται για ελαφρύ και ανθεκτικό υλικό, τα πλαστικά είναι ικανά να διανύσουν ταξίδια μεγάλων αποστάσεων, με αποτέλεσμα να καταλήγουν συχνά σε επίγειο περιβάλλον, κατά μήκος των ακτών ή στον ανοιχτό ωκεανό (Zbyszewski and Corcoran, 2011).

2.4.1 Οι επιπτώσεις της πλαστικής ρύπανσης στο υδάτινο περιβάλλον

Με τον όρο υδάτινο περιβάλλον ορίζεται ο τεράστιος όγκος νερού που καλύπτει το 71 τοις εκατό του πλανήτη Γη . Όλοι οι ωκεανοί λειτουργούν ως υψίστης οικολογικής και οικονομικής σημασίας συστήματα (Reddy et al., 2018).

Καθώς τα πλαστικά επιπλέουν στους ωκεανούς, επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τα θαλάσσια οικοσυστήματα. Αυτό συμβαίνει όχι μόνο γιατί τα πλαστικά καταλήγουν στο στομάχι των ζώων ή γύρω από το λαιμό τους, αλλά γιατί υπάρχει επίσης αυξανόμενη ανησυχία ότι τα πλαστικά απορρίμματα μπορούν να λειτουργούν και ως μέσο μεταφοράς για την εξάπλωση διαφόρων χωροκατακτητικών ειδών, καθώς οι σκληρές επιφάνειες των πλαστικών είναι το πλέον εναλλακτικό υλικό για την προσκόλληση διαφόρων χωροκατακτητικών ειδών, όπως τα μαλάκια και τα φύκια (Gregory, 2009). Ως εκ τούτου, με την εισροή των πλαστικών στους ωκεανούς, η εξάπλωση των χωροκατακτητικών θα μεγαλώνει με διαρκώς αυξανόμενο ρυθμό (Livingeco, 2011) .

Η εμπλοκή και η κατάποση είναι μερικά από τα κρίσιμα ζητήματα που σχετίζονται με την εξάπλωση μακροπλαστικών θραυσμάτων στο υδάτινο περιβάλλον. Σύμφωνα με τα αρχεία των Gall και Thompson (2015), περισσότεροι από 13.000 θαλάσσιοι οργανισμοί που αντιπροσωπεύουν 208 είδη και περισσότεροι από 30.000 θαλάσσιοι οργανισμοί που ανήκουν σε 243 είδη έχουν αντιμετωπίσει προβλήματα που σχετίζονται με την κατάποση μακροπλαστικών θραυσμάτων, καθώς και την εμπλοκή μελών του σώματός τους με πλαστικά απορρίμματα.

Η πανδημία δεν έχει τελειώσει ακόμη και η ποσότητα των πλαστικών προϊόντων μιας χρήσης θα συνεχίσει να αυξάνεται απειλώντας τα φυσικά οικοσυστήματα. Η παρακολούθηση των επιπτώσεων στο ζωικό βασίλειο μπορεί να μας δώσει μια ζοφερή εικόνα για την επίδραση που μπορεί να έχει ένας τέτοιος τύπος πλαστικού μίας χρήσης (Hiemstra et al., 2021). Τόσο οι μάσκες όσο και τα γάντια ενέχουν κίνδυνο εμπλοκής, παγίδευσης και κατάποσης, οι οποίες είναι μερικές από τις κύριες περιβαλλοντικές επιπτώσεις της πλαστικής ρύπανσης (Kuhn & van Franeker, 2020). Μια εμπλοκή, για παράδειγμα, μπορεί να είναι οξεία με αποτέλεσμα άμεσο θάνατο

από ασφυξία ή πνιγμό, ή χρόνια που σημαίνει ότι μπορεί να εξαντλήσει ένα ζώο, να περιορίσει τη σίτιση στο σημείο της πείνας ή να οδηγήσει σε στραγγαλισμούς, πληγές, μολύνσεις κ.α. (Butterworth, Clegg & Bass, 2012). Οι μάσκες προσώπου που απορρίπτονται στο περιβάλλον θα μπορούσαν επίσης να είναι μια αναδυόμενη νέα πηγή μικροπλαστικών (Fadare & Okoffo, 2020).

2.4.2 Τα πλαστικά απορρίμματα στις χωματερές

Η δομή μιας νόμιμης χωματεράς πρέπει να πληρεί ορισμένα χαρακτηριστικά. Συγκεκριμένα, στο κάτω μέρος συναντάται μια επένδυση, η οποία είναι κατασκευασμένη από πηλό, συνθετικό υλικό ή συνδυασμό και των δύο. Όταν υγρά αναδύονται από τα στερεά απόβλητα καθώς βρίσκονται στη χωματερή, η επένδυση αυτή εμποδίζει τα υγρά να εισέλθουν στα υπόγεια ύδατα. Μετά από αυτό, υπάρχουν σωλήνες και πέτρες και άλλα σχεδιαστικά στοιχεία που επιτρέπουν την ελεύθερη κυκλοφορία των αερίων που αναδύονται φυσικά από τα απόβλητα καθώς βρίσκονται κάτω από το έδαφος και αποσυντίθενται.

Αυτά τα φυσικά αναδυόμενα αέρια μπορεί να περιλαμβάνουν μεθάνιο, το οποίο συμβάλλει στην υπερθέρμανση του πλανήτη και είναι επίσης πολύ εύφλεκτο. Αν παραμείνει χωρίς επίβλεψη υπόγεια θα μπορούσε να έχει σοβαρές, εκρηκτικές συνέπειες, έτσι πολλές χωματερές, με διάφορα μέσα, επιτυγχάνουν την εξαέρωση του αναδυόμενου μεθανίου στην ατμόσφαιρα. Ωστόσο, συχνά το μεθάνιο αυτό συλλέγεται και χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, θερμότητας ή καυσίμων για οχήματα.

Σε μοριακό επίπεδο, πολλά συμβαίνουν κάτω από την επιφάνεια μιας χωματεράς. Τα πάντα αποσυντίθενται ή βιοαποικοδομούνται, δηλαδή διασπώνται μέσω βιολογικής δράσης. Ωστόσο, αυτές οι διαδικασίες είναι συνήθως ιδιαίτερα χρονοβόρες, καθώς οι χώροι υγειονομικής ταφής έχουν σχεδιαστεί για να αποτρέπουν τη βιοαποδόμηση και την αποσύνθεση. Αυτό συμβαίνει διότι αν τα πάντα σε έναν χώρο υγειονομικής ταφής βιοαποδομούνταν τόσο γρήγορα όσο αν η διαδικασία πραγματοποιούνταν με

την επίδραση του ηλιακού φωτός, ο χώρος υγειονομικής ταφής θα βυθιζόταν και θα ήταν ασταθής, καθιστώντας τον λιγότερο αποτελεσματικό και λιγότερο βιώσιμο ως τρόπο διάθεσης αστικών στερεών αποβλήτων. Έτσι, για να αποφευχθεί ένα τέτοιο αποτέλεσμα, οι χώροι υγειονομικής ταφής έχουν σχεδιαστεί για να εξαλείφουν την έκθεση των απορριμμάτων στο οξυγόνο και το ηλιακό φως, προκειμένου να αποτρέψουν την αποσύνθεση των απορριμμάτων.

Συγκεκριμένα, οι πλαστικές σακούλες μπορεί να χρειαστούν από 10 έως 100 χρόνια για να αποσυντεθούν στις χωματερές. Την ίδια στιγμή, άλλα είδη πλαστικών προϊόντων μπορεί να χρειαστούν τον ίδιο χρόνο ή περισσότερο για να αποσυντεθούν σε ένα τέτοιο περιβάλλον, όπου το ηλιακό φως, ο αέρας και η υγρασία, τα τρία βασικά στοιχεία δηλαδή για τη διευκόλυνση της βιοαποικοδόμησης, δεν επαρκούν. Για τον λόγο αυτό είναι ζωτικής σημασίας η πρώτη επιλογή για την απόρριψη όλων των πλαστικών προϊόντων να είναι η επαναχρησιμοποίηση ή η ανακύκλωση (Plastics 101, 2022).

2.5 Πλαστική ρύπανση και κλιματική αλλαγή

Το υδάτινο περιβάλλον, τα υδάτινα οικοσυστήματα και τα είδη που τα αποτελούν είναι συνήθως το επίκεντρο της έρευνας γύρω από τις επιπτώσεις της πλαστικής ρύπανσης. Ωστόσο, οι περισσότερες από αυτές τις μελέτες δεν λαμβάνουν υπόψη τον πρόσθετο αντίκτυπο της κλιματικής αλλαγής (Ford et al., 2022).

Τα πλαστικά προέρχονται σε μεγάλο βαθμό από ορυκτά καύσιμα και συνεχίζουν να εκπέμπουν αέρια θερμοκηπίου (GHG) σε κάθε στάδιο του κύκλου ζωής τους, από την παραγωγή μέχρι και το τέλος του κύκλου ζωής τους (Zheng et al., 2019).

Η διαδικασία παραγωγής προϊόντων από πλαστικό είναι μια διαδικασία που απαιτεί μεγάλες ποσότητες ορυκτών καυσίμων, κάτι που έχει σημαντική επίδραση στο φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής. Σύμφωνα με προβλέψεις, αν συνεχιστεί η παραγωγή πλαστικού με αυτούς τους ρυθμούς που υφίσταται σήμερα, μέχρι το 2050 η βιομηχανία παρασκευής πλαστικών θα χρησιμοποιεί το 20% του παγκόσμιου αποθέματος πετρελαίου, ποσοστό που σήμερα κυμαίνεται στο 7%.

Συγκεκριμένα, η έκθεση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος σχετικά με την απογραφή αερίων του θερμοκηπίου στην Ευρωπαϊκή Ένωση αποκάλυψε πως το 20% των ρυπογόνων εκπομπών προερχόμενων από τη βιομηχανία, που αντιστοιχεί σε 13,4 εκατομμύρια τόνους CO₂, σχετίζεται άμεσα με τη βιομηχανία παραγωγής πλαστικού. Την ίδια στιγμή, το πρόβλημα επιδεινώνεται περαιτέρω λόγω της χαμηλής ζήτησης των πλαστικών που προέρχονται από ανακύκλωση, καθώς οι προσπάθειες διαχείρισης των πλαστικών αποβλήτων μέσω της ανακύκλωσης δημιουργεί πίεση στο σύστημα ανακύκλωσης (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, 2022) .

Το 2015, η πρωτογενής παραγωγή πλαστικού εξέπεμπε περισσότερο από 1 δισεκατομμύριο μετρικούς τόνους διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), ίσο με πάνω 3% των παγκόσμιων εκπομπών ορυκτών καυσίμων (Geyer, 2020). Συγκριτικά, η γεωργία συμβάλλει το 10-15% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (Houser και Stuart, 2020). Η διύλιση πλαστικών είναι επίσης μια από τις πιο σημαντικές πηγές παραγωγής αερίων του θερμοκηπίου στον μεταποιητικό τομέα και παρήγαγε 184,3 με 213,0 εκατομμύρια τόνους CO₂ παγκοσμίως το 2015 (Hamilton et al., 2019). Αυτό οφείλεται στην εντατική διαδικασία πυρόλυσης, μια πετροχημική διαδικασία στην οποία οι κορεσμένοι υδρογονάνθρακες διασπώνται σε μικρότερους, συχνά ακόρεστους, υδρογονάνθρακες γνωστούς ως ολεφίνες, οι οποίοι στη συνέχεια παρασκευάζουν πλαστικές ρητίνες (Hamilton et al., 2019; Ren et al., 2006).

Έμμεσες εκπομπές κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής των πλαστικών πρέπει επίσης να θεωρούνται πηγές αερίων του θερμοκηπίου. Η φάση εξόρυξης ορυκτών καυσίμων συμβάλλει στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου μέσω έμμεσων εκπομπών, όπως η διαρροή μεθανίου, καθώς και λόγω των διαδικασιών προετοιμασίας της γης για εξόρυξη, την κατασκευή κατάλληλων υποδομών και την επακόλουθη μεταφορά των

καυσίμων στα διυλιστήρια. Πιο συγκεκριμένα, η εξόρυξη και η μεταφορά του φυσικού αερίου για την παραγωγή πλαστικών εκτιμάται ότι εκπέμπει περίπου 12,5 με 13,5 εκατομμύρια Mt CO₂ μόνο στις Ηνωμένες Πολιτείες (Hamilton et al., 2019).

Ωστόσο, τα πλαστικά αντικείμενα παράγουν χαμηλότερα ποσά CO₂ κατά τη διάρκεια της μεταφοράς τους σε σχέση με άλλα υλικά, όπως το γυαλί, το ξύλο και το μέταλλο. Αυτό συμβαίνει λόγω του συγκριτικά πολύ μικρότερου βάρους τους (Andrady και Neal, 2009 ; Stefanini et al., 2020).

Από την άλλη, η ακατάλληλη αποτέφρωση πλαστικών είναι μάλλον πιο επικίνδυνη από την απόρριψη των πλαστικών απορριμμάτων κατευθείαν στο περιβάλλον, καθώς η ακατάλληλη ή ατελής αποτέφρωση απελευθερώνει τοξικά αέρια στην ατμόσφαιρα (Vishwakarma, 2020). Συγκεκριμένα, η ανεξέλεγκτη καύση πολυβινυλοχλωριδίου απελευθερώνει επικίνδυνα αλογόνα και ρυπαίνει τον αέρα, με αποτέλεσμα την εμφάνιση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής (Verma et al., 2016).

