



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ



ΣΤΕΦΑΝΟΥ ΜΑΡΙΝΑ

«ΜΕΛΕΤΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΡΥΠΩΝ ΚΑΙ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
2020

«ΜΕΛΕΤΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΡΥΠΩΝ ΚΑΙ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ»



Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας
Τομέας Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΖΑΝΗΣ ΠΡΟΔΡΟΜΟΣ

«ΜΕΛΕΤΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΡΥΠΩΝ ΚΑΙ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ»

«STUDY OF ATMOSPHERIC POLLUTANTS AND SUSPENDED PARTICULATES IN THE REGION OF CYPRUS»



Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς το συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευτεί ότι εκφράζουν τις επίσημες θέσεις του Α.Π.Θ.



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αυτή η διπλωματική εργασία αποτελεί την κορύφωση των σπουδών μου στο τμήμα Γεωλογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Σε αυτό το σημείο, θα ήθελα πρώτα απ' όλα να ευχαριστήσω για ακόμη μια φορά τον επιβλέποντα καθηγητή μου Κ. Πρόδρομο Ζάνη για την ευκαιρία που μου έδωσε να συνεργαστώ μαζί του και να ασχοληθώ με τη ατμοσφαιρική και σωματιδιακή ρύπανση, καθώς επίσης για τον χρόνο που μου διέθεσε, την υποστηρικτική παρουσία του και καθοδήγησή του κάθε φορά που χρειαζόμουν τη βοήθειά

του.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους εκείνους οι οποίοι με τα ενθαρρυντικά τους λόγια και την ψυχολογική τους υποστήριξη με βοήθησαν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου στο να ξεπερνάω κάθε δυσκολία.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, η οποία πίστεψε στις δυνάμεις μου και στάθηκε αρωγός στην εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής.

Στεφάνου Μαρίνα

Θεσσαλονίκη, Νοέμβριος 2020

ΠΕΡΙΛΗΨΗ:

Το αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας βασίζεται στην μελέτη της ατμοσφαιρικής και σωματιδιακής ρύπανσης στην ευρύτερη περιοχή της Κύπρου. Πιο συγκεκριμένα βασίζεται στην ατμοσφαιρική ρύπανση που προκαλεί το μονοξείδιο του άνθρακα , το όζον , το βενζόλιο(πτητικές ουσίες) και τα οξείδια του αζώτου καθώς και στην σωματιδιακή ρύπανση που προκαλούν κυρίως τα σωματίδια ΑΣ10 και ΑΣ2.5. Επικεντρώνεται γύρω από βασικές έννοιες των ατμοσφαιρικών αερίων, πιο συγκεκριμένα χημική σύσταση , πηγές προέλευσης , περιβαλλοντικές και ανθρωπογενείς επιπτώσεις. Περιγράφονται τα μορφολογικά, γεωλογικά, κλιματολογικά και μετεωρολογικά στοιχεία της Κύπρου ως παράγοντες που επηρεάζουν την σωματιδιακή και ατμοσφαιρική ρύπανση της περιοχής καθώς και γίνεται αναφορά των σταθμών καταγραφής των συγκεντρώσεων για κάθε αέριο ξεχωριστά απ' τους οποίους συλλέχθηκαν τα δεδομένα της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Μετά την συλλογή και την επεξεργασία των δεδομένων προέκυψε η σχηματική απεικόνιση της ετήσιας, μηνιαίας και της γενικότερης τάσης διακύμανσης της σωματιδιακής και ατμοσφαιρικής ρύπανσης η οποία δείχνει σε γενικές γραμμές με την πάροδο του χρόνου μία πτωτική πορεία των συγκεντρώσεων για κάθε αέριο αντίστοιχα σε όλους τους σταθμούς. Αξιοσημείωτες είναι οι εξαιρέσεις οι οποίες καταγράφονται σχεδόν σε όλους τους σταθμούς μέτρησης με μερικές υπερβάσεις να σημειώνονται στην συγκέντρωση ΑΣ10 και ΑΣ2.5 καθώς οι τιμές αυτές δεν βρίσκονται ανάμεσα στο θεσμοθετημένο όριο που καθορίζει η Ευρωπαϊκή Ένωση τόσο σε ετήσια όσο και σε ημερήσια βάση γεγονός που είναι αρκετά ανησυχητικό εφόσον τα υψηλότερα επίπεδα των συγκεντρώσεων αυτών παρατηρούνται στους σταθμούς που βρίσκονται στον αστικό ιστό της περιοχής. Σύμφωνα με τα παραπάνω προτείνονται βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα μέτρα αντιμετώπισης του φαινομένου εφόσον η προστασία της ατμόσφαιρας είναι ένα περιβαλλοντικό ζήτημα το οποίο επηρεάζει και επηρεάζεται από τον άνθρωπο.



ABSTRACT

The Subject of this thesis is based on the study of the atmospheric pollution and suspended particles in the wider area of Cyprus. More specifically, it is focused on the atmospheric pollution that causes the carbon monoxide, ozone, benzene (volatile substances), nitrogen oxides and also the particulate pollution which can be produced mainly by particles PM10 and PM2.5. It focuses on basic concepts of atmospheric gases, more specifically chemistry, sources of origin, environmental and anthropogenic effects. It describes the morphological, geological, climatological and meteorological data of Cyprus as the affecting factors of the particle's and atmospheric pollution in the area provided and the collected data for this project which were collected from stations for the suspended particles' concentrations are also mentioned. After the collection and processing of data, a schematic illustration of the annual, monthly and the general trend of variance of the atmospheric and particular pollution was extracted, which generally shows the downward trend of concentrations for each gas at all stations, respectively, over the year. Remarkable are the exceptions which are recorded in almost at all measuring stations, with some exceedances being noted in the concentration of PM10 and PM2.5 as these values are not between to the established limit that was set by the European Union, on both at an annual and daily basis, which is too worrisome, as the highest levels of these concentrations are observed in the stations located near the urban area. According to the above issues, short- and long-term measures are proposed to counter this phenomenon, since the protection of the atmosphere is an environmental issue that affects the human factor and is affected by it.



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

1. ΑΕΡΙΟΙ ΡΥΠΟΙ ΚΑΙ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ	15
1.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	16
1.2. ΟΞΕΙΔΙΑ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ	18
1.3. ΟΖΟΝ	19
1.4. ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ.....	21
1.5. ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ	22
1.6. ΠΤΗΤΙΚΕΣ ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ.....	24
2. ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	26
2.1. ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ ΚΑΙ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ.....	27
2.2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ	28
2.3. Η ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ ΚΑΙ ΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ.....	29
2.3.1. Μορφολογία και Γεωλογία.....	35
2.3.2. Κλιματολογία και Μετεωρολογία.....	38
2.4. ΡΥΠΑΝΣΗ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ	41
3. ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	43
3.1. ΓΕΝΙΚΑ	44
3.2. ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΜΕΣΩΝ ΕΤΗΣΙΩΝ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΝ	44
3.2.1. Μελέτη μεταβολής ατμοσφαιρικών ρύπων	44
3.3 ΜΕΣΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΩΝ ΡΥΠΩΝ	59
3.4. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΣΤΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ.....	83
3.5. ΜΕΛΕΤΗ ΥΠΕΡΒΑΣΕΩΝ ΤΩΝ ΟΡΙΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ.....	85
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	114
4.1. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ	115
4.2. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ	116
4.3. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ	117
5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	118



ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ/ABBREVIATIONS:

As: Arsenic/ Αρσενικό

AYMBGR: Background station-Ayia Marina Xyliatou/ Σταθμό Υποβάθρου-Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου

BP: Barometric pressure/ Βαρομετρική πίεση

BTEX: Benzene, Toluene, Ethylbenzene, Xylenes/ Βενζόλιο, Τολουόλιο, Αιθυλοβενζόλιο, Ξυλένια

C₆H₆: Benzene/Βενζόλιο

CO: Carbon Monoxide/ Μονοξείδιο του άνθρακα

LARTRA: Traffic station-Larnaca/ Κυκλοφοριακός σταθμός-Λάρνακα

LIMTRA: Traffic station-Limassol/Κυκλοφοριακός σταθμός-Λεμεσός

NICRES: Residential station-Nicosia/ Οικιστικός σταθμός-Λευκωσίας

NICTRA: Traffic station-Nicosia/ Κυκλοφοριακός σταθμός-Λευκωσίας

NO= Nitrogen Monoxide/ Μονοξείδιο αζώτου

NO₂ = Nitrogen Dioxide/ Διοξείδιο αζώτου

NO_x: Nitrogen Oxides/ Οξείδια αζώτου

O₃:Ozone/ Όζον

PAFTRA: Traffic station-Pafos / Κυκλοφοριακός σταθμός-Πάφος

Pb: Lead/ Μόλυβδος

PM₁₀/ΑΣ₁₀: Particulate Matter with aerodynamic diameter less than 10μm/ Αιωρούμενα σωματίδια με αεροδυναμική διάμετρο μικρότερη των 10μm.

PM_{2.5}/ΑΣ_{2.5}: Particulate Matter with aerodynamic diameter less than 2.5μm/ Αιωρούμενα σωματίδια με αεροδυναμική διάμετρο μικρότερη των 2.5 μm.

RH: Relative Humidity / Υγρασία

SR: Solar Radiation/ Ηλιακή ακτινοβολία

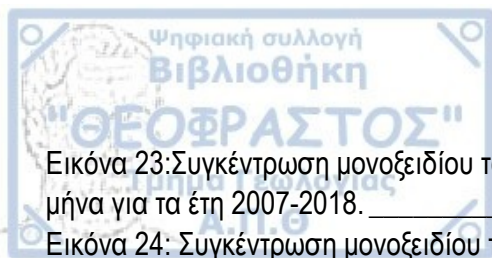
T: Atmospheric Temperature/ Θερμοκρασία ατμοσφαιρικού αέρα

W/D: Wind direction/ Διεύθυνση ανέμου

W/S: Wind speed/Ταχύτητα ανέμου

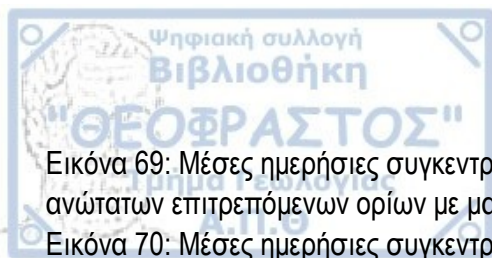
Πίνακας περιεχομένων εικόνων:

Εικόνα 1: Δομή όζοντος	20
Εικόνα 2: Δομή βενζολίου	24
Εικόνα 3: Χωρική κατανομή των σταθμών παρακολούθησης ποιότητας του αέρα στην Κύπρο.	32
Εικόνα 4: Τοπογραφικός χάρτης της Κύπρου.	37
Εικόνα 5: Ετήσιοι μέσοι όροι μονοξειδίου του άνθρακα για τα έτη 1996 έως 2018 στους διάφορους σταθμούς μέτρησης του δικτύου παρακολούθησης ποιότητας αέρα.	45
Εικόνα 6: Ετήσιοι μέσοι όροι μονοξειδίου του άνθρακα για το 2018 στους διάφορους σταθμούς μέτρησης του δικτύου παρακολούθησης ποιότητας του αέρα.	46
Εικόνα 7: Ετήσιοι μέσοι όροι διοξειδίου αζώτου για τα έτη 1996 έως 2018 στους διάφορους σταθμούς μέτρησης του δικτύου παρακολούθησης ποιότητας του αέρα.	47
Εικόνα 8: Ετήσιοι μέσοι όροι διοξειδίου του αζώτου για το 2018 στους διάφορους σταθμούς μέτρησης του δικτύου παρακολούθησης ποιότητας του αέρα.	48
Εικόνα 9: Ετήσιοι μέσοι όροι όζοντος για τα έτη 1996 έως 2018 στους διάφορους σταθμούς μέτρησης του δικτύου παρακολούθησης ποιότητας του αέρα.	49
Εικόνα 10: Ετήσιοι μέσοι όροι όζοντος για το 2018 στους διάφορους σταθμούς μέτρησης του δικτύου παρακολούθησης ποιότητας του αέρα.	50
Εικόνα 11: Ετήσιοι μέσοι όροι βενζολίου για τα έτη 2010 έως 2018 στους διάφορους σταθμούς μέτρησης του δικτύου παρακολούθησης ποιότητας του αέρα.	51
Εικόνα 12: Ετήσιοι μέσοι όροι βενζολίου για το 2018 στους διάφορους σταθμούς μέτρησης του δικτύου παρακολούθησης ποιότητας του αέρα.	51
Εικόνα 13: Ετήσιοι μέσοι όροι για το 2018 στους διάφορους σταθμούς μέτρησης του δικτύου παρακολούθησης ποιότητας του αέρα.	53
Εικόνα 14: Ετήσιοι μέσοι όροι ΑΣ10 για τα έτη 2005 έως 2018 στους διάφορους σταθμούς μέτρησης του δικτύου παρακολούθησης ποιότητας του αέρα.	53
Εικόνα 15: Ετήσιοι μέσοι όροι για ΑΣ2.5 για τα έτη 2005 έως 2018 στους διάφορους σταθμούς μέτρησης του δικτύου παρακολούθησης ποιότητας του αέρα.	55
Εικόνα 16: Ετήσιοι μέσοι όροι για ΑΣ2.5 για το 2018 στους διάφορους σταθμούς μέτρησης του δικτύου παρακολούθησης ποιότητας του αέρα.	55
Εικόνα 17: Ετήσιοι μέσοι όροι Μονοξειδίου του άνθρακα για τα έτη 2005 έως 2018 στον κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας.	57
Εικόνα 18: Ετήσιοι μέσοι όροι για το διοξείδιο του αζώτου, όζον, βενζόλιο, ΑΣ10 και ΑΣ2.5 για τα έτη 2005 έως 2018 στον κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας.	57
Εικόνα 19: Συγκέντρωση μονοξειδίου του άνθρακα στον κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας ανά μήνα για τα έτη 2007-2018.	60
Εικόνα 20: Συγκέντρωση μονοξειδίου του άνθρακα στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας ανά μήνα για τα έτη 2007-2018.	60
Εικόνα 21: Συγκέντρωση μονοξειδίου του άνθρακα στον κυκλοφοριακό σταθμό Λεμεσού ανά μήνα για τα έτη 2007-2018.	61
Εικόνα 22: Συγκέντρωση μονοξειδίου του άνθρακα στον κυκλοφοριακό σταθμό Λάρνακας ανά μήνα για τα έτη 2007-2018.	61

