



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΣΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΩΝ ΑΘΗΝΩΝ
ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΕΓΚΛΕΙΣΜΟΥ ΛΟΓΩ COVID-19



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Δρ ΜΟΥΣΤΡΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΦΩΤΙΑΔΗΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ-Α.Μ.: 47029

ΑΙΓΑΛΕΩ-ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2023

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Κωνσταντίνος Μουστρής	
Παπαποστόλου Χριστιάνα	
Ντούρου Κλεοπάτρα	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος **Φωτιάδης Γρηγόριος**, του **Ιωάννη** με αριθμό μητρώου **47029**, φοιτητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, της Σχολής Μηχανικών, του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

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

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

Ο Δηλών



Φωτιάδης Γρηγόριος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<u>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</u>		Σελ.....5
<u>ΔΟΜΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ</u>		Σελ.....7
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο</u> :	<u>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u>	Σελ.....8
	1.1 Προβληματισμός της έρευνας.....	Σελ.....8
	1.2 Σκοπός της εργασίας.....	Σελ.....9
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο</u> :	<u>Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ</u>	Σελ.....10
	2.1:Το φαινόμενο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Σελ.....10
	2.2: Ρύπανση στην Ελλάδα και συγκεκριμένα στις περιοχές των Αθηνών και επιλογή των διαφορετικών σταθμών μελέτης	Σελ.....12
	2.3:Κύριοι ατμοσφαιρικοί ρύποι	Σελ.....13
	2.4:Νομοθεσίες κατά της ρύπανσης και επιτρεπτά όρια ρύπων	Σελ.....15
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο</u> :	<u>ΚΟΡΟΝΟΙΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ</u>	Σελ.....17
	3.1:Η αρχή του Κορονοϊού και του εγκλεισμού.....	Σελ.....17
	3.2:Νομοθεσίες που αφορούν τον εγκλεισμό.....	Σελ.....18
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο</u> :	<u>ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ</u>	Σελ.....19
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο</u> :	<u>ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΡΑΝΤΙΝΑΣ ΣΕ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΑ ΧΡΟΝΙΑ</u>	Σελ.....24
	5.1:Ατμοσφαιρική ρύπανση πριν τον εγκλεισμό.....	Σελ.....24
	5.2:Ατμοσφαιρική ρύπανση κατά την διάρκεια της καραντίνας.....	Σελ.....24
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο</u> :	<u>ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΠΙΛΥΣΗΣ Η΄ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ</u>	Σελ.....65
	6.1: Συμπεράσματα.....	Σελ.....65
	6.2: Τρόποι μείωσης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Σελ.....67
<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</u>		Σελ.....68

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τη σύγχρονη εποχή στην οποία ζει η ανθρωπότητα, οι αλλαγές στο περιβάλλον είναι όλο και εντονότερες με έναν από τους κυριότερους παράγοντες να αποτελεί η ατμοσφαιρική ρύπανση. Ως ατμοσφαιρική ρύπανση ορίζεται κάθε είδους ουσία σε συγκέντρωση που μπορεί να προκαλέσει αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον αλλά και σε όλους τους ζωντανούς οργανισμούς. Οι πράξεις των ανθρώπων καθώς και το ίδιο το περιβάλλον δημιουργούν ποικίλους ρύπους. Οι ρύποι όμως αυτοί επηρεάζουν αρνητικά εξίσου και την καθημερινότητα του ανθρώπου όσο και το περιβάλλον, καταστρέφοντας το δεύτερο και δημιουργώντας κυρίως αναπνευστικά προβλήματα στην υγεία μας. Οι κύριοι ρύποι με τους οποίους ασχολήθηκε η συγκεκριμένη διπλωματική μελέτη είναι οι O₃, NO₂, CO, SO₂ και PM₁₀.

Τα τελευταία τρία χρόνια, ενσωματώθηκε στη ζωή των ανθρώπων ένας ιός ονομαζόμενος κορονοϊός ή Covid-19 αρκετά θανατηφόρος , επιδρώντας κυρίως στο αναπνευστικό σύστημα. Με στόχο την αποφυγή των κρουσμάτων, όλα τα κράτη ακολούθησαν κάποια μέτρα εγκλεισμού- καραντίνας σε ορισμένες πόλεις ή ακόμη και σε ολόκληρες χώρες.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να διαπιστωθεί κατά πόσο ο εγκλεισμός επηρέασε θετικά ή αρνητικά τα ποσοστά των ατμοσφαιρικών ρύπων. Έπειτα από μετρήσεις που πάρθηκαν από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, σχεδιάστηκαν γραφήματα από τα οποία λήφθηκαν τα εξής συμπεράσματα. Παρατηρήθηκε ότι πέρα από ορισμένες εξαιρέσεις, κυρίως του όζοντος (O₃), οι τιμές μέτρησης των ρύπων έχουν μειωθεί ή παραμένει σταθερές. Το φαινόμενο αυτό οφείλεται στο γεγονός πως ο εγκλεισμός βοήθησε στη μείωση της ρύπανσης. Είναι όμως απαραίτητο κάθε κράτος να πραγματοποιήσει ενέργειες και να βρει μεθόδους για περαιτέρω μείωση.

Τέτοιες ενέργειες είναι η μείωση χρήσης αυτοκινήτων ΙΧ και η προσπάθεια για κυκλοφορία με τα μέσα μαζικής μεταφοράς, ο έλεγχος των καυσίμων και η χρήση φιλικότερων προς το περιβάλλον, ο έλεγχος των βιομηχανιών και ο περιορισμός των εκπομπών ρύπων, η αποκέντρωση του πληθυσμού από τις μεγάλες πόλεις. Γενικότερα όμως για να πραγματοποιηθούν όλα αυτά η κυριότερη αλλαγή που πρέπει να πραγματοποιηθεί είναι στις αντιλήψεις και τις συνήθειες των ανθρώπων.

ABSTRACT

In the modern era in which humanity lives, changes in the environment are increasingly intense, with one of the main factors being air pollution. Atmospheric pollution is defined as any substance in a concentration that can cause negative effects on the environment and on all living organisms. The actions of people as well as the environment itself create a variety of pollutants. However, these pollutants negatively affect both the daily life of humans and the environment, destroying the latter and mainly creating respiratory problems for our health. The main pollutants dealt with in this particular diplomatic study are O₃, NO₂, CO, SO₂ and PM₁₀.

In the last three years, a virus called corona virus or Covid-19 has been incorporated into people's lives, quite deadly, mainly affecting the respiratory system. With the aim of avoiding cases, all states followed some measures of containment-quarantine in certain cities or even entire countries.

The purpose of this work is to establish whether the confinement positively or negatively affected the percentages of atmospheric pollutants. After measurements taken by the Ministry of Environment, graphs were drawn from which the following conclusions were drawn. It was observed that apart from some exceptions, mainly ozone (O₃), measured values of pollutants have decreased or remained stable. This phenomenon is due to the fact that confinement helped reduce pollution. But it is necessary for each state to take action and find methods for further reduction.

Such actions are the reduction of the use of passenger cars and the effort to use public transport, the control of fuels and the use of more environmentally friendly ones, the control of industries and the limitation of emissions, the decentralization of the population from large cities . More generally, however, in order to realize all this, the main change that must be made is in people's perceptions and habits.

ΔΟΜΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στην συγκεκριμένη εργασία θα μελετηθεί η διακύμανση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στο λεκανοπέδιο της Αττικής, κατά την διάρκεια της περιόδου εγκλεισμού εξαιτίας της πανδημίας COVID-19. Για τον σκοπό αυτό, θα αντληθούν σχετικά δεδομένα από τη βάση δεδομένων ατμοσφαιρικής ρύπανσης του υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, καθώς επίσης και από το δίκτυο καταγραφής των αιωρούμενων σωματιδίων PurpleAir.

Στα πρώτα δύο κεφάλαια γίνεται μια αναφορά στην εξέλιξη της τεχνολογίας τόσο στα αυτοκίνητα όσο και σε αντικείμενα και συσκευές που υπάρχουν μέσα στο σπίτι, καθώς και στο πόσο αυτά ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μια επισήμανση στον ιό ο οποίος ταλαιπωρεί όλο στον κόσμο καθώς έχει μπει στην καθημερινότητά μας. Η συμβίωση των ανθρώπων με τον κορωνοϊό έχει φέρει δραστικές αλλαγές τόσο στην καθημερινότητα των ίδιων, αλλά όσο και στα επίπεδα ρύπανσης που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα από τις δραστηριότητές τους.

Στο τέταρτο κεφάλαιο αναφέρεται η μεθοδολογία μέσα από την οποία δημιουργήθηκαν τα γραφήματα για την σύγκριση της ρύπανσης, τα οποία προήλθαν από την άντληση των δεδομένων μέσα από την σελίδα του υπουργείου έως το τελικό αποτέλεσμα-γράφημα.

Στο πέμπτο κεφάλαιο θα παρουσιαστούν τα ποσοστά ρύπανσης όπως αυτά αντληθούν από τα δεδομένα του υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Ταυτόχρονα θα γίνει η επιθυμητή σύγκριση των ποσοστών πριν και κατά την διάρκεια του εγκλεισμού.

Τέλος θα παρουσιαστούν συγκεντρωμένα τα συμπεράσματα αλλά και κάποιιοι τρόποι μείωσης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο : ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Προβληματισμός της έρευνας

Την σύγχρονη εποχή που ζούμε και διανύουμε είναι ολοφάνερο ότι η τεχνολογία αποτελεί το βασικότερο κομμάτι της ζωής μας. Η εξέλιξη της ήταν ραγδαία τα τελευταία χρόνια και συνεχώς αυξάνεται. Εξέλιξη που φαίνεται και στην δημιουργία αυτοκινήτων αλλά και στα αντικείμενα που χρησιμοποιούμε στην καθημερινότητα μας είτε είναι μέσα στο σπίτι είτε εκτός, από το πιο μικρό και απλό έως το πιο μεγάλο και πολύπλοκο.

Δυστυχώς όμως παρόλα τα θετικά που μας έχει προσφέρει δεν γίνεται να μην υπάρχουν και αρνητικά. Ένα από αυτά είναι η ρύπανση που δημιουργείτε στο περιβάλλον και κατά συνέπεια στις ζωές μας. Μπορεί τα αυτοκίνητα και γενικότερα τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς να έχουν διευκολύνει στο έπακρο την ζωή των ανθρώπων, δημιουργούν ωστόσο καυσαέρια τα οποία καταλήγουν στην ατμόσφαιρα μολύνοντάς την και καταστρέφοντάς το περιβάλλον αλλά και την υγεία των ανθρώπων σταδιακά. Είναι λογικό στις αρχές το φαινόμενο της ρύπανσης να μην ήταν ορατό καθώς η δημιουργία κυρίως των ΜΜΜ ήταν ένα μεγάλο άλμα στην τεχνολογία αλλά με την πάροδο των χρόνων γίνεται ολοένα και εντονότερο.

Οι περισσότερες χώρες τα τελευταία χρόνια έχουν λάβει μέτρα και έχουν τοποθετήσει όρια στα ποσοστά ρύπανσης, όπως μέτρα και διαφοροποιήσεις έχουν πραγματοποιήσει και οι κατασκευαστικές εταιρείες οχημάτων αλλά και οικιακών συσκευών. Μία από τις πιο εμφανείς αλλαγές είναι η δημιουργία κινητήρων που δουλεύουν με μπαταρίες και συνεπώς ηλεκτρικό ρεύμα συμβάλλοντας στην προσπάθεια της μείωσης των καυσαερίων και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Παρόμοιες αλλαγές πράττουν και οι εταιρείες κατασκευής οικιακών συσκευών δημιουργώντας συσκευές φιλικότερες προς το περιβάλλον.

Παρόλα αυτά η μετάβαση του γενικού συνόλου σε “μηχανές” φιλικότερες προς το περιβάλλον, είτε είναι οχήματα είτε είναι οικιακές συσκευές, είναι δύσκολη καθώς δεν υπάρχει η δυνατότητα από όλους να κάνουν αυτό το μεγάλο βήμα στην ζωή τους.

Συνεπώς τα μέτρα που έχουν παρθεί πρέπει να τηρούνται από κάθε αρμόδιο με αποτέλεσμα την προστασία του περιβάλλοντος αλλά και της δικής μας υγείας.

Ειδικότερα το τελευταίο διάστημα των τριών ετών έχει μπει στις ζωές μας ένας ιός, ονόματι κορωνοϊός, ο οποίος έχει φέρει εγκλεισμούς και περιορισμούς στις μετακινήσεις μας είτε είναι για διασκέδαση είτε για εργασία. Μέσα από αυτόν τον εγκλεισμό είναι λογικό τα ποσοστά της ρύπανσης όσο αφορά τα οχήματα μετακίνησης να έχουν μειωθεί, μείωση όμως που θα φανεί στα δεδομένα του υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

1.2. Σκοπός της εργασίας

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η παρουσίαση και σύγκριση των ποσοστών ατμοσφαιρικής ρύπανσης πριν και κατά την διάρκεια του κορωνοϊού. Η σύγκριση αυτή θα βοηθήσει στην κατανόηση στο αν ο εγκλεισμός βοήθησε στην μείωση της ρύπανσης, ενώ περαιτέρω θα ασχοληθούμε με τη δημιουργία λύσεων για την συνεχή μείωσή της και μετά το τέλος του εγκλεισμού και της αλλαγής στην ζωή μας εξαιτίας του ιού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο : Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

2.1 Το φαινόμενο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Ατμοσφαιρική ρύπανση καλείται η παρουσία ουσιών στην ατμόσφαιρα σε συγκέντρωση η οποία οδηγεί σε αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία των ζωντανών οργανισμών , των οικοσυστημάτων και γενικότερα την μόλυνση του περιβάλλοντος για οποιαδήποτε μελλοντική χρήση (ορισμός από το Υπουργείο Περιβάλλοντος). Το νέφος κατανέμεται ως όρος σε περιοχές των οποίων τα επίπεδα ρύπανσης έχουν δημιουργήσει ανεπιθύμητες συνθήκες διαβίωσης. Διακρίνεται σε δύο μορφές οι οποίες είναι:

- Νέφος φωτοχημικό το οποίο παρουσιάζεται όταν έχουμε υψηλές θερμοκρασίες με μεγάλη ηλιοφάνεια σε ένταση και διάρκεια και μικρή σχετικά υγρασία και υψηλή συγκέντρωση οξειδίων του αζώτου
- Νέφος καπνομίχλης , σχηματίζεται όταν έχουμε υψηλή συγκέντρωση ρύπων όπως μονοξειδίου του άνθρακα ,διοξείδιο του θείου και αιωρούμενα σωματίδια , σε συνδυασμό με χαμηλή θερμοκρασία και υψηλή υγρασία.

Για να μπορέσει να αντιμετωπιστεί πρέπει να γνωρίζουμε πώς δημιουργήθηκε ,από τι αποτελείται αλλά και τις επιδράσεις του στο περιβάλλον.

Η ρύπανση του περιβάλλοντος υπήρχε σαν φαινόμενο πολύ πριν από την εποχή της βιομηχανικής ανάπτυξης ,έγινε αισθητή όμως κατά της διάρκεια αυτής. Οι βλάβες που προκαλούσε συνειδητοποιήθηκαν έπειτα από τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο και πιο συγκεκριμένα στην χώρα μας κατά την δεκαετία του 80' όπου η τεχνολογία ξεκίνησε να αναπτύσσεται ραγδαία. Αυτά τα αποτελέσματα από τις επιπτώσεις που προκαλούσε η ρύπανση σε κάθε ζωντανό οργανισμό εντόπισαν οι (Nelson 1967,Tamm Arnosn 1972) σε έρευνά που πραγματοποίησαν. Κάθε χώρα συμμετείχε σε συνέδρια με σκοπό την ενημέρωση για την καταπολέμηση της ρύπανσης μεταβαίνοντας σε ενημερώσεις του κόσμου είτε από άρθρα είτε από την τηλεόραση.

Η ανθρωπογενής ατμοσφαιρική ρύπανση προκαλείται κυρίως από τρεις ανθρώπινες δραστηριότητες , τη βιομηχανία , τις μεταφορές και τα νοικοκυριά. Η βιομηχανία συνήθως οφείλεται για το 50% , τα μέσα μεταφοράς για το 35% ενώ τα νοικοκυριά για το υπόλοιπο 15%. Υπάρχουν όμως και φυσικές πηγές ρύπανσης όπως είναι: ηφαιστειογενείς εκρήξεις , κονιορτός, εκ νέφωση θαλάσσιου άλατος και εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων από εργοστάσια.

Στις μεγάλες βιομηχανικές περιοχές υπάρχει μεγάλη ρύπανση του περιβάλλοντος η οποία με την βοήθεια του αέρα μετακινείται και στις τριγύρω πόλεις. Σύμφωνα με τον (Dreyhaut ,1970) όταν σε ορισμένες περιοχές υπάρχουν πολλές πηγές ρύπανσης η καμπύλη ρύπανσης των πηγών παραμένει ομοιόμορφη , ενώ σύμφωνα με τον (Gouderian 1977) όταν υπάρχει μία πηγή ρύπανσης η καμπύλη διαφέρει κατά τη διάρκεια του 24ώρου. Αυτό το έχει ως αποτέλεσμα να υπάρχουν περίοδοι με υψηλή ,χαμηλή ή και καθόλου ρύπανση

Η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι επιβλαβής για την υγεία μας και τα οικοσυστήματα. Μεγάλο τμήμα του πληθυσμού κατοικεί σε μεγάλες πόλεις όπου το περιβάλλον δεν είναι υγιές. Δημιουργεί σοβαρό υγειονομικό, περιβαλλοντικό, κοινωνικό αλλά και οικονομικό πρόβλημα καθώς οι διάφοροι αυτοί ρύποι προκαλούν αναπνευστικά και όχι μόνο προβλήματα υγείας, την λεγόμενη τρύπα του όζοντος, την όξινη βροχή η οποία καταστρέφει τα δάση και τα μάρμαρα αλλά και το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Το 1981 ο Smith (Smith, 1981) και το 1983 ο Urlich (Urlich, 1983) ταξινόμησαν τους ρύπους ανάλογα την προέλευση τους. Από αυτούς προέκυψαν κατά τον πρώτο οι εξής κατηγορίες :

A) Στερεοί Ρυπαντές

1) Κύριοι ρυπαντές (όπου ελκύονται κατευθείαν στην ατμόσφαιρα). Έχουμε τους ανόργανους όπου είναι οι διάφορες σκόνης του εδάφους, ο ασβέστης, το άλας και τους οργανικούς όπου αποτελούνται από την γύρη και τους σπόρους.

2) Δευτερεύοντες ρυπαντές (που συνθέτουν την ατμόσφαιρα). Παρομοίως έχουμε τους ανόργανους (θειούχες και αζωτούχες ενώσεις) και τους οργανικούς (υδρογονάνθρακες, αλιφατικά νιτρικά, καρβουξιλικά οξέα)

B) Αέριοι Ρυπαντές

1) Κύριοι ρυπαντές: Ανόργανοι (CO, CO₂, SO₂, NO_x, Cl, F, NH₄, H₂S) και οργανικοί (υδρογονάνθρακες, κετόνες, μερκαπτάνες, σουλφίδια, αλογωμένοι άνθρακες)

2) Δευτερεύοντες : Ανόργανοι (O₃) και οργανικοί (αλδεΐδες, νιτρικουπεροξυακετολένιο, ενώσεις N)

Σύμφωνα με τον δεύτερο (Urlich) οι ρυπαντές ταξινομούνται σε :

- 1) Ουδέτερα θαλασσινά άλατα : Na₂, Cl
- 2) Θρεπτικά στοιχεία : Mg₂, Ca₂, NH₄, NO₃, SO
- 3) Δημιουργοί οξέων : SO₂, NO_x, Cl₂
- 4) Δυνητικές τοξικές ουσίες SO₂, HF, As, Se
- 5) Δημιουργοί οξειδώσεων NO_x και οργανικά αέρια

Σύμφωνα με τους παραπάνω επιστήμονες οι ουσίες αυτές αποτίθενται στο περιβάλλον με τους εξής τρόπους:

- 1) Υγρές αποθέσεις, βροχές και χιόνια
- 2) Στερεές αποθέσεις, στερεές σκόνης
- 3) Αποθέσεις αεροζόλς
- 4) Αποθέσεις από ομίχλες
- 5) Προσρόφηση από αέρια (σε υγρές επιφάνειες φύλλων, μέσα στα στομάτια, μέσα στα τοιχώματα κυττάρων)
- 6) Επανάκλυση αερίων

2.2 : Ρύπανση στην Ελλάδα και συγκεκριμένα στις περιοχές των Αθηνών και επιλογή των διαφορετικών σταθμών μελέτης

Οι διαθέσιμες μετρήσεις και συγκεντρώσεις που υπάρχουν διαθέτονται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος. Παρόλο που δεν γνωρίζουμε τους ακριβείς ρύπους και τις πηγές τους έχει γίνει μία εστίαση σε συγκεκριμένους ρύπους οι οποίοι είναι εντονότεροι σε συγκεντρώσεις αποτελέσματα αυτά ξεκινούν την εμφάνιση τους όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως από την δεκαετία του 80'. Δεκαετία στην οποία η τεχνολογία άρχισε να εξελίσσεται ραγδαία πολλές φορές χωρίς να υπολογίζονται οι παράπλευρες απώλειες, στην περίπτωση μας η ατμοσφαιρική ρύπανση.

Σύμφωνα με πληροφορίες από την ΔΕΗ οι ενεργειακές πηγές της Ελλάδας είναι οι λιγνίτες και τύρφη .Με το επίπεδο κατανάλωσης του 1980 τα αποθέματα θα μπορούσαν να καλύψουν τις ανάγκες για 150-200 χρόνια , με την εξέλιξη της τεχνολογίας όμως οι ανάγκες πολλαπλασιάστηκαν. Στατιστικά δείχνουν πως για παραγωγή ενέργειας χρησιμοποιείται ένα ποσοστό 60% από στερεά καύσιμα , ένα 25% στο φυσικό αέριο ενώ οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας προσφέρουν μόνο ένα 15%. Παρόλο τη γεωγραφική θέση της χώρας δεν πραγματοποιείται σωστή διαχείριση στις πηγές ενέργειας με μεγάλα ποσοστά από τις ανανεώσιμες πηγές να μένουν ανεκμετάλλευτα.

Είναι δεδομένο πως το μεγαλύτερο ποσοστό από τον πληθυσμό της χώρας κατοικεί σε δύο με τρεις μεγαλουπόλεις της χώρας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να υπάρχει αρκετή συγκέντρωση ρύπων σε αυτές τις περιοχές. Αυτοί οι ρύποι προέρχονται από τις βιομηχανίες οι οποίες χτίζονται κοντά στις μεγάλες πόλεις με σκοπό να διευκολύνουν την πρόσβαση στους υπαλλήλους τους και στις μεταφορές του πληθυσμού με ιδιωτικά κυρίως οχήματα , οχήματα που στις περισσότερες περιπτώσεις υπερβαίνουν τα δέκα χρόνια ως ηλικία κατασκευής με αποτέλεσμα να εκπέμπουν περισσότερους ρύπους. Αν κανείς σκεφτεί ότι στην Αττική κατοικεί ένας αριθμός περί των 5 εκατ. και κάθε οικογένεια έχει στην κατοχή της από ένα έως και τρία αυτοκίνητα μπορεί να κατανοήσει το ποσοστό ρύπανσης που δημιουργείται και μολύνει την ατμόσφαιρα σε συνδυασμό με τις εκπομπές από τα εργοστάσια.

Ένας ακόμα παράγοντας ο οποίος έχει επηρεάσει αρνητικά στις συγκεντρώσεις ρύπων και συγκεκριμένα του διοξειδίου του άνθρακα είναι τα δάση. Την τελευταία δεκαετία οι δασικές πυρκαγιές είναι ένα φαινόμενο που επαναλαμβάνεται κάθε έτος και ειδικότερα την καλοκαιρινή περίοδο. Τα δένδρα έχουν την δυνατότητα να κρατούν στα φύλλα τους διάφορα οξείδια. Με τις πυρκαγιές χάνεται αυτή η δυνατότητα αλλά παράλληλα δημιουργείται και περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα από τις στάχτες και τους καπνούς που σχεδόν σε κάθε πυρκαγιά ταξιδεύουν για πολλά χιλιόμετρα.

Πίνακας Σταθμών Μέτρησης								
Σταθμός				Μετρούμενοι Ρύποι				
Θέση			Χαρακτηρισμός	SO ₂	NO ₂	O ₃	CO	PM ₁₀
Όνομα	Γεωγρ. Μήκος	Γεωγρ. Πλάτος						
Αγία Παρασκευή	23° 49' 10''	37° 59' 42''	Περιοστικός-Υποβάθρου		X	X		X
Αθηνάς	23° 43' 30''	37° 58' 42''	Αστικός-Κυκλοφορίας	X	X	X	X	
Αριστοτέλους	23° 43' 39''	37° 59' 16''	Αστικός-Κυκλοφορίας	X	X			X
Γεωπονική	23° 42' 25''	37° 59' 01''	Περιοστικός-Βιομηχανικός		X	X	X	
Ελευσίνα	23° 32' 18''	38° 03' 05''	Περιοστικός-Βιομηχανικός	X	X	X		X
Θρακομακεδόνες	23° 45' 29''	38° 08' 37''	Περιοστικός-Υποβάθρου		X	X		X
Κορωπί	23° 52' 21''	37° 54' 02''	Περιοστικός-Υποβάθρου	X	X	X		X
Λιοσίων	23° 41' 52''	38° 04' 36''	Περιοστικός-Υποβάθρου		X	X		X
Λυκόβρυση	23° 46' 35''	38° 04' 11''	Περιοστικός-Υποβάθρου		X	X		X
Μαρούσι	23° 47' 14''	38° 01' 51''	Αστικός-Υποβάθρου		X	X	X	X
Νέα Σμύρνη	23° 42' 54''	37° 55' 58''	Αστικός-Υποβάθρου		X	X	X	X
Πατησίων	23° 43' 59''	37° 59' 57''	Αστικός-Κυκλοφορίας	X	X	X	X	
Πειραιάς	23° 38' 51''	37° 56' 36''	Αστικός-Κυκλοφορίας	X	X	X	X	X
Περιστέρι	23° 41' 46''	38° 00' 55''	Αστικός-Υποβάθρου		X	X		X

Στην σύγκριση που θα εμφανιστεί στη συνέχεια αλλά και για την επιλογή αποτελεσμάτων μετρήσεων ρύπων έγινε η επιλογή 14 περιοχών στην περιοχή της Αττικής .

Πίνακας 1. Σταθμοί μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Στις περιοχές αυτές πάρθηκαν μετρήσεις από διάφορα ειδικά όργανα καταμέτρησης των επιθυμητών ρύπων.

2.2: Κύριοι ατμοσφαιρικοί ρύποι

1) Διοξείδιο του θείου

Είναι άχρωμο, άοσμο σε χαμηλές συγκεντρώσεις αλλά με έντονη ερεθιστική οσμή σε πολύ υψηλές συγκεντρώσεις. Προέρχεται από εργοστάσια παραγωγής ενέργειας ,βιομηχανίες, κεντρικές θερμάνσεις, διυλιστήρια πετρελαίου, χημικές βιομηχανίες και χαρτοβιομηχανίες .

Επηρεάζει ανθρώπους που έχουν αναπνευστικά προβλήματα και προκαλεί αλλοιώσεις σε βλάστηση και μέταλλα. Μειώνει την ορατότητα και αυξάνει την οξύτητα λιμνών και ποταμών .

Στην Ελλάδα οι μετρήσεις του ρύπου ξεκίνησαν το 1974 από το ΠΕΡΠΑ εμφανίζοντας υψηλές συγκεντρώσεως κυρίως την περίοδο του χειμώνα. Συγκεντρώσεις όμως που εμφάνιζαν μία πτωτική τάση κατά την πάροδο των χρόνων.

2) Διοξειδίου του αζώτου

Είναι αέριο με καφε-κίτρινο χρώμα και ιδιάζουσα οσμή. Σε υψηλές συγκεντρώσεις δίνει το χαρακτηριστικό χρώμα του στην όψη του ουρανού στις αστικές περιοχές. Προέρχεται από χρήση καυσίμων κυρίως σε αυτοκίνητα αλλά και βιομηχανικούς καυστήρες ή σε σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής που παράγει μονοξείδιο του αζώτου μέσα από διάφορες χημικές αντιδράσεις. Σημαντικός παράγοντας της όξινης βροχής. Σε υψηλές συγκεντρώσεις βλάπτει ανθρώπους και βλάστηση καθώς μπορεί να προκαλέσει και αναπνευστικά προβλήματα σε παιδιά.