Γράφημα 2: Η τοξικότητα των διάφορων πλαστικών

S. no.	Plastics	Toxic substance produced after incomplete combustion	Effect
1	PVC	Dioxins, pyrene, chrysene, etc.	Contribution to climate change and health risk to human and animals, mercury vapor, ethylene dichloride
2	LDPE and HDPE	VOCs and semi-VOCs like olefins, paraffin. Aldehydes, light hydrocarbons	Benzene among VOCs is a well-known carcinogen
3	Plasticizers	CO, smoke	Di(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) is a probable human carcinogen
4	PE, PP, PS	CO, smoke	CO, smoke

Πηγή: Contemporary Environmental Issues and Challenges in Era of Climate Change

Επιπλέον, το ίδιο το κλίμα επηρεάζει επί του παρόντος την επιβάρυνση από την πλαστική ρύπανση, καθώς είναι πολύ πιο εύκολο να εξαπλωθεί περαιτέρω λόγω των όλο

και αυξανόμενων ακραίων καιρικών φαινομένων και των πλημμυρών (Ford, 2022). Ένα ακόμα πρόβλημα εκτός από τη συνεισφορά της πλαστικής ρύπανσης στην εμφάνιση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής, είναι η επιπτώσεις της ταυτόχρονης συνύπαρξης των δύο αυτών φαινομένων. Η παγκόσμια υπερθέρμανση του πλανήτη από μόνη της έχει αποδεδειγμένες καταστροφικές συνέπειες για το περιβάλλον, όπως είναι και η ρύπανση από πλαστικά. Οι μελλοντικές επιπτώσεις της συνύπαρξης και των δύο αυτών παραγόντων στο περιβάλλον και τα οικοσυστήματα είναι σε μεγάλο βαθμό ακόμη ανεξερεύνητες (Ford, 2022).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΩΝ

Αντιμετωπίζοντας αυτήν την ξαφνική αύξηση της ποσότητας αποβλήτων, οι συμβατικές εγκαταστάσεις αποτέφρωσης έχουν ξεπεράσει τα όρια των δυνατοτήτων τους και η βιομηχανία διαχείρισης αποβλήτων αντιμετωπίζει τεράστια πίεση στο χειρισμό επικίνδυνων αποβλήτων που παράγονται εξαιτίας της νόσου Covid-19. Την ίδια στιγμή, η ασφαλής διαχείριση ιατρικών και οικιακών αποβλήτων είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχή αντιμετώπιση της ασθένειας (World Health Organization, 2020b). Στην προσπάθεια διαχείρισης αυτής της κρίσης υιοθετούνται ακατάλληλες στρατηγικές διαχείρισης, όπως είναι η επιλογή χώρων άμεσης υγειονομικής ταφής και τοπικής καύσης (Silva et al., 2021). Μάλιστα, σε ορισμένες αγροτικές κοινότητες του Ηνωμένου Βασιλείου η αναποτελεσματικότητα των αρμόδιων υπηρεσιών οδήγησε σε αύξηση της λανθασμένης διαχείρισης αποβλήτων κατά 300% (Roberts et al., 2020). Αυτές οι μεγάλες ποσότητες αποβλήτων απαιτούν συλλογή και ανακύκλωση, οι οποίες αμφότερες διακυβεύονταν ως αποτέλεσμα της έλλειψης ανθρώπινου δυναμικού και της προσπάθειας για επιβολή μέτρων ελέγχου των λοιμώξεων (European Commission, 2020). Έτσι, οι δραστηριότητες ανακύκλωσης πλαστικών αποβλήτων μειώθηκαν λόγω της πανδημίας Covid-19, με αποτέλεσμα τη δημιουργία μιας μεγάλης πρόκλησης (Tenenbaum, 2020; Liang et al., 2021). Ο τομέας της ανακύκλωσης αντιμετωπίζει και αυτός λειτουργικές επιπτώσεις εξαιτίας της αλλαγής στον όγκο υλικών, αλλά και του κινδύνου μετάδοσης του ιού, οδηγώντας κατά καιρούς τα προγράμματα σε αναστολή. Δημιουργούνται έτσι ερωτηματικά για το αν η ανακύκλωση μπορεί να πραγματοποιηθεί με ασφάλεια αν ληφθούν οι απαραίτητες προφυλάξεις (Van Fan et al., 2021).

3.1 Τα προβλήματα στη διαχείριση των απορριμμάτων πριν την πανδημία COVID-19

Τα προβλήματα στη διαχείριση των απορριμμάτων γίνονται όλο και πιο περίπλοκα τις τελευταίες δεκαετίες. Οι αυξανόμενοι όγκοι απορριμμάτων που παράγονται και η κοινωνική περιβαλλοντική συνείδηση που αρχίζει και καλλιεργείται στο κοινό αποτελούν σημαντικούς μοχλούς πίεσης για την αποτελεσματική διαχείριση των απορριμμάτων προς την επίτευξη ενός συστήματος βιώσιμης διαχείρισης αποβλήτων.

Ωστόσο, η εξεύρεση αποτελεσματικών πρακτικών και η δυνατότητα εφαρμογής τους στην πράξη αποτελεί σύνθετο ζήτημα, καθώς εξαρτάται από πολλούς και διαφορετικούς παράγοντες (Achillas et al., 2013).

Τα συστήματα επεξεργασίας απορριμμάτων πριν από την εμφάνιση της νόσου COVID-19 είχαν σχεδιαστεί για να είναι αποτελεσματικά σε σχετικά μέτρια διακύμανση του όγκου των απορριμμάτων. Έτσι κατά τη διάρκεια της πανδημίας, λόγω της τεράστιας αλλαγής στην ποσότητα και την ποιότητα των αποβλήτων τα συστήματα διαχείρισης καλούνται να αντιμετωπίσουν μια πρωτόγνωρη πρόκληση (Klemeš et al., 2020).

Για το λόγο αυτό η ανάγκη ύπαρξης αποτελεσματικών συστημάτων είναι πιο επιτακτική από ποτέ, καθώς η λανθασμένη ή ανύπαρκτη διαχείριση των πλαστικών απορριμμάτων συγκεκριμένα τα καθιστά σημαντικό ρυπογόνο παράγοντα για το περιβάλλον, και ιδιαίτερα για τους ωκεανούς (Greenpeace, 2017).

3.2 Τα προβλήματα στη διαχείριση απορριμμάτων κατά τη διάρκεια της πανδημίας

Από το ξέσπασμα της νόσου COVID-19, οι επιπτώσεις σε διαφορετικούς τομείς ήταν τεράστιες και η διαχείριση των απορριμμάτων δεν αποτελεί εξαίρεση. Οι σημαντικότερες επιπτώσεις πηγάζουν, από την αυξημένη πίεση για την αποτελεσματική διαχείριση των απορριμμάτων, ενώ τα συστήματα διαχείρισης ήδη αντιμετώπιζαν σοβαρά προβλήματα πριν την εμφάνιση της πανδημίας. Η εξάπλωση του ιού δημιούργησε νέες προκλήσεις, κυρίως λόγω της έλλειψης αποτελεσματικών πολιτικών για τη διαφύλαξη της υγείας των ανθρώπων που εργάζονται στον τομέα συλλογής και διαχείρισης απορριμμάτων. Έτσι λοιπόν, ο ενδεχομένως αυξημένος κίνδυνος έκθεσης στον ιό SARS COV-2 για όσους εργάζονται στον τομέα διαχείρισης αποβλήτων, σε συνδυασμό με την αυξημένη χρήση πλαστικών μιας χρήσης από τους πολίτες αποτελούν τις νέες σημαντικές προκλήσεις στον τομέα της διαχείρισης (UN-HABITAT, 2020).

Πιο αναλυτικά, αυτή η αλλαγή δημιουργήθηκε για δύο κρίσιμους λόγους. Πρώτον, κατά τη διάρκεια της πανδημίας, ο τρόπος ζωής παρουσίασε σημαντικές αλλαγές ανάλογα με τις εκάστοτε συνθήκες. Δεύτερον, οι ανάγκες για την διαφύλαξη της δημόσιας υγείας στην κοινότητα προκάλεσε σημαντική αύξηση στα ποσοστά παραγωγής και κατανάλωσης ειδών εξοπλισμού ατομικής προστασίας, γεγονός που διαδραματίζει βασικό ρόλο στην αλλαγή της σύνθεσης και της ποσότητας των αστικών στερεών αποβλήτων (Liang et al., 2021).

Εκτός των άλλων, μια ακόμη αλλαγή που έχει προκαλέσει η πανδημία της νόσου COVID-19 περιλαμβάνει τη χωριστή διαχείριση των οικιακών απορριμμάτων κατά την περίθαλψη ασθενών στο σπίτι, την αλλαγή της σύστασης των απορριμμάτων από κοινά απορρίμματα σε μολυσματικά, την αύξηση στη χρήση δοχείων τροφίμων μιας χρήσης, την αύξηση της χρήσης πλαστικών σακουλών μιας χρήσης και τη διαχείριση όλων των ιατρικών απορριμμάτων, που αποτελούνται κυρίως από μέσα ατομικής προστασίας, και συγκαταλέγονται στα μολυσματικά απόβλητα. Επιπλέον, η νόσος

COVID-19 έχει εγείρει σοβαρές ανησυχίες σχετικά με τη χρήση συμβατικού εξοπλισμού, όπως συμπιεστές σε απορριματοφόρα, λόγω φόβων εξάπλωσης του ιού στον αέρα. Ταυτόχρονα, η μέθοδος αποτέφρωσης αποτελεί την επικρατέστερη μέθοδο διαχείρισης των μολυσματικών αποβλήτων, έναντι της απλής υγειονομικής ταφής. Σημαντική προϋπόθεση για τη μείωση του κινδύνου μόλυνσης από τον ιό είναι μείωση του χρόνου αποθήκευσης των απορριμμάτων μέχρι το τελικό στάδιο της διαχείρισής τους (Yousefi et al., 2021).

Είναι γεγονός ότι πολλοί τύποι ιατρικών και επικίνδυνων αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων μολυσμένων масκών, γαντιών και άλλου προστατευτικού εξοπλισμού, μαζί με τον αυξημένο όγκο μη μολυσμένων αντικειμένων ίδιας φύσης, παράγονται κατά τη διάρκεια της πανδημίας. Οι ακατάλληλες πρακτικές συλλογής θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε μόλυνση των αστικών στερεών αποβλήτων με τον ιό, γεγονός που αποτελεί κίνδυνο περαιτέρω μετάδοσης. Ως εκ τούτου, ο ασφαλής χειρισμός και τελική διάθεση αυτών των αποβλήτων είναι ζωτικής σημασίας για την αποτελεσματική αντιμετώπιση αυτής της κατάστασης εκτάκτου ανάγκης που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα. Η κατάλληλη συλλογή, διαχωρισμός, αποθήκευση, μεταφορά, επεξεργασία και διάθεση των απορριμμάτων, καθώς και σημαντικές σχετικές πτυχές, όπως η απολύμανση, η προστασία και η εκπαίδευση του προσωπικού, αποτελούν μέρος της αποτελεσματικής διαχείρισης βιοϊατρικών αποβλήτων και απορριμμάτων υγειονομικής περίθαλψης.

Ως εκ τούτου, οι κυβερνήσεις καλούνται να αντιμετωπίσουν τη διαχείριση ιατρικών, οικιακών και άλλων επικίνδυνων αποβλήτων ως επείγουσα και κρίσιμη διαδικασία για την ελαχιστοποίηση πιθανών δευτερογενών επιπτώσεων της πανδημίας στην υγεία και το περιβάλλον (UNEP, 2020).

Συγκεκριμένα, τα συνεχή και επαναλαμβανόμενα lockdowns και το κλείσιμο των χώρων εστίασης σε όλο τον κόσμο για τον περιορισμό της διασποράς του κορονοϊού, προκάλεσαν αύξηση της ζήτησης για υπηρεσίες παράδοσης τροφίμων και ειδών παντοπωλείου στο σπίτι, γεγονός που οδήγησε σε αύξηση της παραγωγής πλαστικών απορριμμάτων συσκευασίας, όπως Πολυπροπυλένιο (PP), Πολυαιθυλένιο χαμηλής

πυκνότητας (LDPE), πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), τερεφθαλικό πολυαιθυλένιο (PET), πολυστυρένιο (PS), κ.λπ. (Tenenbaum, 2020).

Επιπλέον, αναμένεται αύξηση των απορριμμάτων πλαστικών συσκευασιών από ιατρικές βιομηχανίες που προσπαθούν σκληρά να καλύψουν τη ζήτηση για βασικό ιατρικό εξοπλισμό σε παγκόσμιο επίπεδο (WHO, 2020f).

Συν τοις άλλοις, στον απόηχο των υφιστάμενων ανησυχιών για τη δημόσια υγεία, οι άνθρωποι μπορεί να τείνουν να επιλέγουν για καθημερινή χρήση πλαστικό μίας χρήσης, πράγμα που έρχεται σε αντίθεση με τους περιορισμούς που έθεταν πολλές χώρες για τη χρήση του πριν το ξέσπασμα της πανδημίας (Tenenbaum, 2020).