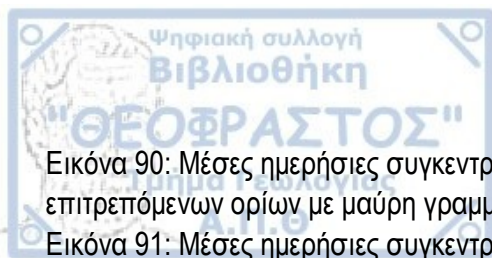


Εικόνα 23: Συγκέντρωση μονοξειδίου του άνθρακα στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου ανά μήνα για τα έτη 2007-2018.	62
Εικόνα 24: Συγκέντρωση μονοξειδίου του άνθρακα στον κυκλοφοριακό σταθμό Πάφου ανά μήνα για τα έτη 2007-2018.	62
Εικόνα 25: Συγκέντρωση Μονοξειδίου του άνθρακα σε όλους τους σταθμούς συγκεντρωτικά ανά μήνα για τα έτη 2007-2018.	63
Εικόνα 26: Συγκέντρωση διοξειδίου του αζώτου στον κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.	64
Εικόνα 27: Συγκέντρωση διοξειδίου του αζώτου στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.	64
Εικόνα 28: Συγκέντρωση διοξειδίου του αζώτου στον κυκλοφοριακό σταθμό Λεμεσού για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.	65
Εικόνα 29: Συγκέντρωση διοξειδίου του αζώτου στον κυκλοφοριακό σταθμό Λάρνακας για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.	65
Εικόνα 30: Συγκέντρωση διοξειδίου του αζώτου στο σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.	66
Εικόνα 31: Συγκέντρωση διοξειδίου του αζώτου στον κυκλοφοριακό σταθμό Πάφου για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.	66
Εικόνα 32: Συγκέντρωση διοξειδίου του αζώτου σε όλους τους σταθμούς συγκεντρωτικά ανά μήνα για τα έτη 2007-2018.	67
Εικόνα 33: Συγκέντρωση όζοντος στον κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.	68
Εικόνα 34: Συγκέντρωση όζοντος στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.	68
Εικόνα 35: Συγκέντρωση όζοντος στον κυκλοφοριακό σταθμό Λεμεσού για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.	69
Εικόνα 36: Συγκέντρωση όζοντος στον κυκλοφοριακό σταθμό Λάρνακας για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.	69
Εικόνα 37: Συγκέντρωση όζοντος στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.	70
Εικόνα 38: Συγκέντρωση όζοντος στον κυκλοφοριακό σταθμό Πάφου για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.	70
Εικόνα 39: Συγκέντρωση όζοντος σε όλους τους σταθμούς συγκεντρωτικά ανά μήνα για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.	71
Εικόνα 40: Συγκέντρωση βενζολίου στον κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας για τα έτη 2010-2018 ανά μήνα.	72
Εικόνα 41: Συγκέντρωση βενζολίου στον κυκλοφοριακό σταθμό Λεμεσού για τα έτη 2010-2018 ανά μήνα.	72
Εικόνα 42: Συγκέντρωση βενζολίου στον κυκλοφοριακό σταθμό Λάρνακας για τα έτη 2010-2018 ανά μήνα.	73
Εικόνα 43: Συγκέντρωση βενζολίου στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου για τα έτη 2010-2018 ανά μήνα.	73
Εικόνα 44: Συγκέντρωση βενζολίου στον κυκλοφοριακό σταθμό Πάφου για τα έτη 2010-2018 ανά μήνα.	74
Εικόνα 45: Συγκέντρωση βενζολίου σε όλους τους σταθμούς συγκεντρωτικά ανά μήνα για τα έτη 2010-2018.	74

Εικόνα 46: Συγκέντρωση ΑΣ10 στον κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.	75
Εικόνα 47: Συγκέντρωση ΑΣ10 στον κυκλοφοριακό σταθμό Λεμεσού για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.	75
Εικόνα 48: Συγκέντρωση ΑΣ10 στον Σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.	76
Εικόνα 49: Συγκέντρωση ΑΣ10 στον κυκλοφοριακό σταθμό Λάρνακας για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.	76
Εικόνα 50: Συγκέντρωση ΑΣ10 στον κυκλοφοριακό σταθμό Πάφου για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.	77
Εικόνα 51: Συγκέντρωση ΑΣ10 στον κυκλοφοριακό σταθμό Παραλιμνίου για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.	77
Εικόνα 52: Συγκέντρωση ΑΣ10 σε όλους τους σταθμούς συγκεντρωτικά ανά μήνα για τα έτη 2007-2018.	78
Εικόνα 53: Συγκέντρωση ΑΣ2.5 στον κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.	80
Χαρακτηριστική είναι η μείωση της συγκέντρωσης ΑΣ2.5 που καταγράφεται στον κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας από τον Φεβρουάριο μέχρι τον Ιούνιο, ωστόσο από τον Ιούνιο παρατηρείται μία μικρή αύξηση της τιμής ΑΣ2.5 και μέχρι τον Αύγουστο η πορεία παραμένει σταθερή. Ακόμη παρατηρείται μία απότομη αύξηση από τον Οκτώβριο-Δεκέμβριο.	
Εικόνα 54: Συγκέντρωση ΑΣ2.5 στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.	80
Εικόνα 55: Συγκέντρωση ΑΣ2.5 στον οικιστικό σταθμό Λεμεσού για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.	81
Εικόνα 56: Συγκέντρωση ΑΣ2.5 στον κυκλοφοριακό σταθμό Λάρνακας για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.	81
Εικόνα 57: Συγκέντρωση ΑΣ2.5 σε όλους τους σταθμούς συγκεντρωτικά ανά μήνα για τα έτη 2007-2018.	82
Εικόνα 58: Μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στους σταθμούς με την τοποθέτηση των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για τα έτη 2007-2018.	85
Εικόνα 59: Μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στους σταθμούς με την τοποθέτηση των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για τα έτη 2007-2018.	86
Εικόνα 60: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στους κυκλοφοριακούς σταθμούς με τοποθέτηση των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2007.	87
Εικόνα 61: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στο σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας με τοποθέτηση των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2007.	87
Εικόνα 62: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στους κυκλοφοριακούς σταθμούς με τοποθέτηση των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2008.	88
Εικόνα 63: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας με τοποθέτηση των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2008.	89
Εικόνα 64: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας με τοποθέτηση των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2008.	89
Εικόνα 65: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στους κυκλοφοριακούς σταθμούς με τοποθέτηση των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2009.	90
Εικόνα 66: Μέσες ημερήσιες Συγκεντρώσεις ΑΣ10 στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας με τοποθέτηση των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2009.	91
Εικόνα 67: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας με τοποθέτηση των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2009.	91
Εικόνα 68: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στους κυκλοφοριακούς σταθμούς με τοποθέτηση των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2010.	92



Εικόνα 69: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας με τοποθέτηση των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2010.	92
Εικόνα 70: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου με τοποθέτηση των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2010.	93
Εικόνα 71: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στους κυκλοφοριακούς σταθμούς με τοποθέτηση των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2011.	94
Εικόνα 72: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας με τοποθέτηση των ανώτατων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2011.	94
Εικόνα 73: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου με τοποθέτηση των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2011.	95
Εικόνα 74: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στους κυκλοφοριακούς σταθμούς με τοποθέτηση ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2012.	96
Εικόνα 75: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας με τοποθέτηση ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2012.	96
Εικόνα 76: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου με τοποθέτηση επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2012.	97
Εικόνα 77: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στους κυκλοφοριακούς σταθμούς με τοποθέτηση επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2013.	98
Εικόνα 78: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας με τοποθέτηση επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2013.	98
Εικόνα 79: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου με τοποθέτηση επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2013.	99
Εικόνα 80: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στους κυκλοφοριακούς σταθμούς με τοποθέτηση των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2014.	100
Εικόνα 81: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας με τοποθέτηση των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2014.	100
Εικόνα 82: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου με τοποθέτηση ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2014.	101
Εικόνα 83: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στους κυκλοφοριακούς σταθμούς με τοποθέτηση των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2015.	101
Εικόνα 84: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας με τοποθέτηση των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2015.	102
Εικόνα 85: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου με τοποθέτηση των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2015.	102
Εικόνα 86: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στους κυκλοφοριακούς σταθμούς με τοποθέτηση ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2016.	103
Εικόνα 87: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας με τοποθέτηση ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2016.	104
Εικόνα 88: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου με τοποθέτηση ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2016.	104
Εικόνα 89: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις στους κυκλοφοριακούς σταθμούς με τοποθέτηση ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2017.	105



Εικόνα 90: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας με τοποθέτηση ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2017.	105
Εικόνα 91: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου με τοποθέτηση ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2017.	106
Εικόνα 92: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις στους κυκλοφοριακούς σταθμούς με τοποθέτηση ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2018.	107
Εικόνα 93: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας με τοποθέτηση ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2018.	107
Εικόνα 94: Μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου με τοποθέτηση ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για το 2018.	108
Εικόνα 95: Ποσοστό (%) των ημερών που υπήρξε υπέρβαση της οριακής τιμής στους σταθμούς της περιοχής της Κύπρου, την περίοδο 2007-2018. Με μαύρο βέλος σημειώνεται το περιθώριο ανοχής των 35 ημερών που αντιστοιχεί σε ποσοστό 9.6%.	112
Εικόνα 96: Μέσες συγκεντρώσεις ΑΣ2.5 στους σταθμούς με τοποθέτηση των ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων με μαύρη γραμμή για τα έτη 2007-2018.	113



Πίνακας περιεχομένων πινάκων:

Πίνακας 1: Οριακές τιμές για τους κυριότερους ατμοσφαιρικούς ρύπους. _____	29
Πίνακας 2: Κωδικοί ατμοσφαιρικών ρύπων και σταθμών παρακολούθησης. _____	33
Πίνακας 3: Χαρακτηριστικά σταθμών μέτρησης ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα. _____	34
Πίνακας 4: Καιρικές συνθήκες για το 2018. _____	40
Πίνακας 5: Στατιστικά στοιχεία υπερβάσεων του ημερήσιου ορίου των σταθμών της Κύπρου ανά έτος για την περίοδο 2007-2018. Το σύμβολο # εκφράζει έλλειψη δεδομένων. _____	109



1. ΑΕΡΙΟΙ ΡΥΠΟΙ ΚΑΙ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ

1.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι ένας ευρύς όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει την ύπαρξη διάφορων ουσιών στην ατμόσφαιρα οι οποίοι καλούνται ρύποι και έχουν αρνητικές επιπτώσεις στους έμβιους οργανισμούς καθώς και στο περιβάλλον όπου σε φυσιολογικές συνθήκες δεν θα υπήρχαν. Οι ρύποι διακρίνονται σε αέριους (π.χ. NO_2) και σε σωματιδιακούς (π.χ. λεπτή σκόνη) όπου εισάγονται στην ατμόσφαιρα είτε από ανθρώπινες δραστηριότητες ή από φυσικές πηγές. Οι πρωτογενείς ρύποι μπορεί να αντιδράσουν με άλλες ουσίες και να σχηματίσουν δευτερογενείς ρύπους (π.χ. όζον) ή μικροσωματίδια-αερολυμάτων. Γενικά η ατμοσφαιρική ρύπανση επηρεάζει την ποιότητα της ζωής των ανθρώπων σε παγκόσμιο επίπεδο, πιο συγκεκριμένα είναι ένα τοπικό πρόβλημα όλης της Ευρώπης και του Βόρειου ημισφαιρίου. (europeanlung, χ.χ.) (airquality, n.d.)