Οι μετρήσεις του διοξειδίου του αζώτου ξεκίνησαν το 1984. Την περίοδο εκείνη εμφάνιζαν ποσοστά τα οποία ήταν ικανοποιητικά. Έπειτα από 4 χρόνια το 1988 υπήρξε μία σημαντική αύξηση η οποία οδήγησε σε ανησυχητικά επίπεδα ρύπου. Η συγκέντρωση του παρουσιάζεται εντονότερη τους ανοιξιάτικους και καλοκαιρινούς μήνες.

3) Όζον O₃

Είναι αέριο, άχρωμο με χαρακτηριστική οσμή. Στην τροπόσφαιρα δημιουργεί το λεγόμενο νέφος ενώ στην στρατόσφαιρα έχει ευεργετικό ρόλο απορροφώντας την ακτινοβολία του ήλιου. Πηγές δημιουργίας του είναι κυρίως τα οχήματα, τα εργοστάσια, οι χωματερές, τα χημικά διαλυτικά αλλά και μικρότερες πηγές όπως τα βενζινάδικα ή ο αγροτικός εξοπλισμός. Προκαλεί αναπνευστικά προβλήματα όπως βήχα, άσθμα καθώς και φλεγμονή στους πνεύμονες. Πέρα από τους ανθρώπους όμως επηρεάζει αρνητικά και τα φυτά καθώς μειώνει την παραγωγή στις αγροτικές και δασικές καλλιέργειες.

Οι μετρήσεις συγκέντρωσης του ξεκίνησαν το 1987. Εμφάνισαν μεγαλύτερα ποσοστά στην περιφέρεια και μικρότερα στο κέντρο των πόλεων και αυτό διότι το διοξείδιο του αζώτου λειτουργεί σαν μηχανισμός καταστροφής του. Οι υψηλότερες τιμές εμφανίζονται κυρίως το καλοκαίρι όπου η ηλιοφάνεια είναι μεγαλύτερη.

4) Μονοξείδιο του άνθρακα CO

Είναι αέριο άοσμο και άχρωμο το οποίο πηγάζει κυρίως από τις βενζινοκίνητες μηχανές όταν συντελείται ατελής καύση της καύσιμης ύλης. Δημιουργεί κυρίως ζαλάδα και πονοκεφάλους αλλά επηρεάζει και στην σωστή μεταφορά του οξυγόνου από το αίμα επιδρώντας στο καρδιαγγειακό και νευρικό σύστημα.

Στην Ελλάδα μετρήσεις για την συγκέντρωση του ρύπου ξεκίνησαν από το ΠΕΡΠΑ το 1984 παρουσιάζοντας υψηλά ποσοστά του ρύπου στην ατμόσφαιρα. Προέρχεται από τα αυτοκίνητα και εμφανίζει δύο διαφορετικές φάσεις. Η πρώτη

παρουσιάζει υψηλές τιμές και αφορά τις πρωινές και απογευματινές ώρες , ώρες τις οποίες οι μετακινήσεις του πληθυσμού είναι μεγαλύτερες , και την δεύτερη φάση που παρουσιάζει χαμηλές τιμές και αφορά τις μεσημβρινές και μεταμεσονύκτιες ώρες που η μετακίνηση του πληθυσμού είναι χαμηλότερη.

5) Σωματίδια PM10

Είναι υλικά σε υγρή ή στερεή μορφή τα οποία αιωρούνται στην ατμόσφαιρα για μεγάλο χρονικό διάστημα. Προέρχονται από φυσικές πηγές (ηφαίστεια, σκόνη από το έδαφος) αλλά και από ανθρωπογενείς πηγές (βιομηχανία, αυτοκίνητα, παραγωγή γύψου, πυρκαγιές ,αγροτικές δραστηριότητες). Ανάλογα το μέγεθος των σωματιδίων, προκαλούν και διαφορετικές επιπτώσεις στην υγεία. Όσο πιο μικρά σωματίδια, τόσο πιο βαθιά θα εισχωρήσουν στον οργανισμό του ανθρώπου. Επηρεάζουν το αναπνευστικό, την όραση, δημιουργούν νέφη και τροποποιούν το κλίμα και την θερμοκρασία αναλόγως τη συμπύκνωση τους.

Στην Ελλάδα μετρήσεις για τα ποσοστά σωματιδίων πραγματοποιούνται από το 1974 στο ΠΕΡΠΑ. Ιδιαίτερη πτώση εμφάνισαν την δεκαετία του 1980 παραμένοντας όμως σε υψηλά επίπεδα. Επίπεδα που έχουν παραμείνει σταθερά καθώς σταθερή έχει παραμείνει και η βιομηχανία στη χώρα.

Οι ορισμοί και τα στοιχεία προέκυψαν από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και την ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια-Βικιπαίδεια.

2.3: Νομοθεσίες κατά της ρύπανσης και επιτρεπτά όρια ρύπων

Προσπάθεια αντιμετώπισης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης πραγματοποιείται και με πολιτικές αποφάσεις. Μια απόπειρα αντιμετώπισής της πραγματοποιήθηκε με το Πρωτόκολλο του Κιότο σε διεθνές επίπεδο, αλλά και σε άλλες δραστηριότητες του ΟΗΕ. Πιο συγκεκριμένα, καθιερώθηκε ο καταλύτης στα αυτοκίνητα αλλά και ο ιονισμός στις καμινάδες των σπιτιών και των εργοστασίων. Μέσω αυτών των δύο μέτρων θα υπήρχε δυνατότητα μείωσης στις εκπομπές των καυσαερίων και των ρύπων.

Το πρωτόκολλο του Κιότο αποτελεί έναν οδικό χάρτη ο οποίος περιλαμβάνει τα σωστά βήματα για τη μακροπρόθεσμη αντιμετώπιση της αλλαγής του κλίματος που προκαλείται λόγω της αύξησης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Τα κράτη που το έχουν συνυπογράψει υποχρεούνται σε μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε ορισμένο χρονικό διάστημα σε σύγκριση με τα προηγούμενα χρόνια.

Στην χώρα μας ισχύουν κάποια όρια για τους 5 παραπάνω ρύπους τα οποία συμβαδίζουν με τα όρια ποιότητας ατμόσφαιρας που έχουν καθιερωθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Μέσα από ορισμένες νέες οδηγίες σχετικά με την ατμοσφαιρική

ρύπανση, θεσπίστηκαν νέα όρια για τους διάφορους ατμοσφαιρικούς ρύπους. Τα όρια αυτά αναφέρονται τόσο στην προστασία της ανθρώπινης υγείας όσο και των οικοσυστημάτων. Οι οδηγίες αυτές έχουν εκδοθεί μέσα από κάποια ΦΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου μέχρι το τέλος του 2004 και είναι οι εξής:

- Οδηγία 1996/62/ΕΚ για την εκτίμηση και διαχείριση της ποιότητας του αέρα του περιβάλλοντος (ΚΥΑ 3277/209/2000, ΦΕΚ 180/Β/17-2-2000).
- Οδηγία 2000/69/ΕΚ για τις οριακές τιμές βενζολίου και μονοξειδίου του άνθρακα στον αέρα του περιβάλλοντος (ΚΥΑ 9238/332, ΦΕΚ 405Β/27.2.05).
- Οδηγία 2002/3/ΕΚ σχετικά με το όζον στον ατμοσφαιρικό αέρα (ΚΥΑ ΗΠ 38638/2016, ΦΕΚ 1334Β/21.9.05).
- Οδηγία 1999/30/ΕΚ για τις οριακές τιμές διοξειδίου του θείου, οξειδίων του αζώτου, σωματιδίων και μόλυβδου, στον αέρα του περιβάλλοντος (ΠΥΣ 34/30.5.2002, ΦΕΚ 125/Α/ 5-6-02).
- Οδηγία 2004/107/ΕΚ σχετικά με το αρσενικό, το κάδμιο, τον υδράργυρο, το νικέλιο και τους πολυκυκλικούς υδρογονάνθρακες στον ατμοσφαιρικό αέρα (ΚΥΑ ΗΠ 22306/1075/Ε103, ΦΕΚ 920Β/8.6.07).

Μέσα από τις οδηγίες και συγκεκριμένα την 1999/30/ΕΚ και 2002/3/ΕΚ τροποποιήθηκαν τα όρια για τους ρύπους NO_2 , O_3 , SO_2 —για την περιοχή της Αθήνας.

Για το διοξείδιο του αζώτου με χρονική βάση την μια ώρα, το όριο συναγερμού είναι τα $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ εάν αυτό υπερβεί 3 συνεχόμενες ώρες.

Για το διοξείδιο του θείου με χρονική βάση την μια ώρα, το όριο συναγερμού είναι τα $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ εάν αυτό υπερβεί 3 συνεχόμενες ώρες .

Για το Όζον με χρονική βάση την μια ώρα, το όριο συναγερμού είναι τα $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ εάν αυτό υπερβεί τις 3 συνεχόμενες ώρες.

Για το διοξείδιο του άνθρακα σύμφωνα με την οδηγία 2000/69/ΕΚ δεν προβλέπεται όριο συναγερμού, ενώ για τα αιωρούμενα σωματίδια δεν προβλέπεται από την υπάρχουσα νομοθεσία κάποιο όριο συναγερμού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο :ΚΟΡΟΝΟΙΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

3.1: Η αρχή του Κορονοϊού και του εγκλεισμού και νομοθεσίες που αφορούν αυτόν.

Οι κορωνοϊοί είναι μια οικογένεια RNA ιών που προκαλούν ασθένειες κυρίως σε θηλαστικά και πτηνά. Στον ανθρώπινο οργανισμό εμφανίζουν λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος που κυμαίνονται από ήπιες έως και θανατηφόρες. Οι ήπιες ασθένειες στον άνθρωπο αφορούν κοινά κρυολογήματα ενώ οι θανατηφόρες περιπτώσεις προκαλούνται κυρίως από τις λοιμώξεις στο αναπνευστικό σύστημα. Ιδιαίτερα αναφέρονται λοιμώξεις όπως είναι το ΣΟΑΣ-SARS η οποία ξεκίνησε το 2002 στην Κίνα, το αναπνευστικό της Μέσης Ανατολής του 2012 λεγόμενο MERS και τέλος το σοβαρό οξύ αναπνευστικό τύπου 2 COVID-19, ο οποίος έφερε και την πανδημία το διάστημα 2019-2022.

Πιο συγκεκριμένα για τον ιό στον οποίο αναφέρεται η συγκεκριμένη μελέτη, όλα ξεκίνησαν στις 31 Δεκεμβρίου 2019 όπου μία πνευμονία αγνώστου προελεύσεως στο Γουχάν της Κίνας θα προβεί μοιραία για όλη την ανθρωπότητα. Στις 11 Ιανουαρίου σημειώνεται ο πρώτος θάνατος ενώ δέκα μέρες μετά εμφανίζονται κρούσματα και εκτός Κίνας. Περί τα τέλη Γενάρη, η πόλη της Γουχάν τίθεται στην πρώτη καραντίνα με τα πρώτα μέτρα να εφαρμόζονται, τα μέτρα αυτά αφορούσαν σε εγκλεισμό και απομόνωση της πόλης από τις γύρω περιοχές. Παρόλα τα ασφαλιστικά μέτρα που έπαιρνε κάθε χώρα, ο ιός δεν άργησε να εμφανιστεί και στην Ευρώπη με την Γαλλία να ανακοινώνει το πρώτο θάνατο στις 14 Φεβρουαρίου και την Ιταλία να ανακοινώνει πολλαπλές καραντίνες σε διάφορες πόλεις. Σειρά έχουν οι ΗΠΑ και η λατινική Αμερική με την Βραζιλία να δηλώνει τα πρώτα κρούσματα.

Τέλη Φλεβάρη ο ιός κάνει την εμφάνισή του και στην Ελλάδα με το πρώτο κρούσμα να προέρχεται από την Ιταλία. Μετά από 20 περίπου μέρες η χώρα μπαίνει σε καραντίνα με αυστηρά μέτρα. Πιο συγκεκριμένα, υπήρχε περιορισμός στις μετακινήσεις σε αυτές που ήταν απαραίτητες, μόνο μετά από αποστολή μηνύματος, τηλεργασία και κλείσιμο όλων των σχολείων, ενώ επιπλέον υπήρξε απαγόρευση συνάθροισης 10 ατόμων και πάνω. Η καραντίνα αυτή διήρκησε περίπου 2 μήνες. Με τον ερχομό του καλοκαιριού άνοιξαν σταδιακά τα εμπορικά και τα μαγαζιά εστίασης, μόνο για καθούμενους και αυτά με αυστηρά μέτρα για αποστάσεις, καταργήθηκε η κυκλοφορία με μηνύματα αλλά τέθηκε επιτρεπτό ωράριο και η χρήση μάσκας ήταν υποχρεωτική παντού. Οι πτήσεις εντός και εκτός χώρας ξεκίνησαν ξανά με την ένδειξη αρνητικού τεστ κατά του ιού.

Κατά την διάρκεια του καλοκαιριού του 2020 πολλές χώρες μέσα από πανεπιστήμια ή φαρμακευτικές εταιρείες ξεκίνησαν τη δημιουργία εμβολίου κατά του ιού. Πολλές ήταν οι δοκιμές σε εθελοντές με μικρά αποτελέσματα, με τις προσπάθειες να συνεχίζονται καθημερινά για την εύρεση του σωστού εμβολίου. Υπήρχαν αρκετά αρνητικά και δυσάρεστα αποτελέσματα ,τα οποία ανέφεραν δημιουργία θρόμβων ή ακόμα και θάνατο σε πολλές περιπτώσεις εθελοντών του εμβολίου. Αυτά τα αποτελέσματα δεν σταμάτησαν

και έπειτα από την διάθεση των εμβολίων στο ευρύ κοινό , όμως ο αριθμός ήταν αρκετά μικρός σε σχέση με τις δόσεις οι οποίες είχαν χορηγηθεί.

Αρχές Νοεμβρίου η Ελλάδα ανακοινώνει εκ νέου εγκλεισμό καθώς ο αριθμός των κρουσμάτων έχει αρχίσει να αυξάνεται ραγδαία, εγκλεισμός που διήρκησε περίπου 8 μήνες. Τα σχολεία και τα πανεπιστήμια λειτουργούσαν μόνο διαδικτυακά, ενώ τα εμπορικά και τα μαγαζιά εστίασης κλείνουν ξανά με τα αεροδρόμια να ακολουθούν. Οι μετακινήσεις ήταν ελάχιστες και μόνο οι απαραίτητες με την απαγόρευση μετακίνησης αργά το βράδυ να επιστρέφει. Τα συνεχή rapid test ήταν υποχρεωτικά και για την αναγνώριση του ιού αλλά και για την μετακίνηση των ανθρώπων . Επιτρεπτή μετακίνηση για άθληση ήταν μόνο με τα πόδια ή με ποδήλατο πράγμα που οδήγησε μικρούς και μεγάλους στην χρήση αυτών των μέσων και στην αποφυγή των αυτοκινήτων.

Ως συμπτώματα ο ιός εμφάνιζε στους ανθρώπους ασθένεια που διαρκούσε από 5 έως 14 μέρες. Υπήρχαν όμως οι περιπτώσεις ηλικιωμένων ή ανθρώπων με ιδιαίτερα προβλήματα στους οποίους η ασθένεια διαρκούσε πολλές φορές και περισσότερες από 30 μέρες. Οι συγκεκριμένοι συνήθως νοσηλεύονταν σε νοσοκομεία και στις ειδικές κλινικές ΜΕΘ που είχαν δημιουργηθεί για την καταπολέμηση του ιού. Εμφάνιζε κυρίως συμπτώματα στο αναπνευστικό σύστημα , οφθαλμούς μύτη λαιμό, τα οποία συνοδεύονταν με πυρετό , κόπωση , βήχα ,δύσπνοια και πόνο στο στήθος. Οι μικρές ηλικίες περνούσαν μια ήρεμη ασθένεια ενώ 1 στους έξι μεγαλύτερους σε ηλικία , σύμφωνα με αποτελέσματα από το Υπουργείο Περιβάλλοντος , χρειαζόταν νοσηλεία. Πολλές φορές ιδιαίτερο είναι το γεγονός ότι ο ιός μετά την καταπολέμηση του διατηρούσε κάποια συμπτώματα στον ανθρώπινο οργανισμό για μεγάλο χρονικό διάστημα . Η απώλεια της όσφρησης , η κούραση , η δυσκολία στην αναπνοή και ο βήχας είναι μερικά από αυτά.

Ο ιός μεταδιδόταν μέσω διάφορων σταγονιδίων που προέρχονταν από το στόμα ή την μύτη του ασθενή ή ακόμα πολλές φορές και με την αφή. Τα επικίνδυνα σημεία εισαγωγής του ιού στον ανθρώπινο οργανισμό είναι τα μάτια , η μύτη και το στόμα. Σύμφωνα με μελέτη ομάδας από το πανεπιστήμιο της Βόρειας Καρολίνας ανακαλύφθηκε πως η μύτη κατέχει κυρίαρχη θέση με το στόμα και τα μάτια να ακολουθούν στη συνέχεια.

Ένας τρόπος ανακάλυψης του ιού είναι το λεγόμενο rapid test. Το αρνητικό του τεστ αυτού είναι ότι πολλές φορές δεν ανακαλύπτει τον ιό στον ανθρώπινο οργανισμό με αποτέλεσμα να υπάρχουν ανεπιθύμητα αποτελέσματα. Ο πιο σωστός τρόπος ήταν μέσω εργαστηριακών ιατρειών και του τεστ PCR , τεστ το οποίο εμφάνιζε και αν υπάρχουν αντισώματα του ιού μέσα στον οργανισμό , πληροφορία που ενημέρωνε για τυχόν ασθένεια που δεν είχε διαγνωσθεί. Τα αντισώματα αυτά όμως εμφανίζονταν και εξαιτίας του εμβολίου που μπορεί ο άνθρωπος να είχε κάνει .

Λόγω όλων των παραπάνω, ήταν αναπόφευκτη η μείωση των ρύπων κυρίως από τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς καθώς με τον εγκλεισμό, την τηλεργασία και την εκπαίδευση, όλο και μικρότερος αριθμός οχημάτων κυκλοφορούσε στους δρόμους. Ο φόβος των ανθρώπων για την αποφυγή της επαφής με τον κορωνοϊό, οδήγησε στη μείωση των μετακινήσεων ακόμα και για τα βασικότερα όπως την αγορά των βασικών αγαθών για τα νοικοκυριά, ή ακόμα και για την περίθαλψη και την αγορά φαρμάκων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο :ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

Έγινε παραλαβή δεδομένων από το υπουργείο για τις τιμές των ρύπων που αφορούσαν τους μήνες μεταξύ των ετών 2016 έως 2020. Η παραλαβή αυτών των δεδομένων έγινε με στόχο τη σύγκριση των ποσοστών των ρύπων μεταξύ των ετών πριν και κατά τη διάρκεια του εγκλεισμού.

Μετά τη λήψη των αποτελεσμάτων από το υπουργείο, δημιουργήθηκαν πίνακες στο excel με σκοπό την επεξεργασία των δεδομένων.

1/1/2016	12	16	7	8	10	7	6	8	12	9	6	4	4	4
2/1/2016	10	7	6	5	5	8	8	12	18	14	11	36	22	14
3/1/2016	10	12	12	9	7	5	6	8	9	12	10	12	5	4
4/1/2016	9	6	28	7	8	9	17	26	24	16	13	14	10	12
5/1/2016	15	-9999	-9999	-9999	-9999	3	9	10	14	20	12	4	5	6
6/1/2016	9	5	5	5	5	4	7	5	12	16	12	11	4	2
7/1/2016	2	1	1	1	1	9	9	14	23	23	21	16	13	11
8/1/2016	9	8	8	7	7	12	23	26	36	30	14	15	15	15
9/1/2016	17	14	9	6	6	6	7	8	12	11	19	16	10	5
10/1/2016	16	9	-9999	-9999	17	15	10	14	16	18	23	16	20	19
11/1/2016	8	6	10	16	9	9	10	24	29	26	11	8	11	8
12/1/2016	5	5	6	7	6	6	14	15	24	27	14	11	7	8
13/1/2016	6	13	12	12	14	16	14	23	36	26	21	10	9	8
14/1/2016	25	11	13	12	13	15	-9999	-9998	-9999	29	28	15	12	6
15/1/2016	8	5	3	3	6	7	13	14	35	34	29	39	14	7
16/1/2016	2	1	1	2	1	1	2	2	2	3	2	2	2	2
17/1/2016	1	1	1	1	3	6	10	8	8	8	7	6	8	7
18/1/2016	6	5	4	4	4	6	7	17	16	12	10	8	9	9
19/1/2016	6	5	5	5	5	8	12	26	36	20	9	7	9	19
20/1/2016	5	4	3	3	3	4	5	8	12	14	10	12	9	11
21/1/2016	8	7	7	5	5	10	12	22	32	39	23	22	19	20
22/1/2016	12	6	5	-9999	6	5	9	13	15	12	10	8	7	8
23/1/2016	7	4	4	4	5	5	5	6	6	8	8	-9999	-9999	-9999
24/1/2016	15	12	10	7	7	8	11	12	14	17	11	8	8	9

Εικόνα 1: Παραπάνω φαίνεται τμήμα των τιμών των ρύπων, οι οποίες κυμαίνονται από το 2016 έως το 2020.

Έτος	Μήνας	Ημέρα	HR.1	HR.2	HR.3	HR.4	HR.5	HR.6	HR.7	HR.8	HR.9	HR.10	HR.11	HR.12	HR.13	HR.14	HR.15	HR.16	HR.17	HR.18	HR.19	HR.20	HR.21	HR.22	HR.23	HR.24	
1/1/2016	2016	1	Παρασκευή	12	16	7	8	10	7	6	8	12	9	6	4	4	4	5	4	6	17	12	9	12	12	11	11
2/1/2016	2016	1	Σάββατο	10	7	6	5	5	8	8	12	18	14	11	36	22	14	19	14	12	10	9	9	10	10	11	
3/1/2016	2016	1	Κυριακή	10	12	12	9	7	5	6	8	9	12	10	12	5	4	4	4	5	6	11	4	5	11	8	
4/1/2016	2016	1	Δευτέρα	9	6	28	7	8	9	17	26	24	16	13	14	10	12	10	13	22	43	13	7	5	4	3	
5/1/2016	2016	1	Τρίτη	15	-9999	-9999	-9999	-9999	3	9	10	14	20	12	4	5	6	6	12	22	34	37	16	11	18	14	
6/1/2016	2016	1	Τετάρτη	9	5	5	5	5	4	7	5	12	16	12	11	4	2	3	5	4	13	4	3	3	2	2	
7/1/2016	2016	1	Πέμπτη	2	1	1	1	1	9	9	14	23	23	21	16	13	11	9	9	11	14	15	24	23	14	13	
8/1/2016	2016	1	Παρασκευή	9	8	8	7	7	12	23	26	36	30	14	15	15	13	8	33	28	24	28	26	25	30	25	
9/1/2016	2016	1	Σάββατο	17	14	9	6	6	6	7	8	12	11	19	16	10	5	4	5	15	25	25	23	20	24	27	
10/1/2016	2016	1	Κυριακή	16	9	-9999	-9999	17	15	10	14	16	18	23	16	20	19	20	18	8	21	30	43	55	13	7	
11/1/2016	2016	1	Δευτέρα	8	6	10	16	9	9	10	24	29	26	11	8	11	8	7	13	22	33	23	18	23	19	10	
12/1/2016	2016	1	Τρίτη	5	5	6	7	6	6	14	15	24	27	14	11	7	8	9	10	13	16	19	13	12	11	7	
13/1/2016	2016	1	Τετάρτη	6	13	12	12	14	16	14	23	36	26	21	10	9	8	7	8	12	13	13	16	24	19	20	
14/1/2016	2016	1	Πέμπτη	25	11	13	12	13	15	-9999	-9999	29	28	15	12	6	5	5	26	20	13	10	18	28	14	9	
15/1/2016	2016	1	Παρασκευή	8	5	3	3	6	7	13	14	35	34	29	39	14	7	7	8	8	13	8	7	5	5	5	
16/1/2016	2016	1	Σάββατο	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
17/1/2016	2016	1	Κυριακή	1	1	1	1	3	6	10	8	8	7	6	8	7	6	5	9	10	7	8	11	8	8	7	
18/1/2016	2016	1	Δευτέρα	6	5	4	4	4	6	7	17	16	12	10	8	9	9	9	10	11	14	13	16	19	24	14	
19/1/2016	2016	1	Τρίτη	6	5	5	5	5	8	12	26	36	20	9	7	9	19	23	13	13	13	8	6	7	4	4	
20/1/2016	2016	1	Τετάρτη	5	4	3	3	3	4	5	8	12	14	10	12	9	11	17	17	18	19	17	25	30	23	16	
21/1/2016	2016	1	Πέμπτη	8	7	7	5	5	10	12	22	32	39	23	22	19	20	19	11	13	20	27	28	36	34	19	
22/1/2016	2016	1	Παρασκευή	12	6	5	-9999	6	5	9	13	15	12	10	8	7	8	9	12	12	11	14	16	19	14	10	
23/1/2016	2016	1	Σάββατο	7	4	4	4	5	5	5	6	6	8	8	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	10	10	12	14	18	13	
24/1/2016	2016	1	Κυριακή	15	12	10	7	7	8	11	13	14	17	11	8	8	9	11	9	8	11	17	25	26	15	15	

Εικόνα 2: Μεταφέρθηκαν σε στήλες οι ρύποι ανά έτος, μήνα αλλά και ημέρες καθώς και οι ρύποι ανά ώρα, με σκοπό να προστεθούν φίλτρα για να επεξεργασθούν τα δεδομένα.

20/6/2016	2016	6	Δευτέρα	11	12	31	18	38	24	23	27	30	36	36	12	10	9	8	11	10	35	26	13	59	66	50	
21/6/2016	2016	6	Τρίτη	40	21	16	14	13	17	20	23	19	23	10	7	6	5	5	5	5	5	7	7	8	9	7	6
23/6/2016	2016	6	Τετάρτη	4	4	3	4	5	4	4	6	6	7														
24/6/2016	2016	6	Πέμπτη																								
24/6/2016	2016	6	Παρασκευή																								
25/6/2016	2016	6	Σάββατο																								
26/6/2016	2016	6	Κυριακή																								
27/6/2016	2016	6	Δευτέρα																								
28/6/2016	2016	6	Τρίτη																								
29/6/2016	2016	6	Τετάρτη																								
30/6/2016	2016	6	Πέμπτη																								
1/7/2016	2016	7	Παρασκευή																								
2/7/2016	2016	7	Σάββατο																								
3/7/2016	2016	7	Κυριακή																								
4/7/2016	2016	7	Δευτέρα																								
5/7/2016	2016	7	Τρίτη																								
6/7/2016	2016	7	Τετάρτη																								
7/7/2016	2016	7	Πέμπτη																								
8/7/2016	2016	7	Παρασκευή																								
9/7/2016	2016	7	Σάββατο																								
10/7/2016	2016	7	Κυριακή																								
11/7/2016	2016	7	Δευτέρα																								
12/7/2016	2016	7	Τρίτη																								
13/7/2016	2016	7	Τετάρτη																								
14/7/2016	2016	7	Πέμπτη																								
15/7/2016	2016	7	Παρασκευή																								
16/7/2016	2016	7	Σάββατο	42	54	38	22	22	25	23	18	12	12	7	6	5	6	7	8	8	7	9	6	9	16	15	14
17/7/2016	2016	7	Κυριακή	14	18	13	11	15	14	13	11	22	18	11	7	6	7	7	6	4	4	5	6	9	19	23	19
18/7/2016	2016	7	Δευτέρα	29	19	17	13	18	9	7	11	11	8	8	6	5	4	5	4	4	5	5	6	6	8	7	
18/7/2016	2016	7	Τρίτη	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	

Εικόνα 5: Απαλοιφή των αριθμών -9999, ώστε να διευκολυνθεί η επεξεργασία των αποτελεσμάτων.

Στη συνέχεια δημιουργήθηκαν πίνακες βάση των παραπάνω δεδομένων, οι οποίοι παρουσιάζουν τα διαγράμματα ώστε να είναι εφικτή η ευκολότερη σύγκριση μεταξύ των ρύπων.