Για τη διερεύνηση του φαινομένου αυτού πραγματοποιήθηκαν διάφορες έρευνες, όπως η έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τα μέλη του Waste Wise Cities σχετικά με τον αντίκτυπο της πανδημίας COVID-19 στη διαχείριση απορριμμάτων, με τη συμμετοχή 37 μελών, εκ των οποίων 20 ήταν από την Αφρική, 8 από την Ασία και τον Ειρηνικό, 2 από τα Αραβικά κράτη, 3 από την Ευρώπη και 4 από τη Λατινική Αμερική και την Καραϊβική. Επιπλέον, ο Ιαπωνικός Οργανισμός Διεθνούς Συνεργασίας (JICA) πραγματοποίησε παρόμοια έρευνα με την Αφρικανικά Μέλη της πλατφόρμας Clean Cities. Συνολικά απάντησαν 24 πόλεις και χώρες μέλη σε αυτή η έρευνα. Αυτό που προκύπτει από τις έρευνες είναι ότι οι πόλεις μέλη έχουν βιώσει πολλές σημαντικές αλλαγές στη διαχείριση των απορριμμάτων ως αποτέλεσμα της εξάπλωσης της νόσου COVID-19. Και οι δύο έρευνες βρήκαν ότι περίπου το 50% από τους ερωτηθέντες ανέφεραν αλλαγές στη συλλογή απορριμμάτων, είτε αύξηση, είτε μείωση, και ότι οι τύποι και η σύνθεση των απορριμμάτων άλλαξε στις περισσότερες από τις πόλεις, όπως επίσης παρατηρήθηκε και αυξημένη αναλογία πλαστικών απορριμμάτων, μειωμένη ποσότητα αποβλήτων εμπορικής προέλευσης και αυξημένες ποσότητες απορριμμάτων που παράγονται από νοικοκυριά.

Οι έρευνες εξέτασαν επίσης τον αντίκτυπο στους υπεύθυνους για τη συλλογή απορριμμάτων και βρήκαν παρόμοια αποτελέσματα. Περίπου το 75% των πόλεων επέτρεψαν στους υπεύθυνους για τη συλλογή απορριμμάτων να συνεχίσουν να εργάζονται, με την παροχή αυξημένων μέσων ατομικής προστασίας και κατάλληλο εξοπλισμό και

έγιναν συστάσεις για τακτικό και σχολαστικό πλύσιμο των χεριών. Συγκεκριμένα, στην έρευνα της JICA, τονίστηκε περαιτέρω ότι το 83% των ερωτηθέντων δεν πιστεύει πως έχουν αρκετούς πόρους για να καλυφθούν πλήρως τα κατάλληλα και απαραίτητα μέτρα προφύλαξης για τους εργαζόμενους στη συλλογή απορριμμάτων (UN-HABITAT, 2020).

Οι μισοί από τους ερωτηθέντες της έρευνας του Waste Wise Cities ανέφεραν ότι δεν είχαν λάβει συγκεκριμένα μέτρα για την ατομική τους προστασία κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19, ενώ οι υπόλοιποι ανέφεραν διάφορους κανονισμούς που τηρήθηκαν με σκοπό την ατομική προφύλαξη των εργαζομένων, ορισμένοι από τους οποίους αναφέρονται εδώ:

- Απολύμανση γραφείων και εξοπλισμού.
- Εκπαίδευση των εργαζομένων.
- Προάσπιση της σωστής διάθεσης προστατευτικών масκών προσώπου.
- Αύξηση της διαθεσιμότητας και της χρήσης αντισηπτικών χεριών
- Δημιουργία σταθμών απολύμανσης χεριών.
- Ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με τον ιό σε τοπικές γλώσσες.
- Διενέργεια συνεχών ιατρικών ελέγχων του προσωπικού.
- Προετοιμασία κατευθυντήριων γραμμών για τη διαχείριση των αποβλήτων.
- Διανομή ατομικού προστατευτικού εξοπλισμού.

Τα αποτελέσματα από τις έρευνες δείχνουν ότι τα συστήματα διαχείρισης αποβλήτων είναι εύθραυστα σε πολλά μέρη του κόσμου και συχνά δεν είναι αρκετά ανθεκτικά ώστε να παραμείνουν πλήρως λειτουργικά κατά τη διάρκεια μιας μεγάλης κρίσης, όπως μια πανδημία. Αυτό γίνεται αντιληπτό εκτός των άλλων από το γεγονός ότι οι εργαζόμενοι στο τομέα συλλογής απορριμμάτων βρέθηκαν ευάλωτοι και εκτεθειμένοι κατά τη διάρκεια αυτής της πρωτοφανούς πρόκλησης για την ανθρωπότητα (UN-HABITAT, 2020).

3.3 COVID-19 και ανακύκλωση

Ένα ακόμα αποτέλεσμα της πανδημίας ήταν η μείωση των δραστηριοτήτων ανακύκλωσης (Kaufman and Chasan, 2020). Ορισμένες πόλεις στις Ηνωμένες Πολιτείες μάλιστα σταμάτησαν τα προγράμματα ανακύκλωσης φοβούμενοι τον κίνδυνο εξάπλωσης του ιού μέσω των μολυσμένων απορριμμάτων στα κέντρα ανακύκλωσης (Kaufman and Chasan, 2020). Ορισμένες άλλες μεγάλες πόλεις συνέχιζαν κανονικά τη λειτουργία των προγραμμάτων ανακύκλωσης, ενώ μικρότεροι δήμοι ανέστειλαν προσωρινά τις υπηρεσίες τους (Kaufman and Chasan, 2020).

Η έλλειψη αναγνώρισης της βιομηχανίας ανακύκλωσης ως υπηρεσία κομβικής σημασίας σε ορισμένες περιοχές των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής, της Βραζιλίας και άλλων κρατών, έχει διαταράξει σημαντικά τη διαχείριση των απορριμμάτων (BIR, 2020). Ομοίως, ορισμένα από τα ευρωπαϊκά έθνη που έχουν πληγεί σκληρά από την πανδημία ανέτρεψαν τις επιλογή διάθεσης απορριμμάτων τους. Η Ιταλία, για παράδειγμα, είχε απαγορεύσει στους μολυσμένους κατοίκους να ανακυκλώνουν τα απορρίμματά τους κατά τη διάρκεια του πρώτου κύματος της πανδημίας, με σκοπό να αποφευχθεί ο κίνδυνος εξάπλωσης του ιού (Kaufman and Chasan, 2020). Ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) (OECD, 2020) είχε διασφαλίσει ότι όλες οι πόλεις θα εγγυώνται τη συλλογή απορριμμάτων, αλλά όχι απαραίτητα χωριστά για συγκεκριμένους τύπους απορριμμάτων, και είχε προτείνει επίσης το κλείσιμο ορισμένων από τα κέντρα ανακύκλωσής του. Παρά τη χαμηλή δραστηριότητα και την έλλειψη ζήτησης για ανακυκλώσιμα, ο Καναδάς και οι περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες όπως το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γαλλία, η Ισπανία, η Ιταλία επέτρεψαν στις μονάδες ανακύκλωσής τους να παραμείνουν ανοιχτές καθ' όλη τη διάρκεια της κρίσης, αναγνωρίζοντάς την κομβική σημασία της λειτουργίας τους (BIR, 2020). Σύμφωνα με μια έκθεση (Υπουργείο Εμπορίου, 2020), η ποσότητα των αστικών απορριμμάτων που παράχθηκε κατά τη διάρκεια της πρώτης φάσης της πανδημίας και του lockdown στην Κίνα μειώθηκε κατά 30%. Το Γραφείο Διεθνούς Ανακύκλωσης είχε αναφέρει τη μειωμένη ζήτηση για ανακυκλωμένα πλαστικά στη βιομηχανία πλαστικών

της Νοτιοανατολικής Ασίας και της Κίνας στο 30 - 40% των προ-πανδημικών επιπέδων, ενώ ταυτόχρονα ακυρώνονταν παραγγελίες στο εξωτερικό από τη μεταποιητική βιομηχανία, καθώς σημειώθηκε την ίδια περίοδο εκτός των άλλων και πτώση των τιμών του πετρελαίου. Ωστόσο, την ίδια περίοδο η παραγωγή ιατρικών απορριμμάτων και κυρίως των πλαστικών, σημείωνε απότομη αύξηση. Ενδεικτικά, στην επαρχία Χουμπέι σημειώθηκε αύξηση στα πλαστικά ιατρικά απορρίμματα κατά περίπου 370% στην μετά το ξέσπασμα του κοροναϊού εποχή (BIR, 2020). Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα η διαχείριση και ο χειρισμός των πλαστικών απορριμμάτων να αναδειχθεί σε μία τεράστια πρόκληση για τη βιομηχανία διαχείρισης απορριμμάτων (Ferronato and Torretta, 2019).

Με τα μέτρα στα οποία προχώρησαν τα διάφορα κράτη για την αντιμετώπιση της διασποράς της νόσου COVID-19 το 2020, οι φορείς ανακύκλωσης έπρεπε να προσαρμόζονται συνεχώς στις αλλαγές και τις εκάστοτε περιστάσεις και καταστάσεις, σε κάθε στάδιο της πανδημίας. Τόσο τα συστήματα διαχείρισης απορριμμάτων, όσο και η βιομηχανία ανακύκλωσης έγινε γρήγορα αντιληπτό σε πολλές χώρες ότι διαδραματίζουν σημαντικό και κρίσιμο ρόλο στην αντιμετώπιση του ιού, λόγω της επιτακτικής ανάγκης για σωστή διαχείριση των απορριμμάτων σε ένα πλαίσιο που δεν προάγει την εξάπλωση του ιού. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι ανακύκλωση δεν γίνεται όταν ένας καταναλωτής τοποθετεί ένα απόρριμμα σε ένα κάδο ανακύκλωσης ή όταν ταξινομούνται τα διάφορα υλικά και επεξεργάζονται από τους φορείς διαχείρισης απορριμμάτων, αλλά μόνο όταν τα απορρίμματα που τίθενται προς ανακύκλωση μετατρέπονται σε νέο προϊόν. Ακόμη και πριν χτυπήσει η πανδημία, η τιμή του «παρθένου» PET είχε μειωθεί και στη συνέχεια ακολούθησε ακόμα πιο απότομη πτώση το 2020. Επιπλέον, με την αύξηση της χρήσης масκών προσώπου μιας χρήσης, γαντιών και άλλων μέσων και εξοπλισμών ατομικής προστασίας, επιδεινώθηκε ακόμα περισσότερο η ήδη υπάρχουσα αύξηση των πλαστικών απορριμμάτων. Η πτώση των τιμών των «παρθένων» υλικών και η αύξηση της χρήσης ειδών μίας χρήσης προκάλεσε σημαντική πτώση στην ανακύκλωση των πλαστικών απορριμμάτων. Έρευνες μάλιστα δείχνουν ότι σε ορισμένες περιοχές η χειροκίνητη ταξινόμηση των απορριμμάτων σταμάτησε με αποτέλεσμα πιθανά ανακυκλώσιμα απορρίμματα να αποστέλλονται απευθείας σε χώρους υγειονομικής ταφής (Unites Nations-HABITAT, 2020).

3.4 Προτάσεις

Η διαχείριση απορριμμάτων απαιτεί όχι μόνο καλή τεχνική αξιολόγηση του κινδύνου αλλά και δημόσια συμμετοχή, καθώς και στενή συνεργασία με τους παραγωγούς των αποβλήτων σχετικά με τις προτεινόμενες λύσεις και τους σχετικούς κινδύνους. Αυτό είναι ακόμα πιο σημαντικό για τα απόβλητα που χρήζουν ειδικής επεξεργασίας (Kemp et al., 2006).

Η Διεθνής Ένωση Στερεών Αποβλήτων, κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19, έθεσε ορισμένες προτεραιότητες για την αποτελεσματική διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων. Συγκεκριμένα, η ένωση έχει προσδιορίσει τρεις προτεραιότητες για τις δραστηριότητες διαχείρισης απορριμμάτων ως εξής:

- 1) Διασφάλιση της συνεχούς λειτουργίας των υπηρεσιών διαχείρισης απορριμμάτων, ανακύκλωσης, απολύμανσης και τελικής διάθεσης των αστικών αποβλήτων κατά τη διάρκεια της πανδημίας με σκοπό την πρόληψη του αυξημένου κινδύνου για την κοινωνία και τη δημόσια υγεία που προκαλείται από την αναποτελεσματική λειτουργία των συστημάτων διαχείρισης απορριμμάτων. Σε αυτήν την περίπτωση, το προσωπικό που εργάζεται στη συλλογή και τη διαχείριση των απορριμμάτων, ειδικά στο τμήμα συλλογής, πρέπει να λαμβάνει εύλογες προφυλάξεις και να ακολουθεί πιστά τις οδηγίες ασφαλείας κατά της μετάδοσης ασθενειών κατά τη διάρκεια της εργασίας τους.
- 2) Οι δραστηριότητες ανακύκλωσης πρέπει να λαμβάνουν χώρα λαμβάνοντας υπόψη τις υπάρχουσες συνθήκες, που είναι αποτέλεσμα της εξάπλωσης του ιού, και τηρούνται τα απαραίτητα μέτρα για τον έλεγχο και την πρόληψη της εξάπλωσης ασθενειών.
- 3) Αύξηση της ικανότητας διαχείρισης ιατρικών και μολυσματικών αποβλήτων από το στάδιο συλλογής έως το στάδιο απολύμανσης και διάθεσης, με

σκοπό να διασφαλιστεί η αποφυγή της μετάδοσης του ιού COVID-19 και άλλων ασθενειών (Manoropoulos et al. 2014)

Είναι απαραίτητο οι δραστηριότητες διαχείρισης απορριμμάτων να προσαρμοστούν στις νέες συνθήκες που επέβαλε η πανδημία ώστε να πραγματοποιηθεί η επίτευξη των προτεραιοτήτων που έθεσε η Διεθνής Ένωση Στερεών Αποβλήτων. Μία από τις βασικές απαιτήσεις για την επίτευξη της προσαρμογής των δραστηριοτήτων διαχείρισης αποβλήτων σε συνθήκες πανδημίας είναι η αναγνώριση των επιπτώσεων της πανδημίας στα αστικά στερεά απόβλητα και στα διάφορα στάδια διαχείρισης (Yusefi et al., 2021). Επιπλέον, δε θα πρέπει να αγνοείται το γεγονός ότι η ανταπόκριση των συστημάτων διαχείρισης απορριμμάτων στις προκλήσεις που επέφερε η πανδημία της νόσου COVID-19 θα θωρακίσει με σημαντικά εφόδια και εμπειρία ώστε να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά παρόμοιες καταστάσεις στο μέλλον (Yusefi et al., 2021).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΑΝΔΗΜΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

4.1 Ατμοσφαιρική ρύπανση

Ως ρύπανση ορίζεται η εισαγωγή ουσιών στο περιβάλλον επιβλαβών για τον άνθρωπο και τους άλλους ζωντανούς οργανισμούς. Οι ρύποι είναι επιβλαβή στερεά, υγρά ή αέρια που παράγονται σε συγκεντρώσεις υψηλότερες από τις φυσιολογικές, που μειώνουν την ποιότητα του περιβάλλοντος. Σημαντική πηγή της ρύπανσης του περιβάλλοντος είναι οι ανθρώπινες δραστηριότητες (WHOg, 2022).

