

# **Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου**

**Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών**

**Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών  
Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος**

## **Μεταπτυχιακή Διατριβή**



**Η Επίδραση Περιοριστικών Μέτρων λόγω μίας  
Πανδημίας Πάνω σε Διάφορους Περιβαλλοντικούς  
Δείκτες σε μία Περιοχή**

**Μαρία Δημητρίου**

**Επιβλέπων Καθηγητής  
Δρ. Αντώνης Ζορπάς**

**Μάϊος 2021**

# **Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου**

**Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών**

**Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών**

***Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος***

## **Μεταπτυχιακή Διατριβή**

**Η Επίδραση Περιοριστικών Μέτρων λόγω μίας  
Πανδημίας Πάνω σε Διάφορους Περιβαλλοντικούς  
Δείκτες σε μία Περιοχή**

**Μαρία Δημητρίου**

**Επιβλέπων Καθηγητής  
Δρ. Αντώνης Ζορπάς**

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για απόκτηση μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στη Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος από τη Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου.

**Μάϊος 2021**

**«Δεν κληρονομούμε  
τη γη από τους πρόγονους μας,  
την δανειζόμαστε από τα  
παιδιά μας»**

**Αφιερωμένο στο Γιώργο  
και στον Αλέξανδρο**

## Περίληψη

Η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι ένα παγκόσμιο πρόβλημα που καλείται να αντιμετωπίσει ο πλανήτης. Είναι αποτέλεσμα των αυξημένων συγκεντρώσεων αερίων θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα κυρίως από ανθρώπινες δραστηριότητες όπως οι βιομηχανικές διεργασίες και οι μεταφορές. Η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι ο σημαντικότερος παράγοντας των αρνητικών επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία και σχετίζεται άμεσα με την πρόωρη θνησιμότητα, αναπνευστικά προβλήματα και καρδιακές παθήσεις. Επιπλέον ευθύνεται για την κλιματική αλλαγή, τις αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία του οικοσυστήματος και την ποιότητα των κατασκευών.

Στις αρχές του 2020, η ανθρωπότητα καλέστηκε να αντιμετωπίσει τη νέα πανδημία COVID-19. Οι διάφορες κυβερνήσεις παγκοσμίως εφάρμοσαν περιοριστικά μέτρα κοινωνικής απόστασης για τον περιορισμό της μετάδοσης του ιού. Ως εκ τούτου, πολλές πόλεις παρουσίασαν βελτίωση της ποιότητας του αέρα λόγω της μειωμένης κυκλοφορίας και των πολιτικών περιορισμού. Αυτή η αλλαγή έδωσε την ευκαιρία να μελετηθεί η επίδραση των περιοριστικών μέτρων πάνω σε διάφορους περιβαλλοντικούς δείκτες.

Η μελέτη στοχεύει στην ανάλυση των αλλαγών στα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων στην Κύπρο. Τα μέτρα τέθηκαν σε ισχύ από τις 13 Μαρτίου 2020, λίγες ημέρες μετά την επιβεβαίωση του πρώτου κρούσματος από τον ιό COVID-19. Η μελέτη αναλύει τα δεδομένα από διαφορετικούς σταθμούς παρακολούθησης της ποιότητας του αέρα στην Κύπρο προκειμένου να εκτιμήσει τις διακυμάνσεις στις συγκεντρώσεις των ατμοσφαιρικών ρύπων κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων λόγω της πανδημίας. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν συγκρίθηκαν με τις μηνιαίες τιμές εκπομπών του προηγούμενου έτους.

Από τα αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι κατά τη διάρκεια της περιόδου των περιοριστικών μέτρων, στους σταθμούς παρακολούθησης της ποιότητας της κυκλοφορίας σημειώθηκε σημαντική μείωση των οξειδίων του αζώτου, NO<sub>x</sub>, NO και NO<sub>2</sub> (65,07%, 75,20% και 59,67% αντίστοιχα). Χαμηλότερη μείωση παρατηρήθηκε στα επίπεδα συγκεντρώσεων μονοξειδίου του άνθρακα, CO (28,50%) και βενζολίου C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (58,34%). Οι συγκεντρώσεις διοξειδίου του θείου (SO<sub>2</sub>) δεν έδειξαν σημαντικές μειώσεις ενώ τα επίπεδα όζοντος (O<sub>3</sub>) αυξήθηκαν. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η ποιότητα του αέρα σχετίζεται άμεσα με τις μεταφορές και απαιτούνται περαιτέρω στρατηγικοί σχεδιασμοί σε επίπεδο κράτους για την κατανομή του

όγκου της κυκλοφορίας και την προώθηση των δημόσιων μεταφορών καθώς και τη χρήση εναλλακτικών καυσίμων.

**Λέξεις κλειδιά:**

**COVID-19; Περιοριστικά μέτρα κυκλοφορίας; Ποιότητα του αέρα; Μείωση εκπομπών**

# Summary

Air pollution is a global problem that the planet is called to face. It is a result of the increased concentrations of greenhouse gases in the atmosphere mainly from human activities such as industrial operation and the traffic sector. Air pollution is responsible for the severe effects on human health and is related to premature mortality, respiratory problems and heart diseases. It is also responsible for climate change, the negative effects on the health of the ecosystem and the damage of buildings from acid rain.

Early in 2020, the world had to deal with the new pandemic COVID-19. Multiple governments worldwide implemented social distancing and lockdown measures as a policy to limit the transmission of the virus. Numerous cities experienced air quality improvements due to the restriction policies. This disruption provided an opportunity to study the impact of restrictive measures on various environmental indicators.

This study aims to analyze the changes in air pollution levels during lockdown measures in Cyprus. Lockdown measures came into force from March 13th 2020, few days after the first COVID-19 case was registered. The study analyses the data from different air quality monitoring stations in Cyprus in order to estimate air pollutant concentration variations during lockdown period. The data collected was compared to the previous year's monthly values of emissions.

Results show that during the lockdown period, there was a significant reduction on NO<sub>x</sub>, NO and NO<sub>2</sub> (65,07%, 75,20% and 59,67% respectively) at the traffic air quality monitoring stations. A lower reduction was observed for carbon monoxide CO (28.50%) and benzene C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (58,34%). Sulphur dioxide (SO<sub>2</sub>) concentrations did not show significant reductions while ozone levels (O<sub>3</sub>) increased. The results clearly show the traffic-related air pollution and necessitate further design strategy plan about the allocation of the traffic volume and the promotion of public transportation and the use of alternative fuels.

**Keywords:**

**COVID-19; Lockdown measures; Air quality; Traffic emission reduction**

## Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής μου διατριβής θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέπων καθηγητή μου Δρ. Αντώνη Ζορπά, για την πολύτιμη καθοδήγηση και την εμπιστοσύνη που έδειξε προς το πρόσωπο μου για την ανάθεση της παρούσας εργασίας.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες εκφράζω στους καθηγητές μου Δρ. Δημήτριο Σαρρή, τον εκλιπόντα Δρ. Γεώργιο Μηλιαρέση και Δρ. Αντώνη Ζορπά που στάθηκαν σημαντικός αρωγός σε όλη την πορεία των σπουδών μου.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και τους φίλους μου για την αμέριστη βοήθεια και στήριξη που μου παρείχαν κατά τη διάρκεια παρακολούθησης του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών.

Η παρούσα διατριβή παρουσιάστηκε στις 24/05/2021 σε τριμελή επιτροπή που απαρτιζόταν από τους Δρ Αντώνη Ζορπά, Δρ Μαρίνο Στυλιανού και Δρ Μαρία Ντούλα τους οποίους ευχαριστώ θερμά για το ενδιαφέρον που έδειξαν και τη βαθμολογία που μου έδωσαν.

# Περιεχόμενα

Περίληψη .....	iii
Summary .....	v
Ευχαριστίες .....	vi
<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>1</b>
1.1. Εισαγωγή .....	1
1.2. Καταγραφή Προβλήματος .....	2
1.3. Σημασία και Αναγκαιότητα Μελέτης.....	3
1.4. Σκοποί και Στόχοι.....	3
1.5. Αρκτικόλεξο .....	4
<b>2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ – ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....</b>	<b>6</b>
2.1. Ατμοσφαιρική Ρύπανση.....	6
2.1.1. Ιστορική Αναδρομή .....	6
2.1.2. Παγκόσμια Επίπεδα Ρύπανσης .....	8
2.1.3. Πηγές και αποτελέσματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης .....	10
2.1.4. Επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία.....	16
2.1.5. Επιπτώσεις στο περιβάλλον.....	17
2.1.6. Κλιματική αλλαγή.....	18
2.2. Πανδημία COVID-19 .....	21
2.2.1. Κοινωνικοοικονομική βιωσιμότητα .....	22
2.2.2. Περιβαλλοντική βιωσιμότητα.....	25
2.3. Η Περιβαλλοντική Διάσταση .....	27
2.3.1. Αέρια Ρύπανση.....	27
2.3.2. Αστικά Στερεά Απόβλητα .....	29
2.3.3. Ρύπανση των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων.....	34
2.3.1. Θαλάσσια ρύπανση.....	36
2.3.2. Ηχορύπανση.....	39
2.3.3. Φωτορύπανση.....	40
2.4. Ατζέντα Ηνωμένων Εθνών για τη βιώσιμη ανάπτυξη.....	41
2.4.1. Αντίκτυπο της πανδημίας COVID-19 στους 17 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης .....	43
2.5. Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία – Green Deal .....	49
2.5.1. Κυκλική Οικονομία.....	52
2.6. Κινητές πηγές ρύπανσης.....	54
<b>3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ .....</b>	<b>58</b>
3.1. Σκοπός και Στόχοι .....	58
3.2. Ερευνητικά Ερωτήματα .....	58
3.3. Μεθοδολογική προσέγγιση .....	59
3.4. Μέθοδος συλλογής δεδομένων .....	61
3.4.1. Συλλογή Μετρήσεων Ατμοσφαιρικών Ρύπων .....	63
3.4.2. Σχεδιασμός Ερωτηματολογίου .....	67
<b>4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>77</b>
4.1. Ανάλυση της μεθόδου PESTEL.....	77
4.1.1. Πολιτικό Περιβάλλον .....	77
4.1.2. Οικονομικό Περιβάλλον.....	77
4.1.3. Κοινωνικό Περιβάλλον.....	78
4.1.4. Τεχνολογικό Περιβάλλον .....	80
4.1.5. Περιβαλλοντικά θέματα.....	80

4.1.6.	Νομικό/νομοθετικό πλαίσιο .....	82
4.2.	Επίδραση των περιοριστικών μέτρων στις συγκεντρώσεις αέριων ρύπων .....	86
4.2.1.	Συγκεντρώσεις οξειδίων του αζώτου (NOx, NO, NO <sub>2</sub> ) .....	86
4.2.2.	Συγκεντρώσεις μονοξειδίου του άνθρακα (CO).....	98
4.2.3.	Συγκεντρώσεις όζοντος (O <sub>3</sub> ) στο επίπεδο εδάφους .....	99
4.2.4.	Συγκεντρώσεις βενζολίου (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ).....	101
4.2.5.	Συγκεντρώσεις διοξειδίου του θείου (SO <sub>2</sub> ).....	102
4.3.	Επίδραση των περιοριστικών μέτρων στον τομέα των αποβλήτων .....	103
4.3.1.	Ιατρικά Απόβλητα .....	103
4.3.2.	Αστικά Στερεά Απόβλητα (απαντήσεις ερωτηματολογίου).....	104
4.3.3.	Ανακύκλωση.....	112
<b>5.</b>	<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>114</b>
5.1.	Συζήτηση Αποτελεσμάτων.....	114
5.1.1.	Διαφοροποίηση συγκεντρώσεων αέριας ρύπανσης σε παγκόσμιο επίπεδο.....	115
5.1.2.	Διαφοροποίηση συγκεντρώσεων αέριας ρύπανσης στην Κύπρο .....	125
5.1.3.	Διαφοροποίηση όγκου αποβλήτων .....	129
5.1.4.	Καθορισμός Στρατηγικής Πολιτικής.....	132
5.2.	Περιορισμοί στην έρευνα .....	133
5.3.	Συμπεράσματα.....	134
5.4.	Εισηγήσεις .....	135
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ .....</b>	<b>137</b>
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α .....</b>	<b>138</b>
	Περίοδος περιοριστικών μέτρων.....	138
	A.1 Περίοδος περιοριστικών μέτρων παγκόσμια.....	138
	A.2 Διατάγματα Κυπριακής Δημοκρατίας σχετικά με τα περιοριστικά μέτρα για το έτος 2020 .....	143
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β .....</b>	<b>164</b>
	Ιστορικές μετρήσεις ατμοσφαιρικών ρύπων .....	164
	B. Μηνιαίες μετρήσεις ατμοσφαιρικών ρύπων .....	164
	B.1 Μηνιαίες Μετρήσεις Ατμοσφαιρικών Ρύπων ανά σταθμό για το έτος 2019 .....	165
	B.2 Μηνιαίες Μετρήσεις Ατμοσφαιρικών Ρύπων ανά σταθμό για το έτος 2020 .....	170
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ .....</b>	<b>175</b>
	Ερωτηματολόγιο .....	175
	Γ. Ερωτηματολόγιο – Μεταβολές αστικών αποβλήτων κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων λόγω της πανδημίας COVID-19, στην Κύπρο.....	175
	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>189</b>

ΛΕΥΚΗ ΣΕΛΙΔΑ

# Κεφάλαιο 1

## Εισαγωγή

### 1.1. Εισαγωγή

Τον Δεκέμβριο του 2019, εντοπίστηκαν στην πόλη Wuhan της επαρχίας Hubei της Κίνας, 27 ασθενείς με πνευμονική λοίμωξη άγνωστης αιτιολογίας. Τα πρώτα επιβεβαιωμένα κρούσματα φαίνεται να σχετίζονταν με τη θαλάσσια αγορά της πόλης Wuhan. Στις 7 Ιανουαρίου, ως αιτία αναγνωρίστηκε ένας νέος κορονοϊός με την ονομασία Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2), ως το αιτιολογικό παθογόνο του COVID-19. Τα συμπτώματα της λοίμωξης COVID-19 φαίνεται να είναι πυρετός, βήχας, πονόλαιμος, ρινική καταρροή, δύσπνοια και μυαλγίες ενώ μετέπειτα εντοπίστηκαν ασθενείς με απώλεια όσφρησης και γεύσης (WHO, 2021).

Σύντομα, η μετάδοση της λοίμωξης έγινε με ταχύ ρυθμό σε όλο τον κόσμο με αποτέλεσμα ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) να κηρύξει τον COVID-19 πανδημία, στις 11 Μαρτίου 2020 (WHO, 2021). Αναπνευστικοί ιοί, όπως τα σύνδρομα SARS-CoV και MERS-CoV, μπορούν να προκαλέσουν βαριές αναπνευστικές λοιμώξεις των πνευμόνων. Η κύρια πηγή μετάδοσης του SARS-CoV-2 είναι από άνθρωπο σε άνθρωπο μέσω εισπνοής μολυσμένων σταγονιδίων, με έμμεση επαφή από μολυσματική επιφάνεια και μέσω εισπνοής αερολύματος σε κλειστούς χώρους. Για τον περιορισμό της λοίμωξης, εφαρμόστηκαν περιοριστικά μέτρα κυκλοφορίας σχεδόν σε όλες τις χώρες αναλόγως του μεγέθους του προβλήματος, των καταγεγραμμένων κρουσμάτων και των θανάτων λόγω του ιού.

Κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων κυκλοφορίας και της αναστολής της λειτουργίας της βιομηχανίας και των διαφόρων επιχειρήσεων, καταγράφηκαν διαφοροποιήσεις σε διάφορους περιβαλλοντικούς δείκτες. Συγκεκριμένα, βελτιώθηκε η ποιότητα του αέρα, βελτιώθηκε η ποιότητα των θαλάσσιων υδάτων και μειώθηκε η ηχορύπανση και η φωτορύπανση. Παρόλα αυτά, αυξήθηκε η χρήση πλαστικών μιας χρήσης,

η χρήση ατομικής μάσκας προστασίας και προστατευτικών γαντιών με συνεπακόλουθο την πλαστική ρύπανση και την αύξηση των αποβλήτων.

Η πανδημία παρόλο τις αρνητικές επιπτώσεις που επέφερε στον τομέα της υγείας, με τα πολλαπλά κρούσματα και τα εκατομμύρια θανάτων, ήταν η μοναδική περίοδος κατά την οποία διάφορες ρυπογόνες διεργασίες αναγκάστηκαν να μειωθούν. Η πανδημία αποτέλεσε την μοναδική ευκαιρία στον πλανήτη να αναπνεύσει και τα οικοσυστήματα να επανέλθουν στη φυσική τους λειτουργία. Αυτό έδωσε έναυσμα σε πληθώρα ερευνητών για μελέτη της επίδρασης των μέτρων που επιβλήθηκαν κατά τη διάρκεια της πανδημίας σε διάφορους περιβαλλοντικούς δείκτες.

## **1.2. Καταγραφή Προβλήματος**

Η ατμοσφαιρική ρύπανση αποτελεί το μεγαλύτερο περιβαλλοντικό πρόβλημα που καλείται να αντιμετωπίσει ο πλανήτης. Οι αέριοι ρύποι που ελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα, συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και την υπερθέρμανση του πλανήτη σε παγκόσμιο επίπεδο οδηγώντας στην κλιματική αλλαγή. Η κλιματική αλλαγή επιβεβαιώνεται με την άνοδο της θερμοκρασίας, το λιώσιμο των πάγων, την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, τα ακραία καιρικά φαινόμενα, την απώλεια της βιοποικιλότητας και τα διάφορα προβλήματα στην ανθρώπινη υγεία.

Το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης δεν είναι τοπικό πρόβλημα αλλά παγκόσμιο και ο κάθε ρυπαντής συμβάλλει στην αύξηση των ρύπων στην ατμόσφαιρα. Παρόλο που η ποιότητα του αέρα στην Ευρώπη έχει βελτιωθεί τις τελευταίες δεκαετίες, τα επίπεδα ατμοσφαιρικών ρύπων εξακολουθούν να υπερβαίνουν τα πρότυπα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) και τις οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας.

Για τον μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και για να παραμείνει η αύξηση της θερμοκρασίας κάτω από 2°C, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου μέχρι το 2020 θα έπρεπε να μειωθούν κατά 20% σε σχέση με το 1990 (ΕΕΑ, 2021). Εάν μακροπρόθεσμα, δεν επιτευχθούν οι στόχοι για μείωση των εκπομπών, τότε τα σενάρια που προκύπτουν σύμφωνα με τα κλιματικά μοντέλα της IPCC θα έχουν καταστροφικές συνέπειες σε όλες τις περιοχές ανάπτυξης του πλανήτη (IPCC, 2021).

### **1.3. Σημασία και Αναγκαιότητα Μελέτης**

Η Κύπρος λόγω της γεωγραφικής της θέσης ταλαιπωρείται από περιόδους ξηρασίας και ανομβρίας με τις βροχοπτώσεις να ελαττώνονται χρόνο με το χρόνο ενώ τα κύματα καύσωνα εμφανίζονται ολοένα και πιο συχνά. Αυτό επιβεβαιώνεται από τα κλιματικά μοντέλα της IPCC, καθώς η εικόνα στην Μεσόγειο παρουσιάζει περιόδους ξηρασίας με μειωμένη βροχόπτωση και αυξημένες θερμοκρασίες (IPCC, 2021).

Η ξηρασία στη Μεσόγειο και κατ' επέκταση στην Κύπρο σχετίζεται άμεσα με την αύξηση της αντικυκλωνικής κυκλοφορίας στην περιοχή, η οποία προκαλεί μετατόπιση των καταιγίδων προς το βορρά με αποτέλεσμα μεγαλύτερα και ξηρότερα καλοκαίρια στα γεωγραφικά πλάτη πέραν των 30° (Giorgi and Lionello, 2008).

Προκειμένου να διασφαλιστεί η ανθρώπινη υγεία και η περιβαλλοντική βιωσιμότητα θα πρέπει να τροχοδρομηθούν άμεσα νομοθετικές πράξεις και πολιτικές για τη μείωση των εκπομπών αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα. Η παρούσα μελέτη μπορεί να συμβάλει στην εξέλιξη της νομοθεσίας και την λήψη αποφάσεων όσον αφορά την μείωση της αέριας ρύπανσης στην Κύπρο. Με γνώμονα τις πολιτικές αποφάσεις που πάρθηκαν κατά τη διάρκεια της πανδημίας, θα μελετηθεί η επίδραση των περιοριστικών μέτρων στους διάφορους περιβαλλοντικούς δείκτες.

Η παρούσα διατριβή θα ενισχύσει τη διεθνή βιβλιογραφία όσον αφορά την περίπτωση της Κύπρου κατά τη διάρκεια της πανδημίας και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως σημείο αναφοράς για περαιτέρω έρευνα. Παράλληλα θα αποτελέσει οδηγό για τις συνέπειες που επέφερε η πανδημία όσον αφορά τους 17 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών και της Ευρωπαϊκής Πολιτικής στη βάση της βελτίωσης και ανάπτυξης ενεργειακής στρατηγικής χαμηλών εκπομπών άνθρακα για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

### **1.4. Σκοποί και Στόχοι**

Σκοπός της έρευνας είναι να αναδείξει τα προβλήματα της αέριας ρύπανσης που προέρχονται από ανθρωπογενείς δραστηριότητες και να εντοπίσει τις αρνητικές επιπτώσεις στους δείκτες αειφορίας. Απώτερος στόχος είναι να προτείνει μέτρα που μπορούν να εφαρμοστούν στη βάση πολιτικών αποφάσεων για τη μείωση των εκπομπών αέριας ρύπανσης ώστε η Κύπρος να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις της ΕΕ όσον αφορά την Πράσινη Συμφωνία και να αναπτύξει στρατηγική πολιτική με στόχο την κλιματική ουδετερότητα.

## 1.5. Αρκτικόλεξο

**ΑΠΕ:** Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

**ΕΕ:** Ευρωπαϊκή Ένωση

**ΗΠΑ:** Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

**ΟΗΕ:** Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών

**AQI:** Δείκτης Ποιότητας Αέρα (Air Quality Index) – Χρησιμοποιείται για την αναφορά του επιπέδου ρύπανσης της ποιότητας του αέρα σε μια περιοχή και υπολογίζεται από τις τιμές συγκέντρωσης των ρύπων

**API:** Δείκτης Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης (Air Pollution Index) – Χρησιμοποιείται για την αναφορά του επιπέδου ρύπανσης του ατμοσφαιρικού αέρα σε πιο απλή και γενικευμένη μορφή πληροφόρησης

**C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>:** Βενζόλιο

**CO:** Μονοξείδιο του άνθρακα

**CO<sub>2</sub>:** Διοξείδιο του άνθρακα

**COVID-19:** Coronavirus Disease 2019-μολυσματική ασθένεια που προκαλείται από τον κορονοϊό SARS-CoV-2

**HCs:** Υδρογονάνθρακες

**IPCC:** Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος

**MERS:** Middle East Respiratory Syndrome-Αναπνευστικό Σύνδρομο της Μέσης Ανατολής (γνωστό ως γρίπη της καμήλας)

**NH<sub>3</sub>:** Αμμωνία

**NO:** Μονοξείδιο του αζώτου

**NO<sub>2</sub>:** Διοξείδιο του αζώτου

**NO<sub>x</sub>:** Οξειδία του αζώτου

**O<sub>2</sub>:** Οξυγόνο

**O<sub>3</sub>:** Όζον

**PM:** Αιωρούμενα σωματίδια

**ppm:** περιεκτικότητα της τάξης του εκατομμυριοστού (parts per million)

**SARS:** Severe Acute Respiratory Syndrome - Σοβαρό οξύ αναπνευστικό σύνδρομο

**SARS-CoV-2:** Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 - Ο κορονοϊός σοβαρού οξέος αναπνευστικού συνδρόμου τύπου 2

**SO<sub>2</sub>:** Διοξείδιο του θείου

**VOCs:** Πτητικές οργανικές ενώσεις

**WHO:** World Health Organization - Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ)

# Κεφάλαιο 2

## Βιβλιογραφική Ανασκόπηση – Θεωρητικό πλαίσιο

### 2.1. Ατμοσφαιρική Ρύπανση

Η ατμοσφαιρική ρύπανση οφείλεται στις αυξημένες συγκεντρώσεις αερίων του θερμοκηπίου στην στιβάδα της ατμόσφαιρας. Τα αέρια αυτά επιτρέπουν στην ηλιακή ακτινοβολία να διαπεράσει την ατμόσφαιρα της γης ενώ παράλληλα εγκλωβίζουν στα μόριά τους την ηλιακή ακτινοβολία και αντανακλούν την υπέρυθη ακτινοβολία προς το έδαφος. Η απορρόφηση οφείλεται κυρίως στο διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ) αλλά και στα άλλα αέρια που είναι το μεθάνιο ( $\text{CH}_4$ ), το υποξείδιο του αζώτου ( $\text{N}_2\text{O}$ ), το εξαφθοριούχο θείο ( $\text{SF}_6$ ) οι χλωροφθοράνθρακες (CFCs), το όζον ( $\text{O}_3$ ) και οι υδρατμοί. Κάθε αέριο συμβάλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου σύμφωνα με την ανά μόριο απορροφητική του ικανότητα. Το αποτέλεσμα αυτών των διεργασιών είναι να προκαλούν την υπερθέρμανση του πλανήτη (Γεντεκάκης, 2003).

#### 2.1.1. Ιστορική Αναδρομή

Πριν τη Βιομηχανική Επανάσταση (19<sup>ος</sup> αιώνας), οι εκπομπές  $\text{CO}_2$  περιορίζονταν σε ήπιες ανθρώπινες δραστηριότητες χωρίς να επηρεάζουν τις ισορροπίες του οικοσυστήματος. Μετά τη Βιομηχανική Επανάσταση ήρθε η ραγδαία αύξηση της χρήσης ορυκτών καυσίμων, η αποψίλωση των δασών για δημιουργία γεωργικής γης και η αλλαγή χρήσης γης για τη δημιουργία πόλεων (Bishop, 2000).

Μετά από διεθνής διαπραγματεύσεις για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών, το 1997 υπογράφηκε το Πρωτόκολλο του Κιότο όπου καθορίζονται στρατηγικοί στόχοι για μείωση των εκπομπών  $\text{CO}_2$  και των άλλων αερίων του θερμοκηπίου σε ανεπτυγμένες χώρες. Το Πρωτόκολλο, ρυθμίζει τις εκπομπές έξι αερίων που θεωρούνται υπεύθυνα για το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Το διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ), το μεθάνιο ( $\text{CH}_4$ ), το υποξείδιο

του αζώτου (N<sub>2</sub>O), τους υδροφθοράνθρακες (HFCs), τους υπερφθοριωμένους υδρογονάνθρακες (PFCs) και το εξαφθοριούχο θείο (SF<sub>6</sub>) (Καλλία and Σαμαρά, 2007). Ως απώτερο στόχο θέτει τη μείωση των εκπομπών σε ποσοστό 7% κατά την περίοδο 2008-2012 κάτω από τα επίπεδα του 1990 και ως μακροπρόθεσμο στόχο την μείωση κατά 20-40% μέχρι το 2020 (Cooper and Alley, 2004; Καλλία and Σαμαρά, 2007). Η συμφωνία μέχρι το Σεπτέμβριο 2000 είχε 84 προσχωρήσεις παρόλο που οι ΗΠΑ και ένας αριθμός από άλλα κράτη δεν είχαν επικυρώσει αυτή τη συνθήκη (Cooper and Alley, 2004).

Για την επίτευξη των στόχων, η ΕΕ ενισχύει την ενεργειακή της πολιτική με πρόσθετα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας, ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και βιώσιμες μεταφορές φιλικές προς το περιβάλλον και με τη θέσπιση του συστήματος εμπορίας ρύπων ως ένα πρόσθετο μέσο για μείωση του κόστους της προσπάθειας αυτής (Καλλία and Σαμαρά, 2007).

Η Συμφωνία του Παρισίου που υπογράφηκε στις 12/12/2015 αντικαθιστά το Πρωτόκολλο του Κιότο και αποσκοπεί στην αντιμετώπιση της απειλής της κλιματικής αλλαγής στα πλαίσια των στόχων των Ηνωμένων Εθνών για δίκαιη μετάβαση στις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης. Η Συμφωνία, στοχεύει στην σταθεροποίηση της θερμοκρασίας κάτω των 2°C σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα και έχει ως μακροπρόθεσμο στόχο στον μετριασμό και την προσαρμογή των κρατών στις αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής (EUR-Lex, 2021). Να σημειωθεί ότι με τη νέα κυβέρνηση Biden το 2021 ανακοινώθηκε και επίσημα η ένταξη των ΗΠΑ στην Συμφωνία του Παρισίου (CNN, 2021).

Η Ευρώπη, στις 11/12/2019 παρουσιάζει τη νέα Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία κατά την οποία δεσμεύεται στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και των αρνητικών προκλήσεων που σχετίζονται με το περιβάλλον. Στην Πράσινη Συμφωνία αναπτύσσεται η στρατηγική που πρόκειται να ακολουθήσει η Ευρώπη ώστε μέχρι το 2050 να έχουν μηδενιστεί οι καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και να γίνει αποσύνδεση της οικονομικής ανάπτυξης από τη χρήση πόρων (EUR-Lex, 2021).

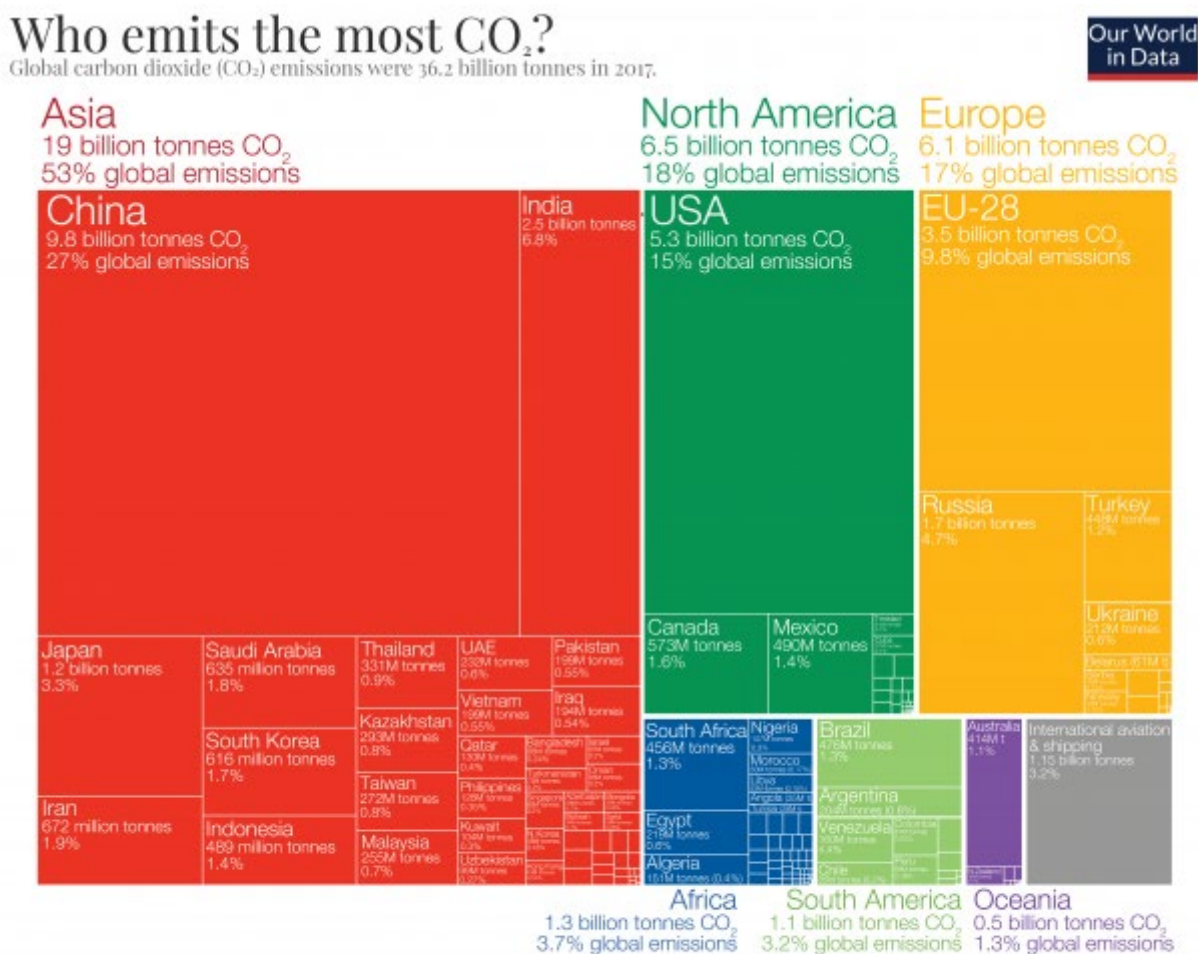
**Πίνακας 2-1. Διεθνείς Συμφωνίες για τον έλεγχο της διασυννοριακής ρύπανσης** (Καρβούνης and Γεωργάκελλος, 2003; Καλλία and Σαμαρά, 2007; EUR-Lex, 2021)

Χρονολογία	Συμφωνία	Περιγραφή
Νοέμβριος 1972	Συμφωνία του Λονδίνου	Στοχεύει στην εξάλειψη της θαλάσσιας ρύπανση από την απόρριψη αποβλήτων
Μάρτιος 1983	Σύμβαση της Γενεύης	Στοχεύει στη μείωση των εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων για την καταπολέμηση της διαμεθοριακής ρύπανσης
Μάρτιος 1985	Σύμβασης της Βιέννης	Στοχεύει στην προστασία της στιβάδας του όζοντος
Σεπτέμβριος 1987	Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ και οι Τροποποιήσεις του	Στοχεύει στην εξάλειψη των CFCs και άλλων ουσιών που καταστρέφουν τη στοιβάδα του όζοντος
Ιούνιος 1992	Συνδιάσκεψη του Ρίο - Συνάντηση Κορυφής της Γης	Μεταξύ άλλων υπογράφεται η Διεθνής Σύμβαση Πλαίσιο για την Κλιματική Αλλαγή
Μάρτιος 1994	Σύμβαση-Πλαίσιο του ΟΗΕ για την κλιματική αλλαγή	Στοχεύει στον περιορισμό της χρήσης του άνθρακα και στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα
Δεκέμβριος 1997	Πρωτόκολλο του Κιότο	Στοχεύει στην μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου
Μάιος 2004	Σύμβαση της Στοκχόλμης	Στοχεύει στον περιορισμό και την εξάλειψη της παραγωγής και απόρριψης έμμονων οργανικών ρύπων
Δεκέμβριος 2015	Συμφωνία του Παρισιού	Στοχεύει στη διατήρηση της αύξησης της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη κάτω από 2°C

### 2.1.2. Παγκόσμια Επίπεδα Ρύπανσης

Η Ασία φιλοξενεί το 60% του παγκόσμιου πληθυσμού και είναι η ήπειρος με το μεγαλύτερο ποσοστό εκπομπών CO<sub>2</sub> που αντιπροσωπεύει το 53%, με εκπομπές 19 δις τόνους. Ακολουθεί η Βόρεια Αμερική με ποσοστό 18% και η Ευρώπη με ποσοστό 17% (Our World in Data, 2021). Το 2011 το 63% περίπου των συνολικών εκπομπών CO<sub>2</sub> στον κόσμο προερχόταν από τις αναπτυσσόμενες χώρες (Hasan *et al.*, 2020). Στην Εικόνα 2-1, φαίνονται αναλυτικά οι εκπομπές που αντιπροσωπεύουν την κάθε χώρα. Παρόλα αυτά, οι ανεπτυγμένες χώρες έχουν μεγαλύτερη συνεισφορά στο ποσοστό εκπομπών λόγω του μεγαλύτερου ανθρακικού αποτυπώματος, καθώς έχουν ευκολότερη πρόσβαση σε βασικές υπηρεσίες ενέργειας όπως ηλεκτρισμό, θέρμανση και ψύξη, φωτισμό, σύγχρονο μαγείρεμα, πρόσβαση σε μεταφορικά μέσα και μέσα επικοινωνίας (Our World in Data, 2021).

Τον Απρίλιο 2018, έχουν καταγραφεί εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που φτάνουν στα 410 ppm (WWF, 2018) σε σχέση με την έναρξη της Βιομηχανικής Επανάστασης κατά την οποία καταγράφονταν εκπομπές 280 ppm (Bishop, 2000). Οι καταγραφές αυτές σύμφωνα με τα κλιματικά μοντέλα της IPCC μπορούν να θεωρηθούν ψηλές καθώς τα διάφορα σενάρια καθορίζουν ένα εύρος συγκεντρώσεων μεταξύ 480-530 ppm μέχρι το 2100 ώστε να παραμείνει η θερμοκρασία κάτω από 2°C σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα (IPCC, 2021).



Shown are national production-based emissions in 2017. Production-based emissions measure CO<sub>2</sub> produced domestically from fossil fuel combustion and cement, and do not adjust for emissions embedded in trade (i.e. consumption-based).

Figures for the 28 countries in the European Union have been grouped as the 'EU-28' since international targets and negotiations are typically set as a collaborative target between EU countries. Values may not sum to 100% due to rounding.

Data source: Global Carbon Project (GCP).

This is a visualization from [OurWorldinData.org](http://OurWorldinData.org), where you find data and research on how the world is changing.

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.

**Εικόνα 2-1. Ποσοστά εκπομπών CO<sub>2</sub> για το έτος 2017 (Our World in Data, 2021)**

Σύμφωνα με την Εικόνα 2-2, οι τέσσερις βασικοί τομείς εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου αφορούν:

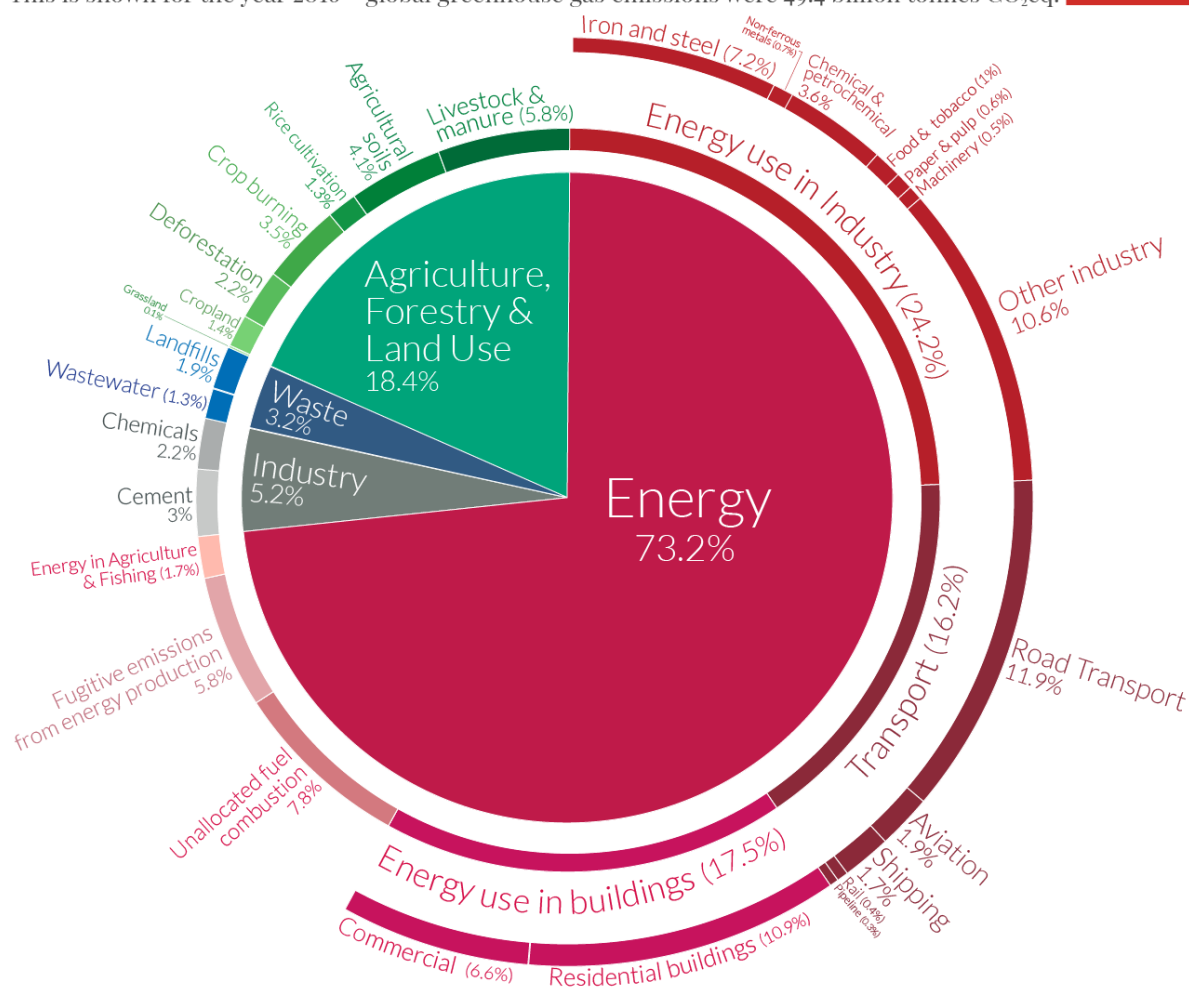
- την ενέργεια (καύση και μεταφορές) 73,2%,

- τη γεωργία, τη χρήση γης και υλοτομία 18,4%
- βιομηχανικές διεργασίες και παραγωγή προϊόντων 5,2%
- τα απόβλητα 3,2%

## Global greenhouse gas emissions by sector

Our World  
in Data

This is shown for the year 2016 – global greenhouse gas emissions were 49.4 billion tonnes CO<sub>2</sub>eq.



OurWorldinData.org – Research and data to make progress against the world's largest problems.

Source: Climate Watch, the World Resources Institute (2020).

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie (2020).

**Εικόνα 2-2. Προέλευση αερίων του θερμοκηπίου (Our World in Data, 2021)**

### 2.1.3. Πηγές και αποτελέσματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Η εκπομπή ρύπων στην ατμόσφαιρα οφείλεται τόσο σε φυσικές διεργασίες όσο και σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Στις φυσικές διεργασίες συγκαταλέγονται οι βιολογικές δραστηριότητες του οικοσυστήματος, τα ηφαίστεια και οι πυρκαγιές (Καλλία and Σαμαρά, 2007). Ένα ηφαίστειο που εκρήγνυται απελευθερώνει σωματίδια ύλης και ρυπογόνα αέρια

όπως διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>), υδρόθειο (H<sub>2</sub>S), μεθάνιο (CH<sub>4</sub>) κτλ. Η έκταση της ηφαιστειακής έκρηξης μπορεί να επηρεάσει το περιβάλλον σε μεγαλύτερη απόσταση από την πηγή ενώ τα σωματίδια ύλης και τα αέρια να παραμείνουν πολύ καιρό στον αέρα (Γεντεκάκης, 2003). Οι φωτιές στα δάση, εκλύουν μεγάλες ποσότητες ρύπων με την μορφή καπνού και κυρίως μονοξειδίου και διοξειδίου του άνθρακα (CO και CO<sub>2</sub>) και οξειδίων του αζώτου (NO<sub>x</sub>). Μια συνηθισμένη πηγή ρύπανσης είναι και η μεταφορά σωματιδιακής ύλης από τις ερήμους που μπορεί να μεταφερθεί με τη βοήθεια ισχυρών ανέμων. Η μεγαλύτερη φυσική πηγή ρύπων είναι η θάλασσα και οι ωκεανοί λόγω των αντιδράσεων και μετατροπών που συμβαίνουν στην μάζα τους, τα δάση που συμβάλλουν στην εκπομπή υδρογονανθράκων αλλά και η μεταφορά γύρης που προκαλεί δύσπνοια και αλλεργίες (Γεντεκάκης, 2003).

Στις αστικές και τις βιομηχανικές περιοχές, η ρύπανση ξεπερνά ως επί το πλείστο τα επιτρεπτά όρια συγκεντρώσεων ρύπων από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες στον τομέα της βιομηχανίας, τις διεργασίες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, τα μεταφορικά μέσα και την παραγωγή ενέργειας για θέρμανση και ψύξη (Καλλία and Σαμαρά, 2007). Η βιομηχανική ανάπτυξη αποτελεί ένα από τους κύριους παράγοντες ανθρωπογενούς ρύπανσης καθώς μεγάλο ποσοστό της βιομηχανικής ρύπανσης προέρχεται από την επεξεργασία ορυκτών καυσίμων όπως πετρέλαιο και ξυλεία. Οι μονάδες παραγωγής ενέργειας είναι ακόμα μια ρυπογόνος πηγή κατά την οποία γίνεται μετατροπή των ορυκτών καυσίμων σε ενέργεια με την έκλυση αέριων ρύπων (Γεντεκάκης, 2003).

Η ρύπανση από τα μεταφορικά μέσα αυξάνεται καθώς αυξάνεται ο αριθμός των αυτοκινήτων σε κυκλοφορία και τα χιλιόμετρα που διανύουν κάθε χρόνο. Τα καυσαέρια των αυτοκινήτων μπορούν να θεωρηθούν ως η μεγαλύτερη πηγή παραγωγής CO<sub>2</sub> από κάθε άλλη ανθρώπινη δραστηριότητα (Colls, 2002). Εκτός από τα καυσαέρια, υπάρχουν και άλλες διεργασίες που μπορούν άμεσα ή έμμεσα να προκαλέσουν ρύπανση όπως η εξάτμιση καυσίμων, οι διαρροές και η τριβή των ελαστικών στο οδόστρωμα (Καλλία and Σαμαρά, 2007). Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> που οφείλονται στις αερομεταφορές αυξήθηκαν κατά μέσο όρο 2,6% ετησίως τα τελευταία 25 χρόνια και έχουν συσχετιστεί με περίπου 16,000 πρόωρους θανάτους ετησίως (Grobler *et al.*, 2019) ενώ αποτελούν το 3,8% των συνολικών εκπομπών CO<sub>2</sub> (EEA, 2021). Η αύξηση του ύψους πτήσης κυρίως για τη μείωση των δυνάμεων έλξης και της κατανάλωσης καυσίμων, οδηγεί στην παραμονή των εκπομπών αέριων ρύπων ψηλά στην στρατόσφαιρα όπου δεν υπάρχει βροχόπτωση και συνεπακόλουθη έκπλυση των σωματιδίων, με αποτέλεσμα την παραμονή των αερίων για μεγάλα χρονικά διαστήματα (Colls, 2002). Παρόμοιες εκπομπές παράγονται από τις θαλάσσιες μεταφορές καθώς αποτελούν το 2,5% των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (EEA, 2021).

Το κάθε αέριο που εκλύεται στην ατμόσφαιρα, συνεισφέρει διαφορετικά στο συνολικό φαινόμενο της αύξησης της θερμοκρασίας καθώς απορροφά με διαφορετικό τρόπο την υπέρυθη ακτινοβολία (Γεντεκάκης, 2003; Cooper and Alley, 2004). Η ανά μόριο συνεισφορά του κάθε αερίου φαίνεται στον πίνακα (Πίνακας 2-2):

**Πίνακας 2-2. Ανά μόριο συνεισφορά των αερίων στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (Bishop, 2000)**

<b>Αέριο</b>	<b>Συνεισφορά %</b>
<b>Διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>)</b>	57
<b>Χλωροφθοράνθρακες (CFCs)</b>	25
<b>Μεθάνιο (CH<sub>4</sub>)</b>	12
<b>Υποξείδιο του αζώτου (N<sub>2</sub>O)</b>	6

### **Το μονοξείδιο του άνθρακα (CO)**

Το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) είναι ένα άχρωμο, άοσμο και άγευστο αέριο και είναι ο σημαντικότερος ρύπος στην ατμόσφαιρα. Ελευθερώνεται από τις εξατμίσεις των μεταφορικών μέσων και γενικά από τις διεργασίες καύσης. Στα φυτά και τα υλικά είναι αδρανές αλλά μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία καθώς αντιδρά με την αιμοσφαιρίνη στο αίμα και εμποδίζει τη μεταφορά οξυγόνου (Cooper and Alley, 2004), γι' αυτό αποτελεί τον κύριο παράγοντα για καρδιακά προβλήματα. Η παρουσία μονοξειδίου του άνθρακα σε μικρές συγκεντρώσεις, δημιουργεί ένα λιπαρό στρώμα στα αιμοφόρα αγγεία ενώ σε μεγάλες συγκεντρώσεις μπορεί να προκαλέσει ακαριαίο θάνατο. Στις περιπτώσεις μακροπρόθεσμης έκθεσης, η απορρόφηση του λειτουργεί προσθετικά. Μπορεί να επηρεάσει το κεντρικό νευρικό σύστημα ακόμα και σε χαμηλές συγκεντρώσεις ppm (Γεντεκάκης, 2003).

### **Τα οξείδια του θείου (SO<sub>2</sub> και SO<sub>3</sub>)**

Για το 50% των εκπομπών SO<sub>2</sub> ευθύνονται κυρίως οι βιομηχανίες και οι σταθμοί παραγωγής ενέργειας που χρησιμοποιούν ως καύσιμη ύλη γαιάνθρακα και πετρέλαιο. Για το υπόλοιπο 50% ευθύνονται τα διυλιστήρια, οι μεταλλουργικές βιομηχανίες, οι μονάδες παραγωγής θειικού οξέος και τα αποτεφρωτήρια. Στην ατμόσφαιρα το SO<sub>2</sub> οξειδώνεται αργά σε SO<sub>3</sub> αλλά και τα δυο μπορούν να σχηματίσουν οξέα όταν υδρολύονται στο νερό τα οποία μπορεί να έχουν καταστρεπτικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Η βασική επίπτωση στα πράσινα φυτά

είναι η απώλεια της χλωροφύλλης και η κατάρρευση των ιστών των φύλλων οι οποίες μπορούν να εμφανιστούν ακόμα και σε μικρής διάρκειας έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις ή σε μεγάλης διάρκειας έκθεση σε χαμηλές συγκεντρώσεις (Cooper and Alley, 2004). Εκπομπές της τάξης των 0,3 ppm μπορούν να γίνουν αντιληπτές ενώ τα επίπεδα εκπομπών 1-5 ppm μπορούν να προκαλέσουν μεταβολή στη συχνότητα της αναπνοής και των καρδιακών σφυγμών και αναπνευστικές διαταραχές (Γεντεκάκης, 2003). Παρόμοιες επιπτώσεις μπορούν να προκληθούν στα ζώα σε μακροπρόθεσμη έκθεση (Cooper and Alley, 2004).

### **Τα αιωρούμενα σωματίδια (PM)**

Τα αιωρούμενα σωματίδια (PM) είναι στερεά ή υγρά, πολύ μικρής διαμέτρου τα οποία παραμένουν αιωρούμενα στα καυσαέρια και μπορούν να εκπέμπονται μέσα στην ατμόσφαιρα (Cooper and Alley, 2004). Ένα σημαντικό μέρος τους προέρχεται από τις εξατμίσεις και την τριβή των ελαστικών των αυτοκινήτων και το κάψιμο των ξύλων. Σε άλλες περιπτώσεις προέρχεται από την αφρικανική σκόνη και τη γύρη των φυτών (Γεντεκάκης, 2003). Στις σημαντικότερες πηγές περιλαμβάνονται οι βιομηχανικές διεργασίες, οι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, η καύση ορυκτών πόρων για σκοπούς θέρμανσης και τα μεταφορικά μέσα (Cooper and Alley, 2004). Τα PM κατατάσσονται σε δυο βασικές κατηγορίες. Τα PM<sub>10</sub> ή χονδρόκοκκα (coarse particles) ονομάζονται αυτά που έχουν αεροδυναμική διάμετρο μεταξύ 2,5 μm και 10 μm. Τα PM<sub>2,5</sub> ή λεπτόκοκκα (fine particles) έχουν αεροδυναμική διάμετρο μικρότερη από 2,5 μm. Τα σωματίδια είναι ικανά να παραμείνουν στον αέρα για μεγάλο χρονικό διάστημα ειδικά όσα έχουν μικρότερη διάμετρο (Xu *et al.*, 2020).

Η παρουσία τους προκαλεί μείωση στην ορατότητα όπως είναι η αιθαλομίχλη, ρύπανση των κτηρίων και άλλων υλικών και αλλαγή στις τοπικές καιρικές συνθήκες. Πέραν του ότι η εναπόθεσή τους στις κατασκευές δημιουργεί αισθητικά προβλήματα και προβλήματα συντήρησης και καθαριότητας, τα σωματίδια μπορούν να προκαλέσουν οξειδωση λόγω της οξειδωτικής τους σύστασης (Cooper and Alley, 2004). Η απόθεση σκόνης στα φυτά μπορεί να επιβραδύνει την ανάπτυξή τους ιδιαίτερα σε υγρό περιβάλλον. Επιπλέον αποτελούν σημαντικό παράγοντα κινδύνου για καρδιαγγειακές και πνευμονικές παθήσεις καθώς είναι και συνδεδεμένα με πρόωρους θανάτους, καρκίνο των πνευμόνων και την επιδείνωση της αναπνευστικής υγείας στα παιδιά. Τα μικρότερα από αυτά, καταφέρνουν να εισχωρούν στο κυκλοφορικό σύστημα του ανθρώπου και σχετίζονται με καθημερινά περιστατικά γρίπης στον άνθρωπο. Τα σωματίδια κάτω των 0,5 μm συνήθως εναποθέτονται στην τραχεία των πνευμόνων (Γεντεκάκης, 2003; Cooper and Alley, 2004).

## Τα οξειδία του αζώτου (NO<sub>x</sub>)

Τα οξειδία του αζώτου είναι επτά και είναι τα: NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> και N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Στην αέρια ρύπανση ο όρος NO<sub>x</sub> αναφέρεται μόνο στο μονοξείδιο του αζώτου (NO) και στο διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>) καθότι αυτά είναι οι δυο σπουδαιότεροι ρύποι και εκπέμπονται σε μεγάλες ποσότητες (Cooper and Alley, 2004). Το μεγαλύτερο ποσοστό NO<sub>x</sub> προέρχεται από καύσεις σε ψηλές θερμοκρασίες. Το 95% περίπου όλων των NO<sub>x</sub> εκπέμπεται από σταθερές πηγές καύσης ως NO. Επιπλέον η παραγωγή του NO προέρχεται από τις μηχανές εσωτερικής καύσης των αυτοκινήτων λόγω του ότι εργάζονται σε πολύ ψηλές θερμοκρασίες (Γεντεκάκης, 2003).

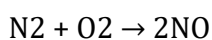
Τα NO<sub>x</sub> συνεισφέρουν στην αιθαλομίχλη και στις όξινες αποθέσεις και είναι επιβλαβή για τα φυτά και τα ζώα και στην ανθρώπινη υγεία. Καθώς τα NO<sub>x</sub> αντιδρούν με χημικά ενεργές VOCs στην παρουσία ηλιακού φωτός προκαλούν φωτοχημικούς οξειδωτικούς παράγοντες με κύριο προϊόν το όζον (O<sub>3</sub>) το οποίο είναι ένα πολύ χημικά ενεργό οξειδωτικό αέριο (Cooper and Alley, 2004).

## Όζον (O<sub>3</sub>)

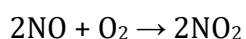
Αρχικά πρέπει να διασαφηνιστεί ο ορισμός του όζοντος. Το όζον στην ανώτερη ατμόσφαιρα (στρατόσφαιρα) είναι υπεύθυνο για την προστασία μας καθώς απορροφά το μεγαλύτερο μέρος της υπεριώδους ακτινοβολίας. Στην κατώτερη ατμόσφαιρα και συγκεκριμένα στο ύψος του εδάφους, το όζον (τροποσφαιρικό όζον) ή γενικότερα, οι φωτοχημικές οξειδωτικές ενώσεις είναι δευτερογενείς ρύποι. Ως δευτερογενείς ρύποι, δεν εκπέμπονται απευθείας από κάποια πηγή αλλά σχηματίζονται μέσω χημικών αντιδράσεων με τη συμμετοχή της ηλιακής ακτινοβολίας και παρουσίας υδρογονανθράκων και οξειδίων του αζώτου (Cooper and Alley, 2004).

Για τον σχηματισμό του τροποσφαιρικού όζοντος, ακολουθούνται οι παρακάτω χημικές αντιδράσεις (Bishop, 2000):

Σχηματισμός μονοξειδίου του αζώτου σε συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας και πίεσης όπως μηχανές εσωτερικής καύσης:

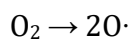


Το NO οξειδώνεται από το ατμοσφαιρικό οξυγόνο για να σχηματίσει διοξείδιο του αζώτου:

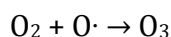


Το NO<sub>2</sub> που παράγεται, δημιουργεί στον αέρα ένα κοκκινοκαφέ χρώμα που μειώνει την ορατότητα.

Στην ανώτερη ατμόσφαιρα, η υπεριώδης ακτινοβολία διασπά το οξυγόνο και έτσι χωρίζεται σε ρίζες ατομικού οξυγόνου



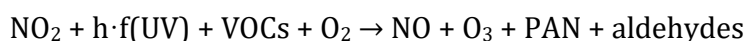
Το ατομικό οξυγόνο αντιδρά με το μοριακό οξυγόνο παρέχοντας έτσι το όζον.



Υπό την επίδραση υπεριώδους ακτινοβολίας το NO<sub>2</sub> διασπάται παρέχοντας NO και ατομικό οξυγόνο.



Το ατομικό οξυγόνο αντιδρά με το μοριακό οξυγόνο για να σχηματίσει ένα ισχυρά αντιδραστικό μόριο όζοντος. Το παραγόμενο όζον είναι τόσο αντιδραστικό που έχει μικρή διάρκεια ζωής που θα μπορούσε να μετατραπεί σε οξυγόνο εάν δεν υπήρχαν στον αέρα άλλες ενώσεις. Έτσι στην παρουσία οξειδίων του αζώτου και υδρογονανθράκων (VOCs) το όζον αντιδρά δημιουργώντας το PAN (περοξυακετυλονιτρίλιο) και άλλες ισχυρές φωτοχημικές οξειδωτικές ενώσεις που αποτελούν φωτοχημικούς ρύπους. Οι αλδεΐδες (aldehyde) που δημιουργούνται θεωρούνται δηλητηριώδη και καρκινογενές.



Συμπεραίνουμε ότι το φωτοχημικό νέφος που δημιουργείται σε ηλιόλουστες αστικές πόλεις με μεγάλο κυκλοφοριακό φόρτο, οφείλεται στην παρουσία NO<sub>x</sub>, VOCs και ηλιακού φωτός (Bishop, 2000; Cooper and Alley, 2004).

Το όζον και άλλοι οξειδωτικοί παράγοντες είναι σοβαρά ερεθιστικοί για τα μάτια, τη μύτη και το λαιμό. Άτομα που εκτίθενται σε εποχιακά αυξημένες συγκεντρώσεις όζοντος για χρόνια είναι πιθανόν να υποστούν επιταχυνόμενη γήρανση των πνευμόνων (Cooper and Alley, 2004).

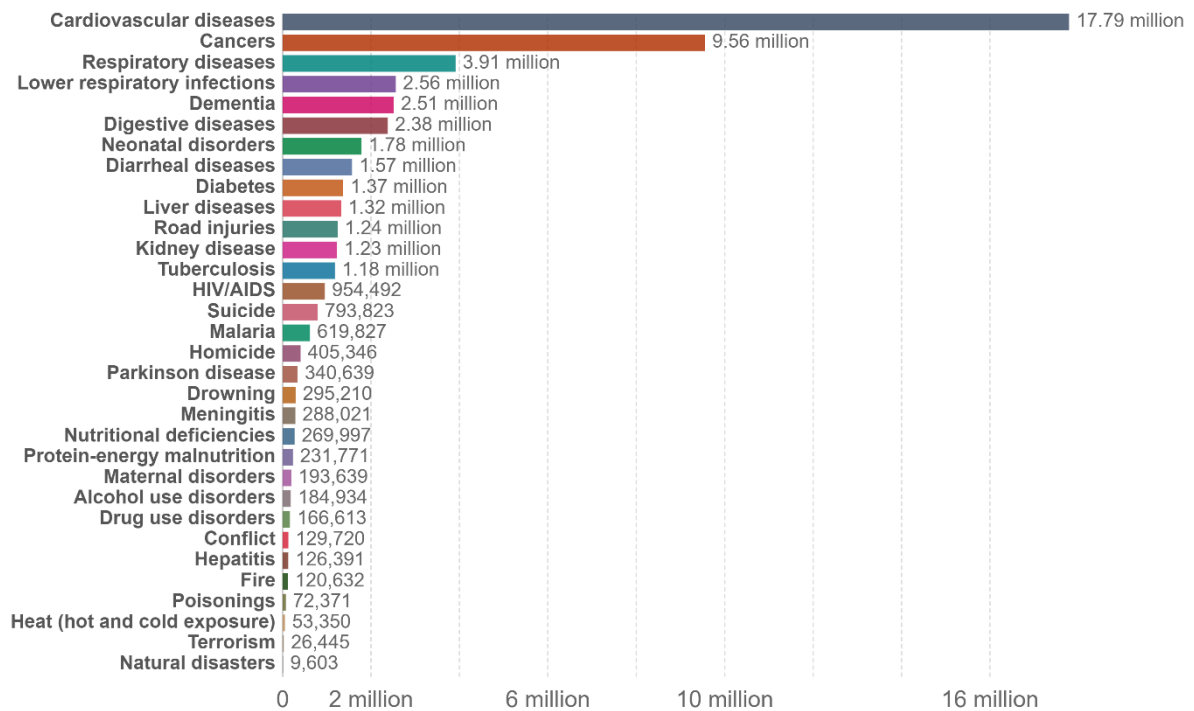
Οι οξειδωτικοί παράγοντες προκαλούν επίσης βλάβες στα φυτά όπως αποχρωματισμό των φύλλων και διάσπαση των κυττάρων ακόμα και σε χαμηλές συγκεντρώσεις. Επιπλέον έχει αποδειχθεί ότι είναι ένας σημαντικός παράγοντας στην απώλεια των δασών στις ΗΠΑ και στην Ευρώπη (Cooper and Alley, 2004).

#### 2.1.4. Επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία

Η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι ο σημαντικότερος παράγοντας των αρνητικών επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία και σχετίζεται άμεσα με την πρόωγη θνησιμότητα. Έρευνες έδειξαν ότι περίπου 4,33 εκ θάνατοι ανά έτος είναι αποτέλεσμα της χαμηλής ποιότητας του αέρα (Xu *et al.*, 2020). Έχει συνδεθεί με ασθένειες που προέρχονται από ιούς όπως η γρίπη, η πνευμονία, οξείες λοιμώξεις του κατώτερου αναπνευστικού συστήματος και του σοβαρού οξέος αναπνευστικού συνδρόμου (SARS) (Xu *et al.*, 2020). Η παρουσία συγκεντρώσεων NO<sub>x</sub> και PM έχουν συνδεθεί με αυξημένα ποσοστά εμφάνισης καρδιαγγειακών και πνευμονικών παθήσεων, άσθματος, διαβήτη και καρκίνων (Xu *et al.*, 2020). Η παροδική αύξηση των κύριων αέριων ρύπων (PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, and NO<sub>2</sub>) μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένο κίνδυνο εγκεφαλικών επεισοδίων (Yang *et al.*, 2014). Στην Εικόνα 2-3 παρουσιάζονται οι κύριες αιτίες θανάτων για το 2017 με πρώτη αιτία τις καρδιακές παθήσεις.

Έρευνες που έγιναν σχετικά με την εφαρμογή μέτρων για τον περιορισμό της αέριας ρύπανσης δείχνουν μια γενική βελτίωση της δημόσιας υγείας και μειωμένη θνησιμότητα. Η βιβλιογραφία (Henschel *et al.*, 2012) αναφέρει ότι, όταν εφαρμόστηκε στην Καλιφόρνια των ΗΠΑ το 2003, συγκεκριμένος κανονισμός που δεν επέτρεπε την καύση ξυλείας σε υψόμετρα κάτω από 3000 πόδια, τότε τα επίπεδα PM<sub>2.5</sub> είχαν μειωθεί κατά 12,94-13,63% εξοικονομώντας αρκετά εκατομμύρια δολάρια από το κόστος νοσηρότητας. Στην περίπτωση του Δουβλίνου το 1990, η κυβέρνηση απαγόρευσε το εμπόριο και τη διανομή άνθρακα με αποτέλεσμα την μείωση των επιπέδων του μαύρου καπνού κατά 70% και των συγκεντρώσεων SO<sub>2</sub> κατά 34%. Οι μειώσεις αυτές επέφεραν μείωση 15,5% σε αναπνευστικά προβλήματα και 10,3% σε θανάτους από καρδιαγγειακές παθήσεις που αφορούσε σε 116 και 243 λιγότερους ετήσιους θανάτους αντίστοιχα. Στην Σουηδία το 2006 όταν επεκτάθηκαν οι δημόσιες συγκοινωνίες και μειώθηκε η κυκλοφορία κίνησης κατά 22% σε σχέση με το 2005, τότε εκτιμήθηκαν μειώσεις των επιπέδων της αέριας ρύπανσης στο κέντρο της πόλης κατά 10% στα NO<sub>x</sub> και 7.6% στα PM<sub>10</sub>. Παρόμοια περιστατικά βελτίωσης της υγείας ασθενών με άσθμα, παρατηρήθηκαν την περίοδο των περιοριστικών μέτρων λόγω των Ολυμπιακών Αγώνων 2008 στο Πεκίνο. Επίσης, κατά την αξιολόγηση ατόμων με καρδιαγγειακά νοσήματα παρουσιάστηκε βελτίωση στη μεταβλητότητα του καρδιακού ρυθμού (Henschel *et al.*, 2012).

## Number of deaths by cause, World, 2017



Source: IHME, Global Burden of Disease

OurWorldInData.org/causes-of-death • CC BY

**Εικόνα 2-3. Αιτίες θανάτων κατά το έτος 2017 (Hannah Ritchie and Max Roser, 2019)**

### 2.1.5. Επιπτώσεις στο περιβάλλον

Η επίδραση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στους φυσικούς οργανισμούς μπορεί να κυμαίνεται από ασήμαντες επιδράσεις έως και καταστροφικές. Κάποια από τα συμπτώματα που μπορούν να εμφανιστούν είναι η διαφοροποίηση στην υγεία και την πυκνότητα του φυλλώματος. Αυξημένες συγκεντρώσεις NO<sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα, έχουν αρνητική επίδραση στα φυτά και προκαλούν πτώση των φύλλων και μείωση της παραγωγής ενώ εκπομπές SO<sub>2</sub> μεταξύ 0,3 – 0,5 ppm μπορούν να προκαλέσουν κιτρίνισμα των φύλλων και θάμνων και σοβαρές καταστροφές σε ορισμένους καρπούς. Στις μη ορατές επιπτώσεις περιλαμβάνεται η μειωμένη ανάπτυξη, η μεταβολή στη φυσιολογία και τις βιοχημικές διεργασίες και τέλος οι διαταραχές του κύκλου αναπαραγωγής του φυτού (Γεντεκάκης, 2003).

Τα δασικά οικοσυστήματα στις περιπτώσεις χαμηλής ρύπανσης μπορούν να απορροφήσουν ποσότητες άνθρακα από την ατμόσφαιρα για να το χρησιμοποιήσουν στη διαδικασία της ανάπτυξής τους. Στη σημερινή εποχή, η έντονη βιομηχανοποίηση έχει δημιουργήσει αυξημένες συγκεντρώσεις ατμοσφαιρικών ρύπων που αποτελούν πηγή μόλυνσης για τα

δασικά οικοσυστήματα (Γεντεκάκης, 2003). Επιπλέον η μεταφορά όξινων συστατικών (όξινη απόθεση), μέσω της ατμόσφαιρας στο έδαφος, επηρεάζει την κίνηση και την διηθητικότητα του εδάφους δημιουργώντας προβλήματα στον κύκλο ανάπτυξης του φυτού. Επιπλέον, μεταβάλλει την ικανότητα των δέντρων να αντιμετωπίζουν άλλες περιβαλλοντικές καταπονήσεις όπως η ξηρασία, τα έντομα και άλλους ρύπους όπως το όζον (Γεντεκάκης, 2003).

Οι επιπτώσεις της όξινης απόθεσης επεκτείνονται στις λίμνες και στους υδρόβιους οργανισμούς. Όταν οι λίμνες δεχθούν όξινη απόθεση, τότε αλλάζει το pH του νερού με αποτέλεσμα οι μεγάλες συγκεντρώσεις σε διαλυμένα μέταλλα να είναι θανατηφόρα για τα ψάρια. Μακροχρόνια μπορεί να επηρεάσει τον κύκλο αναπαραγωγής των ψαριών και τη σταδιακή μείωση του πληθυσμού τους. Με τη διαφοροποίηση του pH μπορούν να επηρεαστούν και οι πληθυσμοί των αμφίβιων επηρεάζοντας όλα τα στάδια της τροφικής αλυσίδας του υδάτινου και του χερσαίου οικοσυστήματος (Καλλία and Σαμαρά, 2007).

Πέραν της χλωρίδας και της πανίδας, η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι το κύριο αίτιο για την διάβρωση ιστορικών μνημείων όπως ο Παρθενώνας αλλά και τη φθορά στα κτήρια. Η επικάλυψη αιθάλης και η διάβρωση των μεταλλικών στοιχείων δημιουργεί επιπλέον κόστος καθαριότητας και συντήρησης και υποτίμηση της αξίας του οικοδομήματος (Γεντεκάκης, 2003; Καλλία and Σαμαρά, 2007).

### **2.1.6. Κλιματική αλλαγή**

Η κλιματική αλλαγή ορίζεται ως η αλλαγή στο κλίμα και οφείλεται στην έκλυση των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, καθώς αυτά αποτελούν την κύρια πηγή ρύπανσης. Τα αέρια του θερμοκηπίου προκαλούν την συγκράτηση της ακτινοβολίας του ηλίου στην ατμόσφαιρα της γης και την εκπέμπουν πίσω στη γη προκαλώντας θερμική ρύπανση. Το πρόβλημα της ρύπανσης δεν έχει τοπική διάσταση και η αποτελεσματικότητα των οποιονδήποτε μέτρων πρέπει να γίνεται σε παγκόσμιο επίπεδο. Σε τοπικό επίπεδο μπορεί να γίνει μετριασμός των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής με τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και τη διαφύλαξη των φυσικών πόρων.

Σύμφωνα με την 5<sup>η</sup> έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC), έχουν γίνει διάφορα σενάρια μέχρι το 2100 ώστε για να παραμείνει η θερμοκρασία του πλανήτη κάτω από 2°C σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα. Ως εκ τούτου, οι συγκεντρώσεις CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα πρέπει να παραμείνουν κάτω από 550 ppm.

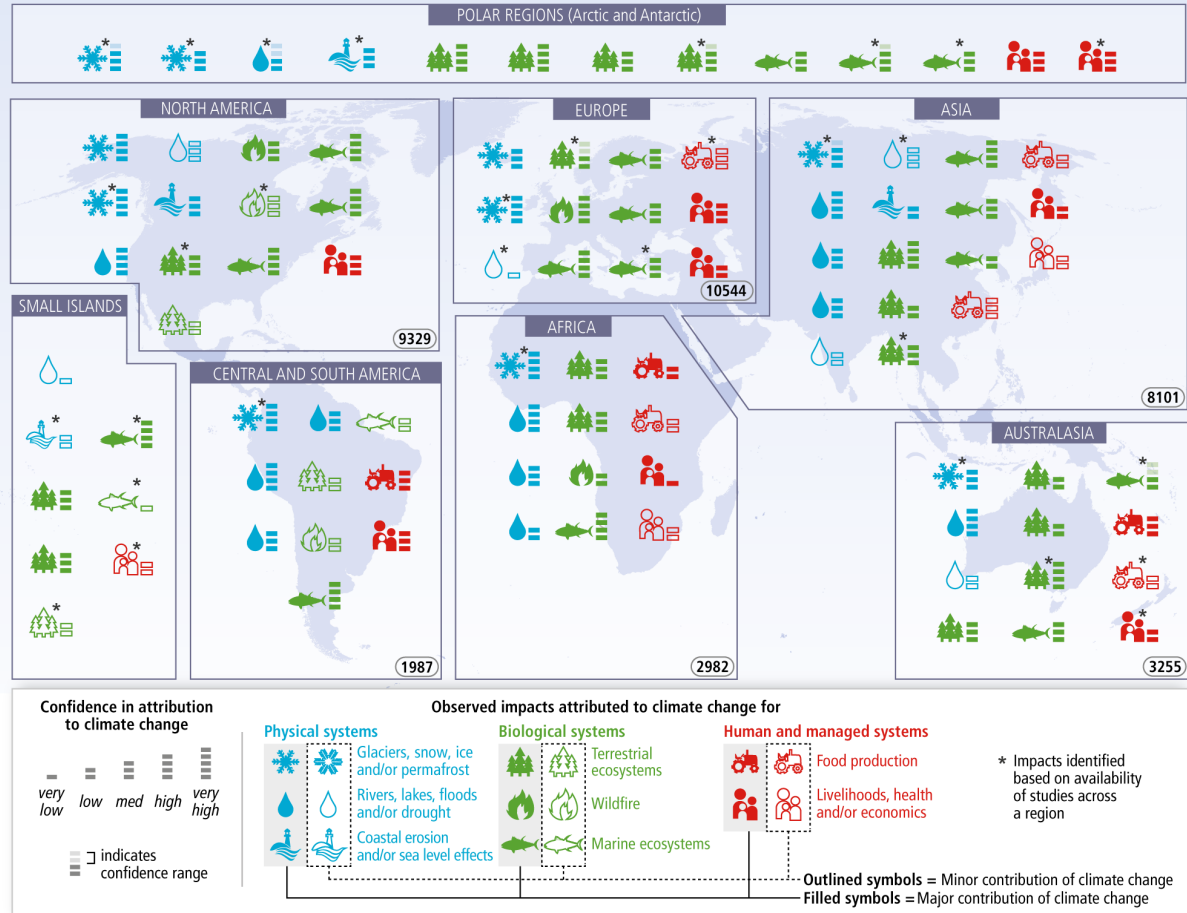
Στην Εικόνα 2-4 φαίνονται σε παγκόσμιο επίπεδο οι αλλαγές που αναμένονται να επέλθουν λόγω της κλιματικής αλλαγής. Πέραν της αύξησης της θερμοκρασίας, παρατηρούνται αλλαγές στο επίπεδο της θάλασσας και στη διάβρωση των ακτογραμμών που οφείλονται στο λιώσιμο των πάγων. Στα χερσαία οικοσυστήματα παρατηρούνται αλλαγές στην κατανομή των δασών, στα πρότυπα των δασικών πυρκαγιών, στα αποθέματα και στην ποιότητα των ιχθυοαποθεμάτων, μεταβολές στην αγροτική παραγωγή και στις περιοχές εξάπλωσης ασθενειών.

Για το μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, κατά το 2015 στη Συμφωνία του Παρισιού όπου συμμετείχαν 195 κράτη μέλη της Σύμβασης, εγκρίθηκε όπως η αύξηση της παγκόσμιας μέσης θερμοκρασίας της επιφάνειας περιοριστεί κάτω από τους 2°C σε σύγκριση με την προβιομηχανική εποχή. Για να επιτευχθεί αυτό, οι αθροιστικές εκπομπές CO<sub>2</sub> για την περίοδο 2000-2050 δεν πρέπει να ξεπεράσουν τα 1000-1500 δις τόνους. Εντούτοις, για την περίοδο 2000-2011 οι εκπομπές υπολογίστηκαν σε 420 δις τόνους (Σαρρής, 2018).

Οι αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής προβλέπουν:

- στη μεταβολή της παραγωγικότητας των καλλιεργειών, της αλιείας και των υδατοκαλλιεργειών,
- στη μειωμένη διαθεσιμότητα πόσιμου νερού,
- στην ερημοποίηση των εδαφών που σημαίνει την υποβάθμιση του εδάφους και την δημιουργία ξηρών και άνυδρων περιοχών γης,
- στην απώλεια της βιοποικιλότητας,
- στην αυξημένη ενεργειακή ζήτηση σε περιόδους καύσωνα,
- στην αύξηση των πλημμυρών σε περιόδους ακραίων καιρικών φαινομένων,
- στην αύξηση των θανάτων λόγω καύσωνα
- στην εξασθένιση του ανθρώπινου οργανισμού και την αύξηση των θανάτων λόγω των ασθενειών που σχετίζονται με την κακή ποιότητα του αέρα
- πρόκληση ζημιών στις υποδομές λόγω των πλημμυρών και φθορές στα υλικά κατασκευής.