O3			
Έτος	Μήνας	Ημέρα	
2016	Ιανουάριος	Δευτέρα	
2017	Φλεβάρης	Τρίτη	
2018	Μάρτιος	Τετάρτη	
2019	Απρίλιος	Πέμπτη	
2020	Μάιος	Παρασκευή	
	Ιούνιος	Σάββατο	
	Ιούλιος	Κυριακή	
	Αύγουστος		
	Σεπτέμβριος		
	Οκτώβρης		
	Νοέμβριος		
	Δεκέμβρης		
Καραντίνα			
	Μάρτιος	Δευτέρα	
	Απρίλιος	Τρίτη	
	Μάιος	Τετάρτη	
	Ιούνιος	Πέμπτη	
	Ιούλιος	Παρασκευή	
	Αύγουστος	Σάββατο	
	Σεπτέμβριος	Κυριακή	
	Οκτώβρης		
	Νοέμβριος		
	Δεκέμβρης		

Εικόνα 6: Παραπάνω παρουσιάζονται τα έτη, οι μήνες και οι ημέρες οι οποίες αναλύθηκαν, ως πρώτος πίνακας

NO2																								
Χρονιάς	HR.1	HR.2	HR.3	HR.4	HR.5	HR.6	HR.7	HR.8	HR.9	HR.10	HR.11	HR.12	HR.13	HR.14	HR.15	HR.16	HR.17	HR.18	HR.19	HR.20	HR.21	HR.22	HR.23	HR.24
Πριν καραντίνα																								
Μετά																								

Εικόνα 7: Στην εικόνα αυτή, φαίνεται η περαιτέρω ανάλυση των ρύπων ανά ώρα της μέρας.

Στις συγκεκριμένες εικόνες (Εικόνα 6,7), συμπληρώθηκε για κάθε ρύπο ξεχωριστά ο μέσος όρος που πρόκυπτε από τα αποτελέσματα των προηγούμενων excel.

Στην πρώτη εικόνα (Εικόνα 6), συμπληρώθηκαν οι μέσοι όροι ανά έτος , ανά μήνα αλλά και ανά ημέρα για τους μήνες πριν αλλά και κατά τη διάρκεια της καραντίνας. Πιο συγκεκριμένα πριν την καραντίνα υπολογίσθηκαν οι μήνες από την αρχή του 2016 έως και

τους μήνες Ιανουάριο και Φεβρουάριο του 2020, ενώ για τη διάρκεια της καραντίνας ξεκίνησε ο υπολογισμός από τον μήνα Μάρτιο όπου είχε ξεκινήσει η πρώτη δίμηνη καραντίνα. Στην δεύτερη εικόνα (Εικόνα 7), συμπληρώθηκε ο μέσος όρος από κάθε στήλη χρησιμοποιώντας την απλή συνάρτηση εύρεσης μέσου όρου.

Για να μπορέσει να εμφανισθεί αυτός ο μέσος όρος, χρησιμοποιήθηκαν φίλτρα στα excel με σκοπό τη γρήγορη εύρεση του επιθυμητού αριθμού.

The image shows two screenshots of Excel filter menus. The left screenshot shows the 'Ετος' (Year) filter menu with years 2016 through 2020 selected. The right screenshot shows the 'Μήνας' (Month) filter menu with months 1 through 9 selected. Both screenshots show a data table with columns for day of the week and three hours (HR.1, HR.2, HR.3).

Ετος	Μήνας	Ημέρα	HR.1	HR.2	HR.3
2016	1	Παρασκευή	12	16	7
2016	2	Σάββατο	10	7	6
2016	3	Κυριακή	10	12	12
2016	4	Δευτέρα	9	6	28
2016	5	Τρίτη	15	5	2
2016	6	Τετάρτη	9	5	5
2016	7	Πέμπτη	2	1	1
2016	8	Παρασκευή	9	8	8
2016	9	Σάββατο	17	14	9
2016	10	Κυριακή	16	9	10
2016	11	Δευτέρα	8	6	10
2016	12	Τρίτη	5	5	6
2016	13	Τετάρτη	6	13	12
2016	14	Πέμπτη	25	11	13
2016	15	Παρασκευή	8	5	3
2016	16	Σάββατο	2	1	1
2016	17	Κυριακή	1	1	1
2016	18	Δευτέρα	6	5	4
2016	19	Τρίτη	6	5	5
2016	20	Τετάρτη	5	4	3
2016	21	Πέμπτη	8	7	7
2016	22	Παρασκευή	12	6	5

The image shows a screenshot of an Excel filter menu for 'Ημέρα' (Day of the Week). The filter is set to 'Select All' and includes options for Δευτέρα, Κυριακή, Παρασκευή, Πέμπτη, Σάββατο, Τετάρτη, and Τρίτη. The background shows a data table with columns for day of the week and five hours (HR.1 to HR.5).

Ημέρα	HR.1	HR.2	HR.3	HR.4	HR.5
1/1	12	16	7	8	10
2/1	10	7	6	5	5
3/1	10	12	12	9	7
4/1	9	6	28	7	8
5/1	15	5	2	3	2
6/1	9	5	5	5	5
7/1	2	1	1	1	1
8/1	9	8	8	7	7
9/1	17	14	9	6	6
10/1	16	9	10	13	17
11/1	8	6	10	16	9
12/1	5	5	6	7	6
13/1	6	13	12	12	14
14/1	25	11	13	12	13
15/1	8	5	3	3	6
16/1	2	1	1	2	1
17/1	1	1	1	1	3
18/1	6	5	4	4	4
19/1	6	5	5	5	5
20/1	5	4	3	3	3
21/1	8	7	7	5	5
22/1	12	6	5	4	6

Εικόνα 8: Παραπάνω παρουσιάζονται τα φίλτρα που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία των αποτελεσμάτων που λήφθηκαν.

Με τα φίλτρα (Εικόνα 8), επιλεγόταν το επιθυμητό έτος, ή ο επιθυμητός μήνας, ή η επιθυμητή ημέρα και εμφανιζόταν μόνο οι ρύποι που χρησιμοποιήθηκαν. Έπειτα μέσω της λειτουργίας του excel να εμφανίζει τον μέσο όρο αυτόματα στα δεδομένα που έχουν επιλεγεί, έγινε συλλογή των αριθμών και μεταφορά τους στους πίνακες καταλήγοντας στο εξής αποτέλεσμα (Εικόνα 9,10):

O3					
Ετος		Μήνας		Ημέρα	
2016	62	Ιανουάριος	39	Δευτέρα	63
2017	64	Φλεβάρης	43	Τρίτη	61
2018	66	Μάρτιος	57	Τετάρτη	61
2019	67	Απρίλιος	68	Πέμπτη	64
2020	61	Μάιος	73	Παρασκευή	62
		Ιούνιος	82	Σάββατο	66
		Ιούλιος	93	Κυριακή	67
		Αύγουστος	99		
		Σεπτέμβριος	70		
		Οκτώβρης	52		
		Νοέμβριος	37		
		Δεκέμβρης	38		
Καραντίνα					
		Μάρτιος	50	Δευτέρα	63
		Απρίλιος	72	Τρίτη	64
		Μάιος	68	Τετάρτη	65
		Ιούνιος	71	Πέμπτη	68
		Ιούλιος	86	Παρασκευή	62
		Αύγουστος	82	Σάββατο	63
		Σεπτέμβριος	73	Κυριακή	68
		Οκτώβρης	49		
		Νοέμβριος	47		
		Δεκέμβρης	44		

NO2																								
Ορισίες	HR.1	HR.2	HR.3	HR.4	HR.5	HR.6	HR.7	HR.8	HR.9	HR.10	HR.11	HR.12	HR.13	HR.14	HR.15	HR.16	HR.17	HR.18	HR.19	HR.20	HR.21	HR.22	HR.23	HR.24
Πριν καραντίνα	34	32	29	26	24	24	31	39	41	35	27	20	17	15	15	15	16	19	23	28	32	35	37	36
Μετά	27	25	22	19	18	19	27	35	34	27	19	15	13	12	11	11	11	13	15	18	22	25	27	27

Εικόνα 9,10: Παραπάνω παρουσιάζονται οι μέσοι όροι ρύπων ανά έτος, μήνα, ημέρα και ώρα βάση των προηγούμενων αποτελεσμάτων.

Τέλος, μέσω αυτών των πινάκων δημιουργήθηκαν συγκριτικά διαγράμματα τα οποία υποδεικνύουν τις αλλαγές των ρύπων πριν και κατά τη διάρκεια της καραντίνας. Τα διαγράμματα που προέκυψαν εμφανίζονται αναλυτικά στο επόμενο κεφάλαιο.

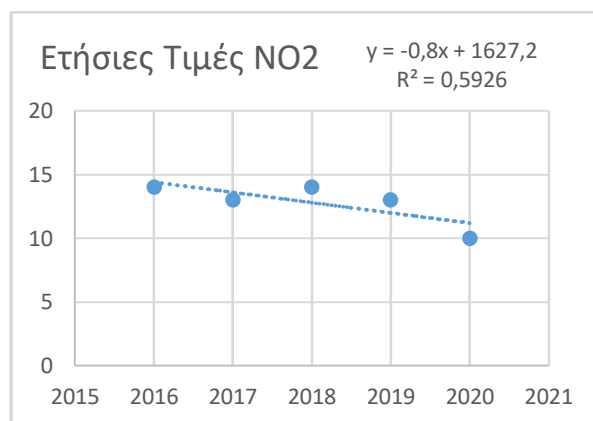
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΡΑΝΤΙΝΑΣ ΣΕ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΑ ΧΡΟΝΙΑ

Σημείωση: Μπλε χρώμα αποτελέσματα 2016-2020(έως Ιανουάριος-Φεβρουάριος 2020)

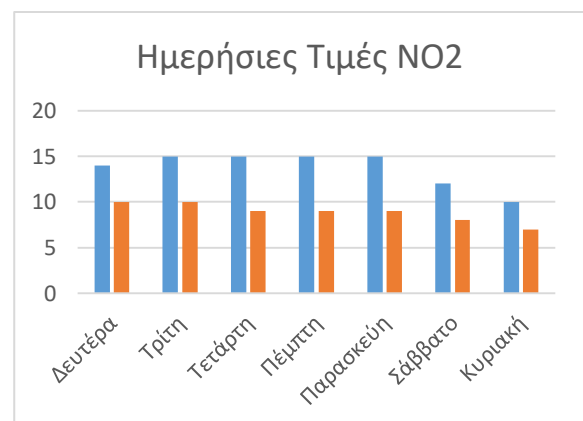
Πορτοκαλί χρώμα αποτελέσματα για υπόλοιπους μήνες του 2020 (από Μάρτιο έως και Δεκέμβρη 2020)

ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ

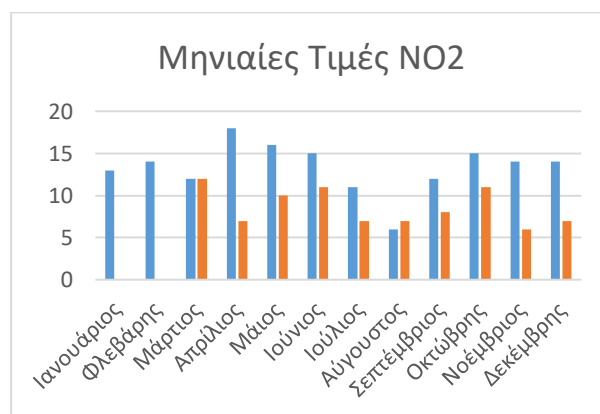
ΡΥΠΟΣ: NO₂



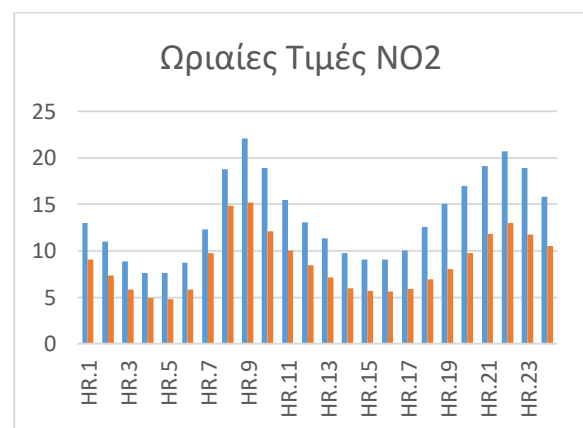
(α1)



(α3)



(α2)



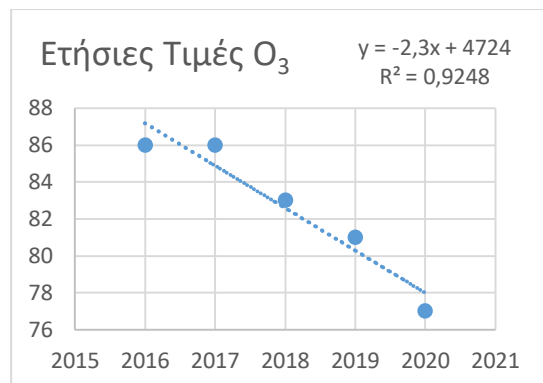
(α4)

Σχήμα 1. Συγκεντρώσεις ρύπου NO₂ στον σταθμό της Αγίας Παρασκευής

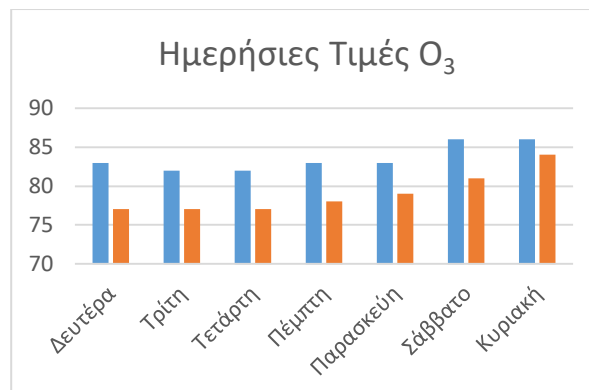
Στο παραπάνω γράφημα εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου NO₂ στον σταθμό της Αγίας Παρασκευής την χρονική περίοδο 2016-2020. Παρατηρούμε πως σε ετήσια βάση Σχήμα1.(α1) υπάρχει μία σταθερή πορεία έως την περίοδο 2020 όπου υπάρχει μια απότομη πτώση εξαιτίας της καραντίνας. Στο Σχήμα1.(α2) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα του Σχήματος1.(α3),(α4) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Στα υπόλοιπα 3 Σχήμα1.(α2,α3,α4) εμφανίζονται σαφώς μειωμένα

αποτελέσματα (πορτοκαλί χρώμα) για τους μήνες Μάρτιο- Δεκέμβριο 2020 τα οποία βρίσκονται στο ίδιο μήκος κύματος με αυτά των προηγούμενων ετών αλλά σε μικρότερα ποσοστά. Η συγκεκριμένη μείωση οφείλεται στον εγκλεισμό που εφαρμόστηκε τους μήνες της καραντίνας.

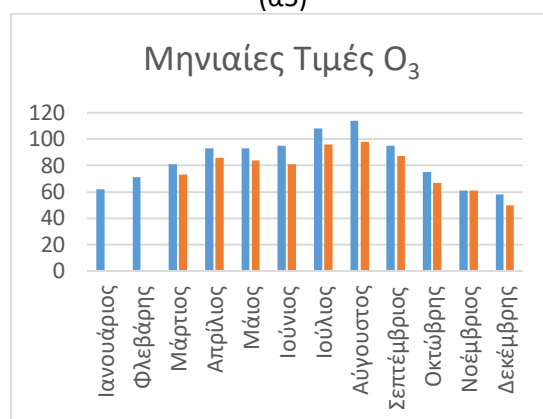
ΡΥΠΟΣ: Όζον (O₃)



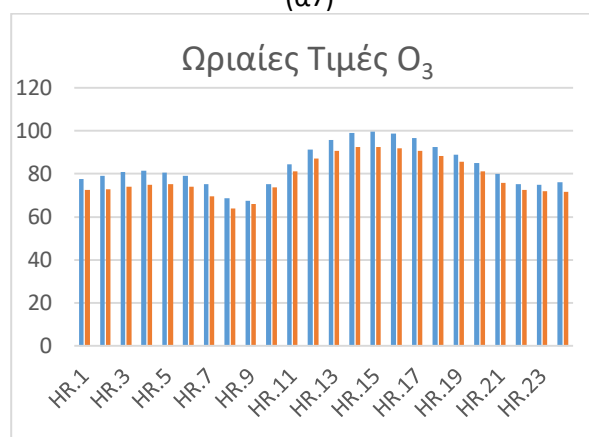
(α5)



(α7)



(α6)

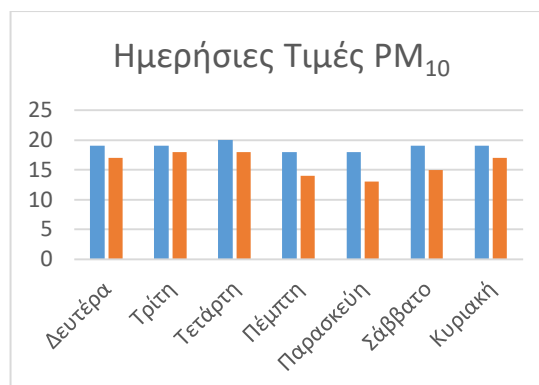
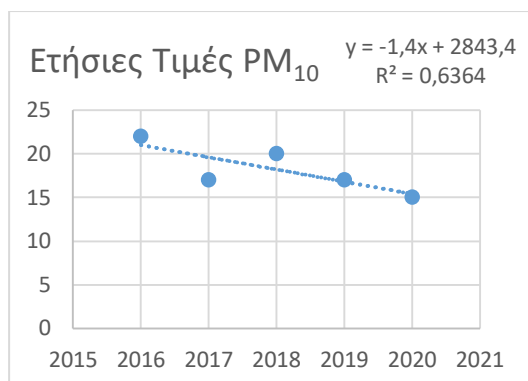


(α8)

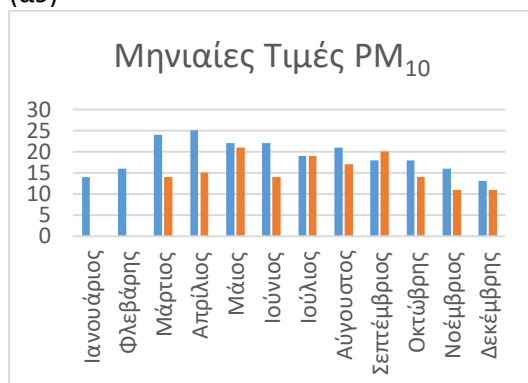
Σχήμα 2. Συγκεντρώσεις ρύπου O₃ στον σταθμό της Αγίας Παρασκευής

Στο παραπάνω γράφημα (Σχήμα 2) εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου O₃ στον σταθμό της Αγίας Παρασκευής την χρονική περίοδο 2016-2020. Παρατηρούμε πως σε ετήσια βάση Σχήμα2.(α5) ασχέτως καραντίνας κάθε χρόνο παρουσιάζεται μια σταδιακή μείωση του συγκεκριμένου ρύπου. Στο επόμενο διάγραμμα Σχήμα 2.(α6) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα 2.(α7), (α8) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Αντίθετα με τον ρύπο NO₂, στα υπόλοιπα 3 διαγράμματα Σχήμα 2.(α6,α7,α8) υπάρχει πολύ μικρή διαφορά στους ρύπους πριν και κατά τη διάρκεια της καραντίνας.

ΡΥΠΟΣ: PM₁₀

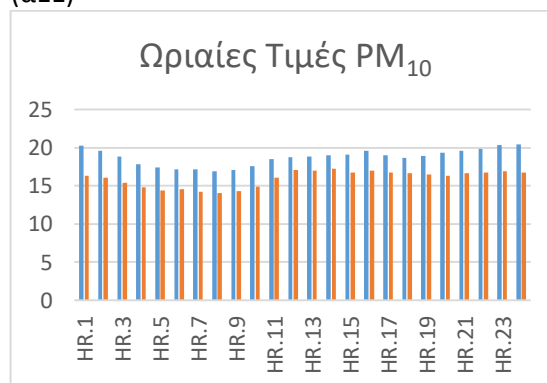


(α9)



(α10)

(α11)



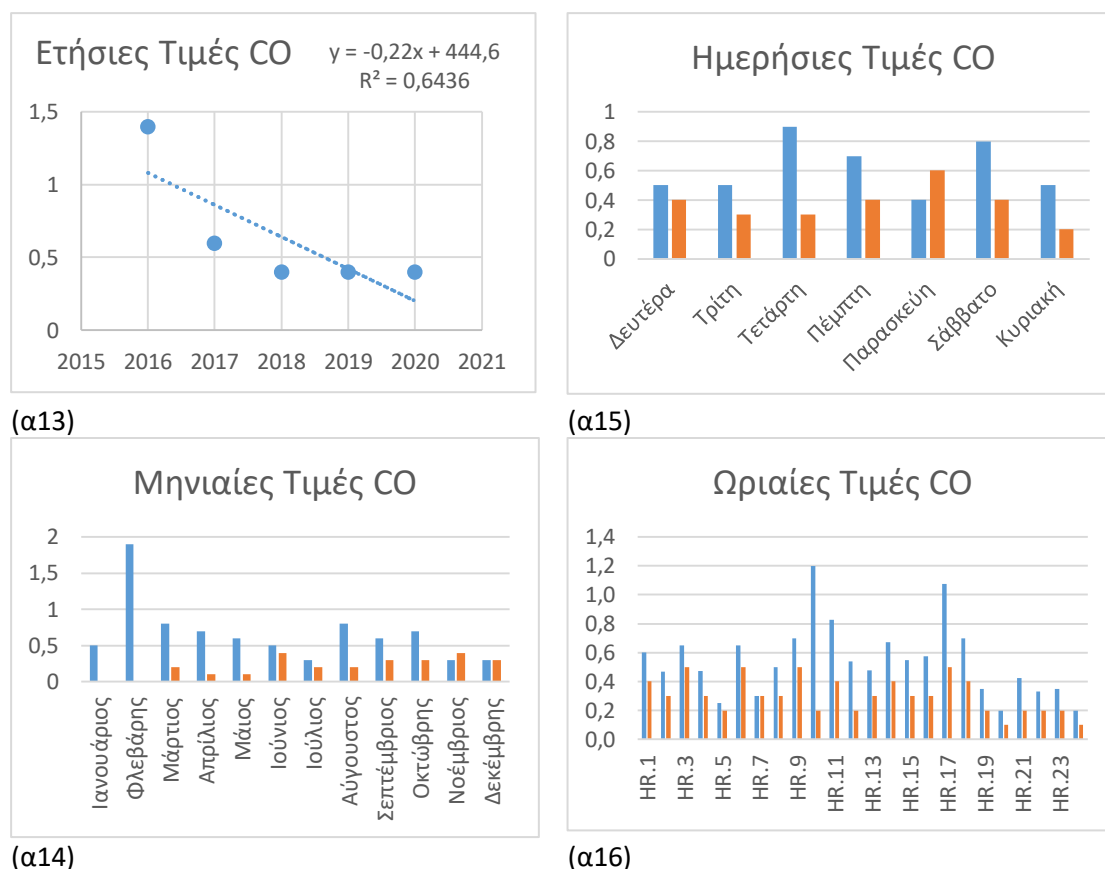
(α12)

Σχήμα 3. Συγκενρώσεις ρύπου PM₁₀ για τον σταθμό της Αγίας Παρασκευής

Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα.3 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου PM₁₀ στον σταθμό της Αγίας Παρασκευής την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.3(α10) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.3(α11),(α12) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντιστοιχων μηνών. Δεν παρατηρείται κάποια σημαντική διαφορά στις τιμές του ρύπου πριν και κατά τη διάρκεια της καραντίνας, με εξαίρεση τους μήνες Μάρτιο και Απρίλιο Σχήμα.3(α10) όπου και κηρύχθηκε η έναρξη της πανδημίας. Σε ετήσια βάση Σχήμα.3(α9) παρατηρείται γενικευμένη σταθερή μείωση από το έτος 2018 και μετά.

ΑΘΗΝΑΣ

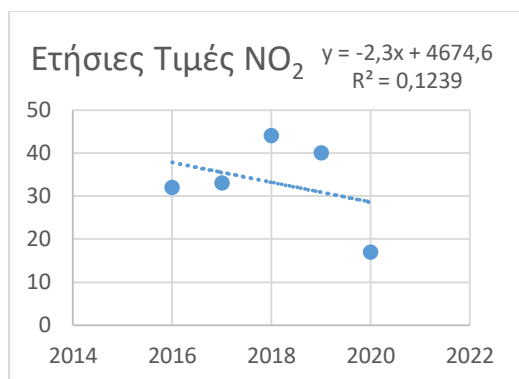
ΡΥΠΟΣ:CO



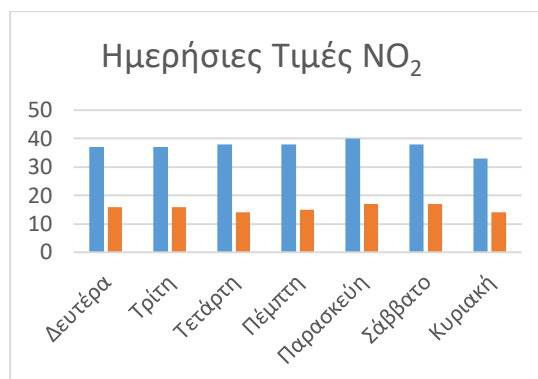
Σχήμα 4. Συγκεντρώσεις ρύπου CO για τον σταθμό Αθηνάς

Στο παραπάνω γράφημα εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου CO στον σταθμό της Αθηνάς την χρονική περίοδο 2016-2020. Παρατηρούμε πως σε ετήσια βάση Σχήμα.4(α13) υπάρχει μία σταθερή πορεία από το 2017 έως την περίοδο 2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.4(α14) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Παρατηρείται μεγάλη διαφορά στις τιμές στο πρώτο τρίμηνο (Μάρτιος, Απρίλιος, Μάιος), ενώ η διαφορά αυτή μειώνεται στους υπόλοιπους μήνες. Τα διαγράμματα Σχήμα.4(α15),(α16) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών, όπου παρατηρείται μια εμφανής διαφορά πριν και κατά τη διάρκεια της καραντίνας στο ρύπο CO. Η συγκεκριμένη μείωση οφείλεται στον εγκλεισμό που εφαρμόστηκε τους μήνες της καραντίνας.

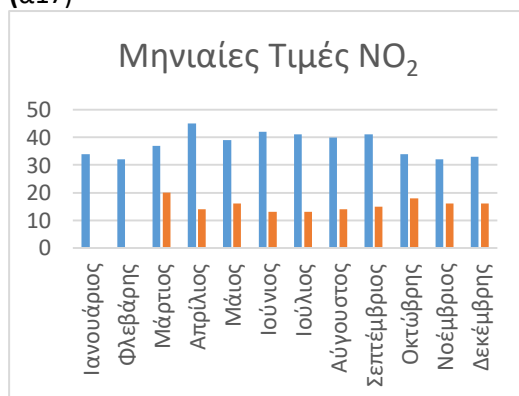
ΡΥΠΟΣ: NO₂



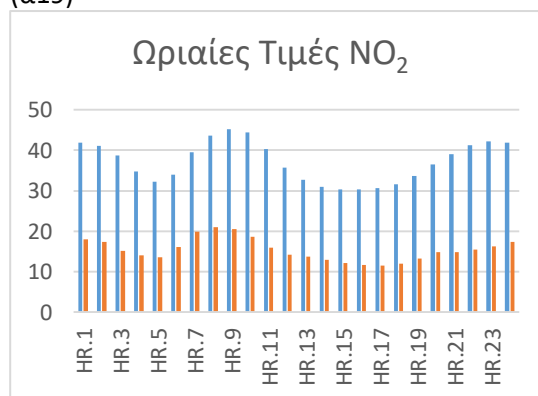
(α17)



(α19)



(α18)

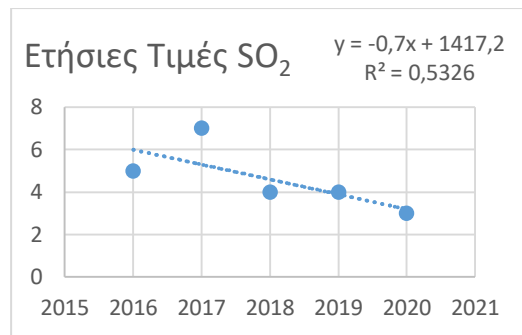


(α20)

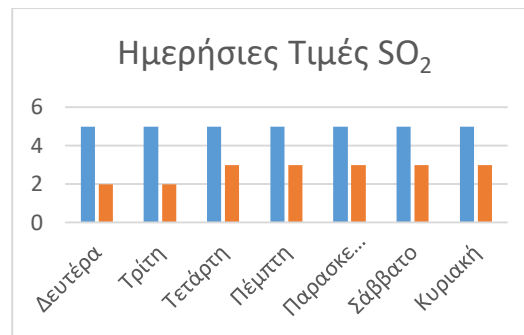
Σχήμα 5. Συγκεντρώσεις ρύπου NO₂ για τον σταθμό Αθηνάς

Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα.5 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου NO₂ στον σταθμό της Αθηνάς την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.5(α18) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.5(α19, α20) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Παρατηρούμε πως τόσο σε ετήσια βάση (α17), όσο και στα συγκριτικά διαγράμματα για τους μήνες, μέρες και ώρες Σχήμα.5(α18, α19, α20) υπάρχει μεγάλη διαφορά στις τιμές των ρύπων. Η συγκεκριμένη μείωση οφείλεται στον εγκλεισμό που εφαρμόστηκε τους μήνες της καραντίνας.