4.1.1 Σημαντικοί ατμοσφαιρικοί ρύποι

Οι πιο σημαντικοί ατμοσφαιρικοί ρύποι είναι παρακάτω:

- Σωματιδιακή ύλη (PM): σωματίδια που αιωρούνται στον αέρα. Ουσίες όπως το θαλασσινό αλάτι, ο άνθρακας, η σκόνη και σωματίδια που προέρχονται από χημικές ουσίες είναι μερικά παραδείγματα ρύπων PM.
- Διοξείδιο του αζώτου (NO₂): παράγεται κυρίως από τους κινητήρες των αυτοκινήτων και από σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας κατά τη διαδικασία της καύσης.
- Τροποσφαιρικό όζον (O₃): σχηματίζονται μετά από χημική αντίδραση των αιωρούμενων ρύπων με το ηλιακό φως. Οι ρύποι που μετέχουν σε αυτές τις αντιδράσεις προέρχονται κυρίως από τα μέσα μεταφοράς, τα χημικά προϊόντα οικιακής χρήσης, τις διαδικασίες εξαγωγής φυσικού αερίου και τους χώρους υγειονομικής ταφής.

- Διοξείδιο του θείου (SO₂): προέρχεται κυρίως από τη καύση καυσίμων που περιέχουν θείο σε σταθμούς παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, σε καυστήρες θέρμανσης και στους κινητήρες μέσων μεταφοράς.
- Βενζο-α-πυρένιο (BaP): προέρχεται από την καύση ξύλων και απορριμμάτων. Είναι προϊόν ατελούς καύσης (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, 2014).

Η ατμοσφαιρική ρύπανση επηρεάζει κυρίως όσους ζουν σε μεγάλες αστικές περιοχές, όπου οι οδικές εκπομπές είναι μεγαλύτερες και συμβάλλουν στην υποβάθμιση της ποιότητας του αέρα (Kelishadi and Poursafa, 2010). Συγκεκριμένα, στις αναπτυσσόμενες χώρες, το πρόβλημα είναι πιο σοβαρό λόγω του υπερπληθυσμού και της ανεξέλεγκτης αστικοποίησης μαζί με την ανάπτυξη της βιομηχανίας (Manucci and Franchini, 2017).

Είναι γεγονός πως οι αναπτυσσόμενες βιομηχανίες παγκοσμίως έχουν συμβάλει σημαντικά στην αύξηση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και άλλων ατμοσφαιρικών ρύπων σε ανησυχητικό βαθμό, με αποτέλεσμα την κακή ποιότητα του αέρα, γεγονός που επιφέρει σοβαρές συνέπειες για το περιβάλλον, το κλίμα και τη δημόσια υγεία.

Αν και τα αποτελέσματά διάφορων ερευνών δείχνουν ότι η μείωση των εκπομπών άνθρακα από τα ορυκτά καύσιμα από μόνη της δεν μπορεί να περιορίσει το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής, ωστόσο είναι σίγουρο πως θα έχει σημαντικά οφέλη για τη δημόσια υγεία. Ωστόσο, η κλίμακα του οφέλους για την υγεία θα εξαρτηθεί από τον σχεδιασμό των πολιτικών που θα επιβάλλουν αυτά τα πρότυπα στην πράξη (Gibson, 2015).

4.2 Ατμοσφαιρική ρύπανση και COVID-19

Πριν ακόμα ξεσπάσει η πανδημία της νόσου COVID-19, η ατμοσφαιρική ρύπανση είχε συσχετισθεί με τη θνησιμότητα, βάση της παρακολούθησης της ρύπανσης σε έξι μητροπολιτικές πόλεις των ΗΠΑ (Dockery et al., 1993).

Ωστόσο, η πανδημία Covid-19 αρχικά φαίνεται να μετέβαλε θετικά την ποιότητα του αέρα, εξαιτίας ακραίων αλλαγών που σημειώθηκαν στην ανθρώπινη συμπεριφορά (Berman & Ebisu, 2020), κυρίως λόγω του υποχρεωτικού περιορισμού των μετακινήσεων και της αναστολής πολλών ρυπογόνων δραστηριοτήτων. Η Εθνική Διοίκηση Αεροναυτικής και Διαστήματος (NASA) και η Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος (ESA) δημοσίευσαν δεδομένα ατμοσφαιρικής ρύπανσης για τις ασιατικές και ευρωπαϊκές χώρες για να αξιολογήσουν τις σημαντικές αλλαγές στην ποιότητα του αέρα (Gautam, 2020). Το παρατηρητήριο της Γης της NASA διαπίστωσε ότι οι συγκεντρώσεις του διοξειδίου του αζώτου στην ανατολική και κεντρική Κίνα από τις αρχές του 2020 ήταν 10% - 30% χαμηλότερες από τις συγκρίσιμες περιόδους το 2019 (Patel, 2020). Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (E.C., 2020), διαπίστωσε μια παρόμοια μεγάλη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στις ευρωπαϊκές πόλεις. Από αυτή την άποψη, τα αποτελέσματα των περιορισμών φάνηκε να επιφέρουν οφέλη για το φυσικό περιβάλλον, καθώς παρατηρήθηκε παγκοσμίως σημαντική μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης (Gautam, 2020). Ωστόσο, σύμφωνα με τους Wang et al. (2020) μια περαιτέρω ανάλυση δείχνει ότι τα οφέλη από τη μείωση των εκπομπών υπερεκτιμήθηκαν και δεν αποφεύχθηκαν σοβαρά συμβάντα ρύπανσης του αέρα. Επιπλέον, συμπληρώνουν ότι παρά τις βελτιώσεις που σημειώθηκαν, οι συγκεντρώσεις των αιωρούμενων σωματιδίων PM_{2,5} κατά την περίοδο των περιορισμών παρέμειναν τέσσερις φορές υψηλότερες από τις συστάσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας. Επιπροσθέτως, σύμφωνα με τους Querol et al. (2021), μετά τη λήξη των περιοριστικών μέτρων το επιβατικό κοινό φαίνεται να προτιμάει τα ιδιωτικά οχήματα από τα μέσα μαζικής μεταφοράς, λόγω του διαδεδομένου φόβου ότι η χρήση δημόσιων μεταφορών ενδέχεται να αυξήσει τον κίνδυνο μόλυνσης από τον ιό SARS-CoV-2. Για παράδειγμα στη Βαρκελώνη η χρήση

των ιδιωτικών οχημάτων αυξήθηκε κατά 21%. Κατά τη λήξη της καραντίνας, με την αποκατάσταση των οικονομικών δραστηριοτήτων, η ποιότητα του αέρα παρατηρήθηκε να υποβαθμίζεται ξανά (Das et al., 2021; Hu et al., 2021). Παρόλο που τα γεγονότα καταδεικνύουν ότι οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες αποτελούν σημαντική πηγή ατμοσφαιρικής ρύπανσης, οι περιορισμοί των οικονομικών δραστηριοτήτων δεν θα μπορούσαν να είναι μια μόνιμη λύση για την καταπολέμησή του φαινομένου (Das et al., 2021).

Η απάντηση του lockdown στη νόσο COVID-19 προκάλεσε άνευ προηγουμένου μείωση της παγκόσμιας οικονομικής δραστηριότητας και της δραστηριότητας μεταφορών. Έρευνα που μελέτησε τη συγκέντρωση ατμοσφαιρικών ρύπων στην τροπόσφαιρα και στο επίπεδο του εδάφους, με τη χρήση δορυφορικών δεδομένων και ενός δικτύου αποτελούμενο από περισσότερους από 10.000 σταθμών μέτρησης της ποιότητας του αέρα, παρατήρησε μειώσεις στη συγκέντρωση του διοξειδίου του αζώτου στο επίπεδο του εδάφους (NO₂: από 60% με 95% σε 48 έως 72%) και των μικρο-σωματίδιων (PM_{2,5}: από 31% έως 95% σε 17 έως 45%), με οριακές αυξήσεις στο όζον (O₃: από 4% έως 95% σε 2 έως 10%) σε 34 χώρες κατά τις ημερομηνίες όπου ήταν σε ισχύ το μέτρο του lockdown. Να σημειωθεί πως για την έρευνα αυτή έλαβαν υπόψη τις επιπτώσεις της μετεωρολογικής μεταβλητότητας. Με την αξιοποίηση των δεδομένων για την κινητικότητα των πολιτών μέσα από εφαρμογές της Google και της Apple, βρέθηκαν στοιχεία για τη σύνδεση μεταξύ της μείωσης της παγκόσμιας μεταφοράς οχημάτων και της μείωσης της παγκόσμιας συγκέντρωσης σε NO₂ στο περιβάλλον. Αν και η κατάσταση του παγκόσμιου αποκλεισμού δεν αποτελεί μια βιώσιμη λύση στο πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, τα ευρήματα της έρευνας αναδεικνύουν τη δυνατότητα μετριασμού του κινδύνου για τη δημόσια υγεία μέσω της μείωσης των εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων που προέρχονται από τις διάφορες οικονομικές δραστηριότητες (Venter et al., 2020).

Αυτές οι αλλαγές δημιούργησαν μια μοναδική ευκαιρία για τη διερεύνηση των επιπτώσεων της ανθρώπινης δραστηριότητας στην ποιότητα του αέρα. Αναλύσεις των δεδομένων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από το εθνικό δίκτυο παρακολούθησης της EPA έδειξε ότι, κατά τις περιόδους παραμονής στο σπίτι, τα επίπεδα όζοντος, NO₂,

CO και PM10 ήταν χαμηλότερα από τα αναμενόμενα, αλλά η αλλαγή αυτή ήταν μέτρια και προσωρινή, καθώς τα επίπεδα PM2,5 κατά τις περιόδους παραμονής στο σπίτι δεν ήταν χαμηλότερα από το αναμενόμενο. Η μείωση για το όζον, το NO₂, το CO και τα PM10 ξεκίνησε περίπου 3 εβδομάδες πριν από την εντολή που έδωσαν οι κυβερνήσεις για παραμονή στο σπίτι και η μείωση που σημειώθηκε μειωνόταν όλο και περισσότερο με το πέρασμα του χρόνου. Τέσσερις εβδομάδες μετά την περίοδο παραμονής στο σπίτι, τα επίπεδα PM10 ήταν στα αναμενόμενα επίπεδα. Πέντε εβδομάδες μετά, τα επίπεδα όζοντος, NO₂ και CO ήταν στα αναμενόμενα επίπεδα. Οι περισσότεροι ρύποι εμφάνισαν χαμηλότερα από τα αναμενόμενα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης κατά τη διάρκεια της ισχύς των μέτρων αντιμετώπισης της νόσου Covid-19. Ωστόσο, το μέτριο μέγεθος της πτώσης και το γεγονός ότι η πτώση αυτή δεν διατηρήθηκε με την πάροδο του χρόνου ήταν και τα δύο κάπως απροσδόκητα, δεδομένων των μεγάλων μειώσεων στις κοινωνικές και οικονομικές δραστηριότητες λόγω της επιβολής lockdown. Επιπλέον, τα σωματίδια PM_{2,5} δεν παρουσίασαν πτώση στα επίπεδα ρύπανσης, κάτι που ήταν άλλο ένα απροσδόκητο εύρημα της έρευνας (Bekbulat et al., 2021).