**Widespread impacts attributed to climate change based on the available scientific literature since the AR4**



**Εικόνα 2-4. Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής όπως προκύπτουν από τις εκθέσεις της IPCC (IPCC, 2021)**

## 2.2. Πανδημία COVID-19

Η πανδημία COVID-19 αποδείχθηκε μια εξαιρετικά μολυσματική ασθένεια που επηρέασε τον παγκόσμιο πληθυσμό τόσο στον κοινωνικό όσο και στον οικονομικό τομέα. Κυρίως όμως ευθύνεται για περισσότερο από 3 εκατομμύρια θανάτους παγκόσμια και περισσότερο από 141 εκατομμύρια επιβεβαιωμένα κρούσματα μέχρι τον Μάιο 2021 (Worldometer, 2021). Από τη βιβλιογραφία τεκμηριώνεται ότι η μακροχρόνια έκθεση σε μολυσμένο αέρα μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο μόλυνσης και θανάτου, γεγονός που παρατηρήθηκε και για την προηγούμενη λοίμωξη SARS-CoV. Ένας πιθανός λόγος είναι η επιβάρυνση του αναπνευστικού συστήματος λόγω της παρατεταμένης έκθεσης σε διάφορους ρύπους, με αποτέλεσμα τη μειωμένη λειτουργία των πνευμόνων (Mohapatra *et al.*, 2021). Περαιτέρω μελέτες έχουν αναδείξει την συσχέτιση της ποιότητας του αέρα και του αριθμού των θανάτων που προκλήθηκαν από τον ιό SARS-CoV-2 (Xu *et al.*, 2020). Στατιστικά, υπάρχει μια σημαντική συσχέτιση μεταξύ της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της λοίμωξης COVID-19 καθώς η βραχυπρόθεσμη έκθεση σε ψηλότερες συγκεντρώσεις αέριων ρύπων σχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο μόλυνσης (Zhu *et al.*, 2020; Marquès *et al.*, 2021). Σε πόλεις με χαμηλή ποιότητα αέρα, η αυξημένη πιθανότητα μόλυνσης οφείλεται κυρίως στην ατμοσφαιρική ρύπανση παρά από άνθρωπο σε άνθρωπο (Barcelo, 2020). Η ατμοσφαιρική ρύπανση όχι μόνο οδήγησε σε ταχεία διάδοση του SARS-CoV-2 μέσω αερολυμάτων αλλά επίσης οδήγησε σε αυξημένη θνησιμότητα (Mohapatra *et al.*, 2021). Σε μελέτη που έγινε στην περιοχή της Λομβαρδίας, στη Βόρεια Ιταλία, καταγράφηκαν οι μεγαλύτεροι αριθμοί μολυσμένων ατόμων καθώς και τα ψηλότερα ποσοστά θνησιμότητας της Ιταλίας και παγκόσμια (Mohapatra *et al.*, 2021) Συγκεκριμένα, η Λομβαρδία αναφέρθηκε ως η πιο μολυσμένη περιοχή στην Ιταλία και την Ευρώπη, με βάση τα δεδομένα παρακολούθησης του όζοντος από δορυφόρο της NASA και τον δείκτη AQI (Conticini, Frediani and Caro, 2020). Η αυξημένη εκβιομηχάνιση οδήγησε σε υψηλότερα ποσοστά ατμοσφαιρικής ρύπανσης που σχετίζονται με την αιθαλομίχλη στη Βόρεια Ιταλία, η οποία με τη σειρά της οδήγησε στη στασιμότητα των αιωρούμενων ρύπων στον αέρα. Αυτές οι συνθήκες ήταν πιο ευνοϊκές για τη διάδοση του SARS-CoV-2 μέσω αερολυμάτων (Mohapatra *et al.*, 2021). Τα ψηλά ποσοστά θνησιμότητας λόγω του COVID-19 συσχετίστηκαν επίσης με την αύξηση των CO, NO<sub>2</sub> και των αιωρούμενων σωματιδίων PM<sub>2,5</sub> και PM<sub>10</sub> στην Κίνα και στο Λονδίνο (Mohapatra *et al.*, 2021). Ο ιός ανιχνεύτηκε σε σωματίδια με αεροδυναμική διάμετρο μικρότερη από 5 μm τα οποία μπορούν με την αναπνοή να διεισδύσουν μέσα από την αναπνευστική οδό (Zoran *et al.*, 2020b).

Παρατηρείται επίσης ότι, ο στάσιμος αέρας σε εσωτερικούς και κλειστούς χώρους προκαλεί την ταχεία μετάδοση του ιού καθώς ο ιός διατηρείται επί ώρες στον αέρα. Από μελέτη που

διεξάχθηκε σε επιβεβαιωμένα κρούσματα της νόσου ήταν ότι εμφανίστηκαν σε σπίτια επιβεβαιωμένων μολυσμένων ατόμων σε κλειστούς και μη αεριζόμενους χώρους. Συμπερασματικά, ο καλός αερισμός και η σωστή ανανέωση του αέρα σε εσωτερικούς χώρους μπορεί να μειώσει σημαντικά τον κίνδυνο (Mohapatra *et al.*, 2021).

Για τον έλεγχο και την μετάδοση της εξάπλωσης του ιού, ο ΠΟΥ συνέστησε τη χρήση μάσκας σε κλειστούς και πολυσύχναστους χώρους και κυρίως στα μέσα μεταφοράς και στα καταστήματα (WHO, 2021). Αρκετές χώρες πρότειναν ή κατέστησαν υποχρεωτική τη χρήση μάσκας και γαντιών και προέτρεπαν για συχνό πλύσιμο χεριών, συχνή χρήση του αντισηπτικού και διατήρηση της κοινωνικής απόστασης. Οι κυβερνήσεις διαφόρων χωρών ανά το παγκόσμιο και αναλόγως του αριθμού εξάπλωσης των κρουσμάτων οδηγήθηκαν σε αυστηρά απαγορευτικά μέτρα όπως απαγόρευση της κυκλοφορίας, της μετακίνησης των ατόμων και των συγκεντρώσεων (Rume and Islam, 2020).

Οι μετακινήσεις περιορίστηκαν στις άκρως απαραίτητες και αναγκαίες ενώ η λειτουργία των επιχειρήσεων και των υπόλοιπων οργανισμών αναστάλθηκε ώστε να περιοριστεί ο πληθυσμός στα σπίτια του. Παράλληλα αναστάλθηκε η εκπαίδευση και ξεκίνησε η εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Gössling, Scott and Hall, 2020). Οι δημόσιες συγκοινωνίες περιορίστηκαν στο ελάχιστο εξαιρουμένων των μετακινήσεων για πρόσβαση σε βασικά αγαθά και υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης. Στις 7 Απριλίου 2020 είχε καταγραφεί ότι σχεδόν 3 δις άνθρωποι ανά το παγκόσμιο βρίσκονταν σε κάποια μορφή περιορισμού (Rume and Islam, 2020).

Παρατηρήθηκε ότι κατά τη διάρκεια της πανδημίας, επηρεάστηκαν οι τρεις πυλώνες της βιωσιμότητας, ο οικονομικός, ο κοινωνικός και ο περιβαλλοντικός παράγοντας με αντίκτυπο στην αειφορική ανάπτυξη.

### **2.2.1. Κοινωνικοοικονομική βιωσιμότητα**

Κατά τη διάρκεια της πανδημίας, οι επιχειρήσεις λόγω της αναστολής της λειτουργίας τους δέχθηκαν μεγάλο οικονομικό πλήγμα. Σε διάφορες εταιρείες, οι εργοδότες ζητούσαν από τους υπαλλήλους να πάρουν άδεια από τη δουλειά τους ή τους παρεχόταν η δυνατότητα για εργασία από το σπίτι όπου ήταν εφικτό (Power, 2020). Ο αναγκαστικός περιορισμός των οικογενειών αποτέλεσε έναυσμα για αύξηση των επεισοδίων ενδοοικογενειακής βίας που περιλαμβάνει σωματική, συναισθηματική και σεξουαλική κακοποίηση. Τα αυξημένα ποσοστά κλήσεων κατά 25% σε γραμμή βοήθειας στο Ηνωμένο Βασίλειο επιβεβαιώνουν το γεγονός αυτό, από την αρχή επιβολής των μέτρων (Nicola *et al.*, 2020). Επιπλέον

παρατηρήθηκαν αυξημένα ποσοστά άγχους, κατάθλιψης, χρήσης αλκοόλ και μειωμένης ποιότητας ύπνου. Πολλαπλές ήταν επίσης οι περιπτώσεις αυτοκτονιών που σχετίζονταν με την πανδημία είτε λόγω του φόβου μετάδοσης ή λόγω της κοινωνικής απομόνωσης και της οικονομικής εξαθλίωσης (Sher, 2020). Λόγω του εγκλεισμού και του άπλετου χρόνου εντός της κατοικίας, αυξήθηκαν οι ώρες χρήσης βιντεοπαιχνιδιών και διαδικτυακών παιχνιδιών (Nicola *et al.*, 2020).

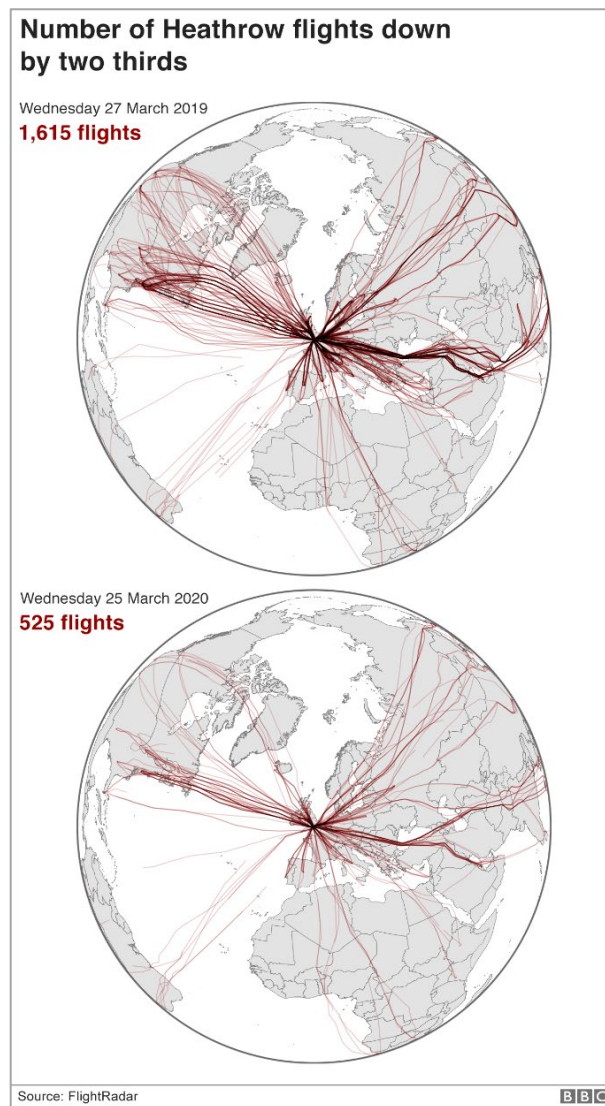
Όσον αφορά τον περιορισμό μετακίνησης, οι δημόσιες συγκοινωνίες σταμάτησαν και τα σύνορα της κάθε χώρας έκλεισαν ώστε να περιοριστεί η πανδημία. Ο τουρισμός επηρεάστηκε άμεσα λόγω του περιορισμού μετακίνησης ενώ παράλληλα οι αεροπορικές και λιμενικές εταιρείες μείωσαν τις πτήσεις τους στις απολύτως απαραίτητες (Cohen, 2020). Στην Εικόνα 2-5 παρουσιάζεται ο συγκριτικός αριθμός πτήσεων από το αεροδρόμιο Heathrow όπου φαίνεται να έχουν εκτελεστεί 1615 πτήσεις για το Μάρτιο 2019 ενώ το Μάρτιο 2020 μειώθηκαν στις 525 (BBC, 2020). Τα ξενοδοχεία που λειτουργούσαν κατά την καλοκαιρινή περίοδο δέχονταν τον εγχώριο τουρισμό και αυτόν με επιφύλαξη καθώς υπήρχε ο φόβος της μόλυνσης (Cohen, 2020).

Παράλληλα αναβλήθηκαν κάθε είδους αθλητικές εκδηλώσεις, συναυλίες, επισκέψεις σε μουσεία και οποιαδήποτε μορφή θέασης όπως θέατρο και κινηματογράφος (Cohen, 2020). Τα μεγαλύτερα αθλητικά γεγονότα όπως το Euro2020, οι Ολυμπιακοί αγώνες στο Τόκυο 2020 και το Αυστραλιανό Grand Prix της Φόρμουλα 1, αναβλήθηκαν για αργότερα (Nicola *et al.*, 2020). Τα μέτρα της κοινωνικής αποστασιοποίησης ανάγκασαν τα εστιατόρια να προσαρμόζουν τους χώρους τους ώστε να δέχονται λιγότερα άτομα με αποτέλεσμα μικρότερο κέρδος. Συνεπακόλουθο των πιο πάνω ήταν η μείωση στις τιμές των γεωργικών προϊόντων κατά 20% (Nicola *et al.*, 2020). Σε αντίθετη περίπτωση, επωφελήθηκαν οι αλυσίδες ταχυφαγείων και οι υπηρεσίες κατ' οίκο διανομής φαγητού (Gössling, Scott and Hall, 2020).

Καθώς τα εκπαιδευτικά ιδρύματα είχαν κλείσει, οι οικογένειες καλέστηκαν να εκπαιδεύσουν τα παιδιά χωρίς να έχουν τις στοιχειώδεις γνώσεις αφιερώνοντας χρόνο από την εργασία τους και αυξάνοντας το άγχος (Power, 2020). Η αναστολή της εκπαίδευσης επιβλήθηκε σε πάνω από 100 χώρες επηρεάζοντας 900 εκατομμύρια μαθητές (Nicola *et al.*, 2020). Το κλείσιμο των σχολείων αποτέλεσε ανασταλτικό παράγοντα στην παροχή δωρεάν γευμάτων στα παιδιά που προέρχονταν από χαμηλά αμειβόμενες οικογένειες, δημιούργησε κοινωνική απομόνωση και αυξημένα ποσοστά πρόωρης εγκατάλειψης του σχολείου (Nicola *et al.*, 2020).

Σε πληθυσμούς με χαμηλότερο εισόδημα, λόγω συρρίκνωσης του εθνικού προϋπολογισμού, αυξήθηκαν τα ποσοστά ανεργίας και φτώχειας. Σύμφωνα με τους υπολογισμούς της Παγκόσμιας Τράπεζας, η εκτίμηση ήταν ότι γύρω στα 11 εκατομμύρια άτομα αναμένεται να οδηγηθούν στην φτώχεια σε όλη την Ανατολική Ασία και τον Ειρηνικό. Κατά το πρώτο τρίμηνο της πανδημίας, το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ) στις ΗΠΑ μειώθηκε κατά 4,8% (Martin *et al.*, 2020) ενώ την ίδια περίοδο στο Σαν Φρανσίσκο, το ποσοστό φτώχειας αυξήθηκε από 17,1% σε 25,9% (Martin *et al.*, 2020). Δυνητικά προβλέπεται ότι το ΑΕΠ θα συρρικνωθεί σημαντικά για πολλές χώρες καθώς και τα ποσοστά ανεργίας εκτιμώνται να είναι πάνω από το 20% (Cohen, 2020; Martin *et al.*, 2020).

Το εμπόριο επηρεάστηκε σε μεγάλο βαθμό καθώς διακόπηκαν οι παγκόσμιες αλυσίδες εφοδιασμού, μεταξύ άλλων η κινεζική βιομηχανία ηλεκτρονικών ειδών και η γερμανική αυτοκινητοβιομηχανία με συνεπακόλουθες οικονομικές επιπτώσεις. Επιπλέον πλήγηκαν οι τομείς του τουρισμού και της τροφοδοσίας. Ενδεικτικό παράδειγμα είναι η μείωση του τουρισμού στην Τζαμάικα κατά 56,3% με αλληλένδετες μειώσεις 46,7% στις εισαγωγές ποτών και προϊόντων καπνού από τις ΗΠΑ (Guan *et al.*, 2020).



**Εικόνα 2-5. Σύγκριση του αριθμού των πτήσεων τον Μάρτιο του 2019 και του 2020 από το αεροδρόμιο του Heathrow (BBC, 2020)**

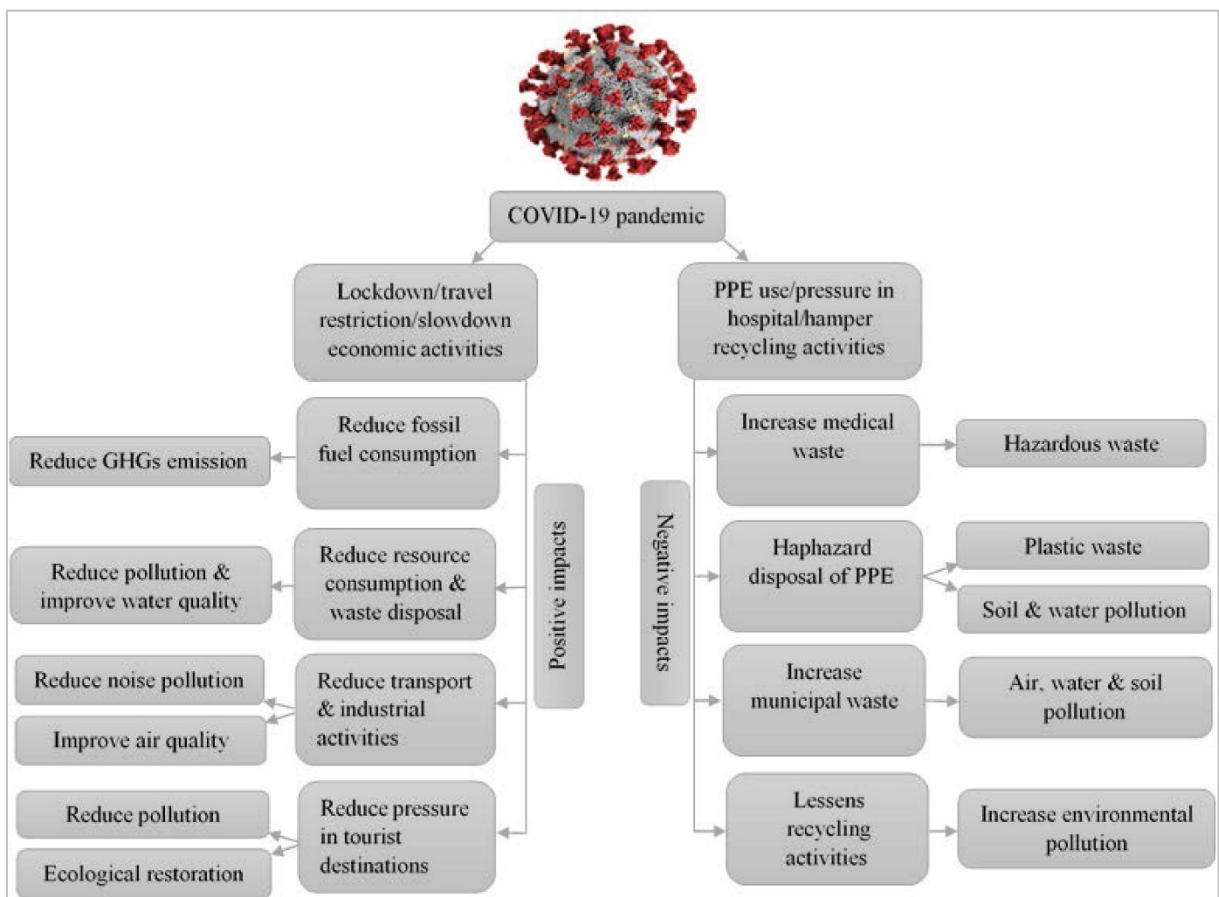
### **2.2.2. Περιβαλλοντική βιωσιμότητα**

Κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων παρατηρήθηκαν σημαντικές αλλαγές κυρίως στις εκπομπές αερίων ρύπων. Λόγω της μείωσης της κυκλοφορίας των μεταφορικών μέσων και τη μείωση των βιομηχανικών διεργασιών, υπήρξε μια ταυτόχρονη βελτίωση της ποιότητας του αέρα.

Τα απαγορευτικά μέτρα διακίνησης και τα μέτρα κοινωνικής απόστασης, αποτέλεσαν τον κύριο λόγο μείωσης των αποβλήτων που δημιουργούνται από τουρίστες με αποτέλεσμα την καθαρότητα πολλών παραλιών ανά το παγκόσμιο. Επίσης, τα επίπεδα θορύβου είχαν μειωθεί

σημαντικά λόγω της μειωμένης χρήσης ιδιωτικών οχημάτων και δημόσιων συγκοινωνιών (Zambrano-Monserrate, Ruano and Sanchez-Alcalde, 2020).

Ταυτόχρονα παρατηρήθηκαν αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον όπως για παράδειγμα στις χώρες που απαγορεύτηκε το πρόγραμμα ανακύκλωσης και η ταξινόμηση των αστικών αποβλήτων, φοβούμενοι για τον κίνδυνο εξάπλωσης του ιού στα κέντρα ανακύκλωσης. Παρατηρήθηκε επίσης ότι κάποιες εταιρείες επανάφεραν τη χρήση πλαστικής σακούλας και των πλαστικών προϊόντων μιας χρήσης με αποτέλεσμα την αύξηση των οικιακών αποβλήτων. Επιπλέον, παρατηρήθηκε αύξηση στα ιατρικά απόβλητα και στα αστικά απόβλητα, οργανικά και ανόργανα, λόγω των ηλεκτρονικών παραγγελιών για φαγητό (Zambrano-Monserrate, Ruano and Sanchez-Alcalde, 2020). Σχηματικά οι επιπτώσεις της πανδημίας φαίνονται στην Εικόνα 2-6 και αναλύονται πιο περιεκτικά στο υπό-κεφάλαιο 2.3. Η Περιβαλλοντική Διάσταση.



**Εικόνα 2-6. Θετικές και αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις της πανδημίας COVID-19 (Rume and Islam, 2020)**

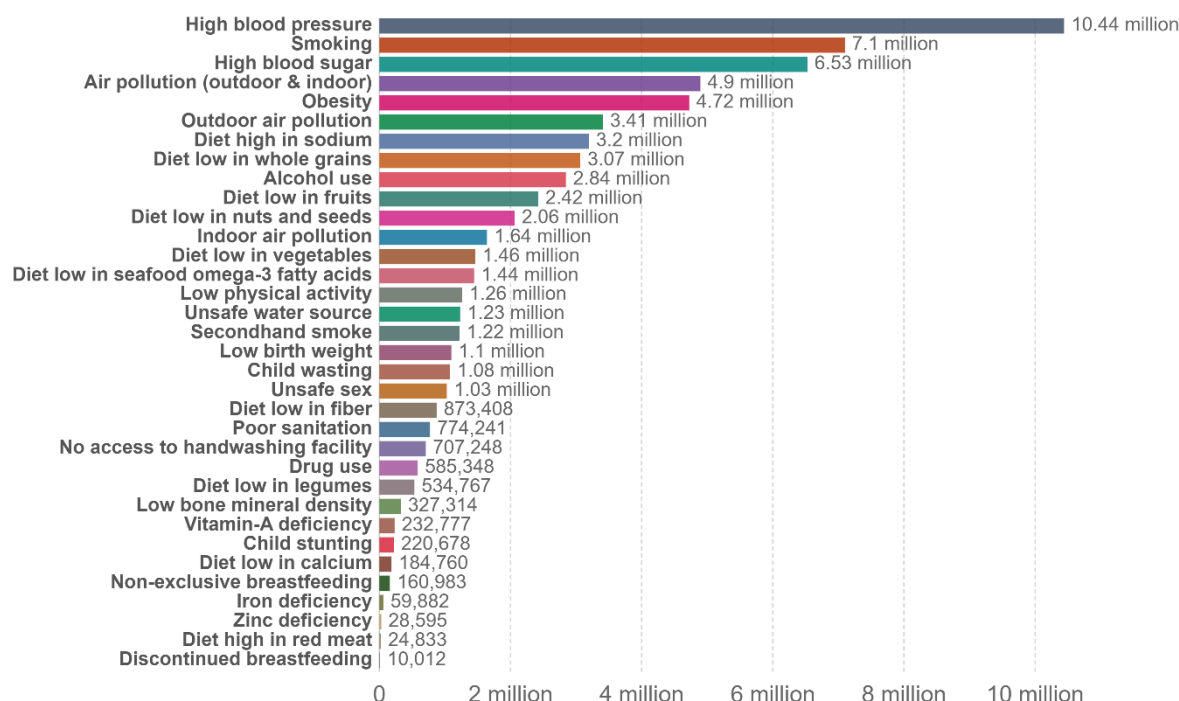
## 2.3. Η Περιβαλλοντική Διάσταση

### 2.3.1. Αέρια Ρύπανση

Η ποιότητα του αέρα τόσο η εξωτερική όσο και η εσωτερική, επηρεάζει την ανθρώπινη υγεία και ήταν υπεύθυνη για περίπου 4,9 εκ θανάτους παγκοσμίως το 2017 (Hannah Ritchie and Max Roser, 2019) όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα 2-1. Η Κίνα και η Ινδία βρίσκονται στις χώρες με τη μεγαλύτερη θνησιμότητα που έφτασε στα 1,24 εκ, το 2017 (Our World in Data, 2021). Η κακή ποιότητα του αέρα ευθύνεται για τους πρόωρους θανάτους ως αποτέλεσμα καρδιαγγειακών παθήσεων όπως υπέρταση, στεφανιαία νόσος και εγκεφαλικά επεισόδια καθώς και αναπνευστικών ασθενειών (Zhang *et al.*, 2021). Κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19 καταγράφηκαν ψηλότεροι αριθμοί μολυσμένων ατόμων σε χώρες όπου υπάρχει ψηλότερη συγκέντρωση ατμοσφαιρικών ρύπων (Bao and Zhang, 2020). Παρατηρήθηκε ότι κάτω από συγκεκριμένες κλιματικές συνθήκες, η ατμοσφαιρική ρύπανση δρα ως φορέας του ιού, διευκολύνοντας τη μετάδοση και την εξάπλωσή του και την εμφάνισή του σε ενεργή μορφή (Zoran *et al.*, 2020a).

#### Number of deaths by risk factor, World, 2017

Total annual number of deaths by risk factor, measured across all age groups and both sexes.



Source: IHME, Global Burden of Disease (GBD)

CC BY

**Διάγραμμα 2-1. Συνολικός ετήσιος αριθμός θανάτων ανά παράγοντα κινδύνου για το έτος 2017 (Our World in Data, 2021)**

Μελέτες δείχνουν ότι ο άνθρακας κατά τη διάρκεια της διαδικασίας καύσης, παράγει μεγάλες ποσότητες ατμοσφαιρικών ρύπων, συμπεριλαμβανομένων CO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, PM και βαρέων μετάλλων με αποτέλεσμα να προκαλείται σοβαρή περιβαλλοντική ρύπανση. Η υψηλή συγκέντρωση NO<sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα προκαλεί ρύπανση στα παράκτια οικοσυστήματα και αιθαλομίχλη ενώ τα NO και NO<sub>2</sub> αντιδρούν με άλλες χημικές ουσίες σχηματίζοντας όξινη βροχή. Το NO<sub>2</sub> θεωρείται ως δείκτης οξειδίων του αζώτου και χρησιμοποιείται για την εκτίμηση των επιπέδων περιβαλλοντικής ρύπανσης. Ως αέριο έχει ερυθροκαφέ χρώμα και όταν ψύχεται ή συμπιέζεται μετατρέπεται σε κιτρινοκαφέ υγρό. Σε υψηλές συγκεντρώσεις στον ατμοσφαιρικό αέρα, θεωρείται τοξικό και επηρεάζει το αναπνευστικό σύστημα και τους πνεύμονες. Βραχυπρόθεσμα, η έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις μπορεί να προκαλέσει αναπνευστικά προβλήματα όπως βήχα και δυσκολία στην αναπνοή και να επιδεινώσει τις ασθένειες του αναπνευστικού συστήματος (Wang and Su, 2020). Το NO<sub>2</sub> προέρχεται κυρίως από την καύση πετρελαίου, άνθρακα, φυσικού αερίου και από τις εξατμίσεις των μεταφορικών μέσων. Εκτιμάται ότι ετησίως διοχετεύονται στην ατμόσφαιρα περίπου 53 εκατομμύρια τόνοι NO<sub>2</sub> που προέρχονται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες (Wang and Su, 2020). Οι μεταφορές αντιπροσωπεύουν περισσότερο από το 50% των συνολικών εκπομπών NO<sub>x</sub> (NO<sub>2</sub> και NO) σε ανεπτυγμένες χώρες και περισσότερο από 23% σε αναπτυσσόμενες χώρες (Zhang *et al.*, 2021).

Δεδομένου ότι οι εκπομπές NO<sub>2</sub> σχετίζονται σε μεγάλο βαθμό με την καύση ορυκτών καυσίμων των μεταφορικών μέσων, συμπεριλαμβανομένων των αστικών οχημάτων, των θαλάσσιων μεταφορών και των αεροσκαφών, οι πολιτικές καραντίνας οδήγησαν σε σημαντική πτώση του NO<sub>2</sub> περί τα τέλη Ιανουαρίου και αρχές Μαρτίου 2020 κατά 22,8 μg/m<sup>3</sup> στην πόλη Wuhan και κατά 12,9 μg/m<sup>3</sup> για ολόκληρη την Κίνα (Zhang *et al.*, 2021). Η μείωση των εκπομπών NO<sub>2</sub> ήταν εμφανής για πρώτη φορά κοντά στην πόλη Wuhan αλλά εξαπλώθηκε στην υπόλοιπη χώρα και τελικά σε όλο τον κόσμο. Στην Κεντρική Κίνα, οι εκπομπές NO<sub>2</sub> μειώθηκαν κατά 30% και οι εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά 25% (Dutheil, Baker and Navel, 2020).

Η ποιότητα του αέρα στους εσωτερικούς χώρους επηρεάζεται από διαφορετικούς παράγοντες απ' ό,τι τον αέρα του εξωτερικού χώρου. Η παραγωγή VOCs προέρχεται από φωτοτυπικά μηχανήματα και υλικά όπως γραφεία, κουρτίνες, καρέκλες, χαλιά ή από την εξατμισμό των καθαριστικών, αρωμάτων και σπρέι. Μπορούν να παραχθούν επίσης από την αναπνοή παραπροϊόντων μούχλας. Η έκθεση στην κακή ποιότητα του αέρα σε εσωτερικούς χώρους συνδέεται με το σύνδρομο αρρώστου κτηρίου το οποίο χαρακτηρίζει ένα κτήριο με κακό εξαερισμό και χαμηλής ποιότητας αέρα (Cooper and Alley, 2004). Κατά τη διάρκεια των

περιοριστικών μέτρων, η ποιότητα του αέρα στους εσωτερικούς χώρους, αντίθετα με τους εξωτερικούς, παρουσιάζει μεγαλύτερη ρύπανση. Ο χρόνος παραμονής εντός του εσωτερικού χώρου, αυξάνει τα επίπεδα εσωτερικών ρύπων και την παρατεταμένη έκθεση σε αυτά. Στις αναπτυσσόμενες χώρες όπως η Ινδία που η πλειοψηφία των νοικοκυριών μαγειρεύει χρησιμοποιώντας εστίες φωτιάς, παράγονται περισσότεροι και βλαβεροί ρύποι. Παράλληλα με άλλες εκπομπές όπως κάπνισμα, χρήση προϊόντων καθαρισμού κτλ η ποιότητα του εσωτερικού αέρα επίδρασε αρνητικά στους ενοίκους κατά τη διάρκεια της πανδημίας (Somani *et al.*, 2020).

### **2.3.2. Αστικά Στερεά Απόβλητα**

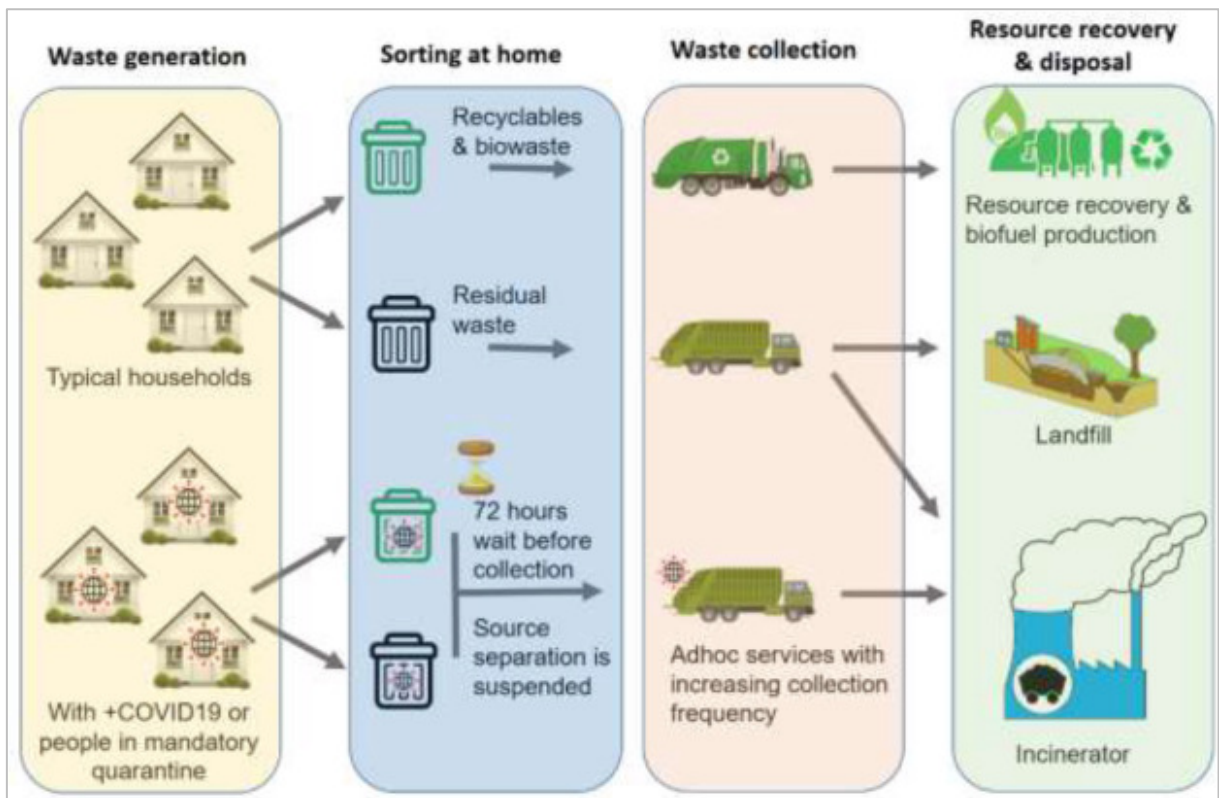
Τα αστικά στερεά απόβλητα είναι αποτέλεσμα της αυξημένης αστικοποίησης και αποτελούν μια συνεχή αναπτυσσόμενη μορφή ρύπανσης. Η ανεπαρκής διαχείρισή τους δημιουργεί περιβαλλοντικά προβλήματα λόγω της ρύπανσης που προκαλούν στο έδαφος και στα υδάτινα οικοσυστήματα με τη διαρροή τοξικών ρύπων και εκλύσεις μεθανίου.

Κατά τη διάρκεια της πανδημίας παρατηρείται μια ξαφνική αύξηση του όγκου των αστικών αποβλήτων (Haque *et al.*, 2021). Μελέτες που έγιναν σχετικά με την ύπαρξη του ιού σε διάφορες επιφάνειες έδειξε ότι ο ιός μπορεί να παραμείνει στο πλαστικό μέχρι 72 ώρες, σε επιφάνειες ανοξείδωτου χάλυβα (stainless steel) μέχρι 48 ώρες και σε χαρτόνι μέχρι 24 ώρες (Urban and Nakada, 2021). Έχοντας υπόψη ότι το πλαστικό και το χαρτί αντιπροσωπεύουν το 64,6% των ανακυκλώσιμων υλικών σε προγράμματα ανακύκλωσης στη Βραζιλία, οι αρμόδιες αρχές ανέστειλαν το πρόγραμμα ανακύκλωσης με αποτέλεσμα την αύξηση των απορριμμάτων (Urban and Nakada, 2021). Παρόμοιες αναστολές στο πρόγραμμα ανακύκλωσης παρατηρήθηκαν σε ορισμένες πόλεις των ΗΠΑ, λόγω του ότι οι αρχές ανησυχούσαν για την εξάπλωση του ιού (Patrício Silva *et al.*, 2021). Η αναστολή του προγράμματος ανακύκλωσης επέφερε σημαντικές αλλαγές με αποτέλεσμα την απώλεια φυσικών πόρων όπως ηλεκτρικής ενέργειας και πόσιμου νερού. Επιπλέον, οι ποσότητες ανακυκλώσιμων υλικών που προορίζονταν για πώληση, κατέληγαν στους χώρους υγειονομικής ταφής μειώνοντας έτσι το μέγεθος των χώρων υγειονομικής ταφής και προκαλώντας οικονομικές και περιβαλλοντικές πιέσεις (Urban and Nakada, 2021).

Προς αποφυγή της μετάδοσης του ιού, επανήλθε η χρήση πλαστικών μιας χρήσης. Αρκετές επιχειρήσεις όπως υπεραγορές απαγόρευαν την επαναχρησιμοποιημένη σακούλα και επέβαλλαν τη χρήση της πλαστικής σακούλας μιας χρήσης προς αποφυγή μετάδοσης μικροβίων (Singh, Tang and Ogunseitan, 2020). Σε πολλές πολιτείες των ΗΠΑ χαλάρωσαν τα μέτρα απαγόρευσης της πλαστικής σακούλας μιας χρήσης με τη μετακίνηση σε

μεταγενέστερη ημερομηνία την επιβολή φόρου στη χρήση πλαστικών μιας χρήσης (Patrício Silva *et al.*, 2021). Το Ηνωμένο Βασίλειο σταμάτησε τη χρέωση της πλαστικής σακούλας για διαδικτυακές παραδόσεις ενώ στη Νότια Αυστραλία, τέθηκαν πιο χαλαρά μέτρα σχετικά με τη χρήση πλαστικών μιας χρήσης σε εστιατόρια και καφετέριες. Τέτοιες πολιτικές ίσως προκαλέσουν μακροπρόθεσμες συνέπειες στις καταναλωτικές συμπεριφορές αυξάνοντας την παραγωγή πλαστικών αποβλήτων (Sharma *et al.*, 2020). Κίνητρο για την παραγωγή πλαστικών αποτέλεσε η μειωμένη τιμή στο πετρέλαιο κάτι που συντέλεσε επίσης στην παραγωγή πρωτογενή πλαστικών και όχι από τη χρήση ανακυκλωμένου πλαστικού (Vanapalli *et al.*, 2021). Η βιομηχανία παραγωγής πλαστικών στις ΗΠΑ χρειάστηκε περισσότερα από 1 δις δολάρια από τα ταμεία έκτακτης ανάγκης ώστε να καλύψει τις απαιτήσεις που προέκυψαν λόγω της πανδημίας (Singh, Tang and Ogunseitán, 2020).

Στην Ιταλία τα μολυσμένα άτομα είχαν οδηγίες να μην προβαίνουν στον διαχωρισμό των αποβλήτων τους για την προστασία των εργαζομένων αποκομιδής των σκουβάλων (Sharma *et al.*, 2020; Zambrano-Monserrate, Ruano and Sanchez-Alcalde, 2020). Σύμφωνα με το Association of Cities and Regions for sustainable Resource management (ACR+) στην Ευρώπη υπήρχε καθυστέρηση 72 ωρών στην συλλογή των σκουβάλων τα οποία στη συνέχεια οδηγούνταν απ' ευθείας σε αποτέφρωση ή σε υγειονομική ταφή (Εικόνα 2-7) (Nghiem *et al.*, 2020). Αυτό μπορεί να δικαιολογηθεί καθώς η λανθασμένη απόρριψη και μεταφορά μολυσματικών αποβλήτων μπορεί να μεταδώσει παθογόνους ιούς στα άτομα μεταφοράς και διαχείρισης των αποβλήτων και των ανακυκλώσιμων υλικών. Υπολογίζεται ότι άτομα που εργάζονταν στον τομέα της υγείας μολύνθηκαν κατά 30% από Ηπατίτιδα Β', 1-3% από Ηπατίτιδα Γ' και 0,3% από HIV, λόγω της ακατάλληλης απόρριψης των ιατρικών αποβλήτων (Singh, Tang and Ogunseitán, 2020).



**Εικόνα 2-7. Συστάσεις για τη διαχείριση των αστικών αποβλήτων κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19 σύμφωνα με την ARC+ (Nghiem *et al.*, 2020)**

Στην πόλη Wuhan της Κίνας, υπήρξε μια ραγδαία αύξηση στο ποσοστό των ιατρικών αποβλήτων που έφτανε τους 240 τόνους ημερησίως σε σχέση με προηγούμενες καταγραφές που ήταν 40 τόνους, δηλαδή αύξηση κατά 340% (Zambrano-Monserrate, Ruano and Sanchez-Alcalde, 2020; Haque *et al.*, 2021; Vanapalli *et al.*, 2021) εκ των οποίων το 80% αποτελούσε μη μολυσματικά απόβλητα (Kulkarni and Anantharama, 2020). Τα ιατρικά απόβλητα συλλέγονταν από νοσοκομεία και αποτελούνταν κυρίως από αιχμηρά απόβλητα, μολυσματικά, απορρίμματα ιστών, χημικά απόβλητα και απόβλητα φαρμάκων. Στη διάρκεια της πανδημίας, η συνολική παραγωγή αστικών αποβλήτων περιελάβανε ένα επιπλέον ρεύμα μολυσματικών αποβλήτων που έπρεπε να τύχει διαφορετικής μεταχείρισης με τη βοήθεια αποτεφρωτήρα σε θερμοκρασία άνω των 850° (Yang *et al.*, 2021). Η επιβεβλημένη χρήση μέσων ατομικής προστασίας όπως μάσκες προσώπου, γάντια μιας χρήσης και προστατευτικές στολές μιας χρήσης στις περιπτώσεις ιατρικού και παραϊατρικού προσωπικού δημιούργησε μια επιπλέον αύξηση των αστικών αποβλήτων αυξάνοντας έτσι το περιβαλλοντικό αποτύπωμα (Patrício Silva *et al.*, 2020; Tripathi *et al.*, 2020).

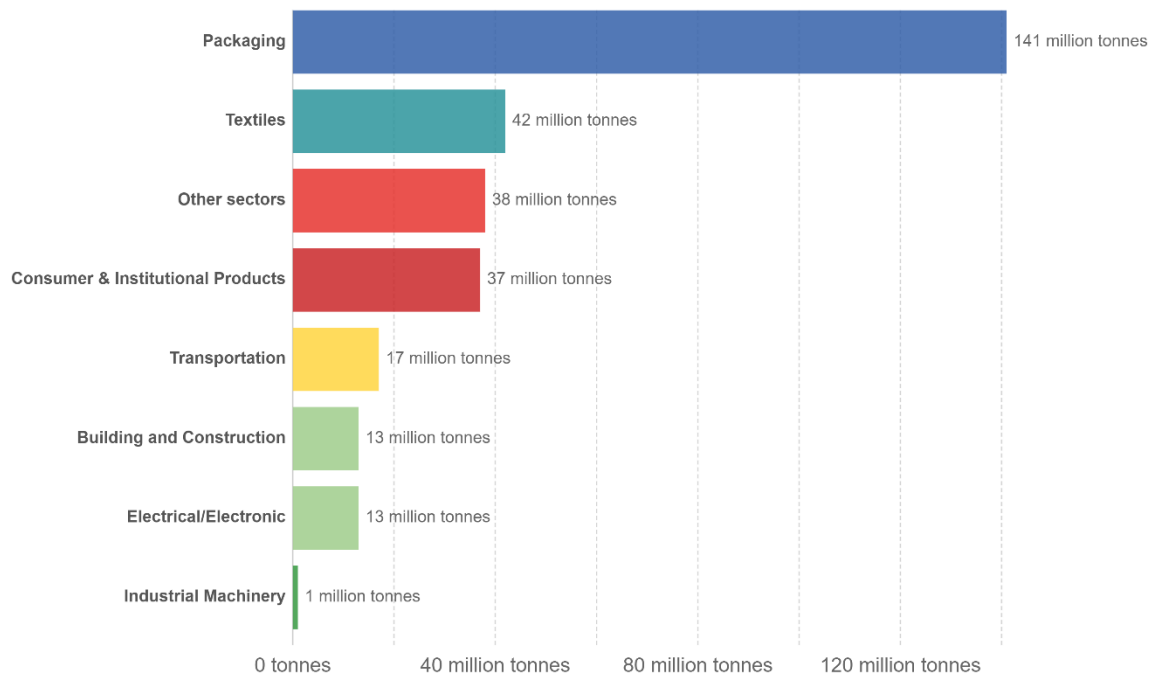
Σε μεταγενέστερο στάδιο όταν θεσμοθετήθηκε η υποχρεωτική χρήση μάσκας, αυτό αύξησε ακόμα περισσότερο τα αστικά απόβλητα. Οι μολυσμένες μάσκες και γάντια δεν θα έπρεπε να αποτελούν μέρος της ροής ανακύκλωσης των αστικών αποβλήτων αλλά θα έπρεπε να αντιμετωπίζονται ως επικίνδυνα απόβλητα καθώς οι πιθανότητες μετάδοσης ιών είναι ψηλές (Sharma *et al.*, 2020). Αντίθετα, αντί να απορρίπτονται χωριστά, αναμειγνύονται με τα οικιακά απορρίμματα (Zambrano-Monserrate, Ruano and Sanchez-Alcalde, 2020). Υπολογίστηκε ότι για την προστασία των κατοίκων σε παγκόσμιο επίπεδο χρειάζονται μηνιαίως 129 δις μάσκες προσώπου και 65 δις γάντια καθώς αυτά απορρίπτονται όταν η χρήση τους ξεπεράσει συγκεκριμένο χρόνο (Patrício Silva *et al.*, 2020). Μια εκτίμηση δείχνει ότι περισσότερες από 85 εκατομμύρια μάσκες μπορεί να απορρίπτονται καθημερινά (Urban and Nakada, 2021). Τα μεικτά πλαστικά όπως οι μάσκες μιας χρήσης πολλαπλών στρωμάτων αποτελούν απειλή για το περιβάλλον λόγω της χαμηλής ανακυκλωσιμότητάς τους (Vanapalli *et al.*, 2021) αλλά και αυξημένο υγειονομικό ρίσκο στην αλυσίδα διαχείρισης των αστικών αποβλήτων ειδικότερα στις αναπτυσσόμενες χώρες (Singh, Tang and Ogunseitan, 2020).

Η αυξημένη ζήτηση έτοιμου φαγητού μέσω τροφοδιανομής είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση των οικιακών αποβλήτων, οργανικών και ανόργανων. Τα ανόργανα απόβλητα αυξήθηκαν αφού τα τρόφιμα και γενικά τα είδη παντοπωλείου που αγοράζονταν διαδικτυακά αποστέλλονται σε συσκευασίες. Αύξηση επίσης προκάλεσε η αγορά προϊόντων μέσω διαδικτύου με κατ' οίκον παράδοση λόγω του περιτυλίγματος και της προστατευτικής συσκευασίας πολλαπλών στρωμάτων πλαστικού και πολυστερίνης. Συγκεκριμένα, έρευνα απέδειξε ότι οι διαδικτυακές αγορές στις ΗΠΑ μεταξύ Μαρτίου έως τα μέσα Απριλίου 2020 αυξήθηκαν κατά 50% περισσότερο από την ετήσια αύξηση (Vanapalli *et al.*, 2021). Οι συσκευασίες είναι η κύρια πηγή πλαστικής ρύπανσης (Εικόνα 2-8) και ευθύνεται περίπου κατά το ήμισυ της παγκόσμιας παραγωγής πλαστικών αποβλήτων. Το 2015, η πρωτογενής παραγωγή πλαστικών ήταν 407 εκ τόνοι εκ των οποίων το 75% (302 εκ τόνοι) κατέληξαν ως απόβλητα (Our World in Data, 2021).

Στην Εικόνα 2-9 παρουσιάζεται σχηματικά η παραγωγή πλαστικών αποβλήτων από τις διάφορες ανθρώπινες διεργασίες: καταναλωτικές συμπεριφορές, συσκευασίες φαγητού, μέσα ατομικής προστασίας, ιατρικά απόβλητα και πλαστικά μιας χρήσης (Vanapalli *et al.*, 2021).

## Plastic waste generation by industrial sector, 2015

Global plastic waste generation by industrial sector, measured in tonnes per year.



Source: Geyer et al. (2017)

CC BY

## Εικόνα 2-8. Παγκόσμια παραγωγή πλαστικών αποβλήτων το 2015 (Our World in Data, 2021)



## Εικόνα 2-9. Επιπτώσεις της πανδημίας στην παραγωγή πλαστικών αποβλήτων (Vanapalli et al., 2021)

Η παράνοια που προκάλεσε η πανδημία πριν την περίοδο των περιοριστικών μέτρων διακίνησης, οδήγησε τους καταναλωτές στην αγορά και αποθήκευση ειδών παντοπωλείου συμπεριλαμβανομένων ευαίσθητων τροφίμων και τροφίμων με χαμηλή διάρκεια ζωής των οποίων η αποθήκευση απαιτεί χαμηλές θερμοκρασίες διαφορετικά μπορεί να οδηγήσει σε απόρριψη (Sharma *et al.*, 2020). Σε έρευνα στην Ισπανία, το καλάθι αγορών κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων περιλάμβανε μικρότερες ποσότητες ροφημάτων όπως μπίρες και καφέ, μερικώς αυξημένες ποσότητες αυγών και κόκκινου κρέατος και αυξημένες ποσότητες λαχανικών και φρούτων, ξηρών καρπών, μακαρονιών και ρυζιού (Batlle-Bayer *et al.*, 2020). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι διατροφικές συνήθειες κατά τη διάρκεια των μέτρων περιλάμβαναν μεγαλύτερες ποσότητες κατανάλωσης θερμίδων κατά 539 kcal από τη συνηθισμένη διατροφή που αυτό είχε ένα αρνητικό αντίκτυπο στο περιβάλλον κατά 30-35% από το προηγούμενο έτος (Batlle-Bayer *et al.*, 2020).

### **2.3.3. Ρύπανση των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων**

Το νερό αποτελεί το βασικό στοιχείο όλων των περιβαλλοντικών και κοινωνικών διεργασιών. Το πόσιμο νερό προέρχεται από υπόγειες πηγές ή από γλυκά επιφανειακά νερά (Νταράκας, 2014). Το διαθέσιμο νερό για τις ανθρώπινες ανάγκες αποτελεί ένα πολύ μικρό ποσοστό με το μεγαλύτερο μέρος να βρίσκεται σε μορφή πάγου και στα υπόγεια ύδατα ενώ το 93% του πλανήτη είναι αλμυρό νερό. Τα αποθέματα γλυκού νερού εμφανίζουν πτώση στην ποιότητά τους λόγω της ρύπανσης που δέχονται από τα αστικά και υγρά βιομηχανικά απόβλητα και τη γεωργία (Ζορπάς, 2019). Η ρύπανση των επιφανειακών νερών εξαρτάται από τη δυνατότητα ανανέωσής τους, καθιστώντας τις λίμνες ως πιο ευαίσθητους αποδέκτες παρά τα ποτάμια και τις θάλασσες. Στην περίπτωση των υπόγειων νερών, αυτά είναι πολύ πιο ευαίσθητα στη ρύπανση λόγω του ότι έχουν περιορισμένη ικανότητα αυτοκαθαρισμού (Νταράκας, 2014). Η κατάληξη των αστικών και βιομηχανικών αποβλήτων αποτελεί σοβαρό πρόβλημα της υποβάθμισης της ποιότητας των υπογείων υδάτων καθιστώντας τα επικίνδυνα και τοξικά (Νταράκας, 2014).

Το νερό αποτελεί το κύριο στοιχείο για την αντιμετώπιση της πανδημίας. Χρειάζεται για το πλύσιμο των χεριών, το λούσιμο και την καθαριότητα και απολύμανση των νοικοκυριών. Αν και οι περισσότεροι αγωγοί πόσιμου νερού θεωρούνται ασφαλή, υπάρχει πιθανότητα κινδύνου μόλυνσης από τυχόν εισχώρηση μολυσμένων λυμάτων στα συστήματα διανομής. Ιδιαίτερες ανησυχίες παρατηρούνται στις περιπτώσεις που το νερό αυτό υποβάλλεται σε χημική επεξεργασία απολύμανσης με τη χρήση χλωρίου για την καταπολέμηση του ιού (García-Ávila *et al.*, 2020).

Μέσα από τη βιβλιογραφία επιβεβαιώνεται η παρουσία του ιού SARS-CoV-2 στα αστικά λύματα σε όλη τη διάρκεια της πανδημίας κάτι που αποτέλεσε εργαλείο παρακολούθησης και εντοπισμού των περιπτώσεων μετάδοσης του ιού (García-Ávila *et al.*, 2020; Iyiola, Asiedu and Fawole, 2020). Τα λύματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δείκτης της κλίμακας μόλυνσης από τον ιό καθώς ο ιός έχει χρονική διάρκεια παραμονής κάποιων ωρών ή ημερών (Barcelo, 2020). Στην περίπτωση της Κίνας και προς αποφυγή της μετάδοσης του ιού στη διαδικασία επεξεργασίας των λυμάτων μέσω σχηματισμού αερολυμάτων (Barcelo, 2020), διενεργούνταν ενισχυμένες διαδικασίες απολύμανσης των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων με την αυξημένη χρήση χλωρίου (Zambrano-Monserrate, Ruano and Sanchez-Alcalde, 2020).

Στις πρακτικές καθαριότητας και απολύμανσης των χώρων, εφαρμόζονταν ψεκασμοί είτε σε εξωτερικούς είτε σε εσωτερικούς χώρους με τη χρήση χλωρίου. Στα νοσοκομεία της Κίνας χρησιμοποιούσαν κυρίως χλώριο. Στις μολυσμένες περιοχές η απολύμανση γινόταν τέσσερις φορές ημερησίως για τουλάχιστο 30 λεπτά με τη χρήση χλωρίου σε ποσότητα 2000 mg/L, τακτικές που στη συνέχεια μεταφέρθηκαν και στην Ευρώπη (Barcelo, 2020).

Η απολύμανση με ψεκασμό σε εξωτερικούς χώρους, σύμφωνα με δημοσίευση του ΠΟΥ στις 15 Μαΐου 2020, δεν φέρει τα αναμενόμενα αποτελέσματα αφού οι επιφάνειες πρέπει να καθαρίζονται καλά πριν την απολύμανση (WHO, 2020). Συγκεκριμένα, το απολυμαντικό αδρανοποιείται όταν εφαρμόζεται σε εξωτερικούς και δημόσιους χώρους λόγω της βρωμιάς, της υγρασίας και της υπερϊώδους ακτινοβολίας (García-Ávila *et al.*, 2020; WHO, 2020).

Ένας από τους μεγαλύτερους κινδύνους για το περιβάλλον είναι ότι οι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται για σκοπούς απολύμανσης, αναπόφευκτα μεταφέρονται στο νερό και καταλήγουν στα υδάτινα οικοσυστήματα (García-Ávila *et al.*, 2020). Το χλώριο όταν απελευθερωθεί στο περιβάλλον αποτελεί κίνδυνο για τους υδρόβιους οργανισμούς και τα είδη που ζουν εκεί δημιουργώντας τοξικές ενώσεις που μπορούν να παραμείνουν στο περιβάλλον για μεγάλο χρονικό διάστημα. Τα υποπροϊόντα της χλωρίωσης έχουν συνδεθεί με τον σχηματισμό τοξικής μεθαιμοσφαιρίνης στο αίμα γεγονός που δεν επιτρέπει μεγάλες συγκεντρώσεις στο νερό (Νταράκας, 2014). Παράλληλα έχουν ψηλό οικολογικό κίνδυνο για το φυτοπλαγκτόν και την υπόλοιπη υδρόβια βλάστηση ακόμα και σε χαμηλές συγκεντρώσεις (García-Ávila *et al.*, 2020).

Για τον προσδιορισμό της ποιότητας των υπογείων υδάτων, διεκπεραιώθηκε μελέτη στη βιομηχανική πόλη Tuticorin στην Ινδία. Στο βόρειο τμήμα της πόλης βρίσκεται το κανάλι Buckle μήκους 9,35 km το οποίο εκβάλλει στον Ινδικό Ωκεανό και χρησιμοποιείται ως

αποχετευτικό σύστημα συλλέγοντας μη επεξεργασμένα οικιακά λύματα από αστικές περιοχές και γειτονικές βιομηχανίες (Selvam *et al.*, 2020). Αυτό που παρατηρήθηκε κατά την περίοδο των περιοριστικών μέτρων της πανδημίας ήταν μια γενική βελτίωση στην ποιότητα των υπόγειων υδάτων κυρίως λόγω του κλεισίματος πολλών βιομηχανιών. Η ποιότητα των υπογείων υδάτων της πόλης επηρεάζεται από τη γεωργία, τη χημική βιομηχανία, τους θερμοηλεκτρικούς σταθμούς και τα αστικά λύματα. Καθώς η γεωργία και η βιομηχανία είχε σταματήσει τις εργασίες της, τότε οι ρύποι άρχισαν να μειώνονται (Selvam *et al.*, 2020). Στο κανάλι Buckle παρόλο που συνέχισε να λειτουργεί ως αποχετευτικό σύστημα, παρατηρήθηκε μείωση κατά 52% στους δείκτες των ολικών κολοβακτηριοειδή (TC). Ομοίως στα περιττωματικά κολοβακτηριοειδή (FC) παρατηρήθηκε μείωση 48%. Η μείωση αυτή πιθανόν να οφείλεται στη μειωμένη προσέλευση τουρισμού την συγκεκριμένη περίοδο αλλά και στη μείωση των δραστηριοτήτων των αλιευτικών βιομηχανιών. Τα περισσότερα απόβλητα που απελευθερώνονται από την αλιεία δεν υφίστανται την κατάλληλη επεξεργασία και απορρίπτονται στην ακτή μολύνοντας τα υπόγεια ύδατα (Selvam *et al.*, 2020).

Στην λίμνη Vembanad της Ινδίας έγινε μελέτη που στόχο είχε να ποσοτικοποιήσει τα επίπεδα ρύπανσης των υδάτων κατά την διάρκεια της πανδημίας. Η συγκεκριμένη λίμνη είναι ένα από τα διάσημα αξιοθέατα της περιοχής και αποτελεί την μεγαλύτερη λίμνη γλυκού νερού στην Ινδία. Στη λίμνη καταγράφονται ψηλές συγκεντρώσεις τοξικών στοιχείων με κύρια πηγή ρύπανσης τα αστικά λύματα και τα υγρά βιομηχανικά απόβλητα. Κατά την περίοδο των περιοριστικών μέτρων, παρατηρήθηκε σημαντική μείωση στις συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων (SPM) κατά μέσο όρο 15,9% (εύρος 10,3-36,4%) συμπεραίνοντας ότι μειώθηκαν λόγω του κλεισίματος των βιομηχανιών και της αναστολής των τουριστικών δραστηριοτήτων (Yunus, Masago and Hijioaka, 2020).

### **2.3.1. Θαλάσσια ρύπανση**

Η αυξημένη παρουσία πλαστικών απορριμμάτων στις θάλασσες και τους ωκεανούς είναι ένα από τα πιο σοβαρά προβλήματα ρύπανσης του πλανήτη καθώς επηρεάζονται τα θαλάσσια και τα χερσαία οικοσυστήματα (Aragaw, 2020). Η πλαστική ρύπανση έχει εντοπισθεί σε όλα τα θαλάσσια οικοσυστήματα παγκόσμια, από τις ακτές και τα επιφανειακά νερά μέχρι και τα βαθύτερα μέρη του ωκεανού συμπεριλαμβανομένης και της Τάφρου των Μαριανών που είναι το χαμηλότερο σημείο κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας (WWF, 2018). Πάνω από το 80% του πλαστικού στις θάλασσες προέρχεται από απορρίμματα της στεριάς. Τα σκουπίδια που δεν μένουν στη στεριά, ταξιδεύουν μέσω των ποταμών για να καταλήξουν στις θάλασσες και τους ωκεανούς. Η περιστροφή της γης και οι δυνατοί άνεμοι, δημιουργούν

κυκλικά ρεύματα στους ωκεανούς και με τη βοήθειά τους, τα πλαστικά απορρίμματα παρασύρονται από τα ποτάμια και τις ακτές και περιστρέφονται κυκλικά μέχρι να δημιουργήσουν μεγάλες συστάδες σε κεντρικές περιοχές του ωκεανού που ονομάζονται δίνες (EEA, 2014). Με τον καιρό, η υπεριώδη ακτινοβολία, τα κύματα και το αλάτι τα διασπούν σε μικρότερα κομμάτια, τα μικροπλαστικά. Τα μικροπλαστικά έχουν τραχιές και ακανόνιστες πλευρές και είναι ευρέως γνωστά για την παρουσία τους στο περιβάλλον και τη βιοδιαθεσιμότητα τους σε οργανισμούς όλων των τροφικών αλυσίδων. Η έκθεση σε ψηλές συγκεντρώσεις πλαστικού, οδηγεί σε επιζήμιες επιπτώσεις όπως επιπλοκές στην αναπαραγωγή των υδρόβιων οργανισμών, μείωση του ρυθμού ανάπτυξης και θνησιμότητα. Σε άλλες περιπτώσεις τα μικροπλαστικά εισέρχονται μέσω της τροφικής αλυσίδας σε τρόφιμα που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση προκαλώντας παγκόσμια ανησυχία για την ασφάλεια των τροφίμων (Fadare and Okoffo, 2020). Για την αντιμετώπιση της θαλάσσιας ρύπανσης προωθήθηκαν διάφορες πολιτικές περιλαμβανομένης της απαγόρευσης χρήσης πλαστικών μιας χρήσης (EEA, 2014).

Λόγω της πανδημίας και της αυξημένης και ευρείας χρήση πλαστικών μιας χρήσης, αυτό ενδέχεται να αυξήσει τις πηγές ρύπανσης των θαλάσσιων απορριμμάτων και την κατακόρυφη αύξηση της πλαστικής ρύπανσης στον άμεσο μέλλον (Canning-Clode *et al.*, 2020; Fadare and Okoffo, 2020). Η κακή διαχείριση των απορριμμάτων συντελεί στην θαλάσσια ρύπανση καθώς αρκετά πλαστικά μιας χρήσης και κυρίως τα μέσα ατομικής προστασίας όπως μάσκες, γάντια και ασπίδες προστασίας μπορούν εύκολα να καταλήξουν σε ποτάμια και θάλασσες. Τα προϊόντα αυτά είναι ως επί το πλείστο κατασκευασμένα από σύνθετα και μη διασπώμενα υλικά. Όσα είναι υψηλής πυκνότητας μπορούν να βυθιστούν και να φτάσουν στον βυθό της θάλασσας ενώ άλλα με πυκνότητα  $\sim 1.03 \text{ g cm}^{-3}$  να παραμείνουν στην επιφάνεια και να επιπλέουν. Οι περισσότερες χειρουργικές μάσκες τριών φύλλων είναι κατασκευασμένες από πολυπροπυλένιο πυκνότητας  $0,90\text{-}0,91 \text{ g cm}^{-3}$  ενώ άλλες από πολυαιθυλένιο ( $1.04 - 1.1 \text{ g cm}^{-3}$ ) ή πολυεστέρα ( $1.24\text{-}2.3 \text{ g cm}^{-3}$ ) (De-la-Torre and Aragaw, 2021). Τα πολυμερή αυτά υλικά μπορούν να εισέλθουν στα υδάτινα οικοσυστήματα με έκπλυση, πλημμύρες και από τον άνεμο, ως μια νέα πηγή μικροπλαστικών ινών. Τώρα υπάρχει ένας επιπλέον κίνδυνος για τη θαλάσσια πανίδα καθώς μάσκες προστασίας μπορούν να διασπαστούν σε κομματάκια διαμέτρου κάτω από 5 mm (Aragaw, 2020) ενώ τα ψάρια μπορούν εύκολα να μπλέκονται με τα ελαστικά κορδόνια από τις μάσκες προστασίας (De-la-Torre and Aragaw, 2021). Όσον αφορά τα γάντια, το υλικό κατασκευής τους είναι PVC, λάτεξ ή νιτρίλιο. Όπως παρατηρήθηκε και με άλλους τύπους πλαστικών, αρκετά από τα μέσα ατομικής προστασίας αναμένεται να παραμείνουν στο περιβάλλον για μεγάλα χρονικά διαστήματα απειλώντας τη θαλάσσια πανίδα (De-la-Torre and Aragaw, 2021).

Παρ' όλα αυτά, η μειωμένη προσέλευση τουριστών ως αποτέλεσμα των μέτρων κοινωνικής απόστασης, είχε ως αποτέλεσμα την καθαριότητα πολλών παραλιών. Παραλίες όπως αυτές του Acapulco (Μεξικό), της Βαρκελώνης (Ισπανία) ή του Salinas (Εκουαδόρ) απέκτησαν κρυστάλλινα νερά και παρέμειναν καθαρές για αρκετό καιρό (Zambrano-Monserrate, Ruano and Sanchez-Alcalde, 2020).

Τα οικοσυστήματα της παράκτιας ζώνης, επηρεάζονται από φυσικές απειλές και ανθρώπινες πιέσεις. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής αποτελούν ακόμα ένα παράγοντα πίεσης λόγω της αύξησης της στάθμης της θάλασσας, τα κύματα, τις καταιγίδες, τη διάβρωση του εδάφους και της υποχώρησης της ακτογραμμής. Οι ανθρώπινες πιέσεις προέρχονται από την ανθρώπινη δραστηριότητα, τη ρύπανση, την εκμετάλλευση και την κατασκευή έργων και την αναψυχή στις τουριστικές παραλίες. Όσον αφορά τις τουριστικές παραλίες, καταγράφεται η παρουσία στερεών αποβλήτων από ψυχαγωγικές δραστηριότητες ενώ οι εμπορικές τουριστικές δραστηριότητες δημιουργούν μια επιπλέον πίεση όσον αφορά την ηχορύπανση και τα αστικά λύματα. Το αποτέλεσμα είναι μια συνεχής πίεση προς το παράκτιο οικοσύστημα που επηρεάζει σημαντικές παραγωγικές διεργασίες (Soto *et al.*, 2021).

Από μελέτη που διεξάχθηκε σε 29 αστικές τουριστικές παραλίες σε επτά χώρες της Λατινικής Αμερικής, εξετάστηκαν βιοδείκτες στα παράκτια οικοσυστήματα όσον αφορά κάθε μορφής ρύπανση. Η μελέτη έγινε μεταξύ 2/7/2020 και 1/8/2020 όταν όλες οι παραλίες έκλεισαν λόγω των περιοριστικών μέτρων της πανδημίας. Η μείωση της χρήσης των παραλιών κατά τη διάρκεια της πανδημίας είχε ως αποτέλεσμα καθαρότερες παραλίες και λιγότερο περιβαλλοντικό θόρυβο. Η ανάκαμψη της υγείας του οικοσυστήματος παρατηρήθηκε με την εμφάνιση των καβουριών και ειδικότερα του καβουριού-φάντασμα (*Ocyropsis quadrata*) το οποίο θεωρείται σημαντικός βιοδείκτης. Ομοίως η εμφάνιση χόρτου στην παραλία και η επέκταση των θάμνων και των αμπελιών στους αμμόλοφους ήταν ένδειξη της ανθεκτικότητας της βλάστησης. Κατά τη μελέτη καταγράφηκε η παρουσία πτηνών, χελωνών και ιγουάνα (Soto *et al.*, 2021).

Άλλοι δείκτες ανέδειξαν τη μείωση του θορύβου, των οσμών και των απορριμμάτων στις παραλίες. Ο θόρυβος που επηρεάζει τους θαλάσσιους οργανισμούς, μειώθηκε λόγω της ανθρώπινης απουσίας και των ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων, της θαλάσσιας κυκλοφορίας, τις κατασκευές και της ερασιτεχνικής αλιείας. Οι οσμές μειώθηκαν λόγω του κλεισίματος των εστιατορίων και των ταχυφαγείων αλλά και των απορριμμάτων και των οργανικών αποβλήτων (Soto *et al.*, 2021).

### 2.3.2. Ηχορύπανση

Η ηχορύπανση αποτελεί σημαντικό πρόβλημα για την υγεία του οικοσυστήματος. Σύμφωνα με τον ΠΟΥ κατατάσσεται ως δεύτερη περιβαλλοντική αιτία προβλημάτων υγείας, μετά τις επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από τα αιωρούμενα σωματίδια, επηρεάζοντας τους δείκτες που σχετίζονται με την ψυχική υγεία και την υγεία του οικοσυστήματος (EEA, 2020). Η μακροπρόθεσμη έκθεση στον περιβαλλοντικό θόρυβο, φαίνεται να προκαλεί 12.000 πρόωρους θανάτους και 48.000 νέα περιστατικά ισχαιμικής καρδιοπάθειας ετησίως στην ΕΕ. Επιπλέον, 22 εκατομμύρια άτομα υποφέρουν από χρόνια δυσφορία και 6,5 εκατομμύρια από διαταραχές ύπνου (Héroux *et al.*, 2018; EEA, 2020). Η υπερβολική έκθεση στον θόρυβο μπορεί να προκαλέσει μειωμένη συγκέντρωση και μαθησιακές δυσκολίες (Čurović *et al.*, 2021) ενώ υπολογίζεται ότι λόγω του θορύβου των αεροσκαφών, 12.500 μαθητές υποφέρουν από μαθησιακές δυσλειτουργίες (EEA, 2020).

Όσον αφορά το θαλάσσιο οικοσύστημα, μπορούμε να αναφέρουμε ότι τα θαλάσσια είδη θεωρούνται πολύ ακουστικά ζώα. Γενικά χρησιμοποιούν τον ήχο για να αντιλαμβάνονται το περιβάλλον τους, για ζευγάρωμα και για επικοινωνία και αποφυγή αρπακτικών. Ο θόρυβος μπορεί να επηρεάσει τη συμπεριφορά των θαλάσσιων ειδών ως προς τον αποπροσανατολισμό τους και αυξημένη επιθετικότητα. Μπορεί να προκαλέσει χαμηλούς ρυθμούς ανάπτυξης, απώλεια ακοής, μειωμένη ανοσία και χαμηλή αναπαραγωγή. Αλυσιδωτά αυτές οι επιπτώσεις μπορούν να επηρεάσουν την αλεία και να οδηγήσουν σε μεγαλύτερα προβλήματα στην τροφική αλυσίδα (Weilgart, 2018).

Ο θόρυβος προέρχεται από τις βιομηχανικές και εμπορικές δραστηριότητες αλλά κυρίως από την τροχαία κυκλοφορία και την έλευση οχημάτων με μεγάλες ταχύτητες, μουσική σε ψηλή συχνότητα και αγωνιστικό οδήγημα (Zambrano-Monserrate, Ruano and Sanchez-Alcalde, 2020). Όταν εφαρμόστηκαν τα περιοριστικά μέτρα διακίνησης, παρατηρήθηκε μεγάλη ησυχία και σιωπή. Ο θόρυβος στους δρόμους μειώθηκε εντελώς και καθώς οι εμπορικές δραστηριότητες είχαν σταματήσει εντελώς μείωσαν ακόμα περισσότερο τα επίπεδα θορύβου σε περιοχές πλησίον αεροδρομίων και λιμανιών (Čurović *et al.*, 2021). Σύμφωνα με τον ΠΟΥ, για την προστασία της δημόσιας υγείας, περιλαμβανομένων των ευάλωτων ομάδων, το επίπεδο θορύβου πρέπει να περιορίζεται στα 40-45 dB κατά τη διάρκεια της νύχτας. Ως μέση τιμή κατά τη διάρκεια της μέρας μπορεί να θεωρηθεί το όριο 45-54 dB (Héroux *et al.*, 2018).

Κατά την έρευνα μελέτης του ήχου στην περιοχή όπου είναι το λιμάνι Koper της Σλοβενίας, αποδείχτηκε ότι η κατά 35% μειωμένη κυκλοφορία των πλοίων, μείωσε την ένταση του ήχου

τουλάχιστο κατά 2.2 dB. Επιπλέον μείωση παρατηρήθηκε κατά τη διάρκεια της νύχτας αφού συντέλεσε και η μειωμένη τροχαία κίνηση της περιοχής, με τιμές να φτάνουν μέχρι 5.7 dB (Čurović *et al.*, 2021).

Το έτος 2020 αποτέλεσε τη μεγαλύτερη περίοδο παγκόσμιας ηρεμίας όσον αφορά τον περιβαλλοντικό θόρυβο. Σύμφωνα με έρευνα που διεξάχθηκε σε σεισμολογικούς σταθμούς, παρατηρήθηκε μείωση του θορύβου σε ποσοστό έως και 50% κατά τη διάρκεια του Μαρτίου έως το Μάιο 2020 (Lecocq *et al.*, 2020).

### 2.3.3. Φωτορύπανση

Η φωτορύπανση είναι αποτέλεσμα του υπερβολικού και λανθασμένου τεχνικού φωτισμού των αστικών περιοχών. Τα φώτα των πόλεων ανακλώνται και διαχέονται στην ατμόσφαιρα με αποτέλεσμα να παρατηρείται ο φωτισμένος ουρανός των αστικών περιοχών (sky glow). Η φωτορύπανση έχει αρνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και στο περιβάλλον, τη χλωρίδα και τη πανίδα και έμμεσα στην αυξημένη κατανάλωση ενέργειας (IDA, 2021). Το τεχνητό φως μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την ανθρώπινη υγεία αυξάνοντας τον κίνδυνο για παχυσαρκία, κατάθλιψη, διαταραχές του ύπνου και διάφορες ασθένειες που συνδέονται με τη διαταραχή του βιολογικού κύκλου του ανθρώπου (IDA, 2021).

Η λάμψη και τα τεχνητά φώτα μπορούν να επηρεάσουν τις αναπαραγωγικές διεργασίες στα υδρόβια οικοσυστήματα όπου φιλοξενούνται αμφίβια. Επίσης μπορεί να επιδράσει στη συμπεριφορά και τη φυσιολογία των νυχτόβιων ζώων και των φυτών που ανθίζουν τη νύχτα και να επηρεάσει τον προσανατολισμό των ζώων. Για παράδειγμα στη Φλόριντα, εκατομμύρια νεοσσοί πεθαίνουν κάθε χρόνο επειδή τα τεχνητά φώτα τα τραβούν μακριά από τον ωκεανό. Το ίδιο μπορεί να συμβεί και στα μεταναστευτικά πουλιά τα οποία μπορεί είτε να χάσουν τον προσανατολισμό τους είτε να θεωρήσουν ότι ήρθε η μεταναστευτική τους περίοδος με αποτέλεσμα να χάσουν τις φωλιές τους και της εξασφάλιση τροφής (IDA, 2021).

Μέσα από τη βιβλιογραφία τεκμηριώνεται ότι ο φωτεινός ουρανός συνδέεται άμεσα με την παρουσία σωματιδίων PM10 στην ατμόσφαιρα. Όσο πιο μολυσμένη είναι η ατμόσφαιρα τόσο φωτεινότερος είναι ο νυχτερινός ουρανός. Κατά την περίοδο των περιοριστικών μέτρων της πανδημίας στην Ισπανία, επιβεβαιώνεται η συσχέτιση της φωτορύπανσης με τη μείωση στην ατμοσφαιρική ρύπανση (Bustamante-Calabria *et al.*, 2021). Σε μελέτη που έγινε στη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων στην Κίνα, έγινε σύγκριση των δορυφορικών εικόνων ακτινοβολίας όπου παρατηρείται μείωση της φωτορύπανσης σε εύρος 3-24% (Elvidge *et al.*, 2020).

## 2.4. Ατζέντα Ηνωμένων Εθνών για τη βιώσιμη ανάπτυξη

Οι στόχοι (Εικόνα 2-10) που έθεσαν τα Ηνωμένα Έθνη στηρίζονται στις βασικές αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης και στο δικαίωμα του καθενός να ζει σε ένα περιβάλλον κατάλληλο για τη γενική υγεία και ευημερία.

Κατά τη Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών, στις 25 Σεπτεμβρίου, 2015 εγκρίθηκε το θεματολόγιο για τη βιώσιμη ανάπτυξη με ορίζοντα το 2030. Τα κράτη μέλη καλούνται να αξιολογήσουν τα επίπεδα προσαρμογής της χώρας τους στους στόχους που θέτει η Ατζέντα 2030.



Εικόνα 2-10. Οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (UNRIC, 2020)

Συνοπτικά περιγράφονται οι 17 στόχοι οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους και επηρεάζουν τους τρεις πυλώνες της βιώσιμης ανάπτυξης, την οικονομική ανάπτυξη, την κοινωνική ένταξη και την προστασία του περιβάλλοντος (Morton, Pencheon and Squires, 2017) .

**Στόχος 1.** Μηδενική φτώχεια – Εξάλειψη της φτώχειας και της ανισότητας μεταξύ των φύλων μέσα από την κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη.

**Στόχος 2.** Μηδενική πείνα – Τερματισμός της πείνας και όλων των μορφών κακής διατροφής. Αναδιοργάνωση του παγκόσμιου συστήματος τροφίμων και γεωργίας για δίκαιη εξασφάλιση τροφής.

**Στόχος 3.** Καλή υγεία και ευημερία – Διασφάλιση υγιών συνθηκών διαβίωσης και προαγωγή της ευημερίας, σε όλες τις ηλικίες.

**Στόχος 4.** Ποιοτική εκπαίδευση – Πρόσβαση στην ποιοτική εκπαίδευση σε όλα τα επίπεδα και ίσες ευκαιρίες εκπαίδευσης σε γυναίκες και κορίτσια.