Κύριες κατηγορίες ρύπων:

1. Πρωτογενείς αέριοι ρύποι:

- Ενώσεις θείου(π.χ. SO_2 , H_2S)
- Ενώσεις αζώτου (π.χ. NH_3 , NO_x)
- Ενώσεις άνθρακα (π.χ. υδρογονάνθρακες, CFCs, CO, CO_2 κ.ά. – πτητικές οργανικές ουσίες)

2. Πρωτογενή σωματίδια είτε από φυσικές πηγές είτε από ανθρώπινες δραστηριότητες:

- Αέρια από ραδιενεργή δραστηριότητα και διεργασία καύσης.
- Σωματίδια Aitken Aitken (δηλαδή σωματίδια με $d < 0.1 \mu\text{m}$ και $2.5 \mu\text{m}$) τα οποία σχηματίζονται από φυσικά αίτια όπως φωτιές.
- Υλικά που περιέχουν άνθρακα.
- Σωματίδια από εκπομπές αυτοκινήτων (π.χ. PbO , θειικά)
- Μεγάλα σωματίδια όπως η σκόνη και η άμμος τα οποία μεταφέρονται από τον άνεμο, σωματιδιακή ύλη από βιομηχανικές δραστηριότητες και από τις μεταφορές .
- Ζώντα σωματίδια όπως η γύρη και τα έντομα.

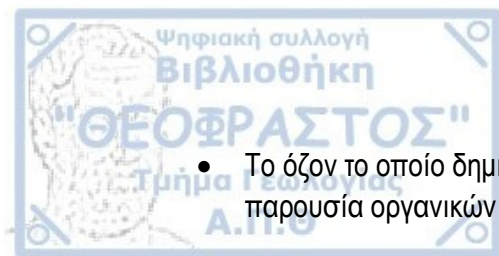
3. Ραδιενεργοί ρύποι:

Η ραδιενέργεια είναι ένας πρωτογενής ρύπος ο οποίος εκπέμπεται από φυσικές και ανθρώπινες πηγές . Γενικά οι ανθρώπινες πηγές εκπομπής της ραδιενέργειας είναι η βιομηχανίες ατομικής ενέργειας καθώς και οι πυρηνικοί αντιδραστήρες.

4. Δευτερογενείς αέριοι ρύποι:

Οι διάφορες χημικές αντιδράσεις στην ατμόσφαιρα είναι υπεύθυνες για την μετατροπή των πρωτογενών αέριων ρύπων σε ενδιάμεσα προϊόντα και εν τέλει στην δημιουργία δευτερογενών αέριων ρύπων όπως :

- NO_2 από NO



- Το όζον το οποίο δημιουργείται μέσω διάφορων φωτοχημικών αντιδράσεων από την παρουσία οργανικών ουσιών.

5. Δευτερογενή σωματίδια:

Οι χημικές αντιδράσεις που διαδραματίζονται στην ατμόσφαιρα είναι υπεύθυνες για την μετατροπή των πρωτογενών και δευτερογενών αέριων ρύπων σε δευτερογενή σωματίδια με $d < 2.5 \mu\text{m}$. Οι πιο γνωστές μετατροπές είναι:

- Η μετατροπή του SO_2 σε θειικά, SO_4
- Η μετατροπή του NO_2 σε νιτρικά
- Η μετατροπή των οργανικών ενώσεων σε οργανικά σωματίδια

(Energy&Environment, n.d.)

Κυριότεροι αέριοι ρύποι:

Σωματίδια PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$

Διοξείδιο του θείου(SO_2)

Οξείδια του αζώτου(NO_x)

Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)

Πτητικές οργανικές ουσίες (VOC)

Μόλυβδος(Pb)

Όζον (O_3)

(Energy&Environment, n.d.)

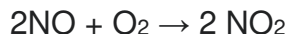
Πιο συγκεκριμένα στο παρόν κεφάλαιο θα εξεταστούν οι αέριοι ρύποι (Διοξείδιο του αζώτου, Μονοξείδιο του άνθρακα, Βενζόλιο και Όζον) καθώς και τα αιωρούμενα σωματίδια με διάμετρο μικρότερη των $2,5 \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2,5}$) και $10 \mu\text{m}$ (PM_{10}). Τα αιωρούμενα σωματίδια, το διοξείδιο του αζώτου και το τροποσφαιρικό όζον είναι πλέον κατά κανόνα οι τρεις πιο σημαντικότεροι ρύποι που δημιουργούν αρνητικές επιπτώσεις για την υγεία και η μακροχρόνια έκθεση σε αυτούς τους ρύπους ενδέχεται να προκαλέσει προβλήματα στο αναπνευστικό σύστημα έως και το πρόωρο θάνατο. (eurora, 2017)

1.2. ΟΞΕΙΔΙΑ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ

Τα οξείδια του αζώτου είναι το άθροισμα της συγκέντρωσης του μονοξειδίου του αζώτου(NO) και της συγκέντρωσης του διοξειδίου του αζώτου(NO_2). Γενικά το μονοξείδιο του αζώτου είναι ένα άχρωμο και άοσμο αέριο ενώ το διοξείδιο του αζώτου είναι ένα κόκκινο-καφέ αέριο το οποίο είναι διαλυτό στο νερό και έχει οξεία ερεθιστική οσμή. (airquality, 2013)

Παρασκευή και χημεία:

Το διοξείδιο του αζώτου έχει μοριακή μάζα 46,0055 όπου το καθιστά πιο βαρύ από τον ατμοσφαιρικό αέρα και το μήκος του χημικού δεσμού μεταξύ των ατόμων του αζώτου και του οξυγόνου είναι 119,7 μm. Γενικά παράγεται μέσω της οξείδωσης του μονοξειδίου του αζώτου από το οξυγόνο το οποίο βρίσκεται στον ατμοσφαιρικό αέρα:



Η κυριότερη πηγή προέλευσης των NO_x είναι η καύση ορυκτών καυσίμων, οι θερμοηλεκτρικοί σταθμοί, επίσης τα NO_x δημιουργούνται από την οξείδωση του στοιχειακού αζώτου που βρίσκεται στον ατμοσφαιρικό αέρα κάτω από την υψηλή θερμοκρασία της καύσης καθώς και από την οξείδωση του αζώτου που περιέχεται σε μικρό ποσοστό στα διάφορα ορυκτά καύσιμα όπου κατά την καύση τους δημιουργείται μονοξείδιο του αζώτου περίπου 90-99% και στη συνέχεια αυτό αντιδρά με το όζον και το οξυγόνο και μετατρέπεται σε NO_2 .

Πηγές προέλευσης διοξειδίου του αζώτου:

Οι κύριες ανθρωπογενείς πηγές προέλευσης οξειδίων του αζώτου είναι οι θερμάνσεις, τα μηχανοκίνητα οχήματα, οι ηλεκτροπαραγωγικοί σταθμοί και οι δοκιμές των πυρηνικών όπλων οι οποίες είναι υπεύθυνες για το κόκκινο χρώμα των σύννεφων τύπου μανιταριού(mushroom clouds). Ακόμη το διοξείδιο του αζώτου παράγεται και από φυσικές πηγές προέλευσης όπως οι ηφαιστειακές εκρήξεις, η δραστηριότητα βακτηριδίων και μέσω ηλεκτρικών καταιγίδων. Η μέγιστη έκθεση στα οξείδια του αζώτου σε εξωτερικούς χώρους βρίσκονται σε αστικό χώρο όπου αυξάνει κατά τη διάρκεια των πρωινών ωρών λόγω της αυξημένης κυκλοφοριακής κίνησης και λόγω της παρουσίας του φωτός όπου προκαλεί φωτοχημικές αντιδράσεις. (airquality, 2013)

Επίδραση οξειδίων του αζώτου στην ανθρώπινη υγεία:

Τα οξείδια του αζώτου συμβάλουν στην δημιουργία ασθματικών και αναπνευστικών προβλημάτων καθώς σε συνθήκες υψηλής υγρασίας σχηματίζουν ατμούς νιτρικού οξέος οι οποίοι είναι δυνατόν να εισχωρήσουν στο αναπνευστικό σύστημα προκαλώντας σοβαρές επιπτώσεις για την ανθρώπινη υγεία όπως είναι οι δυσκολίες στην αναπνοή, οι παθήσεις του αναπνευστικού συστήματος και βλάβες στον ιστό των πνευμόνων. Τέλος το διοξείδιο του αζώτου σε υψηλές συγκεντρώσεις προκαλεί αναπνευστικά προβλήματα ιδιαίτερα σε άτομα που υποφέρουν από άσθμα. (airquality, 2013)

Περιβαλλοντικές επιπτώσεις των οξειδίων του αζώτου:

Τα οξείδια του αζώτου έχουν σοβαρές οικολογικές συνέπειες όπου οι περισσότερες από αυτές οφείλονται στο νιτρικό οξύ το οποίο είναι το τελευταίο προϊόν της χημικής αντίδρασης του διοξειδίου του αζώτου στον ατμοσφαιρικό αέρα. Γενικά τα οξείδια του αζώτου ανεβαίνοντας στην ατμόσφαιρα αντιδρούν με τους υδατμούς και το νερό της βροχής και σχηματίζουν θειικά οξέα τα οποία και αυτά με την σειρά τους πέφτουν στην επιφάνεια της γης είτε μαζί με την βροχή, το χιόνι ή το χαλάζι. Η όξινη βροχή έχει έντονες επιπτώσεις στα φυσικά οικοσυστήματα, σκοτώνοντας άμεσα ή έμμεσα διάφορες μορφές ζωής αλλά και στα οικιστικά οικοσυστήματα όπου προκαλεί διάβρωση σε ιστορικά μνημεία, ζημιές σε κτίρια και σε οχήματα και βλάπτει άμεσα την ανθρώπινη υγεία. (airquality, 2013)

1.3. ΟΖΟΝ

Το όζον είναι ένα συστατικό του ατμοσφαιρικού αέρα το οποίο δημιουργείται μέσω μιας σειράς από φωτοχημικές αντιδράσεις στην στρατόσφαιρα της γης. Γενικά το όζον είναι ένα άχρωμο αέριο όπου σε πολύ υψηλές συγκεντρώσεις γίνεται μπλε, είναι βαρύτερο από τον ατμοσφαιρικό αέρα και έχει έντονη οσμή. Το όζον είναι ισχυρότατο οξειδωτικό μέσο που δύσκολα διαλύεται στο νερό και έχει την ικανότητα να διεισδύει μέχρι τους πνεύμονες με όλες τις αρνητικές συνέπειες για την ανθρώπινη υγεία. Αξίζει να σημειωθεί ότι είναι ρύπος μόνο όταν βρίσκεται στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας δηλαδή στην τροπόσφαιρα ενώ όταν βρίσκεται στα ανώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας δηλαδή στη στρατόσφαιρα όχι μόνο δεν είναι ρύπος αλλά αντιθέτως είναι ένα ζωτικής σημασίας στοιχείο επειδή εμποδίζει την διείσδυση της υπεριώδους ακτινοβολίας που εκπέμπεται μέσω του ήλιου και με αυτό τον τρόπο προστατεύει τη γη από τις καταστροφικές της συνέπειες. (airquality, n.d.), (gov, 2020)

Παρασκευή και χημεία του όζοντος:

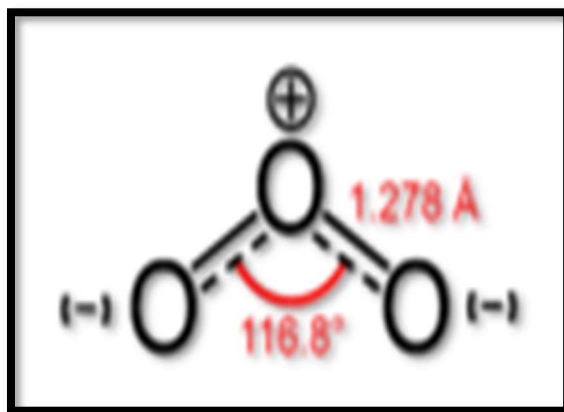
Γενικά το όζον αποτελείται από τρία άτομα οξυγόνου και είναι σχετικά σπάνιο στην ατμόσφαιρα με μέση συγκέντρωση 2 μόρια όζοντος σε 10 εκατομμύρια μόρια αέρα. Είναι ένα αέριο το οποίο έχει ιδιόζουσα οσμή και είναι εκρηκτικό σε μεγάλες συγκεντρώσεις. Το όζον μπορεί να παραχθεί από το οξυγόνο ή από τον ατμοσφαιρικό αέρα όπου λαμβάνουν χώρα ηλεκτρικές εκκενώσεις που έχουν τάση 2.000-5.000 βολτ. Ακόμη μπορεί να δημιουργηθεί όταν ένα μόριο οξυγόνου βομβαρδιστεί από την υπεριώδους ακτινοβολία και διασπάται σε δύο ελεύθερα άτομα οξυγόνου που στην συνέχεια αντιδρούν με ένα άλλο άτομο οξυγόνου και έτσι σχηματίζουν ένα μόριο όζοντος. (chemicals ozone, n.d.)

Οι μηχανισμοί παραγωγής και καταστροφής όζοντος οδηγούνται φωτοχημικά ανάλογα με τη διαθεσιμότητα των οξειδίων του αζώτου μαζί με άλλα αέρια όπως είναι οι υδρογονάνθρακες και άλλες πτητικές ενώσεις. Το όζον έχει ως κεντρικό ρόλο τον έλεγχο της οξειδωτικής ικανότητας της τροπόσφαιρας. Πιο συγκεκριμένα η ελεύθερη ρίζα (OH) η οποία είναι υπεύθυνη για την οξείδωση των περισσότερων ατμοσφαιρικών αερίων ενώσεων παράγεται πρώτιστα από την φωτόλυση του όζοντος, ακολουθούμενη από την αντίδραση του προκύπτοντας διεγερμένου ατομικού οξυγόνου μαζί με τους υδατμούς. Λεπτομερέστερα το όζον παράγεται φωτοχημικά από την φωτόλυση του διοξειδίου του αζώτου που ακολουθεί μετά από την οξείδωση του μονοξειδίου του αζώτου.