Συγκριτικά μεγαλύτερες αλλαγές στην ατμοσφαιρική ρύπανση έχουν αναφερθεί σε άλλες χώρες. Για παράδειγμα, στη Βαρκελώνη της Ισπανίας, οι συγκεντρώσεις NO₂ και CO₂ ήταν 50% χαμηλότερες κατά την περίοδο παραμονής στο σπίτι, αλλά οι συγκεντρώσεις του όζοντος αυξήθηκαν κατά 50% (Tobias et al., 2020). Στο Δελχί της Ινδίας, οι μετρούμενες συγκεντρώσεις των PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂ και CO ήταν σημαντικά χαμηλότερες, συγκεκριμένα για PM₁₀ και PM_{2,5} ήταν περίπου 2 φορές χαμηλότερες κατά τη διάρκεια του lockdown (Mahato and Ghosh, 2020). Σε τρεις πόλεις της Κίνας, τα επίπεδα PM_{2,5} και NO₂ τον Φεβρουάριο του 2020 ήταν κατά 30% και 61% χαμηλότερα από τα επίπεδα Φεβρουαρίου 2017–2019 αντίστοιχα, αλλά τα επίπεδα του όζοντος ήταν κατά 14% υψηλότερα από τα επίπεδα των αντίστοιχων χρονολογιών (Xu et al., 2020). Οι συγκεντρώσεις PM_{2,5} και όζοντος στο Ηνωμένο Βασίλειο τον Απρίλιο του 2020 δεν διέφεραν συστηματικά από τις μέσες συγκεντρώσεις της περιόδου 2015-2019, αλλά οι συγκεντρώσεις NO₂ ήταν κατά 20-80% χαμηλότερες (Alfarra et

al., 2020). Ωστόσο, πολλές από αυτές τις μελέτες δεν έλαβαν πλήρως υπόψη την τυχαία και συστηματική χρονική μεταβλητότητα, για πολλαπλές χρονικές κλίμακες (Bekbulat et al., 2021).

Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι τα μέτρα που ακολούθησαν την άρση των lockdown, που αφορούν τη σταδιακή επιστροφή στην κανονικότητα φαίνεται να επιδείνωσαν το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε βαθμό μεγαλύτερο από την εποχή πριν το ξέσπασμα της πανδημίας. Όπως είναι γνωστό για μεγάλο διάστημα η επιτρεπόμενη χωρητικότητα στα οχήματα ιδιωτικής χρήσεως ήταν στο 73% σε σχέση με την εποχή πριν από την COVID-19 που ήταν στο 100%. Επιπλέον, παρατηρήθηκε αύξηση του αριθμού των ταξιδιών με αυτοκίνητο έως και 142% σε σχέση με τα επίπεδα πριν από την πανδημία. Ο περιορισμός της χωρητικότητας των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς στο 50% θα μειώσει περαιτέρω την επιλογή Μέσων Μαζικής Μεταφοράς από πολίτες σαν μέσο μεταφοράς από 73% σε 64%, ενώ την ίδια στιγμή θα αυξήσει τα ταξίδια με αυτοκίνητο έως και 143% συγκριτικά με τα επίπεδα πριν από την πανδημία. Ενώ η αύξηση φαίνεται μικρή, ο αντίκτυπος είναι δυσανάλογα μεγάλος λόγω της ήδη αυξημένης κυκλοφοριακής συμφόρησης (Wang et al., 2021).

Γράφημα 3: Συγκεντρώσεις των ατμοσφαιρικών ρύπων κατά τη διάρκεια της πανδημίας

Pollutant	Before (weeks -14 to -4)				During (weeks -3 to 12 of stay-at-home orders)				After (weeks +1 to removal of stay-at-home orders)	
	Actual	Expected	Difference	D value	Actual	Expected	Difference	D value	Actual	Expected
PM _{2.5}	7.04 μg/m ³	6.69 μg/m ³	5.1%	0.09	5.88 μg/m ³	5.58 μg/m ³	5.4%	0.10	7.42 μg/m ³	6.68 μg/m ³
Ozone	34.79 ppb	35.54 ppb	-1.8%	-0.10	43.01 ppb	45.49 ppb	-5.3%	-0.30	43.62 ppb	43.82 ppb
NO ₂	25.11 ppb	25.13 ppb	-0.1%	-0.01	16.47 ppb	19.16 ppb	-14.0%	-0.20	14.83 ppb	14.99 ppb
CO	0.55 ppm	0.51 ppm	7.4%	0.09	0.30 ppm	0.36 ppm	-15.3%	-0.27	0.31 ppm	0.30 ppm
PM ₁₀	17.60 μg/m ³	14.83 μg/m ³	18.6%	0.32	17.27 μg/m ³	18.30 μg/m ³	-5.7%	-0.01	26.55 μg/m ³	22.66 μg/m ³

Πηγή: Changes in criteria air pollution levels in the US before, during, and after Covid-19 stay-at-home orders: Evidence from regulatory monitors

4.3 Επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Μία από τις μεγαλύτερες μάστιγες της εποχής μας είναι η ατμοσφαιρική ρύπανση, λόγω όχι μόνο των επιπτώσεών της στην κλιματική αλλαγή αλλά και των επιπτώσεών της στη δημόσια και ατομική υγεία λόγω της αυξανόμενης νοσηρότητας και θνησιμότητας. Υπάρχουν πολλοί ρύποι που είναι κύριοι παράγοντες εμφάνισης ασθενειών στον άνθρωπο (Manisalidis et al., 2020).

4.3.1 Ατμοσφαιρική ρύπανση και δημόσια υγεία

Η συσσώρευση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, ιδιαίτερα του διοξειδίου του θείου και του καπνού, που έφτασε τα 1.500 mg/m³, είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση του αριθμού των θανάτων (4.000 θάνατοι) ήδη από το 1952 στο Λονδίνο και το 1963 στη Νέα Υόρκη (400 θάνατοι) (Kassomenos et al., 2012).

Η ανθρωπογενής ατμοσφαιρική ρύπανση είναι ένας από τους μεγαλύτερους κινδύνους για τη δημόσια υγεία παγκοσμίως, δεδομένου ότι ευθύνεται για περίπου 9 εκατομμύρια θανάτους ετησίως (WHOg, 2022).

Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι μπορεί να έχουν σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου. Ιδιαίτερα ευάλωτοι είναι παιδιά και ηλικιωμένοι.

4.3.2 Ατμοσφαιρικοί ρύποι και προβλήματα υγείας που προκαλούν

- **SO₂**: πονοκέφαλος, άγχος, καρδιαγγειακές παθήσεις, ερεθισμός σε μάτια, μύτη και λαιμό, αναπνευστικά προβλήματα.
- **PM**: επιπτώσεις στο Κεντρικό Νευρικό Σύστημα, καρδιαγγειακές παθήσεις, ερεθισμός, φλεγμονή και λοίμωξη αναπνευστικού συστήματος, άσθμα,

χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, καρκίνος του πνεύμονα, επιπτώσεις στο αναπαραγωγικό σύστημα.

- O₃: καρδιαγγειακές παθήσεις, ερεθισμός σε μάτια, μύτη και λαιμό, αναπνευστικά προβλήματα.
- BaP: , ερεθισμός σε μάτια, μύτη και λαιμό, αναπνευστικά προβλήματα, καρκίνος του πνεύμονα.
- NO₂: ερεθισμός σε μάτια, μύτη και λαιμό, αναπνευστικά προβλήματα, επιπτώσεις στη σπλήνα, το ήπαρ και το αίμα (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, 2021).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: Η ΕΠΟΜΕΝΗ ΜΕΡΑ

5.1 Η επόμενη ημέρα

Σύμφωνα με τους Bouman, Steg και Dietz (2020) σε κάποιες περιοχές, η συνεργατική ανταπόκριση των πολιτών στην πανδημία ήταν εξαιρετικά γρήγορη και δυναμική, σε σύγκριση με πως έχουν διαχρονικά ανταποκριθεί στις ανάγκες των παγκόσμιων περιβαλλοντικών προκλήσεων. Οι ίδιοι υποθέτουν ότι αυτό προωθήθηκε εν μέρει από ισχυρούς προσωπικούς κανόνες, όπως η ηθική υποχρέωση και η υπευθυνότητα που καλεί σε ανάγκη ενεργούς συμμετοχής. Η ανωτέρω συμπεριφορά ενεργοποιήθηκε υπό την άμεση απειλή στη ζωή λόγω της παγκόσμιας υγειονομικής κρίσης. Εν συνεχεία, συμπεραίνουν ότι τα ερεθίσματα που ενδέχεται να διαμόρφωσαν τις αναφερόμενες συμπεριφορές, θα μπορούσαν ίσως να εισαχθούν και στην προσπάθεια ανταπόκρισης των πολιτών στις παγκόσμιες περιβαλλοντικές κρίσεις. Βασικός παράγοντας επιτυχίας στην αντιμετώπιση της πανδημίας ήταν η επίμονη παροχή επιστημονικών πληροφοριών τόσο για τον ιό όσο και για τις επιπτώσεις από τις ασυνείδητες συμπεριφορές των πολιτών. Η έλλειψη όμως επαρκούς γνώσης σχετικά με τις ανεπιθύμητες περιβαλλοντικές επεμβάσεις των πολιτών αποτελεί εμπόδιο στην επίτευξη ενός βιώσιμου μέλλοντος για την ανθρωπότητα, τόσο σε τοπικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο (Sola, 2014). Σύμφωνα με το έργο του Bendor (2018), προκειμένου ένα άτομο να γνωρίζει ένα ζήτημα, πρέπει πρώτα να αφυπνιστεί και στη συνέχεια, να αναπτύξει ενδιαφέρον για αυτό, με την προϋπόθεση ότι θα λάβει πειστικές πληροφορίες όπου αναμένεται ότι θα τροποποιήσουν την στάση και εν συνεχεία την συμπεριφορά του. Η επίγνωση των ζητημάτων αειφορίας σημαίνει να κατανοούμε πόσο εύθραυστο είναι το περιβάλλον και πόσο ζωτικής σημασίας είναι η προστασία του.

Προκειμένου να αποκτήσουμε μια βαθύτερη κατανόηση για το περιβάλλον και τη σημασία του, πρέπει να σκεφτούμε με όρους οικολογικής συνείδησης. Όπως δηλώνει ο Motloch (2019), στην καρδιά της ωρίμανσης της εποχής που σήμερα ορίζεται

γεωλογικά ως Ανθρωπόκαινος 2.0, η συνείδηση είναι η αλλαγή της πρόθεσης από τη μεγιστοποίηση των ανθρώπινων οφελών στη βελτιστοποίηση της λειτουργικότητας ολόκληρων συστημάτων. Στην Ανθρωπόκαινο αντικρίζουμε γεγονότα, όπως την καταστροφή της βιοποικιλότητας, να συνδέονται άρρηκτα με τις κοινωνίες, τις αξίες και τις επιλογές μας. Έτσι υποστηρίζεται ότι ο άνθρωπος είναι το κυρίαρχο είδος που προκαλεί το πρόβλημα και ο μόνος αρκετά ικανός ώστε να καθορίσει το μέλλον του πλανήτη (Myers et al., 2013). Η εμφάνιση της συνείδησης της Ανθρωπόκαινου 2.0 βασίζεται σε μια βαθύτερη κατανόηση σχετικά με την πολυπλοκότητα των συστημάτων και της επιστήμης. Σήμερα, υπάρχει μια αυξανόμενη ανάγκη για αναγνώριση εκ μέρους της ανθρωπότητας, να διατηρηθεί, να αναγεννηθεί και να διαχειριστεί τον άξονα ενέργεια-απόβλητα-τρόφιμα, ο οποίος αποτελεί ένδειξη ότι η αλλαγή συνείδησης βρίσκεται σε εξέλιξη (Mottloch, 2019). Αυτός ο τρόπος σκέψης σχετίζεται με την ανάπτυξη της ευαισθητοποίησης, της κατανόησης και της συνείδησης προς το βιοφυσικό περιβάλλον και τα προβλήματά του, συμπεριλαμβανομένων των ανθρώπινων αλληλεπιδράσεων και επιδράσεων (Raymundo et al., 2019).

Από περιβαλλοντική σκοπιά, η πρόκληση της πανδημίας, συνέβη ακριβώς στο σημείο όπου έγινε η εκκίνηση ενάντια στο πλαστικό μιας χρήσης λόγω της συνειδητοποίησης του ζητήματος της πλαστικής ρύπανσης. Η πανδημία ωστόσο, διέκοψε αυτή την ορμή. Αυτό οδήγησε σε ανησυχίες ότι η πλαστική ρύπανση θα αυξηθεί όχι μόνο λόγω της περιγραφόμενης αυξημένης παραγωγής και κατανάλωσης προϊόντων μίας χρήσης αλλά και λόγω της αναστολής των πολιτικών μείωσης της πλαστικής ρύπανσης (da Costa, 2021).

Η εκπαίδευση της συνείδησης και η ψυχολογική ανασυγκρότηση τόσο των πολιτών όσο και των διαχειριστών είναι σημαντική για την αποκατάσταση και την ενίσχυση της συμμετοχής της κοινωνίας στη διαχείριση αποβλήτων κατά την περίοδο της πανδημίας ή και μετά το πέρας αυτής (Reike et al., 2018). Το ίδιο ισχύει και για την ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης γύρω από τη χρήση των πλαστικών και της σωστής διαχείρισής τους (Klemeš et al., 2020). Σύμφωνα με τον Flor (2004) είναι σημαντικό να κατανοήσουμε ότι η περιβαλλοντική συνείδηση είναι συνάρτηση της συλλογικής κοσμοθεωρίας και των αξιών μιας κοινωνίας, καθιστώντας επομένως

αρκετά δύσκολη την αλλαγή με ένα δελτίο τύπου, μια αφίσα ή μια τηλεοπτική διαφήμιση τριάντα δευτερολέπτων. Στο στάδιο της προετοιμασίας μας απαιτούνται τέσσερα σημαντικά στοιχεία: να έχουμε κοινά οράματα που οδηγούν την ελπίδα και την αισιοδοξία, να αλλάξουμε τον τρόπο που παράγουμε και μοιραζόμαστε γνώση, να εμβαθύνει η σχέση του ανθρώπου με το φυσικό κόσμο, και να οικοδομηθούν κινήματα κοινωνικής αλλαγής ώστε να καθοδηγήσουν την απαιτούμενη αλλαγή (Myers & Frumkin, 2020).