**Στόχος 5.** Ισότητα των φύλων – Διασφάλιση της ισότητας των φύλων και τη χειραφέτηση των γυναικών και των κοριτσιών. Δρομολόγηση μεταρρυθμίσεων ώστε οι γυναίκες να έχουν πρόσβαση στην εκπαίδευση, την υγειονομική περίθαλψη και ίσα δικαιώματα για αξιοπρεπή εργασία και εξασφάλιση οικονομικών πόρων.

**Στόχος 6.** Καθαρό νερό και αποχέτευση – Διασφάλιση της διαθεσιμότητας και της βιώσιμης διαχείρισης του νερού και των εγκαταστάσεων υγιεινής. Εξασφάλιση της πρόσβαση σε καθαρό πόσιμο νερό από όλους.

**Στόχος 7.** Φθηνή και καθαρή ενέργεια – Διασφάλιση της καθολικής πρόσβασης σε υπηρεσίες ενέργειας και επέκταση της παροχής βιώσιμων υπηρεσιών ενέργειας.

**Στόχος 8.** Αξιοπρεπής εργασία και οικονομική ανάπτυξη – Προώθηση της διαρκούς, βιώσιμης και χωρίς αποκλεισμούς οικονομικής ανάπτυξης. Προώθηση της πλήρους και παραγωγικής απασχόλησης και αξιοπρεπής εργασίας για όλους.

**Στόχος 9.** Βιομηχανία, καινοτομία και υποδομές – Ανάπτυξη της βιώσιμης βιομηχανοποίησης, προώθηση της καινοτομίας και αναβάθμιση των υποδομών.

**Στόχος 10.** Λιγότερες ανισότητες – Μείωση των ανισοτήτων αναβαθμίζοντας τις παγκόσμιες πολιτικές και δίνοντας προτεραιότητα στις ανάγκες των μειονεκτούντων και περιθωριοποιημένων πληθυσμών.

**Στόχος 11.** Βιώσιμες πόλεις και κοινότητες – Ανάπτυξη των πόλεων και των κοινοτήτων χωρίς αποκλεισμούς για κοινωνική και οικονομική πρόοδο.

**Στόχος 12.** Υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή – Προώθηση της βιώσιμης παραγωγής και κατανάλωσης ώστε με λιγότερη ενέργεια να παράγονται περισσότερα στοχεύοντας σε καλύτερη ποιότητα ζωής.

**Στόχος 13.** Δράση για το κλίμα – Ενίσχυση της παγκόσμιας δράσης για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεών της και εφαρμογή στρατηγικών για την αποτελεσματική διαχείριση των θεμάτων αυτών.

**Στόχος 14.** Ζωή στο νερό – Διατήρηση και διασφάλιση της θαλάσσιας ζωής στις θάλασσες και τους ωκεανούς και διαφύλαξη των θαλάσσιων πόρων.

**Στόχος 15.** Ζωή στη στεριά – Βιώσιμη διαχείριση των δασών, καταπολέμηση της απερίμωσης, ανάσχεση και αντιστροφή της υποβάθμισης του εδάφους και διαφύλαξη της βιοποικιλότητας.

**Στόχος 16.** Ειρήνη, δικαιοσύνη και ισχυροί θεσμοί – Προώθηση ειρηνικών και χωρίς αποκλεισμούς κοινωνιών ώστε να παρέχουν πρόσβαση στη δικαιοσύνη. Οικοδόμηση αποτελεσματικών, υπεύθυνων και ισχυρών θεσμών και εξάλειψη της διαφθοράς.

**Στόχος 17.** Συνεργασία για τους στόχους – Ενίσχυση και ευαισθητοποίηση της παγκόσμιας κοινότητας για συνεργασία για την επίτευξη των στόχων.

#### **2.4.1. Αντίκτυπο της πανδημίας COVID-19 στους 17 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης**

Η πανδημία COVID-19 έχει προκαλέσει μια ανεπανόρθωτη ζημιά όσον αφορά την ανθρώπινη υγεία και την οικονομία. Επίσης, έχει προκαλέσει μια παγκόσμια επισιτιστική κρίση που περιλαμβάνει παράλληλα τη δραματική αύξηση της πείνας αλλά και την αυξημένη σπατάλη τροφίμων. Ο Στόχος 3 για διασφάλιση υγιών συνθηκών διαβίωσης και προαγωγή της ευημερίας και ο Στόχος 8 για προώθηση της διαρκούς, βιώσιμης και χωρίς αποκλεισμούς οικονομικής ανάπτυξης, είναι οι στόχοι που συμβαδίζουν ενάντια στην απώλεια τροφίμων και την παραγωγή αποβλήτων στην διάρκεια της πανδημίας. Στις ανεπτυγμένες χώρες, αν και οι στόχοι αναφέρονται σε ίσα δικαιώματα και πλήρη σεβασμό στην ανθρώπινη μεταχείριση, οι μετανάστες και οι μειονεκτούντες πληθυσμοί είναι αυτοί που χρειάζονται για τη συγκομιδή των τροφίμων από τις φυτείες και τα αγροτεμάχια οι οποίοι λόγω της απαγόρευσης της κυκλοφορίας και της μετακίνησης μεταξύ των χωρών, αδυνατούν να εκτελέσουν την εργασία τους. Ειδικότερα, λόγω του μειωμένου προσωπικού, παρατηρείται καθυστέρηση στην συγκομιδή με αποτέλεσμα οι αγρότες να χάνουν δισεκατομμύρια έσοδα

από τα χωράφια τους. Το πρόβλημα επεκτάθηκε μακροπρόθεσμα στις καλλιέργειες της επόμενης σοδειάς όταν δημιουργήθηκαν καθυστερήσεις στη μεταφορά σπόρων και λιπασμάτων. Η αναστολή της λειτουργίας των σχολικών μονάδων αλλά και των εστιατορίων, προκάλεσε αλυσιδωτά προβλήματα στις εφοδιαστικές βιομηχανίες τροφίμων. Λόγω της αναστολής των εργασιών σε εργοστάσια επεξεργασίας κρέατος στις ΗΠΑ, σημαντικός αριθμός ζώων υποβλήθηκε σε ευθανασία και κατέληξε σε χώρους υγειονομικής ταφής. Λόγω των περιοριστικών μέτρων, τα φορτία τροφίμων που βρίσκονταν στα πλοία είχαν χαλάσει και τα εστιατόρια που είχαν κλείσει αναγκάστηκαν να απορρίψουν ποσότητες τροφίμων που αλλοιώθηκαν (Fleetwood, 2020).

Μέσα από την έρευνα τεκμηριώνεται ότι έχουν παρατηρηθεί φθίνουσες τάσεις όσον αφορά την απόρριψη τροφίμων από τα νοικοκυριά (Principato *et al.*, 2020). Κατά τη διάρκεια της πανδημίας, τα νοικοκυριά είχαν επαρκή χρόνο για να βελτιώσουν τις διαδικασίες αγοράς και αποθήκευσης τροφίμων και να βελτιώσουν τις δεξιότητες μαγειρέματος και την χρήση υπολειμμάτων. Επιπλέον, η χρήση ηλεκτρονικής πλατφόρμας για αγορά προϊόντων από υπεραγορές βελτίωσε τη λήψη αποφάσεων και μείωσε την ανάγκη αγοράς προϊόντων λόγω εμφάνισης (Amicarelli and Bux, 2021).

Σύμφωνα με την Έκθεση Βιώσιμης Ανάπτυξης 2020 που εκδόθηκε από το Cambridge University Press, αναλύονται και καταγράφονται οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης όπως αυτοί επηρεάστηκαν κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19 στις διάφορες χώρες παγκόσμια. Ακολουθεί σύντομη αναφορά σε κάθε στόχο και το αντίκτυπο που είχε η πανδημία (Sachs *et al.*, 2020).

## Στόχος 1

ΜΗΔΕΝΙΚΗ  
ΦΤΩΧΕΙΑ

### Πολύ αρνητικό αντίκτυπο

- Αυξημένη φτώχεια λόγω απώλειας θέσεων εργασίας και οικονομικού αποκλεισμού
- Δυσανάλογες επιπτώσεις σε ευάλωτες ομάδες (πχ στους φτωχούς)



## Στόχος 2

ΜΗΔΕΝΙΚΗ  
ΠΕΙΝΑ

### Πολύ αρνητικό αντίκτυπο

- Ανασφάλεια λόγω της μείωσης της παγκόσμιας εφοδιαστικής αλυσίδας και του εμπορίου τροφίμων
- Πείνα λόγω μείωσης των εισοδημάτων και μειωμένης διαθεσιμότητας τροφίμων κατά την περίοδο των περιοριστικών μέτρων
- Ψηλότερη απώλεια τροφίμων και αποβλήτων λόγω των συνθηκών μετακίνησης και τη μείωση του ανθρώπινου δυναμικού
- Κακή διατροφή λόγω της διακοπής παροχής σχολικών γευμάτων



## Στόχος 3

ΚΑΛΗ ΥΓΕΙΑ  
ΚΑΙ ΕΥΗΜΕΡΙΑ

### Πολύ αρνητικό αντίκτυπο

- Μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης και θνησιμότητα από την πανδημία COVID-19
- Μεγαλύτερη θνησιμότητα από άλλες αιτίες λόγω υπερβολικής επιβάρυνσης των συστημάτων υγείας
- Μερική μείωση θνησιμότητας λόγω μειωμένων οικονομικών και κοινωνικών δραστηριοτήτων (πχ τροχαία δυστυχήματα)
- Πιθανά βραχυπρόθεσμα οφέλη λόγω μείωσης της περιβαλλοντικής ρύπανσης
- Αρνητικές επιπτώσεις στην ψυχική υγεία λόγω των περιοριστικών μέτρων (πχ άγχος και κατάθλιψη)



## Στόχος 4

ΠΟΙΟΤΙΚΗ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

### Μικτό ή μέτρια αρνητικό αντίκτυπο

- Κλείσιμο σχολείων και παιδικών σταθμών
- Απώλεια στην ανάπτυξη ανθρώπινου κεφαλαίου
- Κακή διατροφή λόγω της διακοπής παροχής σχολικών γευμάτων









## Στόχος 5

ΙΣΟΤΗΤΑ ΤΩΝ  
ΦΥΛΩΝ

### Μικτό ή μέτρια αρνητικό αντίκτυπο

- Πιθανές δυσανάλογες οικονομικές επιπτώσεις στη γυναίκα (πχ απώλεια εργασίας, φτώχεια)
- Άλλες κοινωνικές επιπτώσεις στη γυναίκα λόγω των περιοριστικών μέτρων (πχ ενδοοικογενειακή βία)
- Ψηλότερα ποσοστά θνησιμότητας στους άνδρες λόγω του ιού (λόγω του ότι παρουσιάζουν αναπνευστικά προβλήματα σε μεγαλύτερο ποσοστό)



<p><b>Στόχος 6</b></p> <p>ΚΑΘΑΡΟ ΝΕΡΟ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ</p>	<p><b>Μικτό ή μέτρια αρνητικό αντίκτυπο</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιορισμένη πρόσβαση σε καθαρό νερό</li> </ul>	
<p><b>Στόχος 7</b></p> <p>ΦΘΗΝΗ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ</p>	<p><b>Μικτό ή μέτρια αρνητικό αντίκτυπο</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Επιβράδυνση της οικονομικής ανάπτυξης για τη μείωση των τιμών της ενέργειας (π.χ. πετρέλαιο), που μπορεί να αυξήσει την πρόσβαση στην ενέργεια αλλά να μειώσει τα κίνητρα για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας</li> </ul>	
<p><b>Στόχος 8</b></p> <p>ΑΞΙΟΠΡΕΠΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ</p>	<p><b>Πολύ αρνητικό αντίκτυπο</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Οικονομική κρίση σε όλα σχεδόν τα μέρη του κόσμου</li> <li>• Διακοπή εμπορίου</li> <li>• Μαζική ανεργία</li> <li>• Κλείσιμο επιχειρήσεων/πτώχευση</li> <li>• Απότομη μείωση των τουριστικών δραστηριοτήτων</li> <li>• Μαζικά δημόσια ελλείμματα</li> </ul>	
<p><b>Στόχος 9</b></p> <p>ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ, ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΕΣ, ΥΠΟΔΟΜΕΣ</p>	<p><b>Μικτό ή μέτρια αρνητικό αντίκτυπο</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Μείωση της βιομηχανικής παραγωγής</li> <li>• Πιθανή εθνικοποίηση ορισμένων βιομηχανιών και πτωχεύσεις και κλείσιμο άλλων</li> <li>• Επιστημονική συνεργασία για την εύρεση θεραπειών και εμβολίων</li> <li>• Ταχεία υιοθέτηση ψηφιακών τεχνολογιών για την ηλεκτρονική υγεία, την ηλεκτρονική εκπαίδευση, την ηλεκτρονική διακυβέρνηση και ηλεκτρονικές πληρωμές</li> </ul>	
<p><b>Στόχος 10</b></p> <p>ΛΙΓΟΤΕΡΕΣ ΑΝΙΣΟΤΗΤΕΣ</p>	<p><b>Πολύ αρνητικό αντίκτυπο</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Δυσανάλογες αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία και τις οικονομίες σε ευάλωτες ομάδες</li> <li>• (συμπεριλαμβανομένων των προσφύγων και των μεταναστών), ιδίως σε χώρες με χαμηλά δίκτυα ασφαλείας</li> <li>• Απώλεια θέσεων εργασίας ατόμων χαμηλότερης ειδίκευσης και χαμηλότερων μισθών</li> </ul>	
<p><b>Στόχος 11</b></p> <p>ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΠΟΛΕΙΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ</p>	<p><b>Μικτό ή μέτρια αρνητικό αντίκτυπο</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ψηλότερα ποσοστά αστικής φτώχειας και ευπάθειας</li> <li>• Αναστολή των δημόσιων μεταφορών</li> <li>• Μειωμένη πρόσβαση σε δημόσιους χώρους και χώρους πρασίνου</li> <li>• Μετακινήσεις πληθυσμού που διαφέρουν από χώρα σε χώρα</li> <li>• Απότομη βραχυπρόθεσμη μείωση των επιπέδων ρύπανσης</li> </ul>	

## Στόχος 12 Απροσδιόριστο αντίκτυπο

ΥΠΕΥΘΥΝΗ  
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ  
ΚΑΙ  
ΠΑΡΑΓΩΓΗ

- Βραχυπρόθεσμη μείωση της χρήσης φυσικών πόρων λόγω μειωμένης οικονομικής δραστηριότητας και κατανάλωσης
- Πίεση για χαλάρωση των κανονισμών για την κυκλική οικονομία και αναβολή της υιοθέτησης νέων μέτρων
- Αυξημένη πλαστική ρύπανση (π.χ. για την παραγωγή ατομικού εξοπλισμού προστασίας)



## Στόχος 13 Απροσδιόριστο αντίκτυπο

ΔΡΑΣΗ ΓΙΑ ΤΟ  
ΚΛΙΜΑ

- Βραχυπρόθεσμη μείωση των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου
- Πίεση για μείωση των περιβαλλοντικών διασφαλίσεων
- Έλλειψη σαφήνειας στις περιβαλλοντικές επενδύσεις
- Επιβράδυνση της οικονομικής ανάπτυξης για τη μείωση των τιμών της ενέργειας (π.χ. πετρέλαιο), που μπορεί να αυξήσει την πρόσβαση στην ενέργεια αλλά να μειώσει τα κίνητρα για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας



## Στόχος 14 Απροσδιόριστο αντίκτυπο

ΖΩΗ ΣΤΟ ΝΕΡΟ

- Βραχυπρόθεσμη μείωση των απειλών για τη θαλάσσια βιοποικιλότητα λόγω της μειωμένης παγκόσμιας οικονομικής δραστηριότητας και κατανάλωσης
- Πίεση για τη διασφάλιση της προστασίας των θαλάσσιων και παράκτιων οικοσυστημάτων



## Στόχος 15 Απροσδιόριστο αντίκτυπο

ΖΩΗ ΣΤΗ  
ΣΤΕΡΙΑ

- Βραχυπρόθεσμη μείωση της απειλής των χερσαίων οικοσυστημάτων γλυκού νερού λόγω της μειωμένης παγκόσμιας οικονομικής δραστηριότητας και κατανάλωσης
- Πίεση για τη διασφάλιση της βιωσιμότητας των χερσαίων οικοσυστημάτων γλυκού νερού, συμπεριλαμβανομένων των συμβάσεων για τη βιοποικιλότητα και τους κανονισμούς για τα οικοσυστήματα (πχ για την αποψίλωση των δασών)



## Στόχος 16 Μικτό ή μέτρια αρνητικό αντίκτυπο

ΕΙΡΗΝΗ,  
ΔΙΚΑΙΟΣΥΝΗ  
ΚΑΙ ΙΣΧΥΡΟΙ  
ΘΕΣΜΟΙ

- Αυξημένη πίεση στις κυβερνήσεις για μετριασμό των υγειονομικών και οικονομικών συνεπειών της πανδημίας
- Πίεση για καθολική πρόσβαση στην υγειονομική περίθαλψη σε χώρες που δεν έχουν ακόμη επιτύχει καθολική υγειονομική κάλυψη
- Αυξημένα δημοσιονομικά ελλείμματα και χρέη
- Αναστολή των νομοθετικών διαδικασιών και δημόσιων συζητήσεων



- Αναστολή των νομοθετικών διαδικασιών για την ελεύθερη πληροφόρηση και πολιτική διαφάνεια

## **Στόχος 17 Μικτό ή μέτρια αρνητικό αντίκτυπο**



ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ  
ΓΙΑ ΟΛΟΥΣ  
ΤΟΥΣ  
ΣΤΟΧΟΥΣ

- Πιθανή μειωμένη ανταπόκριση της κοινότητας διεθνούς βοήθειας όσον αφορά τις ανάγκες φτωχότερων χωρών
- Πιθανή μείωση των διεθνών εμβασμάτων και της διασυνοριακής χρηματοδότησης
- Κλείσιμο συνόρων
- Επιβράδυνση στο διεθνές εμπόριο
- Κρίση χρέους

Η πανδημία, όπως αναπτύσσεται πιο πάνω, έχει επηρεάσει αρνητικά 13 από τους 17 στόχους και μπορεί να υπονομεύσει περαιτέρω στην πρόοδο των Στόχων. Σύμφωνα με την έκθεση των Ηνωμένων Εθνών, η πανδημία επιδείνωσε την παγκόσμια φτώχεια αφού 71 εκ άνθρωποι οδηγήθηκαν στην απόλυτη φτώχεια κατά το έτος 2020. Η πανδημία ήταν μία επιπλέον απειλή στην αλυσίδα τροφίμων πέραν των κλιματικών αλλαγών, των συγκρούσεων και των εισβλητικών ακρίδων (United Nations, 2020).

Είναι σημαντικό για να συνεχίσει η πρόοδος στους Στόχους, να αναπτυχθούν στρατηγικές για ενίσχυση της οικονομικής δραστηριότητας, τη δημιουργία θέσεων εργασίας, την εξάλειψη της φτώχειας, τη βελτίωση της ανθρώπινης υγείας και τη βελτίωση του περιβάλλοντος (Barbier and Burgess, 2020). Προτείνεται όπως οι χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος υιοθετήσουν στρατηγικές για ανταλλαγή επιδοτήσεων ορυκτών καυσίμων με χρηματοδότηση επενδύσεων καθαρής ενέργειας και ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε αγροτικές περιοχές. Επιπλέον, να προωθηθεί η ανακατανομή των επιδοτήσεων άρδευσης για τη βελτίωση των υποδομών ύδρευσης, αποχέτευσης και λυμάτων. Τέλος, να θεσπιστούν φορολογικές κυρώσεις στη χρήση ορυκτών καυσίμων ώστε να χρηματοδοτηθούν φυσικές κλιματικές λύσεις (Barbier and Burgess, 2020).

Μέσω τέτοιων παρεμβάσεων, οι αναπτυσσόμενες χώρες μπορούν να προοδεύσουν προς την επίτευξη των στόχων μέσω οικονομικά αποδοτικών και καινοτόμων μηχανισμών πολιτικής που δεν βασίζονται σε εξωτερική χρηματοδότηση για εφαρμογή (Barbier and Burgess, 2020).

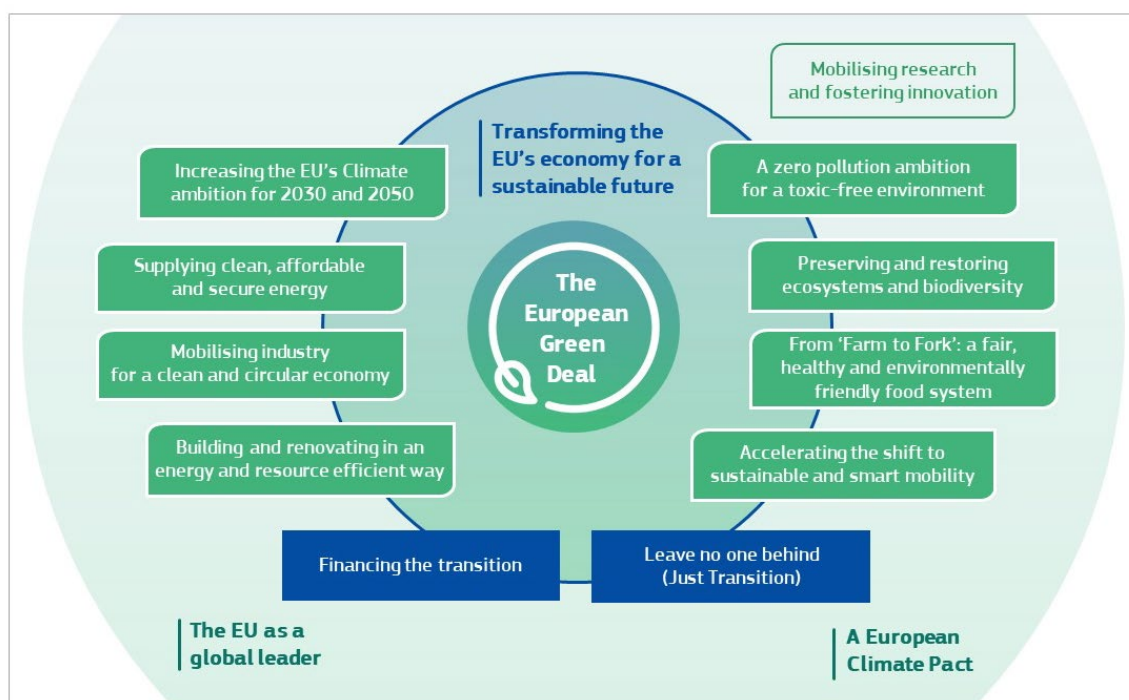
## 2.5. Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία – Green Deal

Η Ευρώπη παρουσιάζοντας την νέα Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία θέτει ως στόχο το 2050 η Ευρώπη να μεταβεί προς την κλιματική ουδετερότητα και να καταστεί η πρώτη ήπειρος με μηδενικές εκπομπές άνθρακα (European Commission, 2021a). Η ουδετερότητα του άνθρακα μπορεί να επιτευχθεί όταν ισορροπηθεί η σχέση μεταξύ των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την απορρόφηση άνθρακα σε φυσικούς συλλέκτες άνθρακα όπως είναι τα δάση, το έδαφος και οι ωκεανοί. Η ισορροπία αυτή μπορεί επίσης να αντισταθμιστεί με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και άλλων καθαρών τεχνολογιών χαμηλών εκπομπών (EEA, 2021).

Οι στόχοι για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής μέχρι το 2030 αφορούν στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 50%-55% σε σχέση με το 1990 και συμμετοχή του μεγαλύτερου ποσοστού ενεργειακής κατανάλωσης από ανανεώσιμες πηγές (ΑΠΕ) (European Commission, 2021a).

Σύμφωνα με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και το έγγραφο COM(2019)640 final ημερομηνίας 11.12.2019, προβάλλονται σαφείς στόχοι μέχρι το 2050 που αφορούν τους ακόλουθους πυλώνες προσαρμογής (European Commission, 2021a) όπως φαίνονται στην Εικόνα 2-11:

1. Καθαρή ενέργεια
2. Βιώσιμη βιομηχανία
3. Οικοδόμηση και ανακαίνιση
4. Βιώσιμη κινητικότητα
5. Βιοποικιλότητα
6. Από το αγρόκτημα στο πιάτο
7. Εξάλειψη της ρύπανσης



**Εικόνα 2-11. Οι πυλώνες της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας**  
(European Commission, 2021a)

### **Καθαρή ενέργεια**

Οι στόχοι για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά την περίοδο 1990-2020 επιτεύχθηκαν κατά 20%. Τα κράτη μέλη καλούνται μέσα από την Πράσινη Συμφωνία να αναθεωρήσουν τη στρατηγική τους ώστε τα επίπεδα εκπομπών να μειωθούν κατά 50%-55% μέχρι το 2030 και να οδηγηθούν μέχρι το 2050 σε κλιματική ουδετερότητα.

### **Βιώσιμη βιομηχανία**

Οι ρυθμοί ανάπτυξης της βιομηχανίας απαιτούν όλο και περισσότερες ανάγκες σε πρώτες ύλες με αρνητικές επιπτώσεις στην βιοποικιλότητα και την καταπόνηση των υδάτινων πόρων. Η Πράσινη Συμφωνία, έχοντας ως ορόσημο τους στόχους των Ηνωμένων Εθνών και της κυκλικής οικονομίας, ενθαρρύνει την εξασφάλιση προϊόντων που να προέρχονται μέσα από τον κύκλο ζωή τους προάγοντας την έννοια της κυκλικής οικονομίας. Η προσπάθεια της Επιτροπής είναι η εξασφάλιση των προϊόντων πριν της τελική τους διάθεση και συγκεκριμένα των υφασμάτων, των ηλεκτρονικών ειδών, των πλαστικών και των κατασκευών.

### **Οικοδόμηση και ανακαίνιση**

Πέραν της χρήσης φυσικών πόρων στη διαδικασία ανέγερσης και ανακαίνισης, γίνεται μεγάλη κατανάλωση ενέργειας κατά τη διάρκεια της χρήσης μιας οικοδομής. Η Επιτροπή

κρίνει σαφές το όραμα για την ενεργειακή αναβάθμιση των κτηρίων για μείωση της κατανάλωσης ενέργειας.

### **Βιώσιμη Κινητικότητα**

Στην Ευρώπη, οι μεταφορές ευθύνονται για το ένα τέταρτο των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Στόχος είναι η μείωση των εκπομπών μέσα από εναλλακτικές επιλογές κινητήρων και καυσίμων και με την προώθηση έξυπνων τεχνολογιών διαχείρισης της κυκλοφορίας.

### **Από το αγρόκτημα στο πιάτο**

Η στρατηγική στοχεύει στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος κατά την παραγωγή υγιεινών τροφίμων σε συνδυασμό με τη βιώσιμη ανάπτυξη και την κυκλική οικονομία.

### **Βιοποικιλότητα**

Η στρατηγική για τη βιοποικιλότητα αποσκοπεί στην προστασία των οικοσυστημάτων από τη ρύπανση και των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

### **Εξάλειψη της ρύπανσης**

Για να δημιουργηθεί ένα περιβάλλον απαλλαγμένο από τοξικές ουσίες, πρέπει να ληφθούν περισσότερες ενέργειες για την πρόληψη της ρύπανσης αλλά και μέτρα καθαρισμού και αποκατάστασης. Η ΕΕ προκειμένου να προστατεύσει τους ευρωπαίους πολίτες και τα οικοσυστήματα, πρέπει να παρακολουθεί καλύτερα, να αναφέρει, να αποτρέπει και να αντιμετωπίζει τη ρύπανση του αέρα, των υδάτων, του εδάφους και των καταναλωτικών προϊόντων. Πρόκειται να εγκρίνει ένα σχέδιο δράσης το 2021 για μηδενική ρύπανση του αέρα των υδάτων και του εδάφους ώστε να αντιμετωπίσει αυτές τις αλληλένδετες προκλήσεις (EUR-Lex, 2021). Η νομοθεσία στοχεύει να μειώσει τις εκπομπές αερίων που προκαλούνται από την αποψίλωση των δασών και καλεί την κάθε χώρα να διαχειριστεί καλύτερα τη χρήση γης και τη διατήρηση των δασών. Παράλληλα ζητάει τη λήψη μέτρων για την μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> από τις μεταφορές θέτοντας αυστηρότερα πρότυπα εκπομπών αυτοκινήτων και μετάβαση προς ηλεκτρικά και υβριδικά οχήματα (EUR-Lex, 2021).

Η στρατηγική θα συμβάλει στην καλύτερη προστασία των πολιτών και του περιβάλλοντος από επιβλαβείς χημικές ουσίες και θα ενθαρρύνει την καινοτομία να αναπτύξει ασφαλείς και βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις .

Στόχος της Πράσινης Συμφωνίας είναι η δίκαιη μετάβαση ώστε να μη μείνει καμιά χώρα πίσω. Μέχρι το 2030 θα διατεθεί 1 τρις εκ ευρώ σε ενεργειακά έργα που θα αφορούν στην βελτίωση του κλίματος και της υγείας του περιβάλλοντος. Η χρηματοδότηση αναμένεται να γίνει τόσο από κρατική χορηγία όσο και από ιδιώτες επενδυτές κάτω από το επενδυτικό πρόγραμμα InvestEU Programme (European Commission, 2021a).

### 2.5.1. Κυκλική Οικονομία



Μέσα από την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε ένα νέο σχέδιο δράσης για την Κυκλική Οικονομία που στοχεύει στην ανάλυση του κύκλου ζωής κάθε προϊόντος ή διεργασίας ώστε να διασφαλίζεται η ελάχιστη κατανάλωση των πόρων που χρησιμοποιούνται. Μέχρι σήμερα η οικονομία ακολουθούσε ένα γραμμικό μοντέλο ανάπτυξης κατά το οποίο τα προϊόντα όταν ολοκλήρωναν τον κύκλο ζωής τους απορρίπτονταν χάνοντας έτσι πολύτιμους πόρους. Οι αρχές της Κυκλικής Οικονομίας βασίζονται στην επαναφορά του προϊόντος στον κύκλο ζωής από το στάδιο του σχεδιασμού μέχρι τον καταναλωτή. Έτσι τα απόβλητα μπορούν να επανενταχθούν στον κύκλο ζωής και να αποτελέσουν ένα καινούριο πόρο στην οικονομική ανάπτυξη (EUR-Lex, 2021).

Οι αρχές της Κυκλικής Οικονομίας μπορούν να εφαρμοστούν σε διάφορους τομείς της οικονομίας όπως στις υποδομές, στη βιομηχανία και τις επιχειρήσεις, στην καταναλωτική κοινωνία και στο σχεδιασμό των πόλεων (Petit-Boix and Leipold, 2018) με απώτερο σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος και την κλιματική ουδετερότητα έως το 2050:

- Δημιουργία βιώσιμων προϊόντων διατηρώντας την οικονομική τους αξία μετά την ολοκλήρωση του κύκλου ζωής τους
- Πρόληψη, ελαχιστοποίηση και περιορισμό αποβλήτων καθώς και μετατροπή τους σε νέα προϊόντα όπως βιομάζα και βιοαέριο
- Επίτευξη της κλιματικής ουδετερότητας με την μείωση και την αξιοποίηση των αέριων ρύπων άνθρακα

Οι αστικές περιοχές διαθέτουν την κατάλληλη υποδομή που επιτρέπει τη λειτουργικότητά τους όπως δίκτυα ενέργειας και νερού, γεωργία, κτηριακές υποδομές και δίκτυο συγκοινωνιών. Μέσα από τις διάφορες διεργασίες, οι βιομηχανίες και οι καταναλωτές παράγουν και απαιτούν πόρους. Η καταναλωτική κοινωνία έχει άμεση επίδραση από την κοινωνική θέση και την οικονομική άνεση διαφοροποιώντας τα καταναλωτικά πρότυπα και τις επιλογές των καταναλωτών (Petit-Boix and Leipold, 2018). Για παράδειγμα κάποιος καταναλωτής επιλέγει την επισκευή ενός προϊόντος αντί την αντικατάστασή του ή επιλέγει να ταξιδεύει με τα μέσα μαζικής μεταφοράς κοκ. Η κάθε διεργασία περιλαμβάνει την κατανάλωση πόρων και συμβάλει στην αύξηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος.

Το σχέδιο δράσης για την Κυκλική Οικονομία περιλαμβάνει καθοδήγηση και βοήθεια προς τα κράτη για τη δημιουργία πράσινων και οικολογικών πόλεων και πόλεων χαμηλών εκπομπών άνθρακα. Οι διάφορες κυβερνήσεις οφείλουν να καθορίσουν το στρατηγικό πλάνο που πρόκειται να ακολουθήσουν για τη διασφάλιση της κυκλικότητας που να περιλαμβάνει όλους τους τομείς που προαναφέρθηκαν.

## 2.6. Κινητές πηγές ρύπανσης

Ως κινητές πηγές μπορούμε να προσδιορίσουμε όλα τα μεταφορικά μέσα, οποιασδήποτε κατηγορίας, περιλαμβανομένων των μοτοσικλετών, αυτοκινήτων, φορτηγών, αεροπλάνων, πλοίων, τρένων κτλ. Οι μεταφορές θεωρούνται ως η κύρια πηγή ρύπανσης και η κύρια αιτία εκδήλωσης του φωτοχημικού νέφους στα αστικά κέντρα όπου παρατηρείται συνωστισμός τροχοφόρων οχημάτων (Cooper and Alley, 2004). Καθώς εκπέμπουν όλους τους κύριους ρύπους, συνεισφέρουν υπερβολικά στο σχηματισμό του όζοντος στις αστικές περιοχές. Το όζον αποτελεί τον σημαντικότερο δευτερογενή ατμοσφαιρικό ρύπο που σχηματίζεται από τη φωτολυτική διάσπαση του NO<sub>2</sub>. Η πηγή της κινητήριας δύναμης είναι οι μηχανές εσωτερικής καύσης (δίχρονες ή τετράχρονες) που χρησιμοποιούν ως καύσιμο τη βενζίνη. Οι αντιδράσεις καύσης της βενζίνης ελευθερώνουν CO και VOCs ως αποτέλεσμα της ατελής καύσης. Οι δίχρονες σε σχέση με τις τετράχρονες μηχανές είναι πιο οικονομικές και ελαφριές και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μοτοσικλέτες, μοτοποδήλατα και τρίτροχα αλλά το κύριο μειονέκτημά τους είναι οι αυξημένες ποσότητες εκπομπών αέριων ρύπων που παράγονται ανά μονάδα ποσότητας καυσίμου που καίγεται (Cooper and Alley, 2004). Ο άλλος τύπος μηχανών που χρησιμοποιείται κυρίως σε οχήματα μεταφοράς μεγάλων φορτίων όπως φορτηγά και λεωφορεία, είναι οι μηχανές ντίζελ. Σύμφωνα με τη λειτουργία της μηχανής ντίζελ, οι ποσότητες CO και VOCs είναι σχετικά μικρότερες από τη μηχανή βενζίνης, εντούτοις ελευθερώνονται μεγάλες ποσότητες NO<sub>x</sub>, οσμών και PM. Κυρίως όμως ελευθερώνουν μαύρο καπνό ο οποίος είναι άκαυστος άνθρακας ή διαφορετικά όπως ονομάζεται «αιθάλη» (Cooper and Alley, 2004).

Η δημιουργία αιθαλομίχλης και οι ερεθιστικές και επιβλαβείς επιπτώσεις του φαινομένου αυτού, οδήγησαν σε διάφορες ερευνητικές δραστηριότητες στις αρχές του 1950 (Cooper and Alley, 2004) και συντέλεσαν στην εξεύρεση μέτρων για τον περιορισμό του φαινομένου. Μεταξύ των μέτρων ήταν η απόσυρση αυτοκινήτων παλαιάς τεχνολογίας, η μείωση της περιεκτικότητας του θείου στα καύσιμα και η απαγόρευση χρήσης μολυβδωμένης βενζίνης (Ρεμουντάκη, 2010). Σε διάφορες πόλεις στον κόσμο εφαρμόστηκαν περιορισμοί όσον αφορά την κυκλοφορία των οχημάτων για τη μείωση της αστικής ρύπανσης.

Το 1989 στην Πόλη του Μεξικού, εφαρμόστηκε η πολιτική Hoy-No-Circula (μετάφραση από τα Ισπανικά: σήμερα-δεν-κυκλοφορεί) και αφορούσε στην απαγόρευση κυκλοφορίας των οχημάτων μια μέρα της βδομάδας από τις 5:00 π.μ. μέχρι τις 8:00 μ.μ. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα δεν έφερε θετικά αποτελέσματα στα επίπεδα ρύπανσης καθώς οι κάτοικοι εύκολα μπορούσαν να παρανομήσουν και να κυκλοφορούν με ένα δεύτερο αυτοκίνητο που

τις πλείστες φορές ήταν κάποιο παλαιότερο και πιο ρυπογόνο (Davis, 2008). Παρόμοια αποτελέσματα παρουσιάστηκαν όταν λήφθηκαν περιοριστικά μέτρα στο Δελχί της Ινδίας κατά την περίοδο 1999-2001. Μετά την εφαρμογή των μέτρων προστέθηκαν περισσότερα οχήματα σε κυκλοφορία και δεν υπήρχε επαρκής έλεγχος της κυκλοφορίας με αποτέλεσμα να μην αποδώσουν τα μέτρα (Chen *et al.*, 2013).

Στο Πεκίνο εφαρμόστηκαν μέτρα με αφορμή τους Ολυμπιακούς Αγώνες 2008. Το Πεκίνο με πληθυσμό 18 εκ κατατάσσεται στις πιο ρυπογόνες πόλεις όσον αφορά εκπομπές αέριων σωματιδίων PM10 (Viard and Fu, 2015). Παρόλα τα μέτρα που λήφθηκαν οι μετρήσεις ξεπερνούσαν τα 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  σε σχέση με τις εκπομπές της περιόδου 2001-2006 που κυμαίνονταν γύρω στα 160  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Cai and Xie, 2011). Τα μέτρα γενικά αφορούσαν στην κατασκευή νέων γραμμών του μετρό συνολικού μήκους 148,5 km, απομάκρυνση των βιομηχανιών και των εργοστασίων και απαγόρευση της κυκλοφορίας 2 εκατομμυρίων αυτοκινήτων από τους δρόμους του Πεκίνο, αριθμός που αντιστοιχούσε στο 60% του συνολικού στόλου (Wang *et al.*, 2009). Όσον αφορά τις μεταφορές ακολουθήθηκε η παρακάτω στρατηγική (Li and Guo, 2016):

- Επέκταση του δικτύου μεταφορών με την προσθήκη λεωφορειών για αθλητές, επέκταση του δικτύου του μετρό και των λεωφορειών, επέκταση του αυτοκινητόδρομου και του σιδηρόδρομου
- Εφαρμογή ευφών συστημάτων στις μεταφορές (ITS) ως μέρος του αστικού σχεδιασμού ώστε με τη βοήθεια της τεχνολογίας να δίνονται πληροφορίες στον ταξιδιώτη σε πραγματικό χρόνο
- Διαχείριση της κυκλοφορίας με μέτρα που περιλάμβαναν χώρους για δωρεάν στάθμευση και στη συνέχεια χρήση ποδηλάτου ή πεζή, εναλλακτικές μεθόδους εργασίας, κίνητρα για ομαδικό τρόπο μετακίνησης και απαγόρευση στην κυκλοφορία οχημάτων με τη μέθοδο μονά-ζυγά.

Κατά την πρώτη φάση των περιορισμών από την 1<sup>η</sup> Ιουλίου μέχρι τις 19 Ιουλίου 2008, απαγορεύτηκε η κυκλοφορία 0,3 εκατομμυρίων οχημάτων υψηλών εκπομπών τα οποία έφεραν την ονομασία «yellow-label vehicles» και το 30% των κυβερνητικών οχημάτων (Li and Guo, 2016). Στη δεύτερη φάση των περιορισμών, από τις 20 Ιουλίου μέχρι τις 11 Οκτωβρίου 2008, τέθηκε σε ισχύ η πολιτική με την ονομασία OddEven που βασιζόταν στον αριθμό των πινακίδων κυκλοφορίας. Συγκεκριμένα, επέτρεπε κάθε δεύτερη μέρα την κυκλοφορία οχημάτων ανάλογα εάν ο αριθμός τους ήταν μονός ή ζυγός. Αυτή η πολιτική εφαρμόστηκε επτά μέρες τη βδομάδα εξαιρουμένων των ωρών 00:00 π.μ. μέχρι τις 3:00 π.μ.

Αν και στη συνέχεια ακολούθησαν και άλλες πολιτικές με πιο χαλαρούς περιορισμούς, αποδείχθηκε ότι κατά τη διάρκεια εφαρμογής της πολιτικής OddEven η ρύπανση όσον αφορούσε εκπομπές PM10 μειωνόταν κατά 18,8-23,4% στους αστικούς δρόμους, ανάλογα με τη θέση του σταθμού παρακολούθησης, ενώ στους περιφερειακούς δρόμους μειωνόταν κατά 34,5% (Viard and Fu, 2015). Μειώσεις παρατηρήθηκαν επίσης στις συγκεντρώσεις CO κατά 35%, στις συγκεντρώσεις NO<sub>2</sub> κατά 32% και στις συγκεντρώσεις O<sub>3</sub> κατά 34% (Cai and Xie, 2011). Σημαντική φαίνεται να καταγράφεται και η μείωση της αιθάλης (black carbon) κατά 28,2% (Wang *et al.*, 2009). Συνοψίζοντας, οι πολιτικές ενέργειες που έλαβαν χώρα κατά τη διάρκεια των Ολυμπιακών Αγώνων 2008 μείωσαν αποτελεσματικά έστω και προσωρινά το δείκτη ατμοσφαιρικής ρύπανσης (API) κατά 24,9% (Chen *et al.*, 2013).

Στην περιοχή του Μιλάνο όπου εκτιμάται ότι οι εκπομπές PM10 από την κυκλοφορία των οχημάτων ανέρχονται στο 55%, εφαρμόστηκε το πρόγραμμα Ecorpass για τα έτη 2008-2009 για περιορισμό της ρύπανσης. Το πρόγραμμα έλαβε χώρα στο ιστορικό κέντρο της πόλης και περιόριζε τη διακίνηση των ρυπογόνων οχημάτων. Παρόλο που οι μετρήσεις για τις συγκεντρώσεις των αιωρούμενων σωματιδίων δεν έδειξαν διαφορές, περαιτέρω έρευνα έδειξε τη μείωση των συγκεντρώσεων αιθάλης και τη συνεισφορά του στα σωματίδια PM10 (Invernizzi *et al.*, 2011). Οι μετρήσεις συγκεντρώσεων αιθάλης απέδειξαν ότι είναι πιο αξιόπιστη ένδειξη για ότι αφορά τα επίπεδα ρύπανσης (Invernizzi *et al.*, 2011). Τα επίπεδα ρύπανσης μειώνονται ανάλογα με το υψόμετρο από το έδαφος. Καθώς το ύψος αυξάνεται από 6 μέχρι 20 μέτρα, οι τιμές μειώνονται σημαντικά. Αυτό αποδεικνύει ότι υπάρχει μεγαλύτερη καταπόνηση της ανθρώπινης υγείας σε άτομα που κινούνται κοντά στο έδαφος και ειδικότερα κοντά στην πηγή των εκπομπών (Wang *et al.*, 2009).

Το 2012 την περίοδο του Διεθνούς Μαραθωνίου Λαντσόου (Lanzhou) στην Κίνα, καταβλήθηκαν προσπάθειες για τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα εφαρμόζοντας περιορισμούς στην κυκλοφορία η οποία απαγορεύτηκε σε συγκεκριμένες ώρες μεταξύ 7:00-14:30 κατά μήκος της διαδρομής του μαραθωνίου. Παρόλο που η περίοδος της απαγόρευσης ήταν πολύ μικρή, η μελέτη έδειξε σημαντική μείωση στις συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων (Zhao *et al.*, 2014) που έφταναν σε ποσοστά 65-67,2% (Zhao and Yu, 2017).

Στο Λονδίνο και σε πολλές ευρωπαϊκές πόλεις όπως το Βερολίνο, το Μιλάνο, το Παρίσι έχουν εφαρμοστεί μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα κυρίως όσον αφορά το NO και τα αιωρούμενα σωματίδια. Τα μέτρα αφορούν τη δημιουργία περιοχών με χαμηλές εκπομπές που ονομάζονται Low Emission Zones (LEZ) <https://urbanaccessregulations.eu/> (Baldasano, 2020). Στις περιοχές αυτές γίνεται ρύθμιση της κυκλοφορίας έναντι οικονομικής επιβάρυνσης ανάλογα με το είδος του καύσιμου που χρησιμοποιεί ένα όχημα. Ταυτόχρονα

δίνονται εναλλακτικές λύσεις για μετακίνηση με τα διαθέσιμα μέσα μαζικής μεταφοράς ή με ποδήλατο. Το θετικό από την εφαρμογή των μέτρων για τις ζώνες LEZ είναι ότι παρατηρούνται σημαντικές μειώσεις στις συγκεντρώσεις αιθάλης. Στο Λονδίνο και το Άμστερνταμ μειώθηκαν κατά 13-17% ενώ στο Βερολίνο κατά 56% (Holman, Harrison and Querol, 2015).

# Κεφάλαιο 3

## Μεθοδολογία

Στο Κεφάλαιο της Μεθοδολογίας αναπτύσσεται η μέθοδος που επιλέχθηκε και τα στάδια που ακολουθήθηκαν για τη διαμόρφωση της επιστημονικής έρευνας με απώτερο στόχο να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα. Με αφορμή την πανδημία COVID-19 και τα περιοριστικά μέτρα που εφαρμόστηκαν για τον περιορισμό της, διενεργήθηκε έρευνα σχετικά με τον αντίκτυπο που είχαν τα μέτρα αυτά στους διάφορους περιβαλλοντικούς δείκτες.

### 3.1. Σκοπός και Στόχοι

Σκοπός της έρευνας είναι να αναδείξει τα προβλήματα της αέριας ρύπανσης που προέρχονται από ανθρωπογενείς δραστηριότητες και να εντοπίσει τις αρνητικές επιπτώσεις στους δείκτες αειφορίας. Απώτερος στόχος είναι να προτείνει μέτρα που μπορούν να εφαρμοστούν στη βάση πολιτικών αποφάσεων για τη μείωση των εκπομπών αέριας ρύπανσης ώστε η Κύπρος να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις της ΕΕ όσον αφορά την Πράσινη Συμφωνία και να αναπτύξει στρατηγική πολιτική με στόχο την κλιματική ουδετερότητα.

### 3.2. Ερευνητικά Ερωτήματα

Στην παρούσα έρευνα δίνεται απάντηση στα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

- Πως επηρεάζει η ατμοσφαιρική ρύπανση το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία;
- Ποια ήταν τα μέτρα που εφαρμόστηκαν κατά την πανδημία COVID-19 και πως αυτά τα μέτρα επηρέασαν τους τρεις πυλώνες της αειφορίας, τους στόχους των Ηνωμένων Εθνών και τους στόχους της Πράσινης Συμφωνίας;
- Πως επηρεάστηκαν οι περιβαλλοντικοί δείκτες από τα περιοριστικά μέτρα σε παγκόσμια εμβέλεια;

Μεγαλύτερη έμφαση δίδεται στην περίπτωση της Κύπρου ώστε να απαντηθούν συγκεκριμένα ερωτήματα που αφορούν τη ρύπανση όσον αφορά τους αέριους ρύπους και τα αστικά στερεά απόβλητα:

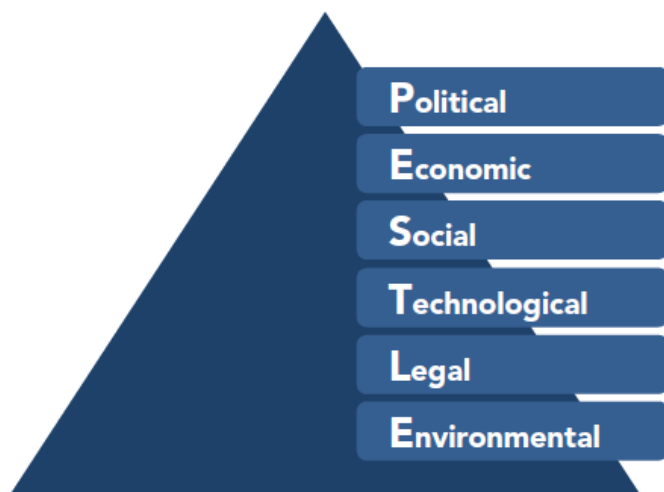
- Πως μεταβλήθηκαν οι αέριοι ρύποι κατά τη διάρκεια της πανδημίας;
- Πως μεταβλήθηκε η παραγωγή αστικών στερεών αποβλήτων κατά τη διάρκεια της πανδημίας;
- Ποια είναι η στρατηγική πολιτική που μπορεί να εφαρμοστεί για την επίτευξη των στόχων της Πράσινης Συμφωνίας όσον αφορά την κλιματική ουδετερότητα;

### 3.3. Μεθοδολογική προσέγγιση

Κατά τη διάρκεια της πανδημίας, οι διάφορες χώρες επέβαλαν μέτρα και απαγορεύσεις για να περιοριστεί η διασπορά του ιού. Η πρώτη φάση της πανδημίας ξεκίνησε περί τα τέλη Δεκεμβρίου 2019 όταν ανακοινώθηκαν τα πρώτα κρούσματα του ιού στην πόλη Wuhan της Κίνας. Στις 11 Μαρτίου 2020 ο ΠΟΥ ανακήρυξε πανδημία, την επιδημία του νέου κορονοϊού. Τότε οι διάφορες κυβερνήσεις έθεσαν σε ισχύ αυστηρά περιοριστικά μέτρα που αφορούσαν πλήρη απαγόρευση της κυκλοφορίας, κλείσιμο της βιομηχανίας και των διαφόρων επιχειρήσεων και αναστολή της εκπαίδευσης. Κατά μέσο όρο τα αυστηρά μέτρα διήρκεσαν για την κάθε χώρα γύρω στους τρεις μήνες. Κατά τους καλοκαιρινούς μήνες του 2020 εφαρμόστηκε πιο χαλαρή στρατηγική και υπήρξε άρση των περιοριστικών μέτρων κυρίως για ανάκαμψη της οικονομίας. Παρόλα τα μέτρα προστασίας, ένα δεύτερο κύμα αύξησης των κρουσμάτων παρατηρήθηκε μετά το Σεπτέμβριο 2020. Τότε οι κυβερνήσεις καλέστηκαν να αντιμετωπίσουν για δεύτερη φορά την πανδημία εφαρμόζοντας πλέον τοπικά απαγορευτικά μέτρα ανάλογα με τον αριθμό κρουσμάτων που εμφανίζονταν.

Έχοντας ως γνώμονα τα αποτελέσματα της πρώτης φάσης της πανδημίας, εφαρμόστηκε η μέθοδος PESTEL ως βοηθητικό εργαλείο για την ανάλυση της περίπτωσης της Κύπρου. Η μέθοδος αποτελεί στρατηγικό εργαλείο του Μάρκετινγκ για την ανάλυση του μακροπεριβάλλοντος μίας επιχείρησης ή ενός οργανισμού (Ζορπάς, 2015). Η ανάλυση PESTEL διερευνά τα ακόλουθα πεδία (Εικόνα 3-1):

- P:** Το πολιτικό περιβάλλον (political)
- E:** Το οικονομικό περιβάλλον (economic)
- S:** Το κοινωνικό περιβάλλον (social)
- T:** Το τεχνολογικό περιβάλλον (technological)
- E:** Τα περιβαλλοντικά θέματα (environmental) και
- L:** Το νομικό/νομοθετικό πλαίσιο (legal)



**Εικόνα 3-1. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ανάλυση PESTEL**  
(Team FME, 2013)

Με τη βοήθεια της μεθόδου αναλύονται οι παράγοντες που επηρεάζουν τους περιβαλλοντικούς δείκτες λαμβάνοντας υπόψη το πολιτικό, το οικονομικό, το κοινωνικό, το τεχνολογικό, το περιβαλλοντικό και το νομικό πλαίσιο (Team FME, 2013).

### **Πολιτικό Περιβάλλον**

Επηρεάζεται από την πολιτική σταθερότητα, τους εργασιακούς νόμους, την περιβαλλοντική πολιτική, το σύστημα φορολόγησης και τους κανόνες Ασφάλειας και Υγείας.

### **Οικονομικό Περιβάλλον**

Επηρεάζεται από τον πληθωρισμό, από τους φόρους και τους δασμούς, από το χρηματοπιστωτικό καθεστώς, το κόστος ζωής, τη συναλλαγματική ισοτιμία και την παγκοσμιοποίηση.

### **Κοινωνικό Περιβάλλον**

Επηρεάζεται από τον τρόπο ζωής, τα δημογραφικά στοιχεία, την εκπαίδευση, την κοινωνική ζωή, η ισότητα των φύλων, τα ήθη και τα έθιμα και τις θρησκευτικές πεποιθήσεις.

### **Τεχνολογικό Περιβάλλον**

Επηρεάζεται από τον ρυθμό αλλαγής, τον τομέα της έρευνας και της ανάπτυξης, την αποδοτικότητα των συστημάτων, την εμβέλεια κάλυψης του δικτύου και γενικά την μεταφορά τεχνολογίας και τεχνογνωσίας.

## **Περιβαλλοντικά θέματα**

Στα περιβαλλοντικά θέματα εμπίπτουν γενικά θέματα που αφορούν στη ρύπανση του περιβάλλοντος (αέρια, υδάτων και εδάφους), στην κλιματική αλλαγή, στη διαχείριση των απορριμμάτων και γενικής φύσης περιβαλλοντικά θέματα που αφορούν στη διαχείριση των φυσικών πόρων και στην συμβολή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για τη διασφάλιση των φυσικών πόρων.

## **Νομικό/νομοθετικό πλαίσιο**

Περιλαμβάνει την ισχύουσα και κείμενη νομοθεσία που μπορεί να επηρεάσει τους τομείς του εργασιακού περιβάλλοντος, τη φορολογία, τους κανόνες Ασφάλειας και Υγείας και τους κανόνες δημόσιας υγείας.

### **3.4. Μέθοδος συλλογής δεδομένων**

Η επιστημονική έρευνα μπορεί να διαχωριστεί σε ποιοτική και ποσοτική. Η ποιοτική έρευνα σχετίζεται κυρίως με τη διερεύνηση και την κατανόηση ενός φαινομένου ενώ η ποσοτική έρευνα σχετίζεται με τη διερεύνηση του φαινομένου στη βάση αριθμητικών δεδομένων (Λαγουμιντζής, Βλαχόπουλος and Κουτσογιάννης, 2015). Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε η ποσοτική ανάλυση με τη χρήση δευτερογενή δεδομένων σχετικά με τους περιβαλλοντικούς δείκτες, από έρευνες που διεξήχθησαν κατά τη διάρκεια της περιόδου 2020-2021.

Για την περιπτωσιολογική μελέτη της αέριας ρύπανσης της Κύπρου, συλλέχτηκαν ιστορικές μετρήσεις από τη σελίδα του Τμήματος Επιθεώρησης Εργασίας αναφορικά με την ποιότητα του αέρα. Στη συνέχεια εφαρμόστηκε συγκριτική μέθοδος μεταξύ του έτους 2019 και 2020 για να διαφανούν τυχόν αποκλίσεις. Η σύγκριση των μετρήσεων μεταξύ των δυο δειγμάτων ονομάζεται σταθμισμένη ανάλυση και ως ανεπηρέαστο δείγμα θεωρείται το έτος 2019 (Λαγουμιντζής, Βλαχόπουλος and Κουτσογιάννης, 2015). Επιλέχτηκε να γίνει σύγκριση μεταξύ του έτους 2019 και 2020 λόγω του ότι οι χρονικές αυτές περιόδους είχαν έγκυρα στοιχεία όσον αφορούσε τις μετρήσεις στους σταθμούς παρακολούθησης της αέριας ρύπανσης.

Για την αξιολόγηση της παραγωγής ιατρικών αποβλήτων, ζητήθηκαν πληροφορίες από δύο εταιρείες διαχείρισης ιατρικών αποβλήτων μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, την Advance Medical Waste Management Ltd και την Medwaste Treatment. Η εταιρεία που ανταποκρίθηκε ήταν η Advance. Για τις ποσότητες ανακυκλώσιμων υλικών ζητήθηκαν πληροφορίες από την

εταιρεία GreenDot. Παράλληλα δημιουργήθηκε ένα ερωτηματολόγιο το οποίο διοχετεύτηκε σε άτομα που κατοικούσαν στην Κύπρο κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων της πανδημίας για τους μήνες Μάρτιο μέχρι Μάιο 2020. Το ερωτηματολόγιο επικεντρώθηκε στην αξιολόγηση της μεταβολής των αστικών στερεών αποβλήτων κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων της πανδημίας από τα νοικοκυριά.

Κατά τη διάρκεια της έρευνας έγινε ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και συλλογή και αξιολόγηση των διαφόρων στοιχείων. Παράλληλα διεξάχθηκε ποσοτική έρευνα σχετικά με τις θετικές και αρνητικές επιδράσεις στο περιβάλλον λόγω των περιοριστικών μέτρων της πανδημίας. Στη συνέχεια έγινε η ανάλυση και αξιολόγηση και η ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Η μορφή και η σειρά διάρθρωσης των κεφαλαίων καθορίστηκε από το Ανοικτό Πανεπιστήμιο ως ακολούθως:

- Τίτλος Εργασίας
- Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή
- Κεφάλαιο 2: Βιβλιογραφική ανασκόπηση – Θεωρητικό Πλαίσιο
- Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία
- Κεφάλαιο 4: Αποτελέσματα
- Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα – Συζήτηση – Εισηγήσεις

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της μεταπτυχιακής διατριβής για την ολοκλήρωση του μεταπτυχιακού προγράμματος Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου.

Η συλλογή των πληροφοριών έγινε μετά από αναζήτηση σε άρθρα επιστημονικών περιοδικών του οίκου Elsevier και Scopus. Χρησιμοποιήθηκαν άρθρα κυρίως του 2020 και 2021. Η αναζήτηση έγινε χρησιμοποιώντας τη λέξη «COVID-19» σε συνδυασμό με τις ακόλουθες λέξεις ανάλογα με το πεδίο αναζήτησης: «air pollution», «emissions», «waste», «traffic restrictions», «sewage», «disinfectants», «plastic pollution», «noise pollution», «aquatic».

Τα στατιστικά στοιχεία σχετικά με την πανδημία συλλέχθηκαν από τις ιστοσελίδες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (<https://www.who.int/>), την ιστοσελίδα «worldometer»

(<https://www.worldometers.info/>) και την ιστοσελίδα «Our World in Data» (<https://ourworldindata.org/>)

### 3.4.1. Συλλογή Μετρήσεων Ατμοσφαιρικών Ρύπων

Οι ιστορικές μετρήσεις ατμοσφαιρικών ρύπων όσον αφορά την Κύπρο, συλλέχθηκαν από την ιστοσελίδα του Τμήματος Επιθεώρησης Εργασίας:

<https://www.data.gov.cy/dataset/ιστορικές-μετρήσεις-ατμοσφαιρικών-ρύπων-api>

Χρησιμοποιώντας τον ακόλουθο σύνδεσμο:

*[https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all\\_stations\\_data\\_range/{from\\_datetime}/{to\\_datetime}](https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/{from_datetime}/{to_datetime}),*

και αντικαθιστώντας τα πεδία *{from\_datetime}* και *{to\_datetime}*, ετοιμάστηκε ο Πίνακας 3-1 όπου παρουσιάζονται οι βοηθητικοί σύνδεσμοι για την μετάβαση στα στοιχεία κάθε μήνα για τα έτη 2019 και 2020.

Στη συνέχεια τα αρχεία που δημιουργήθηκαν σώθηκαν σε μορφή \*.json και μετατράπηκαν σε μορφή \*.csv μέσα από τη σελίδα <https://json-csv.com/>. Λόγω του ότι η συγκεκριμένη σελίδα επιτρέπει την ανάκτηση δεδομένων συγκεκριμένου όγκου, καταβλήθηκε χρηματικό ποσό ως μηνιαία συνδρομή που επέτρεπε την άντληση των αρχείων αυτών.

**Πίνακας 3-1. Προετοιμασία συνδέσμων URL για τη λήψη των ιστορικών μετρήσεων των ατμοσφαιρικών ρύπων στην Κύπρο για τα έτη 2019 και 2020**

<b>2019</b>	<b>NO</b>	<b>ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ URL</b>
<b>JANUARY 2019</b>	31	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-01-01 00:00/2019-01-31 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-01-01 00:00/2019-01-31 23:59</a>
<b>FEBRUARY 2019</b>	28	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-02-01 00:00/2019-02-28 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-02-01 00:00/2019-02-28 23:59</a>
<b>MARCH 2019</b>	31	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-03-01 00:00/2019-03-31 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-03-01 00:00/2019-03-31 23:59</a>
<b>APRIL 2019</b>	30	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-04-01 00:00/2019-04-30 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-04-01 00:00/2019-04-30 23:59</a>
<b>MAY 2019</b>	31	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-05-01 00:00/2019-05-31 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-05-01 00:00/2019-05-31 23:59</a>
<b>JUNE 2019</b>	30	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-06-01 00:00/2019-06-30 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-06-01 00:00/2019-06-30 23:59</a>
<b>JULY 2019</b>	31	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-07-01 00:00/2019-07-31 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-07-01 00:00/2019-07-31 23:59</a>
<b>AUGUST 2019</b>	31	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-08-01 00:00/2019-08-31 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-08-01 00:00/2019-08-31 23:59</a>
<b>SEPTEMBER 2019</b>	30	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-09-01 00:00/2019-09-30 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-09-01 00:00/2019-09-30 23:59</a>
<b>OCTOBER 2019</b>	31	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-10-01 00:00/2019-10-31 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-10-01 00:00/2019-10-31 23:59</a>
<b>NOVEMBER 2019</b>	30	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-11-01 00:00/2019-11-30 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-11-01 00:00/2019-11-30 23:59</a>
<b>DECEMBER 2019</b>	31	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-12-01 00:00/2019-12-31 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2019-12-01 00:00/2019-12-31 23:59</a>
<b>2020</b>	<b>NO</b>	<b>ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ URL</b>
<b>JANUARY 2020</b>	31	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-01-01 00:00/2020-01-31 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-01-01 00:00/2020-01-31 23:59</a>
<b>FEBRUARY 2020</b>	29	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-02-01 00:00/2020-02-29 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-02-01 00:00/2020-02-29 23:59</a>
<b>MARCH 2020</b>	31	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-03-01 00:00/2020-03-31 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-03-01 00:00/2020-03-31 23:59</a>
<b>APRIL 2020</b>	30	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-04-01 00:00/2020-04-30 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-04-01 00:00/2020-04-30 23:59</a>
<b>MAY 2020</b>	31	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-05-01 00:00/2020-05-31 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-05-01 00:00/2020-05-31 23:59</a>
<b>JUNE 2020</b>	30	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-06-01 00:00/2020-06-30 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-06-01 00:00/2020-06-30 23:59</a>
<b>JULY 2020</b>	31	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-07-01 00:00/2020-07-31 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-07-01 00:00/2020-07-31 23:59</a>
<b>AUGUST 2020</b>	31	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-08-01 00:00/2020-08-31 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-08-01 00:00/2020-08-31 23:59</a>
<b>SEPTEMBER 2020</b>	30	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-09-01 00:00/2020-09-30 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-09-01 00:00/2020-09-30 23:59</a>
<b>OCTOBER 2020</b>	31	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-10-01 00:00/2020-10-31 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-10-01 00:00/2020-10-31 23:59</a>
<b>NOVEMBER 2020</b>	30	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-11-01 00:00/2020-11-30 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-11-01 00:00/2020-11-30 23:59</a>
<b>DECEMBER 2020</b>	31	<a href="https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-12-01 00:00/2020-12-31 23:59">https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/all_stations_data_range/2020-12-01 00:00/2020-12-31 23:59</a>

Τα δεδομένα που καταγράφονται στα αρχεία αφορούν στις ωριαίες ημερήσιες μετρήσεις των ατμοσφαιρικών ρύπων σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Πίνακας 3-2) για εννέα (9) σταθμούς παρακολούθησης (Πίνακας 3-3). Στην Εικόνα 3-2 φαίνεται ο χάρτης της Κύπρου με τις θέσεις των σταθμών παρακολούθησης.

**Πίνακας 3-2. Κωδικοί Ατμοσφαιρικών Ρύπων**

Κωδικός ρύπου	Ονομασία ρύπου	Περιγραφή (αγγλικά)	Περιγραφή (ελληνικά)	Μονάδα μέτρησης
1	NO	Nitrogen Oxide	Μονοξείδιο Αζώτου	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
2	NO <sub>2</sub>	Nitrogen Dioxide	Διοξείδιο Αζώτου	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
3	NO <sub>x</sub>	Nitrogen Oxides	Οξείδια του Αζώτου	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
4	SO <sub>2</sub>	Sulfur Dioxide	Διοξείδιο Θείου	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
5	O <sub>3</sub>	Ozone	Όζον	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
6	CO	Carbon Monoxide	Μονοξείδιο Άνθρακα	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
25	PM10	Particulate Matter 10 $\mu\text{m}$	Αιωρούμενα Σωματίδια 10 $\mu\text{m}$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
26	PM2.5	Particulate Matter 2.5 $\mu\text{m}$	Αιωρούμενα Σωματίδια 2.5 $\mu\text{m}$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
45	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Benzene	Βενζόλιο	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

**Πίνακας 3-3. Κωδικοί Σταθμών Παρακολούθησης**

Κωδικός σταθμού	Ονομασία σταθμού	Περιγραφή σταθμού	Γεωγραφικό πλάτος	Γεωγραφικό μήκος
1	Λευκωσία	Κυκλοφοριακός	35B°09'07.0"N	33B°20'52.0"E
2	Λευκωσία	Οικιστικός	35B°07'37.0"N	33B°19'54.0"E
3	Λεμεσός	Κυκλοφοριακός	34B°41'10.0"N	33B°02'08.0"E
5	Λάρνακα	Κυκλοφοριακός	34B°55'00.0"N	33B°37'39.0"E
8	Ζύγι	Βιομηχανικός	34B°43'46.0"N	33B°20'15.0"E
9	Αγία Μαρίνα Ξυλιάτου	Υποβάθρου	35B°02'17.0"N	33B°03'28.0"E
14	Μαρί	Βιομηχανικός	34B°44'21.0"N	33B°17'56.0"E
15	Πάφος	Κυκλοφοριακός	34B°46'20.4"N	32B°25'05.1"E
16	Παραλίμνι	Κυκλοφοριακός	35B°02'45.0"N	33B°58'40.0"E

Όλα τα αρχεία επεξεργάστηκαν στο πρόγραμμα Microsoft Excel για να βρεθεί η μηνιαία μέση τιμή συγκεντρώσεων του κάθε αερίου που μετρήθηκε τη δεδομένη στιγμή στον συγκεκριμένο σταθμό. Οι πίνακες που δημιουργήθηκαν αναφέρονται ως **Παράρτημα Β**.

Μέσα από τη σύγκριση των μηνιαίων αναφορών εξάγονται τα συμπεράσματα που αφορούν στη ρύπανση ανάλογα με τη θέση του κάθε σταθμού και σύμφωνα με τα μέτρα που λήφθηκαν κατά τη διάρκεια της πανδημίας.



**Εικόνα 3-2. Θέση σταθμών παρακολούθησης ατμοσφαιρικών ρύπων (Κυπριακή Δημοκρατία, 2020)**

Οι **Κυκλοφοριακοί Σταθμοί** είναι τοποθετημένοι σε περιοχές με αυξημένη κυκλοφοριακή κίνηση. Απέχουν μεγαλύτερη απόσταση από 25 μέτρα από τον κύριο κυκλοφοριακό κόμβο και μικρότερη από 10 μέτρα από το πεζοδρόμιο.

Ο **Οικιστικός Σταθμός** είναι τοποθετημένος στην κατοικημένη περιοχή του Στροβόλου.

Ο **Σταθμός Υποβάθρου** που βρίσκεται στην Αγία Μαρίνα Ξυλιάτου, είναι τοποθετημένος σε τέτοια θέση ώστε να μην επηρεάζεται από βιομηχανικές ή άλλες ανθρωπογενείς πηγές. Οι μετρήσεις είναι ενδεικτικές των αερομεταφερόμενων ρύπων στην Κύπρο από άλλες χώρες, και αντιπροσωπεύουν τις τιμές υποβάθρου που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για την προστασία της βλάστησης και των οικοσυστημάτων.

Οι **Βιομηχανικοί Σταθμοί** είναι εγκατεστημένοι στην περιοχή Ζυγίου και Βασιλικού όπου βρίσκονται ο ηλεκτροπαραγωγικός σταθμός Βασιλικού και τα τσιμεντοποιεία Βασιλικού. Αντιπροσωπεύουν τις συγκεντρώσεις ρύπων που προέρχονται από βαριές βιομηχανικές πηγές. Στην ευρύτερη περιοχή Βασιλικού, βρίσκονται οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης πετρελαιοειδών καυσίμων της VTTV και της Petrolina Holdings Ltd καθώς και το λιμάνι Βασιλικού. Προς τα βόρεια της περιοχής βρίσκεται ο αυτοκινητόδρομος Λευκωσίας-Λεμεσού (Υπουργείο Ενέργειας Εμπορίου Βιομηχανίας και Τουρισμού, 2017).

### 3.4.2. Σχεδιασμός Ερωτηματολογίου

Τα ερωτηματολόγια αποτελούν μια συνηθισμένη τεχνική για συλλογή πρωτογενή δεδομένων. Μπορούν να σχεδιαστούν γρήγορα και να αποσταλούν εύκολα και οικονομικά σε μεγάλο αριθμό ατόμων και να αποτελέσουν ένα άμεσο ή έμμεσο τρόπο επικοινωνίας μεταξύ ερευνητή και αξιολογητών (Λαγουμιντζής, Βλαχόπουλος and Κουτσογιάννης, 2015).

Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της μεταβολής των αστικών στερεών αποβλήτων σχεδιάστηκε στην πλατφόρμα Google Forms μέσα από τον ακόλουθο σύνδεσμο:

<https://www.google.com/forms/about/>

Σχεδιάστηκε ώστε να αποτελείται από διχοτομικές ερωτήσεις (ναι/όχι), ερωτήσεις βαθμονόμησης, ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και ερωτήσεις διαβαθμισμένης κλίμακας (Λαγουμιντζής, Βλαχόπουλος and Κουτσογιάννης, 2015), όπου εφαρμόζεται η κλίμακα Likert, ώστε ο αξιολογητής να σημειώνει το βαθμό ικανοποίησής του ανάλογα με το περιεχόμενο της ερώτησης.

Αποτελείται από τρεις ενότητες ως ακολούθως:

#### **Ενότητα Α' – Δημογραφικά Στοιχεία**

#### **Ενότητα Β' – Καταναλωτικές συνήθειες πριν και κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων λόγω της πανδημίας COVID-19**

#### **Ενότητα Γ' – Μεταβολή αστικών αποβλήτων**

Η Ενότητα Α' περιλαμβάνει ερωτήσεις που αφορούν προσωπικές πληροφορίες όπως το φύλο, την ηλικία, τον τόπο διαμονής, την επαγγελματική κατάσταση, το μορφωτικό επίπεδο και το μηνιαίο καθαρό εισόδημα.

Η Ενότητα Β' περιλαμβάνει ερωτήσεις που αφορούν τις συνήθειες του νοικοκυριού όσον αφορά την αγορά προϊόντων πριν και κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων λόγω της πανδημίας.

Η Ενότητα Γ' περιλαμβάνει ερωτήσεις που αφορούν τις συνήθειες των ερωτηθέντων όσον αφορά την αγορά έτοιμου φαγητού, τη συχνότητα παρασκευής γευμάτων, την αγορά συγκεκριμένων προϊόντων και την απόρριψή τους και κατά πόσο εφαρμόζουν το πρόγραμμα ανακύκλωσης και τη μείωση των αποβλήτων.

Το ερωτηματολόγιο απαντήθηκε από δειγματικό πληθυσμό μέσα από τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Πριν διατεθεί σε όλον το δειγματικό πληθυσμό, αποστάλθηκε σε μικρή ομάδα ατόμων η οποία σχολίασε και υπέδειξε αλλαγές για τη βελτίωση των ερωτήσεων.

Η διάθεση του ερωτηματολογίου έγινε στις 07/01/2021 μετά την περίοδο των Χριστουγέννων και μια μέρα πριν τεθούν τα περιοριστικά μέτρα για δεύτερη φορά σύμφωνα με το διάταγμα ημερομηνίας 08/01/2021. Το ερωτηματολόγιο απαντήθηκε εντός 20 ημερών από 722 άτομα εκ των οποίων τα 507 άτομα είχαν απαντήσει τις πρώτες δυο μέρες.

Μέσα από την πλατφόρμα του Google Forms έγινε εξαγωγή των αποτελεσμάτων σε μορφή \*.xlsx ώστε να μπορούν να επεξεργαστούν στο πρόγραμμα Microsoft Excel.

Στη συνέχεια ακολουθούν οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου ενώ το ερωτηματολόγιο όπως έχει αναρτηθεί στην πλατφόρμα του Google Forms επισυνάπτεται ως **Παράρτημα Γ**.

## ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

### ΕΝΟΤΗΤΑ Α'

#### ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

##### 1. Φύλο

- Άντρας
- Γυναίκα

##### 2. Ηλικία

- 20 – 25
- 26 – 35
- 36 – 45
- 46 – 55
- 56 – 65
- 65 και άνω

##### 3. Τόπος διαμονής

- Επαρχία Λευκωσίας
- Επαρχία Λεμεσού
- Επαρχία Λάρνακας
- Επαρχία Αμμοχώστου
- Επαρχία Πάφου

##### 4. Επαγγελματική Κατάσταση

- Φοιτητής/Φοιτήτρια
- Άνεργος
- Οικιακά
- Ιδιωτικός Υπάλληλος
- Δημόσιος/Ημικρατικός Υπάλληλος
- Ελεύθερος Επαγγελματίας
- Συνταξιούχος

##### 5. Μορφωτικό Επίπεδο

- Δημοτική Εκπαίδευση
- Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (Γυμνάσιο-Λύκειο)
- Τριτοβάθμια Εκπαίδευση - Πτυχίο
- Τριτοβάθμια Εκπαίδευση - Μεταπτυχιακό

- Τριτοβάθμια Εκπαίδευση – Διδακτορικό

6. Μηνιαίο Καθαρό Εισόδημα

- Μέχρι €1500
- €1501 - €2500
- €2501 - €3500
- €3500 και άνω

**ΕΝΟΤΗΤΑ Β'**

ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΙΚΕΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΛΟΓΩ ΤΗΣ ΠΑΝΔΗΜΙΑΣ COVID-19

7. Πόσα άτομα διαμένετε κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων για τους μήνες Μάρτιο-Απρίλιο-Μάιο 2020 στην ίδια κατοικία:

- 1 άτομο
- 2 άτομα
- 3 άτομα
- 4 άτομα
- 5 άτομα
- Άλλο: \_\_\_\_\_

8. Πόσα άτομα κάτω των 18 ετών ζούσαν στην ίδια στέγη μαζί σου;

- Κανένα
- Ένα παιδί
- Δυο παιδιά
- Τρία παιδιά
- Τέσσερα παιδιά
- Άλλο: \_\_\_\_\_

9. Η επίσκεψη στην υπεραγορά γίνεται συνήθως:

- από εμένα
- από άλλο μέλος της οικογένειάς μου
- από όλη την οικογένεια

10. Κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων κατά τους μήνες Μάρτιο-Απρίλιο-Μάιο 2020, η επίσκεψη στην υπεραγορά γινόταν συνήθως:

- από εμένα
- από άλλο μέλος της οικογένειάς μου

11. ΠΙΝ την περίοδο του lockdown οι επισκέψεις στην υπεραγορά ήταν:

- καθημερινές
- κάθε δυο μέρες
- δυο φορές τη βδομάδα
- μια φορά τη βδομάδα
- κάθε δυο βδομάδες
- κάθε μήνα

12. ΚΑΤΑ την περίοδο του lockdown οι επισκέψεις στην υπεραγορά ήταν:

- καθημερινές
- κάθε δυο μέρες
- δυο φορές τη βδομάδα
- μια φορά τη βδομάδα
- κάθε δυο βδομάδες
- κάθε μήνα

13. Πόσο θεωρείτε ότι συνέβαλε η περίοδος του lockdown στην αγορά προϊόντων;

1     2     3     4     5

Καθόλου

Πολύ

14. Ο λόγος που μειώθηκαν οι επισκέψεις μου στην υπεραγορά ήταν κυρίως:

	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ	Δεν γνωρίζω/ δεν απαντώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ πολύ
Δεν είχα χρόνο να περιμένω σε ουρά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Προτιμούσα να κάνω τα ψώνια μου διαδικτυακά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ήθελα να περιορίσω τις μετακινήσεις μου σύμφωνα με το διάταγμα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Είχα φόβο ότι θα μπορούσα να κολλήσω τον ιό	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Είχα προγραμματίσει τα ψώνια μου ώστε να μην χρειάζονται οι συχνές επισκέψεις	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Για οικονομικούς λόγους	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Αναλάμβανε κάποιο άλλο μέλος της οικογένειάς μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. Ο λόγος που αυξήθηκαν οι επισκέψεις μου στην υπεραγορά ήταν κυρίως:

	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ	Δεν γνωρίζω/ δεν απαντώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ πολύ
Δεν υπήρχε απόθεμα των προϊόντων που χρειαζόμουν	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Δεν είχα καλό προγραμματισμό στα αντικείμενα που χρειαζόμουν	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ήθελα αφορμή για να βγω από το σπίτι	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ξεκίνησα να μαγειρεύω και ήθελα περισσότερες προμήθειες	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Δεν είχα αρκετό αποθηκευτικό χώρο στο σπίτι μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## ΕΝΟΤΗΤΑ Γ'

### ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

16. Κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων για τους μήνες Μάρτιο-Απρίλιο-Μάιο 2020, πως μεταβλήθηκε η αγοραστική σου συνήθεια όσον αφορά τρόφιμα;

- Μειώθηκε πολύ
- Μειώθηκε
- Παρέμεινε σταθερή
- Αυξήθηκε
- Αυξήθηκε πολύ

17. Πόσο θεωρείτε ότι συνέβαλε η περίοδος της πανδημίας στην αγορά έτοιμου φαγητού

1     2     3     4     5

Καθόλου

Πολύ

18. Κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων για τους μήνες Μάρτιο-Απρίλιο-Μάιο 2020, με ποια συχνότητα γίνονταν αγορές έτοιμου φαγητού;(αυτή η ερώτηση οδηγεί σε συμπεράσματα όσον αφορά την παραγωγή αποβλήτων από συσκευασίες έτοιμου φαγητού)

- Καθημερινά
- Κάθε δυο μέρες
- Δυο φορές τη βδομάδα
- Τα σαββατοκύριακα
- Καθόλου-μαγείρευα στο σπίτι
- Καθόλου-προμηθευόμουν φαγητό από άλλο νοικοκυριό

19. Κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων για τους μήνες Μάρτιο-Απρίλιο-Μάιο 2020, πώς μεταβλήθηκε η αγοραστική σου συνήθεια όσον αφορά τα ακόλουθα προϊόντα;

	Μειώθηκε πολύ	Μειώθηκε	Παρέμεινε σταθερή	Αυξήθηκε	Αυξήθηκε πολύ
Ρύζι	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Μακαρόνια	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Αλεύρι και μαγιά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ελαιόλαδο και ξύδι	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Είδη κατάψυξης	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Κονσέρβες	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Φρέσκα φρούτα και λαχανικά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Είδη φούρνου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Γλυκά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Κρέατα-Ψάρια-Αυγά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Γάλα-βούτυρο	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Μπισκότα και σνακ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Εμφιαλωμένο νερό	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Χυμούς και αναψυκτικά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Αλκοολούχα ποτά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Βιταμίνες/φάρμακα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20. Ποια από τα ακόλουθα προϊόντα αναγκάστηκες να απορρίψεις λόγω του ότι είχαν χαλάσει ή είχε περάσει η ημερομηνία λήξης; (αυτή η ερώτηση οδηγεί σε συμπεράσματα όσον αφορά την παραγωγή αποβλήτων από τρόφιμα λόγω αποθήκευσης-stockpiling)

	Απέρριψη όση ποσότητα είχα αγοράσει	Απέρριψη μεγάλες ποσότητες	Απέρριψη κάποιες ποσότητες	Απέρριψη μικρές ποσότητες	Δεν απέρριψη καθόλου
Ρύζι	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Μακαρόνια	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Αλεύρι και μαγιά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ελαιόλαδο και ξύδι	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Είδη κατάψυξης	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Κονσέρβες	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Φρέσκα φρούτα και λαχανικά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Είδη φούρνου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Γλυκά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Κρέατα-Ψάρια-Αυγά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Γάλα-βούτυρο	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Μπισκότα και σνακ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Εμφιαλωμένο νερό	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Χυμούς και αναψυκτικά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Αλκοολούχα ποτά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Βιταμίνες/φάρμακα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

21. Στο νοικοκυριό σας πριν και κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων για τους μήνες Μάρτιο-Απρίλιο-Μάιο 2020 πως εφαρμόζεται το πρόγραμμα ανακύκλωσης; (μπορούν να επιλεγθούν περισσότερες από μία απαντήσεις)

- Δεν κάνουμε ανακύκλωση

- Ανακυκλώνουμε Χαρτί και PMD
- Ανακυκλώνουμε Γυαλί
- Μεταφέρουμε τα κλαδέματα στα Πράσινα Σημεία
- Μεταφέρουμε Ηλεκτρικές και Ηλεκτρονικές Συσκευές στα Πράσινα Σημεία
- Διαθέτουμε κομποστοποιητή
- Ανακυκλώνουμε υφάσματα και ρουχισμό σε κάδους ή στα Πράσινα Σημεία

22. Ποια από τα ακόλουθα ρεύματα ανακύκλωσης παρατηρήσατε να διαφοροποιούνται στο νοικοκυριό σας κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων για τους μήνες Μάρτιο-Απρίλιο-Μάιο 2020

	Μειώθηκαν	Παρέμειναν το ίδιο	Αυξήθηκαν
Χαρτί	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PMD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Γυαλί	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ζώσιμα (υπολείμματα τροφίμων)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Κλαδέματα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

23. Πως άλλαξαν οι συνήθειες σας κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων για τους μήνες Μάρτιο-Απρίλιο-Μάιο 2020 όσον αφορά τα ζώσιμα (υπολείμματα τροφίμων) κατά την ετοιμασία γευμάτων;

	Καθόλου	Λίγο	Πάντα
Προσπαθούσα να μειώσω την παραγωγή αποβλήτων	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Προσπαθούσα να αξιοποιήσω τα υπολείμματα φαγητού (αποφάγια) ώστε να ετοιμάσω νέα γεύματα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Αξιοποιούσα τις φλούδες των φρούτων και των λαχανικών για την ετοιμασία νέων προϊόντων (ζύδι, ζωμό, αιθέριο έλαιο κτλ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Χρησιμοποιούσα κομποστοποιητή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

24. Οι λόγοι που με ώθησαν να μειώσω την παραγωγή αποβλήτων κατά την ετοιμασία γευμάτων ήταν κυρίως:

- Οικονομικοί λόγοι
- Περιβαλλοντικοί λόγοι
- Δεν μείωσα την παραγωγή αποβλήτων
- Άλλο: \_\_\_\_\_

25. Είστε ενήμεροι σχετικά με τους 17 στόχους των Ηνωμένων Εθνών που στηρίζονται στις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης όσον αφορά την μείωση των αστικών αποβλήτων;

Ναι

Όχι

**ΤΕΛΟΣ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ**

# Κεφάλαιο 4

## Αποτελέσματα

### 4.1. Ανάλυση της μεθόδου PESTEL

#### 4.1.1. Πολιτικό Περιβάλλον

Το πολίτευμα της Κύπρου είναι προεδρική Δημοκρατία, με νομοθεσίες και κανονισμούς που αποτελούν ιδανικές συνθήκες για την ομαλή λειτουργία και εξέλιξη του κράτους. Από το 1960 έχει γίνει μέλος του ΟΗΕ ενώ είναι μέλος της Κοινοπολιτείας, του Διεθνούς Οργανισμού Εμπορίου, του Συμβουλίου της Ευρώπης και του Οργανισμού για την Ασφάλεια και τη Συνεργασία στην Ευρώπη (ΟΑΣΕ). Το 2004 η Κυπριακή Δημοκρατία εντάχθηκε στην ΕΕ και το 2008 αντικατέστησε το τοπικό νόμισμα, που ήταν η κυπριακή λίρα, με το ευρώ (Κυπριακή Δημοκρατία, 2015).

#### 4.1.2. Οικονομικό Περιβάλλον

Η ένταξη της Κύπρου στην Ευρωζώνη την 1η Ιανουαρίου 2008, εξασφάλισε την οικονομική σταθερότητα στην οικονομία του τόπου με τη δυνατότητα στην κυβέρνηση για καλύτερο προγραμματισμό. Ωστόσο, τα μέτρα που λήφθηκαν για την προστασία των πολιτών από την πανδημία COVID-19, έχουν μειώσει σημαντικά την οικονομική δραστηριότητα σε διάφορους Τομείς της Οικονομίας (Υπουργείο Οικονομικών, 2020).

Ο ρυθμός αύξησης του εγχώριου προϊόντος (ΑΕΠ) κατά το τέταρτο τρίμηνο του 2020 είναι αρνητικός κατά -4,5% σε σύγκριση με το αντίστοιχο τρίμηνο του 2019. Σε γενικές γραμμές, η πανδημία COVID-19 είχε άμεσο αντίκτυπο στην Κυπριακή Οικονομία η οποία παρουσίασε επιβράδυνση κατά το πρώτο τρίμηνο του 2020 και σημαντική μείωση κατά το δεύτερο τρίμηνο του 2020. Το τρίτο τρίμηνο του 2020 όταν έγινε η άρση των περιοριστικών μέτρων, βελτιώθηκαν οι ρυθμοί ανάπτυξης αλλά κατά το τέταρτο τρίμηνο επανήλθε η εφαρμογή των

προληπτικών μέτρων με αποτέλεσμα να πληγεί ακόμη περισσότερο η οικονομία (Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου, 2021).

Κατά την έγκριση του προϋπολογισμού τον Ιανουάριο 2021, έχουν διατεθεί κονδύλια που μεταξύ άλλων περιλαμβάνουν έργα για προστασία του περιβάλλοντος και προώθηση της αποδοτικής χρήσης των πόρων και για μείωση των εκπομπών θερμοκηπίου, προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και πρόληψη των κινδύνων που εγκυμονεί. Επίσης διατίθενται κονδύλια για την διαχείριση των αστικών αποβλήτων, των επικίνδυνων χημικών αποβλήτων και των ζωικών αποβλήτων καθώς επίσης τη διαχείριση του θορύβου (Υπουργείο Οικονομικών, 2020).

Ο Δείκτης Κύκλου Εργασιών στις Μεταφορές και Αποθήκευση κατά το δεύτερο τρίμηνο του 2020, που περιλαμβάνει και την περίοδο κατά την οποία εφαρμόζονταν στην Κύπρο τα μέτρα περιορισμού της εξάπλωσης του κορονοϊού, σημείωσε μείωση της τάξης του 36,5% σε σύγκριση με το αντίστοιχο τρίμηνο του 2019. Κατά οικονομική δραστηριότητα, μειώσεις σε σύγκριση με το αντίστοιχο τρίμηνο του 2019 κατέγραψαν οι αεροπορικές μεταφορές κατά 94,4%, οι χερσαίες μεταφορές κατά 58,2%, οι πλωτές μεταφορές κατά 54,5% και η αποθήκευση και οι υποστηρικτικές προς τη μεταφορά δραστηριότητες κατά 26,9%. Οι ταχυδρομικές και ταχυμεταφορικές δραστηριότητες κατέγραψαν άνοδο 5,5%. Κατά την περίοδο Ιανουαρίου-Ιουνίου 2020, ο Δείκτης Κύκλου Εργασιών στις Μεταφορές και Αποθήκευση κατέγραψε μείωση της τάξης του 20,7% σε σύγκριση με την αντίστοιχη περίοδο του 2019 (Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου, 2021).

### **4.1.3. Κοινωνικό Περιβάλλον**

#### **Πληθυσμός**

Ο πληθυσμός της Κύπρου το 2019 αποτελούσε το 0,2% του συνολικού πληθυσμού της Ευρώπης των 28 με σύνολο 888.000, εκ των οποίων το 16,3% να είναι παιδιά κάτω των 15 ετών και το 16,3% να είναι άτομα άνω των 65 ετών.

#### **Υγεία και ευημερία**

Από τον Ιούνιο 2019 εφαρμόζεται το Γενικό Σχέδιο Υγείας (ΓΕΣΥ) σε επίπεδο εξω-νοσοκομειακής περίθαλψης. Η γενική κατάσταση υγείας για τις ηλικίες 15 ετών και άνω θεωρείται πολύ καλή και καλή σε ποσοστό 80,9% μετά από έρευνα που έγινε κατά το 2019. Παρόλα αυτά, ποσοστό 8,4% ζει σε κατοικίες με περιβαλλοντικά προβλήματα στην περιοχή και το 15,4% ζει σε περιοχές με θόρυβο από γείτονες ή από την τροχαία και εναέρια

κυκλοφορία, τη βιομηχανία και τις επιχειρήσεις. Το 2019 ένα ποσοστό 9,4% αναφέρεται ότι στερείται βασικά αγαθά και υπηρεσίες λόγω οικονομικών δυσκολιών (Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου, 2021).

## **Εκπαίδευση**

Στην Κύπρο η εκπαίδευση προσφέρεται στα σχολεία Προσχολικής και Προδημοτικής Εκπαίδευσης, στα σχολεία Δημοτικής εκπαίδευσης, στα σχολεία Μέσης Γενικής και Τεχνικής/Επαγγελματικής εκπαίδευσης, στις Ειδικές Σχολές και στα ιδρύματα Τριτοβάθμιας Πανεπιστημιακής και Μη-Πανεπιστημιακής Εκπαίδευσης. Το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού στην Κύπρο, ολοκληρώνει τις σπουδές του στην τριτοβάθμια εκπαίδευση κυρίως στους κλάδους της Διοίκησης Επιχειρήσεων, τα Νομικά και στον Κατασκευαστικό Τομέα (Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου, 2021), κατέχοντας έτσι μια πολύ ψηλή θέση διεθνώς όσον αφορά την τριτοβάθμια εκπαίδευση (Κυπριακή Δημοκρατία, 2015). Στις 11 Μαρτίου 2020 στα πλαίσια της αντιμετώπισης της πανδημίας, αποφασίστηκε η αναστολή της φοίτησης σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης και σε σύντομο χρονικό διάστημα ξεκίνησε η εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Η σταδιακή άρση των μέτρων έλαβε χώρα μετά τις 21 Μαΐου 2020 μέχρι την ολοκλήρωση της σχολικής χρονιάς.

## **Οδικό δίκτυο**

Το οδικό δίκτυο αποτελείται από αυτοκινητόδρομους δύο ή τριών λωρίδων ανά κατεύθυνση που συνδέουν τις πόλεις της Κύπρου, τις κύριες οδούς που αποτελούσαν παλαιότερα τον βασικό κορμό του δικτύου και τις δευτερεύουσες οδούς. Τα οχήματα όλων των τύπων και κατηγοριών που ήταν εγγεγραμμένα στο τέλος του 2016 ήταν 800.790. Τα νεοεγγραφέντα οχήματα το 2021 αθροίζονται στις 3.431, εκ των οποίων είναι κυρίως πετρελαιοκίνητα και βενζινοκίνητα σύμφωνα με το Διάγραμμα 4-1.



**Διάγραμμα 4-1. Εγγραφές Μηχανοκίνητων Οχημάτων το 2021 ανά τύπο** (Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου, 2021)

#### 4.1.4. Τεχνολογικό Περιβάλλον

Η Κύπρος βρίσκεται ανάμεσα στις χώρες που διαθέτουν σταθερή ευρυζωνική κάλυψη άνω του 87,1% (Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου, 2021). Στους στρατηγικούς στόχους είναι η πρόσβαση στο Διαδίκτυο με ψηλές και υπέρ-υψηλές ταχύτητες προωθώντας την τεχνολογία 5G (EEA, 2021).

#### 4.1.5. Περιβαλλοντικά θέματα

Σύμφωνα με την Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου (2021), κατά τον Απρίλιο 2020, δεύτερο μήνα κατά τον οποίο συνέχισαν να εφαρμόζονται στην Κύπρο τα μέτρα περιορισμού της εξάπλωσης του κορονοϊού, οι συνολικές πωλήσεις πετρελαιοειδών έφτασαν τους 56.443 τόνους, σημειώνοντας μείωση 55,1% σε σχέση με τον Απρίλιο 2019. Τον Μάιο, οι πωλήσεις έφτασαν τους 89.120 τόνους, σημειώνοντας μείωση 33,4% σε σχέση με τον Μάιο 2019. Μειώσεις παρατηρήθηκαν στις πωλήσεις της βενζίνης κατά 70,3% και κατά 35,6% ενώ του πετρελαίου κίνησης κατά 50,0% και κατά 12,9% για τους μήνες Απρίλιο και Μάιο αντίστοιχα. Οι προμήθειες πετρελαίου σε αεροπλάνα μειώθηκαν κατά 95,6% και κατά 95,4% για τους ίδιους μήνες Απρίλιο και Μάιο. Όσον αφορά ειδικότερα τις πωλήσεις από πρατήρια πετρελαιοειδών, αυτές παρουσίασαν μείωση της τάξης του 57,2% στους 23.985 τόνους για

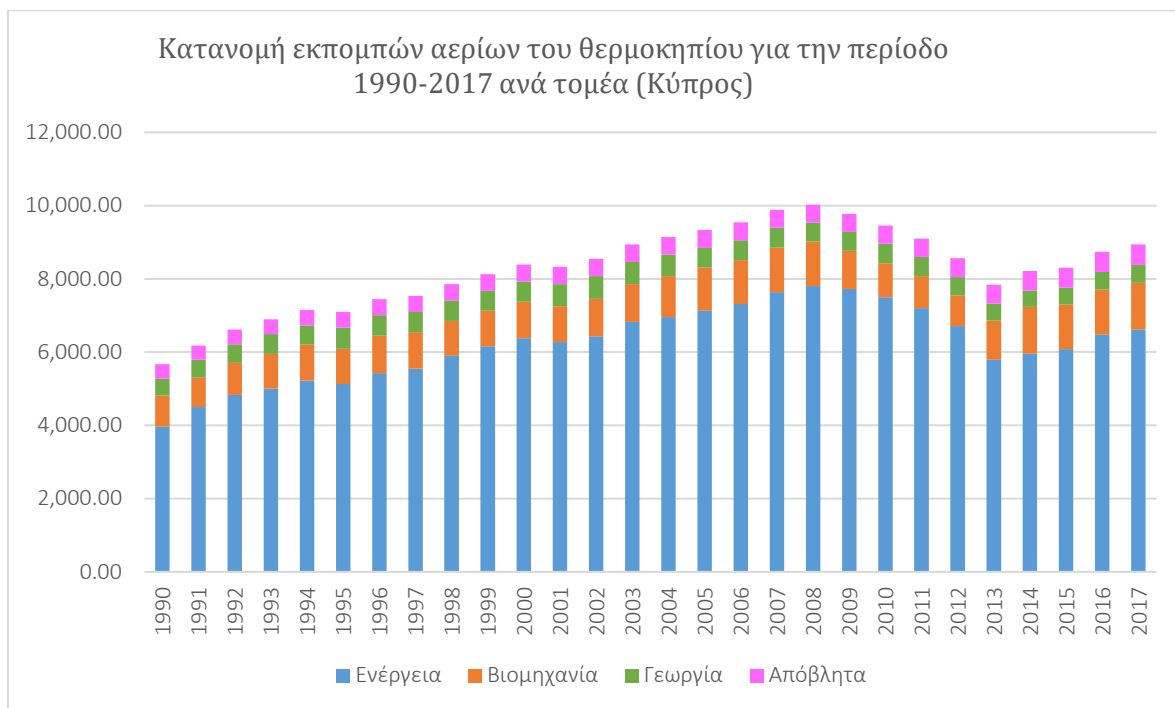
τον μήνα Απρίλιο και της τάξης του 17,4% στους 46.416 τόνους για τον Μάιο (Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου, 2021).

Οι ολικές πωλήσεις πετρελαιοειδών κατά τον Απρίλιο 2020 σε σύγκριση με τον Μάρτιο 2020 σημείωσαν μείωση 46,6% ενώ το Μάιο σημείωσαν αύξηση 57,9% λόγω της σταδιακής άρσης των περιοριστικών μέτρων. Γενικά τον Απρίλιο 2020 σημειώθηκε πτώση σε όλα τα καύσιμα εκτός από το γεωργικό πετρέλαιο. Ενδεικτικά, οι προμήθειες πετρελαίου σε αεροπλάνα μειώθηκαν κατά 88,5%, η βενζίνη κατά 56,3% και το πετρέλαιο κίνησης κατά 37,0%. Τα ολικά αποθέματα πετρελαιοειδών στο τέλος Απριλίου 2020 σημείωσαν άνοδο 41,5% σε σχέση με το τέλος του προηγούμενου μήνα. Κατά την περίοδο Ιανουαρίου – Μαΐου 2020, οι ολικές πωλήσεις πετρελαιοειδών σημείωσαν μείωση 15,5% σε σύγκριση με την αντίστοιχη περίοδο του προηγούμενου έτους (Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου, 2021). Συνοπτικά τα συγκριτικά ποσοστά που αφορούν τις πωλήσεις πετρελαιοειδών παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 4-1).

**Πίνακας 4-1. Συγκριτικά ποσοστά στις πωλήσεις πετρελαιοειδών για τους μήνες Απρίλιο και Μάιο για τα έτη 2019 και 2020**

	<b>Απρίλιος 2019-2020</b>	<b>Μάιος 2019-2020</b>
<b>Πωλήσεις πετρελαιοειδών</b>	-55.1%	-33.4%
<b>Πωλήσεις βενζίνης</b>	-70.3%	-35.6%
<b>Πωλήσεις πετρελαίου κίνησης</b>	-50.0%	-12.9%
<b>Προμήθειες πετρελαίου σε αεροπλάνα</b>	-95.4%	-95.4%

Η Κύπρος παρουσιάζει μια συνεχή αυξητική τάση όσον αφορά τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (ΕΕΑ, 2021). Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 4-2 προέρχονται σε πολύ μεγάλο βαθμό από την χρήση ενέργειας και τις μεταφορές. Λόγω του ότι η Κύπρος είναι νησί, όλα τα πετρελαϊκά προϊόντα που καταναλώνει εισάγονται από άλλες χώρες. Ως αποτέλεσμα, ο οικονομικός τομέας είναι άμεσα συνδεδεμένος με τον τομέα της ενέργειας (Τμήμα Περιβάλλοντος, 2020).



**Διάγραμμα 4-2. Κατανομή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για την περίοδο 1990-2017 ανά τομέα στην Κύπρο (EEA, 2021)**

Όσον αφορά τις παραχθείσες ποσότητες αστικών στερεών αποβλήτων στην Κύπρο, αυτές παρουσιάζουν μικρή αύξηση της τάξης του 0,73% συγκρίνοντας τα έτη 2018 και 2019 εκ των οποίων, το 80,8% διατέθηκε σε χώρους απόρριψης, 16,3% ανακυκλώθηκε, 1,7% κομποστοποιήθηκε και το 1,1% χρησιμοποιήθηκε για ανάκτηση ενέργειας (Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου, 2021). Η ανακύκλωση στην Κύπρο γίνεται σε εθελοντική βάση και με συμβεβλημένους Δήμους και Κοινότητες, κάτω από την ευθύνη του μη κερδοσκοπικού οργανισμού Green Dot Cyprus. Για την ανάκτηση των οικιακών συσκευασιών, εφαρμόζεται το προγράμματα διαλογής στην πηγή, συλλογής, διαλογής σε ειδικά εργοστάσια και τελικά αξιοποίησης των υλικών συσκευασίας με ανακύκλωση ή ανάκτηση ενέργειας. Προνοεί το διαχωρισμό των οικιακών συσκευασιών για τις συσκευασίες πλαστικού, μετάλλου και συσκευασίες ποτών (PMD), Χαρτιού και Γυαλιού. Το ρεύμα PMD και χαρτιού συλλέγεται απευθείας από το κάθε νοικοκυριό μια φορά τη βδομάδα από πόρτα σε πόρτα ενώ το ρεύμα γυαλιού συλλέγεται ξεχωριστά από ειδικούς κάδους που είναι τοποθετημένοι σε προκαθορισμένα σημεία (Green Dot, 2021).

#### **4.1.6. Νομικό/νομοθετικό πλαίσιο**

Η Κύπρος ως μέλος της ΕΕ από την 1η Μαΐου 2004, έχει εναρμονιστεί με την Νομοθεσία, τους Κανονισμούς και τα Διατάγματα που θεσπίζονται στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Κοινότητας.

Στα πλαίσια της εφαρμογής της περιβαλλοντικής πολιτικής της ΕΕ, η Κύπρος έχει ενσωματώσει στην Κυπριακή Νομοθεσία το σχέδιο δράσης για την Κυκλική Οικονομία, την εφαρμογή της ενωσιακής νομοθεσίας για τα απόβλητα, την εφαρμογή των οδηγιών για την προστασία, τη διατήρηση και την ενίσχυση του φυσικού κεφαλαίου και τη διασφάλιση της υγείας και της ποιότητας ζωής των πολιτών (European Commission, 2021b).

Με την επικύρωση της συμφωνίας του Παρισιού για το κλίμα στις 5 Οκτωβρίου 2016, η ΕΕ έχει δεσμευτεί να αναλάβει δράση για το κλίμα τόσο σε διεθνές επίπεδο όσο και εντός ΕΕ. Οι στόχοι αφορούσαν μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 20% έως το 2020 και κατά 40% έως το 2030, σε σύγκριση με το 1990 (European Commission, 2021b). Τον Δεκέμβριο του 2019 έχει παρουσιαστεί από την ΕΕ, η νέα αναπτυξιακή στρατηγική που στόχο έχει να αποδεσμεύσει την οικονομική ανάπτυξη από τη χρήση των πόρων και να οδηγήσει την Ευρώπη ως την πρώτη ήπειρο με μηδενικές καθαρές εκπομπές άνθρακα έως το 2050 (European Commission, 2021a). Το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα 2021-2030 υποβλήθηκε τον Ιανουάριο 2020 και μέσα από αυτό επιτυγχάνονται οι εθνικές υποχρεώσεις για τη μείωση των εκπομπών, την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και την εξοικονόμηση ενέργειας (Τμήμα Περιβάλλοντος, 2020).

Κατά την περίοδο της έξαρσης της πανδημίας COVID-19, η Κυπριακή Κυβέρνηση προχώρησε σε καθολική απαγόρευση της κυκλοφορίας σε διάφορες περιόδους. Σύμφωνα με τα διατάγματα της Κυπριακής Δημοκρατίας, που παρατίθενται στο **Παράρτημα Α2**, δημιουργήθηκε ο Πίνακας 4-2 και το Διάγραμμα 4-3 όπου παρουσιάζονται οι κανονιστικές διοικητικές πράξεις που αφορούν την απαγόρευση αχρειαστων μετακινήσεων. Τα διατάγματα που βρίσκονται στο Παράρτημα Α2, αφορούν τους μήνες Μάρτιο μέχρι Μάιο 2020 που ήταν καθοριστικά για την περίοδο που εξετάζεται στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή. Τα υπόλοιπα διατάγματα βρίσκονται δημοσιευμένα στην ιστοσελίδα του Γραφείου Τύπου και Πληροφοριών της Κυπριακής Δημοκρατίας:

<https://www.pio.gov.cy/coronavirus/categories/diat>

**Πίνακας 4-2. Κανονιστικές διοικητικές πράξεις που αφορούν την απαγόρευση αχρειαστων μετακινήσεων σύμφωνα με τα διατάγματα της Κυπριακής Δημοκρατίας**

α/α	Από	Μέχρι	Βαθμός Απαγόρευσης	Επαρχία	Ημερομηνία απόφασης	Αρ. Επίσημης Εφημερίδας Κυπριακής Δημοκρατίας
1	24/03/2020	13/4/2020	1	ΟΛΕΣ	23/03/2020	5225
2	13/04/2020	30/4/2020	1	ΟΛΕΣ	08/04/2020	5243
3	21/05/2020		X	ΟΛΕΣ	20/05/2020	5277
4	01/08/2020	21/08/2020	M	ΟΛΕΣ	31/07/2020	5331
5	23/10/2020	09/11/2020	2	Λεμεσός Πάφος	22/10/2020	5375
6	5/11/2020	30/11/2020	2	ΟΛΕΣ	04/11/2020	5386
7	12/11/2020	30/11/2020	2	Λεμεσός Πάφος	12/11/2020	5388
8	30/11/2020	13/12/2020	2	ΟΛΕΣ	28/11/2020	5405
9	11/12/2020	31/12/2020	2	ΟΛΕΣ	10/12/2020	5414
10	22/12/2020	10/01/2021	2	ΟΛΕΣ	22/12/2020	5419

**Βαθμός Απαγόρευσης:**

1: Απαγόρευση αχρειαστων μετακινήσεων

2: Μερική απαγόρευση αχρειαστων μετακινήσεων σε συγκεκριμένες ώρες

M: Καθίσταται υποχρεωτική η χρήση μάσκας

X: Χαλάρωση μέτρων απαγόρευσης μετακινήσεων

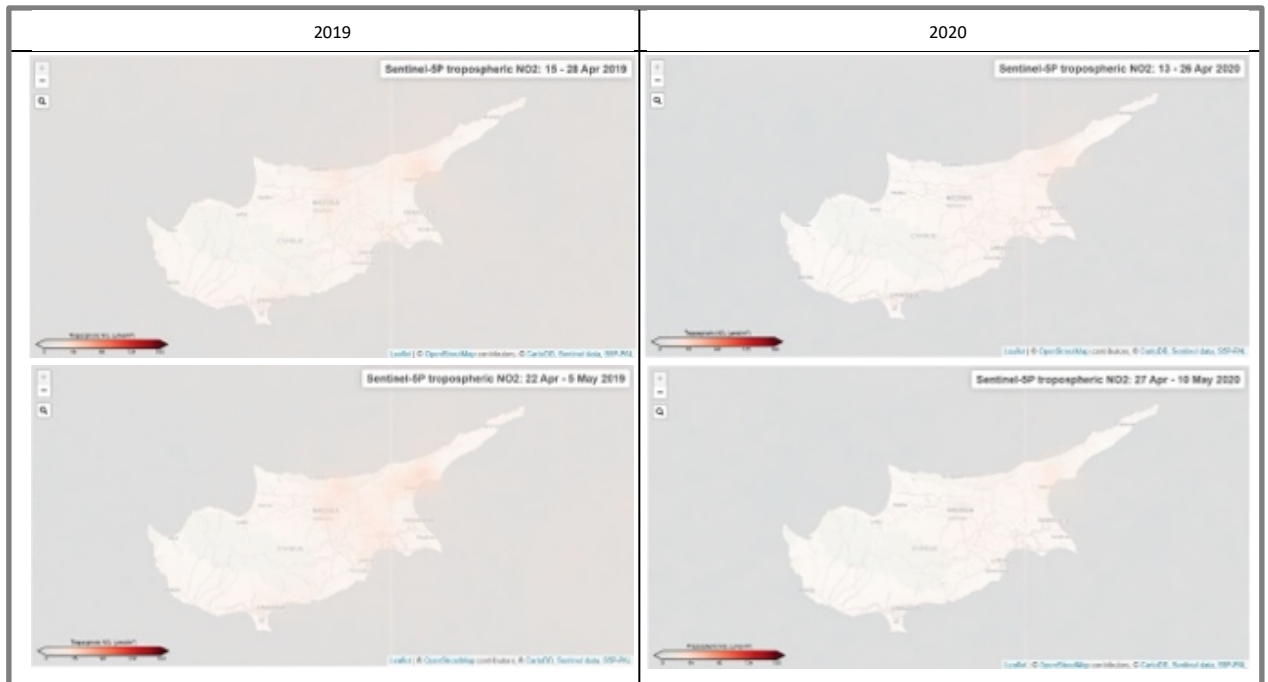
Ως επιπλέον μέτρο παρουσιάζεται στον πίνακα η υποχρεωτική χρήση μάσκας μετά την 1η Αυγούστου 2020.

Σύμφωνα με τα πιο πάνω, η περίοδος της πλήρης απαγόρευσης της κυκλοφορίας στην Κύπρο είναι μεταξύ 24/03/2020 και 21/05/2020. Η συγκεκριμένη περίοδος περιγράφεται ως περίοδος lockdown και ενισχύεται με τη φράση «μένω σπίτι» (*#menospiti*) ως ένδειξη της προσπάθειας να ελαχιστοποιηθούν οι επαφές μεταξύ των ατόμων για το «σπάσιμο της αλυσίδας».



## 4.2. Επίδραση των περιοριστικών μέτρων στις συγκεντρώσεις αέριων ρύπων

Στην Εικόνα 4-1 παρουσιάζονται οι συγκεντρώσεις NO<sub>2</sub> στην περιοχή της Κύπρου όπως λήφθηκαν από τον δορυφόρο Sentinel-5P. Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν τα αποτελέσματα των ιστορικών μετρήσεων για τη δημιουργία των γραφικών παραστάσεων για όλους τους αέριους ρύπους.



**Εικόνα 4-1. Λήψη από το δορυφόρο Sentinel-5P όπου φαίνονται οι συγκεντρώσεις NO<sub>2</sub> στην Κύπρο για τα έτη 2019 και 2020**

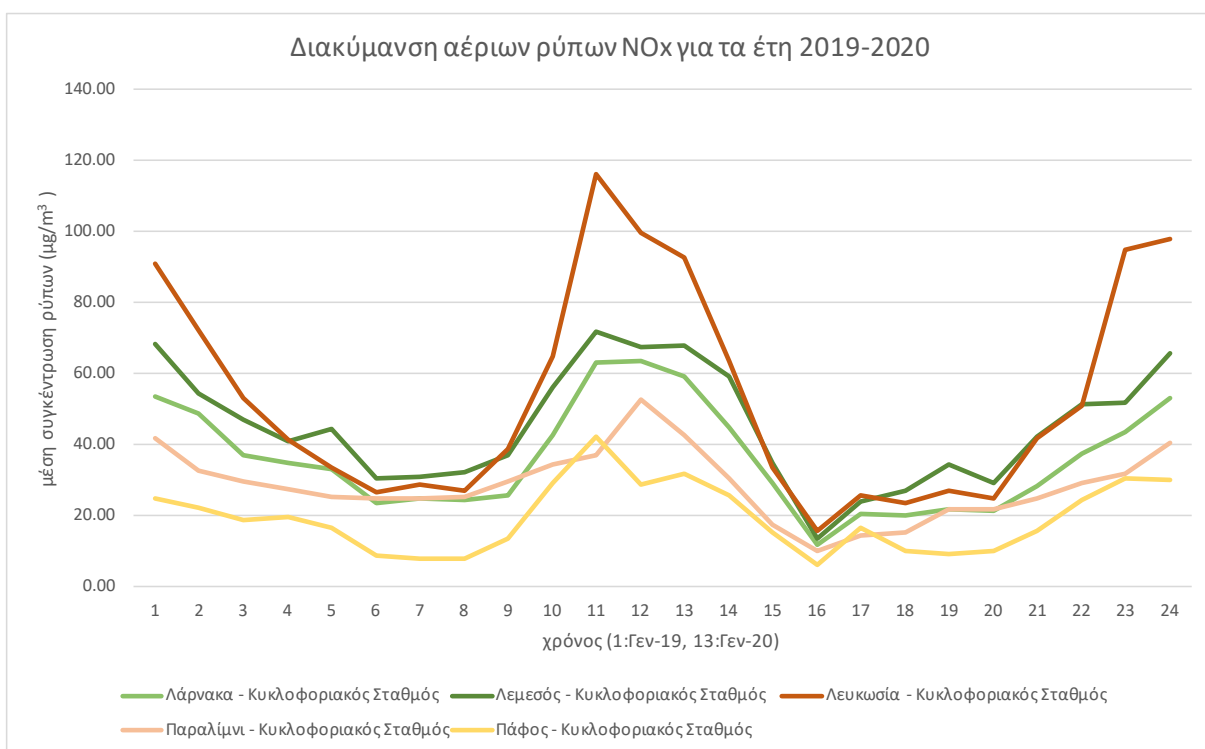
### 4.2.1. Συγκεντρώσεις οξειδίων του αζώτου (NO<sub>x</sub>, NO, NO<sub>2</sub>)

Η μεγαλύτερη μάζα οξειδίων του αζώτου (NO<sub>x</sub>), προέρχεται από καύσεις σε ψηλές θερμοκρασίες (Tian *et al.*, 2021). Η παραγωγή οξειδίων του αζώτου (NO) κατά τη καύση, ευνοείται από την αύξηση της θερμοκρασίας γι' αυτό και η κύρια πηγή τους είναι οι μηχανές εσωτερικής καύσης των αυτοκινήτων που εργάζονται σε ψηλές θερμοκρασίες (Γεντεκάκης, 2003). Ειδικότερα, τα βαρετού τύπου πετρελαιοκίνητα φορτηγά είναι οι κύριες πηγές εκπομπών NO (Nakada and Urban, 2020).

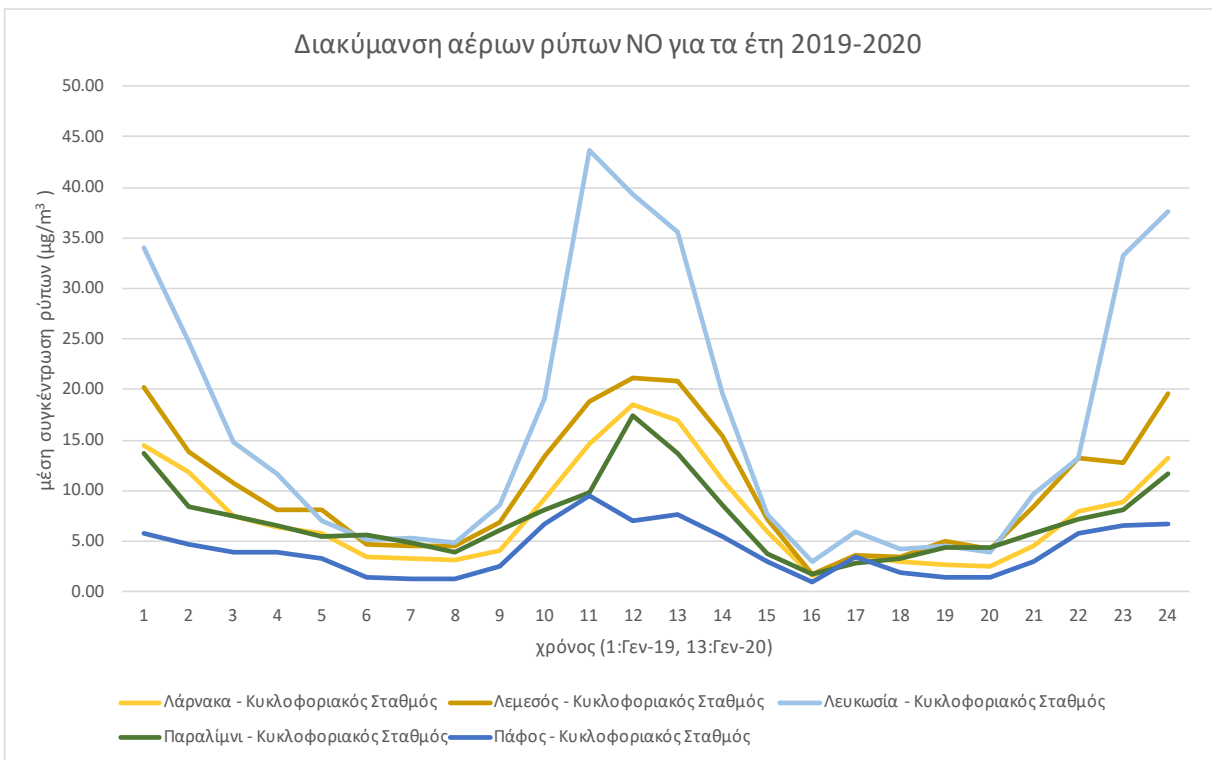
Στα διαγράμματα που ακολουθούν (Διάγραμμα 4-4, Διάγραμμα 4-5, Διάγραμμα 4-6) παρουσιάζονται οι διακυμάνσεις των αέριων ρύπων NO<sub>x</sub>, NO και NO<sub>2</sub> στους κυκλοφοριακούς

σταθμούς για τα έτη 2019 και 2020. Στον άξονα-χ οι αριθμοί αντιπροσωπεύουν τους αντίστοιχους μήνες αρχίζοντας από τον Ιανουάριο 2019 στον αριθμό 1 μέχρι το Δεκέμβριο 2020 στον αριθμό 24. Η διάρκεια των περιοριστικών μέτρων ήταν μεταξύ Μαρτίου – Μαΐου και στα διαγράμματα αντιστοιχεί στους αριθμούς 15-17 όπου φαίνονται και οι χαμηλότερες συγκεντρώσεις. Ειδικότερα τον Απρίλιο 2020 (αριθμός 16) οι συγκεντρώσεις βρίσκονται στο χαμηλότερο σημείο του διαγράμματος.

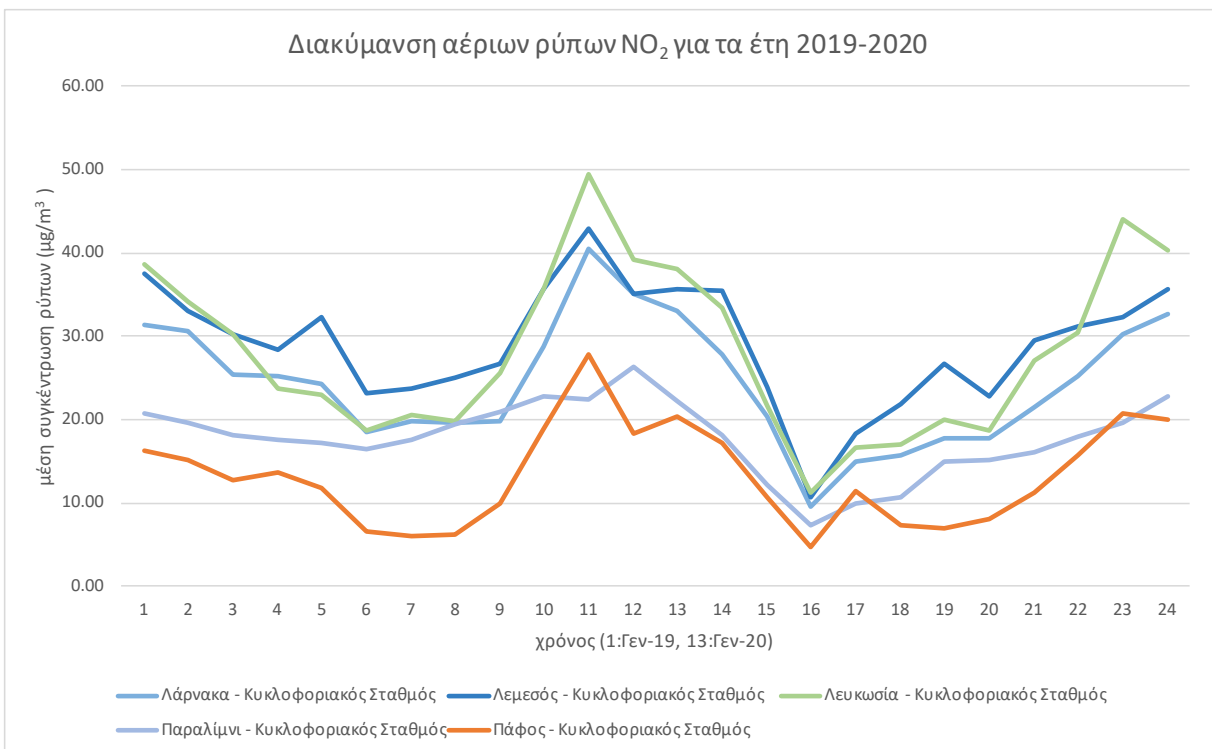
Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα διαγράμματα με αρίθμηση: Διάγραμμα 4-7 μέχρι Διάγραμμα 4-18, όπου φαίνεται η διαφοροποίηση στις συγκεντρώσεις NO<sub>x</sub>, NO και NO<sub>2</sub> που αντιστοιχούν στους κυκλοφοριακούς σταθμούς κατά τους μήνες των περιοριστικών μέτρων δηλ. από τον Μάρτιο μέχρι τον Ιούνιο 2020.



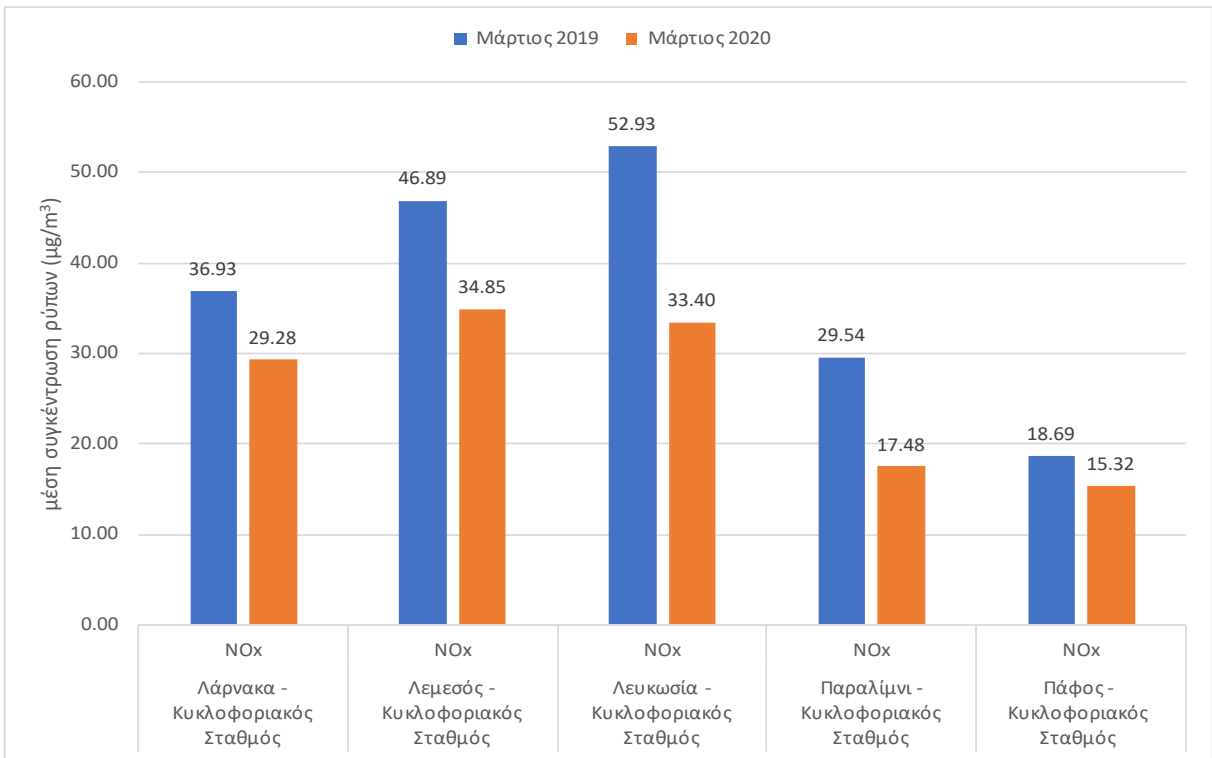
**Διάγραμμα 4-4. Διακύμανση αέριων ρύπων NO<sub>x</sub> στους κυκλοφοριακούς σταθμούς για τα έτη 2019-2020**



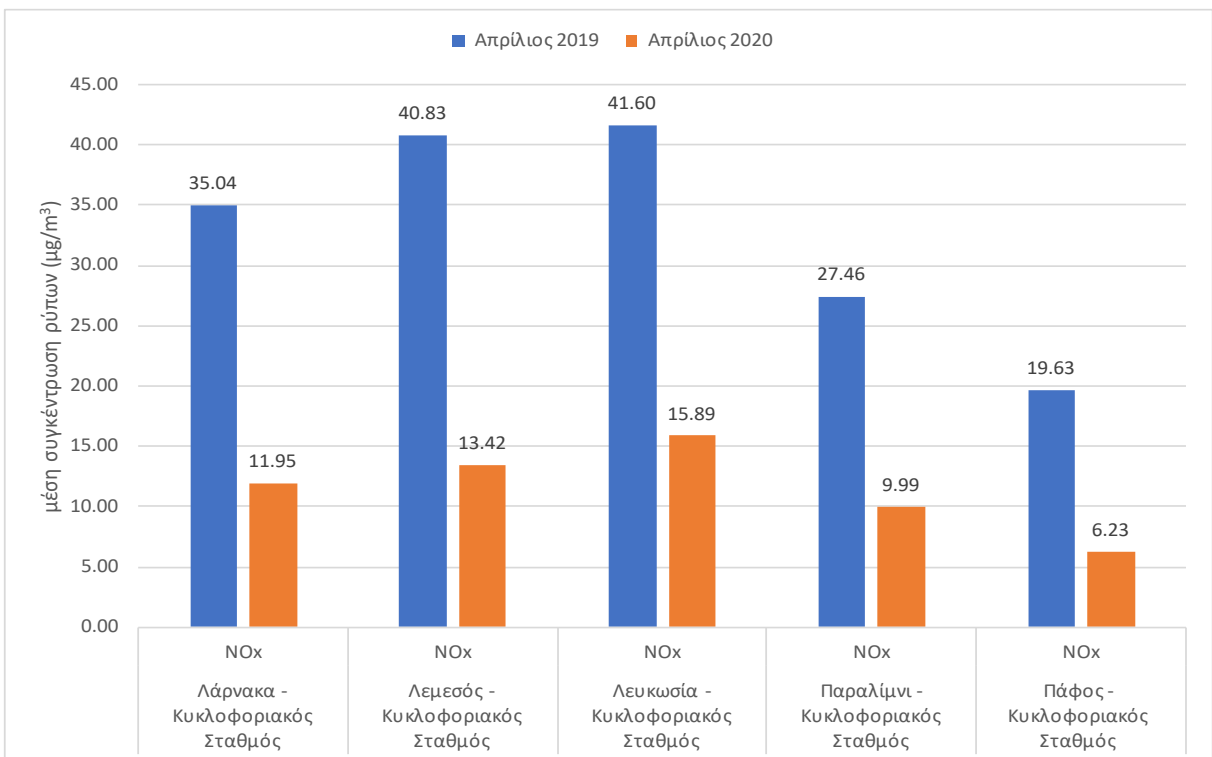
**Διάγραμμα 4-5. Διακύμανση αέριων ρύπων NO στους κυκλοφοριακούς σταθμούς για τα έτη 2019-2020**



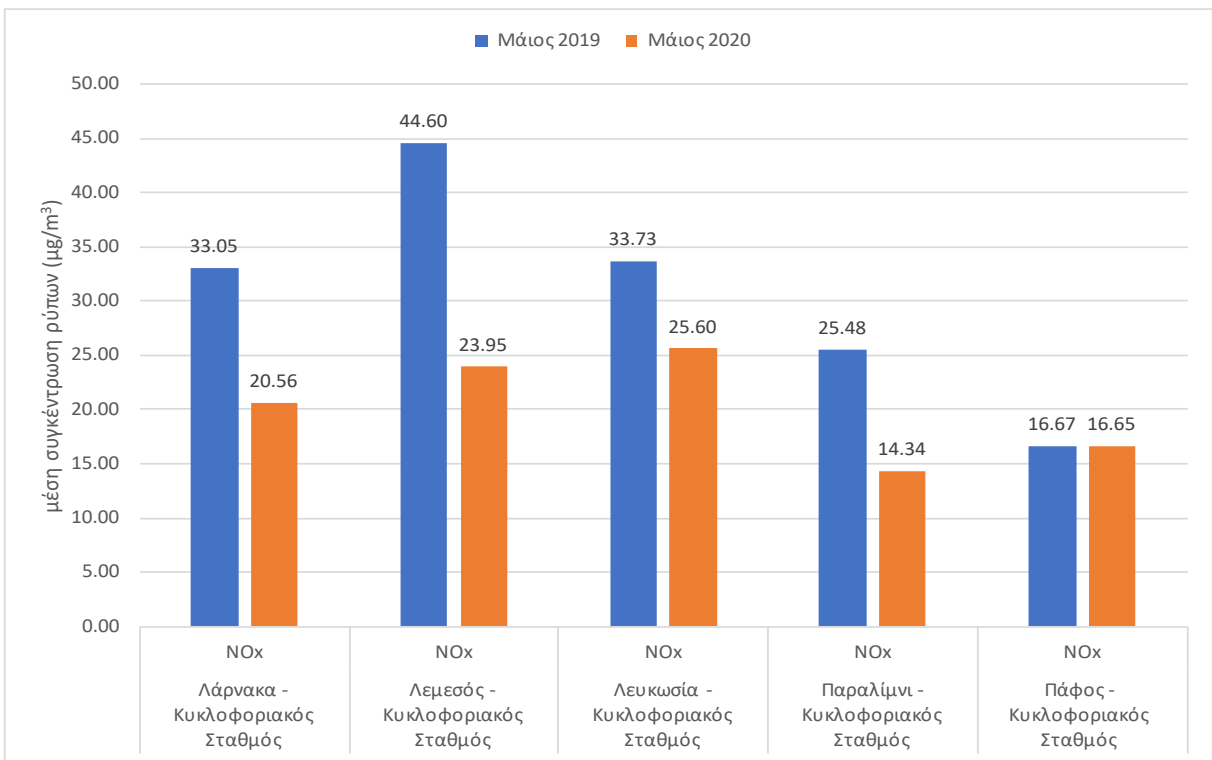
**Διάγραμμα 4-6. Διακύμανση αέριων ρύπων NO<sub>2</sub> στους κυκλοφοριακούς σταθμούς για τα έτη 2019-2020**



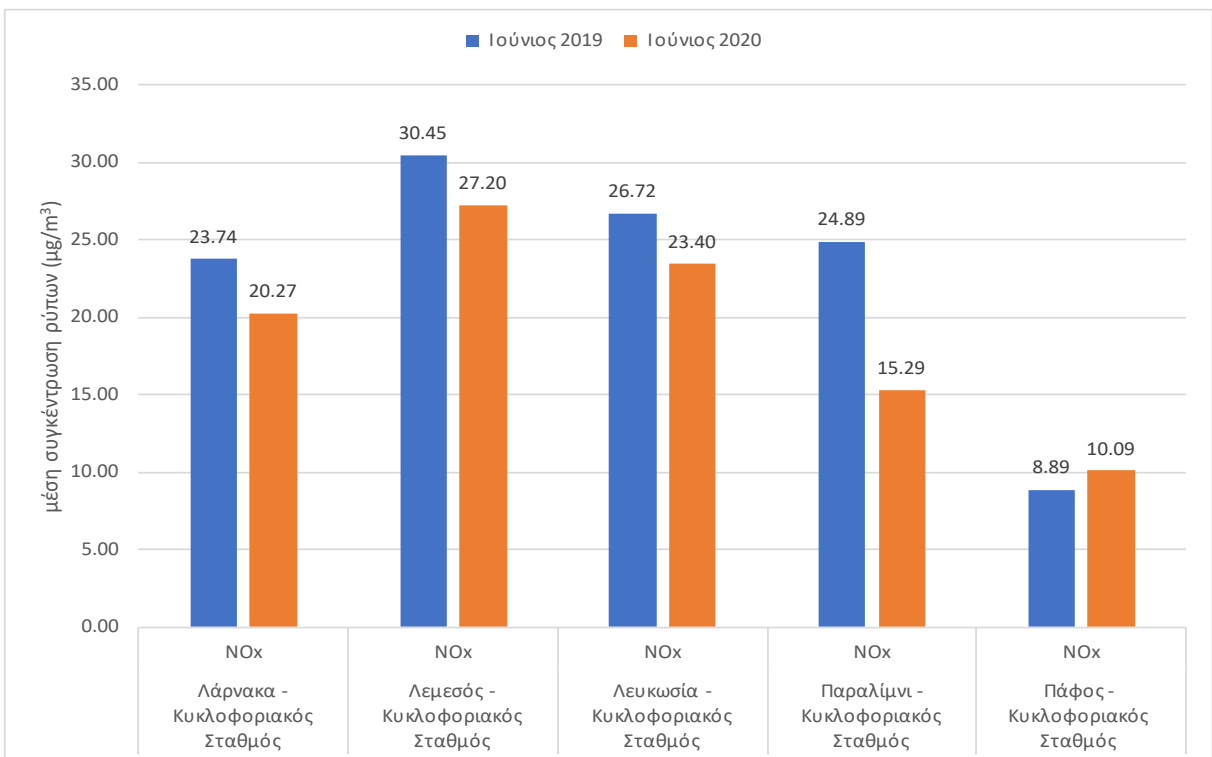
**Διάγραμμα 4-7. Διαφοροποίηση συγκεντρώσεων NOx, στους Κυκλοφοριακούς Σταθμούς για το μήνα Μάρτιο**



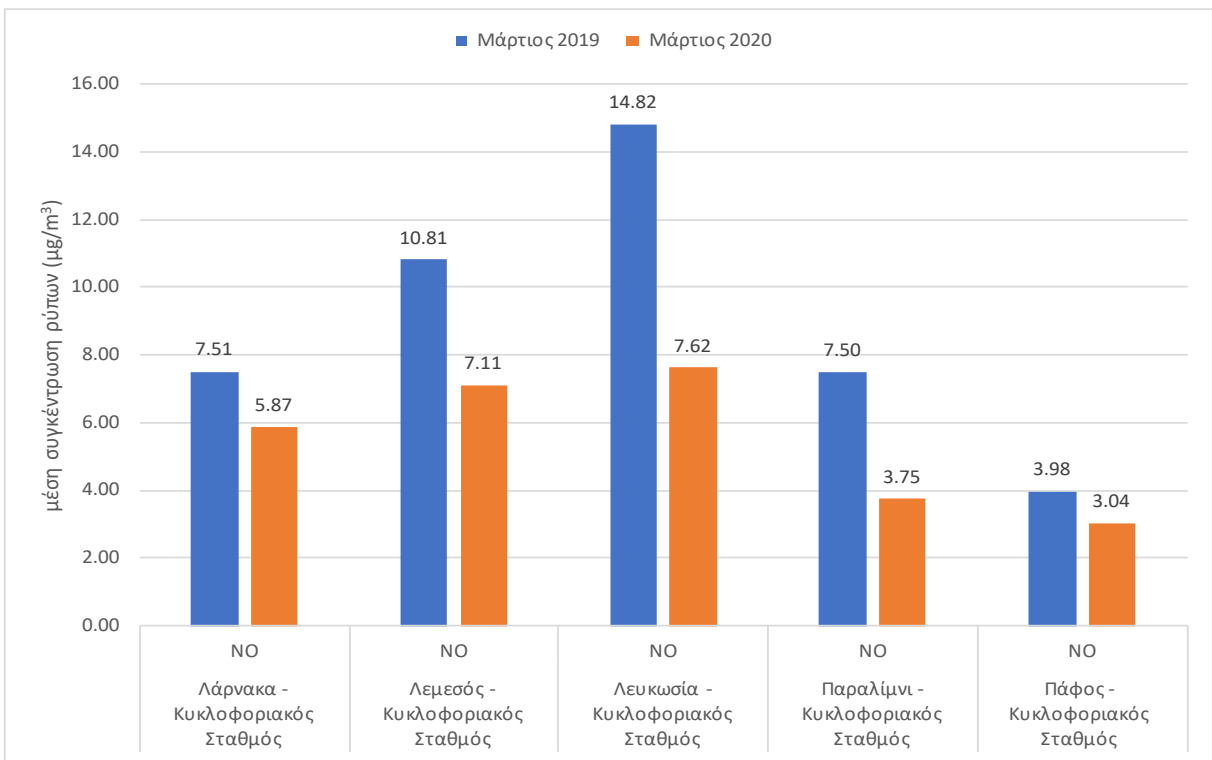
**Διάγραμμα 4-8. Διαφοροποίηση συγκεντρώσεων NOx, στους Κυκλοφοριακούς Σταθμούς για το μήνα Απρίλιο**



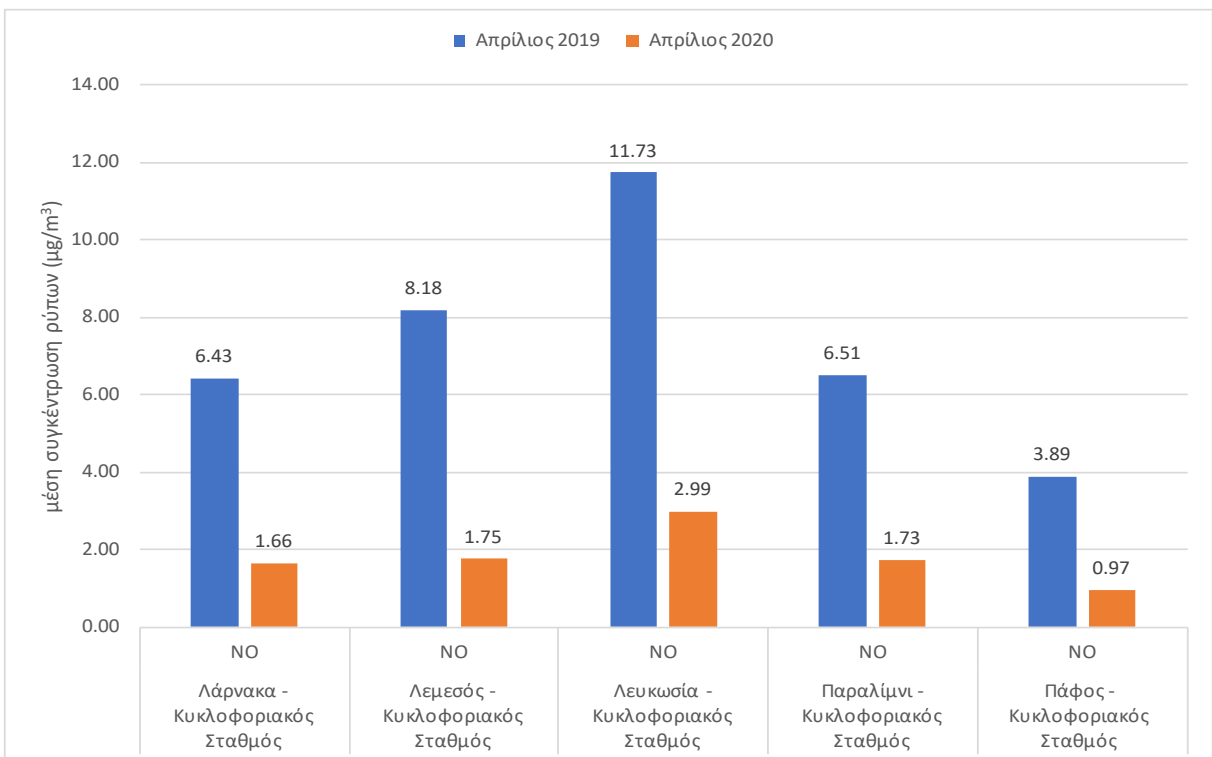
**Διάγραμμα 4-9. Διαφοροποίηση συγκεντρώσεων NOx, στους Κυκλοφοριακούς Σταθμούς για το μήνα Μάιο**



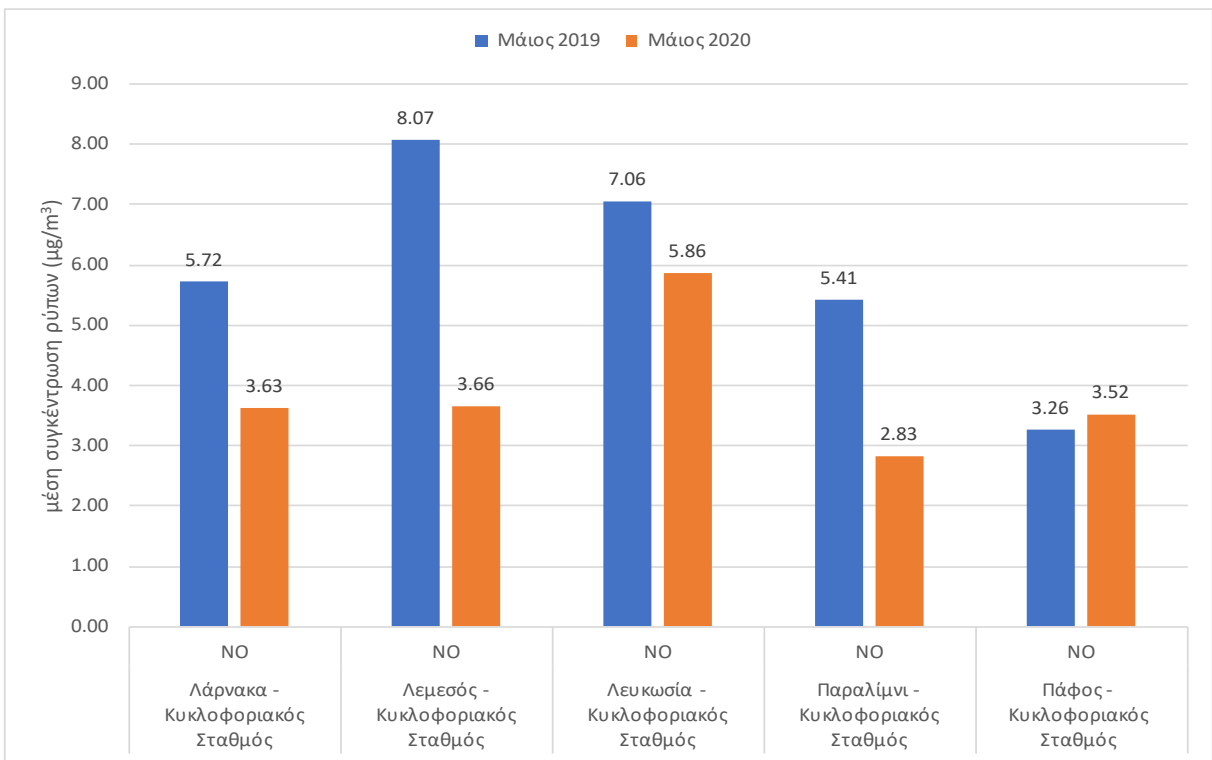
**Διάγραμμα 4-10. Διαφοροποίηση συγκεντρώσεων NOx, στους Κυκλοφοριακούς Σταθμούς για το μήνα Ιούνιο**



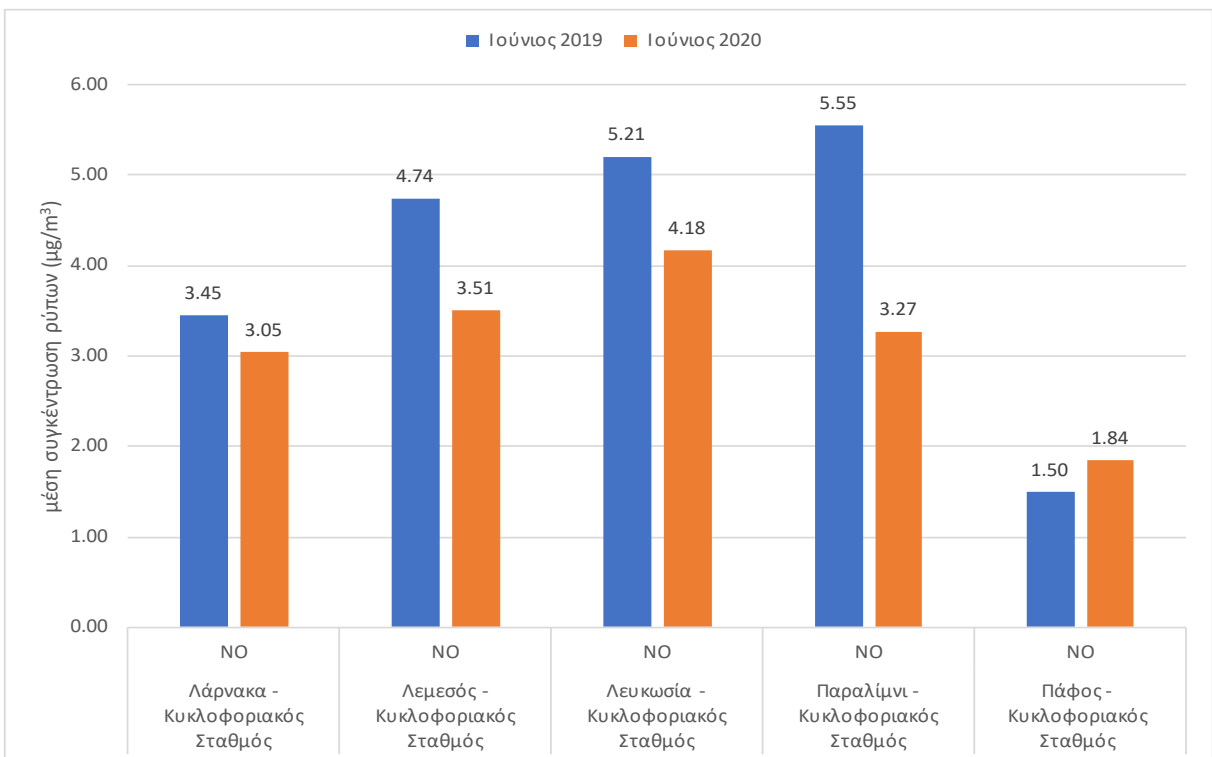
**Διάγραμμα 4-11. Διαφοροποίηση συγκεντρώσεων NO, στους Κυκλοφοριακούς Σταθμούς για το μήνα Μάρτιο**



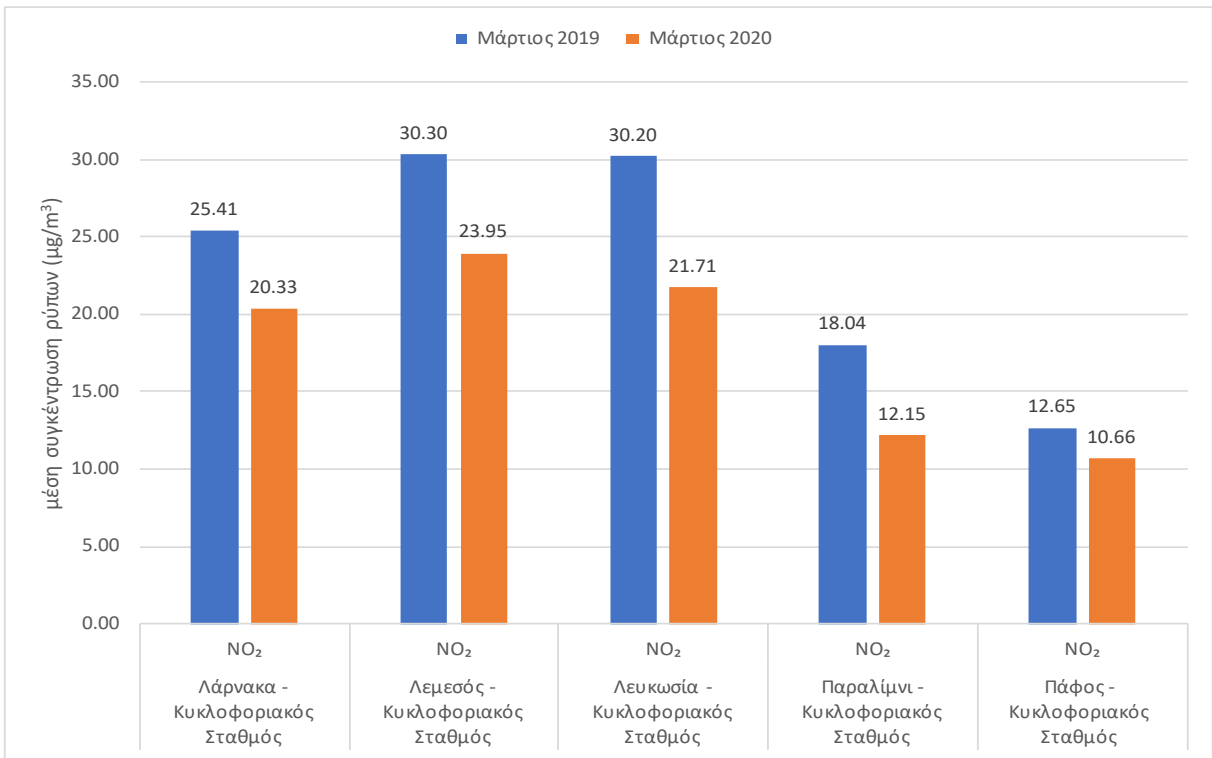
**Διάγραμμα 4-12. Διαφοροποίηση συγκεντρώσεων NO, στους Κυκλοφοριακούς Σταθμούς για το μήνα Απρίλιο**



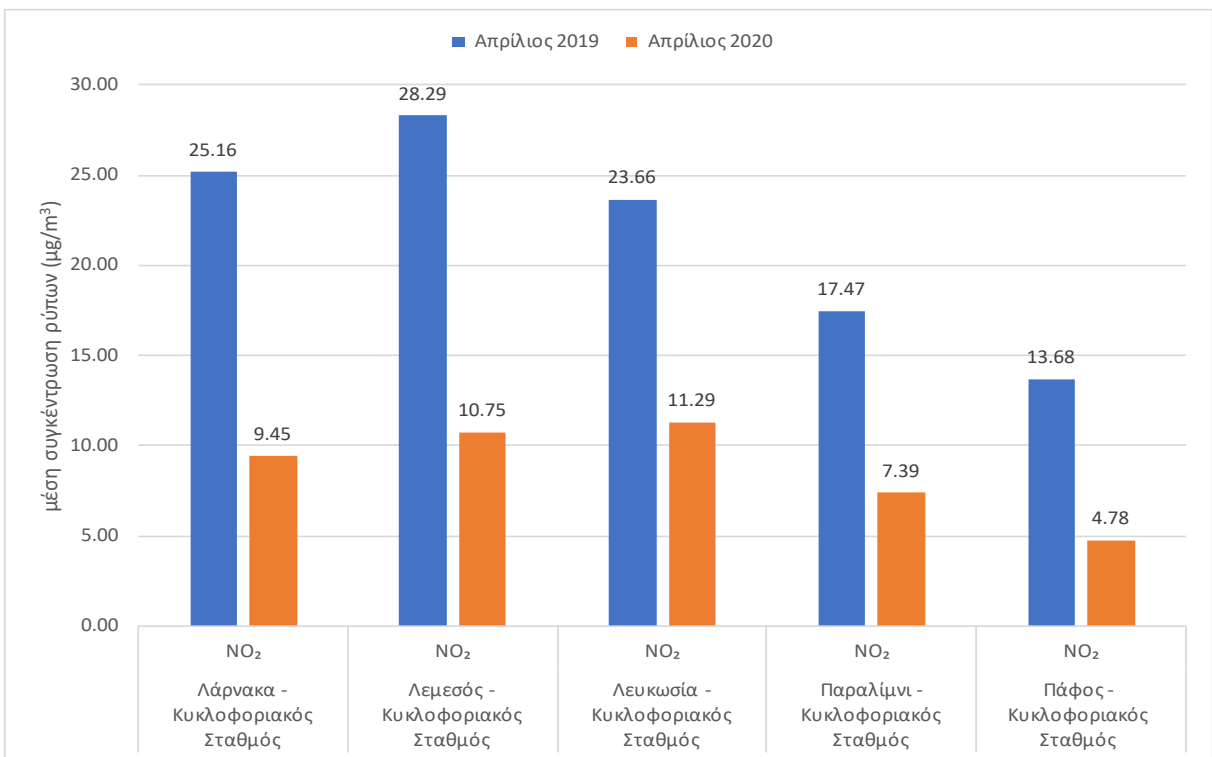
**Διάγραμμα 4-13. Διαφοροποίηση συγκεντρώσεων NO, στους Κυκλοφοριακούς Σταθμούς για το μήνα Μάιο**



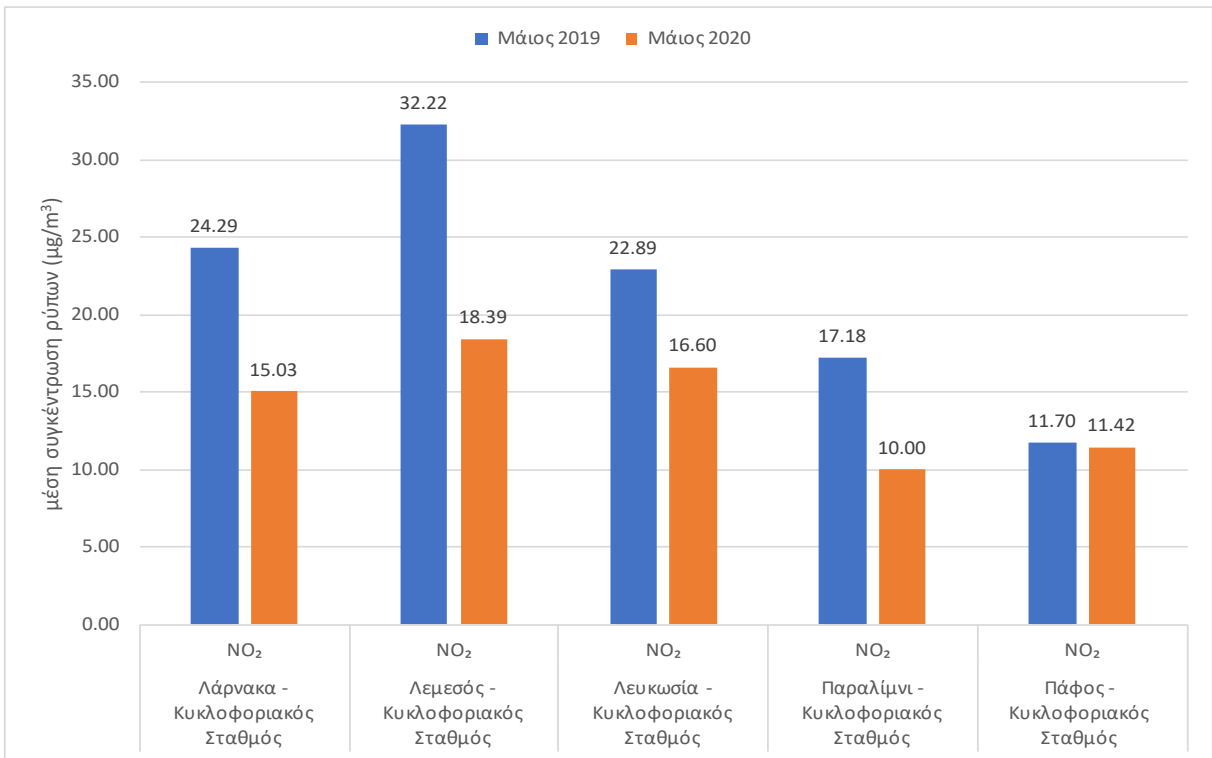
**Διάγραμμα 4-14. Διαφοροποίηση συγκεντρώσεων NO, στους Κυκλοφοριακούς Σταθμούς για το μήνα Ιούνιο**