$O_3 + h\nu (\lambda < 315 \text{ nm}) \rightarrow O_2 + O(1D) \text{ (A1)}$

$O(1D) + H_2O \rightarrow 2 OH \text{ (A1.2)}$

$O(1D) + M(N_2, O_2) \rightarrow O(3P) + M(N_2, O_2) \text{ (A1.3)}$



ΕΙΚΟΝΑ 1: ΔΟΜΗ ΟΖΟΝΤΟΣ

(Πηγή:

http://195.134.76.37/chemicals/chem_ozone.htm)

Πηγές προέλευσης :

Στην τροπόσφαιρα δεν υπάρχουν πρωτογενείς πηγές όζοντος αλλά δημιουργείται δευτερογενώς από διάφορες χημικές αντιδράσεις που διαδραματίζονται στον ατμοσφαιρικό αέρα, με την συμβολή της ηλιακής ακτινοβολίας και μέσω των διάφορων πτητικών ενώσεων (π.χ. βενζόλιο). Για αυτό το λόγο το όζον ονομάζεται "δευτερογενής" ρύπος. Επιπλέον για το σχηματισμό του απαιτείται η ύπαρξη της ηλιακής ακτινοβολίας και η αντίδραση αυτή ονομάζεται φωτοχημική αντίδραση όπου το προϊόν αυτής της αντίδρασης είναι η αέρα ρύπανση. Γενικά οι υψηλές θερμοκρασίες διεγείρουν την φωτοχημική αντίδραση και έτσι το καλοκαίρι τα επίπεδα του όζοντος είναι υψηλότερα ενώ τα χαμηλότερα επίπεδα παρατηρούνται κατά την ανατολή του ήλιου. Η εκπομπή των πρόδρομων πτητικών ενώσεων σε συνδυασμό με την ανατολή του ήλιου και την αύξηση της θερμοκρασίας οδηγεί σε σταδιακή αύξηση των επιπέδων του όζοντος ιδιαίτερα το μεσημέρι και νωρίς το απόγευμα. (airquality, n.d.)

Επίδραση του όζοντος στην ανθρώπινη υγεία:

Η καθημερινή έκθεση στο όζον το οποίο βρίσκεται κοντά στην επιφάνεια της γης ειδικότερα στις πόλεις συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο για πρόωρο θάνατο αφού το όζον εισέρχεται στον οργανισμό με την εισπνοή και μπορεί να διαπεράσει όλους τους ιστούς του αναπνευστικού συστήματος. Ως ισχυρό οξειδωτικό μέσο αντιδρά με όλα σχεδόν τα βιολογικά υγρά που παρεμβαίνουν στο μεταβολισμό. Ανάλογα με την διάρκεια έκθεσης σε υψηλές συγκεντρώσεις μπορεί να ερεθιστεί το αναπνευστικό σύστημα προκαλώντας βήχα, αίσθημα ξηρότητας στο λαιμό πόνο στο στήθος καθώς και μείωση της ποσότητας του οξυγόνου που αναπνέουμε γεγονός που επιβαρύνει περισσότερο όσους πάσχουν από καρδιαγγειακά ή αναπνευστικά

νοσήματα ενώ η έκθεση σε μέτριες συγκεντρώσεις όζοντος μπορεί να προκαλέσει ενόχληση στα μάτια , τη μύτη και το λαιμό. Επιπρόσθετα η στιβάδα του όζοντος προστατεύει όλες τις μορφές ζωής από την επιβλαβή υπεριώδης ακτινοβολία (UV-B) με το να απορροφά μεγάλο μερίδιο που εκπέμπεται από τον ήλιο , έτσι η σταδιακή καταστροφή της στιβάδας του όζοντος προκαλεί μεγαλύτερη έκθεση σε υψηλότερα ποσοστά υπεριώδους ακτινοβολίας η οποία είναι εξαιρετικά επικίνδυνη και μπορεί να προκαλέσει καρκίνο του δέρματος καθώς και καταρράκτη στα μάτια. (gov, 2020) , (airquality, n.d.)

Περιβαλλοντικές επιπτώσεις του όζοντος:

Η καταστροφή της στιβάδας του όζοντος προκαλεί σημαντικές ζημιές στις καλλιέργειες , τα δάση ,σημαντική διατάραξη του θαλασσινού οικοσυστήματος καθώς και αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη. Η κύρια ζημιά που προκαλεί στα φυτά είναι στο φύλλωμα τους και δευτερογενώς βλάπτει την ανάπτυξη τους και κατ' επέκταση την συνολική σοδειά. (airquality, n.d.)

1.4. ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

Το μονοξείδιο του άνθρακα είναι ένα τοξικό αέριο, άχρωμο, άοσμο όπου σε αρχικό στάδιο είναι μη ερεθιστικό και δύσκολα ανιχνεύσιμο. Είναι προϊόν ατελούς καύσης ορυκτών καυσίμων όμως μπορεί να παραχθεί από ορισμένες βιομηχανικές ή βιολογικές διεργασίες. Το μονοξείδιο του άνθρακα δεν είναι αέριο του θερμοκηπίου οξειδώνεται όμως σε διοξείδιο του άνθρακα επηρεάζοντας έμμεσα το παγκόσμιο κλίμα. (carbon.monoxide.ac.uk, 2005) , (airquality.dli, n.d.)

Παρασκευή και χημεία:

Το μονοξείδιο του άνθρακα είναι μία ανόργανη διατομική χημική ένωση που εμπεριέχει άνθρακα και οξυγόνο με μοριακό τύπο CO. Το χημικό καθαρό μονοξείδιο του άνθρακα βρίσκεται σε θερμοκρασία 25 και σε πίεση 1 atm όπου είναι άχρωμο , άοσμο και άγευστο. Το μονοξείδιο του άνθρακα αποτελείται γενικά από ένα άτομο οξυγόνου και ένα άτομο άνθρακα τα οποία συνδέονται με τριπλό δεσμό δηλαδή από δύο ομοιοπολικούς δεσμούς και ένα δεσμό συναρμογής. Γενικά το μονοξείδιο του άνθρακα παράγεται από την οξείδωση ανθρακούχων ενώσεων δηλαδή παράγεται όταν δεν υπάρχει αρκετό οξυγόνο για να παραχθεί διοξείδιο του άνθρακα. (carbon monoxide.chemical, n.d.)

Πηγές προέλευσης:

Συχνά το μονοξείδιο του άνθρακα παράγεται από οικιακές ή βιομηχανικές εγκαταστάσεις , από οχήματα καθώς και από τις κεντρικές θερμάνσεις. Επιπρόσθετα έχουν εντοπιστεί μεμονωμένες φυσικές πηγές προέλευσης του (ενεργά ηφαίστεια , σήψη οργανικών ουσιών) τα οποία συμβάλουν στην δημιουργία μονοξειδίου του άνθρακα όμως περιορίζονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Γενικά τα υψηλότερα επίπεδα συγκέντρωσης παρατηρούνται σε εσωτερικούς μη αεριζόμενους χώρους στάθμευσης , σε κτίρια

κατά μήκος των δρόμων καθώς και σε σήραγγες με έντονη κυκλοφορία. (airquality.dli, n.d.)

Επίδραση του μονοξειδίου του άνθρακα στην ανθρώπινη υγεία:

Το μονοξείδιο του άνθρακα αντιδρά με την αιμογλοβίνη του αίματος και σχηματίζει ανθρακοξυαιμογλοβίνη. Η ικανότητα της αιμογλοβίνης να αντιδρά με το μονοξείδιο του άνθρακα είναι διακόσιες φορές μεγαλύτερη από όσο με το οξυγόνο παρεμποδίζοντας έτσι την ικανοποιητική μεταφορά του οξυγόνου σε όλα τα μέρη του σώματος μέσω των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Οι κυριότερες εκδηλώσεις της δηλητηρίασης αναπτύσσονται στα όργανα τα οποία εξαρτώνται από τη χρήση του οξυγόνου δηλαδή το κεντρικό νευρικό σύστημα και η καρδιά. (airquality.dli, n.d.)

1.5. ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ

Αποτελούν μία σημαντική παράμετρο ατμοσφαιρική ρύπανσης με αρνητικές επιδράσεις τόσο στην ανθρώπινη υγεία όσο και στο περιβάλλον. Γενικά αποτελούνται από ένα σύνθετο μίγμα υγρών ουσιών και χημικών ενώσεων που περιλαμβάνουν όξινα συστατικά (π.χ. νιτρίδια και σουλφίδια) , οργανικά συστατικά, μέταλλα, σκόνη και άμμο. Τα αιωρούμενα σωματίδια της ατμόσφαιρας μπορεί να είναι πρωτογενή δηλαδή να εκπέμπονται από συγκεκριμένες πηγές ή δευτερογενή δηλαδή να σχηματίζονται στην ατμόσφαιρα από πρόδρομους αέριους ρύπους (π.χ. NO_x, VOC). Οι δύο κυριότεροι ρύποι οι οποίοι εγείρουν σημαντικής ανησυχίας για την ανθρώπινη υγεία είναι τα ΑΣ₁₀ και τα ΑΣ_{2,5}. (aioroumena_somatidia, n.d.) , (airquality/polution, n.d.) (scientific journal articles)

Παρασκευή και χημεία:

Από πλευράς χημικής σύστασης αποτελούνται από μία ανόργανη φάση(στερεό ανόργανο υλικό) και μία οργανική φάση (οργανικός άνθρακας). Στη συνολική μάζα η αναλογία οργανικού και ανόργανου υλικού εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως την προέλευση τους, τις ατμοσφαιρικές συνθήκες και το μέγεθος τους. Συμπερασματικά σε ρυπασμένες αστικές περιοχές τα μικρά σωματίδια (<2,5 μm) μπορεί να εμπεριέχουν άνθρακα ενώ τα μεγάλα (>2,5 μm) είναι κυρίως ανόργανα (π.χ. πτητικά άλατα, ενώσεις Al και Ca).

Τα αιωρούμενα σωματίδια γενικά παράγονται ως υποπροϊόν διάφορων χημικών ουσιών είτε χημικών είτε φυσικών. Οι βασικότερες ανθρωπογενείς πηγές προέλευσης είναι οι βιομηχανίες επεξεργασίας ορυκτών και οχημάτων. Οι συνηθέστερες πηγές εκπομπής των αιωρούμενων σωματιδίων είναι η σκόνη που προέρχεται από επαναιώρηση κατακαθήμενων σωματιδίων σε περιοχές ακάλυπτες από βλάστηση με ξηρό κλίμα , τα άλατα της θάλασσας και οι θύελλες σκόνης. (aioroumena_somatidia, n.d.) (scientific journal articles)

Πηγές προέλευσης:

Τα ΑΣ2,5 προκύπτουν από πηγές καύσης και από τον χημικό μετασχηματισμό αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα. Για παράδειγμα το αέριο του θείου γρήγορα μετατρέπεται σε μικρά σωματίδια θείου μετά την απελευθέρωση του από τις εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας και τα χυτήρια. Γενικά τα πιο επικίνδυνα αιωρούμενα σωματίδια είναι τα μικρότερα διότι εισέρχονται πιο βαθιά στους πνεύμονες όπου εγκαθίστανται και προκαλούν βλάβες στους ευαίσθητους ιστούς που εμπλέκονται στην ανταλλαγή του αέρα. Τέλος τα μικρότερα σωματίδια μπορούν να παραμείνουν στον αέρα για εβδομάδες ή και για μήνες και επομένως έχουν την ικανότητα να μετακινούνται σε μεγαλύτερες αποστάσεις από την πηγή τους. Αντίθετα τα μεγαλύτερα σωματίδια εναποτίθενται γρηγορότερα από τα μικρότερα και επομένως αποτελούν κίνδυνο κυρίως κοντά στην πηγή τους. (airquality/polution, n.d.)

Επίδραση αιωρούμενων σωματιδίων στην ανθρώπινη υγεία:

Τα αιωρούμενα σωματίδια εναποτίθενται κυρίως στους πνεύμονες όπου με την πάροδο του χρόνου επιφέρουν σοβαρές βλάβες στην υγεία όπως η επιδείνωση της βρογχίτιδας σε ενήλικες και παιδιά με ήδη προ υπάρχοντα αναπνευστικά προβλήματα. Μακροπρόθεσμα η έκθεση στα αιωρούμενα σωματίδια μπορεί να προκαλέσει ζημιά στους πνευμονικούς ιστούς οδηγώντας σε χρόνια αναπνευστικές παθήσεις , καρκίνο και πρόωπο θάνατο. (airquality/polution, n.d.) (scientific journal articles)

Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τα αιωρούμενα σωματίδια:

Κάποια από τα πιο σοβαρά προβλήματα που δημιουργούν τα αιωρούμενα σωματίδια είναι ότι απορροφούν και διαχέουν την ορατή ακτινοβολία περιορίζοντας έτσι την ορατότητα της ατμόσφαιρας και συμβάλλοντας αρνητικά στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Ακόμη προκαλούν ζημιές σε διάφορα υλικά όπως υφάσματα , κτίρια και αγάλματα πολιτιστικής αξίας. Επιπρόσθετα μερικές από τις πιο σοβαρές οικολογικές επιπτώσεις οφείλονται στη μετατροπή των αέριων εκπομπών του διοξειδίου του θείου και του μονοξειδίου του αζώτου σε όξινα σωματίδια τα οποία ακολουθώντας πέφτουν στην γη μέσω όξινης βροχής ή χιονιού. Τα όξινα σωματίδια αλλάζουν τη χημεία των γλυκών νερών, αφαιρούν μέταλλα από το έδαφος τα οποία ξεπλένονται αργότερα σε χείμαρρους και σε συνδυασμό με το όζον συνεισφέρουν στην καταστροφή των δασικών περιοχών. (airquality/polution, n.d.) , (aioroumena_somatidia, n.d.)