5.2 Ο κομβικός ρόλος της περιβαλλοντικής επικοινωνίας

Για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων, η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση είναι επιτακτική (Σκαναβή, Σάρδη και Σεπεντζή, 2021). Η περιβαλλοντική επικοινωνία δεν είναι μόνο ένα εργαλείο για τη διάδοση πληροφοριών, αλλά μια διαδικασία που στοχεύει στην προαγωγή ενός κοινού οράματος για ένα βιώσιμο μέλλον και την ανάπτυξη ικανοτήτων σε κοινωνικές ομάδες για την επίλυση ή πρόληψη περιβαλλοντικών προβλημάτων (Oepen, 2000). Βασικό ηθικό καθήκον της περιβαλλοντικής επικοινωνίας είναι η ενίσχυση της ικανότητας της κοινωνίας να ανταποκρίνεται κατάλληλα σε περιβαλλοντικά ζητήματα που σχετίζονται με την ευημερία τόσο των ανθρώπινων κοινοτήτων όσο και των φυσικών οικοσυστημάτων (Cox, 2007). Κεντρική της ιδέα πρέπει να είναι η ίδια η περιβαλλοντική κρίση, έτσι ώστε η περιβαλλοντική επικοινωνία να μην ανταποκρίνεται απλώς στην κρίση, αλλά να στοχεύει στη εκπαίδευση μέσα από την κρίση αυτή (Schwarze, 2007).

Ο Harris (2019, από το Lie & Servaes, 2015) ερμηνεύει την περιβαλλοντική επικοινωνία ως ένα σχετικά νέο υπο-πεδίο μέσα στην επιστήμη της επικοινωνίας, που αλληλεπικαλύπτεται με την περιβαλλοντική εκπαίδευση και την επικοινωνία της υγείας, στοχεύοντας στη δημόσια συμμετοχή και την κοινή γνώμη. Η ευημερία των ανθρώπων στην παρούσα παγκόσμια κρίση υγείας απαιτεί βαθύτερη κατανόηση των κινδύνων για το περιβάλλον, τόσο για τον καθορισμό κατάλληλων στρατηγικών

διαχείρισης, όσο και για την προώθηση βιώσιμων συμπεριφορών, με στόχο τη συμβολή στην ανθρώπινη και πλανητική υγεία (Ramkissoon, 2020). Η διεπιστημονική φύση του πεδίου της περιβαλλοντικής επικοινωνίας είναι ένας σημαντικός τομέας συζήτησης στην περιβαλλοντική επιστήμη, στον περιβαλλοντικό σχεδιασμό, στις μελέτες ανάπτυξης και στη διαχείριση κινδύνων καταστροφών μεταξύ άλλων τομέων. Σύμφωνα με τον Harris (2019), η επικοινωνία για την κλιματική αλλαγή είναι ένα από τα υπο-πεδία που συνεχίζουν να κυριαρχούν στην περιβαλλοντική επικοινωνία. Ο Oepen (2000) υποστηρίζει ότι η περιβαλλοντική επικοινωνία είναι πολύ σημαντική τόσο για τη διαδικασία χάραξης της κατάλληλης πολιτικής, όσο και την εξασφάλιση της υλοποίησης των πολιτικών που οραματίζονται την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος μέσω της συμμετοχής του κοινού.

5.3 Η εμπλοκή του κοινού

Η οικοδόμηση διεθνούς προθυμίας και συμμετοχής για τον περιορισμό κάθε μορφής ρύπανσης είναι ένα κομβικό ζήτημα. Η μείωση της ρύπανσης από πλαστικά και ταυτόχρονα η προώθηση βιώσιμων τεχνολογιών διαχείρισης πλαστικών απορριμμάτων μπορεί να επιτευχθεί δίνοντας προτεραιότητα σε πολιτικές που στοχεύουν στην πραγματοποίηση ατομικών, κοινωνικών και θεσμικών αλλαγών (Vanapalli, et al., 2021). Η περιβαλλοντική γνώση από μόνη της δεν είναι επαρκής για την επίλυση προβλημάτων διατήρησης και ο ρόλος της οικολογίας των πολιτών στην επίλυση αυτών των προβλημάτων καθίσταται όλο και πιο σημαντικός (Skanavis & Manolas, 2014). Η οικολογία των πολιτών αναφέρεται στη φιλοσοφία και την επιστήμη της κοινοτικής δασοκομίας, της κοινοτικής κηπουρικής και άλλων πρακτικών αποκατάστασης που καθοδηγούνται από εθελοντές κοινοτήτων (Krasny & Tidball, 2010). Έρευνες έχουν δείξει ότι βιωματικές δράσεις σε πραγματικές συνθήκες όπως σχολικοί κήποι και οικολογικά χωριά προωθούν φιλοπεριβαλλοντική στάση (Skanavis & Manolas, 2014). Τέτοιες πρακτικές, αν και συχνά θεωρούνται

πρωτοβουλίες για τη βελτίωση ενός υποβαθμισμένου περιβάλλοντος, προωθούν επίσης τις κοινωνικές ιδιότητες των ανθεκτικών κοινωνικο-οικολογικών συστημάτων, συμπεριλαμβανομένης της εθελοντικής δέσμευσης και της κοινωνικής σύνδεσης (Krasny & Tidball, 2010). Μέσω της οικολογίας των πολιτών μπορεί να τροφοδοτηθεί ένα σύνολο κοινοτικών πρακτικών περιβαλλοντικής διαχείρισης, μέσα στο πλαίσιο κατανόησης του ρόλου που διαδραματίζουν αυτές οι πρακτικές σε μεγαλύτερα κοινωνικο-οικολογικά συστήματα. Οι πολίτες που ασχολούνται με κοινωνικο-οικολογικά περιβάλλοντα είναι συνήθως πρόθυμοι να αποκαταστήσουν μια περιοχή μετά από έναν περιβαλλοντικό κίνδυνο, ως προσωπική απάντηση σε μια κρίση που επηρεάζει τη ζωή τους (Skanavis & Giannoulis, 2014).

Σύμφωνα με τους Vanapalli et al. (2021) η κοινωνική ευθύνη, η συλλογική δράση και οι κατάλληλες κυβερνητικές πολιτικές είναι ζωτικής σημασίας για να επιτευχθεί μια θετική αλλαγή την επόμενη μέρα.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Είναι γεγονός ότι η άμεση ανάγκη για προστασία της δημόσιας υγείας, επισκίασε τις σημαντικές συνέπειες που επιφέρει η αύξηση των αποβλήτων από πλαστικά στο περιβάλλον (Klemeš et al., 2020). Στο αρχικό στάδιο της πανδημίας Covid-19, οι ερευνητές έκαναν κάποιες αρχικές προβλέψεις σχετικά με τις επιπτώσεις της πανδημίας στο περιβάλλον και τη διαχείριση αποβλήτων με βάση τα περιορισμένα διαθέσιμα δεδομένα. Οι Chakraborty and Maity (2020) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι «η πανδημία δημιούργησε πολύ θετικό αντίκτυπο στο παγκόσμιο περιβάλλον». Ωστόσο, το αποτέλεσμα αυτής της μελέτης φανερώνει ότι οι συνολικές επιπτώσεις δεν έχουν ακόμη αξιολογηθεί και δεν είναι τόσο θετικές όσο προβλέπονταν στην αρχή. Παρά τα αρνητικά επακόλουθα, η πανδημία επισημαίνει τα ήδη υπάρχοντα μειονεκτήματα και ανοίγει το δρόμο για την πιθανή βελτίωσή τους. Αν και δεν υποτιμάται η σημασία των πλαστικών στην πρόληψη της μετάδοσης της νόσου Covid-19, είναι επιτακτική ανάγκη να μην υπονομευθεί η πρόσφατη πρόοδος που σημειώθηκε προς την βιώσιμη χρήση τους. Υπάρχει ανάγκη αξιολόγησης εναλλακτικών λύσεων που επιτρέπουν τη μείωση των πλαστικών μιας χρήσης και ενισχύουν την ευαισθητοποίηση σχετικά με τη σωστή δημόσια χρήση και διάθεσή τους. Έτσι, μια διεπιστημονική - συνεργατική προσέγγιση για την καταπολέμηση της πανδημίας και τη μείωση των περιβαλλοντικών κινδύνων που απορρέουν από αυτή κρίνεται ως αναγκαία (Saberian et al., 2021).

Λαμβάνοντας υπόψη πόσο απαιτητική - και ταυτόχρονα μοναδική είναι αυτή η στιγμή - η συνείδηση την εποχή της Ανθρωπόκαινου 2.0 είναι μια ιδέα που αξίζει να εξεταστεί και πρέπει να συσχετιστεί με την ανάπτυξη δεξιοτήτων επικοινωνίας σε θέματα που αφορούν το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία. Οι συζητήσεις για την περιβαλλοντική κρίση, ιδίως όσον αφορά την υπερβολική χρήση πλαστικού, θα πρέπει να ξεκινήσουν σύντομα με τη συμμετοχή της επιστημονικής κοινότητας, των παραγωγικών φορέων, των πολιτικών και των πολιτών προκειμένου να προετοιμαστούν κατάλληλα για το εγγύς μέλλον. Η ενίσχυση βιωματικών πρακτικών

στο πλαίσιο της οικολογίας των πολιτών είναι ένα δύσκολο εγχείρημα όσον αφορά το επικοινωνιακό νόημα που θα μπορούσε να παρακινήσει τους πολίτες για εμπλοκή και ενεργό συμμετοχή στην λήψη περιβαλλοντικών αποφάσεων. Αυτό απαιτεί την ανάπτυξη μιας στοχευμένης επικοινωνιακής διαδικασίας μεταξύ των πολιτών, της διοίκησης και των ειδικών.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξένη βιβλιογραφία:

1. Achillas, C., Moussiopoulos, N., Karagiannidis, A., Baniyas, G., & Perkoulidis, G. (2013). The use of multi-criteria decision analysis to tackle waste management problems: a literature review. *Waste management & research*, 31(2), 115-129.
2. Alfarra, R., Allan, J., Alzahrani, K., Alzahrani, S., Coe, H., Jay, C., ... & Wu, T. (2020). Contribution to the AQEG/Defra call for evidence. Centre for Atmospheric Sciences and Computer Science, University of Manchester.
3. Andrady, A. L., & Neal, M. A. (2009). Applications and societal benefits of plastics. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 1977-1984. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0304>
4. Bekbulat, B., Apte, J. S., Millet, D. B., Robinson, A. L., Wells, K. C., Presto, A. A., & Marshall, J. D. (2021). Changes in criteria air pollution levels in the US before, during, and after Covid-19 stay-at-home orders: Evidence from regulatory monitors. *Science of the total Environment*, 769, 144693. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144693>
5. Bendor, R., (2018). *Interactive Media for Sustainability*. Cham: Palgrave Studies in Media and Environmental Communication. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-70383-1_5
6. Benson, NU., Basse, DE., Palanisami, T. (2021). COVID pollution: impact of COVID-19 pandemic on global plastic waste footprint. *SI: Environment*, 7(2), 06343. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06343>
7. Berman, J., Ebusu, K. (2020). Changes in U.S. air pollution during the COVID-19 pandemic. *Science of The Total Environment*, 739, 139864. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139864>

8. Bouman, T., Steg, L., Dietz, T. (2020). Insights from early COVID-19 responses about promoting sustainable action. *Nature Sustainability*, 4, 194-200. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41893-020-00626-x>

9. Bureau of International Recycling, (2020). COVID-19: Update by BIR Member National Associations - The world Moves Tentatively Into Reopening Phase. Διαθέσιμο στο: <https://bir.org/news-press/news/item/covid-19-update-by-bir-member-national-associations-the-world-moves-tentatively-into-reopening-phase>

10. Butterworth, A., Clegg, I. & Bass, C. (2012) *Untangled. Marine debris: a global picture of the impact on animal welfare and of animal-focused solutions.* World Society for the Protection of Animals, London, UK. Available at: http://oceansandplastics.info/wp-content/uploads/2015/07/REP_WSPA_2012.pdf

11. Centers for Disease Control and Prevention, (2021a). How COVID-19 Spreads. Διαθέσιμο στο: https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-gettingsick/howcovidspreads.html?CDC_AA_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Fcoronavirus%2F2019-ncov%2Fprepare%2Ftransmission.html

12. Centers for Disease Control and Prevention, (2021b). Post-COVID Conditions. Διαθέσιμο στο: https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/long-termeffects/index.html?CDC_AA_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Fcoronavirus%2F2019-ncov%2Flong-term-effects.html

13. Chakraborty, I., Maity, P. (2020). COVID-19 outbreak: migration, effects on society, global environment and prevention. *Sci. Total Environ.*, 728, 138882. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138882>

14. Chen, N., Zhou, M., Dong, X., Qu, J., Gong, F., Han, Y., ... & Zhang, L. (2020). Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The lancet*, 395(10223), 507-513.

15. Ciotti, M., Angeletti, S.b., Minieri, M.c.d., Giovannetti, M.e., Benvenuto, D.f., Pascarella, S.g., Sagnelli, C.h., Bianchi, M.g., Bernardini, S.c.d., Ciccozzi, M.f., (2020). COVID-19 Outbreak: An Overview, *Chemotherapy*, 64 (5-6), p. 215-223. DOI: <https://doi.org/10.1159/000507423>

16. Commerce, Ministry of China, People's Republic Of, (2020). Press Conference of the Joint Prevention and Control Mechanism of the State Council Information.