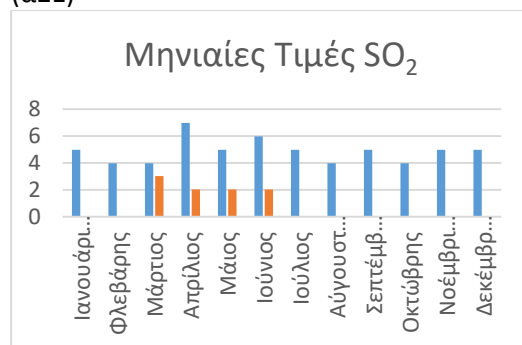
ΡΥΠΟΣ:SO₂



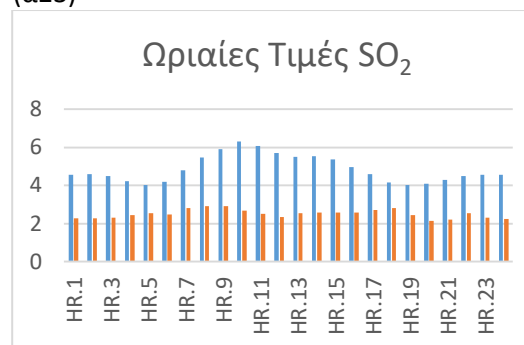
(α21)



(α23)



(α22)

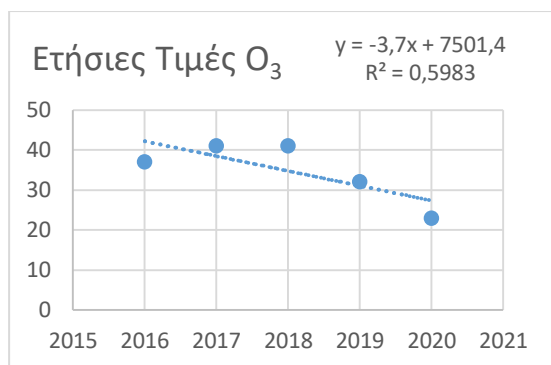


(α24)

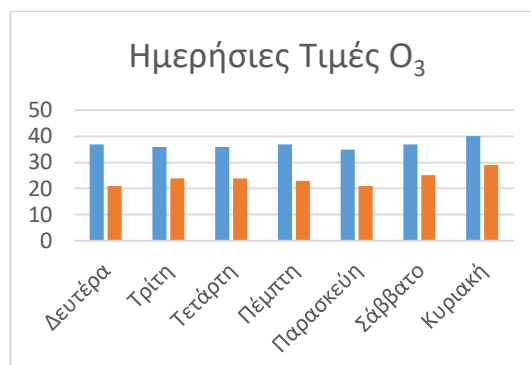
Σχήμα 6. Συγκεντρώσεις ρύπου SO₂ για τον σταθμό Αθηνάς

Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα.6 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου SO₂ στον σταθμό της Αθηνάς την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.6(α22) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.6(α23, α24) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Παρατηρούμε πως σε ετήσια βάση Σχήμα.6(α21) υπάρχει μία σταθερή πορεία τα έτη 2018-2019, ενώ εμφανίζεται μικρή πτώση της καμπύλης το έτος του εγκλεισμού. Στα υπόλοιπα 3 διαγράμματα Σχήμα.6(α22,α23,α24) εμφανίζονται σαφώς μειωμένα αποτελέσματα (πορτοκαλί χρώμα) για τους μήνες Μάρτιο-Δεκέμβριο 2020 τα οποία βρίσκονται στο ίδιο μήκος κύματος με αυτά των προηγούμενων ετών αλλά σε μικρότερα ποσοστά. Η συγκεκριμένη μείωση οφείλεται στον εγκλεισμό που εφαρμόστηκε τους μήνες της καραντίνας.

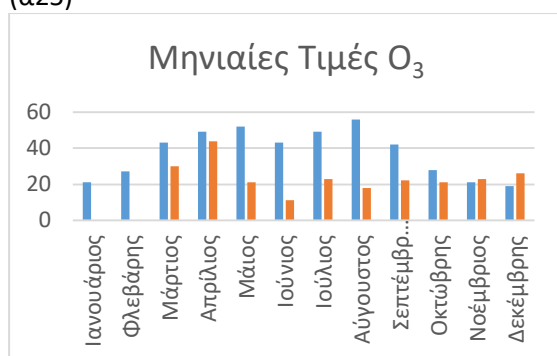
ΡΥΠΟΣ:O₃



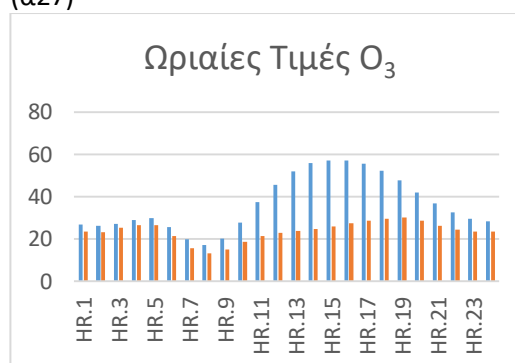
(α25)



(α27)



(α26)



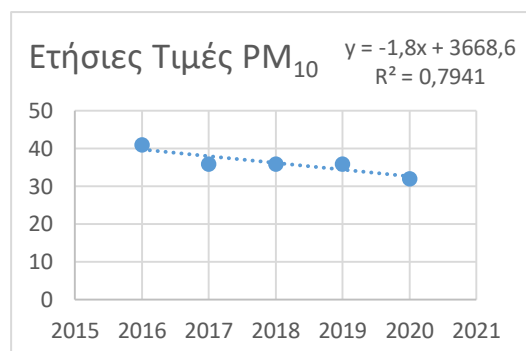
(α28)

Σχήμα 7. Συγκεντρώσεις ρύπου O₃ για τον σταθμό Αθηνάς

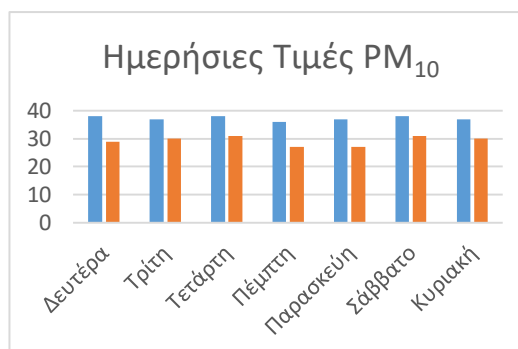
Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα.7 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου O₃ στον σταθμό της Αθηνάς την χρονική περίοδο 2016-2020. Παρατηρούμε πως σε ετήσια βάση Σχήμα.7(α25) υπάρχει μία σταθερή πορεία έως την περίοδο 2020 όπου υπάρχει μια απότομη πτώση εξαιτίας της καραντίνας. Στο διάγραμμα Σχήμα.7(α26) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.7(α27, α28) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Στο διάγραμμα που αναφέρεται στους μήνες Σχήμα.7(α26) παρατηρείται μείωση στις τιμές των ρύπων με εξαίρεση το τελευταίο τρίμηνο του έτους 2020 όπου οι τιμές είναι αντίστοιχες με το μέσο όρο των τιμών των μηνών για τα έτη 2016-2020. Τέλος, στο διάγραμμα που αφορά τις μετρήσεις των μέσων όρων των ωρών, παρατηρούνται σχεδόν ίδιες τιμές κατά τις ώρες 1:00 έως 9:00 το πρωί, ενώ υπάρχει μεγάλη άνοδος τις ώρες 10:00 με 21:00 έως το Φεβρουάριο του 2020 σε αντίθεση με τους μήνες της καραντίνας γεγονός που οφείλεται στον εγκλεισμό.

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ

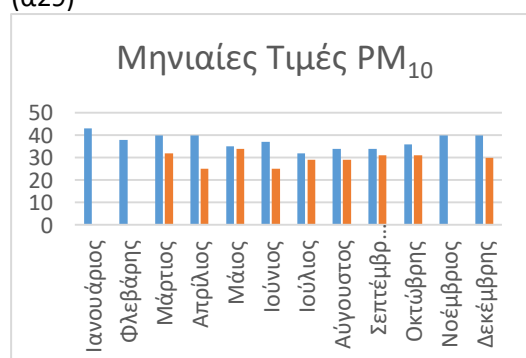
ΡΥΠΟΣ:PM₁₀



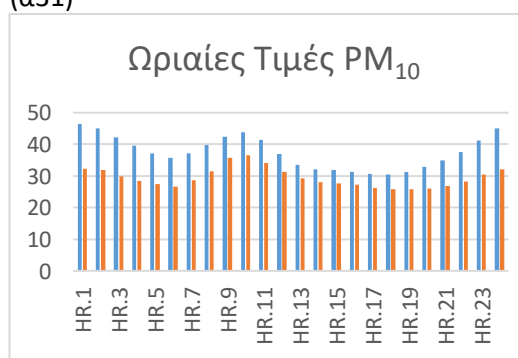
(α29)



(α31)



(α30)

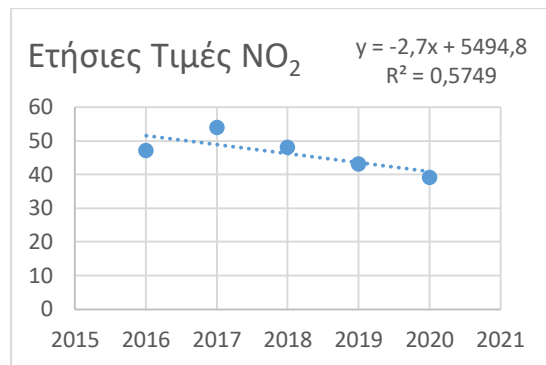


(α32)

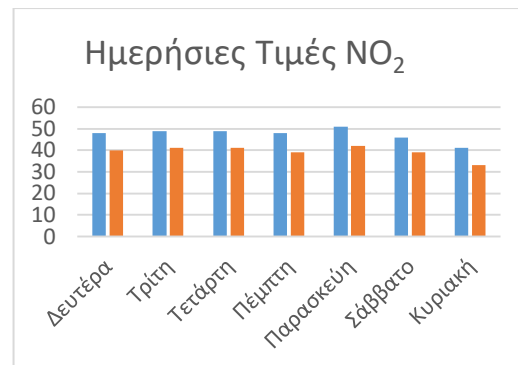
Σχήμα 8. Συγκεντρώσεις ρύπου PM₁₀ για τον σταθμό Αριστοτέλους

Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα.8 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου PM₁₀ στον σταθμό της Αριστοτέλους την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.8(α30) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.8(α31, α32) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Παρατηρείται μια μικρή μείωση της ποσότητας του συγκεκριμένου ρύπου κατά τη διάρκεια της καραντίνας η οποία όμως δεν φαίνεται να είναι αξιοσημείωτη.

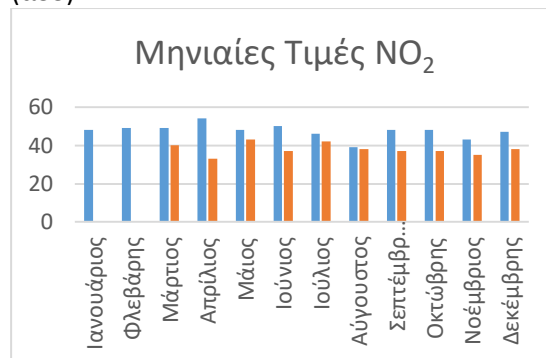
ΡΥΠΟΣ: NO₂



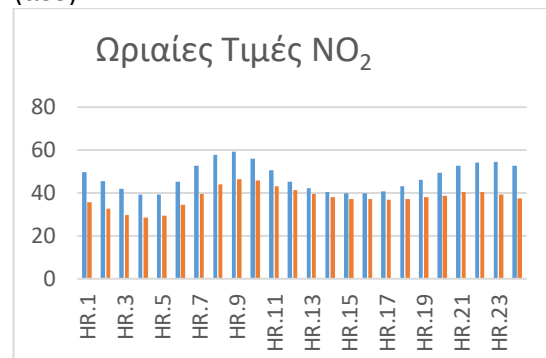
(α33)



(α35)



(α34)

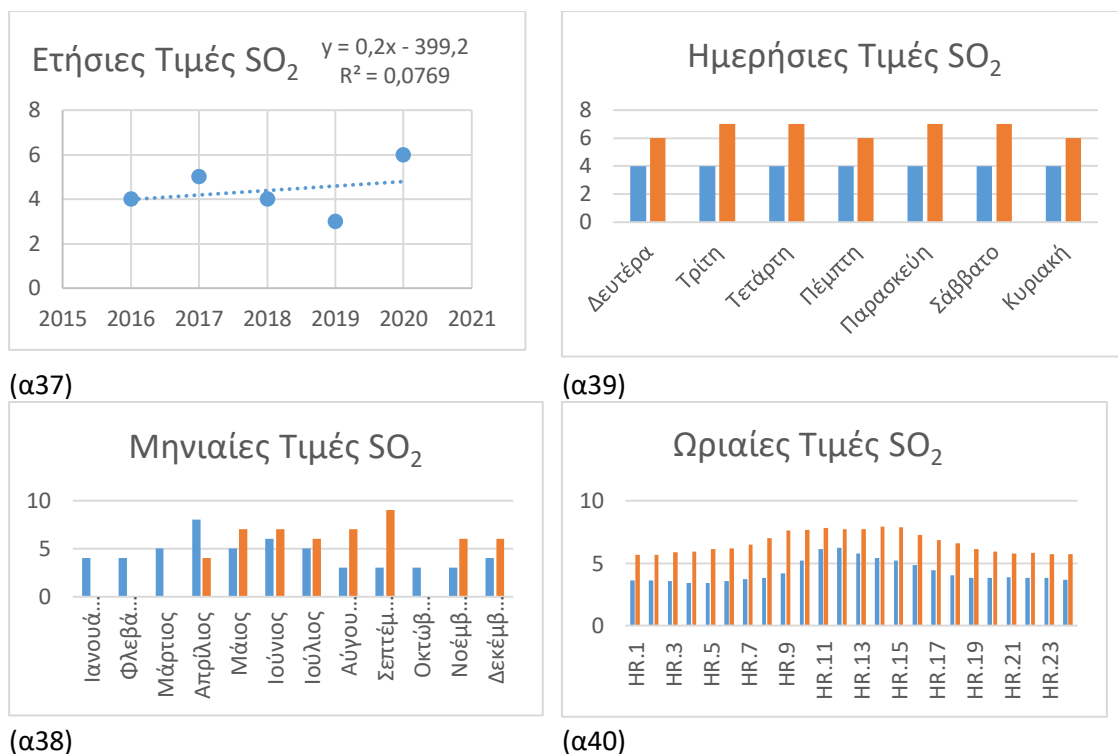


(α36)

Σχήμα 9. Συγκεντρώσεις ρύπου NO₂ για τον σταθμό Αριστοτέλους

Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 9 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου NO₂ στον σταθμό της Αριστοτέλους την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.9(α34) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.9(α35, α36) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Όπως και με τα αποτελέσματα για τον ρύπο PM₁₀ στην Αριστοτέλους, παρατηρείται μια μικρή μείωση της ποσότητας του συγκεκριμένου ρύπου κατά τη διάρκεια της καραντίνας η οποία όμως δεν φαίνεται να είναι αξιοσημείωτη. Ιδιαίτερα τις ώρες αιχμής 11:00-18:00 Σχήμα.9(α36), η διαφορά στα αποτελέσματα των τιμών του ρύπου πριν την καραντίνα και κατά τη διάρκεια αυτής φαίνεται να είναι σχεδόν ίδια.

ΡΥΠΟΣ:SO₂

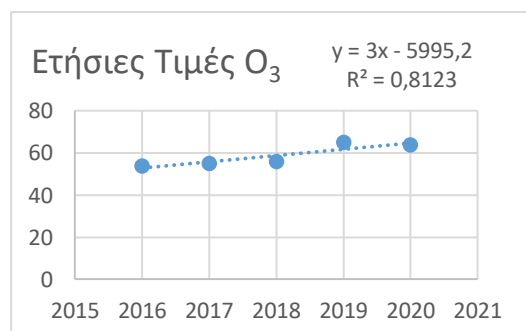


Σχήμα 10. Συγκεντρώσεις ρύπου SO₂ για τον σταθμό Αριστοτέλους

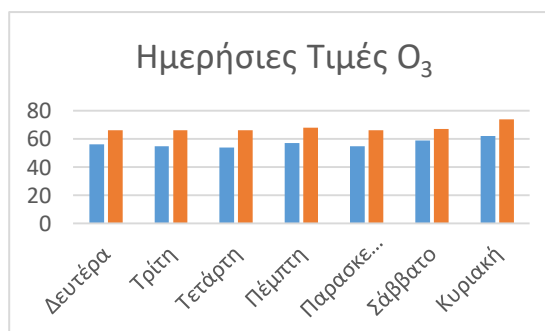
Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 10 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου SO₂ στον σταθμό της Αριστοτέλους την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.10(α38) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.10(α39, α40) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Τα συγκεκριμένα αποτελέσματα σε σχέση με τα προηγούμενα γραφήματα είναι αρκετά ενδιαφέροντα καθώς τόσο στο ετήσιο διάγραμμα Σχήμα.10(α37) όσο και στα υπόλοιπα παρατηρείται μια αρκετά μεγάλη αύξηση του ρύπου SO₂ μετά το Μάρτιο του 2020, δηλαδή κατά τη διάρκεια της καραντίνας σε σχέση με τα υπόλοιπα έτη.

ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ

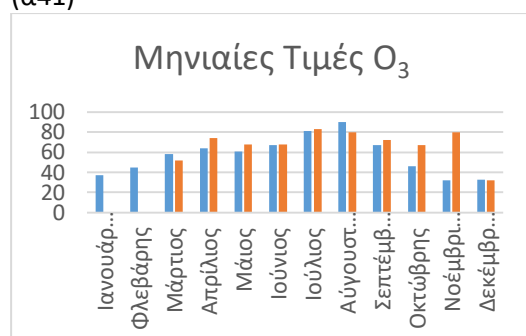
ΡΥΠΟΣ:O₃



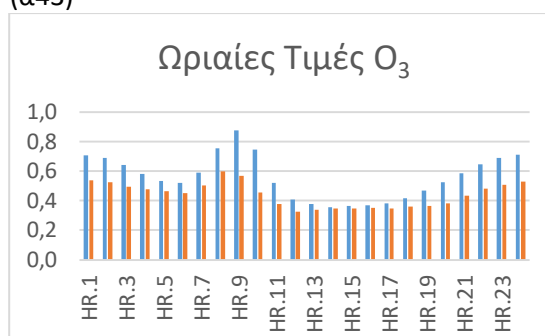
(α41)



(α43)



(α42)

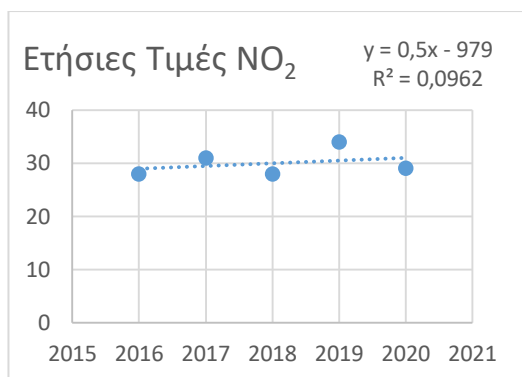


(α44)

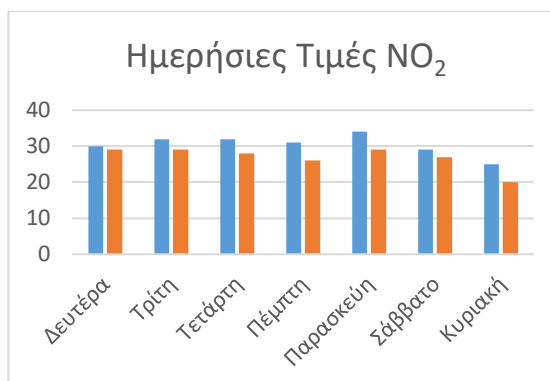
Σχήμα 11. Συγκεντρώσεις ρύπου O₃ για τον σταθμό Γεωπονικής

Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 11 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου O₃ στον σταθμό της Γεωπονικής την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.11(α42) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.11(α43, α44) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Όπως και στο Σχήμα 10 και στην περίπτωση του SO₂ στην Αριστοτέλους και στο συγκεκριμένο γράφημα παρατηρείται μικρή αύξηση του ρύπου O₃ κατά τους μήνες της καραντίνας στο σταθμό της Γεωπονικής.

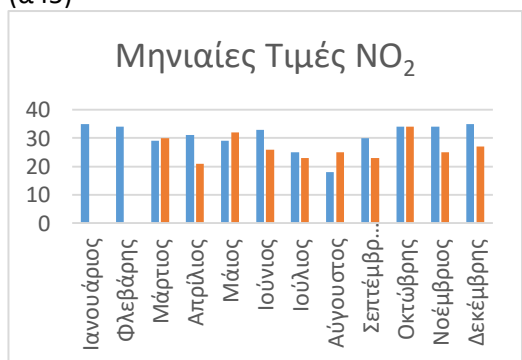
ΡΥΠΟΣ: NO₂



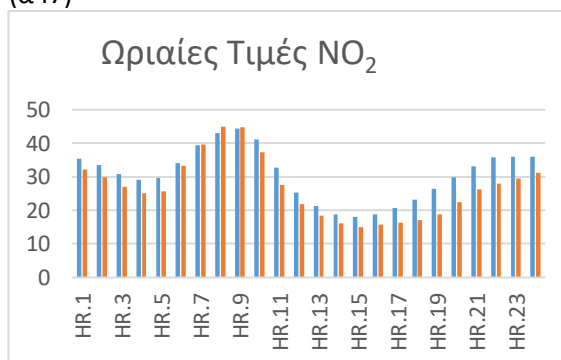
(α45)



(α47)



(α46)

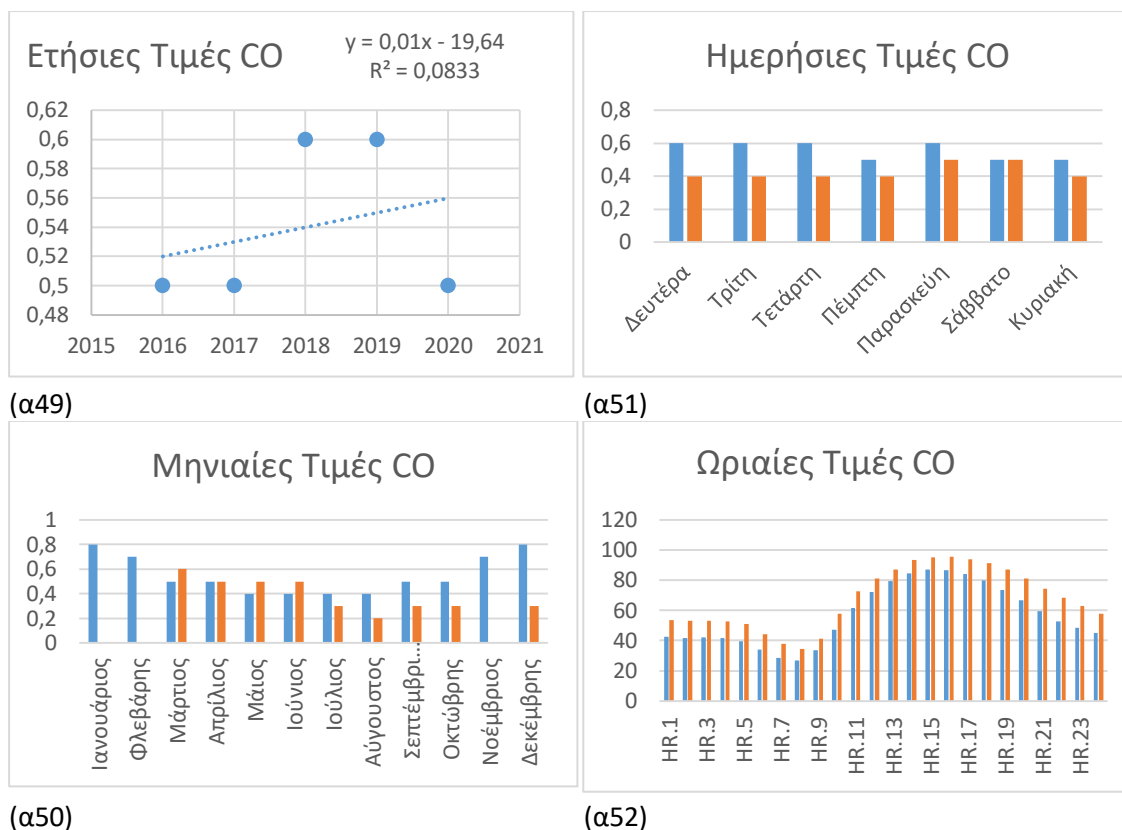


(α48)

Σχήμα 12. Συγκεντρώσεις ρύπου NO₂ για τον σταθμό Γεωπονικής

Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα.12 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου NO₂ στον σταθμό της Γεωπονικής την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.12(α46) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.12(α47, α48) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Στο συγκεκριμένο γράφημα δεν παρατηρείται κάποια ιδιαίτερη αλλαγή στις τιμές του συγκεκριμένου ρύπου πριν και κατά τη διάρκεια της καραντίνας.

ΡΥΠΟΣ:CO

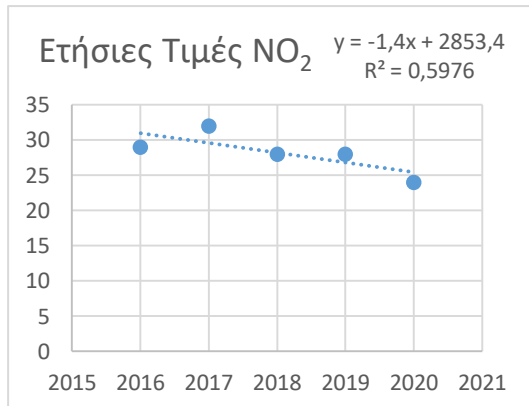


Σχήμα 13. Συγκεντρώσεις ρύπου CO για τον σταθμό Γεωπονικής

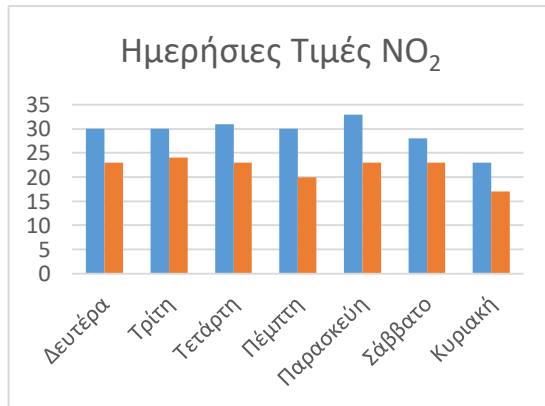
Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα.13 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου CO στον σταθμό της Γεωπονικής την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο πρώτο διάγραμμα Σχήμα.13(α49) παρατηρούμε τις ετήσιες τιμές οι οποίες είναι σχεδόν σταθερές και για τα 5 χρόνια με μια πολύ μικρή αύξηση για το 2018 και το 2019 από 0,5 σε 0,6 . Στο διάγραμμα Σχήμα.13(α50) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Παρατηρούμε πως τους μήνες που υπήρχε ο πρώτος εγκλεισμός τα ποσοστά ήταν πιο αυξημένα από πριν. Τα διαγράμματα Σχήμα.13(α51, α52) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Συνεχίζουν να παρουσιάζουν και αυτά αυξημένες τιμές κατά την περίοδο του εγκλεισμού.

ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

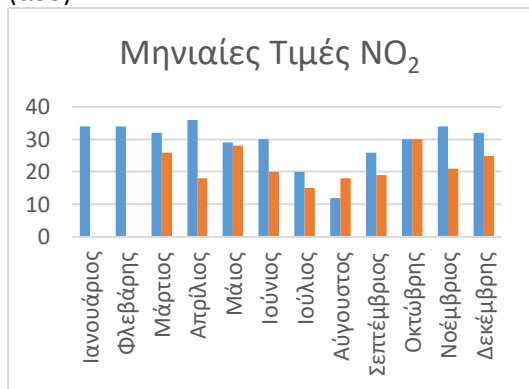
ΡΥΠΟΣ: NO₂



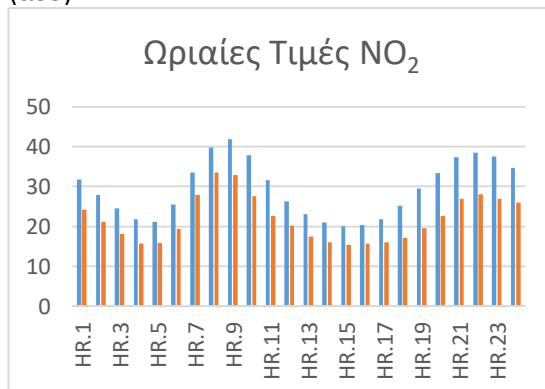
(α53)



(α55)



(α54)

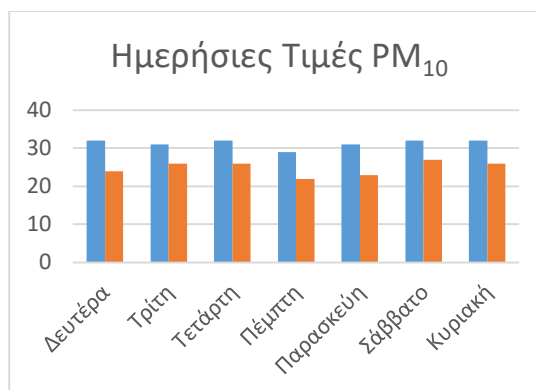
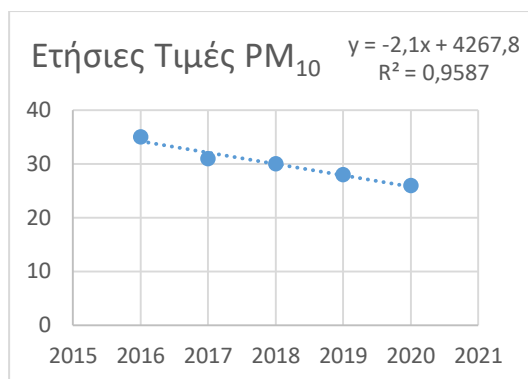


(α56)

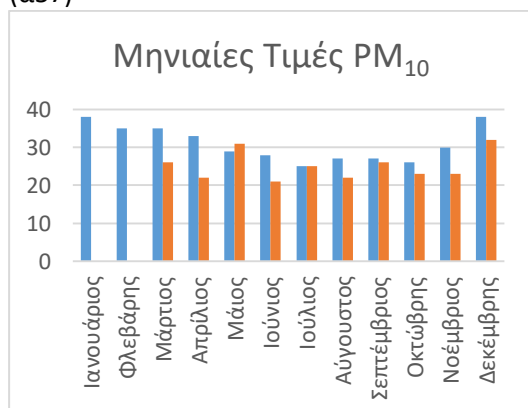
Σχήμα 14. Συγκεντρώσεις ρύπου NO₂ για τον σταθμό Περιστερίου

Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 14 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου NO₂ στον σταθμό του Περιστερίου την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.14(α54) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.14(α55, α56) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντιστοιχων μηνών. Στο ετήσιο διάγραμμα Σχήμα.14(α53) ενώ φαίνεται μια σταθερότητα του ρύπου κατά τα έτη 2018-2019, παρατηρείται πως το έτος 2020 δηλαδή κατά τη διάρκεια της καραντίνας τα ποσοστά του ρύπου μειώθηκαν λόγω του εγκλεισμού. Το ίδιο παρατηρείται τόσο στο μηνιαίο όσο και στο ημερήσιο και το ωριαίο διάγραμμα όπου ο μέσος όρος των ρύπων για το έτος 2020 (πορτοκαλί χρώμα) είναι σε κατώτερα επίπεδα από τα αντίστοιχα των προηγούμενων ετών.

ΡΥΠΟΣ:PM₁₀

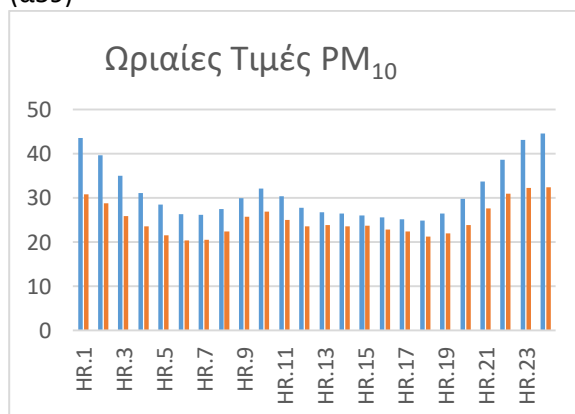


(α57)



(α58)

(α59)



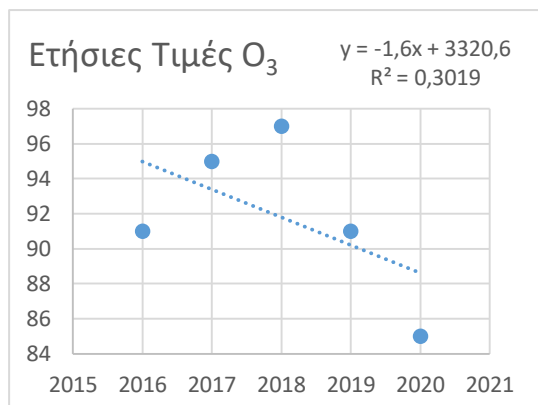
(α60)

Σχήμα 15. Συγκεντρώσεις ρύπου PM₁₀ για τον σταθμό Περιστερίου

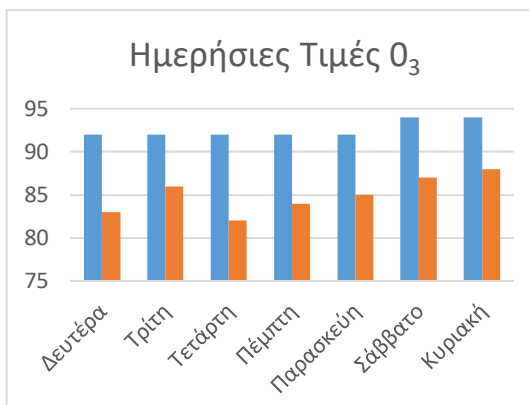
Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 15 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου PM₁₀ στον σταθμό του Περιστερίου την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.15(α58) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.15(α59, α60) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Σε ετήσια βάση παρατηρείται σταδιακή, ετήσια μείωση του ρύπου PM₁₀ από το 2016 έως το 2020 ενώ στα υπόλοιπα διαγράμματα φαίνεται πως η καμπύλη του 2020 ακολουθεί τις καμπύλες των υπόλοιπων ετών απλά σε μικρότερη κλίμακα. Σε αυτή τη περίπτωση, εφόσον η μείωση του συγκεκριμένου ρύπου είναι σταδιακή κάθε χρόνο δεν μπορούμε να πούμε πως οφείλεται απόλυτα στον εγκλεισμό λόγω της καραντίνας.

ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ

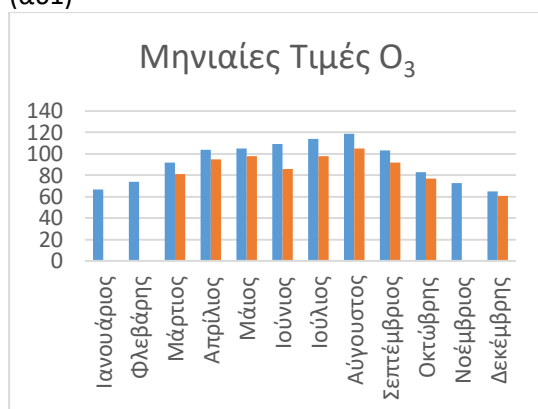
ΡΥΠΟΣ:O₃



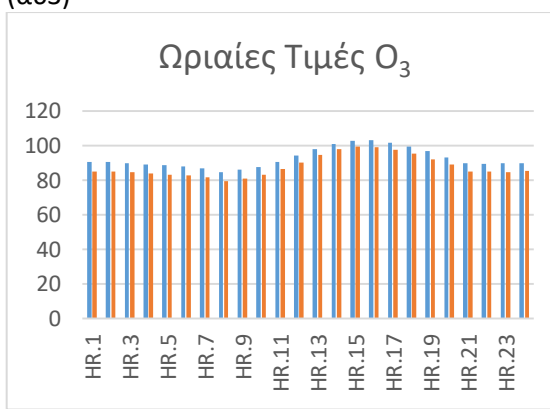
(α61)



(α63)



(α62)

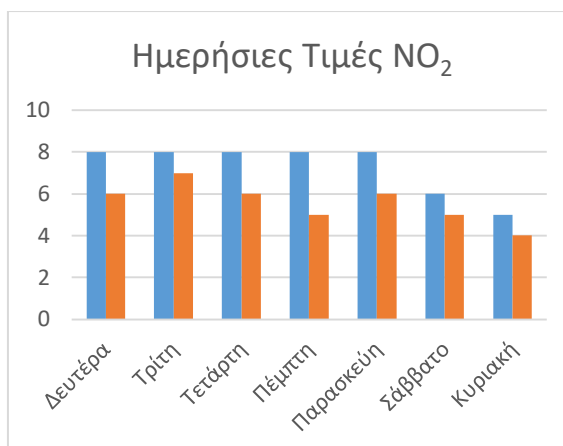
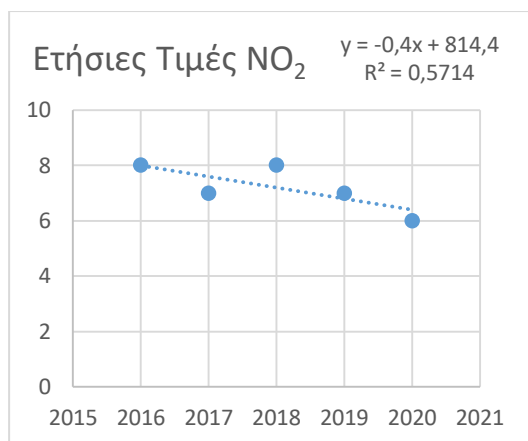


(α64)

Σχήμα 16. Συγκεντρώσεις ρύπου O₃ για τον σταθμό Θρακομακεδόνων

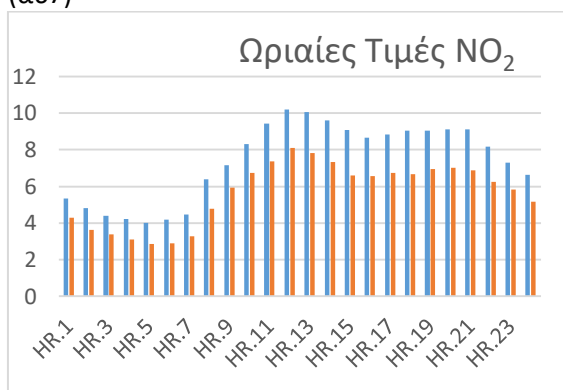
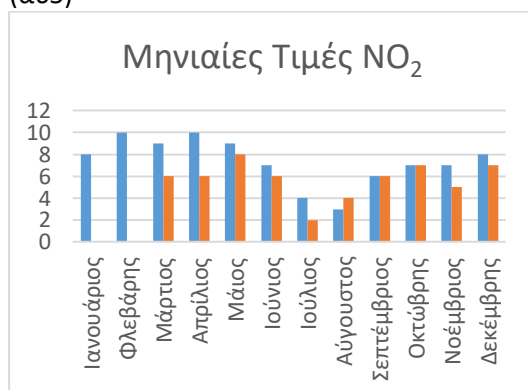
Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 16 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου O₃ στον σταθμό των Θρακομακεδόνων την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο πρώτο διάγραμμα Σχήμα.16(α61) εμφανίζεται η πτώση στα ποσοστά του ρύπου το τελευταίο έτος και την διάρκεια του εγκλεισμού. Στο διάγραμμα Σχήμα.16(α62) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.16(α63, α64) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Στο διάγραμμα με τις μηνιαίες τιμές παρατηρούμε μια ελαφρώς πτώση στις τιμές ,πτώση που παρατηρούμε και στο διάγραμμα με τις ημερήσιες τιμές. Τέλος το διάγραμμα με τις ωριαίες τιμές εμφανίζει σχετικά ίδιες τιμές πριν και μετά τον εγκλεισμό.

ΡΥΠΟΣ: NO₂



(α65)

(α67)



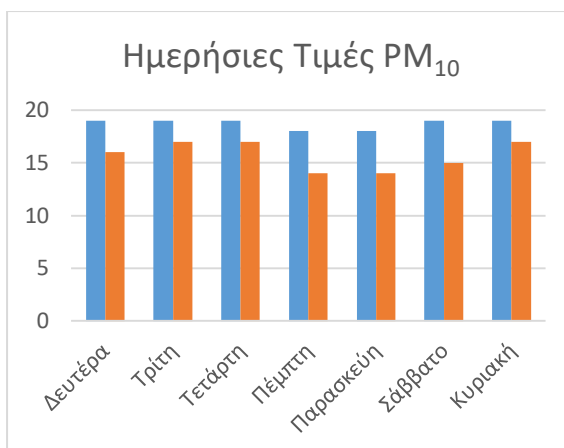
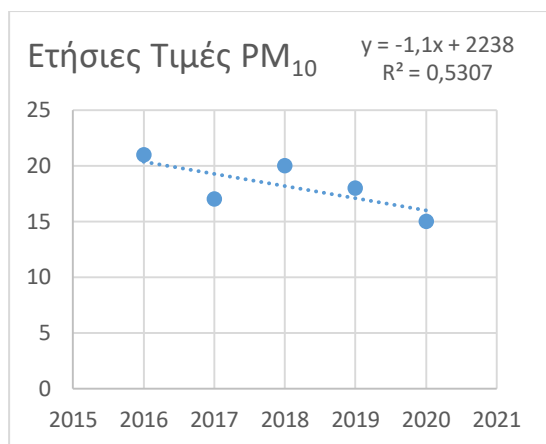
(α66)

(α68)

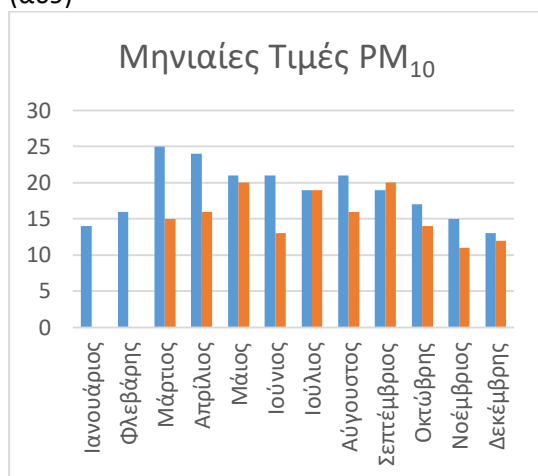
Σχήμα 17. Συγκεντρώσεις ρύπου NO₂ για τον σταθμό Θρακομακεδόνων

Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 17 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου NO₂ στον σταθμό των Θρακομακεδόνων την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.17(α66) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.17(α67, α68) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Στα παραπάνω διαγράμματα Σχήμα 17 παρουσιάζεται η σταθερότητα των καμπυλών μεταξύ των ετών 2016-2019 και του έτους 2020, η οποία όμως στη δεύτερη είναι σε χαμηλότερα ποσοστά λόγω του εγκλεισμού ο οποίος προήλθε από την καραντίνα. Παρατηρείται δε στο ωριαίο διάγραμμα Σχήμα.17(α68) η μεγάλη διαφορά στο συγκεκριμένο ρύπο μεταξύ των βραδινών ωρών και των ωρών αιχμής.

ΡΥΠΟΣ:PM10

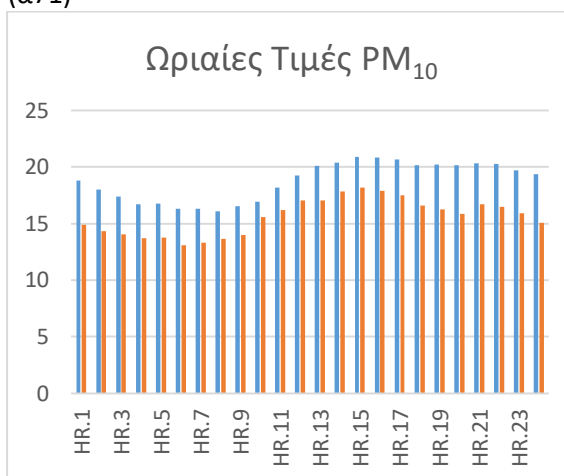


(α69)



(α70)

(α71)



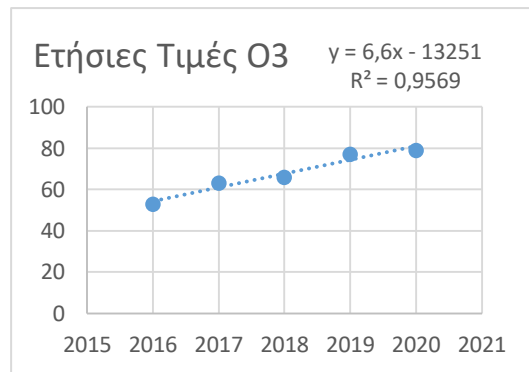
(α72)

Σχήμα 18. Συγκεντρώσεις ρύπου PM₁₀ για τον σταθμό Θρακομακεδόνων

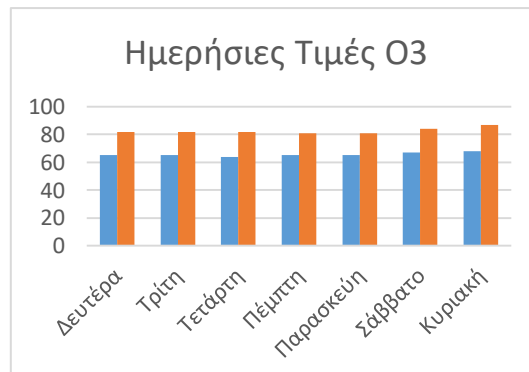
Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 18 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου PM₁₀ στον σταθμό των Θρακομακεδόνων την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.18(α70) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.18(α71, α72) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Στο συγκεκριμένο γράφημα παρατηρείται μικρή μείωση του ποσοστού του ρύπου PM₁₀ κατά το έτος 2020

ΚΟΡΩΠΙ

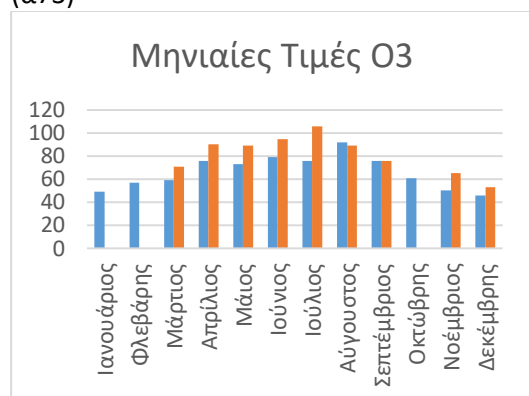
ΡΥΠΟΣ:O3



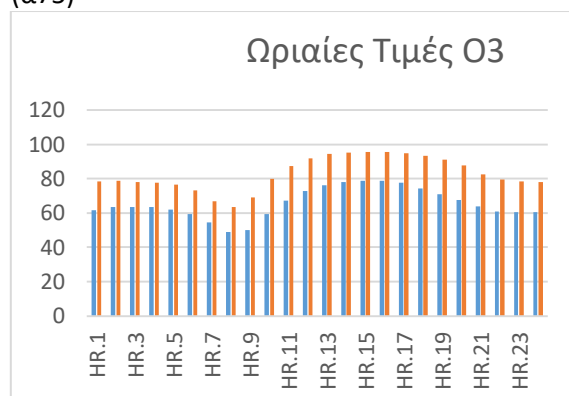
(α73)



(α75)



(α74)

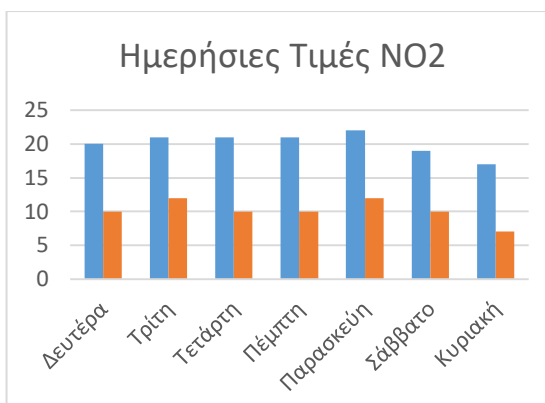
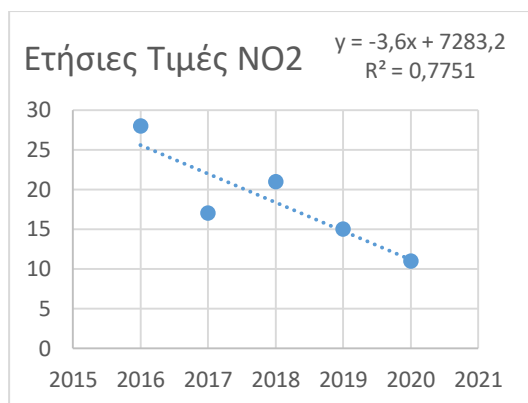


(α76)

Σχήμα 19. Συγκεντρώσεις ρύπου O3 για τον σταθμό Κορωπίου

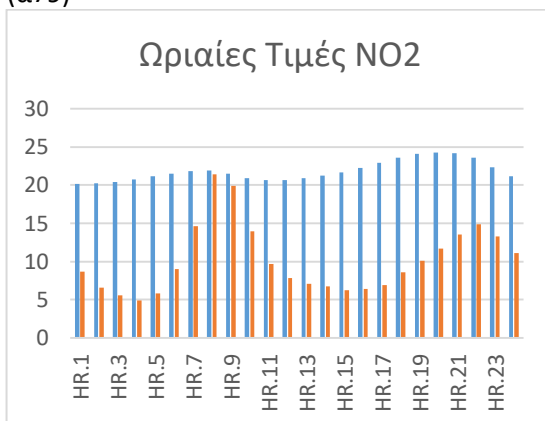
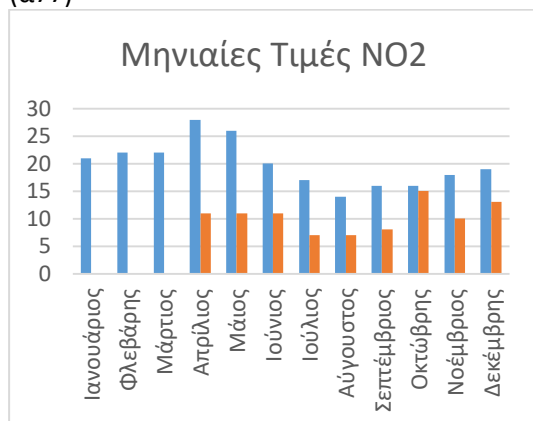
Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 19 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου O3 στον σταθμό του Κορωπί την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.19(α74) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.19(α75, α76) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Στο συγκεκριμένο γράφημα Σχήμα.19(α73), παρουσιάζεται η διαρκής αύξηση του O3 από το έτος 2016 έως το 2020, γεγονός που απεικονίζεται και στο μηνιαίο, ημερήσιο και ωριαίο διάγραμμα, όπου το 2020 (πορτοκαλί γραμμή) είναι σε υψηλότερες τιμές από το μέσο όρο των υπόλοιπων ετών σε όλο το μήκος της καμπύλης.

ΡΥΠΟΣ: NO2



(α77)

(α79)



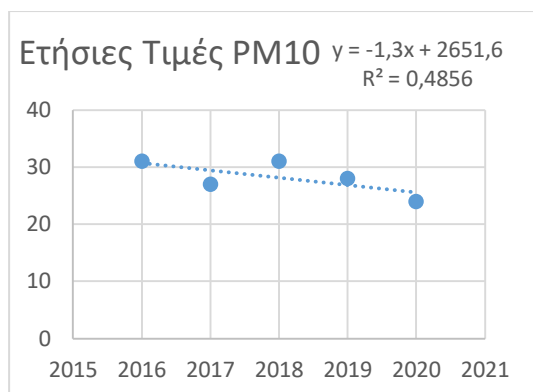
(α78)

(α80)

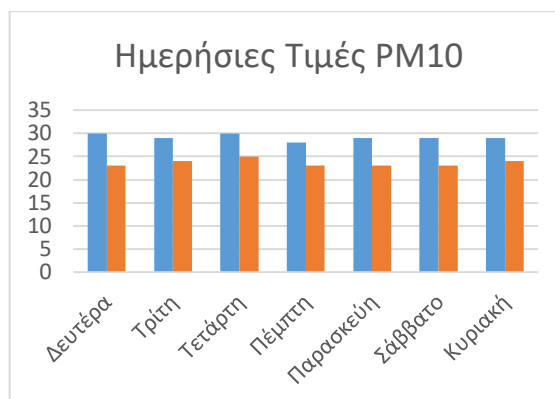
Σχήμα 20. Συγκεντρώσεις ρύπου NO2 για τον σταθμό Κορωπίου

Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 20 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου NO2 στον σταθμό του Κορωπί την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.20(α78) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.20(α79, α80) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Σε όλα τα διαγράμματα Σχήμα 20 παρατηρείται η μεγάλη μείωση των τιμών του ρύπου NO2 κατά τους μήνες Μάρτιο-Δεκέμβριο του έτους 2020, γεγονός που οφείλεται στον εγκλεισμό λόγω του κορονοϊού.