1.6. ΠΗΗΤΙΚΕΣ ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

Οι πηητικές οργανικές ενώσεις είναι οργανικές ενώσεις όπου σε κανονικές θερμοκρασίες βρίσκονται σε αέρια κατάσταση ή μεταβαίνουν εύκολα σε αυτή από την υγρή φάση που βρίσκονται αρχικά. Το βενζόλιο ανήκει στην κατηγορία των πηητικών οργανικών ενώσεων. Πρόκειται για ένα άχρωμο πολύ πηητικό αέριο με χαρακτηριστική μυρωδιά και αποτελεί ένα σημαντικό συστατικό της βενζίνης λόγω του υψηλού βαθμού οκτανίου που εμπεριέχει. (airquality/el, n.d.)

Παρασκευή και Χημεία:

Το βενζόλιο είναι μία οργανική ένωση που περιέχει άνθρακα και υδρογόνο με μοριακό τύπο C_6H_6 . Το μόριο του βενζολίου αποτελείται από έξι άτομα άνθρακα που το κάθε ένα από αυτά συνδέεται με δύο άλλα άτομα άνθρακα σχηματίζοντας με αυτό το τρόπο εξαγωνικό δακτύλιο. Εφόσον το μόριο του βενζολίου εμπεριέχει μόνο άτομα υδρογόνου και άνθρακα ταξινομείται στους υδρογονάνθρακες, ειδικότερα είναι ένας αρωματικός υδρογονάνθρακας.



ΕΙΚΟΝΑ 2: ΔΟΜΗ ΒΕΝΖΟΛΙΟΥ

(πηγή: https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/928/1/02_chapter_15.pdf)

Πηγές προέλευσης:

Οι πηγές των πηητικών οργανικών ουσιών είναι οι διαδικασίες χρήσης οργανικών διαλυτών, τα πρατήρια καυσίμων, όλες οι μηχανές που χρησιμοποιούν βενζίνη ως καύσιμο. Ακόμη το βενζόλιο χρησιμοποιείται ως ενδιάμεσο για την παραγωγή πολλών σημαντικών βιομηχανικών ενώσεων (π.χ. ανιλίνη, στιρένιο) οι οποίες στην συνέχεια εφοδιάζουν ένα μεγάλο αριθμό χημικών βιομηχανιών για την Παρασκευή φαρμακευτικών προϊόντων, εντομοκτόνων κ.α. Τέλος το βενζόλιο είναι ένας πολύ καλός διαλύτης αλλά πλέον δεν χρησιμοποιείται σε μεγάλες ποσότητες λόγω της τοξικότητάς του. (repository, n.d.), (airquality/el, n.d.)

Επίδραση ΠΟΕ-βενζολίου στην ανθρώπινη υγεία:

Οι πτητικές οργανικές ενώσεις είναι τοξικές χημικές ενώσεις όπως και το βενζόλιο. Όταν εισπνέεται σε μεγάλες ποσότητες μπορεί να προκαλέσει ζάλη, ταχυκαρδία, πονοκεφάλους ακόμη και τον θάνατο. Μακροχρόνια η έκθεση σε συγκεντρώσεις βενζολίου έχει σημαντικές επιπτώσεις στην υγεία και ειδικότερα στο αίμα διότι καταστρέφει το μυελό των οστών και μπορεί να προκαλέσει αναιμία. Εν κατακλείδι το βενζόλιο θεωρείται ένα αέριο καρκινογόνο για τον άνθρωπο και η μακροχρόνια έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις μπορεί να προκαλέσει διάφορες σοβαρές παθήσεις(π.χ. λευχαιμία). (airquality/el, n.d.), (repository, n.d.)

Περιβαλλοντικές επιπτώσεις ΠΟΕ-Βενζολίου:

Οι περισσότερες πτητικές οργανικές ενώσεις είναι σταθερές έτσι ώστε μπορούν να φτάσουν στην στρατόσφαιρα όπου μέσω της φωτόλυσης και της αντίδρασης με υδροξυλικές ρίζες παράγουν ενώσεις που συνεισφέρουν στην καταστροφή του όζοντος. Ακόμη στην επιφάνεια της γης συμμετέχουν σε φωτοχημικές αντιδράσεις παραγωγής όζοντος και συνεισφέρουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. (airquality/el, n.d.)



2. ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

2.1. ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ ΚΑΙ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ

Για να εκτιμηθούν τα επίπεδα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης έχουν αναπτυχθεί διάφορες μέθοδοι για την συλλογή και την ανάλυση των ρύπων. Στην Κύπρο υπάρχουν εγκατεστημένοι 14 σταθμοί παρακολούθησης που είναι πλήρως εξοπλισμένοι με αυτόματα όργανα συνεχούς μέτρησης των ακόλουθων ρύπων:

- Μονοξειδίου, Διοξειδίου και οξειδίων του αζώτου (NO, NO₂, NO_x)
- Όζοντος (O₃)
- Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)
- Αιωρούμενων σωματιδίων (A_S10, A_S2,5)
- Βενζολίου (C₆H₆) και ΠΟΕ (VOC's)

Μία ποικιλία οργάνων και μεθόδων έχει αναπτυχθεί, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μετρηθεί αποτελεσματικά ένας μεγάλος αριθμός αέριων ρύπων και χημικών ενώσεων στην ατμόσφαιρα. Λόγω της σημασίας που έχουν οι μετεωρολογικές συνθήκες στη διασπορά των διάφορων ρύπων στην ατμόσφαιρα για την καλύτερη αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των μετρήσεων μετρούνται ταυτόχρονα οι βασικότερες μετεωρολογικές παράμετροι όπως είναι η κατεύθυνση του ανέμου, η ταχύτητα του ανέμου, η θερμοκρασία περιβάλλοντος, η σχετική υγρασία, η ατμοσφαιρική ρύπανση καθώς και η ηλιακή ακτινοβολία.

Επιπρόσθετα των πιο πάνω συνεχών μετρήσεων πραγματοποιούνται μετρήσεων αιωρούμενων σωματιδίων με την βοήθεια ειδικών φίλτρων και δειγματοληπτικών συσκευών που είναι τοποθετημένα σε όλες τις πόλεις της Κύπρου. Από τις εν λόγω δειγματοληψίες γίνεται ο προσδιορισμός της συγκέντρωσης βαρέων μετάλλων (As, Cd, Ni), άλλων μετάλλων (Al, Fe, Cu), ιόντων και πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων που εμπεριέχονται στην σκόνη. (mlsi.gov, n.d.)

2.2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Στην παρούσα διατριβή έγινε ανάλυση των υπάρχοντων μετρήσεων από μετρήσεις που είναι διαθέσιμες από τους σταθμούς μέτρησης της περιοχής της Κύπρου για τους αέριους ρύπους διοξειδίου του αζώτου, μονοξειδίου του άνθρακα, όζοντος, βενζολίου καθώς και για τα αιωρούμενα σωματίδια PM₁₀, PM_{2.5}. Πιο συγκεκριμένα για κάθε σταθμό ξεχωριστά έγινε η συλλογή και επεξεργασία των τιμών έτσι ώστε να ληφθούν τα συγκεντρωτικά διαγράμματα με σκοπό να εξαχθούν τα κατάλληλα συμπεράσματα για τους αέριους ρύπους και για τα αιωρούμενα σωματίδια που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα της περιοχής μελέτης. Αρχικά έγινε μελέτη για κάθε σταθμό ξεχωριστά και με την βοήθεια προγράμματος απεικόνισης έγινε η συγκέντρωση των τιμών ανά έτος για κάθε σταθμό έτσι ώστε να γίνει γραφική απεικόνιση των ατμοσφαιρικών ρύπων σε συνάρτηση με κάθε έτος. Προκειμένου να γίνει πιο λεπτομερής η μελέτη, η ανάλυση για κάθε σταθμό προχώρησε σε μηνιαίο επίπεδο όπου για κάθε σταθμό έγινε η συγκέντρωση των ποσοστών για κάθε αέριο ρύπο τόσο σε επίπεδο σταθμού όσο και σε συγκεντρωτικό γράφημα για καλύτερα αποτελέσματα.

Τέλος για την καλύτερη κατανόηση της συμπεριφοράς των αέριων ρύπων και των αιωρούμενων σωματιδίων σε σχέση με τις διάφορες αυξομειώσεις τις θερμοκρασίας και της ανθρώπινες παρέμβασης η μελέτη προχώρησε σε ωριαίο και εποχικό επίπεδο. Μετά από την επεξεργασία των τιμών για κάθε σταθμό ξεχωριστά και για κάθε ώρα του 24ώρου για τα έτη 2018-1996, ύστερα από μια χρονοβόρα επεξεργασία τα διαγράμματα που προέκυψαν για κάθε σταθμό έδωσαν μία καλύτερη εικόνα της ατμόσφαιρας της Κύπρου. Επιπρόσθετα καθοριστική ήταν και η συμβολή των διαγραμμάτων για τον ημερήσιο κύκλο σε σχέση με τις τέσσερις εποχές του χρόνου.

2.3. Η ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ ΚΑΙ ΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Στην Κύπρο το αρμόδιο τμήμα το οποίο είναι υπεύθυνο για την παρακολούθηση των επιπέδων διάφορων ρύπων στον ατμοσφαιρικό αέρα καθώς και για την εκτίμηση και την διαχείριση της ποιότητας του αέρα είναι το Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας του Υπουργείου Εργασίας, Προνοίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων (ΥΕΠΚΑ) έτσι ώστε να διασφαλίζεται η προστασία της υγείας και ευημερίας των πολιτών, η προστασία της βλάστησης και γενικότερα του περιβάλλοντος. Η παρακολούθηση και η διαχείριση της ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα στην Κύπρο διέπεται από τις πρόνοιες των περί της Ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα Νόμων από το 2010 και από το 2017.

Σκοπός του Νόμου είναι:

- ο Ο προσδιορισμός και ο καθορισμός των στόχων για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα.
- ο Η εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα.
- ο Η συγκέντρωση των κατάλληλων πληροφοριών για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και η ενημέρωση του κοινού.
- ο Η διατήρηση και η βελτίωση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα εκεί όπου είναι καλή και η βελτίωση της όπου είναι απαραίτητο.

Πιο συγκεκριμένα ο Νόμος περιλαμβάνει ειδικές πρόνοιες για την εκτίμηση και την διαχείριση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα και ειδικότερα:

- ο Για τον καθορισμό οριακών τιμών και ορίων συναγερμού για τους κυριότερους ρύπους της ατμόσφαιρας.
- ο Για την παρακολούθηση με συστηματικές μετρήσεις.
- ο Τα μέτρα τα οποία θα πρέπει να λαμβάνονται σε περιπτώσεις υπερβάσεων των οριακών τιμών και των ορίων συναγερμού.
- ο Την ενημέρωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και του κοινού για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα.

(airquality.dli, 2018)

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι οριακές τιμές που καθορίζονται από την σχετική νομοθεσία για κάθε ρύπο:

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΚΥΡΙΟΤΕΡΟΥΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΥΣ ΡΥΠΟΥΣ.