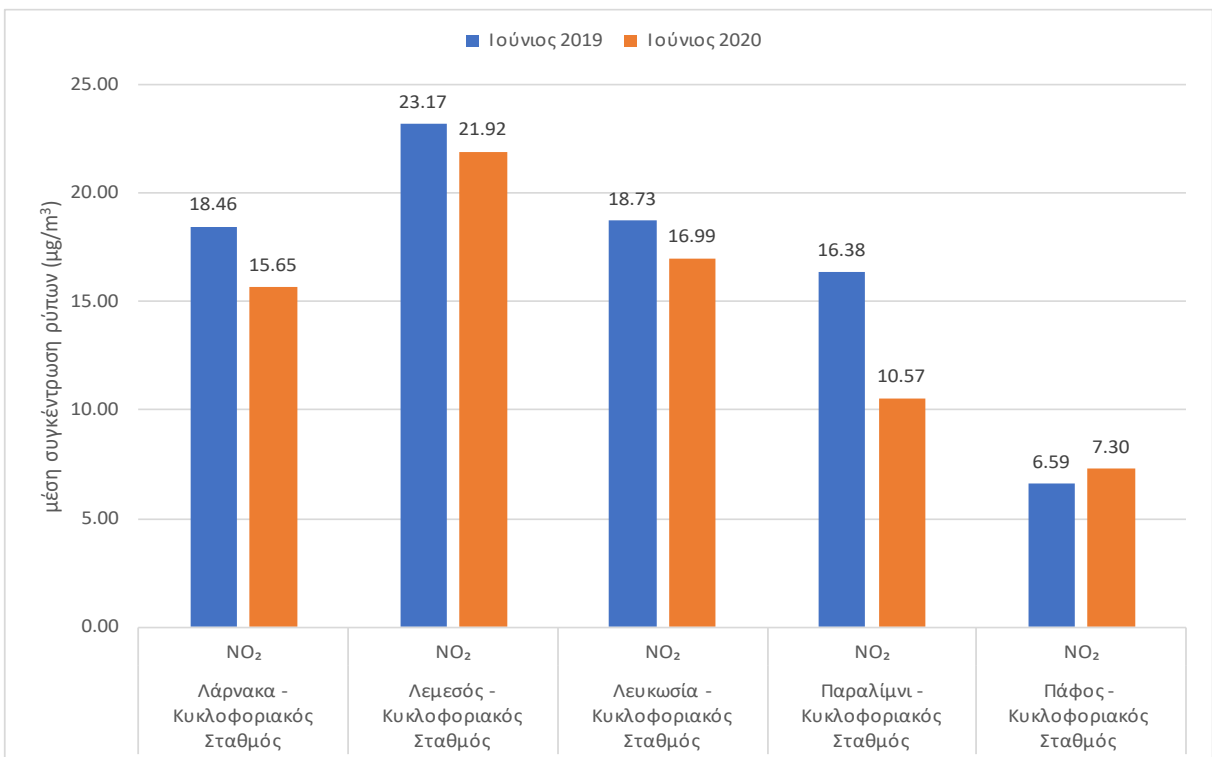
**Διάγραμμα 4-15. Διαφοροποίηση συγκεντρώσεων NO<sub>2</sub>, στους Κυκλοφοριακούς Σταθμούς για το μήνα Μάρτιο**



**Διάγραμμα 4-16. Διαφοροποίηση συγκεντρώσεων NO<sub>2</sub>, στους Κυκλοφοριακούς Σταθμούς για το μήνα Απρίλιο**

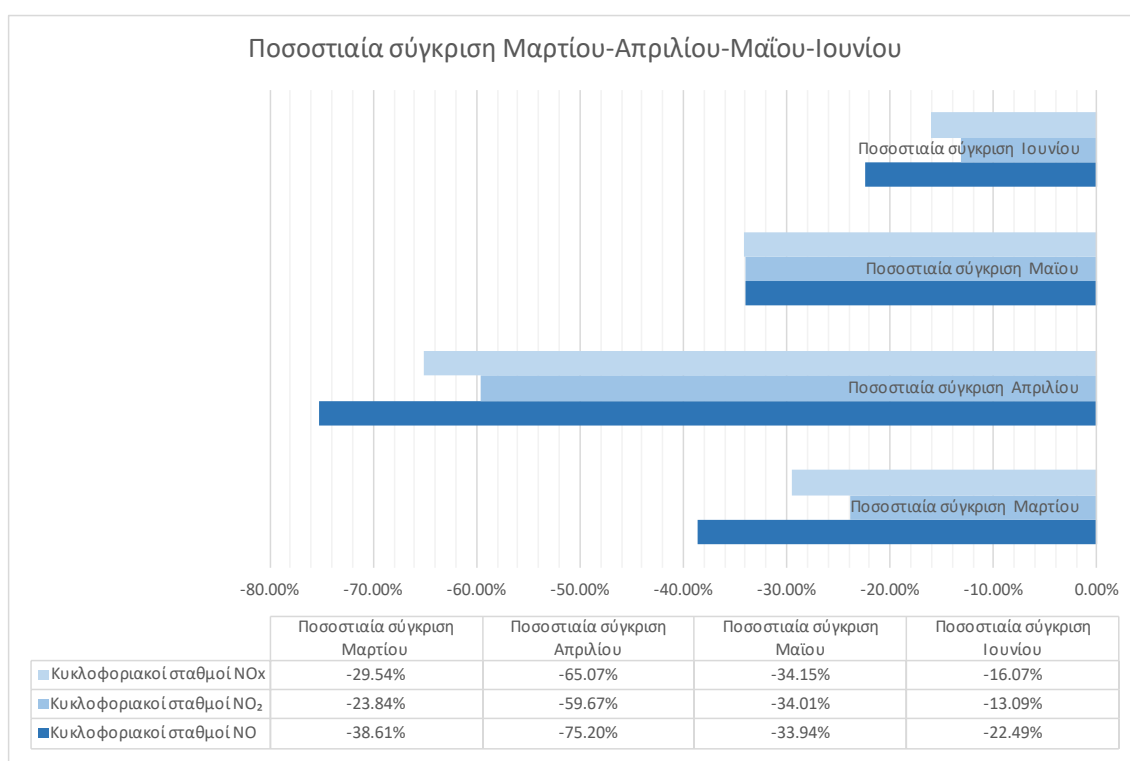


**Διάγραμμα 4-17. Διαφοροποίηση συγκεντρώσεων NO<sub>2</sub>, στους Κυκλοφοριακούς Σταθμούς για το μήνα Μάιο**

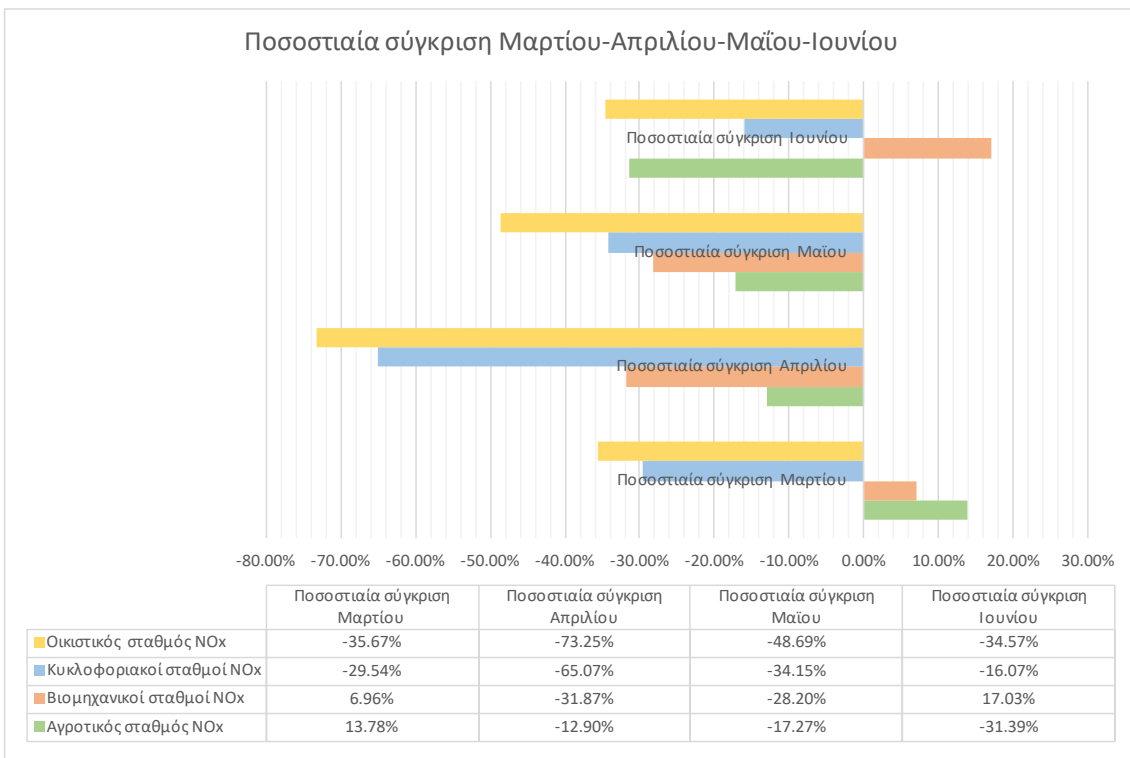


**Διάγραμμα 4-18. Διαφοροποίηση συγκεντρώσεων NO<sub>2</sub>, στους Κυκλοφοριακούς Σταθμούς για το μήνα Ιούνιο**

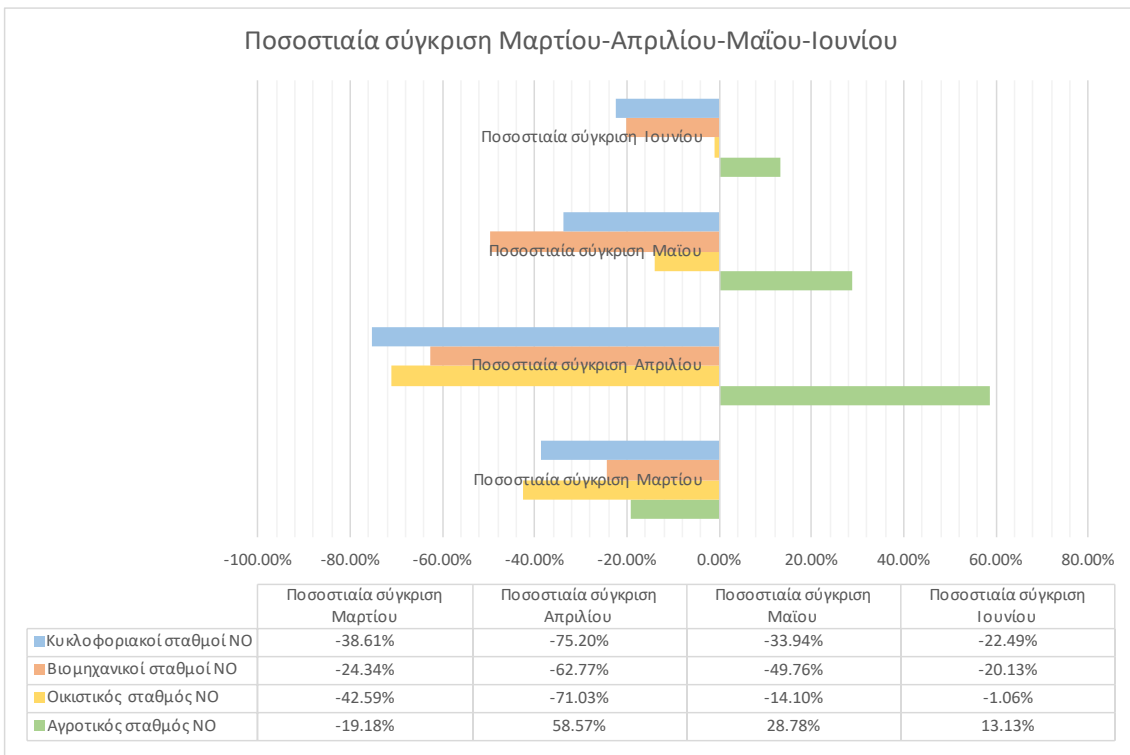
Στο Διάγραμμα 4-19, παρουσιάζεται η ποσοστιαία σύγκριση των συγκεντρώσεων NO<sub>x</sub>, NO και NO<sub>2</sub> για τους μήνες Μάρτιο μέχρι Ιούνιο που καταγράφηκε στους κυκλοφοριακούς σταθμούς. Η μεγαλύτερη ποσοστιαία μείωση παρατηρείται να γίνεται τον Απρίλιο που είναι ο μήνας κατά τον οποίο υπήρχε ολική απαγόρευση στη κυκλοφορία. Τον ίδιο μήνα, καταγράφεται μείωση 73,25% στον οικιστικό σταθμό και 31,87% στον βιομηχανικό σταθμό στις συγκεντρώσεις NO<sub>x</sub> σύμφωνα με το Διάγραμμα 4-20. Όσον αφορά τις συγκεντρώσεις NO (Διάγραμμα 4-21) υπάρχει μείωση 71,03% στον οικιστικό σταθμό και 62,77% στο βιομηχανικό ενώ στις συγκεντρώσεις NO<sub>2</sub> (Διάγραμμα 4-22), υπάρχει μείωση 73,59% στον οικιστικό και 20,80% στο βιομηχανικό σταθμό.



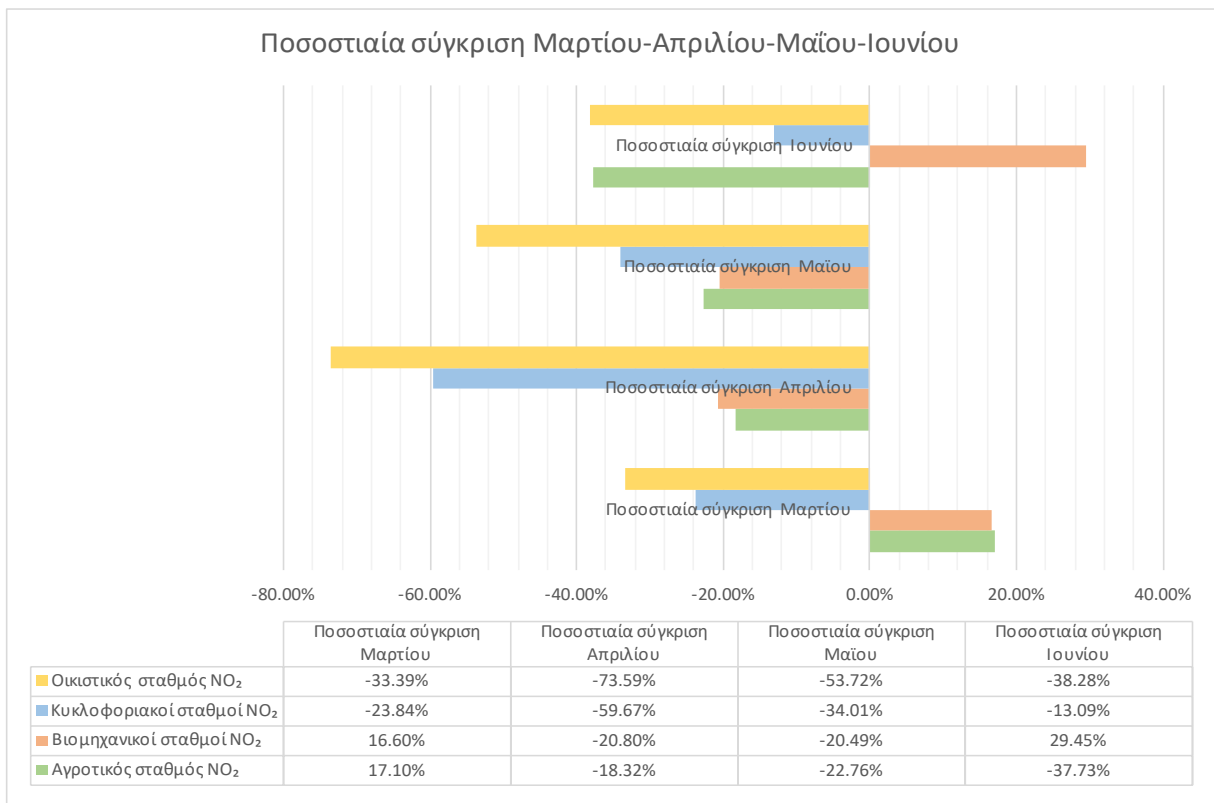
**Διάγραμμα 4-19. Ποσοστιαία σύγκριση των συγκεντρώσεων NO<sub>x</sub>, NO και NO<sub>2</sub> για τους μήνες Μάρτιο, Απρίλιο, Μάιο και Ιούνιο μεταξύ του 2019 και 2020 στους κυκλοφοριακούς σταθμούς**



**Διάγραμμα 4-20. Ποσοστιαία σύγκριση των συγκεντρώσεων NOx, για τους μήνες Μάρτιο, Απρίλιο, Μάιο και Ιούνιο μεταξύ του 2019 και 2020**



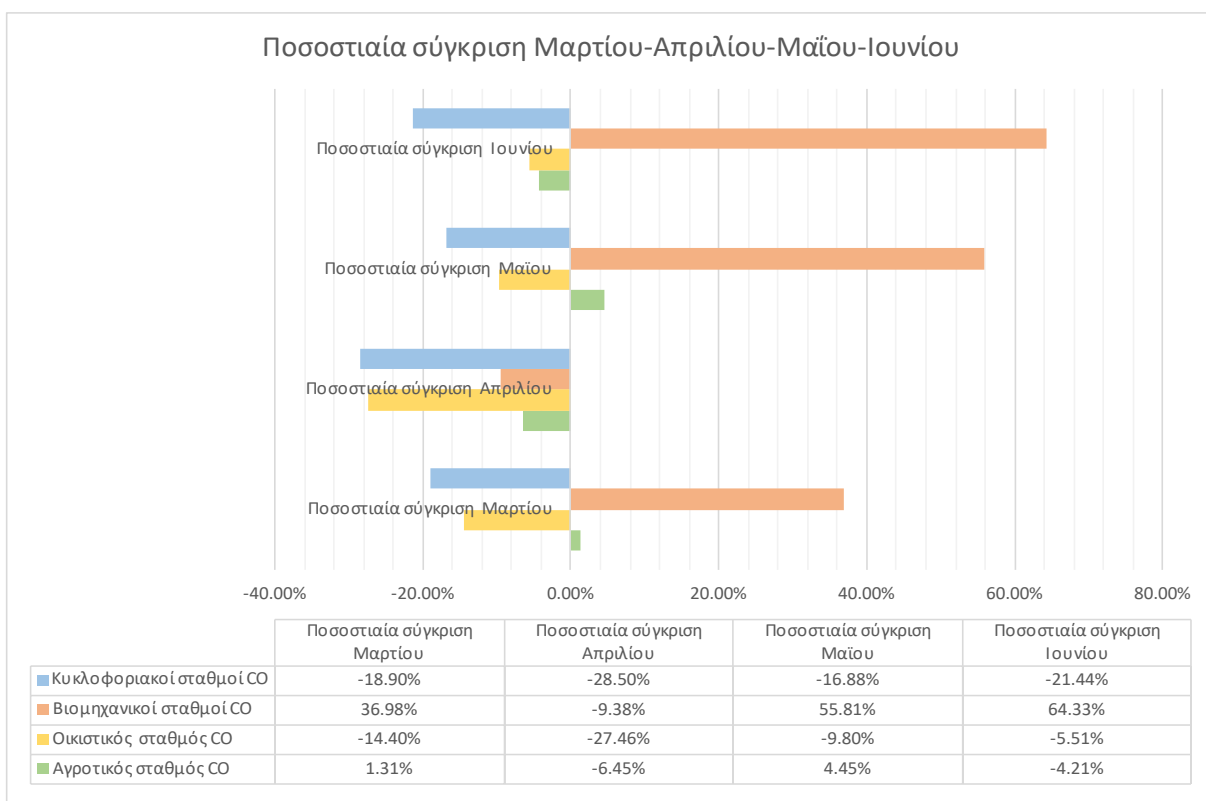
**Διάγραμμα 4-21. Ποσοστιαία σύγκριση των συγκεντρώσεων NO, για τους μήνες Μάρτιο, Απρίλιο, Μάιο και Ιούνιο μεταξύ του 2019 και 2020**



**Διάγραμμα 4-22. Ποσοστιαία σύγκριση των συγκεντρώσεων NO<sub>2</sub>, για τους μήνες Μάρτιο, Απρίλιο, Μάιο και Ιούνιο μεταξύ του 2019 και 2020**

#### 4.2.2. Συγκεντρώσεις μονοξειδίου του άνθρακα (CO)

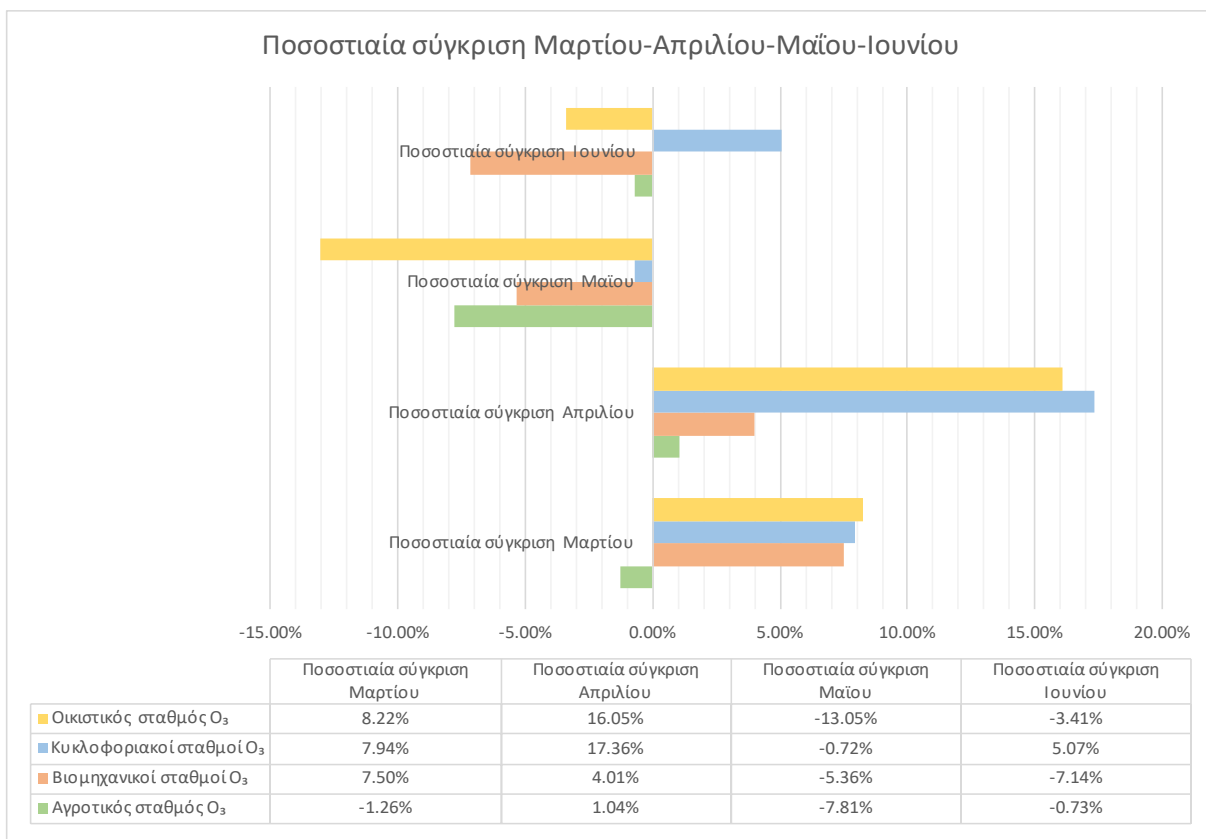
Οι σημαντικές μειώσεις στις ποσοστιαίες συγκεντρώσεις CO που παρουσιάζονται στο Διάγραμμα 4-23, συμβαίνουν κυρίως τον Απρίλιο, στον οικιστικό σταθμό και στους κυκλοφοριακούς σταθμούς σε ποσοστά 27,46 και 28,50% αντίστοιχα.



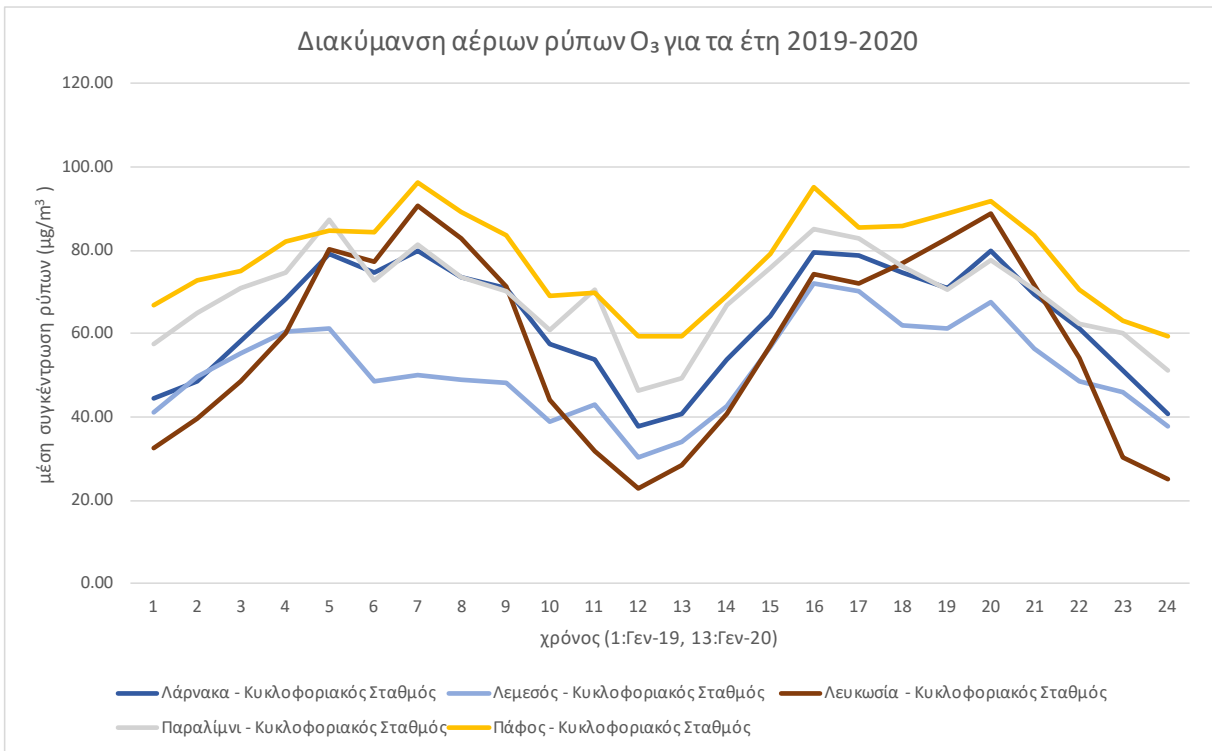
**Διάγραμμα 4-23. Ποσοστιαία σύγκριση των συγκεντρώσεων CO, για τους μήνες Μάρτιο, Απρίλιο, Μάιο και Ιούνιο μεταξύ του 2019 και 2020**

### 4.2.3. Συγκεντρώσεις όζοντος (O<sub>3</sub>) στο επίπεδο εδάφους

Σύμφωνα με το Διάγραμμα 4-24 και το Διάγραμμα 4-25 παρατηρείται μια ποσοστιαία αύξηση στα επίπεδα όζοντος τον Απρίλιο 2020. Μεγαλύτερη αύξηση παρατηρείται στους κυκλοφοριακούς σταθμούς με ποσοστό 17,36% και στον οικιστικό με ποσοστό 16,05%.



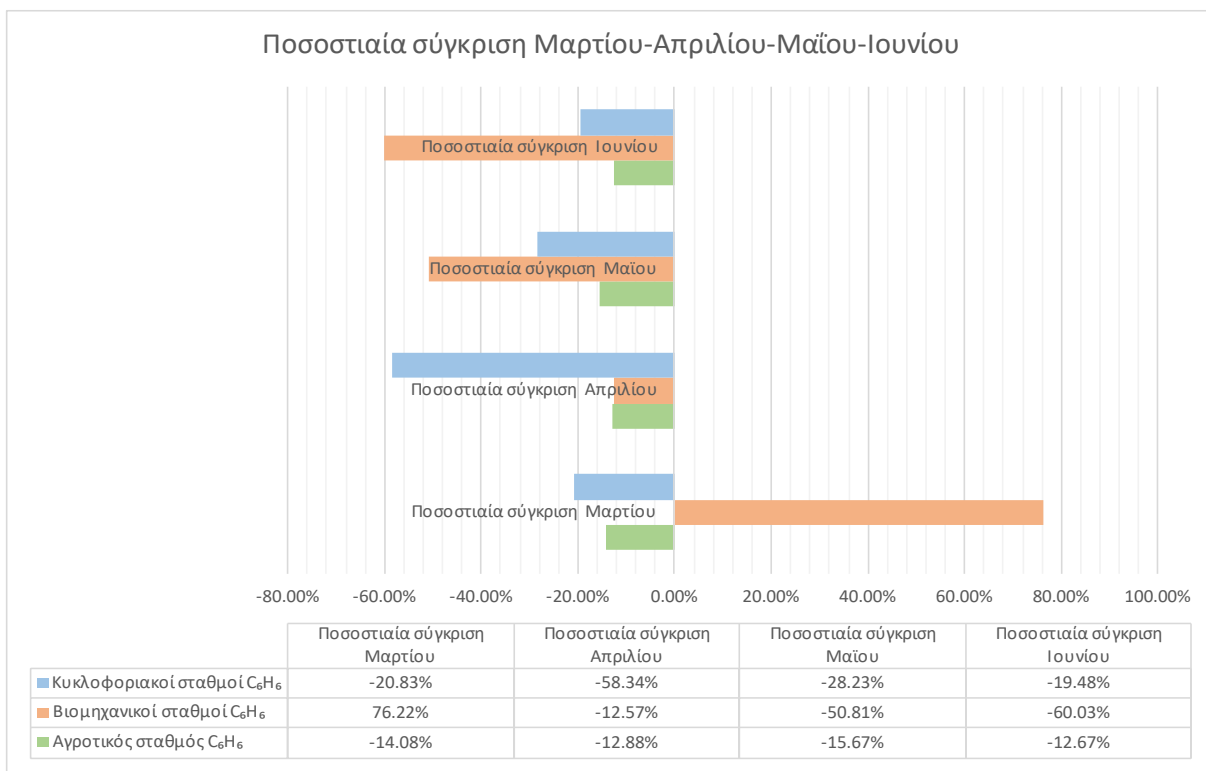
**Διάγραμμα 4-24. Ποσοστιαία σύγκριση των συγκεντρώσεων O<sub>3</sub>, για τους μήνες Μάρτιο, Απρίλιο, Μάιο και Ιούνιο μεταξύ του 2019 και 2020**



**Διάγραμμα 4-25. Διακύμανση του O<sub>3</sub> στους κυκλοφοριακούς σταθμούς για τα έτη 2019-2020**

#### 4.2.4. Συγκεντρώσεις βενζολίου (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

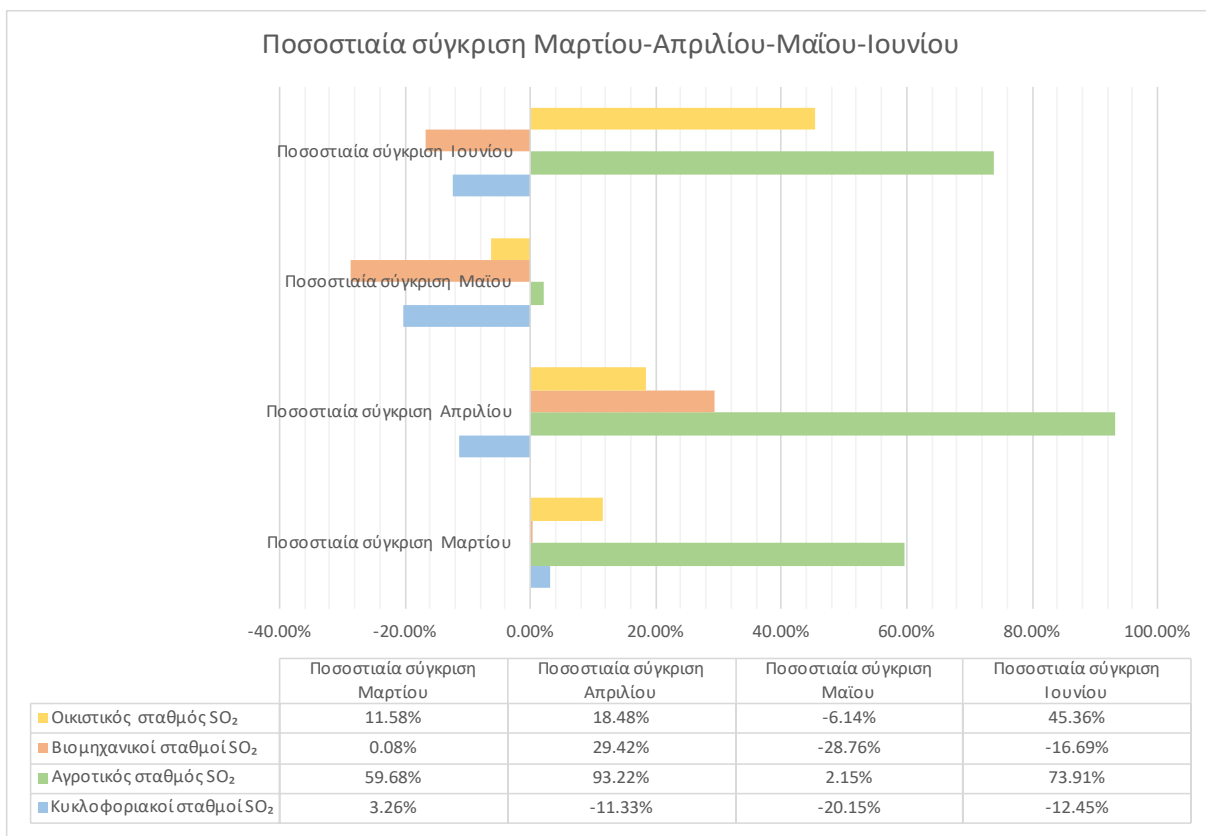
Το βενζόλιο είναι μία από τις ενώσεις αρωματικών υδρογονανθράκων (VOCs) και παράγεται κυρίως από τις εξατμίσεις των αυτοκινήτων, από τα διυλιστήρια και από τη μεταφόρτωση των πετρελαιοειδών καυσίμων. Στο Διάγραμμα 4-26 ενώ καταγράφονται αυξημένα ποσοστά συγκεντρώσεων στους Βιομηχανικούς σταθμούς κατά το Μάρτιο, τους επόμενους μήνες τα ποσοστά αυτά μειώνονται τόσο στους Βιομηχανικούς σταθμούς όσο και στους Κυκλοφοριακούς.



**Διάγραμμα 4-26. Ποσοστιαία σύγκριση των συγκεντρώσεων C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, για τους μήνες Μάρτιο, Απρίλιο, Μάιο και Ιούνιο μεταξύ του 2019 και 2020**

#### 4.2.5. Συγκεντρώσεις διοξειδίου του θείου (SO<sub>2</sub>)

Στους Βιομηχανικούς σταθμούς, οι συγκεντρώσεις SO<sub>2</sub> προέρχονται από τη βιομηχανική περιοχή Βασιλικού όπου βρίσκεται ο Ηλεκτροπαραγωγικός Σταθμός Βασιλικού. Ο Αγροτικός σταθμός που βρίσκεται στην Αγία Μαρίνα Ξυλιάτου θεωρείται σταθμός υπόβαθρο και οι μετρήσεις που καταγράφει είναι ενδεικτικές των αερομεταφερόμενων ρύπων στην Κύπρο από άλλες χώρες. Στον σταθμό αυτό παρατηρούνται αυξημένα ποσοστά που δεν μπορούν να προσδιοριστούν (Διάγραμμα 4-27).



**Διάγραμμα 4-27. Ποσοστιαία σύγκριση των συγκεντρώσεων SO<sub>2</sub>, για τους μήνες Μάρτιο, Απρίλιο, Μάιο και Ιούνιο μεταξύ του 2019 και 2020**

## 4.3. Επίδραση των περιοριστικών μέτρων στον τομέα των αποβλήτων

### 4.3.1. Ιατρικά Απόβλητα

Ο τομέας των αποβλήτων επηρεάστηκε κυρίως από την αυξημένη παραγωγή ιατρικών αποβλήτων. Τα ιατρικά απόβλητα διαχωρίζονται σε τρεις ομάδες: τα μολυσματικά, τα τοξικά και τα μεικτά. Οι ποσότητες του όγκου των αποβλήτων δόθηκαν από την εταιρεία Advance Medical Waste Management Ltd μετά από επικοινωνία με υπεύθυνο άτομο της εταιρείας. Μελετώντας τις ποσότητες, διαπιστώθηκε ότι ο όγκος των ιατρικών αποβλήτων αυξήθηκε ανάλογα με την αύξηση των ασθενών με κορονοϊό. Η μεθοδολογία που ακολουθείται για την επεξεργασία των ιατρικών αποβλήτων, περιλαμβάνει την αποστείρωση τους σε κλίβανο με την ονομασία «Sterilize Autoclave» που συνδυάζει θερμοκρασία, πίεση και υγρασία ώστε να καταστραφούν οι μικροοργανισμοί και στη συνέχεια μεταφορά τους στα ΧΥΤΑ Πάφου όπου ακολουθείται η μέθοδος της υγειονομικής ταφής. Λόγω της αυξημένης μεταδοτικότητας του ιού και του φόβου μόλυνσης, η εταιρεία δεν προβαίνει στον διαχωρισμό των αποβλήτων.

Στο Διάγραμμα 4-28 υπάρχει μια συσχέτιση στις ποσότητες ιατρικών αποβλήτων κατά την περίοδο Απριλίου – Ιουνίου 2020 με την περίοδο των αρχικών κρουσμάτων με κορονοϊό. Τον Οκτώβριο 2020 υπάρχει ξανά μια ανοδική αύξηση στις ποσότητες που συσχετίζεται με το δεύτερο κύμα κορονοϊού.



**Διάγραμμα 4-28. Ποσοστιαία διαφοροποίηση στις ποσότητες ιατρικών αποβλήτων για τα έτη 2019-2020**

### 4.3.2. Αστικά Στερεά Απόβλητα (απαντήσεις ερωτηματολογίου)

Τα περιοριστικά μέτρα λόγω της πανδημίας COVID-19 διαδραμάτισαν σημαντικό ρόλο στην αγοραστική συμπεριφορά του Κύπριου καταναλωτή όσον αφορά την αγορά και αποθήκευση τροφίμων. Με βάση τα διατάγματα, όλα τα εστιατόρια και καφετέριες είχαν κλείσει για άγνωστο χρονικό διάστημα και λειτουργούσαν μόνο με τροφοδιανομή. Ως εκ τούτου, οι κάτοικοι προμηθεύτηκαν μεγάλες ποσότητες τροφίμων ώστε να διατηρήσουν απόθεμα καθ' όλη τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων.

Κατά την έρευνα που διενεργήθηκε μέσω του ερωτηματολογίου, απάντησαν συνολικά **722** άτομα που διέμεναν στην Κύπρο κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων για τους μήνες Μάρτιο, Απρίλιο και Μάιο 2020. Το μεγαλύτερο ποσοστό είναι γυναίκες ηλικίας 26-45 και τα δείγματα προέρχονται από όλες τις επαρχίες της Κύπρου με μεγαλύτερη συμμετοχή της Επαρχίας Λευκωσίας. Το μεγαλύτερο ποσοστό εργάζεται στον Ιδιωτικό και το Δημόσιο/Ημικρατικό Τομέα με μηνιαίο εισόδημα μέχρι €2500 και επίπεδο μόρφωσης της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης (Πτυχίο και Μεταπτυχιακό).

**Πίνακας 4-3. Δημογραφικά Στοιχεία – Ηλικία, τόπος διαμονής και επαγγελματική κατάσταση**

ηλικία	%	τόπος διαμονής	%	επαγγελματική κατάσταση	%
20-25	2.9%	Επαρχία Λευκωσίας	73.3%	Συνταξιούχος	1.1%
26-35	30.7%	Επαρχία Λεμεσού	14.0%	Φοιτητής/Φοιτήτρια	1.2%
36-45	48.3%	Επαρχία Λάρνακας	8.2%	Οικιακά	4.4%
46-55	12.0%	Επαρχία Αμμοχώστου	2.4%	Άνεργος	4.8%
56-65	4.7%	Επαρχία Πάφου	2.2%	Ελεύθερος Επαγγελματίας	8.4%
65 και άνω	1.2%			Δημόσιος/Ημικρατικός Υπάλληλος	37.4%
				Ιδιωτικός Υπάλληλος	42.5%

**Πίνακας 4-4. Δημογραφικά Στοιχεία – Μορφωτικό επίπεδο και μηνιαίο καθαρό εισόδημα**

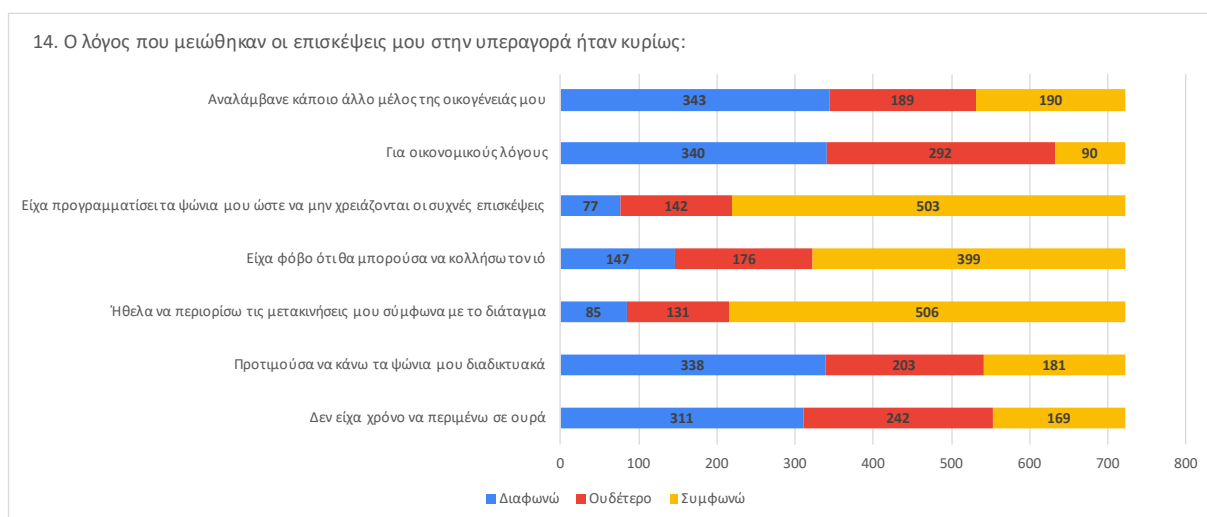
μορφωτικό επίπεδο	%	μηνιαίο καθαρό εισόδημα	%
Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (Γυμνάσιο-Λύκειο)	11.1%	Μέχρι €1500	49.2%
Τριτοβάθμια Εκπαίδευση - Πτυχίο	43.8%	€1501 - €2500	34.9%
Τριτοβάθμια Εκπαίδευση - Διδακτορικό	3.7%	€2501 - €3500	11.5%
Τριτοβάθμια Εκπαίδευση - Μεταπτυχιακό	41.4%	€3500 και άνω	4.4%

Οι οικογένειες αποτελούνται ένα μέχρι οκτώ άτομα εκ των οποίων το 59,1% έχουν 1-2 παιδιά κάτω των 18 ετών (Πίνακας 4-4).

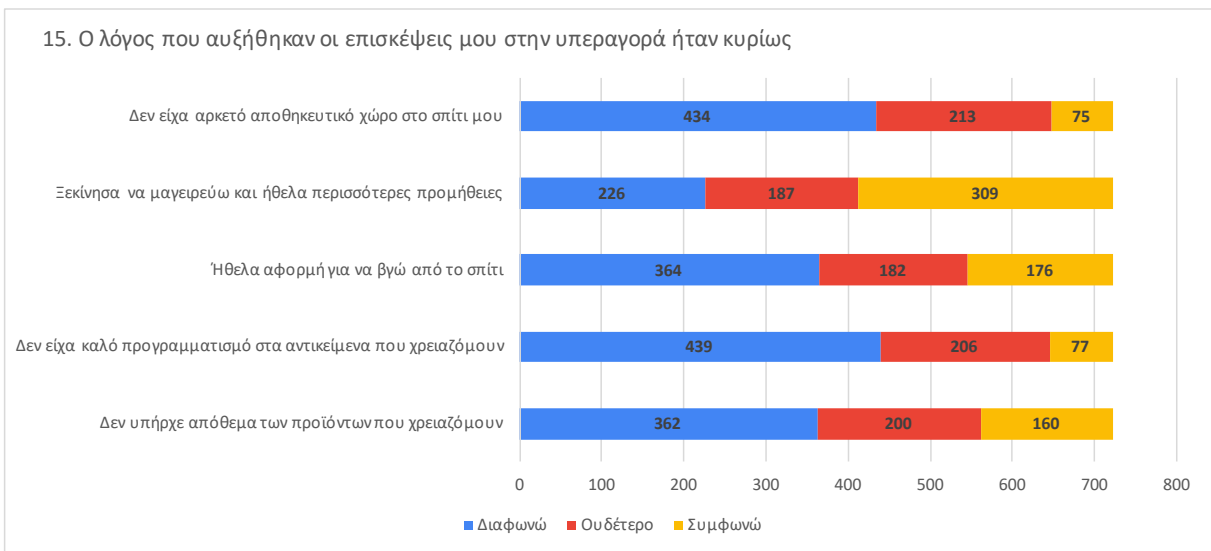
#### Πίνακας 4-5. Δημογραφικά Στοιχεία – Σύσταση οικογένειας

σύνολο ατόμων	%	παιδιά κάτω των 18 ετών	%
1 άτομο	4.4%	Κανένα	30.2%
2 άτομα	18.0%	Ένα παιδί	21.6%
3 άτομα	24.0%	Δυο παιδιά	37.5%
4 άτομα	35.5%	Τρία παιδιά	9.4%
5 άτομα	14.3%	Τέσσερα παιδιά	1.2%
6 άτομα	2.8%		
7 άτομα	1.0%		
8 άτομα	0.1%		

Πριν την περίοδο των περιοριστικών μέτρων οι επισκέψεις στην υπεραγορά γίνονταν κατά μέσο όρο μια με δυο φορές την βδομάδα ενώ κατά την περίοδο των περιοριστικών μέτρων μειώθηκαν σε μια φορά τη βδομάδα. Τα περισσότερα δείγματα απάντησαν ότι μείωσαν τις επισκέψεις λόγω συμμόρφωσης στα διατάγματα, είχαν προγραμματίσει τα ψώνια τους από πριν και από φόβο μήπως κολλήσουν τον ιό (Διάγραμμα 4-29). Αντίθετα οι λόγοι που ώθησαν κάποια άτομα να επισκεφτούν την υπεραγορά περισσότερες φορές ήταν επειδή ξεκίνησαν να μαγειρεύουν στο σπίτι και χρειάζονταν περισσότερες προμήθειες ή επειδή ήθελαν κάποια αφορμή για να βγουν από το σπίτι (Διάγραμμα 4-30).

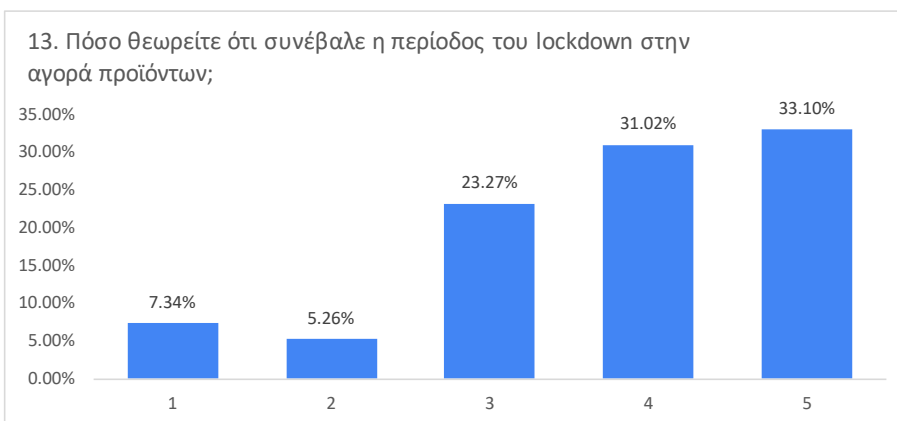


**Διάγραμμα 4-29. Λόγοι που μειώθηκαν οι επισκέψεις στην υπεραγορά**



**Διάγραμμα 4-30. Λόγοι που αυξήθηκαν οι επισκέψεις στην υπεραγορά**

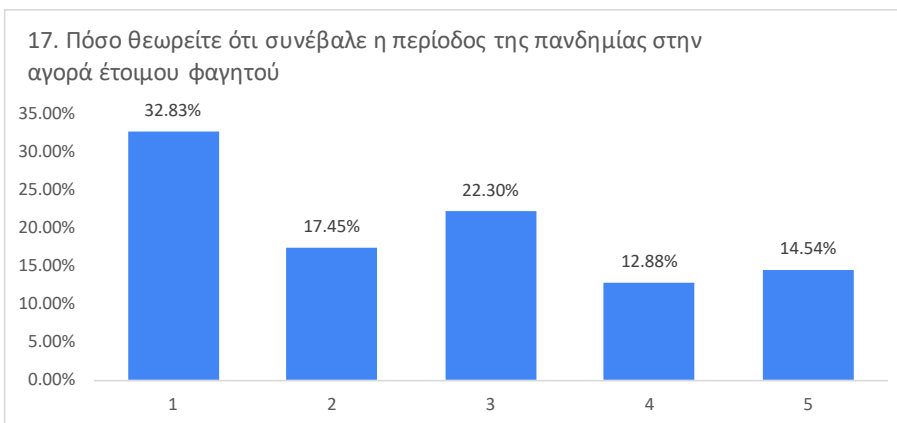
Μεγάλο ποσοστό του δείγματος απάντησε ότι η περίοδος περιορισμού συνέβαλε πολύ στην αγορά προϊόντων και συγκεκριμένα στην αγορά τροφίμων ενώ δεν συνέβαλε καθόλου στην αγορά έτοιμου φαγητού (Διάγραμμα 4-31, Διάγραμμα 4-32 και Διάγραμμα 4-33).



**Διάγραμμα 4-31. Πόσο συνέβαλε η περίοδος των περιοριστικών μέτρων στην αγορά προϊόντων (1:καθόλου, 5: πολύ)**



**Διάγραμμα 4-32. Πόσο συνέβαλε η περίοδος των περιοριστικών μέτρων στην αγορά τροφίμων (1:καθόλου, 5: πολύ)**



**Διάγραμμα 4-33. Πόσο συνέβαλε η περίοδος των περιοριστικών μέτρων στην αγορά έτοιμου φαγητού (1:καθόλου, 5: πολύ)**

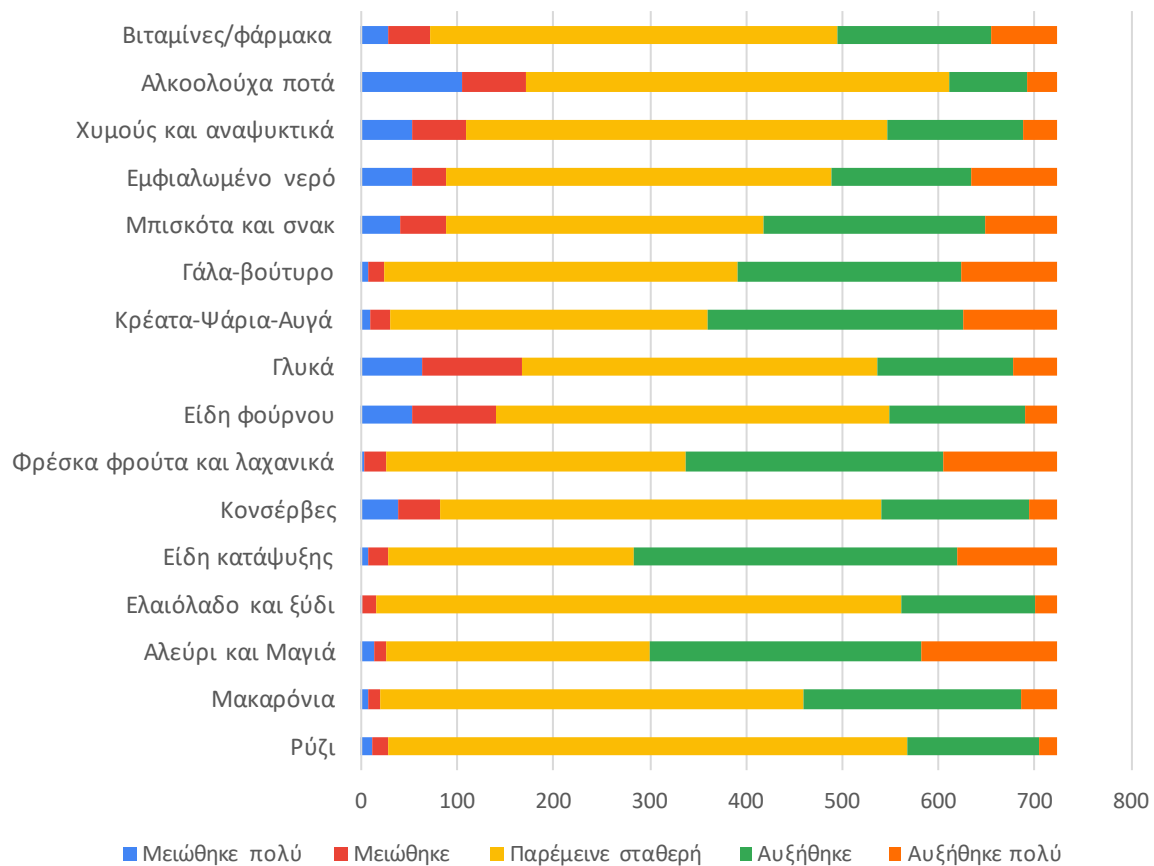
Το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος δήλωσε ότι μαγείρευε στο σπίτι και αγόρασε 2-3 φορές έτοιμο φαγητό σε όλη τη διάρκεια της πανδημίας (Διάγραμμα 4-34).



**Διάγραμμα 4-34. Συχνότητα αγοράς έτοιμου φαγητού**

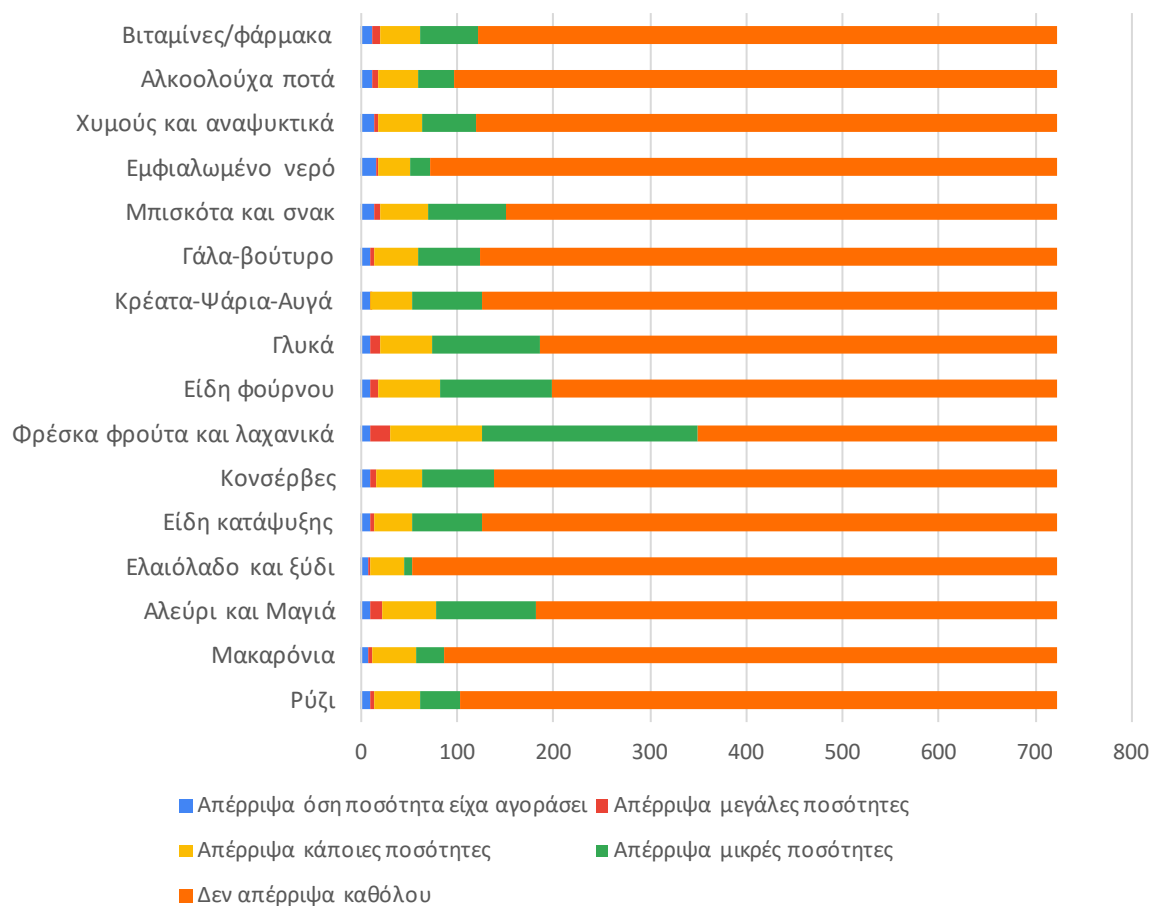
Όσον αφορά την αγορά τροφίμων, μεγάλο ποσοστό του δείγματος απάντησε ότι παρέμεινε σταθερή ενώ παρατηρείται σημαντική αύξηση στην αγορά προϊόντων όπως αλεύρι και μαγιά, είδη κατάψυξης, φρέσκα φρούτα και λαχανικά και κρέατα-ψάρια-αυγά (Διάγραμμα 4-35). Στην ερώτηση κατά πόσο απορρίφθηκαν προϊόντα λόγω του ότι είχαν χαλάσει ή είχε περάσει η ημερομηνία λήξης τους, το μεγαλύτερο ποσοστό απάντησε ότι δεν απέρριψε καθόλου ποσότητες ενώ φαίνεται να έχουν απορριφθεί μικρές ποσότητες φρούτων και λαχανικών (Διάγραμμα 4-36).

19. Κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων για τους μήνες Μάρτιο-Απρίλιο-Μάϊο 2020, πως μεταβλήθηκε η αγοραστική σου συνήθεια όσον αφορά τα ακόλουθα προϊόντα;



**Διάγραμμα 4-35. Αγοραστική συνήθεια όσον αφορά συγκεκριμένα προϊόντα**

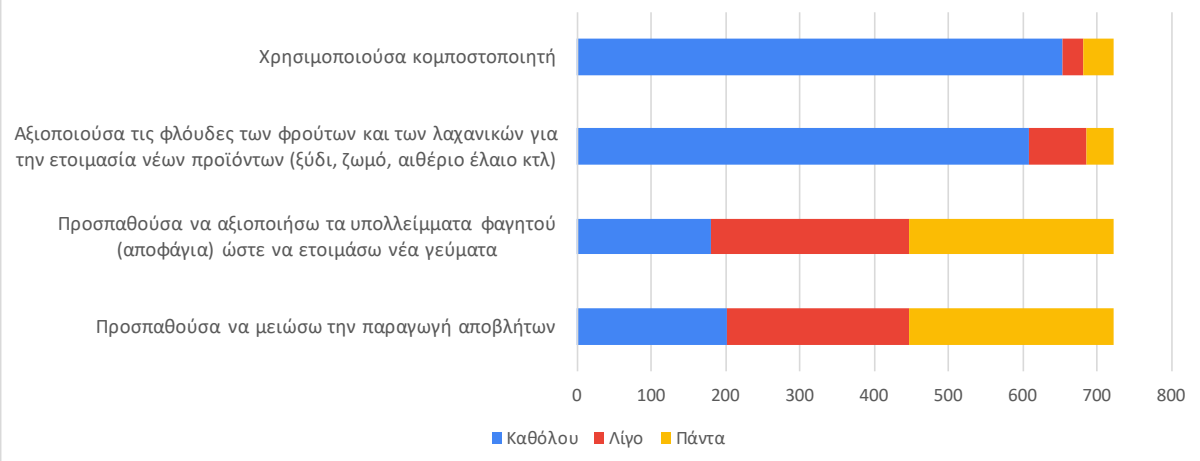
20. Ποια από τα ακόλουθα προϊόντα αναγκάστηκες να απορρίψεις λόγω του ότι είχαν χαλάσει ή είχε περάσει η ημερομηνία λήξης;



**Διάγραμμα 4-36. Απόρριψη συγκεκριμένων προϊόντων λόγω του ότι είχαν χαλάσει ή είχε περάσει η ημερομηνία λήξης**

Η απώλεια και η μείωση αποβλήτων από τρόφιμα αποτελεί ένα από τους 17 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης και συγκεκριμένα τον Στόχο 12 (SDG 12). Η πανδημία συντέλεσε στην αλλαγή των μοντέλων κατανάλωσης τροφίμων και στην αξιοποίηση των διαθέσιμων πόρων για την παρασκευή γευμάτων (Amicarelli and Bux, 2021). Οι ερωτηθέντες απάντησαν ότι γνώριζαν για τους 17 Στόχους κατά 26% ενώ το υπόλοιπο 74% δεν ήταν ενήμερο. Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 4-37, στην ερώτηση κατά πόσο διαφοροποιήθηκαν οι συνήθειες όσον αφορά τα υπολείμματα τροφίμων, μεγάλο ποσοστό απάντησε ότι δεν διαθέτει κομποστοποιητή ούτε αξιοποιεί τις φλούδες φρούτων και λαχανικών για την ετοιμασία άλλων προϊόντων μια διαδικασία που συμβάλει στους στόχους της κυκλικής οικονομίας (Amicarelli and Bux, 2021).

23. Πως άλλαξαν οι συνήθειές σας κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων για τους μήνες Μάρτιο-Απρίλιο-Μάιο 2020 όσον αφορά τα ζώσιμα (υπολείμματα τροφίμων) κατά την ετοιμασία γευμάτων;



**Διάγραμμα 4-37. Διαχείριση υπολειμμάτων τροφίμων**

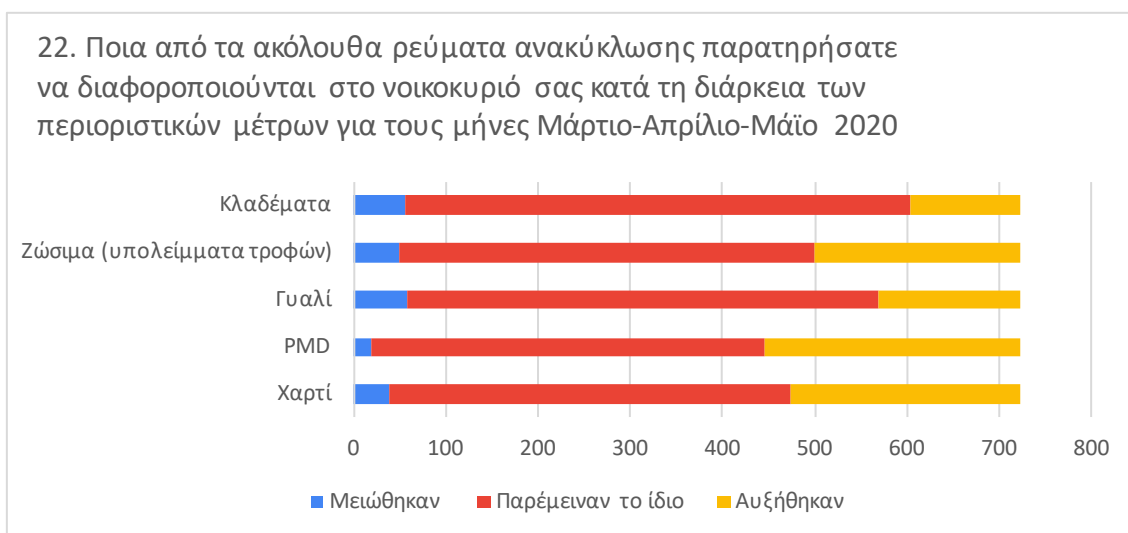
Οι απαντήσεις στην ερώτηση που αφορούσε στους λόγους που ώθησαν στην μειωμένη παραγωγή αποβλήτων φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 4-6) όπου μεγάλο ποσοστό απαντά ότι ήταν για περιβαλλοντικούς λόγους.

**Πίνακας 4-6. Λόγοι μείωσης παραγωγής αποβλήτων**

απαντήσεις	αρ. απαντήσεων	% απαντήσεων
Περιβαλλοντικοί λόγοι	360	49.86%
Δεν μείωσα την παραγωγή αποβλήτων	300	41.55%
Οικονομικοί λόγοι	156	21.61%
Για λόγους ηθικής δεν πετούμε το φαΐ	2	0.28%
Δεν υπάρχει ανακύκλωση στην περιοχή μας	1	0.14%
Δεν χρειάστηκε	1	0.14%
Ζούμε μινιμαλ	1	0.14%
Λόγω δίαιτας	1	0.14%
Λόγω συνήθειας	1	0.14%
Μαγειρεύα περισσότερο	1	0.14%
Πάντα κάνω ενέργειες να μειώσω απόβλητα	1	0.14%
Περισσότερος χρόνος στο σπίτι	1	0.14%
Αν ο Δήμος Στροβόλου δεν κλείδωνε το πάρκο στο οποίο υπάρχει κομποστοποιητής γειτονιάς θα μειωνόντουσαν κι άλλο τα απόβλητα μας	1	0.14%
Έκανα ότι και πριν. Αξιοποιώ τα τρόφιμα ώστε να έχω την ελάχιστη απόρριψη	1	0.14%
Προτιμούσα να χρησιμοποιώ αυτά που έχω παρά να πηγαίνω στην υπεραγορά	1	0.14%

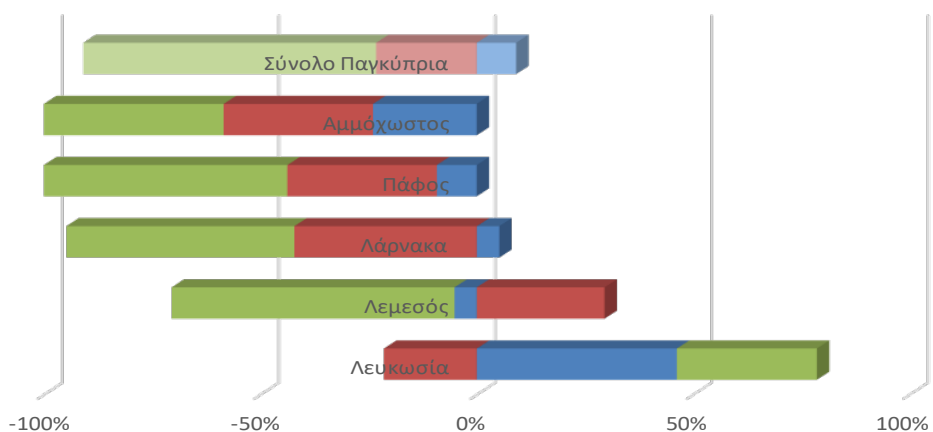
### 4.3.3. Ανακύκλωση

Από τις απαντήσεις των ερωτηθέντων, τα ρεύματα ανακύκλωσης για το Χαρτί, PMD και Γυαλί παρέμειναν σταθερά στα ίδια επίπεδα ενώ κάποιο ποσοστό αναφέρει ότι αυξήθηκε το ρεύμα Χαρτιού και PMD (Διάγραμμα 4-38). Συγκρίνοντας με τα αποτελέσματα της Green Dot όπως φαίνονται στο Διάγραμμα 4-39, όσον αφορά στις ποσότητες συλλογής οικιακού προγράμματος PMD, Χαρτιού και Γυαλιού, σε Παγκύπρια επίπεδα φαίνεται να έχουν αυξηθεί κατά 3% στις συσκευασίες PMD, μειωθεί κατά 8% στο χαρτί και μειωθεί κατά 23% στο γυαλί (Green Dot, 2021). Λαμβάνοντας υπόψη ότι το μεγαλύτερο ποσοστό απαντήσεων προήλθε από την Επαρχία Λευκωσίας, τότε η αύξηση 12% στις ποσότητες ανακύκλωσης PMD συμπίπτει με τις απαντήσεις των ερωτηθέντων.



**Διάγραμμα 4-38. Διαφοροποίηση ρεύματος ανακύκλωσης κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων**

Ποσοστιαία διαφοροποίηση στις ποσότητες συλλογής οικιακού προγράμματος PMD, Χαρτιού και Γυαλιού για τα έτη 2019-2020



	Λευκωσία	Λεμεσός	Λάρνακα	Πάφος	Αμμόχωστος	Σύνολο Παγκύπρια
■ PMD %	12%	-2%	1%	-7%	-30%	3%
■ Χαρτί %	-6%	10%	-10%	-25%	-44%	-8%
■ Γυαλί %	9%	-23%	-13%	-42%	-53%	-23%

**Διάγραμμα 4-39. Ποσοστιαία διαφοροποίηση στις ποσότητες συλλογής οικιακού προγράμματος PMD, Χαρτιού και Γυαλιού για τα έτη 2019-2020 (Green Dot, 2021)**

# Κεφάλαιο 5

## Συμπεράσματα

### 5.1. Συζήτηση Αποτελεσμάτων

Η περίοδος κατά την οποία εφαρμόστηκαν τα περιοριστικά μέτρα για τον περιορισμό της πανδημίας ήταν καθοριστική ώστε να μελετηθούν οι διαφοροποιήσεις στις συγκεντρώσεις των αέριων ρύπων κατά την απαγόρευση της κυκλοφορίας. Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε ώστε να απαντηθούν τα ερωτήματα που αφορούν:

- Στις επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία
- Στην επίδραση των περιοριστικών μέτρων που εφαρμόστηκαν κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19, στους τρεις πυλώνες της αειφορίας, τους στόχους των Ηνωμένων Εθνών και τους στόχους της Πράσινης Συμφωνίας
- Στην επίδραση των περιοριστικών μέτρων στους διάφορους περιβαλλοντικούς δείκτες σε παγκόσμια εμβέλεια

Όσον αφορά την περίπτωση της Κύπρου, πραγματοποιήθηκε έρευνα ώστε να απαντηθούν συγκεκριμένα ερωτήματα για την περίοδο των περιοριστικών μέτρων λόγω της πανδημίας που αφορούν:

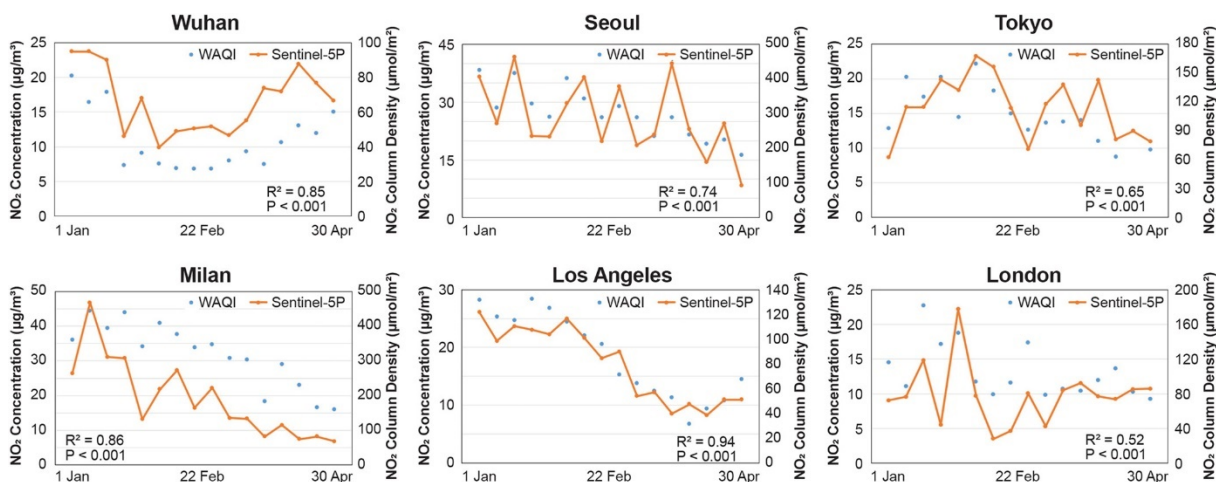
- Στην μεταβολή της αέριας ρύπανσης
- Στην μεταβολή της παραγωγής αστικών στερεών αποβλήτων
- Στον καθορισμό στρατηγικής πολιτικής για την επίτευξη των στόχων της Πράσινης Συμφωνίας όσον αφορά την κλιματική ουδετερότητα

### 5.1.1. Διαφοροποίηση συγκεντρώσεων αέριας ρύπανσης σε παγκόσμιο επίπεδο

Κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων λόγω της πανδημίας, παρατηρήθηκαν μέσα από τους δορυφόρους της NASA, μεγάλες αλλαγές στην ατμόσφαιρα. Ο δορυφόρος Sentinel-5P, χρησιμοποιεί το φάσμα της υπέρυθρης ακτινοβολίας με χωρική ανάλυση  $3,5 \times 7,0 \text{ km}^2$  για να καταγράφει τα επίπεδα  $\text{NO}_2$  σε παγκόσμιο επίπεδο (Zhang *et al.*, 2021). Στο Διάγραμμα 5-1 παρουσιάζεται η συσχέτιση των συγκεντρώσεων  $\text{NO}_2$  όπως καταγράφηκαν από τον δορυφόρο Sentinel-5P σε σχέση με μετρήσεις που καταγράφηκαν σε τοπικούς σταθμούς. Στις περιπτώσεις που η συσχέτιση δεν συμπίπτει απόλυτα πιθανόν να οφείλεται στις τοπικές μετεωρολογικές συνθήκες όπως η ταχύτητα και η κατεύθυνση του ανέμου (Zhang *et al.*, 2021).

Ήταν αναμενόμενο ότι θα υπήρχε μείωση στους αέριους ρύπους καθώς η κυκλοφορία είχε μειωθεί σημαντικά (Tian *et al.*, 2021). Η μείωση της ρύπανσης λόγω  $\text{NO}_2$  ήταν εμφανής για πρώτη φορά στην πόλη Wuhan και εξαπλώθηκε στη συνέχεια στην υπόλοιπη χώρα και τελικά σε όλο τον κόσμο. Στην Κίνα, οι εκπομπές  $\text{NO}_2$  μειώθηκαν έως και 30% και οι εκπομπές  $\text{CO}_2$  μειώθηκαν κατά 25% (Dutheil, Baker and Navel, 2020). Τέτοιο ποσοστό μείωσης, ισοδυναμεί σε 1 εκατομμύριο τόνους εκπομπών άνθρακα που ισούται με το 6% των παγκόσμιων εκπομπών την ίδια περίοδο (Wang and Su, 2020). Εμφανή μείωση παρατηρήθηκε προς το τέλος Ιανουαρίου 2020 και μέχρι τα τέλη Φεβρουαρίου 2020. Στην Ευρώπη τα επίπεδα  $\text{NO}_2$  παρέμειναν σταθερά για ολόκληρο το Φεβρουάριο 2020 έως τις αρχές Μαρτίου 2020 που τότε ξεκίνησαν να μειώνονται, με σημαντική μείωση στα μέσα Μαρτίου 2020. Στη Βόρεια Αμερική σημαντικές αλλαγές σημειώθηκαν από τα μέσα έως τα τέλη Μαρτίου 2020 λόγω της επιδημιολογικής κατάστασης στην Νέα Υόρκη. Σε όλες τις περιπτώσεις, οι μειώσεις στις συγκεντρώσεις  $\text{NO}_2$  ήταν αντίστοιχες των περιοριστικών μέτρων που εφαρμόζονταν σε κάθε ήπειρο (Zhang *et al.*, 2021).