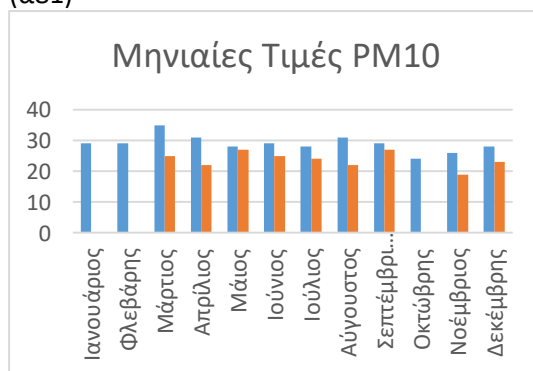
ΡΥΠΟΣ:PM10



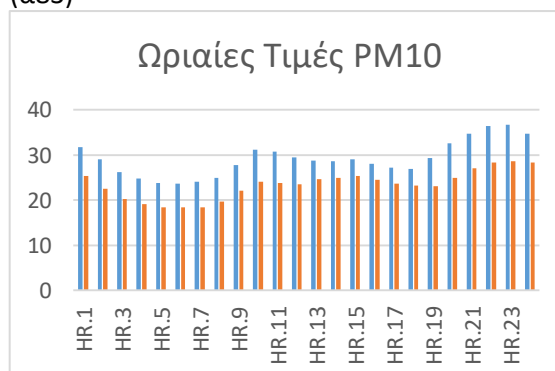
(α81)



(α83)



(α82)



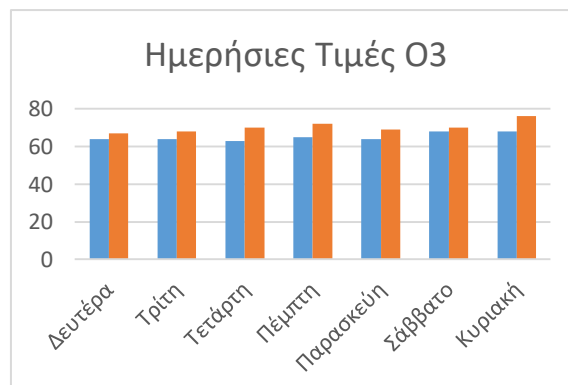
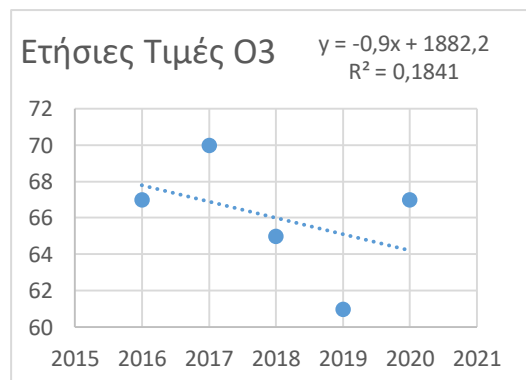
(α84)

Σχήμα 21. Συγκεντρώσεις ρύπου PM10 για τον σταθμό Κορωπίου

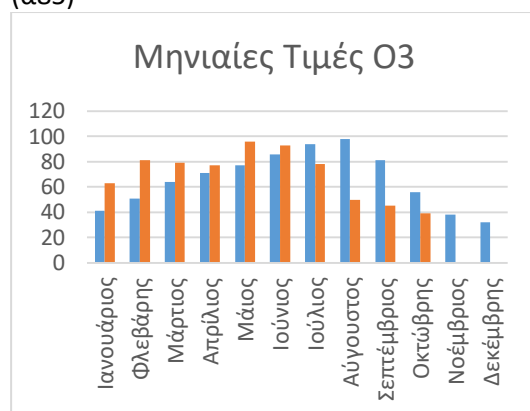
Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 21 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου PM10 στον σταθμό του Κορωπί την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.21(α82) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.21(α83, α84) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Στα παραπάνω διαγράμματα Σχήμα 21 παρατηρείται μια σταδιακή μείωση στις τιμές του ρύπου μετά το Μάρτη του 2020.

ΛΙΟΣΙΑ

ΡΥΠΟΣ:O3

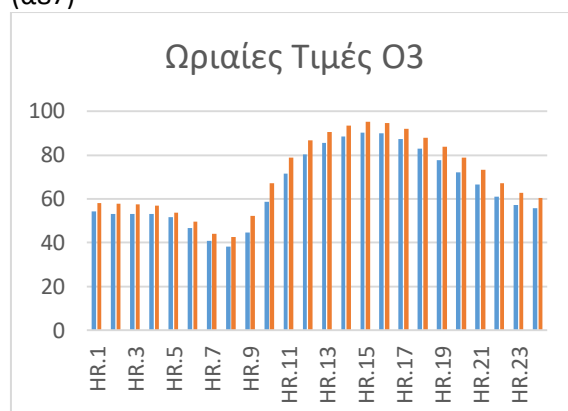


(α85)



(α86)

(α87)

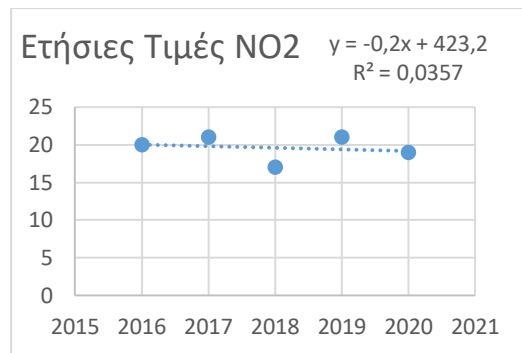


(α88)

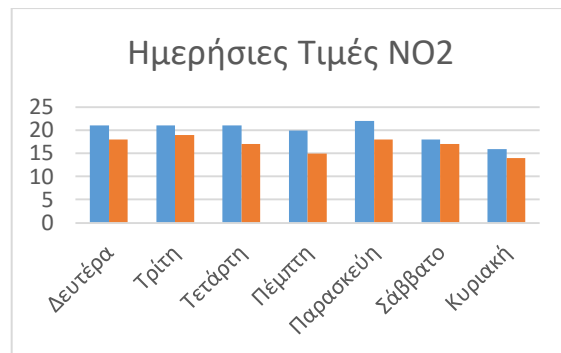
Σχήμα 22. Συγκεντρώσεις ρύπου O3 για τον σταθμό Λιοσίων

Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα.22 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου O3 στον σταθμό των Λιοσίων την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.22(α86) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.22(α87, α88) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Χαρακτηριστική είναι η καμπύλη στο ετήσιο διάγραμμα Σχήμα.22(α85) όπου ενώ από το 2017 οι τιμές του ρύπου μειώνονται, το 2020 παρατηρείται αρκετά μεγάλη αύξηση. Τα ίδια αποτελέσματα βλέπουμε και στα άλλα τρία διαγράμματα όπου οι τιμές για το 2020 (πορτοκαλί χρώμα), είναι σε υψηλότερα επίπεδα από τους μέσους όρους των υπόλοιπων ετών.

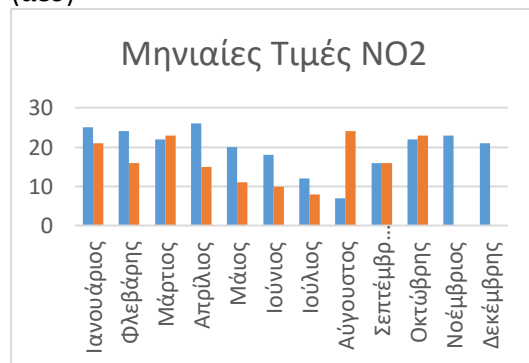
ΡΥΠΟΣ: NO₂



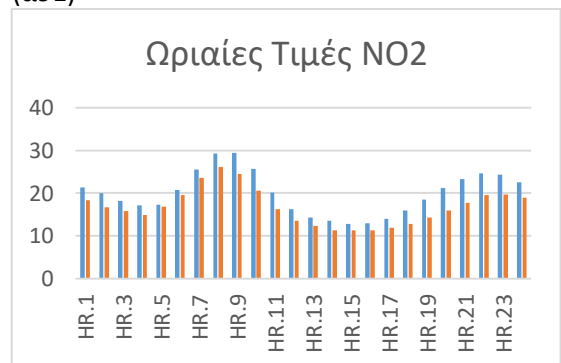
(α89)



(α91)



(α90)



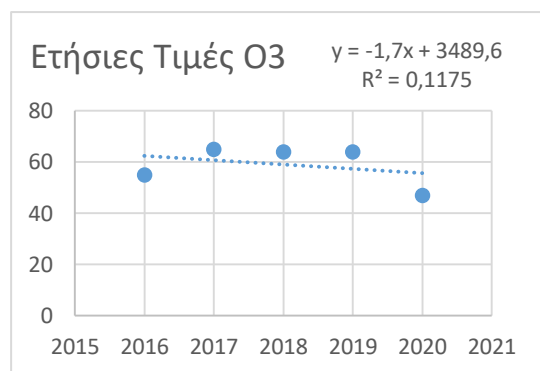
(α92)

Σχήμα 23. Συγκεντρώσεις ρύπου NO₂ για τον σταθμό Λιοσίων

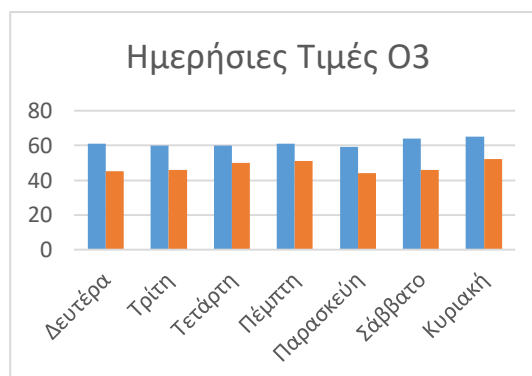
Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 23 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου NO₂ στον σταθμό των Λιοσίων την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.23(α90) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.23(α91, α92) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Δεν παρατηρούνται ιδιαίτερες μεταβολές στις τιμές του ρύπου NO₂ πριν και κατά τη διάρκεια της καραντίνας μετά το Μάρτιο του 2020.

ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ

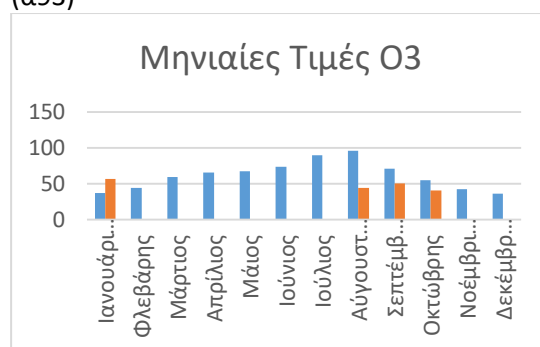
ΡΥΠΟΣ:O3



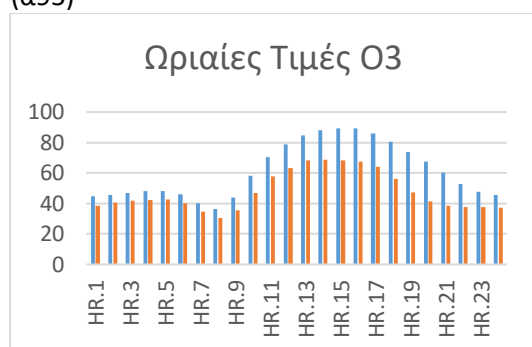
(α93)



(α95)



(α94)

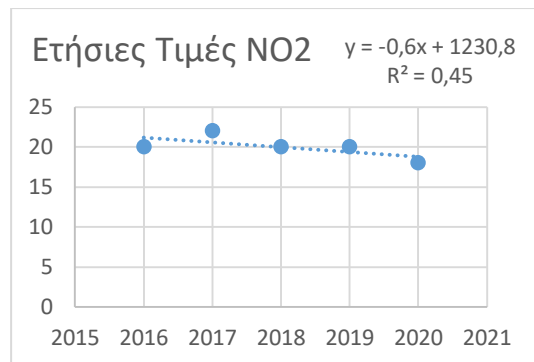


(α96)

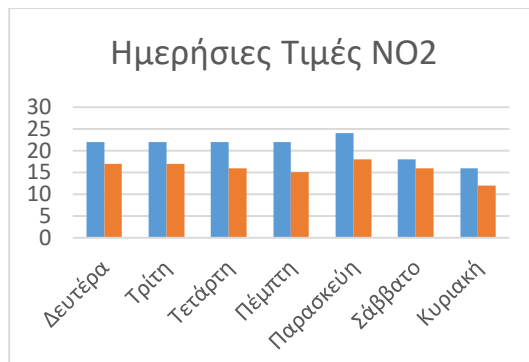
Σχήμα 24. Συγκεντρώσεις ρύπου O3 για τον σταθμό Λυκόβρυσης

Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 24 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου O3 στον σταθμό της Λυκόβρυσης την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.24(α94) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.24(α95, α96) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Παρατηρείται μείωση στα ποσοστά του ρύπου στο ετήσιο διάγραμμα Σχήμα.24(α93) κατά το έτος 2020. Εξίσου μειωμένες φαίνονται οι τιμές στα άλλα τρία διαγράμματα οι οποίες αναφέρονται στους μήνες Μάρτιο έως Δεκέμβριο για το έτος 2020 (πορτοκαλί χρώμα), συγκριτικά με τα υπόλοιπα έτη. Παρατηρείται επίσης στο μηνιαίο διάγραμμα ότι οι τιμές για τους μήνες Φεβρουάριο έως Ιούλιο και Νοέμβρη έως Δεκέμβρη του 2020, είναι σχεδόν μηδενικές για το ρύπο O3.

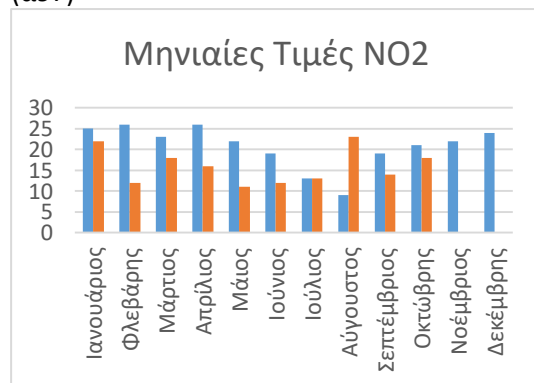
ΡΥΠΟΣ: NO₂



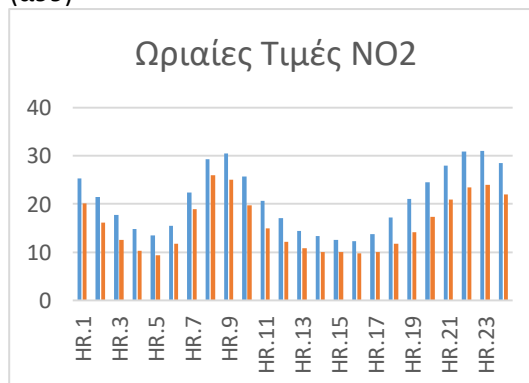
(α97)



(α99)



(α98)

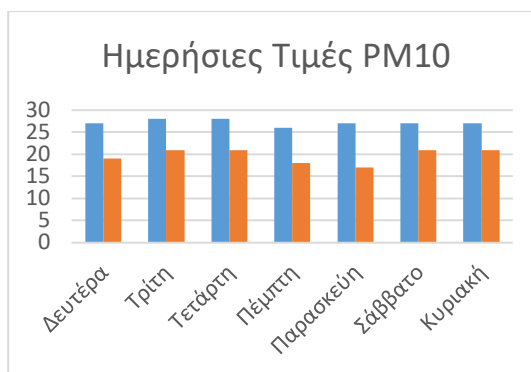
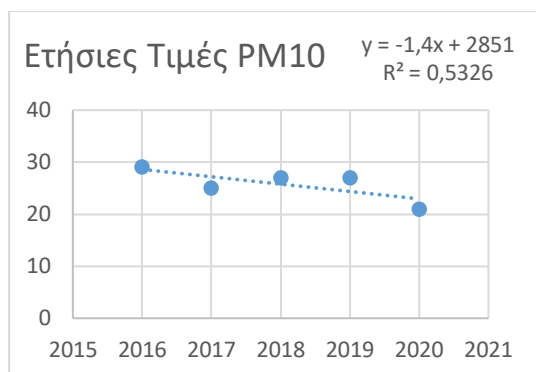


(α100)

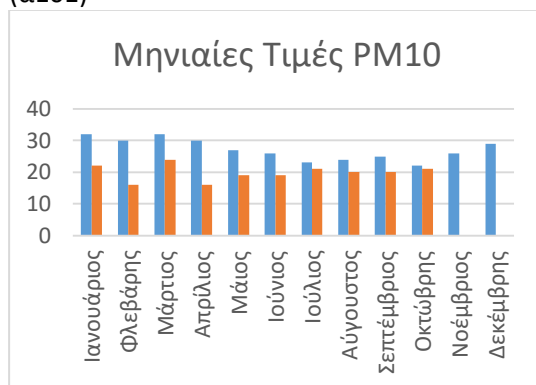
Σχήμα 25. Συγκεντρώσεις ρύπου NO₂ για τον σταθμό Λυκόβρυσης

Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 25 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου NO₂ στον σταθμό της Λυκόβρυσης την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.25(α98) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.25(α99, α100) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντιστοιχων μηνών. Στο ετήσιο διάγραμμα Σχήμα.25(α97) φαίνεται να υπάρχει σταδιακή μείωση των τιμών του ρύπου NO₂ από το 2017. Στα υπόλοιπα διαγράμματα υπάρχει μείωση των ρύπων τους μήνες του 2020 εκτός από τον Αύγουστο Σχήμα.25(α98) λόγω της καραντίνας.

ΡΥΠΟΣ:PM10

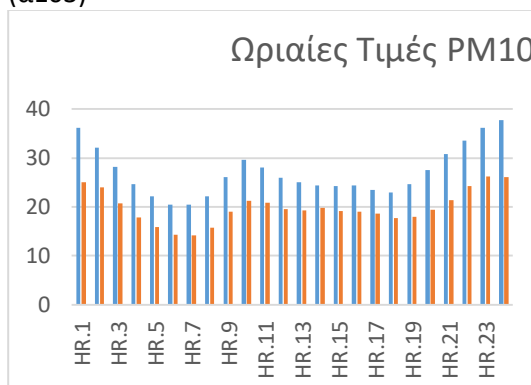


(α101)



(α102)

(α103)



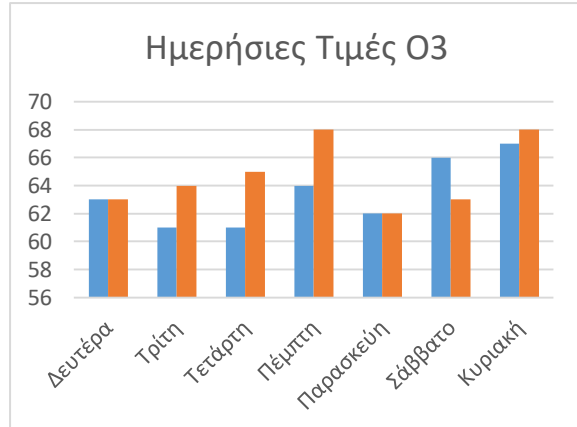
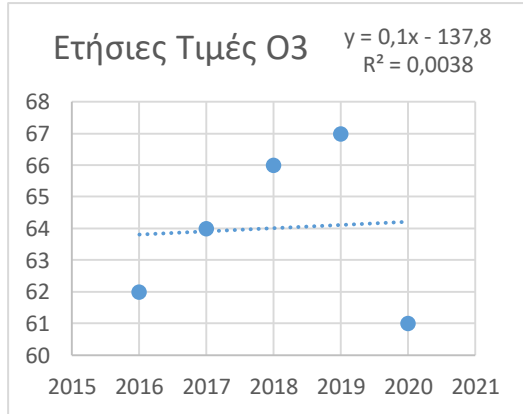
(α104)

Σχήμα 26. Συγκεντρώσεις ρύπου PM10 για τον σταθμό Λυκόβρυσης

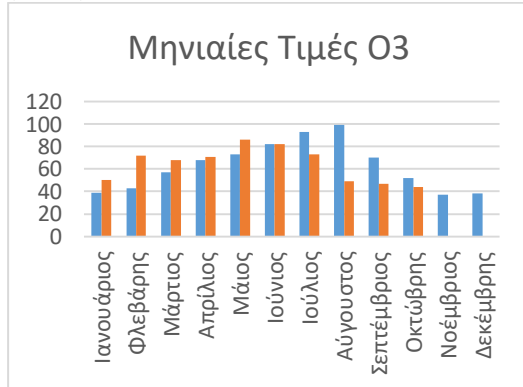
Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 26 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου PM10 στον σταθμό της Λυκόβρυσης την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.26(α102) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.26(α103, α104) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Στο ετήσιο διάγραμμα υπήρχε μια σταθεροποίηση στις τιμές του PM10 το 2018-2019, η οποία όμως παρουσιάζει μείωση το 2020 λόγω του εγκλεισμού. Αντίστοιχα τα ίδια συμπεράσματα παίρνουμε και από τα υπόλοιπα διαγράμματα Σχήμα 26.

ΜΑΡΟΥΣΙ

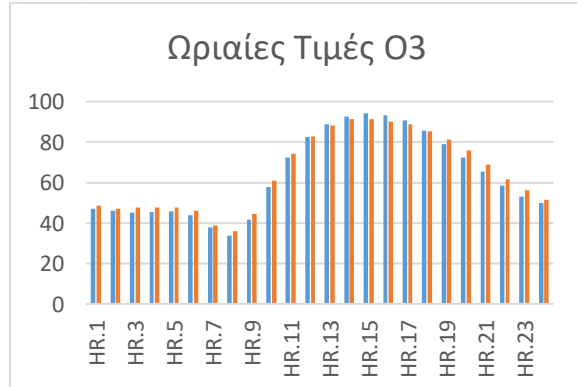
ΡΥΠΟΣ:O3



(α105)



(α107)



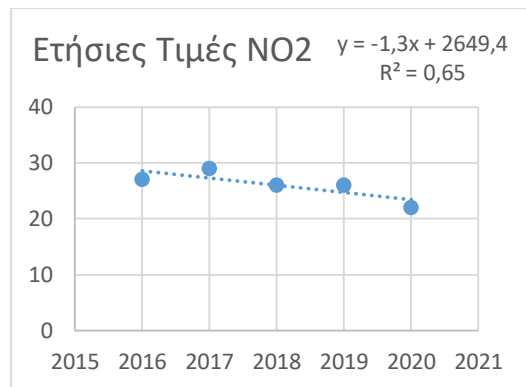
(α106)

(α108)

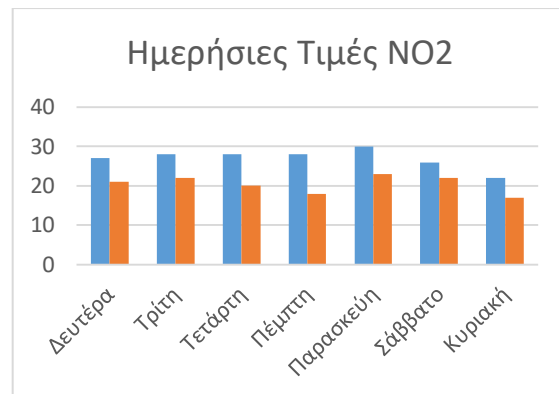
Σχήμα 27. Συγκεντρώσεις ρύπου O3 για τον σταθμό Μαρουσίου

Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 27 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου O3 στον σταθμό του Μαρουσίου την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.27(α106) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.27(α107, α108) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Στο ετήσιο διάγραμμα Σχήμα.27(α105), ενώ υπάρχει σταδιακή αύξηση του ρύπου O3 από το 2016 έως το 2019, παρατηρείται μεγάλη πτώση στη τιμή του κατά το έτος 2020. Το ίδιο παρατηρείται και στο ημερήσιο διάγραμμα όπου οι τιμές για το 2020 είναι υψηλότερες (πορτοκαλί χρώμα). Παρ'όλ'αυτά, στο μηνιαίο και ωριαίο διάγραμμα η τιμή του ρύπου συγκριτικά μεταξύ των ετών φαίνεται να μην έχει μεγάλη μεταβολή, γεγονός που οφείλεται στο ότι από τη μια παίρνουμε τιμές για λίγους μόνο μήνες το 2020, ενώ οι μέσοι όροι των υπόλοιπων μηνών αναφέρονται στους μήνες τεσσάρων ετών (μπλε χρώμα).

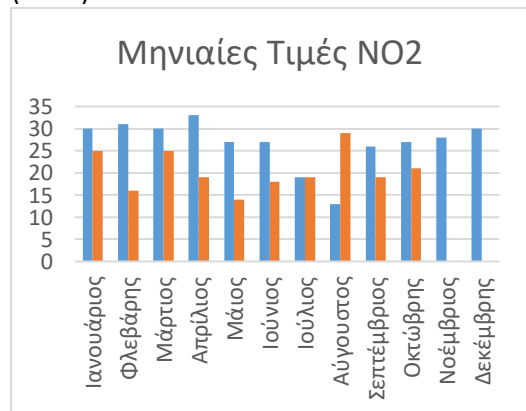
ΡΥΠΟΣ: NO2



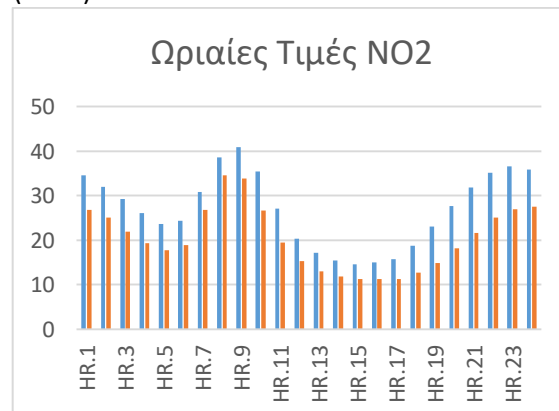
(α109)



(α111)



(α110)

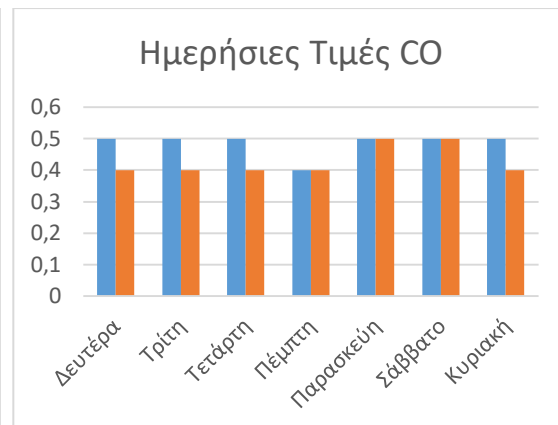
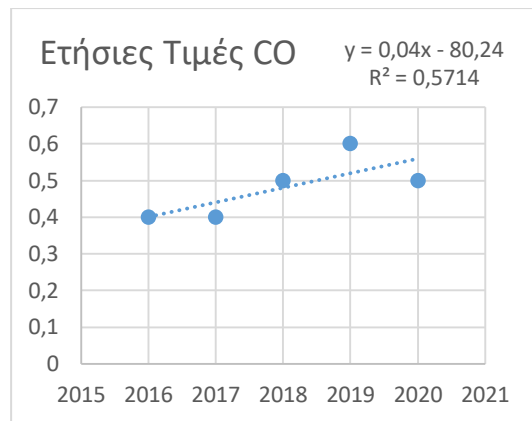


(α112)

Σχήμα 28. Συγκεντρώσεις ρύπου NO2 για τον σταθμό Μαρουσίου

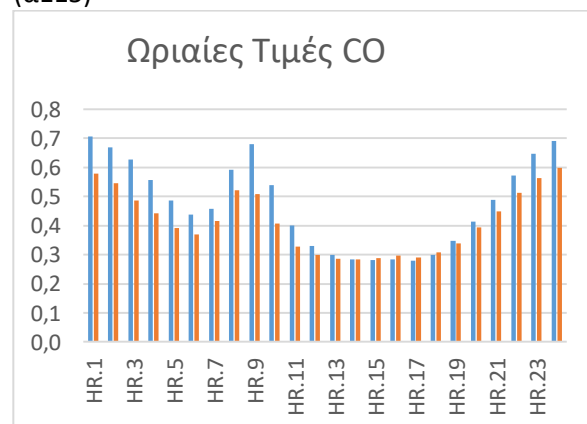
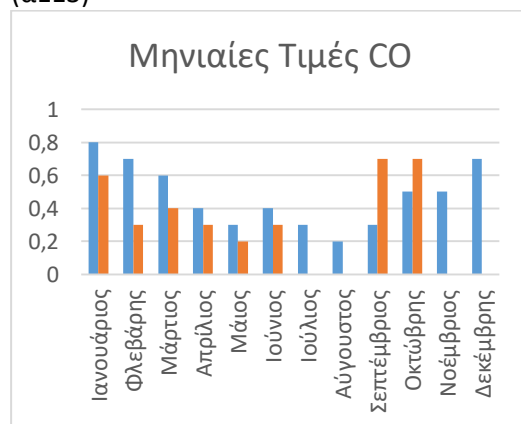
Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 28 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου NO2 στον σταθμό του Μαρουσίου την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.28(α110) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.28(α111, α112) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Σε όλα τα παραπάνω διαγράμματα εκτός από τον μήνα Αύγουστο Σχήμα.28(α110), παρατηρείται η μείωση στις τιμές του NO2 κατά την περίοδο της καραντίνας.