Ρύπος / Pollutants	Συγκέντρωση / Concentration	Χρονική περίοδος / Averaging Period	Επιτρεπόμενες υπερβάσεις ανά έτος / Permissible exceedances per year
Οριακές Τιμές / Limit Values			
PM₁₀	50 µg/m ³	Ημερήσια / Daily	35

40 µg/m ³	Ετήσια / Yearly	Δεν εφαρμόζεται / Not applicable	
PM _{2.5}	25 µg/m ³ (μέχρι/until 31.12.2019)	Ετήσια / Yearly	Δεν εφαρμόζεται / Not applicable
20 µg/m ³ (από/from 1.1.2020)			
SO ₂	350 µg/m ³	Ωριαία / Hourly	24
125 µg/m ³	Ημερήσια / Daily	3	
NO ₂	200 µg/m ³	Ωριαία / Hourly	18
40 µg/m ³	Ετήσια / Yearly	Δεν εφαρμόζεται / Not applicable	
CO	10.000 µg/m ³	Μέγιστος ημερήσιος μέσος όρος οκταώρου / Maximum daily eight-hour mean value	Δεν εφαρμόζεται / Not applicable
C ₆ H ₆	5 µg/m ³	Ετήσια	Δεν εφαρμόζεται / Not applicable
O ₃	120 µg/m ³	Μέγιστος ημερήσιος μέσος όρος οκταώρου / Maximum daily eight-hour mean value	Στόχος 25 ημέρες κατά μέσο όρο σε τρία χρόνια / Target no more than 25 days per year averaged over three years
Pb	0,5 µg/m ³	Ετήσια / Yearly	Δεν εφαρμόζεται / Not applicable
As	6 ng/m ³	Ετήσια / Yearly	Δεν εφαρμόζεται / Not applicable
Cd	5 ng/m ³	Ετήσια / Yearly	Δεν εφαρμόζεται / Not applicable
Ni	20 ng/m ³	Ετήσια / Yearly	Δεν εφαρμόζεται / Not applicable
Βένζο(α)πυρένιο/ Benzo(a)pyrene	1 ng/m ³	Ετήσια / Yearly	Δεν εφαρμόζεται / Not applicable
Όρια Ενημέρωσης / Information Threshold			
O ₃	180 µg/m ³	Ωριαία / Hourly	Δεν εφαρμόζεται / Not applicable
Όρια Συναγερμού / Alert Threshold			
SO ₂	500 µg/m ³	3 συνεχείς ώρες / 3 consecutive hours	Δεν εφαρμόζεται / Not applicable
NO ₂	400 µg/m ³	3 συνεχείς ώρες / 3 consecutive hours	Δεν εφαρμόζεται / Not applicable
O ₃	240 µg/m ³	Ωριαία / Hourly	Δεν εφαρμόζεται / Not applicable
Κρίσιμα Επίπεδα για την Προστασία της Βλάστησης / Critical levels for the protection of vegetation			

SO ₂	20 µg/m ³	Ετήσια / Yearly	Δεν εφαρμόζεται / Not applicable
NO _x	30 µg/m ³	Ετήσια / Yearly	Δεν εφαρμόζεται / Not applica

πηγή: <https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/sites/default/files/2020-05/Etisias%20texniki%20ekthesi%202018.pdf>

Γενικά ο κλάδος ποιότητας του αέρα στην Κύπρο το διαχειρίζεται το Εθνικό Εργαστήριο Αναφοράς το οποίο είναι υπεύθυνο για την ποιότητα των αποτελεσμάτων των μετρήσεων του ατμοσφαιρικού αέρα από το δίκτυο των εννέα σταθμών παρακολούθησης. Επιπλέον τα αποτελέσματα των μετρήσεων καθώς και η σχετική πληροφόρηση δίνονται επιγραμματικά στο κοινό (on-line) μέσω μίας εξειδικευμένης ιστοσελίδας (<https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/el>) καθώς και από το περιβαλλοντικό δελτίο που παρουσιάζεται από τους τηλεοπτικούς σταθμούς Παγκύπριας εμβέλειας κατά τη διάρκεια του κεντρικού δελτίου ειδήσεων. (mlsi.gov, n.d.)

ΔΙΚΤΥΟ ΣΤΑΘΜΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΟΥ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΑΕΡΑ:

Το δίκτυο σταθμών παρακολούθησης του ατμοσφαιρικού αέρα στην περιοχή της Κύπρου συστάθηκε το 2006 με σκοπό την προστασία και την ενημέρωση του πληθυσμού όσον αφορά την ποιότητα της ατμόσφαιρας και αποτελείται από εννέα σταθμούς. Το δίκτυο αυτό λειτουργεί με τις προδιαγραφές της Κυπριακής και της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας. Οι σταθμοί αυτοί κατηγοριοποιούνται ανάλογα με την περιοχή μέτρησης στις παρακάτω κατηγορίες:

- Κυκλοφοριακοί σταθμοί οι οποίοι είναι σταθμοί αντιπροσωπευτικών περιοχών με αυξημένη κυκλοφοριακή κίνηση και βρίσκονται στην Λευκωσία, Λεμεσό, Λάρνακα, Παραλίμνη και Πάφο.
- Οικιστικοί σταθμοί που είναι αντιπροσωπευτικοί κατοικημένων περιοχών και βρίσκονται στην Λευκωσία.
- Σταθμοί υποβάθρου που είναι αντιπροσωπευτικοί σε περιοχές υποβάθρων και βρίσκονται στην Αγία Μαρίνα Ξυλιάτου.
- Βιομηχανικοί σταθμοί που αντιπροσωπεύουν βιομηχανικές περιοχές και βρίσκονται στην περιοχή Μαρί και στο Ζύγι.

Πιο συγκεκριμένα οι παραπάνω σταθμοί τοποθετούνται ανάλογα με τις παρακάτω προδιαγραφές:

Κυκλοφοριακοί σταθμοί:

Οι σταθμοί αυτοί που έχουν τοποθετηθεί σε περιοχές με αυξημένη κυκλοφοριακή κίνηση θεωρούνται αντιπροσωπευτικοί για τμήματα δρόμου μεγαλύτερα των 100 μέτρων και απέχουν απόσταση μεγαλύτερη από 25 μέτρα από τον κύριο κυκλοφοριακό κόμβο και μικρότερη απόσταση από 10 μέτρα από το πεζοδρόμιο.

Οικιστικοί σταθμοί:

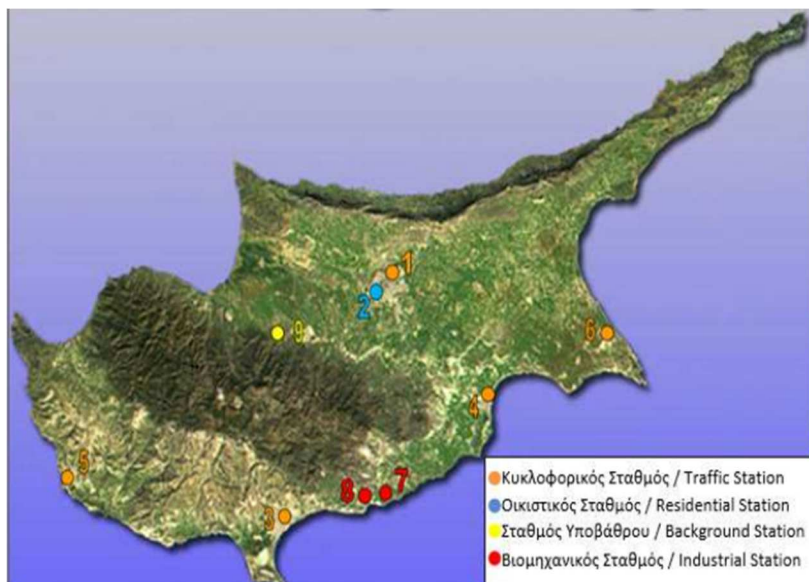
Οι σταθμοί παρακολούθησης της ποιότητας του αέρα σε οικιστικές περιοχές έχουν τοποθετηθεί με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε οι μετρούμενες συγκεντρώσεις ρύπων να αντιπροσωπεύουν το σύνολο των πηγών της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που επηρεάζουν την περιοχή της εγκατάστασης του σταθμού.

Σταθμοί υποβάθρου:

Οι τοποθεσίες των σταθμών για την παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα στις περιοχές του υποβάθρου επιλέχθηκαν έτσι ώστε να μην επηρεάζονται από βιομηχανίες ή άλλες ανθρωπογενείς πηγές. Ο κάθε σταθμός υποβάθρου βρίσκεται περισσότερα από 20 km μακριά από γνωστές πηγές ρύπανσης και περισσότερα από 5 km μακριά από κατοικημένες και βιομηχανικές περιοχές. Οι μετρήσεις από τους συγκεκριμένους σταθμούς είναι αντιπροσωπευτικές για τους αερομεταφερόμενους ρύπους που εισέρχονται στην Κύπρο από άλλες περιοχές και αντιπροσωπεύουν τις τιμές υποβάθρου που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη που λαμβάνονται υπόψη για την προστασία της βλάστησης και των οικοσυστημάτων.

Βιομηχανικοί σταθμοί:

Οι σταθμοί αυτοί είναι αντιπροσωπευτικοί για τις συγκεντρώσεις ρύπων που προέρχονται από βιομηχανικές πηγές και βρίσκονται εγκατεστημένοι στην βαριά βιομηχανική περιοχή Ζύγι-Βασιλικού. (airquality.dli, 2018)



ΕΙΚΟΝΑ 3: ΧΩΡΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ.

Πηγή: <https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/sites/default/files/2020-05/Etisia%20texniki%20ekthesi%202018.pdf>

**Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζονται οι κωδικοί των ατμοσφαιρικών αέριων
ρύπων καθώς και οι κωδικοί παρακολούθησης αυτών:**

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΚΩΔΙΚΟΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΡΥΠΩΝ ΚΑΙ ΣΤΑΘΜΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ.

Pollutant_id	Pollutant code	Pollutant name	Unit of measurement	Station code	Station name
<u>1</u>	<u>NO</u>	<u>Μονοξείδιο Αζώτου</u>	<u>μg/m³</u>	<u>1</u>	<u>Λευκωσία-Κυκλοφοριακός σταθμός</u>
<u>2</u>	<u>NO2</u>	<u>Διοξείδιο Αζώτου</u>	<u>μg/m³</u>	<u>2</u>	<u>Λευκωσία-Οικιστικός σταθμός</u>
<u>3</u>	<u>NOx</u>	<u>Οξείδια Αζώτου</u>	<u>μg/m³</u>	<u>3</u>	<u>Λεμεσός-Κυκλοφοριακός σταθμός</u>
<u>4</u>	<u>SO2</u>	<u>Διοξείδιο θείου</u>	<u>μg/m³</u>	<u>5</u>	<u>Λάρνακα-Κυκλοφοριακός σταθμός</u>
<u>5</u>	<u>O3</u>	<u>Όζον</u>	<u>μg/m³</u>	<u>8</u>	<u>Ζύγι-Βιομηχανικός σταθμός</u>
<u>6</u>	<u>CO</u>	<u>Μονοξείδιο του άνθρακα</u>	<u>μg/m³</u>	<u>9</u>	<u>Αγία Μαρίνα-Σταθμός υποβάθρου</u>
<u>25</u>	<u>PM10</u>	<u>Αιωρούμενα σωματίδια 10μm</u>	<u>μg/m³</u>	<u>14</u>	<u>Μαρί-Βιομηχανικός σταθμός</u>
<u>26</u>	<u>PM2.5</u>	<u>Αιωρούμενα σωματίδια 2.5μm</u>	<u>μg/m³</u>	<u>15</u>	<u>Πάφος-Κυκλοφοριακός σταθμός</u>
<u>45</u>	<u>C6H6</u>	<u>Βενζόλιο</u>	<u>μg/m³</u>	<u>16</u>	<u>Παραλίμνι-Κυκλοφοριακός σταθμός</u>

Πηγή: ([https://www.data.gov.cy/dataset/%CE%B7%CE%BC%CE%B5%CF%81%CE%AE%CF%83%CE%B9%CE%B5%CF%82-%CE%BC%CE%B5%CF%84%CF%81%CE%AE%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82-%CE%B1%CE%B9%CF%89%CF%8D%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CF%89%CE%BD-%CF%83%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%B4%CE%AF%CF%89%CE%BD-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B1%CF%84%CE%BC%CF%8C%CF%83%CF%86%CE%B1%CE%B9%CF%81%CE%B1%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%B1/resource-6#\(view-grid:columnsWidth:\({column:pollutant_id,width:203},{column:pollutant_code,width:226},{column:pollutant_name_en,width:230},{column:pollutant_name_gr,width:225},{column:Unit_of_measurement_en,width:320}\)](https://www.data.gov.cy/dataset/%CE%B7%CE%BC%CE%B5%CF%81%CE%AE%CF%83%CE%B9%CE%B5%CF%82-%CE%BC%CE%B5%CF%84%CF%81%CE%AE%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82-%CE%B1%CE%B9%CF%89%CF%8D%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CF%89%CE%BD-%CF%83%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%B4%CE%AF%CF%89%CE%BD-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B1%CF%84%CE%BC%CF%8C%CF%83%CF%86%CE%B1%CE%B9%CF%81%CE%B1%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%B1/resource-6#(view-grid:columnsWidth:({column:pollutant_id,width:203},{column:pollutant_code,width:226},{column:pollutant_name_en,width:230},{column:pollutant_name_gr,width:225},{column:Unit_of_measurement_en,width:320})))

[https://www.data.gov.cy/dataset/%CE%B7%CE%BC%CE%B5%CF%81%CE%AE%CF%83%CE%B9%CE%B5%CF%82-%CE%BC%CE%B5%CF%84%CF%81%CE%AE%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82-%CE%B1%CE%B9%CF%89%CF%8D%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CF%89%CE%BD-%CF%83%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%B4%CE%AF%CF%89%CE%BD-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B1%CF%84%CE%BC%CF%8C%CF%83%CF%86%CE%B1%CE%B9%CF%81%CE%B1%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%B1/resource-5#\(view-grid:columnsWidth:\({column:station_code,width:196},{column:station_name_en,width:433},{column:station_name_gr,width:202},{column:station_type_en,width:240}\)\)&view-map:\({lonField:longitude,latField:latitude}\)](https://www.data.gov.cy/dataset/%CE%B7%CE%BC%CE%B5%CF%81%CE%AE%CF%83%CE%B9%CE%B5%CF%82-%CE%BC%CE%B5%CF%84%CF%81%CE%AE%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82-%CE%B1%CE%B9%CF%89%CF%8D%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CF%89%CE%BD-%CF%83%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%B4%CE%AF%CF%89%CE%BD-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B1%CF%84%CE%BC%CF%8C%CF%83%CF%86%CE%B1%CE%B9%CF%81%CE%B1%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%B1/resource-5#(view-grid:columnsWidth:({column:station_code,width:196},{column:station_name_en,width:433},{column:station_name_gr,width:202},{column:station_type_en,width:240}))&view-map:({lonField:longitude,latField:latitude}))

Εννέα (9) σταθμοί μέτρησης των αέριων ρύπων καθώς και των αιωρούμενων σωματιδίων στην περιοχή της Κύπρου:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΑΕΡΑ.