Διαθέσιμο στο:

<http://english.mofcom.gov.cn/article/newsrelease/press/202004/20200402956415.shtml>

17. covid19.gov.gr., (2020). Σχέδιο σταδιακής αποκλιμάκωσης περιοριστικών μέτρων, Γέφυρα ασφάλειας για μια νέα καθημερινότητα, ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ, (6/11/2020). ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ, Αρ. Φύλλου 4899.
18. Cox, R. (2007). Nature's "Crisis Disciplines": Does Environmental Communication Have an Ethical Duty?. *Environmental Communication*, 1(1). DOI:<https://doi.org/10.1080/17524030701333948>
19. D. Reike, W.J. Vermeulen, S. Witjes, (2018), The circular economy: new or refurbished as CE 3.0?—exploring controversies in the conceptualisation of the circular economy through a focus on history and resource value retention options *Resources, Conservation & Recycling*, 135, pp. 246-264
20. da Costa, J.P., (2021) The 2019 global pandemic and plastic pollution prevention measures: Playing catch-up, *Science of The Total Environment*, 774, 145806, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.145806
21. Das, P., Mandal, I., Debanshi, S., Mahato, S., Talukdar, S., Giri, B., Pal, S. (2021). Short term unwinding lockdown effects on air pollution. *Journal of Cleaner Production*, 296, 126514. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126514>
22. Das, S., Das, S., & Ghangrekar, M. M. (2020). The COVID-19 pandemic: biological evolution, treatment options and consequences. *Innovative Infrastructure Solutions*, 5(3), 1-12. DOI: [doi:10.1007/s41062-020-00325-8](https://doi.org/10.1007/s41062-020-00325-8)
23. Dockery, D. W., Pope, C. A., Xu, X., Spengler, J. D., Ware, J. H., Fay, M. E., ... & Speizer, F. E. (1993). An association between air pollution and mortality in six US cities. *New England journal of medicine*, 329(24), 1753-1759. DOI: 10.1056/NEJM199312093292401
24. European Commission (2020). Waste management in the context of the coronavirus crisis. Available from: <https://www.interregeurope.eu/smartwaste/news/news-article/8320/waste-management-in-the-context-of-covid-19-crisis/>

25. European Environment Agency, (2022). Impacts of COVID-19 on single-use plastic in Europe's environment. Διαθέσιμο στο:
<https://www.eea.europa.eu/publications/impacts-of-covid-19-on>
26. Fadare, O.O., Okoffo, E.D. (2020). Covid-19 face masks: A potential source of microplastic fibers in the environment. *Science of The Total Environment*, 737, 140279. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140279>
27. Ferronato, N., & Torretta, V. (2019). Waste mismanagement in developing countries: A review of global issues. *International journal of environmental research and public health*, 16(6), 1060. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16061060>
28. Flor, A. G. (2004). *Environmental communication: Principles, approaches and strategies*. UP Open University. Available from:
https://www.researchgate.net/profile/Alexander-Flor/publication/276930253_Environmental_Communication_Principles_Approaches_and_Strategies_of_Communication_Applied_to_Environmental_Management/links/555c380908ae6aea081734c5/Environmental-Communication-Principles-Approaches-and-Strategies-of-Communication-Applied-to-Environmental-Management.pdf
29. Ford, H. V., Jones, N. H., Davies, A. J., Godley, B. J., Jambeck, J. R., Napper, I. E., ... & Koldewey, H. J. (2022). The fundamental links between climate change and marine plastic pollution. *Science of the Total Environment*, 806, 150392.
30. Gall, S. C., & Thompson, R. C. (2015). The impact of debris on marine life. *Marine pollution bulletin*, 92(1-2), 170-179.
31. Gall, S. C., & Thompson, R. C. (2015). The impact of debris on marine life. *Marine pollution bulletin*, 92(1-2), 170-179.
32. Gautam, S. (2020). COVID-19: air pollution remains low as people stay at home. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 13, p.853–857. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11869-020-00842-6>
33. Geyer, R. (2020). A brief history of plastics. In *Mare Plasticum-The Plastic Sea* (pp. 31-47). Springer, Cham. DOI: [10.1007/978-3-030-38945-1_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-38945-1_2)
34. Geyer, R., Jambeck, J.R., Law, K.L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7), 1700782. DOI: [10.1126/sciadv.1700782](https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782)

35. Gibson, J. (2015). Air pollution, climate change, and health. *The Lancet Oncology*, 16(6), e269. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(15\)70238-X](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(15)70238-X)
36. Govgr., (2020). Επιδημιολογικός Χάρτης Ελλάδας. Διαθέσιμο στο: <https://covid19.gov.gr/covid-map>
37. Greenpeace, (2017). Το πρόβλημα των πλαστικών στην Ευρώπη.
38. Gregory, M. R. (2009). Environmental implications of plastic debris in marine settings—entanglement, ingestion, smothering, hangers-on, hitch-hiking and alien invasions. *Philosophical Transactions of the Royal Society, B: Biological Sciences*, 364(1526), 2013–2025.
39. Hamilton, L.A., Feit, S., Muffett, C., Kelso, M., (2019). *Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet*. Center of International Environmental Law.
40. Haque, M. S., Uddin, S., Sayem, S. M., & Mohib, K. M. (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19) induced waste scenario: A short overview. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 104660. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jece.2020.104660>
41. Harris, U. S., (2019). *Participatory Media in Environmental Communication*. Oxon: Routledge, p.9
42. Hiemstra, A.-F., Rambonnet, L., Gravendeel, B., and Schilthuizen, M., (2021), The effects of COVID-19 litter on animal life, *Animal Biology*, 71 (2), p.215-231.
43. Houser, M., & Stuart, D. (2020). An accelerating treadmill and an overlooked contradiction in industrial agriculture: Climate change and nitrogen fertilizer. *Journal of Agrarian Change*, 20(2), 215-237. DOI: 10.1111/joac.12341
44. Hu, M., Chen, Z., Cui, H., Wang, T., Zhang, C., Yun, K. (2021). Air pollution and critical air pollutant assessment during and after COVID-19 lockdowns: Evidence from pandemic hotspots in China, the Republic of Korea, Japan, and India. *Atmospheric Pollution Research*, 12(2), p. 316-329. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apr.2020.11.013>
45. Jarman, H., Greer, S.L., Rozenblum, S., Wismar, M., (2020). IN AND OUT OF LOCKDOWNS, AND WHAT IS A LOCKDOWN ANYWAY? POLICY ISSUES IN TRANSITIONS, *Eurohealth*, 26(2), 93-98.

46. Kassomenos, P. A., Kelessis, A., Petrakakis, M., Zoumakis, N., Christidis, T., & Paschalidou, A. K. (2012). Air quality assessment in a heavily polluted urban Mediterranean environment through air quality indices. *Ecological Indicators*, 18, 259-268. DOI: 10.1016/j.ecolind.2011.11.021
47. Kaufman, L., Chasan, E., (2020). Cities Wonder Whether Recycling Counts As Essential During the Virus. Bloomberg Green. Διαθέσιμο στο: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-03-27/cities-wonder-whether-recycling-counts-as-essential-during-the-virus>
48. Kelishadi, R., & Poursafa, P. (2010). Air pollution and non-respiratory health hazards for children. *Archives of medical science: AMS*, 6(4), 483. DOI: 10.5114/aoms.2010.14458
49. Kemp, R. V., Bennett, D. G., & White, M. J. (2006). Recent trends and developments in dialogue on radioactive waste management: Experience from the UK. *Environment international*, 32(8), 1021-1032. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2006.06.010>
50. Klemeš, J.J., Van Fan, Y., Tan, R.R., Peng, J. (2020). Minimizing the present and future plastic waste, energy and environmental footprints related to COVID-19. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 127, 109883. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.109883>
51. Knowles, J. (2020), COVID-19 Pandemic Causes Massive Pile-up of Single-use Plastics, Through Restaurant Takeout and PPE. ABC7, Illinois, Available from: <https://abc7chicago.com/illinois-covid-19-pandemic-single-use-plastic-coronavirus/7872846/>
52. Krasny, M., Tidball, K., (2010), Civic Ecology: Linking Social and Ecological Approaches in Extension, *Journal of Extension*, 48 (1). Διαθέσιμο στο: https://www.researchgate.net/publication/255571267_Civic_Ecology_Linking_Social_and_Ecological_Approaches_in_Extension
53. Kuhn, S. & van Franeker, J.A. (2020) Quantitative overview of marine debris ingested by marine megafauna. *Marine Pollution Bulletin*, 151, 110858. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110858>

54. Lai, MM., Stohlman, SA., (1981). Comparative analysis of RNA genomes of mouse hepatitis viruses, *Journal of Virology*, 38 (2). DOI: <https://doi.org/10.1128/jvi.38.2.661-670.1981>
55. Liang, Y., Song, Q., Wu, N., Li, J., Zhong, Y., & Zeng, W. (2021). Repercussions of COVID-19 pandemic on solid waste generation and management strategies. *Frontiers of Environmental Science & Engineering*, 15(6), 1-18. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11783-021-1407-5>
56. Lie, R., & Servaes, J. (2015). Disciplines in the field of communication for development and social change. *Communication Theory*, 25(2), 244-258. Available from: <https://doi.org/10.1111/comt.12065>
57. Livingeco, (2011). The Clean Oceans Project/Plastic to Oil Machine. [YouTube]. Διαθέσιμο στο: <http://www.youtube.com/watch?v=8qBFIOqLnJ8>
58. Lu, Q., Shi, Y., (2020). Coronavirus disease (COVID-19) and neonate: What neonatologist need to know, *Journal of Medical Virology*, 92 (6), p. 564-567. DOI: <https://doi.org/10.1002/jmv.25740>
59. M. Ritchie, H., Roser, M., (2018). Plastic Pollution. Our World in Data. Available from: <https://ourworldindata.org/plastic-pollution>
60. Mahato, S., Pal, S., & Ghosh, K. G. (2020). Effect of lockdown amid COVID-19 pandemic on air quality of the megacity Delhi, India. *Science of the total environment*, 730, 139086. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139086>
61. Manisalidis, I., Stavropoulou, E., Stavropoulos, A., & Bezirtzoglou, E. (2020). Environmental and health impacts of air pollution: a review. *Frontiers in public health*, 14. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00014>
62. Mannucci, P. M., & Franchini, M. (2017). Health effects of ambient air pollution in developing countries. *International journal of environmental research and public health*, 14(9), 1048. DOI: 10.3390/ijerph14091048
63. Mavropoulos A, Wilson D, Appelqvist B, Velis C, Cooper J, (2014). Globalisation and waste management-final report from the ISWA Task Force. International Solid Waste Association (ISWA).
64. Motloch, J., (2019). Whole-Systems Approach to Sustainability. In: W. L. Filho, ed. *Encyclopedia of Sustainability in Higher Education*. Cham: Springer. pp. 2081-2090

65. MSME-Development Institute Indl, (2020). Surgical Face Mask.
66. Myers S.S., Gaffikin L., Golden C.D., Ostfeld R.S., Redford K.H., Ricketts T.H., Turner W.R., Osofsky S.A., (2013), Human health impacts of ecosystem alteration. Proceedings of the National Academy of Sciences, 110(47), DOI:10.1073/pnas.1218656110
67. Myers, S., & Frumkin, H. (2020). Planetary health: Protecting nature to protect ourselves.pp. 475-485. Island Press
68. OECD, (2020). OECD Policy Responses to Coronavirus (COVID-19) -Cities policy responses. Organisation for Economic Co-operation and Development. Διαθέσιμο στο: <http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/cities-policyresponses-fd1053ff/>
69. Oepen, M. (2000). Environmental communication in a context. Communicating the environment: Environmental communication for sustainable development, p. 41 – 61. Διαθέσιμο στο: http://www.laos-proceed.com/la/images/literature/oepen_envcomreader_2000.pdf
70. Parashar, N. & Hait, S. (2020). Plastics in the time of COVID-19 pandemic: Protector or polluter? Science of The Total Environment, 759, 144274. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.144274
71. Patel, K. (2020). Airborne nitrogen dioxide plummets over China. Διαθέσιμο στο: <https://www.earthobservatory.nasa.gov/images/146362/airborne-nitrogen-dioxide-plummets-over-china>
72. Plastic Garbage Project, (2022). Plastic Life. Διαθέσιμο στο: <https://www.plasticgarbageproject.org/en/plastic-life>
73. Plastics 101, (2022). Things You Might Not Know About Landfills. Διαθέσιμο στο: <https://thisisplastics.com/environment/things-you-might-not-know-about-landfills/>
74. Prata, J.C., Silva, A., Walker, T.R., Duarte, A.C., Rocha-Santos, T.A.P., (2020), COVID-19 Pandemic Repercussions on the Use and Management of Plastics, Environmental Science & Technology, 1-6, 54 pp. DOI: 10.1021/acs.est.0c02178
75. Querol, X., Massagué, J., Alastuey, A., Moreno, T., Gangoiti, G., Mantilla, E., Duéguéz, J.J., Escudero, M., Monfort, E., García-Pando, CP., Petetin, H., Jorba, O., Vázquez, V., la Rosa, J., Campos, A., Muñóz, M., Monge, S., Hervás, M., Cornide, M. (2021).