Σύμφωνα με τους Rodríguez-Urrego and Rodríguez-Urrego (2020) σε μελέτη που έγινε σε 50 ρυπογόνες πόλεις του κόσμου παρατηρήθηκε μια μέση παγκόσμια μείωση των  $\text{PM}_{2,5}$  ποσοστού 12%. Συγκεκριμένα οι τρεις πιο μολυσμένες πρωτεύουσες που είναι η Dhaka (Μπαγκλαντές), η Kampala (Ουγκάντα) και το Delhi (Ινδία) μείωσαν τις συγκεντρώσεις  $\text{PM}_{2,5}$  κατά 14%, 35% και 40% αντίστοιχα. Η μεγαλύτερη μείωση κατά 57% καταγράφεται στην Bogota (Κολομβία) η οποία θεωρείται μια από τις πόλεις με την μεγαλύτερη κίνηση στον κόσμο (Rodríguez-Urrego and Rodríguez-Urrego, 2020). Επιπλέον, στην πόλη Dhaka υπήρξε μείωση στις συγκεντρώσεις  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_2$  και  $\text{SO}_2$  κατά 8,8%, 20,4% και 17,5% αντίστοιχα (Rahman *et al.*, 2021)



**Διάγραμμα 5-1. Σύγκριση συγκεντρώσεων NO<sub>2</sub> μεταξύ των αποτελεσμάτων τοπικών μετρήσεων σε σταθμούς και των μετρήσεων από το δορυφόρο Sentinel-5P (Zhang *et al.*, 2021)**

## Ασία

Στην Κίνα, η απαγόρευση στην κυκλοφορία έγινε στις αρχές του 2020 με το κλείσιμο των σχολείων, όλων των χώρων αναψυχής και των εργοστασίων που δεν ήταν απαραίτητα. Η μείωση της κυκλοφορίας που παρατηρήθηκε ήταν μέχρι 77%. Κατά τη διάρκεια των μέτρων παρατηρήθηκαν σημαντικές αλλαγές στον δείκτη ποιότητας του αέρα (AQI), σε 44 πόλεις της Βόρειας Κίνας, ο οποίος μειώθηκε κατά μέσο όρο 7,8% (Bao and Zhang, 2020) και στις συγκεντρώσεις των πέντε ατμοσφαιρικών ρύπων (PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>, CO, SO<sub>2</sub> και NO<sub>2</sub>) κατά μέσο όρο 5,93%, 13,66%, 4,58%, 6,76% αντίστοιχα (Bao and Zhang, 2020). Γενικά η ποιότητα του αέρα βελτιώθηκε, λόγω των μειωμένων εκπομπών από τον τομέα των μεταφορών και του δευτερογενούς βιομηχανικού τομέα. Μετά από μελέτη 366 αστικών περιοχών σε όλη την επικράτεια της Κίνας, διαπιστώθηκε ότι ο μέσος όρος AQI σε όλους τους σταθμούς μειώθηκε κατά 20% (Wang *et al.*, 2020) ειδικότερα στις πόλεις όπου υπάρχει αυξημένη χρήση μηχανοκίνητων οχημάτων. Συγκεκριμένα, ο συνολικός αριθμός των μηχανοκίνητων οχημάτων στην Κίνα αυξήθηκε από 5,5 εκατομμύρια το 1990 σε 327 εκατομμύρια το 2019. Ο τομέας των μεταφορών συνδέθηκε με τις μειώσεις εκπομπών NO<sub>2</sub>, ενώ οι χαμηλότερες εκπομπές από δευτερογενείς βιομηχανίες ήταν η κύρια αιτία για τη μείωση των PM<sub>2.5</sub> και CO. Η μείωση των συγκεντρώσεων SO<sub>2</sub> συνδέθηκε μόνο με τον βιομηχανικό τομέα ενώ οι συγκεντρώσεις O<sub>3</sub> αυξήθηκαν (Wang *et al.*, 2020). Η αύξηση στις συγκεντρώσεις O<sub>3</sub> προήλθε από τη χημική αντίδραση μεταξύ των NO<sub>x</sub> και των οργανικών πτητικών ενώσεων (VOCs) στην ατμόσφαιρα με τη συμβολή της ηλιακής ακτινοβολίας. Ενώ οι συγκεντρώσεις NO<sub>x</sub> είχαν μειωθεί, τα επίπεδα O<sub>3</sub> είχαν αυξηθεί (Wang *et al.*, 2020). Στην Κεντρική Κίνα οι εκπομπές

NO<sub>2</sub> μειώθηκαν έως και 30% (Dutheil, Baker and Navel, 2020) και οι εκπομπές CO<sub>2</sub> μειώθηκαν κατά 25% (Bao and Zhang, 2020; Dutheil, Baker and Navel, 2020). Στην Βόρεια και Βορειανατολική Κίνα οι συγκεντρώσεις NO<sub>2</sub> βρίσκονται σε ψηλά επίπεδα λόγω της βαριάς βιομηχανίας. Ωστόσο παρατηρήθηκε ότι οι συγκεντρώσεις NO<sub>2</sub> πάνω από την πόλη Wuhan είχαν μειωθεί με πολύ γρήγορο ρυθμό κατά 50% σε σύγκριση με το προηγούμενο έτος (Wang and Su, 2020). Στην Εικόνα 5-1 παρουσιάζεται η μείωση των συγκεντρώσεων NO<sub>2</sub> κατά την περίοδο των μέτρων κατά το 2020 σε σύγκριση με την ίδια περίοδο το 2019, όπως λήφθηκε από τον δορυφόρο Sentinel-5P <https://maps.s5p-pal.com/> (Dunford *et al.*, 2020). Στην Εικόνα 5-2 παρουσιάζεται η συνολική ετήσια αλλαγή κατά το πρώτο τρίμηνο του 2020 στα αέρια θερμοκηπίου όπως καταγράφηκε από το Υπουργείο Οικολογίας και Περιβάλλοντος της Κίνας (Wang and Su, 2020).

Σε διάφορες πόλεις της Ινδίας καταγράφηκε βελτίωση στην ποιότητα του αέρα, συγκρίνοντας τιμές προηγούμενων ετών, κατά 30% περίπου. Καθώς υπήρξε βελτίωση στις εκπομπές αερολυμάτων στην ατμόσφαιρα, οι τιμές του οπτικού βάθους (AOD) επέτρεπαν τη διέλευση του φωτός με αποτέλεσμα να επέλθει ο καθαρός ουρανός σε σημείο που να φανούν οι κορυφές των Ιμαλαίων μετά από 30 χρόνια (Somani *et al.*, 2020). Το Δελχί (Ινδία) περιλαμβάνεται μεταξύ των πιο ρυπογόνων πόλεων σε παγκόσμιο επίπεδο που ξεπερνούν τα όρια ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα. Η αλλαγή στην ποιότητα του αέρα ήταν αισθητή αμέσως μετά την επιβολή των περιοριστικών μέτρων. Οι συγκεντρώσεις NO<sub>2</sub> μειώθηκαν κατά 52,68% ενώ το CO κατά 30,35% (Mahato, Pal and Ghosh, 2020). Παρόμοια πτωτική τάση παρουσίασαν και οι συγκεντρώσεις PM<sub>10</sub> και PM<sub>2.5</sub> καθώς μειώθηκαν κατά 51,84% και 53,11% αντίστοιχα. Σε σταθμούς στους οποίους υπάρχει μεγαλύτερη τροχαία κίνηση και βιομηχανικό υπόβαθρο, καταγράφηκε επιπλέον μείωση στα αιωρούμενα σωματίδια κατά 62,61% και 59,74% αντίστοιχα. Τα επίπεδα O<sub>3</sub> παρέμειναν στα ίδια επίπεδα με μικρή αύξηση 0,78% (Mahato, Pal and Ghosh, 2020).

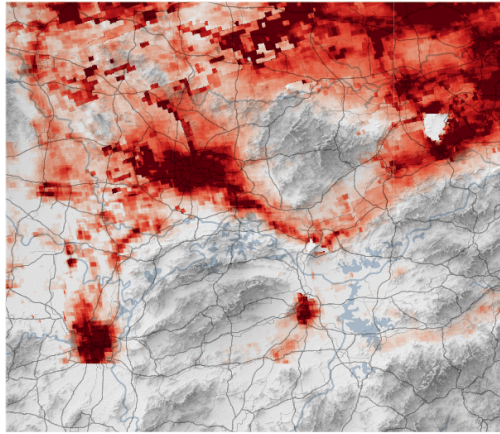
# Pollution levels down significantly in Wuhan

Density of Nitrogen dioxide in lowest level of atmosphere

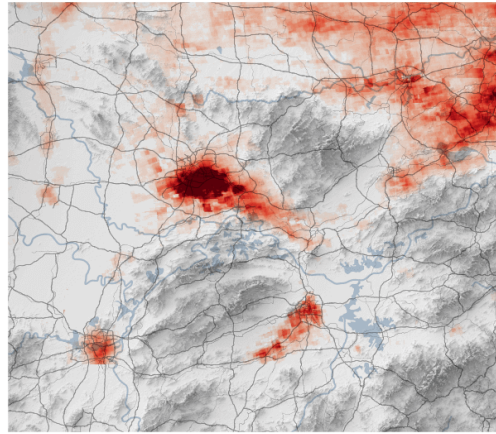
Low  High



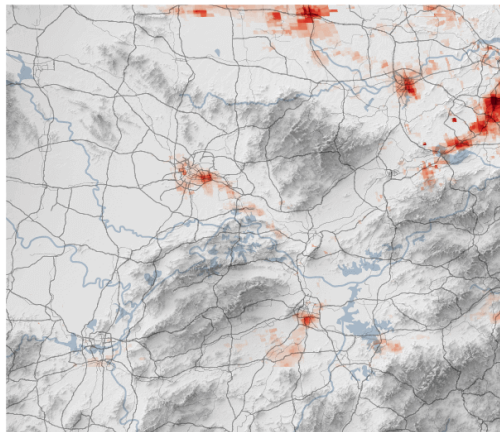
January 2019



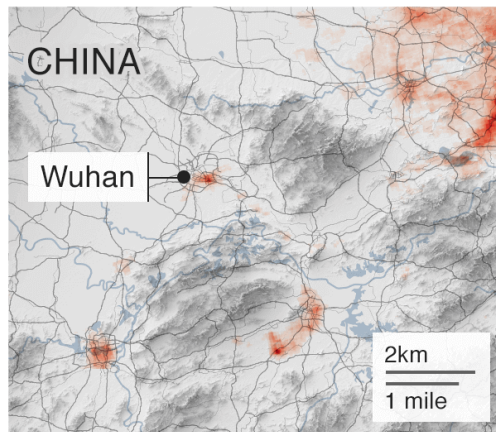
March 2019



January 2020 - Lockdown starts



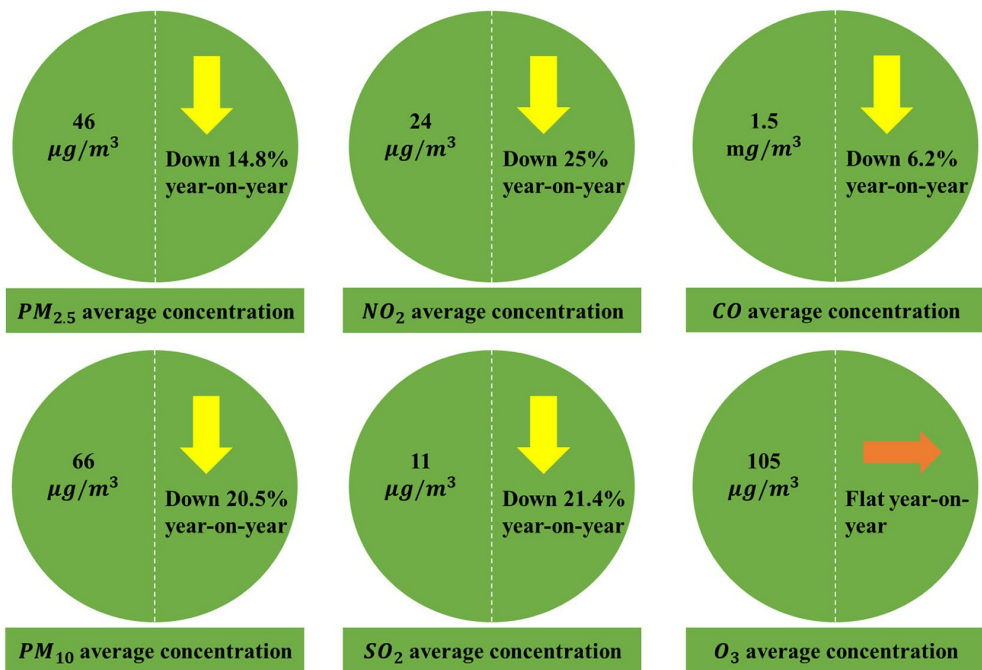
March 2020



Source: Sentinel-5P satellite data, OpenStreetMap

BBC

**Εικόνα 5-1.** Εικόνες από δορυφόρο όπου φαίνονται οι αλλαγές στις συγκεντρώσεις  $\text{NO}_2$  κατά τη διάρκεια της πανδημίας στην πόλη Wuhan (Dunford *et al.*, 2020)



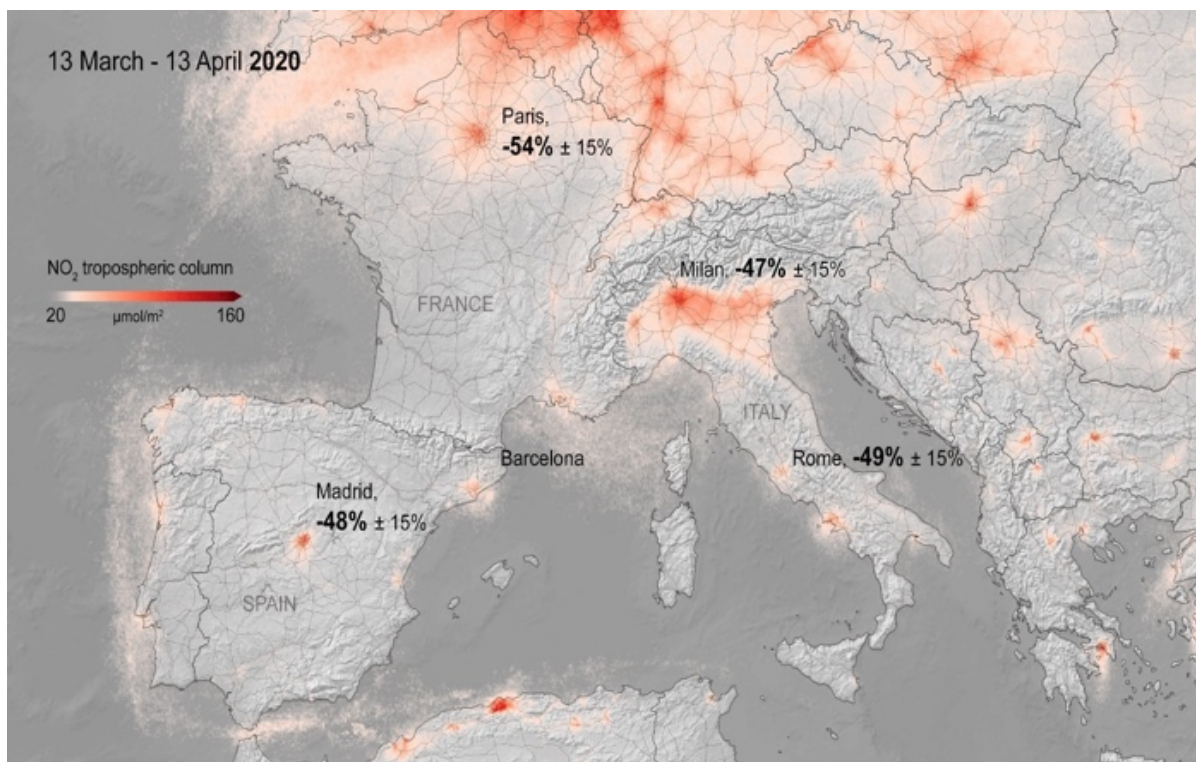
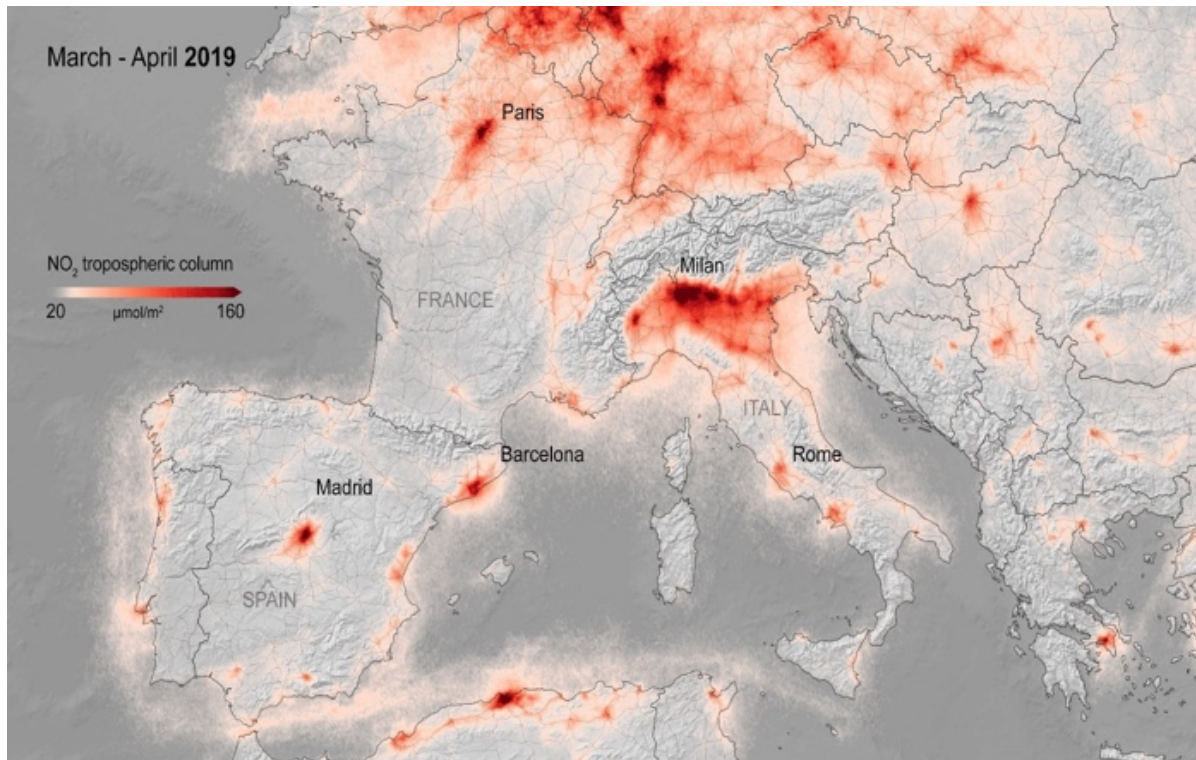
Εικόνα 5-2. Ετήσια αλλαγή στις συγκεντρώσεις αερίων του θερμοκηπίου κατά το πρώτο τρίμηνο 2020 στην Κίνα (Wang and Su, 2020)

## Ευρώπη

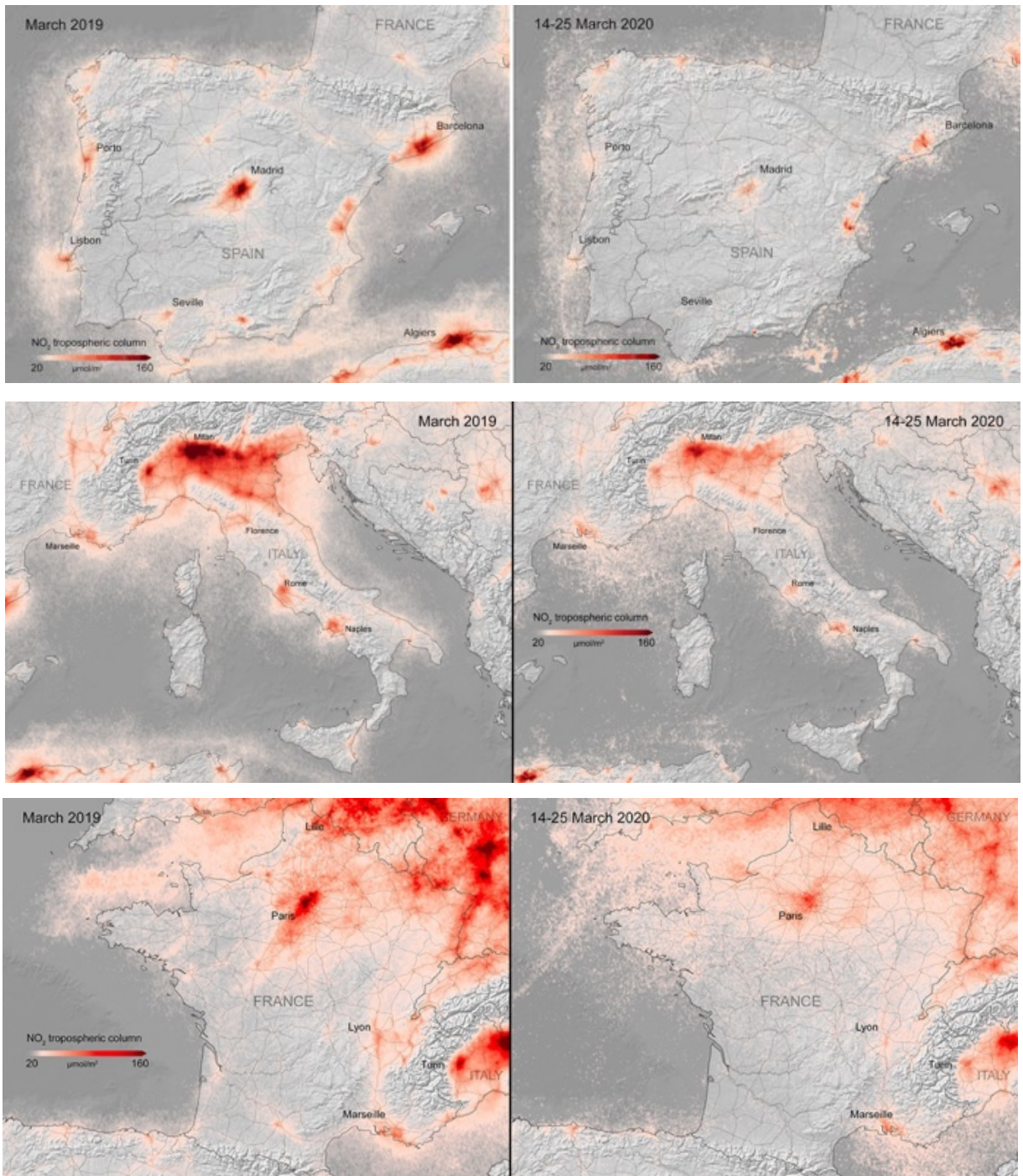
Η απαγόρευση της κυκλοφορίας στην Ευρώπη έγινε σταδιακά γύρω στα μέσα Μαρτίου 2020. Στην Ισπανία καταγράφεται μείωση των μετακινήσεων μέχρι 80% ενώ οι πωλήσεις καυσίμων μειώθηκαν κατά 83% για τη βενζίνη και 61% για το πετρέλαιο. Στην περίπτωση της Μαδρίτης, οι συγκεντρώσεις NO<sub>2</sub> μειώθηκαν κατά μέσο όρο 62% και της Βαρκελώνης κατά 50% (Baldasano, 2020). Οι Tobias *et al.* (2020) αναφέρουν σημαντική μείωση για τις συγκεντρώσεις αιθάλης (Black Carbon) και NO<sub>2</sub> σε ποσοστά 45% και 51% αντίστοιχα. Επιπλέον αναφορά γίνεται στη μέση συγκέντρωση σωματιδίων PM<sub>10</sub> που μειώθηκε κατά 28% στους κυκλοφοριακούς σταθμούς και κατά 31% στους αστικούς σταθμούς καθώς και στα επίπεδα O<sub>3</sub> που αυξήθηκαν κατά 33%-57% (Tobias *et al.*, 2020).

Στο Μιλάνο, η πόλη της Ιταλίας η οποία πλήγηκε σοβαρά από την πανδημία, τα περιοριστικά μέτρα ήταν καθοριστικά για τη σημαντική μείωση των συγκεντρώσεων PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, αιθάλης και C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> ενώ το SO<sub>2</sub> παρέμεινε αμετάβλητο και το O<sub>3</sub> αυξήθηκε λόγω των χαμηλότερων συγκεντρώσεων NO (Kanniah *et al.*, 2020). Στο Παρίσι αναφέρονται μειώσεις στις συγκεντρώσεις CO κατά 67% και στις συγκεντρώσεις NO<sub>2</sub> κατά 39% (Connerton *et al.*, 2020).

Στις εικόνες που λήφθηκαν από το δορυφόρο (Εικόνα 5-3 και Εικόνα 5-4) για τους μήνες Μάρτιο και Απρίλιο 2020 σε σχέση με τις συγκεντρώσεις Μαρτίου-Απριλίου 2019 (μήνες αυστηρών περιοριστικών μέτρων), παρουσιάζονται οι συγκεντρώσεις NO<sub>2</sub> να μειώνονται στη Μαδρίτη, το Μιλάνο και τη Ρώμη κατά 45% ενώ στο Παρίσι κατά 54% (ESA, 2021)



**Εικόνα 5-3. Εικόνες από δορυφόρο όπου φαίνονται οι αλλαγές στις συγκεντρώσεις NO<sub>2</sub> κατά τη διάρκεια της πανδημίας στην Ευρώπη (ESA, 2021)**



**Εικόνα 5-4.** Εικόνες από δορυφόρο όπου φαίνονται οι αλλαγές στις συγκεντρώσεις NO<sub>2</sub> κατά τη διάρκεια της πανδημίας στην Ισπανία, την Ιταλία και στην Γαλλία (ESA, 2021)

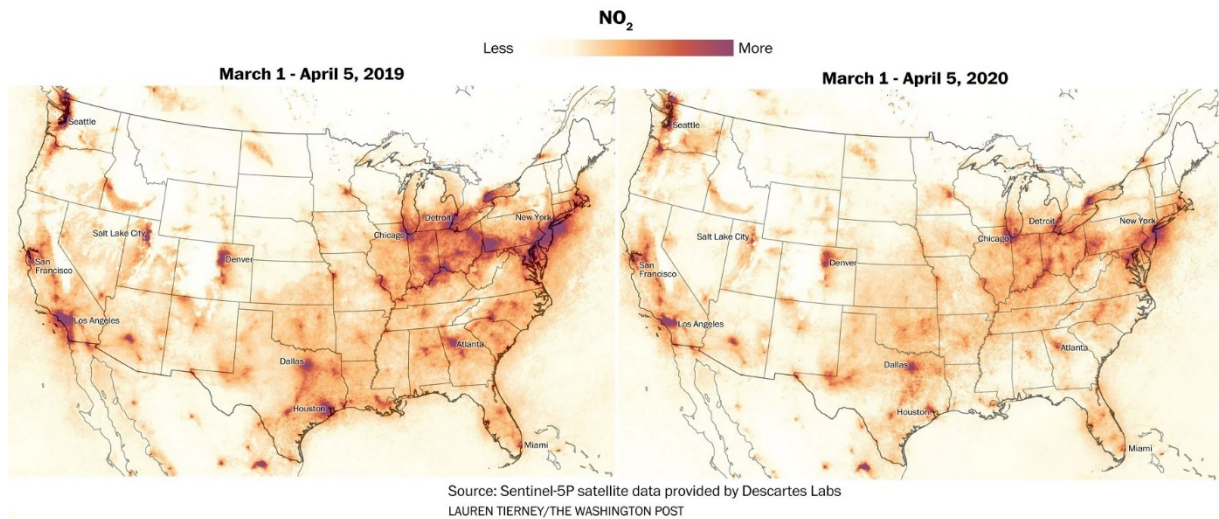
## Αμερική

Η ατμοσφαιρική ρύπανση στις ΗΠΑ (Εικόνα 5-5) παρουσιάζει βελτίωση δεδομένου του ποσοστού μείωσης στις συγκεντρώσεις  $\text{NO}_2$  κατά 25,5%. Σε αστικές κομητείες υπάρχει μεγαλύτερη μείωση στις συγκεντρώσεις που φτάνει το 26% σε σχέση με 16,5% που παρουσιάζεται στις αγροτικές κομητείες κάτι που σχετίζεται με τη μειωμένη κίνηση οχημάτων λόγω απαγόρευσης της κυκλοφορίας και της εξ αποστάσεως εργασίας (Berman and Ebisu, 2020).

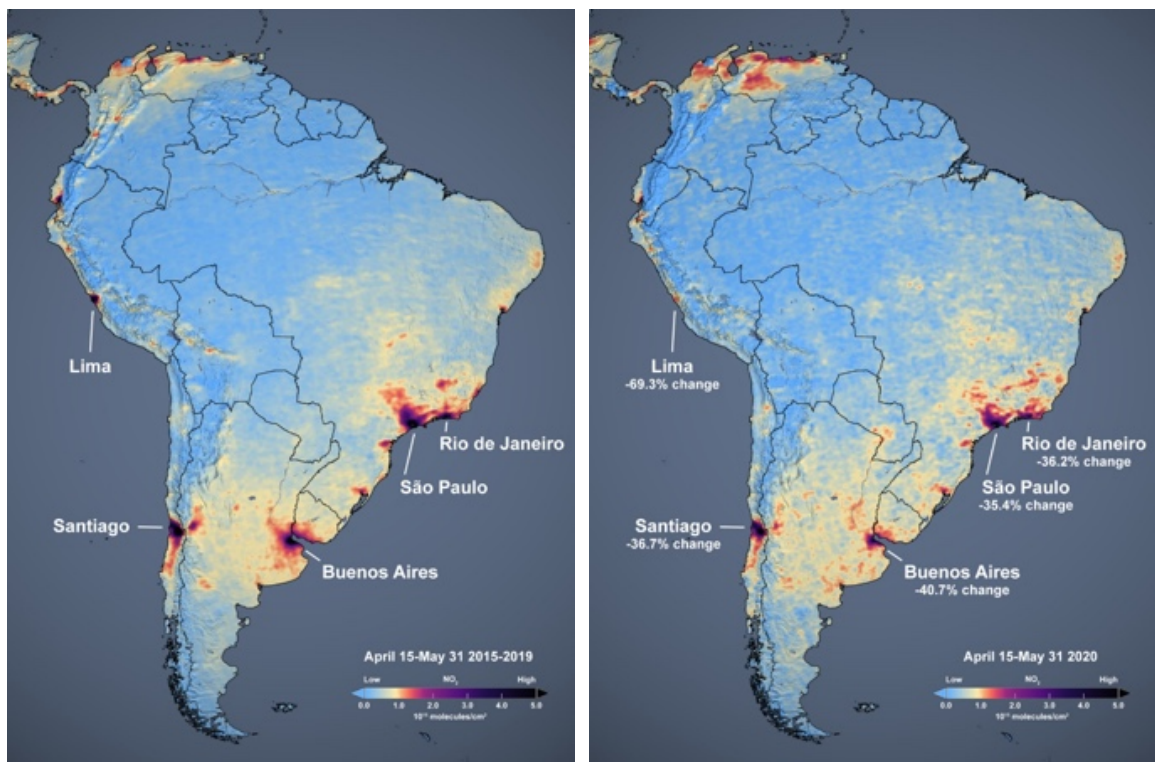
Στο Σάο Πάολο της Βραζιλίας, το μεγαλύτερο ποσοστό της ρύπανσης προέρχεται από τα οχήματα που έχουν συνολικό αριθμό στόλου περί τα 8 εκατομμύρια, ξεπερνώντας έτσι τα όρια που θέτει ο ΠΟΥ όσον αφορά την ποιότητα του αέρα (Connerton *et al.*, 2020). Κατά την περίοδο της πανδημίας, οι συγκεντρώσεις  $\text{NO}_2$  μειώθηκαν μέχρι 54,3% και οι συγκεντρώσεις  $\text{NO}$  μέχρι 77,3% στους κυκλοφοριακούς σταθμούς. Στο κέντρο της πόλης, υπήρξε μείωση στις συγκεντρώσεις  $\text{CO}$  κατά 64,8% ενώ παρατηρήθηκε αύξηση κατά 30% στις συγκεντρώσεις  $\text{O}_3$  (Nakada and Urban, 2020).

Στο Ρίο Ντε Τζανέιρο, τα περιοριστικά μέτρα εφαρμόστηκαν μετά τις 16 Μαρτίου 2020. Κατά τη διάρκεια της πρώτης εβδομάδας παρατηρήθηκε μείωση στην κυκλοφορία κατά 50% που ως αποτέλεσμα ήταν οι συγκεντρώσεις  $\text{NO}_2$  και  $\text{PM}_{10}$  να μειωθούν άμεσα. Τα επίπεδα  $\text{CO}$  μειώθηκαν κατά 30,3-48,5% λόγω της απαγόρευσης της διακίνησης οχημάτων χαμηλών εκπομπών (Dantas *et al.*, 2020).

Όπως παρουσιάζεται στην Εικόνα 5-6 και σύμφωνα με την ιστοσελίδα της NASA (2020), η μείωση στις συγκεντρώσεις  $\text{NO}_2$  στο Ρίο Ντε Τζανέιρο ήταν 36% σε σχέση με προηγούμενα έτη. Στις υπόλοιπες μεγαλουπόλεις της Νότιας Αμερικής, παρατηρούνται οι ακόλουθες μειώσεις: 36% στο Σαντιάγο, 35% στο Σάο Πάολο και 40% στο Μπουένος Άιρες. Η πόλη Λίμα αποτελεί εξαίρεση καθώς παρουσιάζει μειώσεις κατά 69%. Η μείωση αυτή στις συγκεντρώσεις  $\text{NO}_2$  πιθανόν να συνδέεται με τις φυσικές διαφοροποιήσεις του καιρού με αποτέλεσμα να αραιώνει τη ρύπανση πιο γρήγορα. Στα βόρεια της Ν. Αμερικής, παρατηρείται αύξηση των  $\text{NO}_2$  που συνδέεται με την καύση υπολειμμάτων καλλιεργειών σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια (NASA, 2021).



**Εικόνα 5-5. Εικόνες από δορυφόρο όπου φαίνονται οι αλλαγές στις συγκεντρώσεις NO<sub>2</sub> κατά τη διάρκεια της πανδημίας στις ΗΠΑ (NASA, 2021)**



**Εικόνα 5-6. Εικόνες από δορυφόρο όπου φαίνονται οι αλλαγές στις συγκεντρώσεις NO<sub>2</sub> κατά τη διάρκεια της πανδημίας στην Νότια Αμερική (NASA, 2021)**

## 5.1.2. Διαφοροποίηση συγκεντρώσεων αέριας ρύπανσης στην Κύπρο

Στην Κύπρο, η περίοδος της πλήρης απαγόρευσης της κυκλοφορίας ήταν μεταξύ 24/3/2020 και 21/5/2020. Οι μειώσεις που παρατηρήθηκαν στις πωλήσεις της βενζίνης και του πετρελαίου κίνησης ήταν κατά 70,3% και 50,0% για τον μήνα Απρίλιο. Αντίστοιχα για τον μήνα Μάιο ήταν 35,6% και 12,9%.

### Συγκεντρώσεις οξειδίων του αζώτου (NO<sub>x</sub>, NO, NO<sub>2</sub>)

Λαμβάνοντας υπόψη τις μετρήσεις Απριλίου συμπεραίνουμε ότι αντίστοιχες μειώσεις παρατηρούνται στις αέριες εκπομπές ρύπων καθώς οι συγκεντρώσεις NO<sub>x</sub> μειώθηκαν κατά 73,25% στον Οικιστικό σταθμό και κατά 65,07% στους Κυκλοφοριακούς σταθμούς. Μικρότερη μείωση παρατηρήθηκε στους Βιομηχανικούς σταθμούς κατά 31,87% (Πίνακας 5-1).

**Πίνακας 5-1. Ποσοστιαία σύγκριση συγκεντρώσεων NO<sub>x</sub> για τα έτη 2019-2020**

Κατηγορία Σταθμού	Ποσοστιαία σύγκριση Μαρτίου	Ποσοστιαία σύγκριση Απριλίου	Ποσοστιαία σύγκριση Μαΐου	Ποσοστιαία σύγκριση Ιουνίου
Βιομηχανικός	6.96%	-31.87%	-28.20%	17.03%
Κυκλοφοριακός	-29.54%	-65.07%	-34.15%	-16.07%
Οικιστικός	-35.67%	-73.25%	-48.69%	-34.57%

Οι συγκεντρώσεις NO είχαν περαιτέρω μείωση κατά 71,03% στον Οικιστικό σταθμό, κατά 75,20% στους Κυκλοφοριακούς και κατά 62,77% στους Βιομηχανικούς σταθμούς (Πίνακας 5-2).

**Πίνακας 5-2. Ποσοστιαία σύγκριση συγκεντρώσεων NO για τα έτη 2019-2020**

Κατηγορία Σταθμού	Ποσοστιαία σύγκριση Μαρτίου	Ποσοστιαία σύγκριση Απριλίου	Ποσοστιαία σύγκριση Μαΐου	Ποσοστιαία σύγκριση Ιουνίου
Βιομηχανικός	-24.34%	-62.77%	-49.76%	-20.13%
Κυκλοφοριακός	-38.61%	-75.20%	-33.94%	-22.49%
Οικιστικός	-42.59%	-71.03%	-14.10%	-1.06%

Οι συγκεντρώσεις NO<sub>2</sub> κατά το μήνα Απρίλιο μειώθηκαν κατά 73,59% στον Οικιστικό σταθμό, κατά 59,67% στους Κυκλοφοριακούς και κατά 20,80% στους Βιομηχανικούς σταθμούς (Πίνακας 5-3).

**Πίνακας 5-3. Ποσοστιαία σύγκριση συγκεντρώσεων NO<sub>2</sub> για τα έτη 2019-2020**

Κατηγορία Σταθμού	Ποσοστιαία σύγκριση Μαρτίου	Ποσοστιαία σύγκριση Απριλίου	Ποσοστιαία σύγκριση Μαΐου	Ποσοστιαία σύγκριση Ιουνίου
Βιομηχανικός	16.60%	-20.80%	-20.49%	29.45%
Κυκλοφοριακός	-23.84%	-59.67%	-34.01%	-13.09%
Οικιστικός	-33.39%	-73.59%	-53.72%	-38.28%

Οι ποσοστιαίες μειώσεις στον οικιστικό σταθμό φαίνεται να συμπίπτουν με τις αντίστοιχες στους κυκλοφοριακούς σταθμούς για τις συγκεντρώσεις NO<sub>x</sub> και NO καθώς ο σταθμός παρακολούθησης βρίσκεται σε κατοικημένη περιοχή του Στροβόλου όπου απαγορεύτηκε η κυκλοφορία.

Αντίθετα, οι βιομηχανικοί σταθμοί παρουσιάζουν μικρότερες ποσοστιαίες μειώσεις λόγω του ότι οι βιομηχανικές δραστηριότητες δεν αναστάλθηκαν στην περιοχή Βασιλικού όπου βρίσκεται ο Ηλεκτροπαραγωγικός Σταθμός. Η βιομηχανία τσιμέντου «Τσιμεντοποιία Βασιλικού» που βρίσκεται στην περιοχή συνδέεται και με εκπομπές ποσοτήτων NO<sub>2</sub> από τους περιστρεφόμενους κλιβάνους παραγωγής κλίνκερ - βασική πρώτη ύλη για την παραγωγή τσιμέντου - που λειτουργούν σε πολύ ψηλές θερμοκρασίες (Γεντεκάκης, 2003). Η μείωση που παρουσιάζεται ειδικότερα στις συγκεντρώσεις NO, πιθανόν να προκύπτει από τη μείωση της κυκλοφορίας καθώς οι σταθμοί βρίσκονται κοντά στον αυτοκινητόδρομο.

### **Συγκεντρώσεις μονοξειδίου του άνθρακα (CO)**

Η κύρια ποσότητα CO προέρχεται από την ατελή καύση των υδρογονανθράκων που χρησιμοποιούνται ως καύσιμα στα αυτοκίνητα σε ποσοστό 71% ενώ το υπόλοιπο προέρχεται από τις μονάδες θέρμανσης, τις βιομηχανικές διεργασίες και την καύση στερεών αποβλήτων (Γεντεκάκης, 2003). Στα επίπεδα CO παρατηρήθηκαν μειώσεις της τάξης του 27,46% στον Οικιστικό σταθμό και 28,50% στους Κυκλοφοριακούς ενώ μικρή μείωση παρατηρήθηκε στους Βιομηχανικούς σταθμούς κατά 9,38% (Πίνακας 5-4). Οι μειώσεις είναι ξεκάθαρο ότι προκύπτουν από τη μείωση της κυκλοφορίας στην οικιστική περιοχή και στους αυτοκινητόδρομους.

**Πίνακας 5-4. Ποσοστιαία σύγκριση συγκεντρώσεων CO για τα έτη 2019-2020**

Κατηγορία Σταθμού	Ποσοστιαία σύγκριση Μαρτίου	Ποσοστιαία σύγκριση Απριλίου	Ποσοστιαία σύγκριση Μαΐου	Ποσοστιαία σύγκριση Ιουνίου
Βιομηχανικός	36.98%	-9.38%	55.81%	64.33%
Κυκλοφοριακός	-18.90%	-28.50%	-16.88%	-21.44%
Οικιστικός	-14.40%	-27.46%	-9.80%	-5.51%

### Συγκεντρώσεις όζοντος (O<sub>3</sub>)

Το όζον όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο αποτελεί δευτερογενή ρύπο που σχηματίζεται στην χαμηλότερη ατμόσφαιρα μέσω χημικών αντιδράσεων με τη βοήθεια του ηλιακού φωτός και παρουσίας υδρογονανθράκων (VOCs) και οξειδίων του αζώτου (NO<sub>x</sub>) (Cooper and Alley, 2004). Σε αστικά κέντρα, η αύξηση στα επίπεδα του O<sub>3</sub> μπορεί να προκύψει από τη μείωση των NO<sub>x</sub> σε ένα περιβάλλον μειωμένων VOCs. Επίσης, η μείωση του NO μειώνει την κατανάλωση O<sub>3</sub> σύμφωνα με τον φωτολυτικό κύκλο του NO<sub>2</sub>: NO+O<sub>3</sub>→NO<sub>2</sub>+O<sub>2</sub> μειώνοντας έτσι τις συγκεντρώσεις O<sub>3</sub> (Cooper and Alley, 2004; Tobías *et al.*, 2020).

Οι συγκεντρώσεις O<sub>3</sub> αντίθετα με τα υπόλοιπα αέρια, τον Απρίλιο παρουσιάζουν αύξηση λόγω της μείωσης των NO<sub>x</sub> σε ένα περιβάλλον μειωμένων VOCs. Καθώς η μείωση των NO<sub>x</sub> καταγράφεται σε ποσοστά 73,25% στον Οικιστικό σταθμό, κατά 65,07% στους Κυκλοφοριακούς σταθμούς και κατά 31,87% στους Βιομηχανικούς σταθμούς, οι αντίστοιχες αυξήσεις καταγράφονται στους ίδιους σταθμούς όσον αφορά τις συγκεντρώσεις O<sub>3</sub> δηλαδή 16,05% αύξηση στον Οικιστικό, 17,36% αύξηση στους Κυκλοφοριακούς και 4,01% αύξηση στους Βιομηχανικούς σταθμούς (Πίνακας 5-1 και Πίνακας 5-5). Στις μειωμένες συγκεντρώσεις VOCs περιλαμβάνονται οι αρωματικοί ρύποι όπως το βενζόλιο (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) για το οποίο παρατηρήθηκαν μειώσεις στους Κυκλοφοριακούς και Βιομηχανικούς σταθμούς.

Στην Κύπρο, σύμφωνα με το Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας (<https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/el/news/archive/2020?page=1>), παρατηρήθηκαν ψηλές συγκεντρώσεις σκόνης τις ακόλουθες ημερομηνίες: 26/3/20, 6/4/20, 16/5/20, 18/5/20 και 19/5/20. Αυτά τα επεισόδια σκόνης σε συνδυασμό με τις αντίστοιχες μειώσεις στις συγκεντρώσεις NO<sub>x</sub> και NO, ίσως να δικαιολογούν την ποσοστιαία αύξηση στις συγκεντρώσεις O<sub>3</sub> που φαίνεται στον Πίνακας 5-5.

**Πίνακας 5-5. Ποσοστιαία σύγκριση συγκεντρώσεων O<sub>3</sub> για τα έτη 2019-2020**

Κατηγορία Σταθμού	Ποσοστιαία σύγκριση Μαρτίου	Ποσοστιαία σύγκριση Απριλίου	Ποσοστιαία σύγκριση Μαΐου	Ποσοστιαία σύγκριση Ιουνίου
Βιομηχανικός	7.50%	4.01%	-5.36%	-7.14%
Κυκλοφοριακός	7.94%	17.36%	-0.72%	5.07%
Οικιστικός	8.22%	16.05%	-13.05%	-3.41%

### Συγκεντρώσεις βενζολίου (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Το C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> είναι μία από τις ενώσεις αρωματικών υδρογονανθράκων (VOCs) και παράγεται κυρίως από τις εξατμίσεις των αυτοκινήτων, από τα διυλιστήρια και από τη μεταφόρτωση των πετρελαιοειδών καυσίμων (Collivignarelli et al., 2020). Στα επίπεδα C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> παρατηρήθηκαν μειώσεις κατά 58,34% στους Κυκλοφοριακούς σταθμούς για τον Απρίλιο, όπου υπήρχε απαγόρευση στην κυκλοφορία. Η μεγαλύτερη μείωση στους Βιομηχανικούς σταθμούς παρατηρείται τον Ιούνιο κατά 60,03% (Πίνακας 5-6). Οι Βιομηχανικοί σταθμοί παρακολούθησης της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα βρίσκονται στην περιοχή Ζυγίου και Βασιλικού και επηρεάζονται από τη βιομηχανική περιοχή Βασιλικού και τις εγκαταστάσεις αποθήκευσης πετρελαιοειδών καυσίμων. Η σταδιακή μείωση μπορεί να συνδεθεί με τη μειωμένη κυκλοφορία και με τη μείωση στη ζήτηση πετρελαιοειδών μετά τον Απρίλιο 2020.

**Πίνακας 5-6. Ποσοστιαία σύγκριση συγκεντρώσεων C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> για τα έτη 2019-2020**

Κατηγορία Σταθμού	Ποσοστιαία σύγκριση Μαρτίου	Ποσοστιαία σύγκριση Απριλίου	Ποσοστιαία σύγκριση Μαΐου	Ποσοστιαία σύγκριση Ιουνίου
Βιομηχανικός	76.22%	-12.57%	-50.81%	-60.03%
Κυκλοφοριακός	-20.83%	-58.34%	-28.23%	-19.48%

### Συγκεντρώσεις διοξειδίου του θείου (SO<sub>2</sub>)

Το διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>) είναι ένας σημαντικός δείκτης ατμοσφαιρικών ρύπων που σχετίζεται με βιομηχανικές δραστηριότητες όπως την καύση άνθρακα, πετρελαίου και χημικών καυσίμων. Επιπλέον συνδέεται με την οδική κυκλοφορία και παράγεται από τις εξατμίσεις των αυτοκινήτων, τη φθορά των φρένων και τη φθορά και τη διάβρωση του οδοστρώματος (Otmani et al., 2020).

Παρατηρείται ότι η μείωση στις συγκεντρώσεις του συγκεκριμένου ρύπου συμβαίνει κατά το μήνα Μάϊο με τη μεγαλύτερη μείωση να παρατηρείται στους Βιομηχανικούς και τους Κυκλοφοριακούς σταθμούς, λόγω του ότι ο συγκεκριμένος ρύπος είναι συνδεδεμένος κυρίως με τις βιομηχανικές δραστηριότητες αλλά και την οδική κυκλοφορία (Πίνακας 5-7).

**Πίνακας 5-7. Ποσοστιαία σύγκριση συγκεντρώσεων SO<sub>2</sub> για τα έτη 2019-2020**

Κατηγορία Σταθμού	Ποσοστιαία σύγκριση Μαρτίου	Ποσοστιαία σύγκριση Απριλίου	Ποσοστιαία σύγκριση Μάϊου	Ποσοστιαία σύγκριση Ιουνίου
Βιομηχανικός	0.08%	29.42%	-28.76%	-16.69%
Κυκλοφοριακός	3.26%	-11.33%	-20.15%	-12.45%
Οικιστικός	11.58%	18.48%	-6.14%	45.36%

### **Συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων PM<sub>10</sub> και PM<sub>2,5</sub>**

Παρόλο που δεν υπάρχουν στοιχεία όσον αφορά τη σωματιδιακή ύλη για το έτος 2020 και αφού μεγάλο μέρος προέρχεται από την οδική κυκλοφορία, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι υπήρξε μείωση στα PM<sub>10</sub> και PM<sub>2,5</sub> όπως εξάλλου παρατηρήθηκε και στις υπόλοιπες χώρες όπου εφαρμόστηκαν τα περιοριστικά μέτρα. Περαιτέρω μελέτη επί του θέματος κρίνεται απαραίτητη.

#### **5.1.3. Διαφοροποίηση όγκου αποβλήτων**

##### **Ιατρικά Απόβλητα**

Παρόλο που δεν ήταν εφικτή η ανάλυση της σύνθεσης και η φυσικοχημική σύσταση των ιατρικών αποβλήτων, εντούτοις παρατηρείται σημαντική αύξηση στις παραγόμενες ποσότητες που οφείλεται κυρίως λόγω του αυξημένου κίνδυνου διασποράς της νόσου. Πέραν των συνήθη νοσοκομειακών, ιατρικών και μολυσματικών αποβλήτων, στις ποσότητες περιλήφθηκαν τα μέσα ατομικής προστασίας όπως γάντια, μάσκες, ασπίδες προστασίας κτλ των οποίων η χρήση τους γινόταν σε μεγαλύτερο βαθμό παρά πριν την πανδημία. Επιπλέον, στα νοσοκομειακά απόβλητα περιλήφθηκαν τρόφιμα και υπολείμματα τροφίμων από τους μολυσματικούς ασθενείς καθώς και τα είδη σεβριρίσματος μιας χρήσης, χαρτοπετσέτες κτλ. τα οποία αντιμετωπίζονταν πλέον ως μολυσματικά απόβλητα. Σύμφωνα με τους Somani *et al.* (2020) μετά από οδηγίες του ΠΟΥ, οποιαδήποτε απόβλητα παράγονται εντός

νοσοκομειακών μονάδων και μονάδων υγείας, θα πρέπει να θεωρούνται ιατρικά απόβλητα και να λαμβάνονται όλες οι απαραίτητες προφυλάξεις. Όσον αφορά τα απόβλητα που παράγονται εκτός των μονάδων αυτών αλλά είναι αποτέλεσμα των μέτρων προφύλαξης κατά του ιού, όπως μάσκες, γάντια κτλ, αυτά να θεωρούνται μη επικίνδυνα απόβλητα και να χειρίζονται ως αστικά στερεά απόβλητα (Somani *et al.*, 2020). Στην Wuhan παρατηρήθηκε αύξηση στο ποσοστό των ιατρικών αποβλήτων κατά 340% (Zambrano-Monserrate, Ruano and Sanchez-Alcalde, 2020; Haque *et al.*, 2021; Vanapalli *et al.*, 2021) εκ των οποίων το 80% περιλάμβανε μη μολυσματικά απόβλητα (Kulkarni and Anantharama, 2020). Στην περίπτωση της Κύπρου, το ποσοστό του όγκου των ιατρικών αποβλήτων αυξήθηκε κατά 35,33% τον Ιούνιο 2020 και στη συνέχεια κράτησε μια ανοδική αύξηση μετά τον Νοέμβριο 2020 για να φτάσει στο 52,33% τον Δεκέμβριο 2020. Αυτό μπορεί να δικαιολογηθεί λόγω των αυξημένων κρουσμάτων που καταγράφηκαν μετά τον Νοέμβριο 2020 όταν επήλθε το δεύτερο κύμα εξάπλωσης της πανδημίας.

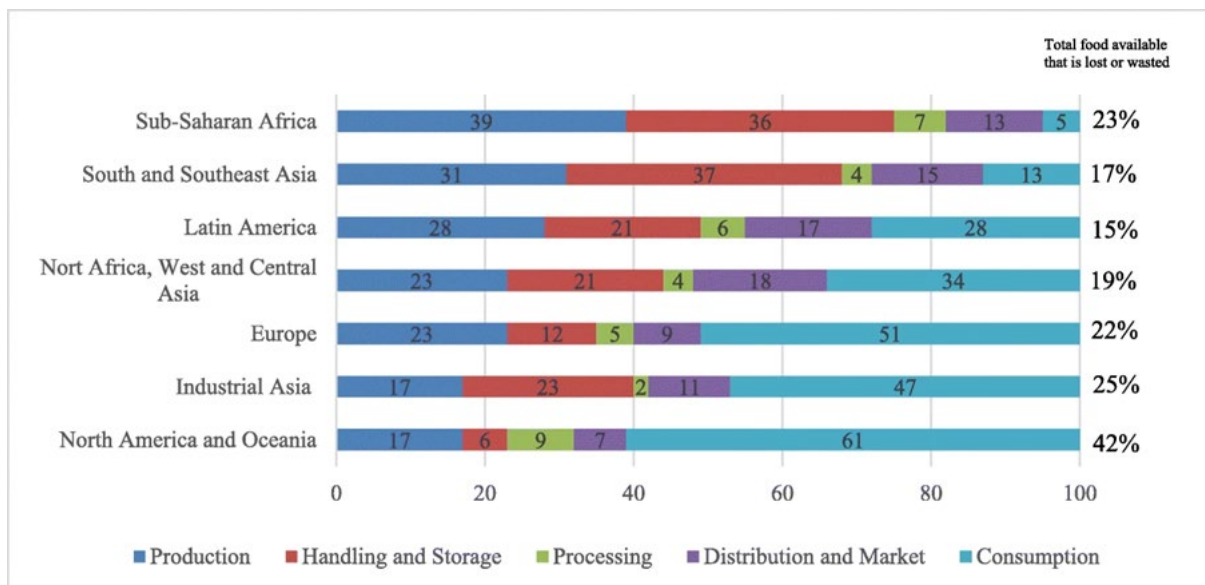
**Πίνακας 5-8. Συγκριτικός πίνακας μεταβολής όγκου ιατρικών αποβλήτων για τα έτη 2019 και 2020**

μήνας	2019 (kg)	2020 (kg)	% αυξομείωσης
Ιαν	96200	96934	0.76%
Φεβ	95978	89119	-7.15%
Μαρ	95494	91743	-3.93%
Απρ	99166	97721	-1.46%
Μαϊ	97270	109150	12.21%
Ιουν	83708	113280	35.33%
Ιουλ	98871	119091	20.45%
Αυγ	84889	96332	13.48%
Σεπ	95403	110205	15.52%
Οκτ	99737	114957	15.26%
Νοε	94415	128647	36.26%
Δεκ	89560	136423	52.33%

### **Αστικά Στερεά Απόβλητα**

Οι παραγόμενες ποσότητες αστικών στερεών αποβλήτων δημιουργούν προβλήματα ρύπανσης αφού αποτελούν μία από τις πηγές εκπομπών CO<sub>2</sub>. Τα τρόφιμα οδηγούνται ως απόβλητα, κατά το στάδιο της παραγωγής, της μεταφοράς, της διακίνησης και στη συνέχεια από τον καταναλωτή χωρίς να επιστρέφουν στον κύκλο ζωής του προϊόντος (Διάγραμμα 5-2). Υπολογίζεται ότι ποσοστό 35% των τροφίμων απορρίπτεται από τον καταναλωτή ενώ ετησίως χάνεται το 1/3 της παραγόμενης ποσότητας φαγητού παγκοσμίως (Loizia, Neofytou

and Zorpas, 2019). Ένας από τους κύριους λόγους είναι η ημερομηνία λήξης που αναγράφεται στις συσκευασίες (Zorpas et al., 2018). Τα νοικοκυριά συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό στα απόβλητα τροφίμων και αντιπροσωπεύουν το 53% των απορριμμάτων τροφίμων στην ΕΕ (Stenmarck et al., 2016).



**Διάγραμμα 5-2. Ποσοστιαία παγκόσμια παραγωγή αποβλήτων τροφίμων (Loizia, Neofytou and Zorpas, 2019)**

Από το ερωτηματολόγιο προέκυψαν κάποια συμπεράσματα όσον αφορούσε τις αγοραστικές συνήθειες του Κύπριου καταναλωτή. Γενικά η περίοδος της πανδημίας επηρέασε τις αγοραστικές συνήθειες και την αγορά τροφίμων. Το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού προτιμούσε να μαγειρεύει στο σπίτι και προσπαθούσε να μειώσει τα απορρίμματα τροφίμων για περιβαλλοντικούς και οικονομικούς λόγους. Ένα πολύ μικρό ποσοστό του πληθυσμού χρησιμοποιούσε τα υπολείμματα τροφίμων για να παρασκευάσει νέα προϊόντα όπως μηλόξυδο κτλ. Η αγορά τροφίμων ως επί το πλείστο παρέμεινε σταθερή ενώ παρατηρήθηκε αύξηση στην αγορά συγκεκριμένων προϊόντων όπως αλεύρι και μαγιά, είδη κατάψυξης, φρέσκα φρούτα και λαχανικά και κρέατα-ψάρια-αυγά σε σχέση με την Ισπανία όπου αγοράστηκαν μικρότερες ποσότητες ροφημάτων όπως μπύρες και καφέ, μερικές αυξημένες ποσότητες αυγών και κόκκινου κρέατος και αυξημένες ποσότητες λαχανικών και φρούτων, ξηρών καρπών, μακαρονιών και ρυζιού (Batlle-Bayer *et al.*, 2020).

Παρόμοια έρευνα που έγινε στην Ιταλία, έδειξε ότι οι ποσότητες απόρριψης τροφίμων μειώθηκαν παρόλο που αγοράστηκαν περισσότερα τρόφιμα κάτι που οδήγησε σε συμπεράσματα ότι ο πληθυσμός ευαισθητοποιήθηκε από το πρόβλημα της σπατάλης

τροφίμων και το αντίκτυπο που έχει στον οικονομικό και περιβαλλοντικό τομέα (Pappalardo *et al.*, 2020).

Από τις απαντήσεις του ερωτηματολογίου συμπεραίνουμε ότι οι κάτοικοι στην Κύπρο προσπαθούσαν να μαγειρεύουν στο σπίτι αξιοποιώντας στο καλύτερο δυνατό τις προμήθειες που είχαν στο σπίτι και απέφευγαν σκόπιμες μετακινήσεις και την αγορά έτοιμου φαγητού. Το γεγονός ότι αρκετοί απάντησαν ότι δεν απέρριψαν μεγάλες ποσότητες από τα αγοραστικά προϊόντα είναι ένα θετικό στοιχείο όσον αφορά την μείωση των απορριμμάτων. Με επιφύλαξη μπορούμε να πούμε ότι μειώθηκε το ανθρακικό αποτύπωμα που σχετίζεται με την απόρριψη τροφίμων καθώς περεταίρω έρευνα πρέπει να διεξαχθεί σε ότι αφορά στις ποσότητες που καταγράφηκαν στους χώρους απόρριψης.

#### **5.1.4. Καθορισμός Στρατηγικής Πολιτικής**

Κατά τη διάρκεια της πανδημίας, ο ΠΟΥ συνέστησε τη χρήση ποδηλάτων και το περπάτημα για όσους χρειάζονται μετακίνηση για να διασφαλιστεί η κοινωνική απόσταση και η σωματική άσκηση. Στη Νέα Υόρκη και το Παρίσι έχουν δημιουργηθεί προσωρινές λωρίδες ποδηλάτων οι οποίες πρόκειται να παραμείνουν και μετά τα περιοριστικά μέτρα. Άλλες πόλεις όπως η Βαρκελώνη, το Βερολίνο, η Μπογκοτά, η Βοστώνη και το Μόντρεαλ διαθέσανε δημόσιους δρόμους για χρήση από πεζούς και ποδήλατα (Connerton *et al.*, 2020).

Για τη μείωση της ρύπανσης σε Ευρωπαϊκές χώρες δημιουργήθηκαν οι ζώνες χαμηλών εκπομπών (LEZ) που ρυθμίζουν την κυκλοφορία ώστε τα οχήματα με αυξημένες εκπομπές, να εισέρχονται στις LEZ έναντι χρηματικού ποσού ενώ να επιτρέπεται η ελεύθερη πρόσβαση σε οχήματα με μηδενικές εκπομπές (Baldasano, 2020). Οι πρακτικές που εφαρμόστηκαν στην Κίνα όπου επιτρεπόταν η κυκλοφορία οχημάτων ανάλογα εάν ο αριθμός εγγραφής τους ήταν μονός ή ζυγός, οδήγησαν στη μείωση των εκπομπών και στη βελτίωση της ποιότητας του αέρα τουλάχιστο κατά 25% (Chen *et al.*, 2013). Όταν λαμβάνονται μέτρα για τη διαχείριση της κυκλοφορίας, ο κύριος στόχος είναι να υπάρχει ομαλή και ελεύθερη κυκλοφοριακή κίνηση. Με τον τρόπο αυτό, αυξάνεται η μέση κυκλοφοριακή ταχύτητα και οι συντελεστές εκπομπής από τα οχήματα μειώνονται (Cooper and Alley, 2004).

Τα περιοριστικά μέτρα οδήγησαν πολλούς οργανισμούς και επιχειρήσεις να στραφούν προς την τηλεργασία. Σε μελέτη στην Ελβετία διαπιστώθηκε ότι η τηλεργασία κατάφερε να μειώσει τον όγκο της κυκλοφορίας κατά 2,7% και να βελτιώσει την ποιότητα του αέρα (Connerton *et al.*, 2020). Σε περιόδους εκτός πανδημίας, οι απαιτήσεις για μετακίνηση μπορούν να αλλάξουν με την ενθάρρυνση της κλιμάκωσης των ωρών εργασίας καθώς με

αυτή την τακτική μειώνεται η ωριαία μέγιστη απαίτηση και βελτιώνει το επίπεδο εξυπηρέτησης του δρόμου (Cooper and Alley, 2004).

Η μείωση των ρυθμών και η ανάπτυξη τοπικών κοινοτήτων όπου η εργασία και η κοινωνική ζωή να περιορίζεται μπορεί να συντελέσει στη μείωση της κινητικότητας. Τα περιοριστικά μέτρα και τα μέτρα κοινωνικής απόστασης έχουν δείξει ότι υπάρχει η δυνατότητα σε ορισμένους οργανισμούς να στραφούν στην τηλεργασία, η οποία βραχυπρόθεσμα είχε αντίκτυπο στην εξάπλωση της πανδημίας, αλλά μακροπρόθεσμα μπορεί να επηρεάσει θετικά τα επίπεδα ρύπανσης (Connerton *et al.*, 2020).

Για την αντιμετώπιση της αέριας ρύπανσης, θα πρέπει να προωθηθεί η χρήση των δημόσιων συγκοινωνιών και να μειωθεί η χρήση των οχημάτων που χρησιμοποιούν συμβατικά καύσιμα. Η χρήση εναλλακτικών και βιώσιμων καυσίμων θα πρέπει να προωθηθεί και στις δημόσιες συγκοινωνίες (Chen *et al.*, 2021). Στη Φιλανδία, η χρήση βιοαερίου στις μεταφορές αποτελεί μια πιο οικονομική και περιβαλλοντική λύση σε σχέση με τη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας όσον αφορά την κατανάλωση ενέργειας και τις εκπομπές (Uusitalo *et al.*, 2013). Τα υβριδικά αυτοκίνητα που αποτελούν μια σχετικά πρόσφατη εξέλιξη, χρησιμοποιούν συνδυασμό βενζίνης και ηλεκτρικής ενέργειας και έχουν πολύ καλές εκπομπές ανά χιλιόμετρο και μειωμένες εκπομπές σε στάση. Κατά το φρενάρισμα, η ενέργεια συλλέγεται και χρησιμοποιείται για την επαναφόρτιση των συσσωρευτών (Cooper and Alley, 2004).

Προκειμένου να εξασφαλιστεί η εφαρμογή των μέτρων για μείωση της κυκλοφορίας και νοουμένου ότι υπάρχουν εναλλακτικά σενάρια μετακίνησης του πληθυσμού, θα μπορούσε να αυξηθεί η τιμή στα καύσιμα και στα τέλη κυκλοφορίας (Viard and Fu, 2015).

## **5.2. Περιορισμοί στην έρευνα**

Κατά τη διάρκεια της έρευνας προέκυψαν κάποιοι περιορισμοί που σχετίζονται με τον χρόνο, την πρόσβαση σε δεδομένα και τον ανθρώπινο παράγοντα.

Λόγω του ότι η πανδημία COVID-19 ήταν ένα πρωτόγνωρο γεγονός, η διεθνής βιβλιογραφία βρισκόταν σε πρώιμο στάδιο. Κατά την αναζήτηση των άρθρων, αρκετά από αυτά ήταν σε κατάσταση Pre-Journal χωρίς να είναι ακόμα δημοσιευμένα. Αυτό δημιουργούσε επιπλέον χρόνο καθυστέρησης καθώς έπρεπε να γίνει αναθεώρηση αυτών των άρθρων μέχρι να καταλήξουν σε τελικό δημοσιευμένο κείμενο.

Η ανάκτηση των δεδομένων των ιστορικών μετρήσεων των ατμοσφαιρικών ρύπων της Κύπρου έπρεπε να γίνει τον Ιανουάριο 2021 όταν ολοκληρώθηκαν οι καταγραφές για όλους τους μήνες του 2020. Αυτό δημιούργησε επιπλέον καθυστέρηση στην επεξεργασία των δεδομένων και στην εξαγωγή συμπερασμάτων. Επίσης ο όγκος των δεδομένων ήταν πολύ μεγάλος που προκαλούσε σφάλματα στα βιβλία εργασίας της Excel.

Επίσης, η Εθνική Διαδικτυακή Πύλη Ανοικτών Δεδομένων της Κύπρου καθώς και η Ιστοσελίδα της Στατιστικής Υπηρεσίας Κύπρου, δεν παρείχαν δεδομένα και πληροφορίες όσον αφορούσε τις συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων και τις ποσότητες αστικών στερεών αποβλήτων που διαχειρίστηκαν κατά το 2020. Οι συγκεκριμένες καταγραφές θα ήταν χρήσιμες πληροφορίες για ολοκλήρωση της έρευνας.

Όσον αφορά τον ανθρώπινο παράγοντα, δεν υπήρξε θετική ανταπόκριση από τα άτομα από τα οποία ζητήθηκαν πληροφορίες με αποτέλεσμα κάποια κεφάλαια της έρευνας να παραμένουν ελλιπή, όπως το κεφάλαιο των ιατρικών αποβλήτων. Επίσης έγινε προσπάθεια για πρόσβαση σε δεδομένα που αφορούσαν τη διαφοροποίηση στη σύσταση των αστικών λυμάτων κατά τη διάρκεια της πανδημίας, κάτι που δεν έγινε εφικτό. Η σύσταση των υγρών αποβλήτων θα ήταν χρήσιμη για να αποδείξει κατά πόσο επηρεάστηκαν από την αυξημένη χρήση απολυμαντικών για την καταπολέμηση του ιού.

### **5.3. Συμπεράσματα**

Ο σκοπός της έρευνας ήταν να αναδείξει τα προβλήματα της αέριας ρύπανσης που προέρχονται από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Η έρευνα που διεξάχθηκε αφορούσε την περίοδο κατά την οποία εφαρμόστηκαν περιοριστικά μέτρα στην κυκλοφορία. Παρόλο που τα περιοριστικά μέτρα καθορίστηκαν για τον περιορισμό της διασποράς της πανδημίας COVID-19 και την διαφύλαξη της δημόσιας υγείας, αυτά έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στην υγεία του περιβάλλοντος. Μέσα από τα ευρήματα προέκυψε ότι η μείωση στις συγκεντρώσεις αέριων ρύπων ήταν αποτέλεσμα της μείωσης της κυκλοφορίας των οχημάτων. Τα ευρήματα μπορούν να αποτελέσουν σημείο αναφοράς στην αξιολόγηση της ρύπανσης που διοχετεύεται στην ατμόσφαιρα λόγω της καύσης από τις εξατμίσεις των μεταφορικών μέσων και τη βάση για τον καθορισμό στρατηγικού σχεδιασμού για την επίτευξη του κύριου στόχου της ΕΕ μέσα από την Πράσινη Συμφωνία, για μετάβαση της Ευρώπης προς την κλιματική ουδετερότητα ώστε να καταστεί ως η πρώτη ήπειρος με μηδενικές εκπομπές άνθρακα.

Η έρευνα ενισχύει τη διεθνή βιβλιογραφία όσον αφορά την περίπτωση της Κύπρου και δίνει την ευκαιρία για περαιτέρω έρευνα και μελέτη σχετικά με τις επιπτώσεις που επέφερε η πανδημία σε άλλους περιβαλλοντικούς δείκτες όπως τη διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων και κατ' επέκταση τη διαχείριση του όγκου των αστικών στερεών αποβλήτων, την παράκτια και θαλάσσια ρύπανση και την πλαστική ρύπανση.

## 5.4. Εισηγήσεις

Προτείνεται όπως γίνει περαιτέρω μελέτη και έρευνα για την επίδραση των περιοριστικών μέτρων λόγω της πανδημίας πάνω στους περιβαλλοντικούς δείκτες ειδικότερα αυτούς που αφορούν:

1. Στα ιατρικά απόβλητα και τη διαχείριση τους σε περίπτωση μελλοντικής υγειονομικής κρίσης
2. Στη διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων που περιλαμβάνουν μέσα ατομικής προστασίας είτε είναι μολυσματικά ή όχι
3. Στη διαχείριση της πλαστικής ρύπανσης που περιλαμβάνει πλαστικά μιας χρήσης και πλαστικές συσκευασίες περιτυλίγματος όπως προϊόντων αρτοποιίας

Περαιτέρω έρευνα και μελέτη κρίνεται απαραίτητη για τον εντοπισμό των ρυπογόνων πηγών και τη λήψη των απαραίτητων μέτρων ανάσχεσης για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Κρίνεται σκόπιμο όπως αυξηθούν οι έλεγχοι παρακολούθησης ώστε να αποτιμηθεί η ποιότητα του αέρα και να καθοριστούν μέτρα με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας:

- σε οικιστικές περιοχές
- σε περιοχές NATURA
- σε περιοχές με έντονη παρουσία χλωρίδας και πανίδας
- σε θαλάσσιες περιοχές

Βασιζόμενοι στη μέθοδο PESTEL προτείνονται οι τομείς ανάπτυξης για τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και τη βελτίωση της ενεργειακής πολιτικής:

### **Πολιτικό Περιβάλλον**

Ανάπτυξη πολιτικών που αφορούν τη ρύθμιση της κυκλοφορίας. Σταδιακή αναδιάρθρωση του τομέα των μεταφορών και αναβάθμιση του οδικού δικτύου ώστε οι πολίτες να εξυπηρετούνται από τα μέσα μαζικής κυκλοφορίας, τη χρήση ποδηλάτου και το περπάτημα.

### **Οικονομικό Περιβάλλον**

Οικονομικά κίνητρα για αντικατάσταση ρυπογόνων οχημάτων με οχήματα χαμηλών εκπομπών και οικονομική στήριξη των οργανισμών και εταιριών για εργασία εξ αποστάσεως και ευέλικτο ωράριο εργασίας.

### **Κοινωνικό Περιβάλλον**

Ανάπτυξη ολοκληρωμένων μικρών κοινοτήτων που να περιλαμβάνουν σχολεία και ιδιωτικές επιχειρήσεις και να παρέχουν ασφάλεια και κίνητρα για μετακίνηση με ποδήλατα και πεζή.

Δημιουργία ομαδοποιημένου δικτύου μεταφοράς εργαζομένων και μαθητών με τη χρήση δημόσιων συγκοινωνιών.

### **Τεχνολογικό Περιβάλλον**

Ανάπτυξη τεχνολογιών απορρύπανσης και ανάπτυξη συστημάτων ευφών μεταφορών στον Τομέα των Οδικών Μεταφορών.

### **Περιβαλλοντικά θέματα**

Προώθηση εναλλακτικών καυσίμων χαμηλών εκπομπών.

### **Νομοθετικό Περιβάλλον**

Επιβολή φόρων και αύξηση των τελών κυκλοφορίας σε ρυπογόνα οχήματα και αύξηση της τιμής των καυσίμων.

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή απέδειξε ότι η μείωση των εκπομπών αέριας ρύπανσης μπορεί να μειωθεί δραστικά με τον περιορισμό και τη ρύθμιση της κυκλοφορίας καθώς τα μεταφορικά μέσα ευθύνονται για το μεγαλύτερο ποσοστό εκπομπών ρύπων. Οι εισηγήσεις που προτείνονται μπορούν να οδηγήσουν την Κύπρο σταδιακά σε μειωμένες εκπομπές για την προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας.