Όνομα Σταθμού:	Τοποθεσία:	Συντεταγμένες:	Υψόμετρο(m):	Έναρξη λειτουργίας:	Ρύποι/Μεγέθη που μετρούνται:
Κυκλοφοριακός Σταθμός-Λευκωσία/Traffic station-Nicosia(NICTRA)	Στον περίβολο του παλαιού Γενικού νοσοκομείου Λευκωσίας	35 18' 10" N 33 21' 17" E	157	2/2/1996 έως 17/12/2008	NO/NO ₂ /NO _x , O ₃ , SO ₂ , BTEX, AΣ _{2,5} , RH, BP, W/D, W/S, AΣ ₁₀
	Στον περίβολο του Αστυνομικού Σταθμού Στρώβλου	35 09' 07" N 33 20' 52" E	176	7/2/2009	
Οικιστικός Σταθμός-Λευκωσία/Residential Station-Nicosia(NICRES)	Στο προαύλιο του Δημοτικού σχολείου Αποστόλου Λουκά στο Στρώβλο	35 07' 37" N 33 19' 54" E	208	23/6/2006	NO/NO ₂ /NO _x , O ₃ , SO ₂ , BTEX, AΣ _{2,5} , RH, BP, W/D, W/S, AΣ ₁₀
Κυκλοφοριακός Σταθμός-Λεμεσός/Traffic station Limassol (LIMRES)	Στη διασταύρωση των οδών Αρχιεπισκόπου Μακαρίου II και Τσίριου	34 41' 10" N 33 02' 08" E	19	23/6/2006	NO/NO ₂ /NO _x , O ₃ , SO ₂ , BTEX, RH, BP, W/D, W/S, AΣ ₁₀
Κυκλοφοριακός Σταθμός-Παραλινίου/Traffic Station-Paralimni(PARTRA)	Λεωφόρος 1 ^{ης} Απριλίου, Παραλίμνι	35 02' 45" N 35 58' 40" E	72	13/12/2016	NO/NO ₂ /NO _x , O ₃ , SO ₂ , BTEX, RH, BP, W/D, W/S, AΣ ₁₀
Κυκλοφοριακός Σταθμός-Λάρνακα/Traffic station Larnaca (LARTRA)	Στον περίβολο του Δημοτικού κήπου Λάρνακας	34 54' 60" N 33 37' 39" E	15	30/6/2003	NO/NO ₂ /NO _x , O ₃ , SO ₂ , BTEX, RH, BP, W/D, W/S, AΣ ₁₀
Κυκλοφοριακός Σταθμός- Πάφος/ Traffic station Paphos(PAFTRA)	Αποστόλου Παύλου και Μιχαήλ Κυπριανού	34 46' 22" N 32 25' 05" E	40	25/3/2016	NO/NO ₂ /NO _x , O ₃ , SO ₂ , BTEX, RH, BP, W/D, W/S, AΣ ₁₀ , SR, T
Σταθμός υποβάθρου-Αγία Μαρίνα Ξυλιάτου/Background station-Ayia Marina Xyliatou(AYMBGR)	Στην περιοχή της κοινότητας Αγίας Μαρίας Ξυλιάτου	35 02' 17" N 33 03' 28" E	532	1/10/1996	NO/NO ₂ /NO _x , O ₃ , SO ₂ , BTEX, RH, BP, W/D, W/S, AΣ ₁₀ , SR, T, AΣ ₁ , VOC's
Βιομηχανικός Σταθμός-Ζύγι / industrial station-Zygi(ZYGIND)	Στην περιοχή Βασιλικού(κοινότητα Ζυγίου)	34 43' 46" N 33 20' 15" E	9	3/9/2002	NO/NO ₂ /NO _x , O ₃ , SO ₂ , BTEX, RH, BP, W/D, W/S, AΣ ₁₀ , SR, T

Βιομηχανικός Σταθμός-Μαρί/ industrial station- Mari(MARIND)	Στην περιοχή Βασιλικού(κοινότητα Μαρί)	34 44' 21" N 33 17' 56" E	88	14/7/2011	NO/NO ₂ /NO _x , O ₃ , SO ₂ , BTEX, RH, BP, W/D, W/S, AS ₁₀ , SR, T
--	--	------------------------------	----	-----------	--

Πηγή: <https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/sites/default/files/2020-05/Etisia%20texniki%20ekthesi%202018.pdf>

NO/NO₂/NO_x= Μονοξείδιο/ Διοξείδιο/ Οξείδια του Αζώτου

O₃= Όζον

SO₂=Διοξείδιο του θείου

BTEX= Βενζόλιο, Τολουόλιο, Αιθυλοβενζόλιο, Ξυλένια

RH= Σχετική υγρασία

BP= Βαρομετρική πίεση

W/D= Διεύθυνση ανέμου

W/S= Ταχύτητα ανέμου

AS₁₀, AS_{2.5}, AS₁= Αιωρούμενα σωματίδια με διάμετρο 10, 2.5, 1 μm

SR= Ηλιακή ακτινοβολία

T= Θερμοκρασία ατμοσφαιρικού αέρα

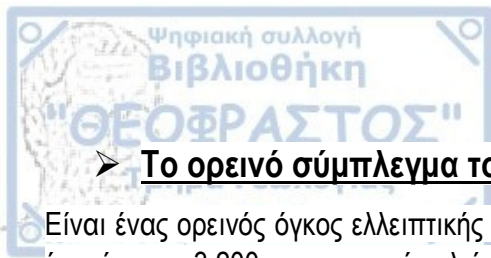
VOC'S= Πτητικές οργανικές ενώσεις

2.3.1. Μορφολογία και Γεωλογία

Η Κύπρος βρίσκεται στο βορειοανατολικό άκρο της ανατολικής λεκάνης της Μεσογείου και είναι η τρίτη μεγαλύτερη νήσος της Μεσογείου μετά την Σαρδηνία και τη Σικελία. Έχει έκταση 9,251 τετραγωνικά χιλιόμετρα, μέγιστο μήκος 240 χιλιόμετρα και μέγιστο πλάτος 100 χιλιόμετρα. Γενικά απέχει 800 χιλιόμετρα από την Ηπειρωτική Ελλάδα και 380 χιλιόμετρα από την Ρόδο και την Κάρπαθο όπου στα βόρεια της βρίσκεται η Τουρκία που απέχει μόνο 75 χιλιόμετρα από τις βόρειες ακτές της Κύπρου. Επιπρόσθετα έχει Γεωγραφικό πλάτος 34° 33' 00'' και 35° 34' 10'' βόρεια του Ισημερινού και γεωγραφικό μήκος 32° 16' 30'' και 34° 37' 00'' ανατολικά του 1^{ου} μεσημβρινού Γκρήνουιτς μη συμπεριλαμβανομένων των χωρικών υδάτων. (kypros.org, n.d.)

Από μορφολογική άποψη η Κύπρος μπορεί να υποδιαιρεθεί στις πιο κάτω μορφολογικές περιφέρειες:

- Το ορεινό σύμπλεγμα Τροόδους
- Τη βόρεια οροσειρά
- Τη κεντρική πεδιάδα
- Τη λοφώδη περιοχή γύρω από το ορεινό σύμπλεγμα Τροόδους
- Τις παράκτιες πεδιάδες
(hellenicaworld/Cyprus/info, n.d.)



➤ Το ορεινό σύμπλεγμα του Τροόδους

Είναι ένας ορεινός όγκος ελλειπτικής μορφής που καταλαμβάνει το κεντρικό-δυτικό τμήμα του νησιού και έχει έκταση 3.200 τετραγωνικά χιλιόμετρα όπου αποτελείται αποκλειστικά από πυριγενή πετρώματα τα οποία αποτελούν το Οφιολιθικό Σύμπλεγμα του Τροόδους. Πιο συγκεκριμένα η οροσειρά χαρακτηρίζεται από υψηλές βουνοκορφές, απότομες πλαγιές, φαράγγια και βαθιές κοιλάδες.

Οι βασικότερες βουνοκορφές του Τροόδους με βάση τον τοπογραφικό χάρτη 1:100.000 είναι οι ακόλουθες:

- Όλυμπος (1.952 m)
- East Σιόλτερ(1.739m)
- North Σιόλτερ (1.709 m)
- Αδελφοί(1.613m)
- Παπούτσα (1.554m)
- Μαχαιράς(1.432m)
- Μύτη του Δία(1.399m)
- Μύτη των Σπηλαίων(1.372m)

➤ Βόρεια οροσειρά:

Περιλαμβάνει τον Πενταδάκτυλο και την Καρπασία

Ο Πενταδάκτυλος:

Είναι μία στενή επιμήκης τοξοειδής οροσειρά στο βόρειο τμήμα του νησιού η οποία εκτείνεται από το χωριό Όρκα στα δυτικά μέχρι και το χωριό Επρακώμη στα ανατολικά. Έχει μήκος 90 χιλιομέτρων και το πλάτος του δεν ξεπερνά τα 4 χιλιόμετρα. Γενικά αποτελείται από ένα πυρήνα συμπαγών ασβεστολιθικών στρωμάτων και από στρώματα κρητίδων που περιβάλλονται από στρώματα της διάπλασης του φλύσχη. Τέλος η τοπογραφία της οροσειράς βρίσκεται σε μικρή απόσταση από το επίπεδο της θάλασσας και έχει υψηλές βουνοκορφές.

Η Καρπασία:

Η χερσόνησος της Καρπασίας καταλαμβάνει το βορειοανατολικότερο τμήμα του νησιού και εκτείνεται της οροσειράς του Πενταδακτύλου μέχρι το ακρωτήριο του Αποστόλου Ανδρέα. Είναι η προέκταση της οροσειράς του Πενταδακτύλου όμως δεν παρουσιάζει πτυχώσεις και άλλες τεκτονικές κινήσεις και έτσι χαρακτηρίζεται από μία εναλλαγή λόφων, πλαγιών και μικρών λεκανοπεδίων. Τα κυριότερα πετρώματα στην Καρπασία είναι αποθέσεις του φλύσχη της Κυθρέας. (hellenicaworld/Cyprus/info, n.d.)

➤ Κεντρική πεδιάδα:

Βρίσκεται μεταξύ των οροσειρών του Τροόδους και του Πενταδακτύλου όπου εκτείνεται μέχρι τον κόλπο της Μόρφου στα δυτικά και στα ανατολικά μέχρι το κόλπο της Αμμοχώστου. Είναι μία αρκετά ομαλή πεδιάδα που το πλάτος της κυμαίνεται στα 22-32 χιλιόμετρα και χαρακτηρίζεται από τα πιο πρόσφατα πετρώματα όλης της Κύπρου τα οποία είναι ιζηματογενούς προέλευσης και μεταφέρθηκαν από τον Πενταδάκτυλο και το Τρόδος όπου εναποτέθηκαν στην θάλασσα ακριβώς εκεί όπου βρίσκεται σήμερα η κεντρική πεδιάδα.

➤ Λοφώδης περιοχή γύρο από το ορεινό σύμπλεγμα του Τροόδους:

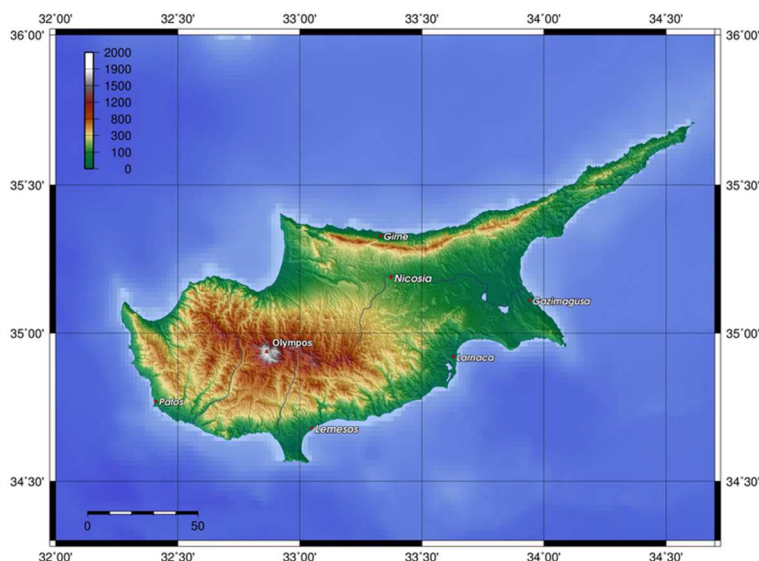
Γενικά αποτελούν μία ξεχωριστή περιφέρεια η οποία ανατολικά, νότια και δυτικά περιβάλουν το πυριγενές σύμπλεγμα του Τροόδους. Η περιφέρεια αποτελείται από ιζηματογενή πετρώματα των γεωλογικών σχηματισμών της Πάφνας και Λευκάρων και τα περισσότερα πετρώματα αυτών επικαθονται των λαβών. Τέλος η λοφώδης περιφέρεια χαρακτηρίζεται από αποστογγυλωμένους λόφους και ξερές κοιλάδες.

➤ Παράκτιες πεδιάδες:

Είναι πέντε στενές παράκτιες πεδιάδες οι οποίες απαντώνται θαλάσσιες αναβαθμίδες και είναι της Κερύνειας, της Λάρνακας, Λεμεσού- Αυδήμου, Πάφου και της Πόλης Χρυσόχους.