- Lessons from the COVID-19 air pollution decrease in Spain: Now what? *Science of The Total Environment*, 779, 146380. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146380>
76. Ramkissoon, H. (2020). COVID-19 Place Confinement, Pro-Social, Pro-environmental Behaviors, and Residents' Wellbeing: A New Conceptual Framework. *Front. Psychol.* DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02248>
77. Raymundo, M. G., Matheus, C., & de Moraes Hoefel, J. L. (2019). Awareness of Sustainability Issues: Holistic Housing Sustainable Thinking. *Encyclopedia of Sustainability in Higher Education*, 76-83. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-11352-0_2
78. Reddy, M. T., & Campus, P. D. K. V. (2018). Classification, characterization and comparison of aquatic ecosystems in the landscape of Adilabad District, Telangana, Deccan Region, India. *Open Access Library Journal*, 5(04), 1.
79. Ren, T., Patel, M., & Blok, K. (2006). Olefins from conventional and heavy feedstocks: Energy use in steam cracking and alternative processes. *Energy*, 31(4), 425-451. DOI: [10.1016/j.energy.2005.04.001](https://doi.org/10.1016/j.energy.2005.04.001)
80. Ritchie, H., Roser, M., (2022). Plastic Pollution, Our World in Data. Διαθέσιμο στο: https://ourworldindata.org/plastic-pollution?utm_source=newsletter
81. Roberts, K., Stringfellow, A. M., & Williams, I. D. (2020). Rubbish is piling up and recycling has stalled—waste systems must adapt. *The Conversation*. Available from: <https://theconversation.com/rubbish-is-piling-up-and-recycling-has-stalled-waste-systems-must-adapt-137100>
82. Saberian, M., Li, J., Kilmartin-Lynch, S., Boroujeni, M. (2021). Repurposing of COVID-19 single-use face masks for pavements base/subbase. *Science of The Total Environment*, 769, 145527. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145527>
83. Sarkodie, SA., Owusu, PA. (2020). Impact of COVID-19 pandemic on waste management. *Environment, Development and Sustainability*, 23, 7951- 7960. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00956-y>
84. Schwarze, S. (2007). Environmental Communication as a Discipline of Crisis. *Environmental Communication*, 1(1). DOI: <https://doi.org/10.1080/17524030701334326>

85. Shaw, D. K., & Sahni, P. (2014). Plastic to oil. *Journal of Mechanical and Civil Engineering*, 46–48.
86. Si, ZH., Li, Y. (2020). Medical waste treatment in Wuhan from emergency to stability. *Xin Hua Net*. Available from: www.xinhuanet.com/local/2020-04/01/c_1125796126.htm
87. Silva, A.L.P., Prata, J.C., Walker, T.R., Duarte, A.C., Ouyang, W., Barcelò, D., Rocha-Santos, T. (2021), Increased plastic pollution due to COVID-19 pandemic: Challenges and recommendations, *Chemical Engineering Journal*, 405, 126683, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cej.2020.126683>
88. Skanavis, C., Giannoulis, C, (2014). Communication Empowers Resilient Communities in the Event of Environmental Accidents, Conference: 12th International Conference “Protection & Restoration of the Environment. Διαθέσιμο στο: https://www.researchgate.net/publication/282946283_Communication_Empowers_Resilient_Communities_in_the_Event_of_Environment_Accidents
89. Skanavis, C., Manolas, E., (2014). School Gardens and Ecovillages: Innovative Civic Ecology Educational Approaches at Schools and Universities, *Transformative Approaches to Sustainable Development ay Universities*, pp559-570. Διαθέσιμο στο: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-08837-2_37
90. Sola, A. O. (2014). Environmental education and public awareness. *Journal of Educational and Social Research*, 4(3), 333. DOI: 10.5901/jesr.2014.v4n3p333
91. Stefanini, R., Borghesi, G., Ronzano, A., & Vignali, G. (2021). Plastic or glass: a new environmental assessment with a marine litter indicator for the comparison of pasteurized milk bottles. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 26(4), 767-784. DOI: 10.1007/s11367-020-01804-x
92. Tenenbaum, L. (2020). The Amount of Plastic Waste Is Surging Because of the Coronavirus Pandemic. Διαθέσιμο στο: <https://www.forbes.com/sites/lauratenenbaum/2020/04/25/plastic-wasteduring-the-time-of-covid-19/#18ec579c7e48>
93. Tenenbaum, L., (2020). The Amount Of Plastic Waste Is Surging Because Of The Coronavirus Pandemic. *Forbes*. Διαθέσιμο στο:

<https://www.forbes.com/sites/lauratenenbaum/2020/04/25/plastic-waste-during-the-time-of-covid-19/?sh=390747a97e48#7c4e661f7e48>

94. Tobías, A., Carnerero, C., Reche, C., Massagué, J., Via, M., Minguillón, M. C., ... & Querol, X. (2020). Changes in air quality during the lockdown in Barcelona (Spain) one month into the SARS-CoV-2 epidemic. *Science of the total environment*, 726, 138540. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138540>
95. Understanding the Nature of Variations in Structural Sequences coding for Coronavirus Spike, Envelope, Membrane and Nucleocapsid Proteins of SARS-CoV-2. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3562504>
96. United Nations - Environment Programme, (2020). Waste management an essential public service in the fight to beat COVID-19. BASEL CONVENTION. Διαθέσιμο στο: <http://www.basel.int/Implementation/PublicAwareness/PressReleases/WastemanagementandCOVID19/tabid/8376/Default.aspx>
97. United Nations Conference on Trade and Development. UNCTAD, (2020), Growing plastic pollution in wake of COVID-19: how trade policy can help. Διαθέσιμο στο: <https://unctad.org/en/pages/newsdetails.aspx?OriginalVersionID=2440>
98. United Nations-HABITAT, (2020). COVID-19 and Waste Management. *Waste Wise Cities Newsletter* 8.
99. Van Fan, Y., Jiang, P., Hemzal, M., & Klemeš, J. J. (2021). An update of COVID-19 influence on waste management. *Science of the Total Environment*, 754, 142014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142014>
100. Vanapalli, KR., Sharma, HB., Ranjan, VP., Samal, B., Bhattacharya, J., Dubey, BK., et al. (2021). Challenges and strategies for effective plastic waste management during and post COVID-19 pandemic. *Science of The Total Environment*, 750, 141514. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141514>
101. Vasil, A., (2020), Curing the plastic Pollution Pandemic, Corporate Knights, Toronto, Διαθέσιμο στο: <https://www.thestar.com/business/2020/09/08/curing-the-plastic-pollution-pandemic.html>
102. Venter, Z. S., Aunan, K., Chowdhury, S., & Lelieveld, J. (2020). COVID-19 lockdowns cause global air pollution declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(32), 18984-18990. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.2006853117>

103. Vishwakarma, A. (2020). Unsustainable management of plastic wastes in India: A threat to global warming and climate change. In Contemporary environmental issues and challenges in era of climate change (pp. 235-244). Springer, Singapore. DOI: 10.1007/978-981-32-9595-7_13
104. Wang, D., He, B. Y., Gao, J., Chow, J. Y., Ozbay, K., & Iyer, S. (2021). Impact of COVID-19 behavioral inertia on reopening strategies for New York City transit. International Journal of Transportation Science and Technology, 10(2), 197-211. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijtst.2021.01.003>
105. Wang, P., Chen, K., Zhu, S., Wang, P., Zhang, H. (2020). Severe air pollution events not avoided by reduced anthropogenic activities during COVID-19 outbreak. Resources, Conservation and Recycling, 158, 104814. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104814>
106. Welden, N. A. (2020). The environmental impacts of plastic pollution. In Plastic Waste and Recycling (chapter 8, pp. 195-222). Academic Press.
107. World Health Organization, (2020c). Coronavirus disease (COVID-19): Herd immunity, lockdowns and COVID-19. Διαθέσιμο στο: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/herd-immunity-lockdowns-and-covid-19>
108. World Health Organization, (2020f). Water, sanitation, hygiene, and Waste Management For the COVID-19 virus: Interim guidance. 23 April 2020 (No. WHO/2019-nCoV/IPC_WASH/2020.3)
109. World Health Organization, (2022a). WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. Διαθέσιμο στο: <https://covid19.who.int/>
110. World Health Organization, (2022b). Origins of the SARS-CoV-2 virus. Διαθέσιμο στο: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/origins-of-the-virus>
111. World Health Organization, (2022c). Coronavirus disease (COVID-19). Διαθέσιμο στο: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19#:~:text=symptoms>
112. World Health Organization, (2022d). Coronavirus disease (COVID-19) advice for the public: When and how to use masks. Διαθέσιμο στο:

<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/when-and-how-to-use-masks>

113. World Health Organization, (2022e). Mask use in the context of COVID-19. Διαθέσιμο στο: [https://www.who.int/publications/i/item/advice-on-the-use-of-masks-in-the-community-during-home-care-and-in-healthcare-settings-in-the-context-of-the-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)-outbreak](https://www.who.int/publications/i/item/advice-on-the-use-of-masks-in-the-community-during-home-care-and-in-healthcare-settings-in-the-context-of-the-novel-coronavirus-(2019-ncov)-outbreak)
114. World Health Organization, (2022g). Air pollution. Διαθέσιμο στο: https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1
115. World Health Organization. (2020a). Advice on the use of masks in the context of COVID-19. Interim Guidance. Διαθέσιμο στο: [https://www.who.int/publications/i/item/advice-on-the-use-of-masks-in-the-community-during-home-care-and-in-healthcare-settings-in-the-context-of-the-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)-outbreak](https://www.who.int/publications/i/item/advice-on-the-use-of-masks-in-the-community-during-home-care-and-in-healthcare-settings-in-the-context-of-the-novel-coronavirus-(2019-ncov)-outbreak)
116. World Health Organization. (2020b). Water, sanitation, hygiene, and waste management for the COVID-19 virus: Interim guidance. Διαθέσιμο στο: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331499/WHO-2019-nCoV-IPC_WASH-2020.2-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR1GcPLfKwQ1hrgTlicg_apqZsf9W4RB CZ9I9uQuUjwJmE7-sOQAHEscv_k
117. World Wildlife Fund. (2020). In the disposal of masks and gloves, responsibility is required. Διαθέσιμο στο: www.wwf.it/scuole/?53500%2FNello-smaltimento-di-mascherine-e-guanti-serve-responsabilita
118. Wu, F., Zhao, S., Yu, B., Chen, Y. M., Wang, W., Song, Z. G., ... & Zhang, Y. Z. (2020). A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature*, 579(7798), 265-269.
119. WWF, (2019). Η πλαστική ρύπανση στην ΕΛΛΑΔΑ και πώς μπορεί να αντιμετωπιστεί, ΕΚΘΕΣΗ 2019.
120. Xu, K., Cui, K., Young, L. H., Hsieh, Y. K., Wang, Y. F., Zhang, J., & Wan, S. (2020). Impact of the COVID-19 event on air quality in central China. *Aerosol and Air Quality Research*, 20(5), 915-929. DOI: <https://doi.org/10.4209/aaqr.2020.04.0150>

121. Yousefi, M., Oskoei, V., Jonidi Jafari, A., Farzadkia, M., Hasham Firooz, M., Abdollahinejad, B., & Torkashvand, J. (2021). Municipal solid waste management during COVID-19 pandemic: effects and repercussions. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(25), 32200-32209. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14214-9>
122. Zbyszewski, M., & Corcoran, P. L. (2011). Distribution and degradation of fresh water plastic particles along the beaches of lake Huron, Canada. *Water, Air, & Soil Pollution*, 220(1), 365–372.
123. Zheng, J., & Suh, S. (2019). Strategies to reduce the global carbon footprint of plastics. *Nature Climate Change*, 9(5), 374-378. DOI: 10.1038/s41558-019-0459-z

Ελληνική βιβλιογραφία

1. Εγκυκλοπαίδεια ΤΙΤΑΝΙΚΑ, (2022). Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ (ΤΙ ΕΙΝΑΙ, ΕΝΝΟΙΑ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΣ), ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ. Διαθέσιμο στο: <https://gr.encyclopedia-titanica.com/significado-de-pl-stico>
2. Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας, (2020). Ενημέρωση διαπιστευμένων συντακτών Υπουργείου Υγείας (29/12/2020). Διαθέσιμο στο: <https://eody.gov.gr/enimerosi-20201229/>
3. Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας, (2021). COVID-19 – Οδηγίες για τη χρήση μάσκας από το κοινό. Διαθέσιμο στο: <https://eody.gov.gr/covid-19-odigies-gia-ti-chrisi-maskas-apo-to-koino/>
4. Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας, (2021). Ημερήσια έκθεση επιδημιολογικής επιτήρησης λοίμωξης από το νέο κορωνοϊό (COVID-19), Δεδομένα έως 13 Ιουλίου 2021, ώρα 15:00. Διαθέσιμο στο: <https://eody.gov.gr/covid-gr-daily-report-20210713/>
5. Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας, (2022). Covid-19 – Οδηγίες. Διαθέσιμο στο: <https://eody.gov.gr/neos-koronaios-covid-19/>
6. Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, (2014). Επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην υγεία. Infographic. Διαθέσιμο στο:

<https://www.eea.europa.eu/el/simata-eop-2010/simata-2013/grafikes-pliروفories/epiptoseis-tis-atmosfairikis-rypansis-stin-ygeia-2/view>

7. Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, (2022). Πλαστικά: αυξανόμενη ανησυχία για το περιβάλλον και το κλίμα. Πώς μπορεί η Ευρώπη να αντιστρέψει αυτή την τάση; Διαθέσιμο στο: <https://www.eea.europa.eu/el/highlights/plastika-ayksanomeni-anisychia-gia-to>
8. Σκαναβή Κ., Σάρδη, Χ., Σεπεντζή, Β., (2021). COVID-19 και Περιβαλλοντική Κακοποίηση: Η επόμενη μέρα. ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΗΣ ΠΑΝΔΗΜΙΑΣ COVID-19. Εκδόσεις ΗΔΥΕΠΕΙΑ. ISBN: 9786185471316