ΡΥΠΟΣ: CO



(α113)

(α115)



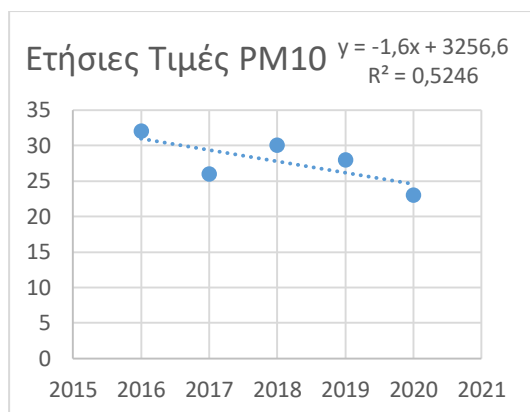
(α114)

(α116)

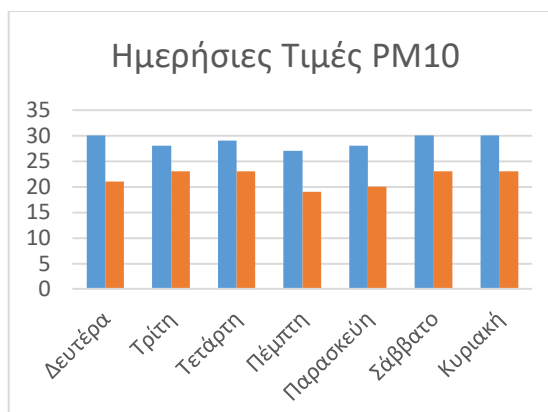
Σχήμα 29. Συγκεντρώσεις ρύπου CO για τον σταθμό Μαρουσίου

Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 29 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου CO στον σταθμό του Μαρουσίου την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.29(α114) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.29(α115, α116) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Παρουσιάζεται ελάχιστη μείωση στις τιμές του CO πριν και κατά τη διάρκεια της καραντίνας λόγω του κορονοϊού.

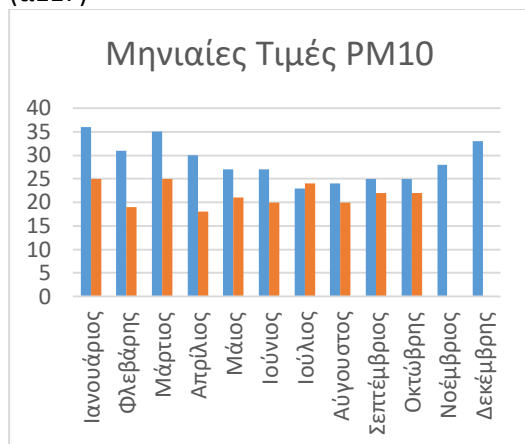
ΡΥΠΟΣ: PM10



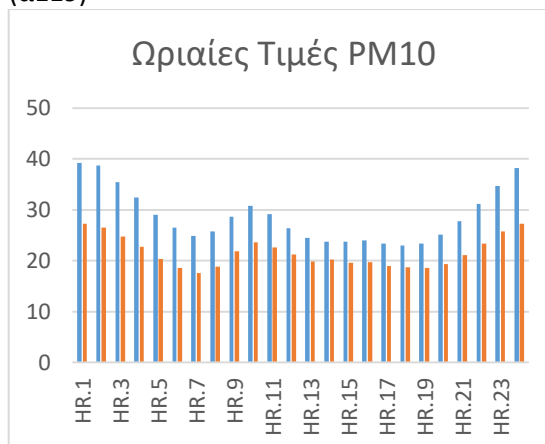
(α117)



(α119)



(α118)



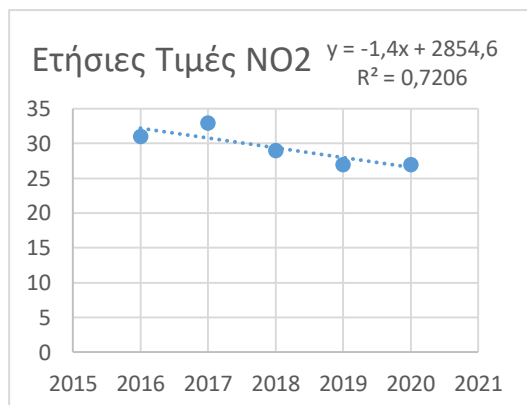
(α120)

Σχήμα 30. Συγκεντρώσεις ρύπου PM10 για τον σταθμό Μαρουσίου

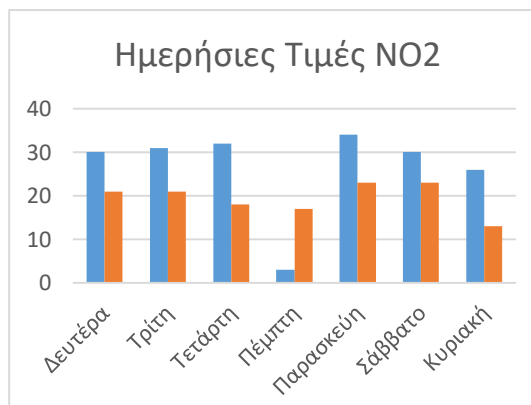
Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 30 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου PM10 στον σταθμό του Μαρουσίου την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.30(α118) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.30(α119, α120) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Σύμφωνα με τα διαγράμματα, υπάρχει σταδιακή μείωση του ρύπου PM10 από το 2018 και μετά, ενώ η καμπύλη που ακολουθείται παραμένει σταθερή.

ΝΕΑ ΣΜΥΡΝΗ

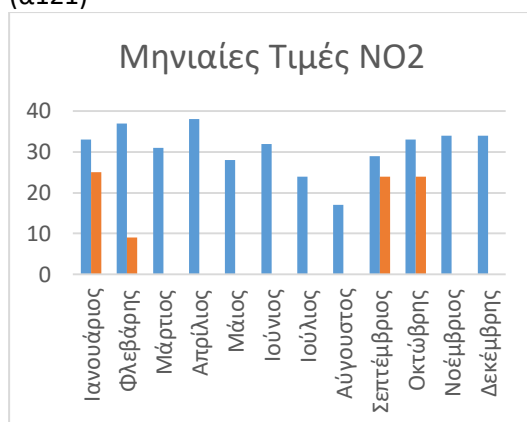
ΡΥΠΟΣ: NO₂



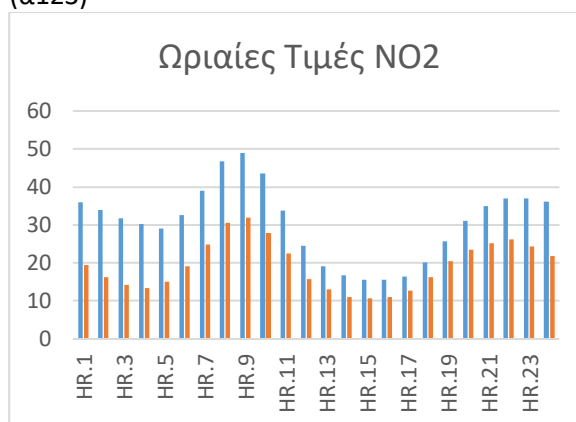
(α121)



(α123)



(α122)

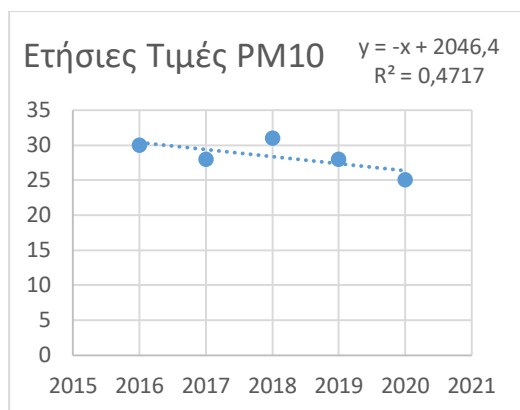


(α124)

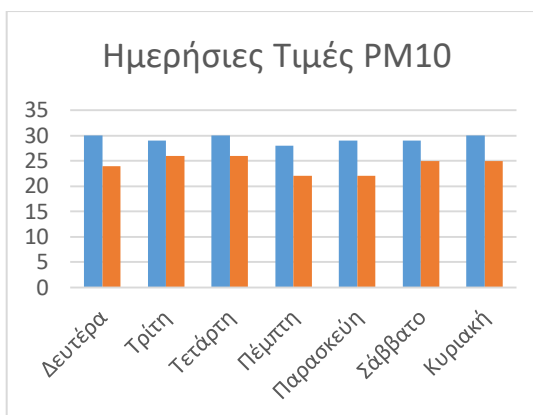
Σχήμα 31. Συγκεντρώσεις ρύπου NO₂ για τον σταθμό Νέας Σμύρνης

Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 31 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου NO₂ στον σταθμό της Νέας Σμύρνης την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.31(α122) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.31(α123, α124) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Παρατηρείται σταθερότητα στη τιμή του ρύπου NO₂ κατά τα έτη 2019 και 2020. Στο μηνιαίο διάγραμμα Σχήμα.31(α122) οι τιμές του NO₂ για τους μήνες Μάρτιο έως Αύγουστο του 2020 είναι ελάχιστες και δεν απεικονίζονται.

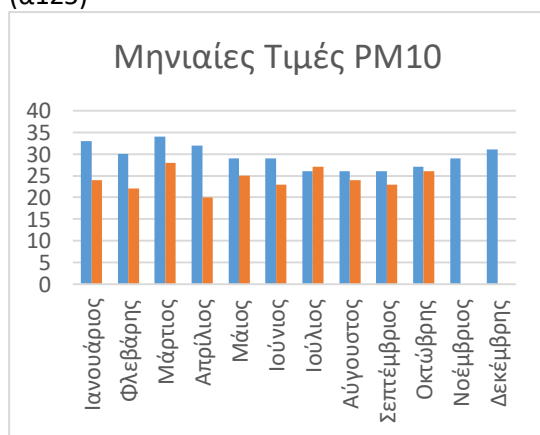
ΡΥΠΟΣ: PM10



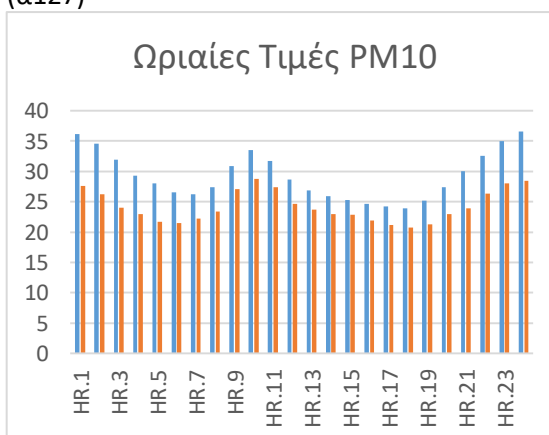
(α125)



(α127)



(α126)



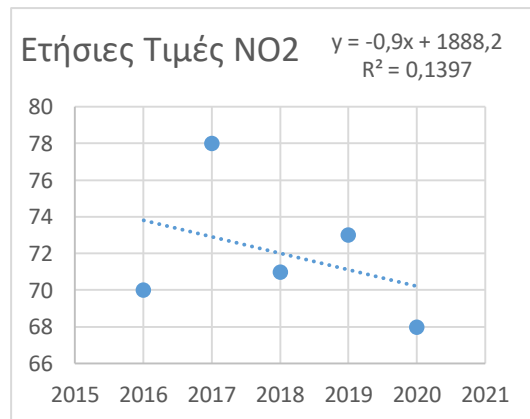
(α128)

Σχήμα 32. Συγκεντρώσεις ρύπου PM10 για τον σταθμό Νέας Σμύρνης

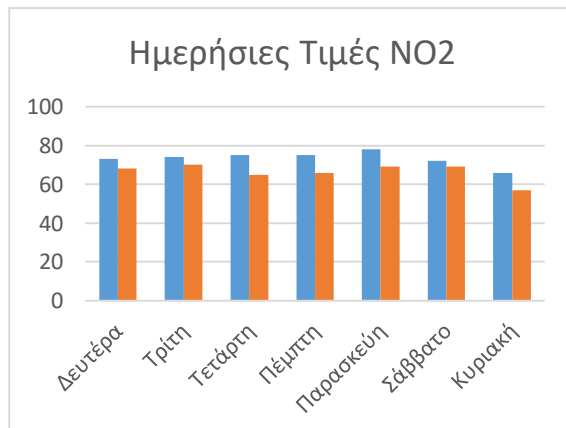
Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 32 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου PM10 στον σταθμό της Νέας Σμύρνης την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.32(α126) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.32(α127, α128) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Παρατηρείται σταδιακή μείωση του PM10 και για το λόγο αυτό δεν υπάρχει μεγάλη διακύμανση στις τιμές του ρύπου πριν και κατά τη διάρκεια της καραντίνας.

ΠΑΤΗΣΙΩΝ

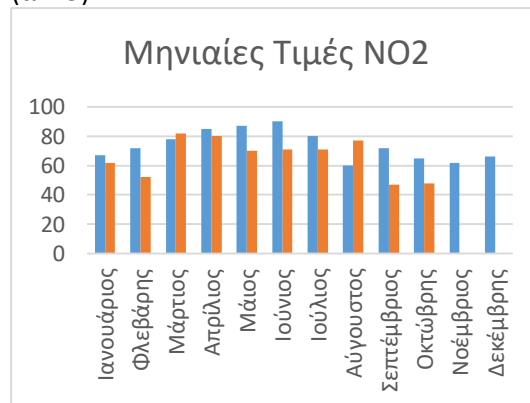
ΡΥΠΟΣ: NO₂



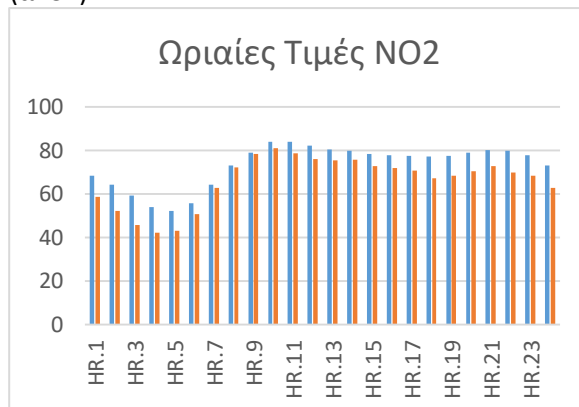
(α129)



(α131)



(α130)

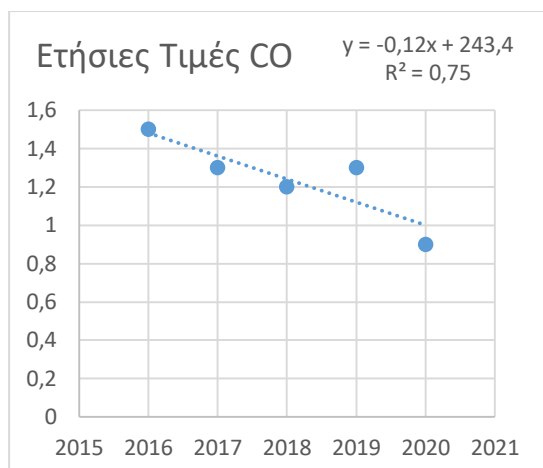


(α132)

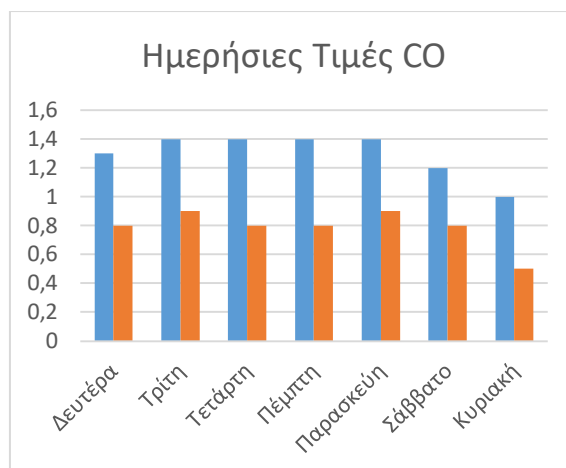
Σχήμα 33. Συγκεντρώσεις ρύπου NO₂ για τον σταθμό Πατησίων

Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 33 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου NO₂ στον σταθμό των Πατησίων την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.33(α130) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.33(α131, α132) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Η ετήσια διακύμανση για τον ρύπο είναι μεγάλη για όλα τα έτη Σχήμα.33(α129). Για το λόγο αυτό δεν υπάρχουν μεγάλες διαφορές μεταξύ των μέσων όρων των ετών στα υπόλοιπα διαγράμματα.

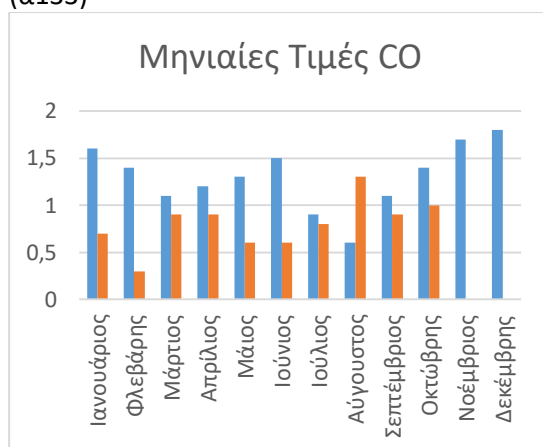
ΡΥΠΟΣ: CO



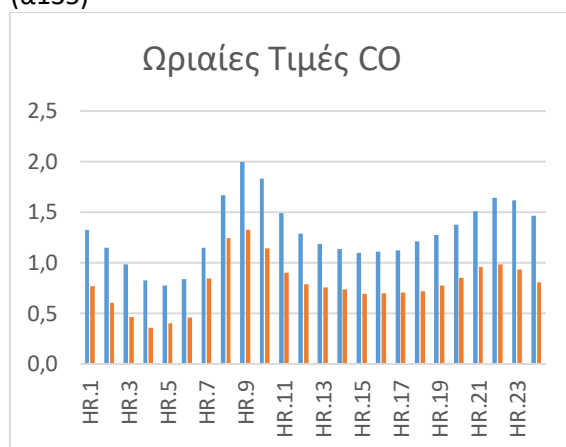
(α133)



(α135)



(α134)

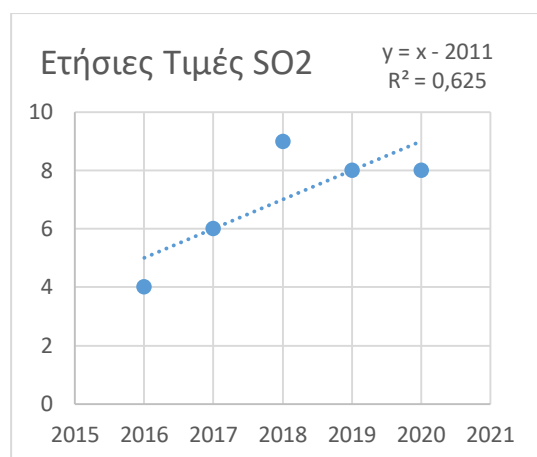


(α136)

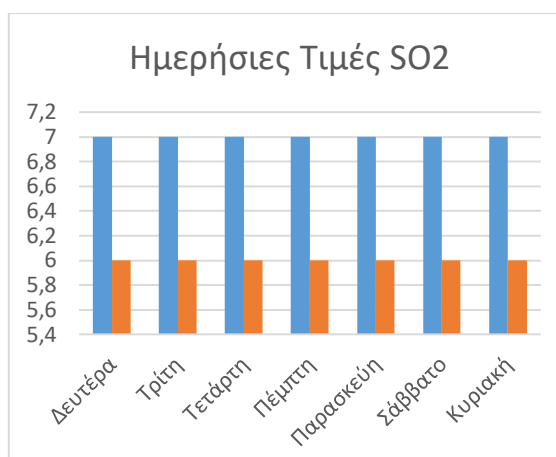
Σχήμα 34. Συγκεντρώσεις ρύπου CO για τον σταθμό Πατησίων

Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 34 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου CO στον σταθμό των Πατησίων την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.34(α134) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.34(α135, α136) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Παρατηρείται μεγάλη μείωση του ρύπου το 2020 Σχήμα.34(α133), γεγονός που απεικονίζεται σε όλα τα διαγράμματα.

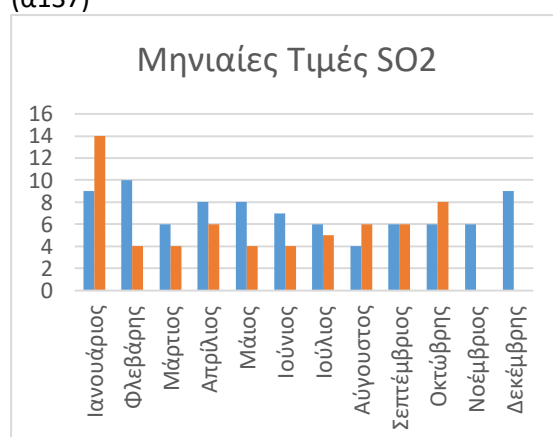
ΡΥΠΟΣ: SO2



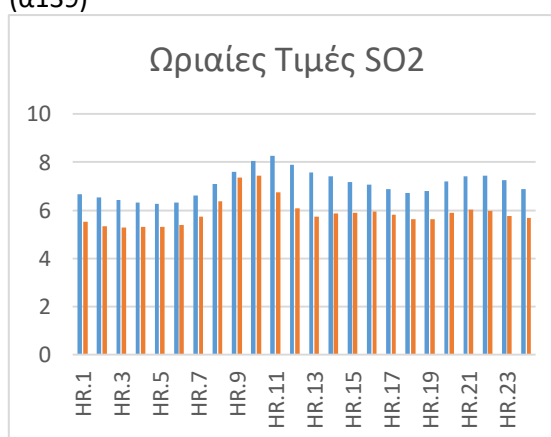
(α137)



(α139)



(α138)



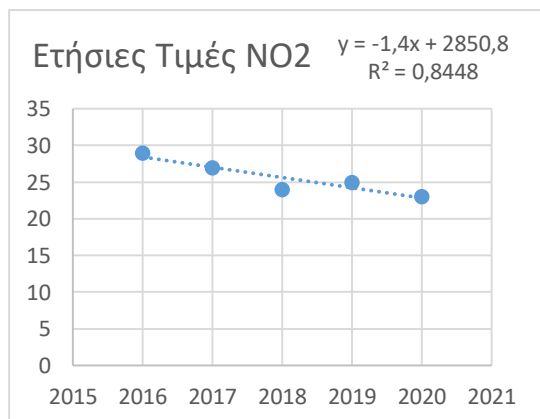
(α140)

Σχήμα 35. Συγκεντρώσεις ρύπου SO2 για τον σταθμό Πατησίων

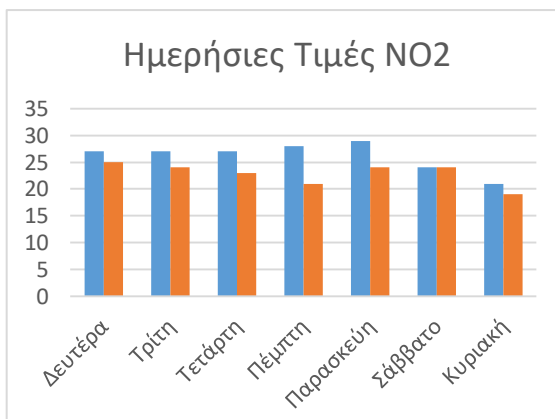
Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα.35 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου SO2 στον σταθμό της Ελευσίνας την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.35(α137) παρουσιάζονται οι ετήσιες τιμές και εμφανίζεται η σταδιακή αύξηση του ρύπου. Στο διάγραμμα Σχήμα.35(α138) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Παρατηρείται πως οι τιμές έχουν αρκετές διακυμάνσεις. Τα διαγράμματα Σχήμα.35(α139, α140) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Στο ημερήσιο διάγραμμα οι τιμές είναι σταθερές όπως σταθερή παραμένει και η μείωση που δημιουργήθηκε. Στο ωριαίο διάγραμμα οι τιμές μέσα στον εγκλεισμό είναι ελαφρώς μειωμένες ακολουθώντας την καμπύλη των τιμών από τα προηγούμενα χρόνια.

ΕΛΕΥΣΙΝΑ

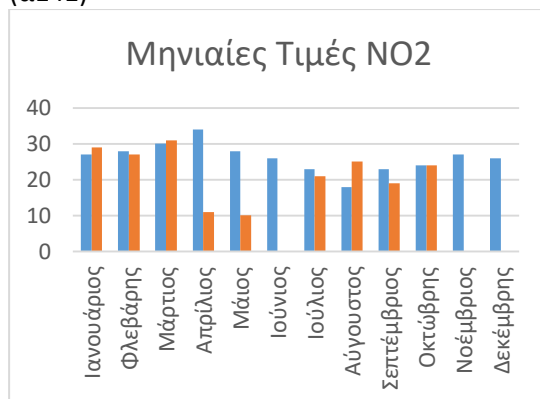
ΡΥΠΟΣ: NO2



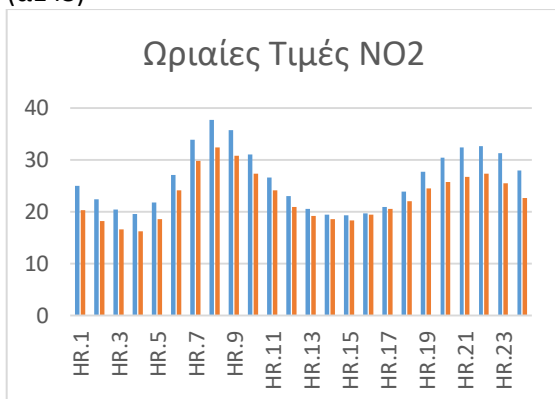
(α141)



(α143)



(α142)

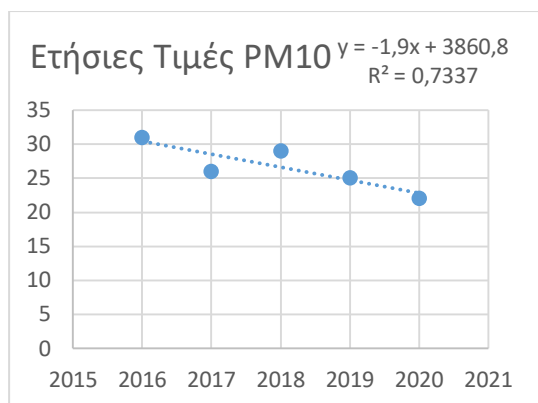


(α144)

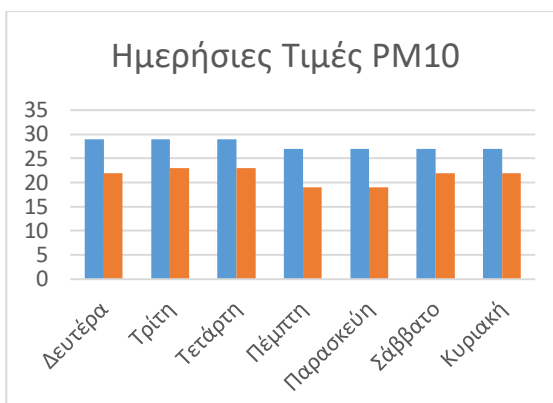
Σχήμα 36. Συγκεντρώσεις ρύπου NO2 για τον σταθμό Ελευσίνας

Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 36 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου NO2 στον σταθμό της Ελευσίνας την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.36(α142) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.36(α143, α144) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Πέρα από τους μήνες Απρίλιο έως Ιούνιο του 2020 Σχήμα.36(α142) δεν παρατηρείται ιδιαίτερη μείωση του NO2 κατά τη διάρκεια του εγκλεισμού.