# Παράρτημα

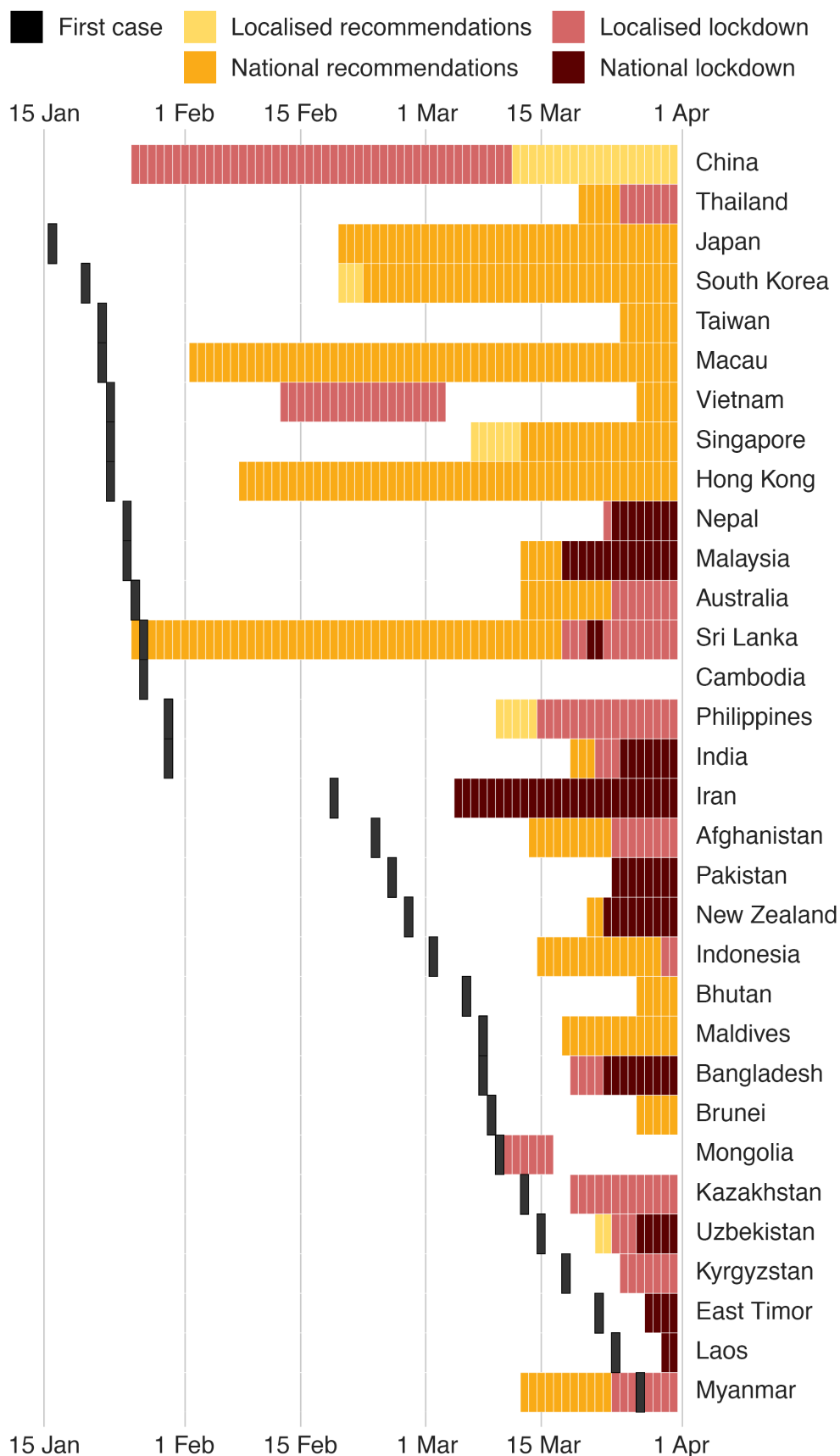
# **Παράρτημα Α**

## **Περίοδος περιοριστικών μέτρων**

### **Α.1 Περίοδος περιοριστικών μέτρων παγκόσμια**

# Asia, Australia and New Zealand in lockdown

Dates and severity of restricted internal movement by country



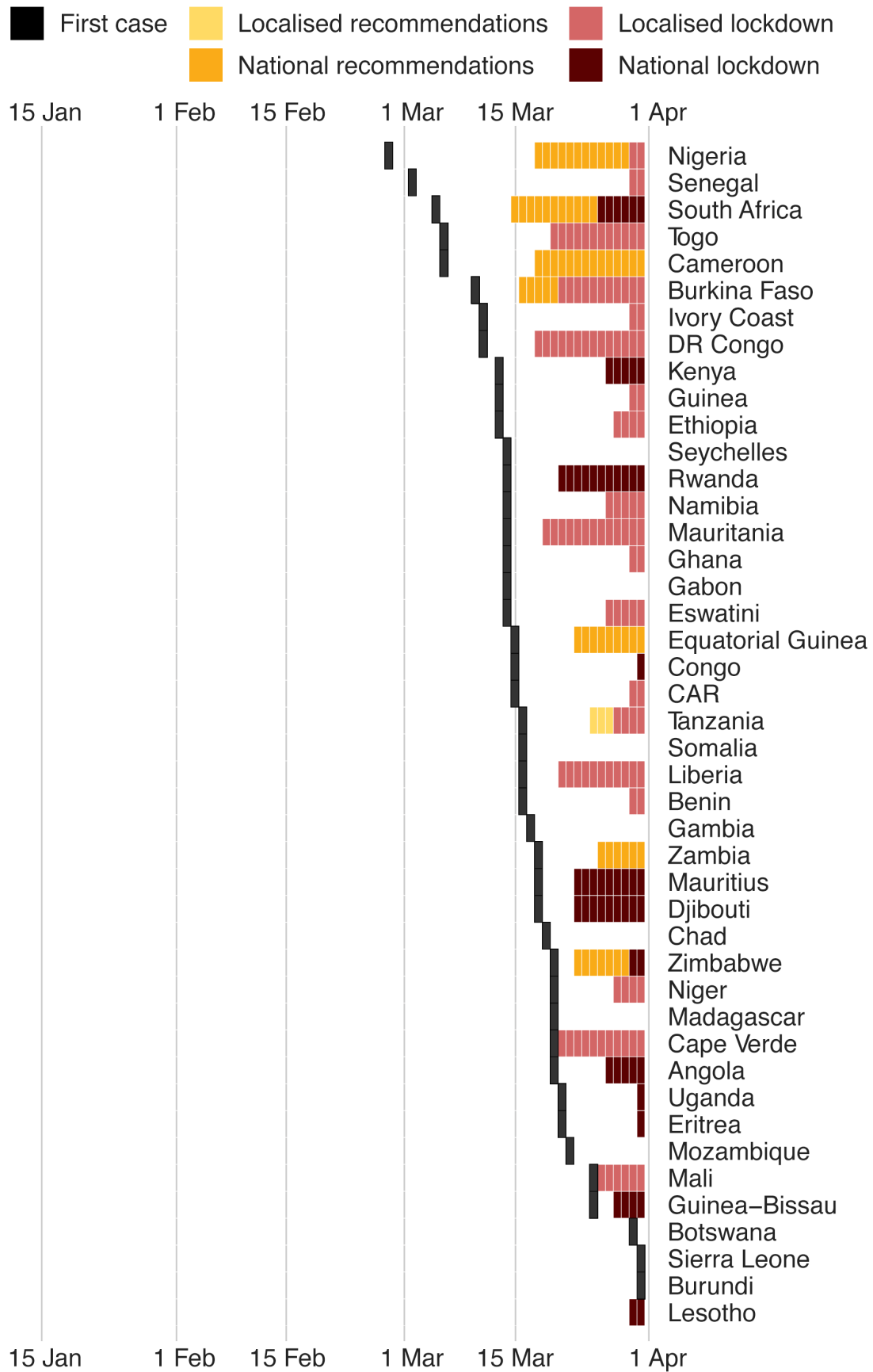
Note: China and Thailand confirmed their first cases prior to 15 January 2020

Source: Oxford COVID-19 Government Response Tracker, BBC Research



# Sub-Saharan African countries in lockdown

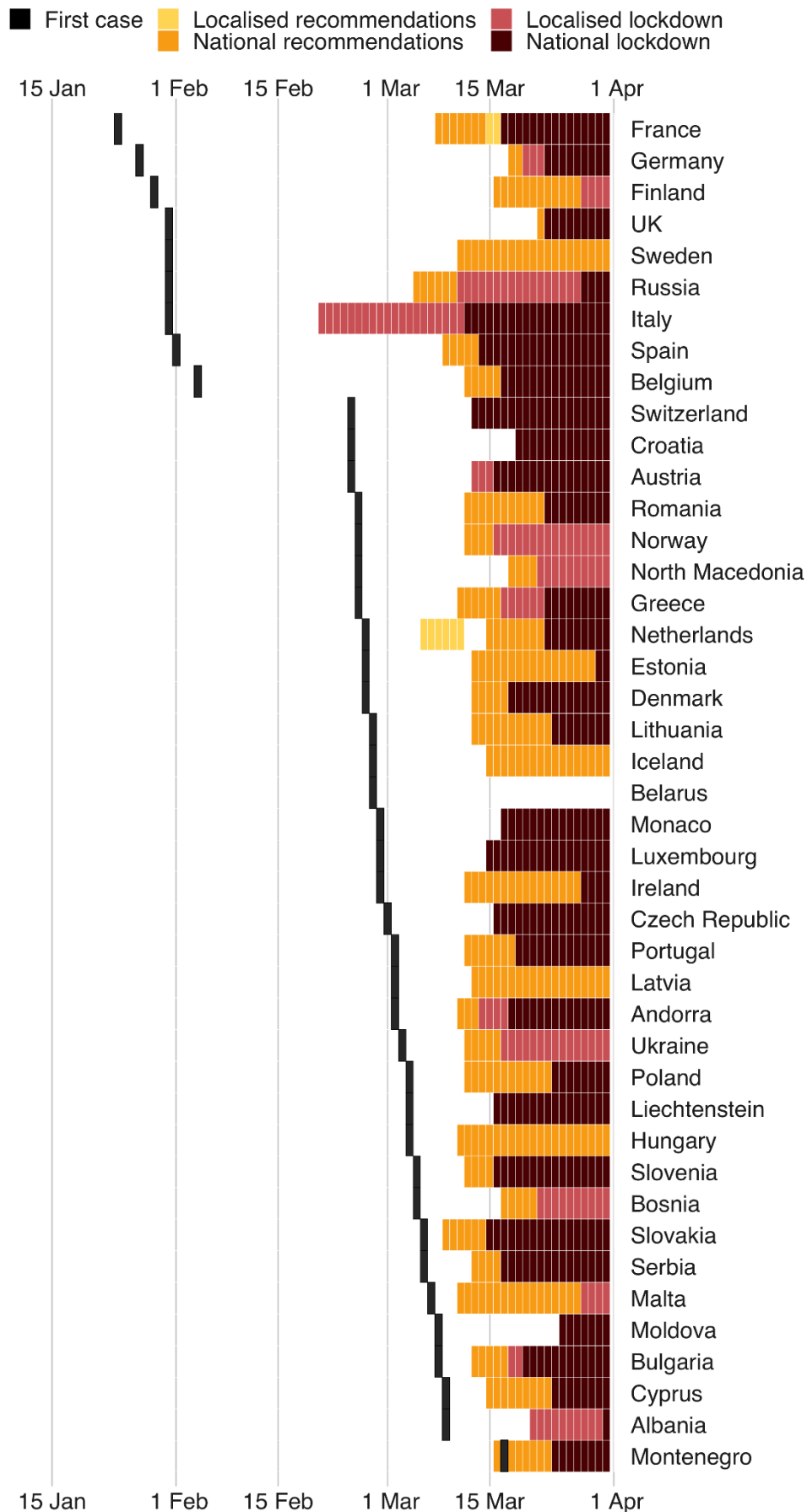
Dates and severity of restricted internal movement by country



Source: Oxford COVID-19 Government Response Tracker, BBC Research

# European countries in lockdown

Dates and severity of restricted internal movement by country

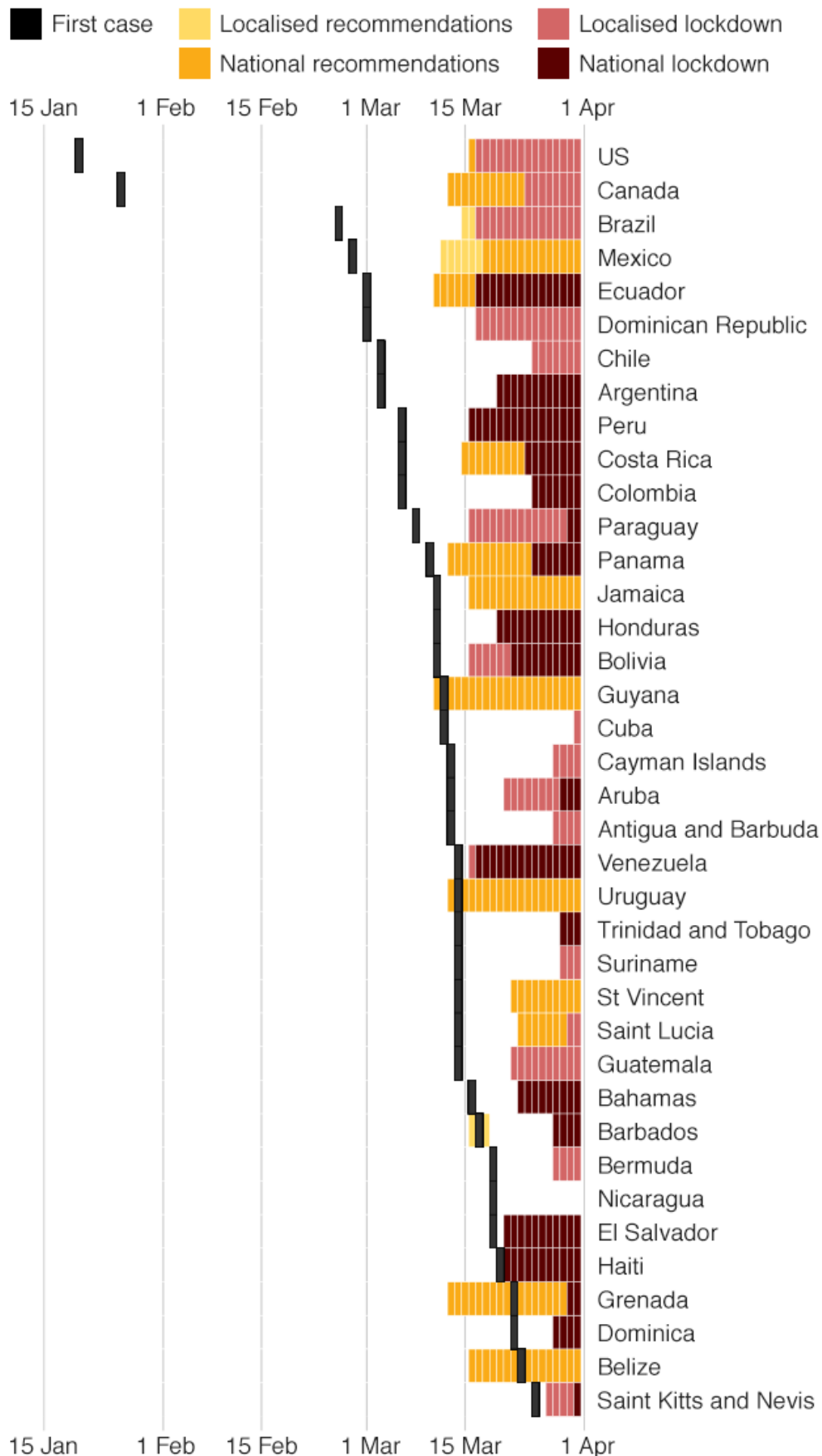


Source: Oxford COVID-19 Government Response Tracker, BBC Research



# Countries in the Americas in lockdown

Dates and severity of restricted internal movement by country



Source: Oxford COVID-19 Government Response Tracker, BBC Research

## **A.2 Διατάγματα Κυπριακής Δημοκρατίας σχετικά με τα περιοριστικά μέτρα για το έτος 2020**



**ΕΠΙΣΗΜΗ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ  
ΤΗΣ ΚΥΠΡΙΑΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ  
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΤΡΙΤΟ  
ΜΕΡΟΣ Ι  
ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΕΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ**

Αριθμός 5225	Δευτέρα, 23 Μαρτίου 2020	419
--------------	--------------------------	-----

Αριθμός 117

Ο ΠΕΡΙ ΛΟΙΜΟΚΑΘΑΡΣΕΩΣ ΝΟΜΟΣ, ΚΕΦ. 260

Διάταγμα δυνάμει του άρθρου θ(α), (β), (γ), (δ), (ε) και (ζ)

Κεφ. 260,  
32(1) του 2003.

Ο Υπουργός Υγείας, ασκώντας τις εξουσίες που του παρέχονται από το άρθρο θ(α), (β), (γ), (δ), (ε) και (ζ) του περί Λοιμοκαθάρσεως Νόμου, Κεφ. 260 και οι οποίες του εκχωρήθηκαν με την Απόφαση του Υπουργικού Συμβουλίου με ημερομηνία 10 Μαρτίου 2020, με το παρόν Διάταγμα εκδίδει τους ακόλουθους Κανονισμούς:

Συνοπτικός  
τίτλος.

1. Το παρόν Διάταγμα θα αναφέρεται ως το περί Λοιμοκαθάρσεως (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση της Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID-19 Διάταγμα (Αρ. 9) του 2020.

Καθορισμός  
μέτρων με  
σκοπό την  
παρεμπόδιση  
της εξάπλωσης  
της ασθένειας  
του κορωνοϊού

2. Επειδή, η προστασία της δημόσιας υγείας και το σύστημα υγειονομικής περίθαλψης αποτελούν ευθύνη της Δημοκρατίας και με σκοπό τον περιορισμό της εξάπλωσης της ασθένειας του Κορωνοϊού COVID-19, την προστασία της δημόσιας υγείας, αλλά και την αποτροπή πιθανής κατάρρευσης του συστήματος υγείας από τυχόν διασπορά του ιού, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις σε ανθρώπινο δυναμικό και υλικοτεχνικές υποδομές που θα είναι αναγκαίες για τυχόν αντιμετώπιση της ραγδαίας εξάπλωσης του ιού και επειδή καθίσταται επιβεβλημένη η λήψη πρόσθετων αναγκαίων μέτρων, πέραν των Κανονισμών που είχαν εκδοθεί με το περί

COVID-19.  
Επίσημη  
Εφημερίδα,  
Παράρτημα  
Τρίτο (I):  
20.3.2020.

Επίσημη  
Εφημερίδα,  
Παράρτημα  
Τρίτο (I):  
23.3.2020.

Λοιμοκαθάρσεως (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση της Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID – 19, Διάταγμα (Αρ. 8) του 2020 - Κ.Δ.Π. 116/2020, και χωρίς επηρεασμό των Κανονισμών εκείνων·

και επειδή με Γνωστοποίηση που δημοσιεύθηκε στην Επίσημη Εφημερίδα της Δημοκρατίας κατόπιν εξουσιοδότησης του Υπουργικού Συμβουλίου ο Υπουργός Υγείας κήρυξε ως μολυσμένες Τοπικές Περιοχές με τον κορωνοϊό COVID-19 δυνάμει του Άρθρου 4 του περί Λοιμοκαθάρσεως Νόμου Κεφ. 260 τις Επαρχίες Λευκωσίας, Λεμεσού, Λάρνακα, Αμμοχώστου και Πάφου, εκδίδονται οι ακόλουθοι Κανονισμοί:

(α) Απαγορεύονται οι αχρειαστές μετακινήσεις από τις 08.00 μ.μ. της 24ης Μαρτίου 2020 μέχρι τις 08.00 π.μ. της 13ης Απριλίου 2020, εξαιρουμένων των ακόλουθων περιπτώσεων:

- (i) Μετάβαση από και προς τους χώρους εργασίας, καθώς και για σκοπούς εργασίας,
- (ii) απόλυτα αναγκαίες επισκέψεις σε κρατικές υπηρεσίες, υπηρεσίες του ευρύτερου δημόσιου τομέα και της τοπικής αυτοδιοίκησης και μετακινήσεις για αγορά ή προμήθεια αγαθών/υπηρεσιών πρώτης ανάγκης από και προς επιχειρήσεις/ υπηρεσίες, των οποίων η λειτουργία δεν έχει ανασταλεί και εφόσον είναι αδύνατη η παράδοση τους,
- (iii) επίσκεψη σε ιατρό ή για αιμοδοσία ή μετάβαση σε φαρμακείο,
- (iv) μετάβαση σε τράπεζα, στο μέτρο που δεν είναι δυνατή η ηλεκτρονική συναλλαγή,
- (v) διακίνηση για παροχή βοήθειας σε συγγενικά πρόσωπα και/ή συμπολίτες μας που αδυνατούν να αυτοεξυπηρετηθούν ή σε ομάδες που οφείλουν να αυτοπροστατευθούν ή ευρίσκονται σε αυτοπεριορισμό ή/και σε χώρους υποχρεωτικού περιορισμού (καραντίνα),
- (vi) συγγενείς πρώτου και δεύτερου βαθμού που μεταβαίνουν σε τελετές, όπως κηδείες, γάμους και βαφτίσεις και δεν υπερβαίνουν τον αριθμό των 10 προσώπων.
- (vii) μετακινήσεις για σωματική άσκηση ή για τις ανάγκες κατοικίδιου ζώου, εφόσον δεν υπερβαίνουν τα δύο άτομα και περιορίζονται σε γειτνιάζουσες με την κατοικία τους περιοχές.

Νοείται ότι, θα πρέπει όλα τα πρόσωπα των οποίων η διακίνηση επιτρέπεται ως ανωτέρω, να φέρουν μαζί τους δελτίο ταυτότητας ή διαβατήριο με πρόσθετο αποδεικτικό στοιχείο, όταν αυτό ζητηθεί από τις αρμόδιες αρχές.

(β) Από τις 08.00 μ.μ. της 24ης Μαρτίου 2020 μέχρι τις 08.00 π.μ. της 13ης Απριλίου 2020 δεν επιτρέπεται η πρόσβαση στους ακόλουθους χώρους:

- (i) Πάρκα,
- (ii) παιδότοπους.
- (iii) ανοιχτούς χώρους αθλήσεως,
- (iv) δημόσιους χώρους συναθροίσεων, μεταξύ άλλων, πλατείες, φράγματα, εκδρομικοί χώροι, παραλίες, μαρίνες.

(Νοείται ότι, αναστέλλεται και η λειτουργία των πιο πάνω επιχειρήσεων).

(γ) Από τις 08.00 μ.μ. της 24ης Μαρτίου 2020 μέχρι τις 08.00 π.μ. της 13ης Απριλίου 2020:

- (i) Αναστέλλεται η λειτουργία οποιασδήποτε μορφής λαϊκών αγορών, η πλανοδιοπώληση και τα παζαράκια,
- (ii) αναστέλλονται οι εργασίες σε εργοτάξια πλην όσων αφορούν έργα δημόσιας ωφελείας, για τα οποία θα εκδίδεται σχετική άδεια από τον Υπουργό Μεταφορών, Επικοινωνιών και Έργων,
- (iii) απαγορεύεται η προσέλευση πολιτών σε χώρους θρησκευτικής λατρείας, όπως εκκλησίες, τεμένη και άλλους χώρους προσευχής, και
- (iv) απαγορεύεται το έθιμο της «λαμπρατζιάς» και διατάσσεται η άμεση απομάκρυνση της ξυλείας ή άλλων υλικών που έχουν ήδη συγκεντρωθεί προς τον σκοπό αυτό. Την ευθύνη εφαρμογής της απαγόρευσης φέρουν οι τοπικές αρχές σε συνεργασία με την Αστυνομία.
- (v) αναστέλλεται η λειτουργία όλων των επιχειρήσεων λιανικού εμπορίου με εξαίρεση:
  - Τις επιχειρήσεις και εργαστήρια αναπηρικών και ορθοπεδικών ειδών.
  - Τις επιχειρήσεις και εργαστήρια ιατρικών και βιομηχανικών αερίων και μηχανημάτων.
  - Τις επιχειρήσεις και εργαστήρια οπτικών.
  - Τις επιχειρήσεις πώλησης ακουστικών βαρηκοΐας.
  - Τα συνεργεία αυτοκινήτων και μοτοσικλετών.

- Τις επιχειρήσεις πώλησης ελαστικών.
- Τις επιχειρήσεις εμπορίας και επισκευής ποδηλάτων.
- Τα καθαριστήρια.
- Τις επιχειρήσεις παροχής ταχυδρομικών υπηρεσιών και υπηρεσιών μεταφορών (κούριερ).
- Τις επιχειρήσεις πώλησης και διατροφής ζώων συντροφιάς, ζωοτροφών ή κτηνιατρικών φαρμάκων.
- Τις επιχειρήσεις των τηλεπικοινωνιακών παρόχων, κατά το μέρος που αφορά υπηρεσίες πληρωμής λογαριασμών, ανανέωσης υπολοίπου, επισκευής και αντικατάστασης κινητών συσκευών).
- Τις επιχειρήσεις εμπορίας φυτοφαρμάκων, λιπασμάτων και γεωργικών φαρμάκων, υλικών ή εξοπλισμού.
- Τις επιχειρήσεις πώλησης αυτοκινήτων και μηχανοκίνητων οχημάτων.
- Τα γραφεία τελών (κηδειών).
- Τα φυτώρια και ανθοπωλεία.

Νοείται ότι, όλες οι επιχειρήσεις λιανικού εμπορίου, περιλαμβανομένων και των ανωτέρω, δύναται να παρέχουν υπηρεσίες ηλεκτρονικού ή τηλεφωνικού εμπορίου με παράδοση κατ' οίκον.

Επιπρόσθετα, νοείται ότι, για όλες τις επιχειρήσεις λιανικού εμπορίου, οι οποίες παραμένουν σε λειτουργία, πρέπει να τηρούνται οι προνοιες της παραγράφου 2(ε) του περί Λοιμοκαθάρσεως (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση της Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID-19) Διατάγματος (Αρ. 3) του 2020 – Κ.Δ.Π. 101/2020, για μη συνωστισμό εντός των καταστημάτων, (ένα άτομο ανά οχτώ τ.μ.).

Νοείται επιπλέον, ότι συνεχίζεται η λειτουργία των ακόλουθων επιχειρήσεων λιανικού εμπορίου, δυνάμει του περί Λοιμοκαθάρσεως (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση της Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID-19) Διατάγματος (Αρ. 3) του 2020 – Κ.Δ.Π. 101/2020:

- Όλες οι επιχειρήσεις λιανικού εμπορίου τροφίμων και ποτών (π.χ. υπεραγορές, παντοπωλεία, κρεοπωλεία, ιχθυοπωλεία, αρτοποιεία, ζαχαροπλαστεία, φρουταγορές, κάβες).
- Τα φαρμακεία.
- Υπηρεσίες παροχής τροφίμων και ποτών (εστιατόρια, καφετέριες, καφεενία, μπαρ), οι οποίες δύναται να προσφέρουν κατ' οίκον διανομή και υπηρεσίες ταχείας εξυπηρέτησης από το παράθυρο.
- Τα πρατήρια υγρών καυσίμων.
- Τα περίπτερα και τα μίνι μάρκετ,

καθώς και των ιδιωτικών υπηρεσιών υγείας (κλινικά εργαστήρια) που προβλέπονται στο υπό αναφορά Διάταγμα (Αρ. 3) του 2020 – Κ.Δ.Π. 101/2020 και των επιχειρήσεων καθαρισμού οχημάτων (πλυντηρίων αυτοκινήτων), νοούμενου ότι τηρούνται οι προνοιες της παραγράφου 2(β) του περί Λοιμοκαθάρσεως (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση της Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID-19) Διατάγματος (Αρ. 6) του 2020 – Κ.Δ.Π. 104/2020.

Οι ανωτέρω επιχειρήσεις που συνεχίζουν τη λειτουργία τους, δεν δύναται να εμπορεύονται οποιαδήποτε προϊόντα τα οποία εμπορεύονται οι επιχειρήσεις λιανικού εμπορίου, οι οποίες με το παρόν Διάταγμα αναστέλλουν τη λειτουργία τους.

- (δ) Ο Υπουργός Υγείας δύναται να αξιοποιεί τελειόφοιτους ιατρικών σχολών τετραετούς ή εξαετούς κύκλου, οι οποίοι εθελοντικά προσφέρονται (φοιτούν στα ) από τα Κυπριακά πανεπιστήμια, ως επίσης και τελειόφοιτων νοσηλευτικών σχολών, εάν και εφόσον το κρίνει απαραίτητο.
- (ε) Τηρουμένων των προνοιών νομοθεσιών της Δημοκρατίας που προβλέπουν διαφορετικά, πρόσωπα τα οποία ευρίσκονται σε χώρους υποχρεωτικής απομόνωσης (καραντίνα) που έχουν καθοριστεί στη Δημοκρατία ή/και σε αυτοπεριορισμό, δύναται μέσω τηλεφωνικής συνέντευξης με οποιοδήποτε ιατρό να ζητούν την έκδοση επαναληπτικής συνταγής για φαρμακευτικά προϊόντα για την αντιμετώπιση χρόνιων νοσημάτων από τα οποία πάσχουν, νοούμενου ότι:
- (i) Λαμβάνουν φαρμακευτικά προϊόντα για την αντιμετώπιση χρόνιου νοσήματος που δεν σχετίζεται με την εκδήλωση συμπτωμάτων λοίμωξης COVID-19,
  - (ii) το απόθεμα των φαρμακευτικών προϊόντων που έχουν στην κατοχή τους έχει εξαντληθεί ή δεν επαρκεί για τη θεραπεία τους για τη χρονική διάρκεια που θα είναι σε χώρους υποχρεωτικής απομόνωσης (καραντίνα) ή/και σε αυτοπεριορισμό,

Επίσημη  
Εφημερίδα,  
Παράρτημα  
Τρίτο (I):  
15.3.2020.

Επίσημη  
Εφημερίδα,  
Παράρτημα  
Τρίτο (I):  
18.3.2020.

- (iii) δεν είναι σε θέση για οποιοδήποτε λόγο να επικοινωνήσουν τηλεφωνικά με τον προσωπικό τους ιατρό ή ειδικό ιατρό για την έκδοση επαναληπτικής συνταγής ή/και δεν έχουν εγγραφεί σε προσωπικό ιατρό που είναι συμβεβλημένος με το Οργανισμό Ασφάλισης Υγείας (ΟΑΥ) ή/και δεν είναι δικαιούχοι για να λαμβάνουν υπηρεσίες μέσω του Γενικού Συστήματος Υγείας (ΓεΣΥ).
- (στ) Οι ιατροί με τους οποίους επικοινωνούν τηλεφωνικά τα άτομα που αναφέρονται στην παράγραφο (ε) πιο πάνω, υποχρεούνται όπως:
- (i) λαμβάνουν το πληρέστερο, υπό τις περιστάσεις, ιατρικό ιστορικό του προσώπου το οποίο επικοινωνεί μαζί τους,
  - (ii) εκδίδουν τη συνταγή με τα απαιτούμενα φαρμακευτικά προϊόντα, τις σχετικές οδηγίες λήψης και τις αναγκαίες ποσότητες φαρμάκου/φαρμάκων καθ' όλη τη χρονική διάρκεια όπου το πρόσωπο/ πρόσωπα που έχουν αποταθεί ευρίσκεται/ ευρίσκονται σε υποχρεωτικούς χώρους απομόνωσης (καραντίνα) ή/και σε αυτοπεριορισμό, νοουμένου ότι κρίνουν ως επαρκές και ικανοποιητικό το ιστορικό που έχουν λαβεί,
  - (iii) σε περίπτωση που είναι συμβεβλημένοι με τον ΟΑΥ και τα πρόσωπα που βρίσκονται σε υποχρεωτικούς χώρους απομόνωσης (καραντίνα) ή/και σε αυτοπεριορισμό είναι δικαιούχοι για να λαμβάνουν υπηρεσίες μέσω του ΓεΣΥ, πρέπει να καταχωρούν τη συνταγή στο σχετικό λογισμικό σύστημα ώστε αυτή να ανακτηθεί από το φαρμακείο που την εκτελεί και προμηθεύσει τα εν λόγω φαρμακευτικά προϊόντα σε πρόσωπο που ενεργεί εκ μέρους του προσώπου που βρίσκεται σε υποχρεωτικούς χώρους απομόνωσης (καραντίνα) ή/και σε αυτοπεριορισμό,
  - (iv) σε περίπτωση που δεν είναι συμβεβλημένοι με τον ΟΑΥ ή τα πρόσωπα που βρίσκονται σε υποχρεωτικούς χώρους απομόνωσης (Καραντίνα) ή/και σε αυτοπεριορισμό δεν είναι δικαιούχοι για να λάβουν υπηρεσίες μέσω του ΓεΣΥ, θα πρέπει να εκδώσουν χειρόγραφη συνταγή και να προβούν στις κατάλληλες διευθετήσεις ώστε η συνταγή να παραληφθεί από πρόσωπο που ενεργεί εκ μέρους του προσώπου που βρίσκεται σε καραντίνα με σκοπό την εκτέλεση της από φαρμακείο,
  - (v) σε εύλογο χρονικό διάστημα ενημερώσουν σχετικά το θεράποντα ιατρό, ο οποίος χορήγησε την αρχική συνταγή:

Νοείται ότι, στα φαρμακευτικά προϊόντα τα οποία συνταγογραφούνται είναι δυνατόν να περιλαμβάνονται φαρμακευτικά προϊόντα που περιέχουν ελεγχόμενα φάρμακα κατά την έννοια του περί Ναρκωτικών Φαρμάκων και Ψυχοτρόπων Ουσιών Νόμου ή που καθορίζονται στο Δεύτερο Πίνακα, Τρίτο Πίνακα ή Τέταρτο Πίνακα των περί Ναρκωτικών Φαρμάκων και Ψυχοτρόπων Ουσιών Κανονισμών νοουμένου ότι τηρούνται οι διατάξεις του Κανονισμού 11 των υπό αναφορά Κανονισμών.

29 του 1977  
6 του 1983  
20(I) του 1982  
5(I) του 2000  
41(I) του 2001  
91(I) του 2003  
146(I) του 2005  
24(I) του 2010  
99(I) του 2010  
57(I) του 2016  
10(I) του 2019.

Επίσημη  
Εφημερίδα,  
Παράρτημα  
Τρίτο (I):

27.7.1977  
04.02.1988  
20.02.1987  
24.03.1985  
25.02.2000  
11.04.2003  
27.10.2011  
26.02.2016  
17.05.2019.

Επίσημη  
Εφημερίδα,  
Παράρτημα  
Τρίτο (I):  
20.3.2020.

- (ζ) Η παράγραφος 5(α)(i) του περί Λοιμοκαθάρσεως (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση της Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID-19) Διατάγματος (Αρ. 8) του 2020 – Κ.Δ.Π. 116/2020 τροποποιείται με την αντικατάσταση του Υφυπουργείου Τουρισμού από το Υπουργείο Υγείας σε σχέση με την σύναψη σχετικής συμφωνίας/ συμφωνιών με τους ιδιοκτήτες ή/και διαχειριστές ξενοδοχείων και τουριστικών καταλυμάτων για προσωρινή φιλοξενία προσώπων τα οποία θα παραμείνουν για 14 ημέρες από την άφιξή τους σε

Επίσημη  
Εφημερίδα  
Παράρτημα  
Τρίτο (I):  
17.3.2020.

χώρους υποχρεωτικής απομόνωσης (Καραντίνα) δυνάμει του περί Λοιμοκαθάρσεως (Καθορισμός Μέτρων για παρεμπόδιση της εξάπλωσης του Κορωνοϊού (COVID-19) Διατάγματος (Αρ. 5) του 2020 - Κ.Δ.Π. 103/2020.

Επίσημη  
Εφημερίδα,  
Παράρτημα  
Τρίτο (I):  
19.3.2020.

- (η) Η παράγραφος 2(δ) του περί Λοιμοκαθάρσεως (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση της Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID-19) Διατάγματος (Αρ. 7) του 2020 – Κ.Δ.Π. 107/2020, αντικαθίσταται από την ακόλουθη:

«(δ) Τα πρόσωπα, τα οποία τυγχάνουν των οδηγιών παρουσιάζονται σε χρόνο που καθορίζεται στον πίνακα ή/και κατά την ενημέρωσή τους, ο οποίος χρόνος είναι εντός 24 ωρών από την ώρα δημοσίευσης του πίνακα ή/και ενημέρωσης και σε χώρο που θα καθορισθεί ανά περίπτωση για εκτέλεση των καθηκόντων που θα τους ανατεθούν.»

Επίσημη  
Εφημερίδα,  
Παράρτημα  
Τρίτο (I):  
18.3.2020.

- (θ) Η παράγραφος 2(δ), η οποία καθορίζει τις επιπρόσθετες Ουσκώδεις Υπηρεσίες, του περί Λοιμοκαθάρσεως (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση της Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID-19) Διατάγματος (Αρ. 8) του 2020 – Κ.Δ.Π. 104/2020, τροποποιείται με τις ακόλουθες προσθήκες:

(iv) το Υπουργείο Εσωτερικών, συμπεριλαμβανομένου όλων των Τμημάτων/ Υπηρεσιών και Διευθύνσεων του,

(v) το Τμήμα Υπηρεσιών Πληροφορικής του Υφυπουργείου Έρευνας, Καινοτομίας και Ψηφιακής Πολιτικής,

(vi) την Υπηρεσία Προστασίας του Καταναλωτή του Υπουργείου Ενέργειας, Εμπορίου και Βιομηχανίας,

(vii) την Κεντρική Υπηρεσία Πληροφοριών,

(viii) τις ακόλουθες Διευθύνσεις της Κεντρικής Τράπεζας Κύπρου:

- Συστήματα πληρωμών – Τμήμα Υποδομών Χρηματοοικονομικών Αγορών και Πληρωμών,
- Εφαρμογή νομισματικής πολιτικής – Τμήμα Χρηματοοικονομικών Δραστηριοτήτων,
- Διαχείριση Διαθεσίμων - Τμήμα Χρηματοοικονομικών Δραστηριοτήτων,
- Διαχείριση Νομίσματος – Τμήμα Διαχείρισης Νομίσματος,
- Διεύθυνση Εποπτείας – Ομάδα Κρίσης,
- Τμήμα Χρηματοοικονομικής Σταθερότητας,
- Οικονομικής Ανάλυσης & Ερευνών,
- Νομική Υπηρεσία και Τμήμα Πληροφορικής της Τράπεζας,

(ix) Νομική Υπηρεσία της Δημοκρατίας.

- (i) Με το παρόν Διάταγμα καθορίζεται ως ανώτατη χονδρική και λιανική τιμή πώλησης, η τιμή που σημειώνεται στον πιο κάτω πίνακα για κάθε είδος προϊόντος, από την 24η Μαρτίου 2020 και ώρα 06:00 π.μ. και μέχρι τα μεσάνυχτα της 30ης Απριλίου 2020:

Περιγραφή Προϊόντος	Ανώτατη Χονδρική Τιμή Πώλησης* €	Ανώτατη Λιανική Τιμή Πώλησης* €
<b>ΑΝΤΙΣΗΠΤΙΚΑ</b>		
Ane Medic - Αντισηπτικό Gel 300ml	2,38	3,21
Ane Medic - Αντισηπτικό Gel 1L	7,14	9,64
Biendclair – Αντισηπτικό spray 100ml	3,07	3,70
Biendclair – Αντισηπτικό spray 500ml	6,40	7,70
Fami Sanitizing Hand Gel, 80ml	2,38	3,21
<b>ΜΑΣΚΕΣ**</b>		
Απλές Μάσκες Χειρουργικές***	27,37 τα 50 τεμάχια	0,70 το τεμάχιο

\* Οι τιμές συμπεριλαμβάνουν το ΦΠΑ.

\*\* Εξαιρούνται οι εταιρείες που προμηθεύονται μάσκες για ίδια χρήση και οι οποίες δεν θα προβούν σε λιανική πώλησή τους.

\*\*\* Η παρούσα καταχώρηση, αντικαθιστά την αντίστοιχη καταχώρηση για Απλές Μάσκες Χειρουργικές στο Κ.Δ.Π. 102/2020.

Επίσημη  
Εφημερίδα,  
Παράρτημα  
Τρίτο (I):  
17.3.2020.

(κ) Η παράγραφος 2(α) του περί Λοιμοκαθάρσεως (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση της Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID-19) Διατάγματος (Αρ. 4) του 2020 – Κ.Δ.Π. 102/2020, ισχύει μέχρι την 30ή Απριλίου 2020.

(λ) Με το παρόν Διάταγμα, εξουσιοδοτούνται οι λειτουργοί της Υπηρεσίας Προστασίας Καταναλωτή του Υπουργείου Ενέργειας, Εμπορίου και Βιομηχανίας όπως προβαίνουν σε έλεγχο των τιμών πώλησης για τη διασφάλιση της εφαρμογής των διατάξεων των εκδοθέντων από τον Υπουργό Υγείας Διαταγμάτων, αναφορικά με τον καθορισμό ανωτάτων τιμών πώλησης συγκεκριμένων ειδών προϊόντων.

(μ) Από την 24η Μαρτίου 2020 η ώρα 6.00 μ.μ. και μέχρι τα μεσάνυχτα της 13ης Απριλίου 2020 αποφασίζεται η σηματοδότηση της απόστασης που πρέπει να τηρείται από τους πολίτες κατά τη διάρκεια εξυπηρέτησής τους στα ταμεία εντός των καταστημάτων και στις ουρές αναμονής εκτός των καταστημάτων, σύμφωνα με την παράγραφο 2(δ) του περί Λοιμοκαθάρσεως (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση της Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID-19) Διατάγματος (Αρ. 2) του 2020. Οι ιδιοκτήτες των υποστατικών οφείλουν να προβούν σε όλες τις αναγκαίες σηματοδοτήσεις.

Επίσημη  
Εφημερίδα,  
Παράρτημα  
Τρίτο (I):  
13.3.2020.

4. Το παρόν Διάταγμα τίθεται σε ισχύ, άμεσα, με τη δημοσίευσή του στην Επίσημη Εφημερίδα της Δημοκρατίας.

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΙΩΑΝΝΟΥ,  
Υπουργός Υγείας.

Ε.Ε. Παρ. ΙΙΙ(Ι)  
Αρ. 5225, 23.3.2020

Κ.Δ.Π. 118/2020

Αριθμός 118

Ο ΠΕΡΙ ΛΟΙΜΟΚΑΘΑΡΣΕΩΣ ΝΟΜΟΣ, ΚΕΦ. 260

Γνωστοποίηση δυνάμει του άρθρου 4

Ο Υπουργός Υγείας, ασκώντας τις εξουσίες που παρέχονται σ' αυτόν από το άρθρο 4 του περί Λοιμοκαθάρσεως Νόμου, Κεφ. 260, ως έχει τροποποιηθεί και οι οποίες του εκχωρήθηκαν με την Απόφαση του Υπουργικού Συμβουλίου ημερομηνίας 10 Μαρτίου 2020, γνωστοποιεί ότι κηρύσσει ως μολυσμένες τοπικές περιοχές από τον κορωνοϊό COVID-19, τις επαρχίες Λευκωσίας, Λεμεσού, Λάρνακας, Αμμοχώστου και Πάφου.

23 Μαρτίου 2020

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΙΩΑΝΝΟΥ,  
Υπουργός Υγείας.



**ΕΠΙΣΗΜΗ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ  
ΤΗΣ ΚΥΠΡΙΑΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΤΡΙΤΟ**

**ΜΕΡΟΣ Ι**

**ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΕΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ**

<b>Αριθμός 5243</b>	<b>Τετάρτη, 8 Απριλίου 2020</b>	<b>595</b>
---------------------	---------------------------------	------------

Αριθμός 152

Ο ΠΕΡΙ ΛΟΙΜΟΚΑΘΑΡΣΕΩΣ ΝΟΜΟΣ (ΚΕΦ.280)

Διάταγμα δυνάμει του άρθρου 6 (α), (β), (γ), (δ), (ε) και (ζ)

Κεφ. 280  
32(1) του 2003.

Ο Υπουργός Υγείας, ασκώντας τις εξουσίες που του παρέχονται από το άρθρο 6 (α), (β), (γ),(δ),(ε) και (ζ) του περί Λοιμοκαθάρσεως Νόμου, Κεφ. 280 και οι οποίες του εκχωρήθηκαν με την Απόφαση του Υπουργικού Συμβουλίου με ημερομηνία 10 Μαρτίου 2020, με το παρόν Διάταγμα εκδίδει τους ακόλουθους Κανονισμούς:

Συνοπτικός  
τίτλος.

1. Το παρόν Διάταγμα θα αναφέρεται ως το περί Λοιμοκαθάρσεως (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση της Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID-19) Διάταγμα (Αρ.14 ) του 2020.

Καθορισμός  
μέτρων με σκοπό  
την παρεμπόδιση  
της εξάπλωσης  
της ασθένειας του  
κορωνοϊού  
COVID-19.  
Επίσημη  
Εφημερίδα,  
Παράρτημα

2. Επειδή, η προστασία της δημόσιας υγείας και το σύστημα υγειονομικής περίθαλψης αποτελούν ευθύνη της Δημοκρατίας και με σκοπό τον περιορισμό της εξάπλωσης της ασθένειας του Κορωνοϊού COVID-19, την προστασία της δημόσιας υγείας, αλλά και την αποτροπή πιθανής κατάρρευσης του συστήματος υγείας από τυχόν διασπορά του ιού, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις σε ανθρώπινο δυναμικό και υλικοτεχνικές υποδομές που θα είναι αναγκαίες για τυχόν αντιμετώπιση της ραγδαίας εξάπλωσης του ιού και επειδή καθίσταται επιβεβλημένη η λήψη πρόσθετων αναγκαίων μέτρων, πέραν των Κανονισμών που έχουν εκδοθεί με τα περί Λοιμοκαθάρσεως (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση της Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID – 19), Διατάγματα (Αρ. 1) έως (Αρ. 13) του 2020, και χωρίς επηρεασμό όσων εκ των Κανονισμών εκείνων συνεχίζουν να ισχύουν, και

Τρίτο (I):  
11.3.2020  
13.3.2020  
15.3.2020  
17.3.2020  
17.3.2020  
18.3.2020  
19.3.2020  
20.3.2020  
23.3.2020  
24.3.2020  
27.3.2020  
30.3.2020  
2.4.2020.

Επίσημη  
Εφημερίδα,  
Παράρτημα  
Τρίτο (I):  
23.3.2020.

Επειδή με Γνωστοποίηση που δημοσιεύθηκε στην Επίσημη Εφημερίδα της Δημοκρατίας, κατόπιν εξουσιοδότησης του Υπουργικού Συμβουλίου, ο Υπουργός Υγείας κήρυξε ως μολυσμένες τοπικές περιοχές με τον Κορωνοϊό COVID-19 δυνάμει του άρθρου 4 του περί Λοιμοκαθάρσεως Νόμου, Κεφ.260 τις Επαρχίες Λευκωσίας, Λεμεσού, Λάρνακας, Αμμοχώστου και Πάφου, ισχύουν τα ακόλουθα, μέχρι την 30<sup>η</sup> Απριλίου 2020 και ώρα 12 τα μεσάνυχτα:

α) Απαγορεύονται οι αχρείαστες μετακινήσεις, εξαιρουμένων των ακόλουθων περιπτώσεων:

- (i) Μετάβαση από και προς τους χώρους εργασίας, καθώς και για σκοπούς εργασίας,
- (ii) απόλυτα αναγκαίες επισκέψεις σε κρατικές υπηρεσίες, υπηρεσίες του ευρύτερου δημόσιου τομέα και της τοπικής αυτοδιοίκησης και μετακινήσεις για αγορά ή προμήθεια αγαθών/υπηρεσιών πρώτης ανάγκης από και προς επιχειρήσεις/ υπηρεσίες, των οποίων η λειτουργία δεν έχει ανασταλεί και εφόσον είναι αδύνατη η κατ' οίκον παράδοση τους,
- (iii) επίσκεψη σε ιατρό ή για αιμοδοσία ή μετάβαση σε φαρμακείο,
- (iv) μετάβαση σε τράπεζα, στο μέτρο που δεν είναι δυνατή η ηλεκτρονική συναλλαγή,
- (v) διακίνηση για παροχή βοήθειας σε συγγενικά πρόσωπα και/ή συμπολίτες μας που αδυνατούν να αυτοεξυπηρετηθούν ή σε ομάδες που οφείλουν να αυτοπροστατευθούν ή ευρίσκονται σε αυτοπεριορισμό ή/και σε χώρους υποχρεωτικού περιορισμού (καραντίνα),
- (vi) συγγενείς πρώτου και δεύτερου βαθμού που μεταβαίνουν σε τελετές, όπως κηδείες, γάμους και βαφτίσεις και δεν υπερβαίνουν τον αριθμό των 10 προσώπων,
- (vii) μετακινήσεις για σωματική άσκηση ή για τις ανάγκες κατοικίδιου ζώου, εφόσον δεν υπερβαίνουν τα δύο άτομα και περιορίζονται σε γειτνιάζουσες με την κατοικία τους περιοχές, και
- (viii) μετακίνηση διαζευγμένων γονέων ή γονέων που τελούν σε διάσταση, η οποία είναι αναγκαία για την απρόσκοπτη επικοινωνία και επαφή γονέων και τέκνων.

Παράρτημα I.

Νοείται ότι, απαγορεύεται η μετακίνηση προσώπων από τις 09.00 μ.μ., μέχρι τις 08.00 π.μ., πλην όσων κατέχουν το έντυπο Βεβαίωσης Κυκλοφορίας Εργαζομένου, Έντυπο Α, το οποίο επισυνάπτεται ως Παράρτημα I στο παρόν Διάταγμα και το οποίο πιστοποιεί την αναγκαιότητα της μετακίνησης κατά τις πιο πάνω ώρες:

Παράρτημα II.

Νοείται επίσης ότι, η χρήση της κατ' εξαίρεση μετακίνησης προσώπων, σύμφωνα με τις πρόνοιες του Εντύπου Β, το οποίο επισυνάπτεται ως Παράρτημα II στο παρόν Διάταγμα, περιορίζεται σε μια μόνο φορά την ημέρα, με εξασφάλιση άδειας μέσω της αποστολής μηνύματος SMS στον αριθμό 8998. Έγγραφη δήλωση κατ' εξαίρεση μετακίνησης προσώπων που εμπίπτουν στις πρόνοιες του Εντύπου Β, χρησιμοποιείται μόνο από πρόσωπα άνω των 65 ετών:

Νοείται περαιτέρω ότι, εξαιρείται από τον πιο πάνω περιορισμό η μετακίνηση για σκοπούς αδήριτης ανάγκης, όπως για παράδειγμα, μετάβαση σε φαρμακείο ή για αιμοδοσία ή επίσκεψη σε γιατρό και/ή κτηνίατρο ή για παροχή βοήθειας σε άτομα που αδυνατούν να αυτοεξυπηρετηθούν ή που οφείλουν να αυτοπροστατευθούν ή που βρίσκονται σε αυτοπεριορισμό ή σε χώρους υποχρεωτικού περιορισμού ή μεταφορά σπλίτ από και προς το στρατόπεδο ή μετάβαση για εξειδικευμένες θεραπείες για άτομα με αναπηρία ή πρόσωπα με χρόνιες παθήσεις ή διακίνηση ατόμων με αναπηρία και ατόμων που εμπίπτουν στο φάσμα του αυτισμού, για τις τρεις τελευταίες περιπτώσεις, όπου είναι αναγκαίο, συμπεριλαμβάνεται και ο συνοδός τους:

Νοείται τέλος ότι, όλα τα πρόσωπα των οποίων η διακίνηση επιτρέπεται ως ανωτέρω, οφείλουν να φέρουν μαζί τους δελτίο ταυτότητας ή διαβατήριο ως πρόσθετο αποδεικτικό στοιχείο, όταν αυτό ζητηθεί από τις αρμόδιες αρχές.

β) Απαγορεύεται η είσοδος και/ή έξοδος από τα κέντρα υποδοχής, φιλοξενίας και κράτησης αιτητών ασύλου οποιουδήποτε προσώπου, πλην της εισόδου των νεοεισερχομένων αιτητών ασύλου:

Νοείται ότι, επιτρέπεται η είσοδος και/ή έξοδος από τα εν λόγω κέντρα για τους εργαζόμενους και η κατ' εξαίρεση είσοδος και/ή έξοδος για ανθρωπιστικούς και/ή ιατρικούς λόγους κατόπιν σχετικής άδειας του Υπουργού Εσωτερικών:

Νοείται περαιτέρω ότι, οποιοδήποτε πρόσωπο αφικνείται στο έδαφος της Δημοκρατίας παραμένει για 14 ημέρες από την άφιξη του σε χώρους υποχρεωτικής απομόνωσης (καραντίνα) που υποδεικνύει η Δημοκρατία.

γ) Απαγορεύεται η πρόσβαση στους πιο κάτω χώρους καθώς και αναστέλλεται η λειτουργία των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στους εν λόγω χώρους:

- (i) Πάρκα,
- (ii) παιδότοπους,
- (iii) ανοιχτούς χώρους αθλήσεως, και
- (iv) δημόσιους χώρους συναθροίσεων, μεταξύ άλλων, πλατείες, φράγματα, εκδρομικοί χώροι, παραλίες, μαρίνες.

δ) Απαγορεύονται οι μαζικές ή οποιοσδήποτε άλλες εκδηλώσεις, συγκεντρώσεις, παρελάσεις, συναυλίες σε δημόσιους και ιδιωτικούς χώρους, καθώς και η διεξαγωγή ποδοσφαιρικών και άλλων αγώνων.

ε) Αναστέλλεται η λειτουργία των πιο κάτω επιχειρήσεων:

- (i) Εμπορικά κέντρα, πολυκαταστήματα,
- (ii) καφετέριες, καφενεία, μπαρ και όλες οι επιχειρήσεις εστίασης με εξαίρεση τις υπηρεσίες που προσφέρουν ή που θα έχουν τη δυνατότητα να προσφέρουν κατ' οίκον διανομή,
- (iii) κέντρα διασκέδασης,
- (iv) κινηματογράφοι, θέατρα, αίθουσες θεαμάτων,
- (v) βιβλιοθήκες,
- (vi) μουσεία, αρχαιολογικοί και ιστορικοί χώροι,
- (vii) πρακτορεία τυχερών παιγνίων, καζίνο,
- (ix) αθλητικές εγκαταστάσεις, αθλητικοί όμιλοι, πολιτιστικοί όμιλοι και σωματεία,
- (x) θεματικά πάρκα (λούνα παρκ κλπ),
- (xi) κουρεία, κομμωτήρια, κέντρα αισθητικής-μασάζ, και
- (xii) οποιασδήποτε μορφής λαϊκών αγορών, πλανοδιοπώλησης και παζαράκια.

στ) Αναστέλλονται οι εργασίες σε εργοτάξια στα οποία υπάρχει ταυτόχρονη συμμετοχή πέραν των 3 απόμων, πλην όσων αφορούν έργα δημόσιας ωφελείας, για τα οποία θα εκδίδεται σχετική άδεια από τον Υπουργό Μεταφορών, Επικοινωνιών και Έργων.

ζ) Απαγορεύεται η προσέλευση πολιτών σε χώρους θρησκευτικής λατρείας, όπως εκκλησίες, τεμένη και άλλους χώρους προσευχής.

η) Απαγορεύεται η τήρηση του εθίμου της «λαμπρατζιάς».

θ) Αναστέλλεται η λειτουργία όλων των επιχειρήσεων λιανικού εμπορίου με εξαίρεση:

- (i) Επιχειρήσεις και εργαστήρια αναπηρικών και ορθοπεδικών ειδών,
- (ii) επιχειρήσεις και εργαστήρια ιατρικών και βιομηχανικών αερίων και μηχανημάτων,
- (iii) επιχειρήσεις και εργαστήρια οπτικών,
- (iv) επιχειρήσεις πώλησης ακουστικών βαρηκοΐας,
- (v) επιχειρήσεις ιατρικού εξοπλισμού και ιατρικών αναλωσίμων,
- (vi) επιχειρήσεις που εμπορεύονται ανταλλακτικά και εξαρτήματα αυτοκινήτων,
- (vii) επιχειρήσεις πώλησης ελαστικών,
- (viii) επιχειρήσεις εμπορίας και επισκευής ποδηλάτων,
- (ix) επιχειρήσεις πώλησης και διατροφής ζώων συντροφιάς, ζωοτροφών ή κτηνιατρικών φαρμάκων,
- (x) επιχειρήσεις εμπορίας φυτοφαρμάκων, λιπασμάτων και γεωργικών φαρμάκων, υλικών ή εξοπλισμού, και
- (xi) φυτώρια και ανθοπωλεία:

Νοείται ότι, δεν αναστέλλεται η λειτουργία των πιο κάτω επιχειρήσεων:

- (i) Γραφεία τελετών (κηδειών),
- (ii) καθαριστήρια,
- (iii) συνεργεία αυτοκινήτων και μοτοσικλετών,
- (iv) επιχειρήσεις των τηλεπικοινωνιακών παροχών, κατά το μέρος που αφορά υπηρεσίες πληρωμής λογαριασμών, ανανέωσης υπολοίπου, επισκευής και αντικατάστασης κινητών συσκευών,
- (v) επιχειρήσεις παροχής ταχυδρομικών υπηρεσιών και υπηρεσιών μεταφορών (κούριερ),
- (vi) όλες οι επιχειρήσεις λιανικού εμπορίου τροφίμων και ποτών (π.χ. υπεραγορές, παντοπωλεία, κρεοπωλεία, ιχθυοπωλεία, φούρνοι, αρτοποιεία, ζαχαροπλαστεία, φρουταγορές, κάβες),
- (vii) φαρμακεία,

(viii) υπηρεσίες παροχής τροφίμων και ποτών (εστιατόρια, καφετέριες, καφεενεία, μπαρ), οι οποίες δύναται να προσφέρουν κατ' οίκον διανομή και υπηρεσίες ταχείας εξυπηρέτησης από το παράθυρο,

(ix) πρατήρια υγρών καυσίμων,

(x) περίπτερα και τα μίνι μάρκετ,

(xi) κλινικά εργαστήρια, και

(xii) επιχειρήσεις καθαρισμού οχημάτων (πλυντηρίων αυτοκινήτων), νοουμένου ότι δεν διενεργείται εσωτερικό πλύσιμο αυτοκινήτων:

Νοείται ότι, οι ανωτέρω επιχειρήσεις που συνεχίζουν τη λειτουργία τους, δεν δύνανται να εμπορευούνται οποιαδήποτε προϊόντα, τα οποία εμπορεύονται οι επιχειρήσεις λιανικού εμπορίου, οι οποίες έχουν αναστείλει τη λειτουργία τους.

ι) Τα φαρμακεία και υπεραγορές εξυπηρετούν κατά τις καθημερινές ημέρες, το Σάββατο και τις Κυριακές (όπου ισχύει) από την ώρα έναρξης της λειτουργίας τους έως τις 10.00 π.μ. αποκλειστικά και μόνο πρόσωπα:

(i) Τα οποία εμπíπτουν στις κατηγορίες των ευπαθών ομάδων όπως αυτές έχουν καθοριστεί από το Υπουργείο Υγείας στο Δελτίο Τύπου ημερομηνίας 16 Μαρτίου 2020, ή/και σε οποιαδήποτε μελλοντική αναθεώρηση του,

(ii) εξήντα ετών και άνω, και

(iii) με αναπηρίες.

κ) Όλες οι επιχειρήσεις λιανικού εμπορίου τροφίμων και ποτών (π.χ. υπεραγορές, παντοπωλεία, κρεοπωλεία, ιχθυοπωλεία, φούρνοι, αρτοποιεία, ζαχαροπλαστεία, φρουταγορές, κάβες) παραμένουν κλειστές κάθε Κυριακή:

Νοείται ότι, δεν αναστέλλεται η λειτουργία των περιπτερών τις Κυριακές, χωρίς όμως να εμπορευούνται προϊόντα επιχειρήσεων λιανικού εμπορίου τροφίμων και ποτών, των οποίων η λειτουργία αναστέλλεται κάθε Κυριακή.

λ) Όσες επιχειρήσεις η λειτουργία των οποίων δεν έχει ανασταλεί και δέχονται κοινό προς εξυπηρέτηση, δύνανται να επεκτείνουν το ωράριο λειτουργίας τους έτσι ώστε να μην παρατηρείται συνωστισμός και συναθροίσεις πολλών προσώπων, νοουμένου ότι δεν παραβιάζονται τα δικαιώματα των εργαζομένων βάσει των σχετικών νομοθεσιών, καθώς και συλλογικών συμβάσεων (όπου ισχύουν).

μ) Όλες οι επιχειρήσεις οφείλουν να λαμβάνουν μέτρα για σηματοδότηση της απόστασης, τουλάχιστον δύο μέτρων, η οποία πρέπει να τηρείται από τους πολίτες κατά τη διάρκεια εξυπηρέτησης τους στα ταμεία εντός των καταστημάτων και στις ουρές αναμονής εκτός των καταστημάτων, και δεν επιτρέπεται η παρουσία στον ίδιο χώρο, δηλαδή στον χώρο εξυπηρέτησης, ανά πάσα στιγμή αριθμού ατόμων, συμπεριλαμβανομένων των εργαζομένων, πέραν του ενός ατόμου ανά 8 τ.μ. ωφέλιμου χώρου.

ν) Όλες οι επιχειρήσεις λιανικού εμπορίου, είτε αυτές οι οποίες παραμένουν σε λειτουργία είτε αυτές των οποίων έχει ανασταλεί η λειτουργία τους, δύνανται να παρέχουν υπηρεσίες ηλεκτρονικού ή τηλεφωνικού εμπορίου με παράδοση κατ' οίκον.

ξ) Όλες οι επιχειρήσεις που έχουν αναστείλει τις εργασίες τους διατηρούν τη δυνατότητα να εκτελούν διοικητικές ή άλλες εργασίες κλεισμένων των θυρών που δεν άπτονται της εξυπηρέτησης κοινού, με την τήρηση όλων των κανόνων υγιεινής.

Επίσημη  
Εφημερίδα,  
Παράρτημα  
Τρίτο (I):  
30.3.2020  
2.4.2020.

Επίσημη  
Εφημερίδα,  
Παράρτημα  
Τρίτο (I):  
20.3.2020  
2.4.2020.

Επίσημη  
Εφημερίδα,  
Παράρτημα  
Τρίτο (I):  
30.3.2020  
2.4.20.

Επίσημη  
Εφημερίδα,  
Παράρτημα  
Τρίτο (I):  
20.3.2020  
2.4.20.

ο) Επιπρόσθετα από τις πρόνοιες του Κανονισμού 2(α) του περί Λοιμοκαθάρσεως (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση της Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID - 19), Διατάγματος (Αρ. 12) - Κ.Δ.Π. 135/2020 και του Κανονισμού 2(γ) του περί Λοιμοκαθάρσεως (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση της Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID - 19), Διατάγματος (Αρ. 13) - Κ.Δ.Π. 147/2020 επιτρέπεται, η μεταφορά/επαναφορά σε πτήσεις που, κατ' εξαίρεση, επιτρέπονται κατόπιν ειδικής άδειας από τον Υπουργό Μεταφορών, Επικοινωνιών και Έργων, σύμφωνα με τα περί Πολιτικής Αεροπορίας (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID-19) Διατάγματα του 2020 έως (Αρ. 1) του 2020, των ακόλουθων προσώπων:

(i) Κύπριοι πολίτες που φοιτούν σε σχολές στο εξωτερικό και διαμένουν σε πανεπιστημιακές εστίες, οι οποίοι είναι εγγεγραμμένοι κατά το τρέχον ακαδημαϊκό έτος:

(αα) σε προπαρασκευαστικά προγράμματα (foundation courses) που θα τους επιτρέψει να εγγραφούν στο πρώτο έτος προγράμματος πτυχιακού κύκλου σπουδών ή

(ββ) στο πρώτο έτος προγράμματος πτυχιακού κύκλου σπουδών:

Νοείται ότι, ο κατάλογος των προσώπων αυτών, θα καταρτιστεί στη βάση των δεδομένων που οι ίδιοι οι αιτητές έχουν υποβάλει στην ηλεκτρονική πλατφόρμα του Υπουργείου Εξωτερικών [www.connect2cy.gov.cy](http://www.connect2cy.gov.cy).

(ii) κύπριοι πολίτες με μόνιμη διαμονή στη Δημοκρατία, οι οποίοι ευρίσκονται σε χώρες του εξωτερικού για σκοπούς προσωρινής εργασίας, των οποίων η απασχόληση στις χώρες εκείνες έχει ανασταλεί ή τερματιστεί εξαιτίας της πανδημίας του κορωνοϊού,

(iii) κύπριοι πολίτες με μόνιμη διαμονή στη Δημοκρατία που ευρίσκονται σε χώρες του εξωτερικού, οι οποίοι για ανθρωπιστικής φύσεως λόγους, (π.χ. λήπτες ή δότες οργάνων που καλούνται εκτάκτως για μεταμοσχεύσεις, ή για παροχή φροντίδας σε πρόσωπα που λόγω σοβαρού τραυματισμού, μετά την 16<sup>η</sup> Μαρτίου 2020, δεν είναι σε θέση να φροντίζουν τον εαυτό τους και ασυνόδευτοι ανήλικοι), κρίνεται αναγκαίο όπως επαναπατριστούν,

(iv) πρόσωπα ανεξαρτήτως υπηκοότητας, των οποίων η παρουσία στη Δημοκρατία, λόγω της επαγγελματικής ή επιστημονικής τους ιδιότητας, εγκρίνεται από το αρμόδιο ιατρικό όργανο για ενίσχυση της προσπάθειας για αντιμετώπιση της πανδημίας του Κορωνοϊού.

Ο επαναπατρισμός ή μεταφορά των πιο πάνω προσώπων που εντάσσονται στις κατηγορίες (i) έως (iv) υπόκειται στους ακόλουθους όρους:

Η προσκόμιση των όποιων ψευδών στοιχείων, από τον αιτητή, θεωρείται ως παράβαση του παρόντος Κανονισμού και συνιστά αδίκημα σύμφωνα με το Νόμο.

Εφόσον παραστεί ανάγκη η Δημοκρατία θα ναυλώσει ειδικές πτήσεις από το εξωτερικό για να επιστρέψουν στη Δημοκρατία τα πρόσωπα τα οποία εμπίπτουν στις πιο πάνω κατηγορίες (i) μέχρι (iv).

Το κόστος του αεροπορικού εισιτηρίου, εφόσον υπάρχει, καταβάλλεται από κάθε επιβάτη, πλην των προσώπων που έχει αποστείλει η Δημοκρατία στο εξωτερικό για ιατρικούς λόγους.

Όλα τα πρόσωπα τα οποία εμπίπτουν στις κατηγορίες (i) μέχρι (iv) και αφικνούνται στο έδαφος της Δημοκρατίας παραμένουν για 14 ημέρες από την άφιξη τους σε χώρους υποχρεωτικής απομόνωσης (καραντίνα) που υποδεικνύει η Δημοκρατία.

Τα πρόσωπα τα οποία εμπίπτουν στις κατηγορίες (i) μέχρι (iv) και χρήζουν ιατρικής παρακολούθησης δύνανται αντί υποχρεωτικής απομόνωσης (καραντίνα) να τεθούν από την άφιξη τους σε αυτοπεριορισμό για 14 ημέρες, κατόπιν σχετικής έγκρισης του Υπουργού Υγείας.

Όλα τα ανωτέρω πρόσωπα με την άφιξη τους στο έδαφος της Δημοκρατίας υποβάλλονται σε υποχρεωτική εξέταση για την ασθένεια του COVID-19 και στη συνέχεια ακολουθούνται οι πρόνοιες του σχετικού ιατρικού πρωτοκόλλου.

π) Ο Κανονισμός 2(στ)(ii) του περί Λοιμοκαθάρσεως (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση της Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID-19) Διατάγματος (Αρ.12) του 2020-Κ.Δ.Π 135/2020, τροποποιείται, ως ακολούθως:

«(ii) των παροχών υπηρεσιών εδάφους σε τρίτους ή αυτοεξυπηρετούμενων (third party ground handlers or self-handlers), ως αυτοί περιγράφονται στο άρθρο 85 των περί Πολιτικής Αεροπορίας Νόμων 2020 έως 2019, εξαιρουμένων αυτών που εξυπηρετούν τις πτήσεις που επιτρέπονται δυνάμει του περί Πολιτικής Αεροπορίας (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση της Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID-19), Διαταγμάτων του 2020 έως (Αρ. 1) του 2020.»

Επίσημη  
Εφημερίδα,  
Παράρτημα  
Τρίτο (I):  
30.3.2020.

213(i) του 2002  
114(i) του 2004  
83(i) του 2005  
70(i) του 2006  
159(i) του 2007  
6(i) του 2008  
112(i) του 2008  
49(i) του 2011  
98(i) του 2011  
12(i) του 2012  
124(i) του 2012

98(ι) του 2014  
72(ι) του 2015  
108(ι) του 2019.  
Επίσημη  
Εφημερίδα,  
Παράρτημα  
Τρίτο (I):  
20.3.20  
2.4.20.

3. (α) Οι Κανονισμοί 2(β), 2(ο) και 2(π) τίθενται σε ισχύ άμεσα, με τη δημοσίευση του παρόντος Διατάγματος στην Επίσημη Εφημερίδα της Δημοκρατίας.

(β) Οι Κανονισμοί 2(α), 2(γ), 2(δ), 2(ε), 2(στ), 2(ζ), 2(η), 2(θ), 2(ι), 2(κ), 2(λ), 2(μ), 2(ν) και 2(ξ), τίθενται σε ισχύ από την 13<sup>η</sup> Απριλίου 2020 και ώρα 6.00 π.μ., (ημερομηνία κατά την οποία λήγουν οι υφιστάμενοι σε ισχύ Κανονισμοί).

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΙΩΑΝΝΟΥ,  
Υπουργός Υγείας.

Παράρτημα Ι  
(Κανονισμός (α))

Έντυπο Α

**ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΥ\***

Ο/Η εργαζόμενος/η .....  
της/του ..... εταιρείας/υπηρεσίας/οργανισμού

.....  
με ..... αριθμό ..... ταυτότητας/διαβατηρίου  
.....

είναι απαραίτητο να μετακινείται για λόγους εργασίας στην/στις  
Επαρχία/ες

.....

μεταξύ των ωρών ..... και .....

Η ταυτοπροσωπία του/της ανωτέρω εργαζομένου/ης θα γίνεται με την  
επίδειξη της ταυτότητας/διαβατηρίου του/της.

Ονοματεπώνυμο εργοδότη/προϊστάμενου: .....

Υπογραφή εργοδότη/προϊστάμενου: .....

Ημερομηνία: .....

\*Το ίδιο έντυπο μπορεί να συμπληρώνεται και από  
αυτοεργοδοτούμενους

Παράρτημα ΙΙ  
(Κανονισμός (α))

## Έντυπο Β

**ΔΗΛΩΣΗ ΚΑΤ'ΕΞΑΙΡΕΣΗ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ ΠΟΛΙΤΩΝ**

Ο/Η υποφαινόμενος/η .....  
αρ. ταυτότητας/διαβατηρίου .....  
και διεύθυνση κατοικίας .....

Δηλώνω ότι η μετακίνησή μου στις ..... (δήλωση ακριβούς ώρας)  
σχετίζεται με τον ακόλουθο λόγο:  
(σημειώστε ✓ στο αντίστοιχο πλαίσιο πιο κάτω)

1. Μετάβαση σε φαρμακείο ή για αιμοδοσία ή επίσκεψη σε γιατρό
2. Μετάβαση σε κατάστημα για αγορά ή προμήθεια αγαθών/υπηρεσιών πρώτης ανάγκης
3. Μετάβαση σε τράπεζα, στο μέτρο που δεν είναι δυνατή η ηλεκτρονική συναλλαγή
4. Απόλυτα αναγκαίες επισκέψεις σε κρατικές υπηρεσίες ή υπηρεσίες του ευρύτερου δημόσιου τομέα και της τοπικής αυτοδιοίκησης
5. Διακίνηση για παροχή βοήθειας σε άτομα που αδυνατούν να αυτοεξυπηρετηθούν ή που οφείλουν να αυτοπροστατευθούν ή βρίσκονται σε αυτοπεριορισμό ή/και σε χώρους υποχρεωτικού περιορισμού (καραντίνα)
6. Μετακίνηση για σωματική άσκηση ή για τις ανάγκες κατοικίδιου ζώου, εφόσον δεν υπερβαίνουν τα δύο άτομα και περιορίζονται σε γεινιαζουσες με την κατοικία τους περιοχές
7. Μετάβαση σε τελετή (π.χ. κηδεία, γάμος βάφτιση) από συγγενείς πρώτου και δεύτερου βαθμού που δεν υπερβαίνουν τον αριθμό των 10 προσώπων
8. Δήλωση οποιουδήποτε άλλου σκοπού μετακίνησης που μπορεί να δικαιολογηθεί με βάση τα μέτρα απαγόρευσης της κυκλοφορίας (σημείωση 2).....

Σημειώσεις: (1) Οι πολίτες κατά τις μετακινήσεις τους θα πρέπει να έχουν μαζί τους την ταυτότητα ή το διαβατήριό τους.

(2) Στην κατηγορία 8. πιο πάνω θεωρείται ότι εμπίπτει, μεταξύ άλλων, η μετακίνηση διαζευγμένων γονέων ή γονέων που τελούν σε διάσταση, η οποία είναι αναγκαία για την απρόσκοπτη επικοινωνία και επαφή γονέων και τέκνων.

Υπογραφή υποφαινόμενου/ης: .....

Ημερομηνία: .....



# ΕΠΙΣΗΜΗ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΠΡΙΑΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΤΡΙΤΟ

### ΜΕΡΟΣ Ι

#### ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΕΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ

Αριθμός 5277	Τετάρτη, 20 Μαΐου 2020	935
--------------	------------------------	-----

Αριθμός 219

Ο ΠΕΡΙ ΛΟΙΜΟΚΑΘΑΡΣΕΩΣ ΝΟΜΟΣ, ΚΕΦ. 260

Διάταγμα δυνάμει του άρθρου 6(α), (β), (γ), (δ), (ε) και (ζ)

Κεφ. 260,  
32(1) του 2003  
31(1) του 2020.

Ο Υπουργός Υγείας, ασκώντας τις εξουσίες που του παρέχονται από το άρθρο 6(α), (β), (γ), (δ), (ε) και (ζ) του περί Λοιμοκαθάρσεως Νόμου, Κεφ. 260 και οι οποίες του εκχωρήθηκαν με την Απόφαση του Υπουργικού Συμβουλίου με ημερομηνία 10 Μαρτίου 2020, εκδίδει το ακόλουθο Διάταγμα:

Συνοπτικός  
τίτλος.

1. Το παρόν Διάταγμα θα αναφέρεται ως το περί Λοιμοκαθάρσεως (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση της Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID-19) Διάταγμα (Αρ. 24) του 2020.

Καθορισμός  
μέτρων με  
σκοπό την  
παρεμπόδιση  
της εξάπλωσης  
της ασθένειας  
του κορωνοϊού  
COVID-19.  
Επίσημη  
Εφημερίδα,  
Παράρτημα  
Τρίτο (I):  
11.3.2020

2. Επειδή, η προστασία της δημόσιας υγείας και το σύστημα υγειονομικής περίθαλψης αποτελούν ευθύνη της Δημοκρατίας και με σκοπό τον περιορισμό της εξάπλωσης της ασθένειας του Κορωνοϊού COVID-19, την προστασία της δημόσιας υγείας, αλλά και την αποτροπή πιθανής κατάρρευσης του συστήματος υγείας από τυχόν διασπορά του ιού, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις σε ανθρώπινο δυναμικό και υλικοτεχνικές υποδομές που θα είναι αναγκαίες για τυχόν αντιμετώπιση της ραγδαίας εξάπλωσης του ιού και επειδή καθίσταται επιβεβλημένη η λήψη πρόσθετων αναγκαίων μέτρων, πέραν των Κανονισμών που έχουν εκδοθεί με τα περί Λοιμοκαθάρσεως (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση της Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID – 19), Διατάγματα (Αρ. 1) έως (Αρ. 23) του 2020, και χωρίς επηρεασμό όσων εκ των Κανονισμών εκείνων συνεχίζουν να ισχύουν, και

13.3.2020  
 15.3.2020  
 17.3.2020  
 17.3.2020  
 18.3.2020  
 19.3.2020  
 20.3.2020  
 23.3.2020  
 24.3.2020  
 27.3.2020  
 30.3.2020  
 2.4.2020  
 8.4.2020  
 10.4.2020  
 15.4.2020  
 23.4.2020  
 27.4.2020  
 30.4.2020  
 5.5.2020  
 8.5.2020  
 15.5.2020.

Επίσημη  
 Εφημερίδα,  
 Παράρτημα  
 Τρίτο (I):  
 23.3.2020.

Επειδή με Γνωστοποίηση που δημοσιεύθηκε στην Επίσημη Εφημερίδα της Δημοκρατίας, κατόπιν εξουσιοδότησης του Υπουργικού Συμβουλίου, ο Υπουργός Υγείας κήρυξε ως μολυσμένες τοπικές περιοχές με τον Κορωνοϊό COVID-19 δυνάμει του άρθρου 4 του περί Λοιμοκαθάρσεως Νόμου, Κεφ. 260, τις Επαρχίες Λευκωσίας, Λεμεσού, Λάρνακας, Αμμοχώστου και Πάφου, εκδίδονται οι ακόλουθοι Κανονισμοί, οι οποίοι τίθενται σε ισχύ από τις 08.00 π.μ. της 21<sup>ης</sup> Μαΐου 2020, εκτός και εάν διαφορετικά αναφέρεται στους πιο κάτω Κανονισμούς:

Επίσημη  
 Εφημερίδα,  
 Παράρτημα  
 Τρίτο (I):  
 30.4.2020  
 8.5.2020.

2.1 Οι Κανονισμοί 2.1 και 2.8, όπως έχουν τροποποιηθεί από το περί Λοιμοκαθάρσεως (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση της Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID-19) Διάταγμα (Αρ. 22) του 2020, 2.3, 2.4, 2.5, 2.9, όπως ο τελευταίος έχει τροποποιηθεί από το περί Λοιμοκαθάρσεως (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση της Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID-19) Διάταγμα (Αρ. 23) του 2020, 2.10, 2.11, όπως ο τελευταίος έχει τροποποιηθεί από το περί Λοιμοκαθάρσεως (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση της Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID-19) Διάταγμα (Αρ. 23) του 2020, 2.14, 2.20, 2.21, 2.23, 2.25, 2.26 του περί Λοιμοκαθάρσεως (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση της Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID-19) Διατάγματος (Αρ. 20) του 2020, διαγράφονται και καταργούνται.

Επίσημη  
 Εφημερίδα,  
 Παράρτημα  
 Τρίτο (I):  
 15.5.2020.

2.2 Ο Κανονισμός 2.2 του περί Λοιμοκαθάρσεως (Καθορισμός Μέτρων για Παρεμπόδιση της Εξάπλωσης του Κορωνοϊού COVID-19) Διατάγματος (Αρ. 23) του 2020, διαγράφεται και καταργείται.

2.3 Απαγορεύεται η πρόσβαση στους χώρους που ακολουθούν και αναστέλλεται η λειτουργία των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται σ' αυτούς:

(α) Παιδότοπους και

(β) κλειστούς χώρους αθλήσεως, περιλαμβανομένων και των κλειστών κολυμβητηρίων, πλην των εγκαταστάσεων τις οποίες υποδεικνύει ο Κυπριακός Οργανισμός Αθλητισμού μόνο για προπονήσεις αθλητών και αθλητριών υψηλής επίδοσης, οι οποίοι περιλαμβάνονται στον κατάλογο της Κυπριακής Ολυμπιακής Επιτροπής και στον Σχεδιασμό Υψηλής Επίδοσης του Κυπριακού Οργανισμού Αθλητισμού, χωρίς όμως να γίνεται χρήση αποδυτηρίων και/ή γυμναστηρίων και άλλων παρεμφερών υποδομών, νοουμένου ότι οι μετέχοντες στην προπόνηση δεν υπερβαίνουν τα δύο άτομα, περιλαμβανομένου και του προπονητή.

2.4 Επιτρέπεται η ομαδική ή ατομική άθληση/εγκύμναση σε ανοιχτούς χώρους, νοουμένου ότι δεν υπερβαίνουν τα 10 άτομα και τηρούνται οι κατευθυντήριες οδηγίες του Υπουργείου Υγείας και του Κυπριακού Οργανισμού Αθλητισμού:

Νοείται ότι, δεν επιτρέπεται η χρήση αποδυτηρίων και/ή κλειστών γυμναστηρίων και/ή σποικωνδήποτε άλλων κλειστών αθλητικών και παρεμφερών υποδομών.

2.5 Επιτρέπεται η παρουσία και συναθροίσεις προσώπων σε οικίες, νοουμένου ότι οι συναθροιζόμενοι δεν υπερβαίνουν τα 10 άτομα ανά οικία, συμπεριλαμβανομένων και των ανήλικων παιδιών.

2.6 Επιτρέπεται η ελεύθερη διακίνηση και πρόσβαση στους χώρους που ακολουθούν και η λειτουργία των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται σε αυτούς, νοουμένου ότι οι συναθροίσεις δεν υπερβαίνουν τα 10 άτομα ανά ομάδα, συμπεριλαμβανομένων και των ανήλικων παιδιών:

- (α) Πάρκα, εξαιρουμένων των παιδότοπων, και
- (β) δημόσιους χώρους συναθροίσεων, μεταξύ άλλων, πλατείες, φράγματα, εκδρομικοί χώροι και μαρίνες.