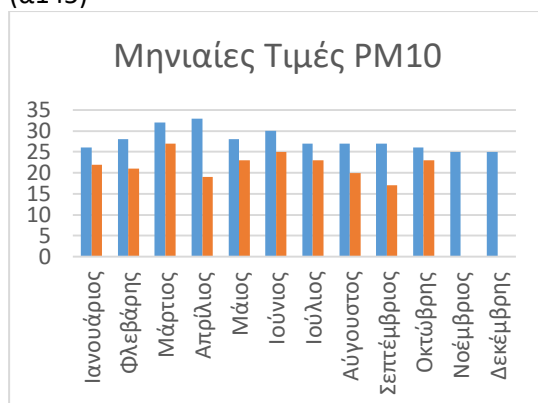
ΡΥΠΟΣ: PM10



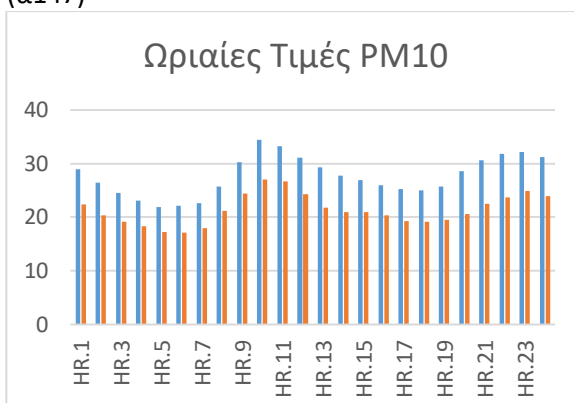
(α145)



(α147)



(α146)



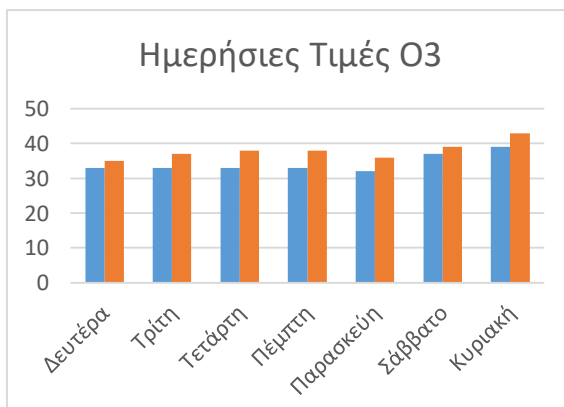
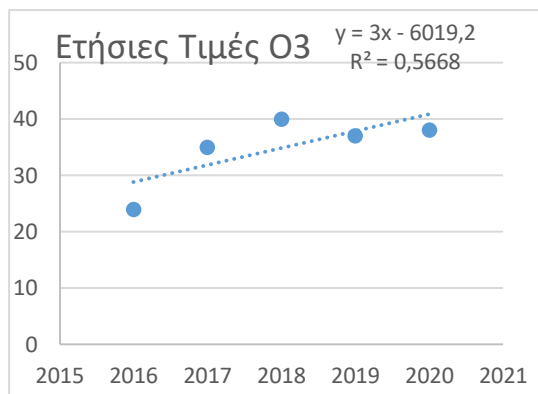
(α148)

Σχήμα 37. Συγκεντρώσεις ρύπου PM10 για τον σταθμό Ελευσίνας

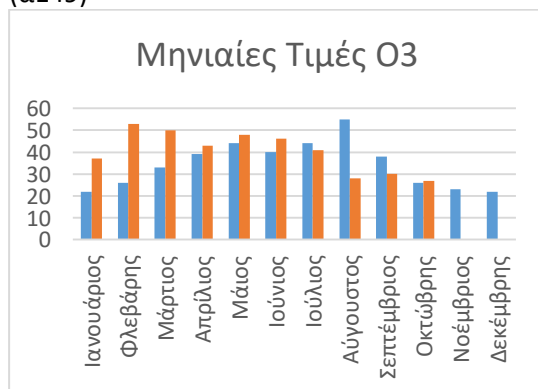
Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 37 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου PM10 στον σταθμό της Ελευσίνας την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.37(α146) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.37(α147, α148) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Για το λόγο ότι παρουσιάζεται σταδιακή μείωση του ρύπου από το 2018 και μετά, οι τιμές πριν και κατά τη διάρκεια της καραντίνας δεν φέρουν μεγάλη διαφορά σύμφωνα με τα διαγράμματα.

ΠΕΙΡΑΙΑΣ

ΡΥΠΟΣ: O₃

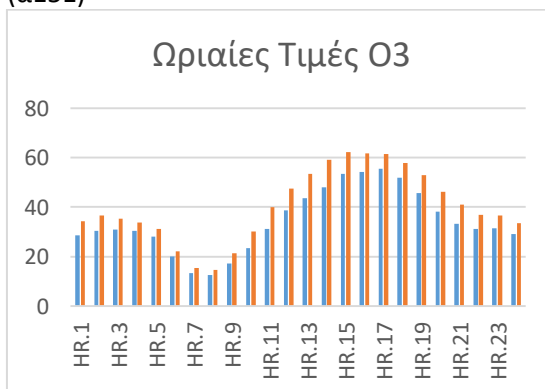


(α149)



(α150)

(α151)

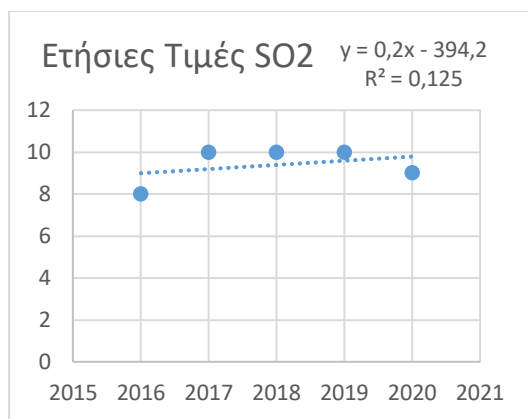


(α152)

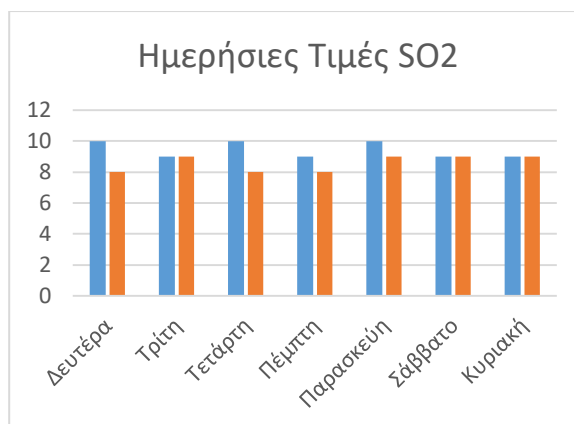
Σχήμα 38. Συγκεντρώσεις ρύπου O₃ για τον σταθμό του Πειραιά

Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 38 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου O₃ στον σταθμό του Πειραιά την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.38(α150) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.38(α151, α152) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Όπως και στις περισσότερες προηγούμενες περιπτώσεις με το συγκεκριμένο ρύπο, παρατηρείται πως τους μήνες της καραντίνας οι τιμές του αυξήθηκαν σε σχέση με τα έτη 2016-2019.

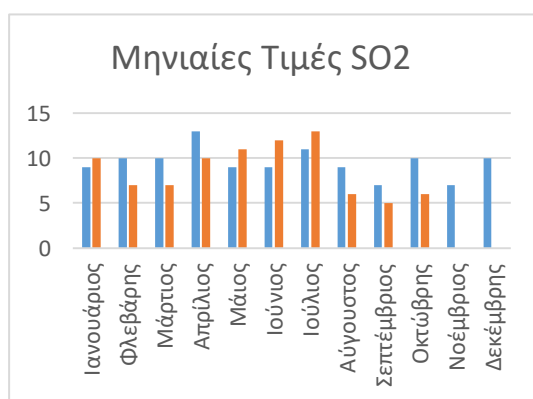
ΡΥΠΟΣ: SO2



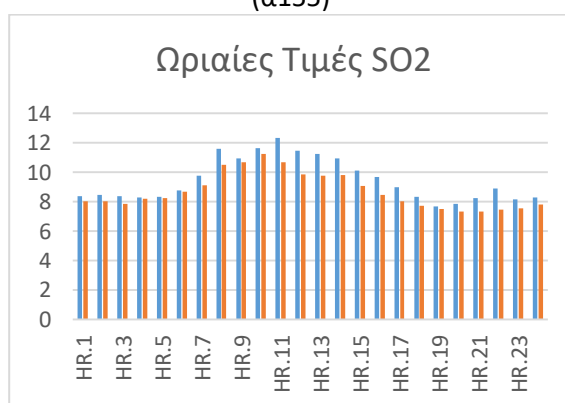
(α153)



(α155)



(α154)

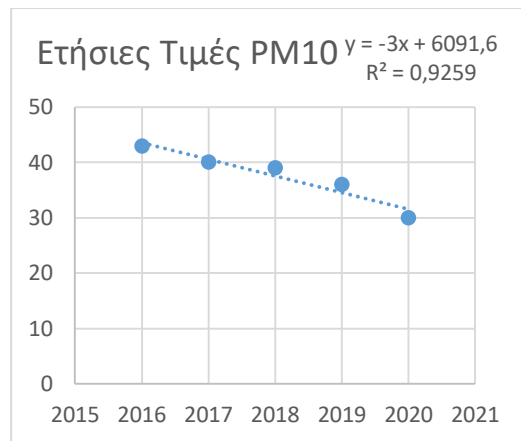


(α156)

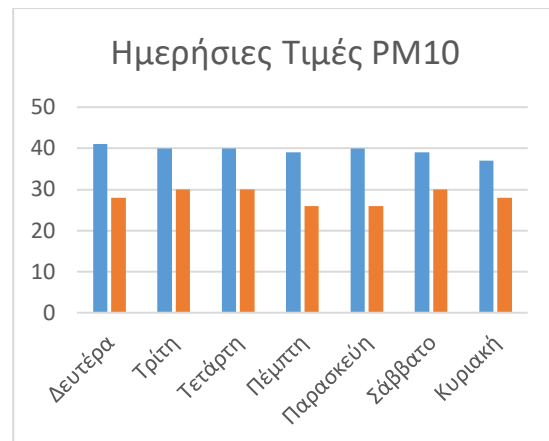
Σχήμα 39. Συγκεντρώσεις ρύπου SO2 για τον σταθμό του Πειραιά

Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 39 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου SO2 στον σταθμό του Πειραιά την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.39(α154) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.39(α155, α156) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Σύμφωνα με το ετήσιο διάγραμμα Σχήμα.39(α153), ενώ τα τελευταία τρία έτη υπήρχε μια σταθερότητα στις τιμές του SO2, το 2020 εμφανίζεται μικρή μείωση, γεγονός που απεικονίζεται και στα υπόλοιπα διαγράμματα.

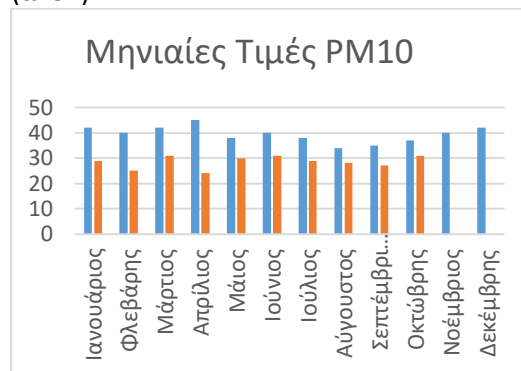
ΡΥΠΟΣ: PM10



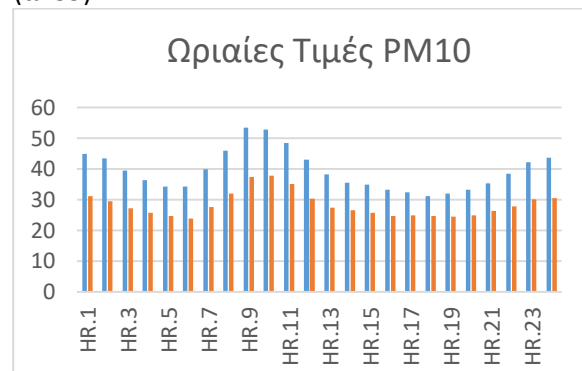
(α157)



(α159)



(α158)

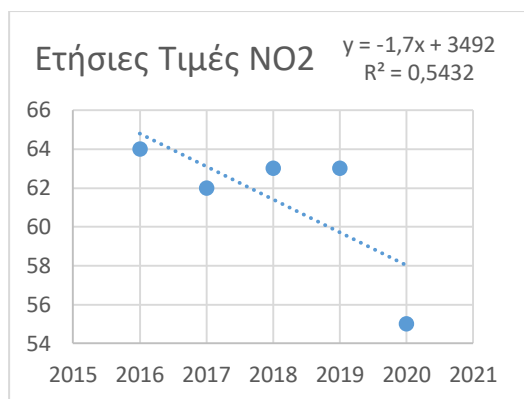


(α160)

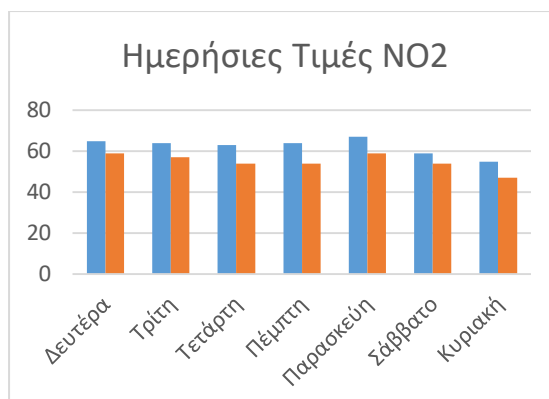
Σχήμα 40. Συγκεντρώσεις ρύπου PM10 για τον σταθμό του Πειραιά

Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 40 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου PM10 στον σταθμό του Πειραιά την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.40(α158) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.40(α159, α160) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Παρατηρείται σταδιακή μείωση του ρύπου από το 2016 και μετά. Η καμπύλη για το έτος 2020 είναι ίδια με την αντίστοιχη των υπόλοιπων ετών Σχήμα.40(α160), σε χαμηλότερη κλίμακα.

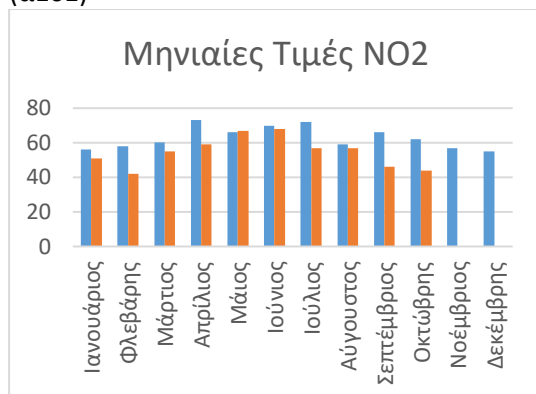
ΡΥΠΟΣ : NO2



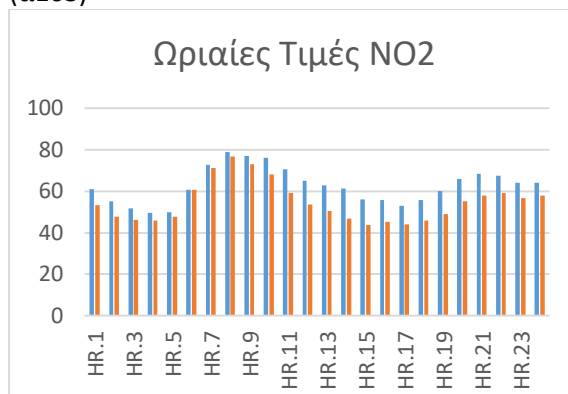
(α161)



(α163)



(α162)



(α164)

Σχήμα 41. Συγκεντρώσεις ρύπου NO2 για τον σταθμό του Πειραιά

Στο παραπάνω γράφημα Σχήμα 41 εμφανίζονται οι διαφορές του ρύπου NO2 στον σταθμό του Πειραιά την χρονική περίοδο 2016-2020. Στο διάγραμμα Σχήμα.41(α162) με μπλε χρώμα απεικονίζεται ο μέσος όρος του ρύπου για κάθε μήνα από το 2016 έως και το Φεβρουάριο του 2020, ενώ με πορτοκαλί απεικονίζεται ο μέσος όρος των μηνών Μάρτιος έως Δεκέμβριο του 2020. Τα διαγράμματα Σχήμα.41(α163, α164) αναφέρονται στο μέσο όρο των ημερών και των ωρών των αντίστοιχων μηνών. Στο ετήσιο διάγραμμα Σχήμα.41(α161) παρουσιάζεται πολύ μεγάλη μείωση στις τιμές του ρύπου το έτος 2020 σε σχέση με τα προηγούμενα έτη. Η μείωση αυτή παρουσιάζεται και στα υπόλοιπα διαγράμματα σε μικρότερο όμως βαθμό.

Κεφάλαιο 6^ο: ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ- ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

6.1 Συμπεράσματα

Είναι κατανοητό πως η ρύπανση του πλανήτη είναι φαινόμενο το οποίο έχει αυξηθεί απότομα τις τελευταίες δεκαετίες επιδρώντας αρνητικά κατά του πλανήτη αλλά και όλων των ζωντανών οργανισμών. Για αυτό και οι περισσότερες χώρες λαμβάνουν δραστικά μέτρα για την προσπάθεια μείωσης των ρύπων μέσα από νομοθεσίες που εκδίδονται από αρμόδιους οργανισμούς, τοποθετώντας όρια και πρόστιμα σε τυχόν υπερβάσεις αυτών.

Αυτά τα όρια έχουν βοηθήσει στην μείωση των ρύπων, οδηγώντας σε ένα πολύ θετικό αποτέλεσμα και δημιουργώντας την επιθυμία για μεγαλύτερη προσπάθεια στο μέλλον. Τα τελευταία 2-3 χρόνια στην ζωή κάθε ανθρώπου έχει εισχωρήσει ένας νέος ιός ο οποίος επέφερε εγκλεισμούς κατά διαστήματα, οι οποίοι είχαν αυστηρά μέτρα όσο αφορά την μετακίνηση ,ο κόσμος ήταν υποχρεωμένος να μείνει σπίτι και οι λιγοστές κινήσεις γίνονταν με τα πόδια ή με ποδήλατα. Ως αποτέλεσμα δημιουργήθηκε περαιτέρω μείωση των ρύπων ,κυρίως αυτών που προέρχονταν από τα μέσα μετακίνησης και μεταφοράς.

Με σκοπό να γίνεται έλεγχος στους ρύπους τοποθετήθηκαν σε ορισμένους σταθμούς διάφορα όργανα μέτρησής τους. Μέσα από αυτά τα όργανα αντλήθηκαν τα επιθυμητά στοιχεία ώστε να υπάρχει ένα μέτρο σύγκρισης. Παρακάτω παρουσιάζονται συγκεκριμένα για κάθε σταθμό τα αποτελέσματα σύγκρισης των ρύπων NO₂, O₃, SO₂, PM₁₀, CO και οι μονάδες μέτρησής τους είναι τα μg/m³.

- 1) Αγία Παρασκευή: Στο σταθμό της Αγίας Παρασκευής οι ρύποι εμφανίζουν μία σταθερή μείωση όσο αφορά την ετήσια βάση. Σε μηνιαία, καθημερινή και ωριαία κλίμακα οι ρύποι ακολουθούν την ίδια καμπύλη αλλά σε χαμηλότερα ποσοστά.
- 2) Αθηνάς: Στο συγκεκριμένο σταθμό σε ετήσια βάση είναι εμφανής η επίδραση του εγκλεισμού καθώς φαίνεται η πτώση για το έτος 2020. Μηνιαία ,καθημερινά και ωριαία οι διαφορές είναι αισθητές με μικρές εξαιρέσεις σε τρεις με τέσσερις μήνες και κάποιες μέρες όπου η διαφορά στους ρύπους πριν και μετά τον εγκλεισμό είναι αρκετά μικρή.
- 3) Αριστοτέλους: Στο σταθμό της Αριστοτέλους οι διαφορές στους ρύπους είναι μηδαμινές με ορισμένες περιπτώσεις να παρουσιάζουν και αύξηση μετά την επίδραση του εγκλεισμού.
- 4) Γεωπονική: Αντίστοιχα με την Αριστοτέλους και στον σταθμό της γεωπονικής οι ρύποι παρουσιάζουν αύξηση σε σχέση με αυτούς πριν τον εγκλεισμό με ελάχιστα αποτελέσματα να είναι μειωμένα από τα προηγούμενα χρόνια.
- 5) Περιστερί: Στο Περιστερί οι ρύποι εμφανίζουν μείωση μετά την επίδραση του εγκλεισμού. Δεν αποκλείονται όμως οι εξαιρέσεις όπου οι ρύποι δεν εμφανίζουν μείωση με τα αποτελέσματα του πριν και μετά να είναι σχεδόν όμοια.
- 6) Κορωπί: Στο σταθμό του Κορωπίου οι ρύποι NO₂ , PM₁₀ εμφανίζουν μείωση την οποία επέφερε ο εγκλεισμός εξαιτίας του ιού. Ταυτόχρονα όμως ο ρύπος O₃

εμφανίζει σταδιακή αύξηση απο το χρόνο 2016 έως το 2019 ,αύξηση που συνεχίζεται και για το χρόνο 2020 παρόλο τον εγκλεισμό.

- 7) Λιόσια: Στον σταθμό Λιοσίων παρουσιάζεται ένα ίδιο φαινόμενο με τον σταθμό Κορωπίου. Ενώ ο ρύπος NO₂ εμφανίζει μείωση, ο ρύπος O₃ με μικρές διαφορές εμφανίζεται αυξημένος σε σύγκριση με τα προηγούμενα χρόνια.
- 8) Λυκόβρυση: Σε ετήσια βάση στον σταθμό Λυκόβρυσης οι ρύποι εμφανίζουν μείωση. Όσο αφορά τις μηνιαίες, ημερήσιες, ωριαίες τιμές σε όλους τους ρύπους οι καμπύλες είναι ομοιόμορφες με την αντίστοιχη καμπύλη των ρύπων. Η διαφορά που εμφανίζεται είναι ότι τα ποσοστά των ρύπων μετά τον εγκλεισμό είναι σαφώς μικρότερα.
- 9) Μαρούσι: Στο σταθμό Μαρουσίου οι ρύποι NO₂ και CO εμφανίζουν χαμηλότερα αποτελέσματα μετά τον εγκλεισμό σε αντίθεση με τον ρύπο O₃ στον οποίο τα αποτελέσματα κυμαίνονται σε ίδια επίπεδα ή ακόμα και σε υψηλότερα.
- 10) Νέα Σμύρνη: Στο σταθμό Νέας Σμύρνης τα αποτελέσματα δημιουργούν ομοιόμορφες καμπύλες, με την καμπύλη που αφορά τις μετρήσεις ρύπων μετά τον εγκλεισμό να βρίσκεται σε χαμηλότερα επίπεδα.
- 11) Πατησίων: Όσο αφορά τον σταθμό Πατησίων όλοι οι ρύποι εμφανίζουν χαμηλότερα επίπεδα μετρήσεων μετά τον εγκλεισμό από αυτά πριν από αυτόν. Ιδιαίτερη περίπτωση όμως αποτελεί ο ρύπος SO₂ στον οποίο σε μηνιαία, ημερήσια και ωριαία βάση οι μετρήσεις βρίσκονται σε χαμηλότερα επίπεδα, ενώ το ετήσιο διάγραμμα εμφανίζει αύξηση.
- 12) Ελευσίνα: Στο σταθμό της Ελευσίνας παρόλο που οι μετρήσεις ρύπων είναι αρκετά κοντά πριν και μετά τον εγκλεισμό παρατηρείται μία μικρή μείωση σε αυτούς σε σχέση του πριν και του μετά.
- 13) Θρακομακεδόνες: Στο συγκεκριμένο σταθμό εμφανίζεται μία μείωση στις μετρήσεις των ρύπων μετά τον εγκλεισμό με ορισμένους να εμφανίζουν ίδιες μετρήσεις χωρίς όμως να επηρεάζουν στην συνολική μείωση των επιπέδων ρύπανσης.
- 14) Πειραιάς: Στο σταθμό του Πειραιά οι ρύποι NO₂ και PM₁₀ παρουσιάζουν μία μείωση μετά τον εγκλεισμό. Ο ρύπος SO₂ κυμαίνεται σε ίδια επίπεδα ενώ ο ρύπος O₃ παρουσιάζει μία αύξηση στις μετρήσεις μετά τον εγκλεισμό.

Πιο συγκεκριμένα όσο αφορά τους ρύπους, ο ρύπος που αφορά το όζον παρουσιάζει σε ορισμένες περιπτώσεις αυξήσεις παρόλο τον εγκλεισμό και τις απαγορεύσεις που εδραιώθηκαν. Οι συγκεκριμένες υπερβάσεις πιθανόν οφείλονται κατά κύριο λόγο στην γεωγραφική θέση της χώρας στην οποία υπάρχει μεγάλη ηλιοφάνεια και υψηλές θερμοκρασίες ,συνθήκες που ευνοούν το σχηματισμό του όζοντος.

Οι υπόλοιποι ρύποι δεν εμφάνισαν κάποια ιδιαίτερη υπέρβαση απο τις μετρήσεις των χρόνων 2016,2017,2018,2019 πέρα από λιγοστές περιπτώσεις ημερών ή ωρών οι οποίες δεν ήταν ικανές να επηρεάσουν το γενικό σύνολο. Το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) αλλά και το διοξείδιο του αζώτου (NO₂) τα οποία προέρχονται κυρίως από καύσεις σε μηχανές και ιδιαίτερα αυτοκινήτων, μειώθηκαν εξαιτίας του εγκλεισμού και της απαγόρευσης κυκλοφορίας . Το διοξείδιο του θείου (SO₂) παρέμεινε σε ίδια ή χαμηλότερα επίπεδα λόγω της χαμηλότερης λειτουργίας των εργοστασίων και των βιομηχανιών , και τέλος τα σωματίδια (PM₁₀) παρέμειναν και αυτά σε ίδια ή ακόμα χαμηλότερα επίπεδα λόγω της μείωσης λειτουργίας των βιομηχανιών.

6.2: Τρόποι μείωσης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Για να καταφέρει κάθε κράτος να μειώσει τους ρύπους καλό θα ήταν να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή σε αυτούς. Είναι φανερό πως πρέπει να βρεθούν ορισμένοι τρόποι μείωσης ή ακόμα και επίλυσης της ρύπανσης. Τέτοιοι τρόποι είναι:

- 1) Να βελτιωθεί η ποιότητα των καυσίμων,
- 2) Να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικά καύσιμα όπως το υδρογόνο ή η αιθανόλη,
- 3) Να γίνεται έλεγχος καυσαερίων και ειδικά των εκπομπών τους στα αυτοκίνητα και τις βιομηχανίες,
- 4) Να αξιοποιηθεί η τεχνολογία αντιρρύπανσης,
- 5) Να βελτιωθούν τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς με απότερο σκοπό την μείωση της κυκλοφορίας αυτοκινήτων,
- 6) Να γίνεται σωστή συντήρηση στα αυτοκίνητα και γενικά τις μηχανές ,
- 7) Να υπάρχει και να λειτουργεί σωστά ένα σύστημα υποχρεωτικής καταγραφής για τις μονάδες μεσαίου μεγέθους,
- 8) Να τηρούνται οι οριακές τιμές στους ρύπους και να τοποθετούνται πρόστιμα σε τυχόν υπερβάσεις,
- 9) Να δημιουργούνται νέα όρια υπέρβασης σε περιοχές που έχουν υψηλά ποσοστά ρύπανσης,
- 10) Τοποθέτηση καλύτερης θερμομόνωσης στα κτήρια για εξοικονόμηση πετρελαίου και γενικότερα της ρύπανσης από αυτό,
- 11) Προσπάθεια για αποκέντρωση από τις μεγάλες πόλεις,

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας <https://ypen.gov.gr/perivallon/poiotita-tis-atmosfairas/>
- 2) Βικιπαίδεια
https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%84%CE%BC%CE%BF%CF%83%CF%86%CE%B1%CE%B9%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CF%81%CF%8D%CF%80%CE%B1%CE%BD%CF%83%CE%B7
- 3) Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος
<https://www.eea.europa.eu/el/themes/air/intro>
- 4) <https://eclass.uniwa.gr/courses/MECH124/>
- 5) Πρωτόκολλο του Κιότο-Βικιπαίδεια
https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%81%CF%89%CF%84%CF%8C%CE%BA%CE%BF%CE%BB%CE%BB%CE%BF_%CF%84%CE%BF%CF%85_%CE%9A%CE%B9%CF%8C%CF%84%CE%BF
- 6) Νομικό πλαίσιο για την προστασία του αέρα- Εθνικά ανώτατα όρια εκπομπών
[https://www.era-comm.eu/Introduction EU Environmental Law/EL/module 6/2 Chapter 6 ceilings.html](https://www.era-comm.eu/Introduction%20EU%20Environmental%20Law/EL/module%206/2%20Chapter%206%20ceilings.html)
- 7) Κορονοϊός ,ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ
<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%BF%CF%81%CE%BF%CE%BD%CE%BF%CF%8A%CF%8C%CF%82>
- 8) Χρονικό πανδημίας , εφημερίδα Εθνός
<https://www.ethnos.gr/World/article/137514/otanallaxeokosmostoxronikothspandhmiastoykoronoioy>
- 9) Ευρωπαϊκό Συμβούλιο , Μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης
<https://www.consilium.europa.eu/el/policies/clean-air/medium-sized-combustion-plants/>
- 10) ΔΕΗ <https://www.dei.gr/el/dei-omilos/perivallon/prostasia-perivallontos/>