2.7 Απαγορεύονται οι μαζικές ή οποιοδήποτε άλλες εκδηλώσεις, συγκεντρώσεις, παρελάσεις, συναυλίες σε δημόσιους και ιδιωτικούς χώρους, υπαίθρια πανηγύρια, καθώς και η διεξαγωγή ποδοσφαιρικών και άλλων αθλητικών αγώνων.

2.8 Επιτρέπεται από τις 08.00 π.μ. της 23<sup>ης</sup> Μαΐου 2020, ο εκκλησιασμός και άλλες μορφές θρησκευτικής λατρείας, σε εκκλησίες, τεμένη και άλλους θρησκευτικούς χώρους και οι θρησκευτικές τελετές, όπως γάμοι, βαπτίσεις και κηδείες, νοουμένου ότι τηρούνται οι κατευθυντήριες οδηγίες του Υπουργείου Υγείας.

2.9 Αναστέλλεται η λειτουργία των πιο κάτω επιχειρήσεων:

- (α) Ξενοδοχεία και τουριστικά καταλύματα με εξαίρεση όπου οι ιδιοκτήτες ή/και διαχειριστές έχουν συνάψει ή/και θα συνάψουν σχετικές συμφωνίες για:

- (i) Προσωρινή φιλοξενία προσώπων τα οποία θα παραμείνουν από την άφιξη τους σε χώρους υποχρεωτικής απομόνωσης·
- (ii) προσωρινή φιλοξενία ξένων περιηγητών, οι οποίοι δεν κατέστη δυνατόν να επιστρέψουν στις χώρες μόνιμης διαμονής τους·
- (iii) διπλωματικές αποστολές Κρατών ή/και διεθνών Οργανισμών με τα οποία /με τους οποίους η Δημοκρατία έχει συνολογήσει διμερείς διακρατικές συμφωνίες ή διεθνείς συμβάσεις για προσωρινή φιλοξενία ξένων υπηκόων, οι οποίοι δεν κατέστη δυνατόν να επιστρέψουν στις χώρες μόνιμης διαμονής τους·
- (iv) φιλοξενία αιτητών ασύλου/ απόμων που αιτούνται καθεστώς διεθνούς προστασίας ή άλλων ευάλωτων ομάδων πληθυσμού·
- (v) προσωρινή φιλοξενία επαγγελματιών υγείας και άλλου προσωπικού, το οποίο εργάζεται στον Οργανισμό Κρατικών Υπηρεσιών Υγείας, για σκοπούς αντιμετώπισης του Κορωνοϊού·

- (β) εμπορικά κέντρα (malls)·

- (γ) κινηματογράφοι, θέατρα και αίθουσες θεαμάτων·

- (δ) θεματικά πάρκα (Λούνα παρκ κλπ), παιδότοποι·

- (ε) πάροχοι υπηρεσιών εδάφους σε τρίτους ή αυτοεξυπηρετούμενους (third party ground handlers or self-handlers), ως αυτοί περιγράφονται στο άρθρο 85 των περί Πολιτικής Αεροπορίας Νόμων, εξαιρουμένων αυτών που εξυπηρετούν τις πτήσεις που επιτρέπονται, δυνάμει των περί Πολιτικής Αεροπορίας Διαταγμάτων·

- (στ) καζίνο·

- (ζ) νυχτερινά κέντρα, διακοθήκες, κέντρα διασκέδασης και μουσικοχορευτικοί χώροι·

- (η) λειτουργία αθλητικών ομίλων, πολιτιστικών ομίλων, σωματείων και συλλόγων, εξαιρουμένων των εξωτερικών χώρων εστίασής τους, οι οποίοι μπορούν να λειτουργούν υπό τους όρους που τίθενται στον Κανονισμό 2.11 του παρόντος Διατάγματος και τηρουμένων των κατευθυντήριων οδηγιών του Υπουργείου Υγείας·

- (θ) πρακτορεία τυχερών παιχνίτων, έως τις 05.59 της 23<sup>ης</sup> Μαΐου 2020·

- (ι) βιβλιοθήκες, μουσεία και αρχαιολογικοί και ιστορικοί χώροι, έως τις 05.59 π.μ. της 1<sup>ης</sup> Ιουνίου 2020· και

- (κ) επιχειρήσεις λιανικού εμπορίου που βρίσκονται εντός κλειστών εμπορικών κέντρων (malls), εξαιρουμένων των επιχειρήσεων του λιανικού εμπορίου τροφίμων (π.χ. υπεραγορές):

213(Ι) του 2002  
114(Ι) του 2004  
83(Ι) του 2005  
70(Ι) του 2008  
159(Ι) του 2007  
8(Ι) του 2008  
112(Ι) του 2008  
49(Ι) του 2011  
98(Ι) του 2011  
12(Ι) του 2012  
124(Ι) του 2012  
98(Ι) του 2014  
72(Ι) του 2015  
108(Ι) του 2019.

Επίσημη  
Εφημερίδα,  
Παράρτημα  
Τρίτο (Ι):  
20.3.2020  
2.4.2020  
15.4.2020  
15.4.2020  
11.5.2020.

Νοείται ότι, όλες οι επιχειρήσεις που αναστέλλουν τις εργασίες τους διατηρούν τη δυνατότητα να εκτελούν διοικητικές ή άλλες εργασίες κλεισμένων των θυρών που δεν άπτονται της εξυπηρέτησης κοινού, με την τήρηση όλων των κανόνων υγιεινής.

2.10 Επιτρέπεται η λειτουργία κομμωτηρίων, κουρείων, κέντρων αισθητικής και κέντρων δερματοσσιζίας, σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες του Υπουργείου Υγείας.

2.11 Επιτρέπεται η λειτουργία υπηρεσιών εστίασης που συμπεριλαμβάνει, μεταξύ άλλων, τις πιο κάτω επιχειρήσεις, υπό τους όρους που καθορίζονται κατωτέρω και τηρουμένων των κατευθυντήριων οδηγιών του Υπουργείου Υγείας:

- (α) εσπιατόρια,
- (β) ξενοδοχεία και τουριστικά καταλύματα,
- (γ) ταβέρνες,
- (δ) καφετέριες,
- (ε) ππσαρίες,
- (στ) μπυραρίες, σνακ-μπαρ και μπαρ,
- (ζ) καφεενία, και
- (η) κυλικεία ή/και χώρους εστίασης αθλητικών ομίλων, πολιτιστικών ομίλων, σωματείων και συλλόγων.

Οι υπηρεσίες προς το κοινό στις ανωτέρω επιχειρήσεις παρέχονται υπό τους ακόλουθους όρους:

- (i) Οι υπηρεσίες παρέχονται μόνο σε ανοικτούς εξωτερικούς χώρους των επιχειρήσεων. Ο όρος «ανοικτός εξωτερικός χώρος», έχει την έννοια η οποία του αποδίδεται από τις πρόνοιες του περί Προστασίας της Υγείας (Έλεγχος του Καπνίσματος) Νόμο.
- (ii) η εξυπηρέτηση του κοινού γίνεται αποκλειστικά και μόνο σε τραπεζοκαθίσματα, τηρουμένων των κατευθυντήριων οδηγιών του Υπουργείου Υγείας.
- (iii) όπου υπάρχουν μπαρ στις εν λόγω επιχειρήσεις δεν θα δέχονται κοινό προς εξυπηρέτηση και η χρήση και λειτουργία τους περιορίζεται αποκλειστικά και μόνο για την προπαρασκευή φαγητών ή ποτών από τους εργαζομένους και απαγορεύεται η απευθείας εξυπηρέτηση του κοινού από το μπαρ.
- (iv) η λειτουργία παιδότοπων σε εξωτερικούς ή εσωτερικούς χώρους επιχειρήσεων εστίασης απαγορεύεται.

20(Ι) του 2017.

2.12 Όλες οι επιχειρήσεις λιανικού εμπορίου, των οποίων η λειτουργία δεν έχει ανασταλεί πρέπει να τηρούν μέτρα ασφάλειας και υγείας, σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες που έχουν εκδοθεί από τα Υπουργεία Υγείας και Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων.

2.13 Όλες οι επιχειρήσεις που δέχονται κοινό προς εξυπηρέτηση, καθώς και τα γραφεία του δημοσίου και ευρύτερου δημοσίου τομέα και των Αρχών Τοπικής Αυτοδιοίκησης, τα οποία εξυπηρετούν κοινό, οφείλουν να λαμβάνουν μέτρα για σηματοδότηση της απόστασης, τουλάχιστον δύο μέτρων, η οποία πρέπει να τηρείται από τους πολίτες κατά τη διάρκεια εξυπηρέτησής τους, τόσο εντός όσο και εκτός των υποστατικών και δεν επιτρέπεται η παρουσία στον ίδιο χώρο, δηλαδή στο χώρο εξυπηρέτησης, ανά πάσα στιγμή αριθμού ατόμων, συμπεριλαμβανομένων των εργαζομένων, πέραν του ενός ατόμου ανά 8 τ.μ. ωφέλιμου χώρου. Επιπρόσθετα, οφείλουν να τηρούν τα μέτρα ασφάλειας και υγείας, σύμφωνα με τις Κατευθυντήριες Οδηγίες που έχουν εκδοθεί από τα Υπουργεία Υγείας και Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων.

2.14 Καθίσταται υποχρεωτική η χρήση προστατευτικής μάσκας προσώπου από τους εργαζομένους:

- (α) Σε εσωτερικούς χώρους ιδιωτικών επιχειρήσεων που εξυπηρετούν κοινό,
- (β) στα γραφεία του Δημόσιου και ευρύτερου Δημόσιου Τομέα καθώς και Αρχών Τοπικής Αυτοδιοίκησης, που εξυπηρετούν κοινό,
- (γ) στις επιχειρήσεις λιανικού εμπορίου,
- (δ) στα μέσα μαζικής μεταφοράς, περιλαμβανομένων και των δημόσιων συγκοινωνιών,
- (ε) στα εργοτάξια
- (στ) στα κουρεία, κομμωτήρια, κέντρα αισθητικής και κέντρα δερματοσσιζίας, και
- (ζ) στις επιχειρήσεις εστίασης.

Σε σχέση με τον παρόντα Κανονισμό ισχύουν οι ακόλουθοι όροι:

(i) Οι εργοδότες οφείλουν να παρέχουν στους εργαζομένους τους προστατευτικές μάσκες προσώπου και γάντια, όπου ισχύει σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες του Υπουργείου Υγείας·

(ii) απαγορεύεται η διακίνηση των εργαζομένων και προμηθευτών εντός των υπό αναφορά επιχειρήσεων χωρίς τη χρήση προστατευτικών μασκών προσώπου και γαντιών, όπου ισχύει σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες του Υπουργείου Υγείας·

(iii) οι εργαζόμενοι και εργοδότες οφείλουν να τηρούν τα μέτρα ασφάλειας και υγείας, σύμφωνα με τις Κατευθυντήριες Οδηγίες που έχουν εκδοθεί από τα Υπουργεία Υγείας και Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων·

(iv) από τις 06.00 π.μ. της 23ης Μαΐου 2020, οι πρόνοιες των υποπαράγραφων (i) έως (iii) ισχύουν και για τους εργαζομένους σε τυχερά παιχνίδια, σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες του Υπουργείου Υγείας·

(v) από τις 06.00 π.μ. της 1ης Ιουνίου 2020, οι πρόνοιες των υποπαράγραφων (i) έως (iii) ισχύουν και για τους εργαζομένους σε βιβλιοθήκες, μουσεία, αρχαιολογικούς και ιστορικούς χώρους, σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες του Υπουργείου Υγείας·

2.15 Τα φαρμακεία και υπεραγορές τροφίμων εξυπηρετούν κατά τις καθημερινές ημέρες, το Σάββατο και τις Κυριακές (όπου ισχύει) από την ώρα έναρξης της λειτουργίας τους έως τις 10.00 π.μ. αποκλειστικά και μόνο πρόσωπα:

(α) Τα οποία εμπίπτουν στις κατηγορίες των ευπαθών ομάδων όπως αυτές έχουν καθοριστεί από το Υπουργείο Υγείας με κατάλογο που έχει δημοσιευθεί, ημερομηνίας 29 Απριλίου 2020, ή/και σε οποιαδήποτε μελλοντική αναθεώρησή του,

(β) εξήντα ετών και άνω, και

(γ) με αναπηρίες.

2.16 Επιτρέπεται από τις 06.00 π.μ. της 23<sup>ης</sup> Μαΐου 2020, η πρόσβαση σε παραλίες, σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες του Υπουργείου Υγείας.

2.17 Οποιοδήποτε πρόσωπο εισέρχεται παράνομα στη Δημοκρατία από μη ελεγχόμενο σημείο ή οποιοδήποτε άλλο σημείο ή/και διαμέσου θαλάσσης, τίθεται από την είσοδό του για 14 μέρες σε χώρους υποχρεωτικής απομόνωσης (καραντίνας) που υποδεικνύει η Δημοκρατία.

2.18 Οποιοδήποτε πρόσωπο βρίσκεται από την έναρξη ισχύος του παρόντος Διατάγματος σε υποχρεωτική απομόνωση (καραντίνα), συνεχίζει την υποχρεωτική απομόνωση μέχρι τη λήξη αυτής.

2.19 Επιτρέπονται μετακινήσεις ιδιωτικών σκαφών μεταξύ αδειοδοτημένων χώρων ελλιμενισμού εντός της επικράτειας της Δημοκρατίας, για σκοπούς συντήρησης και επισκευής, καθώς και για σκοπούς αναψυχής εντός της επικράτειας της Δημοκρατίας, νοουμένου ότι οι επιβάτες και πλήρωμα δεν υπερβαίνουν τα 10 άτομα ανά ομάδα, συμπεριλαμβανομένων των ανήλικων παιδιών.

3. Το παρόν Διάταγμα τίθεται σε ισχύ, άμεσα, με τη δημοσίευσή του στην Επίσημη Εφημερίδα της Δημοκρατίας.

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΙΩΑΝΝΟΥ,  
Υπουργός Υγείας.

# **Παράρτημα Β**

## **Ιστορικές μετρήσεις ατμοσφαιρικών ρύπων**

### **Β. Μηνιαίες μετρήσεις ατμοσφαιρικών ρύπων**

## B.1 Μηνιαίες Μετρήσεις Ατμοσφαιρικών Ρύπων ανά σταθμό για το έτος 2019

**Σταθμός: Αγία Μαρίνα Ξυλιάτου - Σταθμός Υποβάθρου**

Μονάδα μέτρησης:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Αέριο	Ιαν 2019	Φεβ 2019	Μαρ 2019	Απρ 2019	Μαϊ 2019	Ιουν 2019	Ιουλ 2019	Αυγ 2019	Σεπτ 2019	Οκτ 2019	Νοε 2019	Δεκ 2019
$\text{C}_6\text{H}_6$	0.64	0.91	0.53	0.38	0.26	0.22	0.26	0.25	0.22	0.24	0.52	0.45
CO	166.44	183.40	165.72	169.10	145.11	152.67	149.05	164.10	167.37	153.36	178.46	155.03
NO	0.13	0.24	0.21	0.12	0.18	0.23	0.26	0.27	0.25	0.24	0.23	0.20
NO <sub>2</sub>	2.71	2.78	2.54	2.56	2.51	2.54	1.86	2.01	1.95	2.54	4.02	2.41
NO <sub>x</sub>	2.88	3.15	2.83	2.74	2.78	2.89	2.25	2.40	2.33	2.90	4.37	2.65
O <sub>3</sub>	79.67	86.95	91.91	97.26	104.00	100.08	110.47	106.55	98.67	92.54	99.67	75.49
SO <sub>2</sub>	1.05	0.74	0.70	0.51	0.94	0.86	1.57	1.30	1.23	1.69	3.66	0.81

**Σταθμός: Ζύγι - Βιομηχανικός Σταθμός**

Μονάδα μέτρησης:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Αέριο	Ιαν 2019	Φεβ 2019	Μαρ 2019	Απρ 2019	Μαϊ 2019	Ιουν 2019	Ιουλ 2019	Αυγ 2019	Σεπτ 2019	Οκτ 2019	Νοε 2019	Δεκ 2019
$\text{C}_6\text{H}_6$	0.87	0.43	0.31	0.28	0.25	0.33	0.46	0.21	0.26	0.27	0.46	0.38
NO	2.42	2.13	2.37	2.65	2.52	2.54	2.27	2.08	2.05	2.17	1.27	2.11
NO <sub>2</sub>	9.08	7.42	7.78	8.26	9.61	9.22	9.61	8.26	7.90	9.54	13.67	12.14
NO <sub>x</sub>	12.61	10.41	11.06	11.96	13.45	13.06	13.07	11.42	10.98	12.75	15.42	15.32
O <sub>3</sub>	60.89	65.03	65.52	72.72	76.89	69.23	74.43	73.79	72.50	64.79	78.09	56.70
SO <sub>2</sub>	1.63	1.06	0.97	0.91	1.05	0.97	1.22	1.90	1.67	1.71	3.48	2.06

**Σταθμός: Λάρνακα - Κυκλοφοριακός Σταθμός**Μονάδα μέτρησης:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Αέριο	Ιαν 2019	Φεβ 2019	Μαρ 2019	Απρ 2019	Μαϊ 2019	Ιουν 2019	Ιουλ 2019	Αυγ 2019	Σεπτ 2019	Οκτ 2019	Νοε 2019	Δεκ 2019
$\text{C}_6\text{H}_6$	1.68	1.47	0.92	0.84	0.72	0.60	0.65	0.61	0.54	0.80	1.18	1.22
CO	452.56	440.99	360.95	342.18	298.93	270.40	347.24	380.05	362.11	364.24	455.06	500.48
NO	14.51	11.86	7.51	6.43	5.72	3.45	3.36	3.21	4.00	9.21	14.61	18.58
NO <sub>2</sub>	31.29	30.51	25.41	25.16	24.29	18.46	19.70	19.67	19.76	28.67	40.52	35.04
NO <sub>x</sub>	53.48	48.68	36.93	35.04	33.05	23.74	24.84	24.57	25.88	42.79	62.94	63.54
O <sub>3</sub>	44.56	48.49	58.40	68.28	79.00	74.51	79.80	73.50	70.81	57.63	53.73	37.90
SO <sub>2</sub>	3.79	3.94	3.14	3.12	3.85	3.69	3.97	3.39	3.42	3.21	5.87	3.68

**Σταθμός: Λεμεσός - Κυκλοφοριακός Σταθμός**Μονάδα μέτρησης:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Αέριο	Ιαν 2019	Φεβ 2019	Μαρ 2019	Απρ 2019	Μαϊ 2019	Ιουν 2019	Ιουλ 2019	Αυγ 2019	Σεπτ 2019	Οκτ 2019	Νοε 2019	Δεκ 2019
CO	520.12	473.37	426.96	392.13	371.29	363.04	387.71	349.50	410.42	474.25	547.74	577.21
NO	20.23	13.85	10.81	8.18	8.07	4.74	4.58	4.58	6.93	13.40	18.76	21.20
NO <sub>2</sub>	37.49	33.01	30.30	28.29	32.22	23.17	23.78	25.07	26.61	35.54	42.94	35.10
NO <sub>x</sub>	68.52	54.25	46.89	40.83	44.60	30.45	30.78	32.06	37.24	56.10	71.72	67.62
O <sub>3</sub>	40.91	49.49	55.10	60.52	61.14	48.50	50.02	48.97	48.34	38.90	42.81	30.16
SO <sub>2</sub>	3.26	1.88	2.18	1.71	2.21	1.76	1.20	0.98	1.35	1.59	3.44	2.54

**Σταθμός: Λευκωσία - Κυκλοφοριακός Σταθμός**Μονάδα μέτρησης:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Αέριο	Ιαν 2019	Φεβ 2019	Μαρ 2019	Απρ 2019	Μαϊ 2019	Ιουν 2019	Ιουλ 2019	Αυγ 2019	Σεπτ 2019	Οκτ 2019	Νοε 2019	Δεκ 2019
$\text{C}_6\text{H}_6$	1.34	1.36	0.94	0.79	0.47	0.32	0.39	0.33	0.50	0.86	1.76	1.74
CO	739.35	600.71	460.87	392.55	293.54	293.72	314.30	344.52	362.33	461.68	737.15	718.35
NO	34.04	24.79	14.82	11.73	7.06	5.21	5.24	4.90	8.53	19.12	43.59	39.37
NO <sub>2</sub>	38.55	34.13	30.20	23.66	22.89	18.73	20.54	19.70	25.64	35.66	49.45	39.21
NO <sub>x</sub>	90.76	72.15	52.93	41.60	33.73	26.72	28.59	27.22	38.73	64.99	116.33	99.61
O <sub>3</sub>	32.67	39.68	48.45	60.06	80.21	77.28	90.49	83.00	71.36	43.92	31.86	22.95
SO <sub>2</sub>	4.15	3.27	3.21	3.11	3.46	3.67	4.55	3.71	3.56	4.04	4.63	3.63

**Σταθμός: Λευκωσία - Οικιστικός Σταθμός**Μονάδα μέτρησης:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Αέριο	Ιαν 2019	Φεβ 2019	Μαρ 2019	Απρ 2019	Μαϊ 2019	Ιουν 2019	Ιουλ 2019	Αυγ 2019	Σεπτ 2019	Οκτ 2019	Νοε 2019	Δεκ 2019
CO	579.38	452.29	350.29	306.24	228.89	198.35	215.92	218.00	229.74	245.48	358.21	414.04
NO	14.88	8.19	5.00	3.83	2.21	1.55	1.20	1.25	2.45	5.01	12.79	12.95
NO <sub>2</sub>	44.69	31.69	25.55	26.23	22.37	21.70	15.15	14.21	16.49	28.96	41.80	34.13
NO <sub>x</sub>	67.53	44.26	33.20	32.11	25.76	24.08	16.91	16.08	20.20	36.62	61.43	54.01
O <sub>3</sub>	37.32	50.47	61.14	70.74	92.25	88.03	101.93	92.61	82.98	61.10	51.04	35.55
SO <sub>2</sub>	2.20	2.17	1.76	1.43	1.81	1.53	2.00	1.38	1.64	2.41	3.73	2.53

**Σταθμός: Μαρί - Βιομηχανικός Σταθμός**Μονάδα μέτρησης:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Αέριο	Ιαν 2019	Φεβ 2019	Μαρ 2019	Απρ 2019	Μαϊ 2019	Ιουν 2019	Ιουλ 2019	Αυγ 2019	Σεπτ 2019	Οκτ 2019	Νοε 2019	Δεκ 2019
$\text{C}_6\text{H}_6$	0.18	0.42	0.32	0.28	0.26	0.19	0.23	0.16	0.27	0.28	0.35	0.33
CO	266.47	206.97	158.25	178.16	163.09	190.11	224.23	236.12	184.17	148.27	186.37	193.50
NO	1.84	1.83	1.72	1.69	2.00	2.19	1.84	1.87	2.01	1.97	1.73	2.56
NO <sub>2</sub>	7.87	7.20	8.59	8.68	12.07	12.17	11.86	12.06	12.14	10.79	11.10	11.36
NO <sub>x</sub>	10.70	10.02	11.23	11.27	15.14	15.53	14.68	14.94	15.22	13.64	13.75	15.29
O <sub>3</sub>	63.72	69.69	70.10	80.83	84.63	71.41	68.91	67.45	70.86	66.15	77.36	55.63
SO <sub>2</sub>	1.99	2.32	3.23	2.90	5.02	4.95	2.21	3.44	4.55	3.90	4.46	3.74

**Σταθμός: Παραλίμνι - Κυκλοφοριακός Σταθμός**Μονάδα μέτρησης:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Αέριο	Ιαν 2019	Φεβ 2019	Μαρ 2019	Απρ 2019	Μαϊ 2019	Ιουν 2019	Ιουλ 2019	Αυγ 2019	Σεπτ 2019	Οκτ 2019	Νοε 2019	Δεκ 2019
CO	453.59	367.90	319.55	315.13	291.50	349.14	365.16	391.40	373.30	345.51	316.71	403.10
NO	13.66	8.47	7.50	6.51	5.41	5.55	4.81	3.89	6.04	8.08	9.74	17.47
NO <sub>2</sub>	20.80	19.54	18.04	17.47	17.18	16.38	17.54	19.51	21.00	22.85	22.48	26.39
NO <sub>x</sub>	41.76	32.53	29.54	27.46	25.48	24.89	24.86	25.19	29.69	34.61	36.94	52.91
O <sub>3</sub>	57.36	64.87	71.02	74.46	87.20	72.66	81.28	73.68	69.97	60.85	70.63	46.42
SO <sub>2</sub>	3.11	2.51	2.40	2.16	2.93	2.17	1.96	1.69	2.06	2.40	3.63	2.66

**Σταθμός: Πάφος - Κυκλοφοριακός Σταθμός**Μονάδα μέτρησης:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Αέριο	Ιαν 2019	Φεβ 2019	Μαρ 2019	Απρ 2019	Μαϊ 2019	Ιουν 2019	Ιουλ 2019	Αυγ 2019	Σεπτ 2019	Οκτ 2019	Νοε 2019	Δεκ 2019
<b>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b>	0.58	0.81	0.68	0.56	0.34	0.18	0.32	0.45	0.60	0.49	1.23	1.07
<b>CO</b>	334.36	272.77	247.28	257.68	228.76	282.46	297.52	310.41	334.85	342.98	386.07	352.32
<b>NO</b>	5.76	4.67	3.98	3.89	3.26	1.50	1.21	1.29	2.50	6.69	9.54	6.95
<b>NO<sub>2</sub></b>	16.22	15.16	12.65	13.68	11.70	6.59	5.96	6.11	9.92	18.84	27.75	18.38
<b>NO<sub>x</sub></b>	25.06	22.30	18.69	19.63	16.67	8.89	7.80	8.09	13.73	29.07	42.39	28.99
<b>O<sub>3</sub></b>	66.63	72.84	75.03	82.16	84.64	84.23	96.11	89.33	83.44	69.03	69.71	59.38
<b>SO<sub>2</sub></b>	1.62	1.51	1.19	1.16	1.55	1.45	1.25	1.06	1.29	1.61	2.57	1.67

## B.2 Μηνιαίες Μετρήσεις Ατμοσφαιρικών Ρύπων ανά σταθμό για το έτος 2020

**Σταθμός** Αγία Μαρίνα Ξυλιάτου - Σταθμός Υποβάθρου

Μονάδα μέτρησης:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Αέριο	Ιαν 2020	Φεβ 2020	Μαρ 2020	Απρ 2020	Μαϊ 2020	Ιουν 2020	Ιουλ 2020	Αυγ 2020	Σεπτ 2020	Οκτ 2020	Νοε 2020	Δεκ 2020
$\text{C}_6\text{H}_6$	0.67	0.60	0.45	0.33	0.22	0.19	0.20	0.18	0.23	0.21	0.53	0.53
CO	171.52	170.92	167.89	158.19	151.57	146.24	179.55	129.43	183.33	174.72	196.90	186.49
NO	0.16	0.21	0.17	0.19	0.23	0.26	0.30	0.33	0.22	0.20	0.28	0.22
NO <sub>2</sub>	2.79	3.48	2.97	2.09	1.94	1.58	1.83	1.95	1.84	1.86	3.88	3.53
NO <sub>x</sub>	2.96	3.75	3.23	2.39	2.30	1.98	2.30	2.46	2.19	2.17	4.30	3.86
O <sub>3</sub>	77.66	84.35	90.75	98.28	95.87	99.35	112.21	107.11	101.61	88.49	86.25	80.66
SO <sub>2</sub>	1.33	1.12	1.12	0.98	0.96	1.50	1.57	1.57	1.81	1.52	2.51	1.74

**Σταθμός** Ζύγι - Βιομηχανικός Σταθμός

Μονάδα μέτρησης:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Αέριο	Ιαν 2020	Φεβ 2020	Μαρ 2020	Απρ 2020	Μαϊ 2020	Ιουν 2020	Ιουλ 2020	Αυγ 2020	Σεπτ 2020	Οκτ 2020	Νοε 2020	Δεκ 2020
$\text{C}_6\text{H}_6$	0.54	0.21	0.40	0.30	0.17	0.16	0.22	0.18	0.22	0.18	0.16	0.21
NO	1.82	2.15	1.77	0.84	1.24	1.95	1.60	1.81	1.78	1.86	1.35	1.29
NO <sub>2</sub>	10.38	12.18	10.37	6.36	7.55	12.27	12.28	13.99	13.52	11.84	11.09	10.53
NO <sub>x</sub>	13.16	15.47	13.08	7.65	9.46	15.26	14.74	16.76	16.26	14.69	13.17	12.50
O <sub>3</sub>	61.37	64.42	69.31	76.49	75.05	62.33	71.73	63.20	68.00	61.37	58.79	57.27
SO <sub>2</sub>	1.87	1.87	1.73	1.52	1.61	1.36	1.63	1.35	1.64	1.57	1.67	1.89

**Σταθμός Λάρνακα - Κυκλοφοριακός Σταθμός**Μονάδα μέτρησης:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Αέριο	Ιαν 2020	Φεβ 2020	Μαρ 2020	Απρ 2020	Μαϊ 2020	Ιουν 2020	Ιουλ 2020	Αυγ 2020	Σεπτ 2020	Οκτ 2020	Νοε 2020	Δεκ 2020
$\text{C}_6\text{H}_6$	2.02	1.20	0.65	0.34	0.44	0.42	0.58	0.55	0.74	0.86	1.19	1.60
CO	509.67	420.42	321.07	234.13	259.65	271.76	308.77	339.37	340.81	347.42	367.33	466.85
NO	17.00	11.09	5.87	1.66	3.63	3.05	2.52	2.70	4.56	8.02	8.81	13.29
NO <sub>2</sub>	33.07	27.78	20.33	9.45	15.03	15.65	17.68	17.83	21.48	25.19	30.28	32.69
NO <sub>x</sub>	59.15	44.77	29.28	11.95	20.56	20.27	21.52	21.97	28.45	37.48	43.73	52.99
O <sub>3</sub>	40.80	53.75	64.10	79.31	78.59	74.49	80.01	70.99	69.51	61.18	51.18	40.87
SO <sub>2</sub>	3.43	3.17	2.58	2.60	3.57	2.77	2.15	2.74	2.20	2.98	4.82	4.28

**Σταθμός Λεμεσός - Κυκλοφοριακός Σταθμός**Μονάδα μέτρησης:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Αέριο	Ιαν 2020	Φεβ 2020	Μαρ 2020	Απρ 2020	Μαϊ 2020	Ιουν 2020	Ιουλ 2020	Αυγ 2020	Σεπτ 2020	Οκτ 2020	Νοε 2020	Δεκ 2020
CO	575.77	453.14	271.53	270.67	313.81	280.80	364.33	360.46	471.82	410.10	434.84	581.04
NO	20.88	15.42	7.11	1.75	3.66	3.51	4.19	4.96	8.36	13.17	12.81	19.67
NO <sub>2</sub>	35.67	35.51	23.95	10.75	18.39	21.92	22.80	26.67	29.52	31.14	32.23	35.58
NO <sub>x</sub>	67.71	59.16	34.85	13.42	23.95	27.20	29.23	34.26	42.34	51.34	51.88	65.76
O <sub>3</sub>	34.16	42.54	56.83	72.04	70.27	62.09	67.60	61.34	56.28	48.41	45.88	37.87
SO <sub>2</sub>	1.87	2.43	2.41	1.62	1.97	1.99	0.77	1.50	0.90	1.48	2.17	1.96

**Σταθμός Λευκωσία - Κυκλοφοριακός Σταθμός**Μονάδα μέτρησης:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Αέριο	Ιαν 2020	Φεβ 2020	Μαρ 2020	Απρ 2020	Μαϊ 2020	Ιουν 2020	Ιουλ 2020	Αυγ 2020	Σεπτ 2020	Οκτ 2020	Νοε 2020	Δεκ 2020
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	1.83	1.54	0.85	0.40	0.40	0.31	0.38	0.35	0.60	0.78	1.73	2.24
CO	746.00	527.70	387.11	259.04	302.07	276.42	345.10	358.08	407.22	422.91	671.93	808.56
NO	35.57	19.62	7.62	2.99	5.86	4.18	3.92	4.56	9.72	13.28	33.23	37.61
NO <sub>2</sub>	38.07	33.49	21.71	11.29	16.60	16.99	18.65	19.91	27.03	30.39	43.96	40.29
NO <sub>x</sub>	92.63	63.58	33.40	15.89	25.60	23.40	24.67	26.91	41.94	50.76	94.93	97.99
O <sub>3</sub>	28.36	40.83	57.01	74.12	71.94	76.81	88.79	82.87	71.55	54.04	30.39	25.04
SO <sub>2</sub>	3.90	4.11	4.01	2.39	2.68	2.97	2.37	2.67	2.80	2.66	3.88	3.06

**Σταθμός Λευκωσία - Οικιστικός Σταθμός**Μονάδα μέτρησης:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Αέριο	Ιαν 2020	Φεβ 2020	Μαρ 2020	Απρ 2020	Μαϊ 2020	Ιουν 2020	Ιουλ 2020	Αυγ 2020	Σεπτ 2020	Οκτ 2020	Νοε 2020	Δεκ 2020
CO	493.71	430.58	299.85	222.15	206.47	187.42	320.31	253.67	287.17	288.43	432.19	580.16
NO	14.65	8.78	2.87	1.11	1.90	1.54	1.05	1.32	3.14	3.60	9.23	11.97
NO <sub>2</sub>	30.84	29.03	17.02	6.93	10.35	13.39	13.93	15.26	19.08	20.86	36.02	38.93
NO <sub>x</sub>	53.32	42.56	21.36	8.59	13.22	15.75	15.54	17.29	23.89	26.38	50.15	57.30
O <sub>3</sub>	39.69	49.38	66.17	82.10	80.21	85.04	96.20	89.38	82.09	65.97	44.83	34.31
SO <sub>2</sub>	2.93	2.83	1.96	1.70	1.70	2.22	2.07	2.58	2.24	2.18	2.97	3.07

**Σταθμός Μαρί - Βιομηχανικός Σταθμός**Μονάδα μέτρησης:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Αέριο	Ιαν 2020	Φεβ 2020	Μαρ 2020	Απρ 2020	Μαϊ 2020	Ιουν 2020	Ιουλ 2020	Αυγ 2020	Σεπτ 2020	Οκτ 2020	Νοε 2020	Δεκ 2020
$\text{C}_6\text{H}_6$	0.36	0.66	0.71	0.19	0.08	0.05	0.06	0.13	0.06	0.04	0.07	0.10
CO	254.84	223.93	216.77	161.44	254.12	312.41	232.23	250.02	175.01	204.10	187.72	242.14
NO	1.94	2.17	1.33	0.77	1.03	1.83	1.77	2.17	2.42	2.67	1.49	1.99
NO <sub>2</sub>	10.03	10.93	8.72	7.07	9.69	15.43	12.93	17.09	13.25	11.48	9.77	9.45
NO <sub>x</sub>	13.01	14.26	10.76	8.18	11.07	18.20	15.42	20.32	16.97	15.56	12.06	12.50
O <sub>3</sub>	55.81	67.21	76.47	83.21	77.80	68.27	72.87	61.95	65.46	64.20	65.24	60.89
SO <sub>2</sub>	2.10	2.65	2.48	3.41	2.72	3.57	2.93	3.38	2.84	2.81	2.88	2.67

**Σταθμός Παραλίμνι - Κυκλοφοριακός Σταθμός**Μονάδα μέτρησης:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Αέριο	Ιαν 2020	Φεβ 2020	Μαρ 2020	Απρ 2020	Μαϊ 2020	Ιουν 2020	Ιουλ 2020	Αυγ 2020	Σεπτ 2020	Οκτ 2020	Νοε 2020	Δεκ 2020
CO	383.53	292.48	212.83	176.98	187.87	201.39	311.58	322.22	345.57	314.02	296.70	382.74
NO	13.63	8.58	3.75	1.73	2.83	3.27	4.39	4.42	5.71	7.25	8.05	11.67
NO <sub>2</sub>	22.28	18.08	12.15	7.39	10.00	10.57	15.16	14.99	16.08	17.89	19.60	22.75
NO <sub>x</sub>	42.90	30.51	17.48	9.99	14.34	15.29	21.90	21.74	24.84	29.00	31.92	40.66
O <sub>3</sub>	49.40	66.95	75.55	84.88	82.96	75.97	77.69	70.55	70.53	62.32	60.26	51.25
SO <sub>2</sub>	2.78	2.46	1.80	1.80	1.93	2.07	1.57	1.65	1.65	1.72	3.02	3.02

**Σταθμός Πάφος - Κυκλοφοριακός Σταθμός**Μονάδα μέτρησης:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Αέριο	Ιαν 2020	Φεβ 2020	Μαρ 2020	Απρ 2020	Μαϊ 2020	Ιουν 2020	Ιουλ 2020	Αυγ 2020	Σεπτ 2020	Οκτ 2020	Νοε 2020	Δεκ 2020
<b>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b>	1.58	1.02	0.51	0.18	0.25	0.14	0.15	0.14	0.32	0.38	0.51	0.77
<b>CO</b>	392.85	338.24	279.92	274.46	170.17	194.13	288.42	224.71	315.65	247.35	232.95	270.08
<b>NO</b>	7.66	5.49	3.04	0.97	3.52	1.84	1.41	1.44	2.95	5.78	6.51	6.68
<b>NO<sub>2</sub></b>	20.26	17.14	10.66	4.78	11.42	7.30	8.03	7.03	11.18	15.75	20.78	19.94
<b>NO<sub>x</sub></b>	32.01	25.55	15.32	6.23	16.65	10.09	10.20	9.19	15.69	24.60	30.71	30.07
<b>O<sub>3</sub></b>	59.44	69.09	78.97	95.09	85.59	85.93	91.59	88.86	83.74	70.52	63.15	59.26
<b>SO<sub>2</sub></b>	1.95	1.56	1.72	1.57	1.03	1.34	2.09	1.27	2.53	2.33	2.79	1.93

# Παράρτημα Γ

## Ερωτηματολόγιο

**Γ. Ερωτηματολόγιο – Μεταβολές αστικών αποβλήτων κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων λόγω της πανδημίας COVID-19, στην Κύπρο**

# ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών: Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος

Μεταπτυχιακή Διατριβή με τίτλο: Η Επίδραση Περιοριστικών Μέτρων λόγω μιας Πανδημίας Πάνω σε Διάφορους Περιβαλλοντικούς Δείκτες σε μία Περιοχή

**\* Required**

## Αγαπητοί συμμετέχοντες,

Στα πλαίσια της ολοκλήρωσης των μεταπτυχιακών μου σπουδών, διεξάγεται το ακόλουθο ερωτηματολόγιο.

Στόχο έχει να αποσαφηνήσει τις μεταβολές στους περιβαλλοντικούς δείκτες όσον αφορά τα αστικά απόβλητα κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων λόγω της πανδημίας COVID-19, στην Κύπρο.

Το ερωτηματολόγιο είναι απολύτως ανώνυμο και οι απαντήσεις θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για ερευνητικούς λόγους.

Παράκληση όπως κάθε ερώτηση απαντηθεί με ειλικρίνεια αφού στόχος είναι να αποτιμηθούν τα αποτελέσματα και όχι να κριθεί η περιβαλλοντική συνείδηση του καθενός.

Ο χρόνος ολοκλήρωσης του ερωτηματολογίου είναι 8 λεπτά.

Τα αποτελέσματα μπορούν να σας ανακοινωθούν μετά από επικοινωνία μαζί μου στο email:

[demetriouhm@gmail.com](mailto:demetriouhm@gmail.com)

Ευχαριστώ εκ των προτέρων,

Μαρία Δημητρίου

## ΕΝΟΤΗΤΑ Α'

### ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

#### 1. 1. Φύλο \*

*Mark only one oval.*

Άντρας

Γυναίκα

2. 2. Ηλικία \*

*Mark only one oval.*

- 20-25
- 26-35
- 36-45
- 46-55
- 56-65
- 65 και άνω

3. 3. Τόπος διαμονής \*

*Mark only one oval.*

- Επαρχία Λευκωσίας
- Επαρχία Λεμεσού
- Επαρχία Λάρνακας
- Επαρχία Αμμοχώστου
- Επαρχία Πάφου

4. 4. Επαγγελματική κατάσταση \*

*Mark only one oval.*

- Φοιτητής/Φοιτήτρια
- Άνεργος
- Οικιακά
- Ιδιωτικός Υπάλληλος
- Δημόσιος/Ημικρατικός Υπάλληλος
- Ελεύθερος Επαγγελματίας
- Συνταξιούχος

5. 5. Μορφωτικό Επίπεδο \*

*Mark only one oval.*

- Δημοτική Εκπαίδευση
- Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (Γυμνάσιο-Λύκειο)
- Τριτοβάθμια Εκπαίδευση - Πτυχίο
- Τριτοβάθμια Εκπαίδευση - Μεταπτυχιακό
- Τριτοβάθμια Εκπαίδευση - Διδακτορικό

6. 6. Μηνιαίο Καθαρό Εισόδημα \*

*Mark only one oval.*

- Μέχρι €1500
- €1501 - €2500
- €2501 - €3500
- €3500 και άνω

**ΕΝΟΤΗΤΑ Β'**

ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΙΚΕΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΛΟΓΩ ΤΗΣ ΠΑΝΔΗΜΙΑΣ COVID-19

7. 7. Πόσα άτομα διαμένετε κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων για τους μήνες Μάρτιο-Απρίλιο-Μάιο 2020 στην ίδια κατοικία; \*

*Mark only one oval.*

- 1 άτομο
- 2 άτομα
- 3 άτομα
- 4 άτομα
- 5 άτομα
- Other: \_\_\_\_\_

8. 8. Πόσα άτομα κάτω των 18 ετών ζούσαν στην ίδια στέγη μαζί σου; \*

*Mark only one oval.*

- Κανένα
- Ένα παιδί
- Δυο παιδιά
- Τρία παιδιά
- Τέσσερα παιδιά
- Other: \_\_\_\_\_

9. 9. Η επίσκεψη στην υπεραγορά γίνεται συνήθως: \*

*Mark only one oval.*

- από εμένα
- από άλλο μέλος της οικογένειάς μου
- από όλη την οικογένεια

10. 10. Κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων κατά τους μήνες Μάρτιο-Απρίλιο-Μάιο 2020, η επίσκεψη στην υπεραγορά γινόταν συνήθως: \*

*Mark only one oval.*

- από εμένα
- από άλλο μέλος της οικογένειάς μου

11. 11. ΠΡΙΝ την περίοδο του lockdown οι επισκέψεις στην υπεραγορά ήταν: \*

*Mark only one oval.*

- καθημερινές
- κάθε δυο μέρες
- δυο φορές τη βδομάδα
- μια φορά τη βδομάδα
- κάθε δυο βδομάδες
- κάθε μήνα

12. 12. ΚΑΤΑ την περίοδο του lockdown οι επισκέψεις στην υπεραγορά ήταν: \*

*Mark only one oval.*

- καθημερινές
- κάθε δυο μέρες
- δυο φορές τη βδομάδα
- μια φορά τη βδομάδα
- κάθε δυο βδομάδες
- κάθε μήνα

13. 13. Πόσο θεωρείτε ότι συνέβαλε η περίοδος του lockdown στην αγορά προϊόντων; \*

*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πολύ

14. 14. Ο λόγος που μειώθηκαν οι επισκέψεις μου στην υπεραγορά ήταν κυρίως: \*

Mark only one oval per row.

	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ	Δεν γνωρίζω/ δεν απαντώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ πολύ
Δεν είχα χρόνο να περιμένω σε ουρά	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Προτειμούσα να κάνω τα ψώνια μου διαδουκτυακά	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ήθελα να περιορίσω τις μετακινήσεις μου σύμφωνα με το διάταγμα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Είχα φόβο ότι θα μπορούσα να κολλήσω τον ιό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Είχα προγραμματίσει τα ψώνια μου ώστε να μην χρειάζονται οι συχνές επισκέψεις	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Για οικονομικούς λόγους	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αναλάμβανε κάποιο άλλο μέλος της οικογένειάς μου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. 15. Ο λόγος που αυξήθηκαν οι επισκέψεις μου στην υπεραγορά ήταν κυρίως: \*

Mark only one oval per row.

	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ	Δεν γνωρίζω/ δεν απαντώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ πολύ
Δεν υπήρχε απόθεμα των προϊόντων που χρειαζόμουν	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Δεν είχα καλό προγραμματισμό στα αντικείμενα που χρειαζόμουν	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ήθελα αφορμή για να βγώ από το σπίτι	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ξεκίνησα να μαγειρεύω και ήθελα περισσότερες προμήθειες	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Δεν είχα αρκετό αποθηκευτικό χώρο στο σπίτι μου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## ΕΝΟΤΗΤΑ Γ'

### ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

16. 16. Κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων για τους μήνες Μάρτιο-Απρίλιο-Μάιο 2020, πως μεταβλήθηκε η αγοραστική σου συνήθεια όσον αφορά τρόφιμα; \*

Mark only one oval.

- Μειώθηκε πολύ
- Μειώθηκε
- Παρέμεινε σταθερή
- Αυξήθηκε
- Αυξήθηκε πολύ

17. 17. Πόσο θεωρείτε ότι συνέβαλε η περίοδος της πανδημίας στην αγορά έτοιμου φαγητού \*

*Mark only one oval.*

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πολύ

18. 18. Κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων για τους μήνες Μάρτιο-Απρίλιο-Μάιο 2020, με ποια συχνότητα γίνονταν αγορές έτοιμου φαγητού; (αυτή η ερώτηση οδηγεί σε συμπεράσματα όσον αφορά την παραγωγή αποβλήτων από συσκευασίες έτοιμου φαγητού) \*

*Mark only one oval.*

- Καθημερινά
- Κάθε δυο μέρες
- Δυο φορές τη βδομάδα
- Τα σαββατοκυριακα
- Καθόλου-μαγειρευα στο σπίτι
- Καθόλου-προμηθευόμεν φαγητό από άλλο νοικοκυριό

19. 19. Κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων για τους μήνες Μάρτιο-Απρίλιο-Μάιο 2020, πως μεταβλήθηκε η αγοραστική σου συνήθεια όσον αφορά τα ακόλουθα προϊόντα; \*

Mark only one oval per row.

	Μειώθηκε πολύ	Μειώθηκε	Παρέμεινε σταθερή	Αυξήθηκε	Αυξήθηκε πολύ
Ρύζι	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Μακαρόνια	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αλεύρι και μαγιά	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ελαιόλαδο και ξύδι	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Είδη κατάψυξης	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Κονσέρβες	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Φρέσκα φρούτα και λαχανικά	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Είδη φούρνου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Γλυκά	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Κρέατα-Ψάρια- Αυγά	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Γάλα-βούτυρο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Μπισκότα και σνακ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εμφιαλωμένο νερό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Χυμούς και αναψυκτικά	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αλκοολούχα ποτά	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Βιταμίνες/ φάρμακα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. 20. Ποια από τα ακόλουθα προϊόντα αναγκάστηκε να απορρίψει λόγω του ότι είχαν χαλάσει ή είχε περάσει η ημερομηνία λήξης; (αυτή η ερώτηση οδηγεί σε συμπεράσματα όσον αφορά την παραγωγή αποβλήτων από τρόφιμα λόγω αποθήκευσης-stockpiling) \*

Mark only one oval per row.

	Απέριψα όση ποσότητα είχα αγοράσει	Απέριψα μεγάλες ποσότητες	Απέριψα κάποιες ποσότητες	Απέριψα μικρές ποσότητες	Δεν απέριψα καθόλου
Ρύζι	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Μακαρόνια	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αλεύρι και μαγιά	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ελαιόλαδο και ξύδι	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Είδη κατάψυξης	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Κονσέρβες	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Φρέσκα φρούτα και λαχανικά	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Είδη φούρνου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Γλυκά	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Κρέατα-Ψάρια-Αυγά	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Γάλα-βούτυρο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Μπισκότα και σνακ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εμφιαλωμένο νερό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Χυμούς και αναψυκτικά	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αλκοολούχα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ποτά					
Βιταμίνες/ φάρμακα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. 21. Στο νοικοκυριό σας πριν και κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων για τους μήνες Μάρτιο-Απρίλιο-Μάιο 2020 πως εφαρμόζεται το πρόγραμμα ανακύκλωσης; (μπορούν να επιλεγθούν περισσότερες από μία απαντήσεις) \*

*Check all that apply.*

- Δεν κάνουμε ανακύκλωση
  - Ανακυκλώνουμε Χαρτί και PMD
  - Ανακυκλώνουμε Γυαλί
  - Μεταφέρουμε τα κλαδέματα στα Πράσινα Σημεία
  - Μεταφέρουμε Ηλεκτρικές και Ηλεκτρονικές Συσκευές στα Πράσινα Σημεία
  - Διαθέτουμε κομποστοποιητή
  - Ανακυκλώνουμε υφάσματα και ρούχισμό σε κάδους ή στα Πράσινα Σημεία
22. 22. Ποια από τα ακόλουθα ρεύματα ανακύκλωσης παρατηρήσατε να διαφοροποιούνται στο νοικοκυριό σας κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων για τους μήνες Μάρτιο-Απρίλιο-Μάιο 2020 \*

*Mark only one oval per row.*

	Μειώθηκαν	Παρέμειναν το ίδιο	Αυξήθηκαν
Χαρτί	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PMD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Γυαλί	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ζώσιμα (υπολείμματα τροφίμων)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Κλαδέματα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23. 23. Πως άλλαξαν οι συνήθειές σας κατά τη διάρκεια των περιοριστικών μέτρων για τους μήνες Μάρτιο-Απρίλιο-Μάιο 2020 όσον αφορά τα ζώσιμα (υπολείμματα τροφίμων) κατά την ετοιμασία γευμάτων; \*

*Mark only one oval per row.*

	Καθόλου	Λίγο	Πάντα
Προσπαθούσα να μειώσω την παραγωγή αποβλήτων	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Προσπαθούσα να αξιοποιήσω τα υπολείμματα φαγητού (αποφάγια) ώστε να ετοιμάσω νέα γεύματα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αξιοποιούσα τις φλούδες των φρούτων και των λαχανικών για την ετοιμασία νέων προϊόντων (ξύδι, ζωμό, αιθέριο έλαιο κτλ)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Χρησιμοποιούσα κομποστοποιητή	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

24. 24. Οι λόγοι που με ώθησαν να μειώσω την παραγωγή αποβλήτων κατά την ετοιμασία γευμάτων ήταν κυρίως: \*

*Mark only one oval.*

- Οικονομικοί λόγοι
- Περιβαλλοντικοί λόγοι
- Δεν μείωσα την παραγωγή αποβλήτων
- Other: \_\_\_\_\_

25. 25. Είστε ενήμεροι σχετικά με τους 17 στόχους των Ηνωμένων Εθνών που στηρίζονται στις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης όσον αφορά την μείωση των αστικών αποβλήτων; \*

*Mark only one oval.*

- Ναι
- Όχι

ΤΕΛΟΣ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ  
ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΑΣ!

---

This content is neither created nor endorsed by Google.

**Google** Forms

# Βιβλιογραφία

- Amicarelli, V. and Bux, C. (2021) 'Food waste in Italian households during the Covid-19 pandemic: a self-reporting approach', *Food Security*, 13(1), pp. 25–37. doi: 10.1007/s12571-020-01121-z.
- Aragaw, T. A. (2020) 'Surgical face masks as a potential source for microplastic pollution in the COVID-19 scenario', *Marine Pollution Bulletin*, 159(July), p. 111517. doi: 10.1016/j.marpolbul.2020.111517.
- Baldasano, J. M. (2020) 'COVID-19 lockdown effects on air quality by NO<sub>2</sub> in the cities of Barcelona and Madrid (Spain)', *Science of the Total Environment*, 741(2), p. 140353. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.140353.
- Bao, R. and Zhang, A. (2020) 'Does lockdown reduce air pollution? Evidence from 44 cities in northern China', *Science of the Total Environment*, 731(1954), p. 139052. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.139052.
- Barbier, E. B. and Burgess, J. C. (2020) 'Sustainability and development after COVID-19', *World Development*, p. 105082. doi: 10.1016/j.worlddev.2020.105082.
- Barcelo, D. (2020) 'An environmental and health perspective for COVID-19 outbreak: Meteorology and air quality influence, sewage epidemiology indicator, hospitals disinfection, drug therapies and recommendations', *Journal of Environmental Chemical Engineering*, p. 104006. doi: 10.1016/j.jece.2020.104006.
- Battle-Bayer, L. *et al.* (2020) 'Environmental and nutritional impacts of dietary changes in Spain during the COVID-19 lockdown', *Science of the Total Environment*, 748, p. 141410. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.141410.
- BBC (2020) *BBC*. Available at: <https://www.bbc.com/>.
- Berman, J. D. and Ebisu, K. (2020) 'Changes in U.S. air pollution during the COVID-19 pandemic', *Science of the Total Environment*, 739, p. 139864. doi:

10.1016/j.scitotenv.2020.139864.

Bishop, P. L. (2000) *Pollution Prevention: Fundamentals and Practice*. McGraw-Hill International Editions.

Bustamante-Calabria, M. *et al.* (2021) 'Effects of the covid-19 lockdown on urban light emissions: Ground and satellite comparison', *Remote Sensing*, 13, pp. 1–22. doi: 10.3390/rs13020258.

Cai, H. and Xie, S. (2011) 'Traffic-related air pollution modeling during the 2008 Beijing Olympic Games: The effects of an odd-even day traffic restriction scheme', *Science of the Total Environment*, 409(10), pp. 1935–1948. doi: 10.1016/j.scitotenv.2011.01.025.

Canning-Clode, J. *et al.* (2020) 'Will COVID-19 Containment and Treatment Measures Drive Shifts in Marine Litter Pollution?', *Frontiers in Marine Science*, 7, p. 691. doi: 10.3389/fmars.2020.00691.

Chen, Y. *et al.* (2013) 'The promise of Beijing: Evaluating the impact of the 2008 Olympic Games on air quality', *Journal of Environmental Economics and Management*, 66(3), pp. 424–443. doi: 10.1016/j.jeem.2013.06.005.

Chen, Z. *et al.* (2021) 'Have traffic restrictions improved air quality? A shock from COVID-19', *Journal of Cleaner Production*, 279, p. 123622. doi: 10.1016/j.jclepro.2020.123622.

CNN (2021) 'CNNPolitics - Political News, Analysis and Opinion'.

Cohen, M. J. (2020) 'Does the COVID-19 outbreak mark the onset of a sustainable consumption transition?', *Sustainability: Science, Practice, and Policy*, 16(1), pp. 1–3. doi: 10.1080/15487733.2020.1740472.

Collivignarelli, M. C. *et al.* (2020) 'Lockdown for CoViD-2019 in Milan: What are the effects on air quality?', *Science of the Total Environment*, 732, p. 139280. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.139280.

Colls, J. (2002) *Air Pollution*. Second Edi. Spon Press.

Connerton, P. *et al.* (2020) 'Air quality during covid-19 in four megacities: Lessons and challenges for public health', *International Journal of Environmental Research and Public*

*Health*. MDPI AG, 17(14), pp. 1–24. doi: 10.3390/ijerph17145067.

Conticini, E., Frediani, B. and Caro, D. (2020) ‘Can atmospheric pollution be considered a co-factor in extremely high level of SARS-CoV-2 lethality in Northern Italy?’, *Environmental Pollution*, p. 114465. doi: 10.1016/j.envpol.2020.114465.

Cooper, D. C. and Alley, C. F. (2004) *Έλεγχος Αέριας Ρύπανσης. Σχεδιασμός Αντιρρυπαντικής Τεχνολογίας*. 3η έκδοση. Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ.

Čurović, L. *et al.* (2021) ‘Impact of COVID-19 on environmental noise emitted from the port’, *Science of the Total Environment*, 756. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.144147.

Dantas, G. *et al.* (2020) ‘The impact of COVID-19 partial lockdown on the air quality of the city of Rio de Janeiro, Brazil’, *Science of the Total Environment*, 729, p. 139085. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.139085.

Davis, L. W. (2008) ‘The effect of driving restrictions on air quality in Mexico City’, *Journal of Political Economy*, 116(1), pp. 38–81. doi: 10.1086/529398.

De-la-Torre, G. E. and Aragaw, T. A. (2021) ‘What we need to know about PPE associated with the COVID-19 pandemic in the marine environment’, *Marine Pollution Bulletin*, 163, p. 111879. doi: 10.1016/j.marpolbul.2020.111879.

Dunford, D. *et al.* (2020) ‘Coronavirus: The world in lockdown in maps and charts’, *BBC news*, p. 1.

Dutheil, F., Baker, J. S. and Navel, V. (2020) ‘COVID-19 as a factor influencing air pollution?’, *Environmental Pollution*, 263, pp. 2019–2021. doi: 10.1016/j.envpol.2020.114466.

EEA (2014) *Απορρίμματα Στις Θάλασσές Μας*, Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος.

EEA (2020) *Environmental noise in Europe - 2020*, European Environment Agency.

EEA (2021) ‘European Environment Agency’.

Elvidge, C. *et al.* (2020) ‘The Dimming of Lights in China during the COVID-19 Pandemic’, *Remote Sensing*, 12(17), p. 2851. doi: 10.3390/rs12172851.

ESA (2021) ‘Air pollution remains low as Europeans stay at home’, *European Space*

Agency.

EUR-Lex (2021) *Δίκαιο της ΕΕ - EUR-Lex*. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/homepage.html> (Accessed: 26 April 2021).

European Commission (2021a) *European Commission*. Available at: [https://ec.europa.eu/info/index\\_en](https://ec.europa.eu/info/index_en) (Accessed: 26 April 2021).

European Commission (2021b) *European Commission - Environment*. Available at: [https://ec.europa.eu/environment/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/index_en.htm) (Accessed: 26 April 2021).

Fadare, O. O. and Okoffo, E. D. (2020) 'Covid-19 face masks: A potential source of microplastic fibers in the environment', *Science of the Total Environment*, 737, p. 140279. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.140279.

Fleetwood, J. (2020) 'Social justice, food loss, and the sustainable development goals in the era of COVID-19', *Sustainability (Switzerland)*, 12(12), p. 5027. doi: 10.3390/su12125027.

García-Ávila, F. *et al.* (2020) 'Considerations on water quality and the use of chlorine in times of SARS-CoV-2 (COVID-19) pandemic in the community', *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 2, p. 100049. doi: 10.1016/j.cscee.2020.100049.

Giorgi, F. and Lionello, P. (2008) 'Climate change projections for the Mediterranean region', *Global and Planetary Change*, 63(2–3), pp. 90–104. doi: 10.1016/j.gloplacha.2007.09.005.

Gössling, S., Scott, D. and Hall, C. M. (2020) 'Pandemics, tourism and global change: a rapid assessment of COVID-19', *Journal of Sustainable Tourism*, 29(1), pp. 1–20. doi: 10.1080/09669582.2020.1758708.

Green Dot (2021) *Green Dot Cyprus*. Available at: <http://greendot.com.cy/el> (Accessed: 26 April 2021).

Grobler, C. *et al.* (2019) 'Marginal climate and air quality costs of aviation emissions', *Environmental Research Letters*, 14(11), p. 114031. doi: 10.1088/1748-9326/ab4942.

Guan, D. *et al.* (2020) 'Global supply-chain effects of COVID-19 control measures', *Nature Human Behaviour*, 4(6), pp. 577–587. doi: 10.1038/s41562-020-0896-8.

Hannah Ritchie and Max Roser (2019) *Causes of Death - Our World in Data, Our World in Data*. Available at: <https://ourworldindata.org/causes-of-death> (Accessed: 26 April 2021).

Haque, M. S. *et al.* (2021) 'Coronavirus disease 2019 (COVID-19) induced waste scenario: A short overview', *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 9(1), p. 104660. doi: 10.1016/j.jece.2020.104660.

Hasan, M. A. *et al.* (2020) 'The synergy between climate change policies and national development goals: Implications for sustainability', *Journal of Cleaner Production*, 249, p. 119369. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.119369.

Henschel, S. *et al.* (2012) 'Air pollution interventions and their impact on public health', *International Journal of Public Health*, 57(5), pp. 757–768. doi: 10.1007/s00038-012-0369-6.

Héroux, M. E. *et al.* (2018) *Environmental Noise Guidelines for the European Region*, WHO. World Health Organization.

Holman, C., Harrison, R. and Querol, X. (2015) 'Review of the efficacy of low emission zones to improve urban air quality in European cities', *Atmospheric Environment*, 111, pp. 161–169. doi: 10.1016/j.atmosenv.2015.04.009.

IDA (2021) *International Dark Sky Association*. Available at: <https://www.darksky.org/> (Accessed: 26 April 2021).

Invernizzi, G. *et al.* (2011) 'Measurement of black carbon concentration as an indicator of air quality benefits of traffic restriction policies within the ecopass zone in Milan, Italy', *Atmospheric Environment*, 45(21), pp. 3522–3527. doi: 10.1016/j.atmosenv.2011.04.008.

IPCC (2021) *Intergovernmental Panel on Climate Change*. Available at: <https://archive.ipcc.ch/index.htm> (Accessed: 24 March 2021).

Iyiola, A. O., Asiedu, B. and Fawole, F. J. (2020) 'Possible effects of COVID-19 on sustainability of aquatic ecosystems: An overview', *Aquatic Research*, 3(4), pp. 177–187. doi: 10.3153/AR20016.

- Kanniah, K. D. *et al.* (2020) 'COVID-19's impact on the atmospheric environment in the Southeast Asia region', *Science of the Total Environment*, 736(2), p. 139658. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.139658.
- Kulkarni, B. N. and Anantharama, V. (2020) 'Repercussions of COVID-19 pandemic on municipal solid waste management: Challenges and opportunities', *Science of the Total Environment*, 743, p. 140693. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.140693.
- Lecocq, T. *et al.* (2020) 'Global quieting of high-frequency seismic noise due to COVID-19 pandemic lockdown measures', *Science*, 369(6509), pp. 1338–1343. doi: 10.1126/science.abd2438.
- Li, R. and Guo, M. (2016) 'Effects of odd–even traffic restriction on travel speed and traffic volume: Evidence from Beijing Olympic Games', *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, 3(1), pp. 71–81. doi: 10.1016/j.jtte.2016.01.002.
- Loizia, P., Neofytou, N. and Zorpas, A. A. (2019) 'The concept of circular economy strategy in food waste management for the optimization of energy production through anaerobic digestion', *Environmental Science and Pollution Research*, 26(15), pp. 14766–14773. doi: 10.1007/s11356-018-3519-4.
- Mahato, S., Pal, S. and 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, p. 139086. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.139086.
- Marquès, M. *et al.* (2021) 'Effects of air pollution on the potential transmission and mortality of COVID-19: A preliminary case-study in Tarragona Province (Catalonia, Spain)', *Environmental Research*, 192, p. 110315. doi: 10.1016/j.envres.2020.110315.
- Martin, A. *et al.* (2020) 'Socio-Economic Impacts of COVID-19 on Household Consumption and Poverty', *Economics of Disasters and Climate Change*, 4(3), pp. 453–479. doi: 10.1007/s41885-020-00070-3.
- Mohapatra, S. *et al.* (2021) 'The novel SARS-CoV-2 pandemic: Possible environmental transmission, detection, persistence and fate during wastewater and water treatment', *Science of the Total Environment*, 765, p. 142746. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.142746.

Morton, S., Pencheon, D. and Squires, N. (2017) 'Sustainable Development Goals (SDGs), and their implementation', *British Medical Bulletin*, 124(1), pp. 81–90. doi: 10.1093/bmb/ldx031.

Nakada, L. Y. K. and Urban, R. C. (2020) 'COVID-19 pandemic: Impacts on the air quality during the partial lockdown in São Paulo state, Brazil', *Science of the Total Environment*, 730, p. 139087. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.139087.

NASA (2021) *NASA: Scientific Visualization Studio*. Available at: <https://svs.gsfc.nasa.gov/> (Accessed: 27 April 2021).

Nghiem, L. D. *et al.* (2020) 'The COVID-19 pandemic: Considerations for the waste and wastewater services sector', *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 1(April), p. 100006. doi: 10.1016/j.cscee.2020.100006.

Nicola, M. *et al.* (2020) 'The socio-economic implications of the coronavirus pandemic (COVID-19): A review', *International Journal of Surgery*, 78, pp. 185–193. doi: 10.1016/j.ijssu.2020.04.018.

Otmani, A. *et al.* (2020) 'Impact of Covid-19 lockdown on PM10, SO2 and NO2 concentrations in Salé City (Morocco)', *Science of the Total Environment*, 735(2), p. 139541. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.139541.

Our World in Data (2021) *Our World In Data*. Available at: <https://ourworldindata.org/> (Accessed: 12 May 2021).

OxCGRT (2021) *The Oxford COVID-19 Government Response Tracker*, Blavatnik School of Government, University of Oxford. Available at: <https://covidtracker.bsg.ox.ac.uk/> (Accessed: 21 February 2021).

Pappalardo, G. *et al.* (2020) 'Impact of Covid-19 on Household Food Waste: The Case of Italy', *Frontiers in Nutrition*, 7, p. 585090. doi: 10.3389/fnut.2020.585090.

Patrício Silva, A. L. *et al.* (2020) 'Rethinking and optimising plastic waste management under COVID-19 pandemic: Policy solutions based on redesign and reduction of single-use plastics and personal protective equipment', *Science of the Total Environment*, 742, p. 140565. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.140565.

- Patrício Silva, A. L. *et al.* (2021) 'Increased plastic pollution due to COVID-19 pandemic: Challenges and recommendations', *Chemical Engineering Journal*, 405, p. 126683. doi: 10.1016/j.cej.2020.126683.
- Petit-Boix, A. and Leipold, S. (2018) 'Circular economy in cities: Reviewing how environmental research aligns with local practices', *Journal of Cleaner Production*, 195, pp. 1270–1281. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.05.281.
- Power, K. (2020) 'The COVID-19 pandemic has increased the care burden of women and families', *Sustainability: Science, Practice, and Policy*, 16(1), pp. 67–73. doi: 10.1080/15487733.2020.1776561.
- Principato, L. *et al.* (2020) 'Caring more about food: The unexpected positive effect of the Covid-19 lockdown on household food management and waste', *Socio-Economic Planning Sciences*, p. 100953. doi: 10.1016/j.seps.2020.100953.
- Rahman, M. S. *et al.* (2021) 'How air quality and COVID-19 transmission change under different lockdown scenarios? A case from Dhaka city, Bangladesh', *Science of The Total Environment*, 762, p. 143161. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.143161.
- Rodríguez-Urrego, D. and Rodríguez-Urrego, L. (2020) 'Air quality during the COVID-19: PM2.5 analysis in the 50 most polluted capital cities in the world', *Environmental Pollution*, 266, p. 115042. doi: 10.1016/j.envpol.2020.115042.
- Rume, T. and Islam, S. M. D. U. (2020) 'Environmental effects of COVID-19 pandemic and potential strategies of sustainability', *Heliyon*, p. e04965. doi: 10.1016/j.heliyon.2020.e04965.
- Sachs, J. *et al.* (2020) 'Sustainable Development Report 2020 - The Sustainable Development Goals and Covid-19', *Cambridge University Press*, 1, pp. 1–509.
- Selvam, S. *et al.* (2020) 'Imprints of pandemic lockdown on subsurface water quality in the coastal industrial city of Tuticorin, South India: A revival perspective', *Science of The Total Environment*, 738, p. 139848. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.139848.
- Sharma, H. B. *et al.* (2020) 'Challenges, opportunities, and innovations for effective solid waste management during and post COVID-19 pandemic', *Resources, Conservation and Recycling*, 162, p. 105052. doi: 10.1016/j.resconrec.2020.105052.

Sher, L. (2020) 'The impact of the COVID-19 pandemic on suicide rates', *QJM: An International Journal of Medicine*, pp. 707–712. doi: 10.1093/QJMED/HCAA202.

Singh, N., Tang, Y. and Ogunseitan, O. A. (2020) 'Environmentally Sustainable Management of Used Personal Protective Equipment', *Environmental Science and Technology*, 54(14), pp. 8500–8502. doi: 10.1021/acs.est.0c03022.

Somani, M. *et al.* (2020) 'Indirect implications of COVID-19 towards sustainable environment: An investigation in Indian context', *Bioresource Technology Reports*, 11, p. 100491. doi: 10.1016/j.biteb.2020.100491.

Soto, E. H. *et al.* (2021) 'How does the beach ecosystem change without tourists during COVID-19 lockdown?', *Biological Conservation*, 255, p. 108972. doi: 10.1016/j.biocon.2021.108972.

Stenmarck, Å. *et al.* (2016) *Estimates of European food waste levels, Fusions*.

Team FME (2013) 'PESTLE Analysis. Strategy Skills', *Www.Free-Management-Ebooks.Com*, pp. 1–26.

Tian, X. *et al.* (2021) 'Assessing the impact of COVID-19 pandemic on urban transportation and air quality in Canada', *Science of the Total Environment*, 765, p. 144270. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.144270.

Tobías, A. *et al.* (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, p. 138540. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.138540.

Tripathi, A. *et al.* (2020) 'Challenges, opportunities and progress in solid waste management during COVID-19 pandemic', *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 2, p. 100060. doi: 10.1016/j.cscee.2020.100060.

United Nations (2020) *The sustainable development goals report 2020*. Edited by L. Jensen.

UNRIC (2020) *Περιφερειακό Κέντρο Πληροφόρησης του ΟΗΕ*. Available at: <https://unric.org/el> (Accessed: 17 February 2021).

Urban, R. C. and Nakada, L. Y. K. (2021) 'COVID-19 pandemic: Solid waste and

environmental impacts in Brazil', *Science of the Total Environment*, 755, p. 142471. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.142471.

Uusitalo, V. *et al.* (2013) 'Economics and greenhouse gas balance of biogas use systems in the Finnish transportation sector', *Renewable Energy*, 51, pp. 132–140. doi: 10.1016/j.renene.2012.09.002.

Vanapalli, K. R. *et al.* (2021) 'Challenges and strategies for effective plastic waste management during and post COVID-19 pandemic', *Science of the Total Environment*, 750, p. 141514. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.141514.

Viard, V. B. and Fu, S. (2015) 'The effect of Beijing's driving restrictions on pollution and economic activity', *Journal of Public Economics*, 125, pp. 98–115. doi: 10.1016/j.jpubeco.2015.02.003.

Wang, Q. and Su, M. (2020) 'A preliminary assessment of the impact of COVID-19 on environment – A case study of China', *Science of the Total Environment*, 728, p. 138915. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.138915.

Wang, X. *et al.* (2009) 'Evaluating the air quality impacts of the 2008 Beijing Olympic Games: On-road emission factors and black carbon profiles', *Atmospheric Environment*, 43(30), pp. 4535–4543. doi: 10.1016/j.atmosenv.2009.06.054.

Wang, Y. *et al.* (2020) 'Changes in air quality related to the control of coronavirus in China: Implications for traffic and industrial emissions', *The Science of the total environment*, 731(December 2019), p. 139133. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.139133.

Weilgart, L. S. (2018) *The impact of ocean noise pollution on fish and invertebrate*, *OceanCare*.

WHO (2020) 'Cleaning and Disinfection of Environmental Surfaces in the context of COVID-19: Interim guidance', *WHO*, p. 8.

WHO (2021) *WHO | World Health Organization*. Available at: <https://www.who.int/>.

Worldometer (2021) *COVID Live Update*. Available at: <https://www.worldometers.info/coronavirus/>.

WWF (2018) *Living Planet Report 2018: Aiming higher*.

- Xu, H. *et al.* (2020) 'Possible environmental effects on the spread of COVID-19 in China', *Science of the Total Environment*, 731, p. 139211. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.139211.
- Yang, L. *et al.* (2021) 'Emergency response to the explosive growth of health care wastes during COVID-19 pandemic in Wuhan, China', *Resources, Conservation and Recycling*, 164, p. 105074. doi: 10.1016/j.resconrec.2020.105074.
- Yang, W. S. *et al.* (2014) 'An evidence-based appraisal of global association between air pollution and risk of stroke', *International Journal of Cardiology*, 175(2), pp. 307–313. doi: 10.1016/j.ijcard.2014.05.044.
- Yunus, A. P., Masago, Y. and Hijioka, Y. (2020) 'COVID-19 and surface water quality: Improved lake water quality during the lockdown', *Science of the Total Environment*, 731, p. 139012. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.139012.
- Zambrano-Monserrate, M. A., Ruano, M. A. and Sanchez-Alcalde, L. (2020) 'Indirect effects of COVID-19 on the environment', *Science of the Total Environment*, 728, p. 138813. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.138813.
- Zhang, H. *et al.* (2021) 'Global association between satellite-derived nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>) and lockdown policies under the COVID-19 pandemic', *Science of The Total Environment*, 761(2), p. 144148. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.144148.
- Zhao, S. *et al.* (2014) 'Effect of traffic restriction on atmospheric particle concentrations and their size distributions in urban Lanzhou, Northwestern China', *Journal of Environmental Sciences (China)*, 26(2), pp. 362–370. doi: 10.1016/S1001-0742(13)60434-9.
- Zhao, S. and Yu, Y. (2017) 'Effect of short-term regional traffic restriction on urban submicron particulate pollution', *Journal of Environmental Sciences*. Chinese Academy of Sciences, 55, pp. 86–99. doi: 10.1016/j.jes.2016.06.023.
- Zhu, Y. *et al.* (2020) 'Association between short-term exposure to air pollution and COVID-19 infection: Evidence from China', *Science of the Total Environment*, 727, p. 138704. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.138704.
- Zoran, M. A. *et al.* (2020a) 'Assessing the relationship between ground levels of ozone (O<sub>3</sub>) and nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>) with coronavirus (COVID-19) in Milan, Italy', *Science of*

*the Total Environment*, 740, p. 140005. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.140005.

Zoran, M. A. *et al.* (2020b) 'Assessing the relationship between surface levels of PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub> particulate matter impact on COVID-19 in Milan, Italy', *Science of the Total Environment*, 738, p. 139825. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.139825.

Zorpas, A. A. *et al.* (2018) 'Monitoring and evaluation of prevention activities regarding household organics waste from insular communities', *Journal of Cleaner Production*, 172, pp. 3567–3577. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.03.155.

Γεντεκάκης, Ι. Β. (2003) *Ατμοσφαιρική Ρύπανση, Επιπτώσεις, έλεγχος και Εναλλακτικές Τεχνολογίες*. Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ.

Ζορπάς, Α. Α. (2015) 'SWOT - PESTEL - Πολύ Κριτηριακή Ανάλυση. Ακαδημαϊκές Διδακτικές Σημειώσεις για το Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος Θεματική Ενότητα : Ρύπανση – Ενέργεια'. Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου, pp. 1–51.

Ζορπάς, Α. Α. (2019) 'Ακαδημαϊκές Διδακτικές Σημειώσεις για το Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος Θεματική Ενότητα : Ρύπανση – Ενέργεια'. Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου.

Καλλία, Α. and Σαμαρά, Κ. (2007) *Ατμοσφαιρική Ρύπανση και Κλιματική Αλλαγή. Πηγές-Επιπτώσεις-Νομικό Πλαίσιο*. Αντ. Ν. Σάκκουλα.

Καρβούνης, Σ. and Γεωργάκελλος, Δ. (2003) 'Διαχείριση του Περιβάλλοντος. Επιχειρήσεις και Βιώσιμη ανάπτυξη'. Σταμούλης.

Κυπριακή Δημοκρατία (2015) *Κυπριακή Δημοκρατία Από Το 1960 Μεχρι Σημερα*.

Κυπριακή Δημοκρατία (2020) *Εθνική Διαδικτυακή Πύλη Ανοικτών Δεδομένων*. Available at: <https://www.data.gov.cy/dataset/ιστορικές-μετρήσεις-ατμοσφαιρικών-ρύπων-ari>.

Λαγουμιντζής, Γ., Βλαχόπουλος, Γ. and Κουτσογιάννης, Κ. (2015) *Μεθοδολογία Της Έρευνας Στις Επιστήμες Υγείας*. Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.

Νταράκας, Ε. (2014) 'Ποιοτικά χαρακτηριστικά και Διεργασίες επεξεργασίας νερού'. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, pp. 1–63.

Ρεμουντάκη, Ε. (2010) *Αέρας Και Ατμοσφαιρική Ρύπανση, WWF Ελλάς*. Edited by W. W. F. Ελλάς.

Σαρρής, Δ. (2018) 'Κρίσιμες πτυχές για την αντιμετώπιση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής. Ακαδημαϊκές Διδακτικές Σημειώσεις για το Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος Θεματική Ενότητα : Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος'. Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου.

Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου (2021) *Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου*. Available at: [https://www.mof.gov.cy/mof/cystat/statistics.nsf/index\\_gr/index\\_gr?OpenDocument](https://www.mof.gov.cy/mof/cystat/statistics.nsf/index_gr/index_gr?OpenDocument).

Τμήμα Περιβάλλοντος (2020) *Τμήμα Περιβάλλοντος*. Available at: [http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environmentnew.nsf/index\\_gr/index\\_gr?OpenDocument](http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environmentnew.nsf/index_gr/index_gr?OpenDocument).

Υπουργείο Ενέργειας Εμπορίου Βιομηχανίας και Τουρισμού (2017) *Δημιουργία μοντέλου διασποράς αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα της Περιοχής Βασιλικού*. I.A.CO Environmental & Water Consultants Ltd.

Υπουργείο Οικονομικών (2020) *Υπουργείο Οικονομικών*. Available at: <http://mof.gov.cy/gr/>.