(hellenicaworld/Cyprus/info,

n.d.)



ΕΙΚΟΝΑ 4: ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ.

Πηγή:

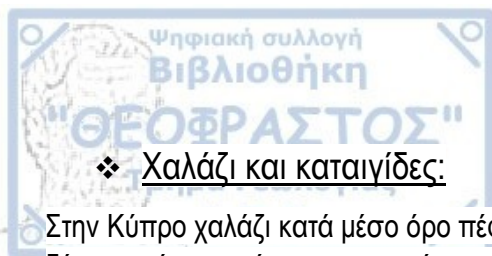
(https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%93%CE%B5%CF%89%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AF%CE%B1_%CF%84%CE%B7%CF%82_%CE%9A%CF%8D%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%85#/media/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%BF:Cyprus_to_po.png)

2.3.2. Κλιματολογία και Μετεωρολογία

Η Κύπρος έχει μεσογειακό κλίμα στο βορειοανατολικό τμήμα του νησιού με κύρια χαρακτηριστικά να επικρατεί ζεστό έως ξηρό καλοκαίρι από τα μέσα Μαΐου μέχρι τα μέσα Σεπτεμβρίου, ένα ήπιο Χειμώνα που ξεκινά από τα μέσα του Νοέμβρη μέχρι τα μέσα του Μάρτη και τις δύο ενδιάμεσες μεταβατικές περιόδους το Φθινόπωρο και την Άνοιξη. Γενικά κατά την διάρκεια του Καλοκαιριού η Κύπρος και γενικότερα οι ανατολικές Μεσογειακές περιοχές βρίσκονται κάτω από την επίδραση του εποχιακού βαρομετρικού χαμηλού το οποίο έχει ως κέντρο την Νοτιοδυτική Ασία και ως αποτέλεσμα αυτού του φαινομένου είναι να σημειώνονται υψηλές τιμές θερμοκρασίας, να επικρατεί καθαρός ουρανός και η μέση τιμή της βροχόπτωσης να μην ξεπερνά το 5% της μέσης ολικής βροχόπτωσης ολόκληρου του χρόνου. Αντίθετα το Χειμώνα η Κύπρος επηρεάζεται από το συχνό πέρασμα μικρών υφέσεων και μετώπων τα οποία κινούνται στη Μεσόγειο με κατεύθυνση δυτικά προς ανατολικά και αυτές οι καιρικές διαταραχές έχουν διάρκεια μία έως τρεις ημέρες και έχουν ως αποτέλεσμα να δίνουν μεγάλες ποσότητες βροχής. Η συνολική μέση βροχόπτωση από του μήνες Δεκέμβρη, Γενάρη και Φλεβάρη αντιστοιχεί στο 60% της συνολικής βροχόπτωσης όλου του χρόνου. Τέλος η οροσειρά του Τροόδους και σε λιγότερο βαθμό η οροσειρά του Πενταδακτύλου παίζουν καθοριστικό ρόλο στην διαμόρφωση των μετεωρολογικών συνθηκών σε διάφορες περιοχές της Κύπρου καθώς και η παρουσία της θάλασσας είναι σημαντική αιτία για τη δημιουργία τοπικών φαινομένων σε παραλιακές περιοχές. (Κλίμα και Γεωμορφολογία) (moa.gov.cy/moa, n.d.)

❖ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ:

Η μέση βροχόπτωση που καταγράφεται στην Κύπρο είναι 480 χιλιοστόμετρα (μέση τιμή για την περίοδο 1951-1980) όπου από τα στοιχεία τα οποία υπάρχουν η πιο χαμηλή βροχόπτωση που καταγράφηκε ήταν 182 χιλιοστόμετρα κατά το υδρομετεωρολογικό έτος Οκτωβρίου 1972, Σεπτεμβρίου 1973 και η πιο υψηλή ήταν 758 χιλιοστόμετρα το 1968-1969. Σημαντική επίδραση στην κατανομή της βροχόπτωσης παίζει το ξηρό ανάγλυφο της περιοχής. Η μέση ετήσια βροχόπτωση στην περιοχή της οροσειράς του Τροόδους (νοτιοδυτικό τμήμα) αυξάνεται από 450 χιλιοστόμετρα στους πρόποδες και 1.100 χιλιοστόμετρα στην κορυφή του Όλυμπου. Αντίθετα στις υπήνεμες πλαγιές η βροχόπτωση ελαττώνεται αισθητά κατεβαίνοντας προς τα βόρεια και τα ανατολικά με τιμές να κυμαίνονται μεταξύ 300 έως 350 χιλιοστόμετρων στην κεντρική πεδιάδα και τις πεδινές νοτιοανατολικές περιοχές. Οι περισσότερες βροχές πέφτουν κατά την διάρκεια του Νοέμβρη μέχρι τον Μάρτιο. Τέλος η χιονόπτωση συμβαίνει σπάνια σε πεδινές περιοχές και στην οροσειρά του Πενταδακτύλου, αντίθετα με την οροσειρά του Τροόδους που συμβαίνει κάθε χειμώνα σε υψόμετρο πάνω από 1000 μέτρα και παρατηρείται την πρώτη εβδομάδα του Δεκέμβρη μέχρι και γύρω στα μέσα του Απρίλη. (moa.gov.cy/moa, n.d.)



❖ Χαλάζι και καταιγίδες:

Στην Κύπρο χαλάζι κατά μέσο όρο πέφτει δύο ως τρεις φορές το χρόνο στις πεδινές περιοχές και μέχρι και δέκα φορές το χρόνο στις ορεινές περιοχές συνήθως μεταξύ του Νοεμβρίου και του Μάιου. Η πιθανότερη περίοδος για να συμβεί μία σοβαρή χαλαζόπτωση είναι την περίοδο του Δεκεμβρίου μέχρι και τον Απρίλιο, όμως το χαλάζι το οποίο πέφτει το καλοκαίρι και το φθινόπωρο είναι πιο επικίνδυνο γιατί προκαλεί σοβαρές ζημιές σε αρκετές καλλιέργειες. Οι καταιγίδες είναι σπάνιο φαινόμενο κατά τη διάρκεια του Ιουνίου μέχρι και τα μέσα Σεπτεμβρίου, κατά τον Οκτώβριο μέχρι και τον Ιανουάριο συμβαίνουν κατά μέσο όρο σε τέσσερεις μέχρι πέντε μέρες σε κάθε μήνα και από τον Φλεβάρη - Μάη σε δύο μέχρι τρεις μέρες σε κάθε μήνα.

(moa.gov.cy/moa, χ.χ.)

❖ Θερμοκρασία Αέρα:

Όπως προαναφέρθηκε στην Κύπρο επικρατεί ζεστό καλοκαίρι και ήπιος χειμώνας όπου η γενική αυτή κατάσταση διαφοροποιείται από περιοχή σε περιοχή λόγω αρχικά της επίδρασης του ανάγλυφου (το οποίο ελαττώνει την θερμοκρασία κατά πέντε βαθμούς κελσίου περίπου ανά 1000 μέτρα ύψους) και ένας δευτερεύον παράγοντας είναι η επίδραση της θάλασσας η οποία έχει σαν αποτέλεσμα να δημιουργεί ένα πιο δροσερό καλοκαίρι και πιο ήπιο χειμώνα σε παραλιακές περιοχές ειδικότερα στις δυτικές. Το ετήσιο εύρος της θερμοκρασίας του ατμοσφαιρικού αέρα είναι αρκετά ευρύ και κυμαίνεται γύρω στους 18 βαθμούς κελσίου στις εσωτερικές περιοχές και στους 14 βαθμούς κελσίου στα παράλια. Οι διαφορές μεταξύ ψηλότερης θερμοκρασίας ημέρας και της χαμηλότερης θερμοκρασίας νύχτας είναι προφανώς αρκετά μεγάλες κυρίως την περίοδο του καλοκαιριού στις εσωτερικές περιοχές. Κατά την χειμερινή περίοδο οι διαφορές αυτές ανέρχονται στους 8 με 10 βαθμούς κελσίου στις πεδινές περιοχές και σε 5 με 6 βαθμούς κελσίου στις ορεινές περιοχές. Αντίθετα κατά την περίοδο του καλοκαιριού αυτές οι τιμές θερμοκρασίας αυξάνονται σε 16 βαθμούς κελσίου στην κεντρική πεδιάδα και σε 9 με 12 βαθμούς κελσίου στις άλλες περιοχές. Κατά την διάρκεια του Ιουλίου και του Αυγούστου οι μέσες ημερήσιες τιμές θερμοκρασίας κυμαίνονται μεταξύ 29 βαθμών κελσίου στην κεντρική πεδιάδα και 22 βαθμούς κελσίου στις υψηλότερες κορυφές του Τροόδους ενώ οι μέσες μέγιστες θερμοκρασίες στους μήνες αυτούς είναι 36 έως 27 βαθμούς κελσίου αντίστοιχα. Τέλος κατά την περίοδο του Γενάρη οι μέσες ημερήσιες θερμοκρασίες είναι 10 βαθμοί κελσίου στην κεντρική πεδιάδα και 3 βαθμοί κελσίου στις υψηλότερες κορυφές του Τροόδους με μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες 5 και 0 βαθμούς κελσίου αντίστοιχα. (moa.gov.cy/moa, n.d.)

❖ Ηλιοφάνεια:

Στις πεδινές περιοχές ο μέσος αριθμός ωρών ηλιοφάνειας για ολόκληρο το χρόνο είναι 75% των ωρών που ο ήλιος είναι πάνω από τον ορίζοντα. Γενικά κατά την διάρκεια του καλοκαιριού η ηλιοφάνεια κατά μέσο όρο είναι 11.5 σάες την ημέρα ενώ τον Δεκέμβρη και Γενάρη επικρατεί μεγαλύτερη νέφωση και ελαττώνεται μόνο στις 5.5 ώρες την ημέρα. Ακόμη στις υψηλότερες περιοχές κατά τους χειμερινούς μήνες όπου επικρατεί πολύ μεγαλύτερη νέφωση η μέση ηλιοφάνεια ανέρχεται περίπου σε 4 ώρες ημερησίως και τους μήνες Ιούνη και Ιούλη η τιμή αυτή ανέρχεται στις 11 ώρες. Συμπερασματικά η μεγαλύτερη δυνατή διάρκεια της ηλιοφάνειας στην Κύπρο (δηλαδή από την ανατολή μέχρι την δύση του ήλιου) κυμαίνεται από 9.8 ώρες ημερησίως τον Δεκέμβριο σε 14.5 ώρες ημερησίως τον Ιούνιο.

Στην περιοχή της Κύπρου οι γενικοί άνεμοι τροποποιούνται από τους τοπικούς ανέμους. Γενικά οι τοπικοί άνεμοι είναι οι θαλάσσιες και οι απόγειες αύρες που προέρχονται από τις παραλιακές περιοχές καθώς και οι αναβατικοί και καταβατικοί άνεμοι που επικρατούν στις ορεινές περιοχές. Πιο συγκεκριμένα οι θαλάσσιες και οι απόγειες αύρες οι οποίες επικρατούν στις παραλιακές περιοχές μπορούν να εκτείνονται μέχρι και 35 χιλιόμετρα μακριά από την παραλία όπου αυτό το σύστημα κυκλοφορίας του αέρα οφείλεται στη βασική διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ της ξηράς και του θαλασσινού νερού που δημιουργεί διαφορές στην ατμοσφαιρική πίεση πάνω από την ξηρά και τη θάλασσα. Τα αντίστοιχα φαινόμενα στις ορεινές περιοχές είναι οι αναβατικοί άνεμοι(αύρες των κοιλάδων) την ημέρα και οι καταβατικοί άνεμοι (αύρες των ορών) κατά τη διάρκεια της νύκτας, όπου και σε αυτή την περίπτωση η αίτια της δημιουργίας των τοπικών αυτών ανέμων είναι ο διαφορετικός βαθμός θέρμανσης ή ψύξης των γειτονικών περιοχών. Όσο αφορά την ταχύτητα διέλευσης του ανέμου στην περιοχή της Κύπρου είναι κυρίως ελαφροί ως μέτριοι όπου οι πολύ ισχυροί άνεμοι με ταχύτητα ανέμου 34 κόμβους και πάνω είναι πολύ σπάνιοι και συμβαίνουν κυρίως στις προσήνεμες περιοχές. (moa.gov.cy/moa, n.d.)

ΠΙΝΑΚΑΣ 4: ΚΑΙΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΓΙΑ ΤΟ 2018.

Πηγή:

Μήνας	ΟΛΙΚΗ Ποσότη α Βροχό- πτωσης 2018 (mm)	KANONI KH Ποσότη α Βροχό- πτωσης (1961- 1990) (mm)	ΟΛΙΚΗ Ποσότη α βροχό- πτωση ς/ KANO NIKH (%)	Μέση Ημερήσια ΜΕΓΙΣΤΗ Θερμοκρα σία 2018 (oC)	KANONIK H Μέση Ημερήσια ΜΕΓΙΣΤΗ Θερμοκρα σία (1981- 2010) (oC)	Διαφορά Μέσης Ημερήσιας ΜΕΓΙΣΤΗΣ Θερμοκρασί ας από KANONIKH (1981-2010) (oC)	Μέση Ημερήσια ΕΛΑΧΙΣΤΗ Θερμοκρασί α 2018 (oC)	KANONIKH Μέση Ημερήσια ΕΛΑΧΙΣΤΗ Θερμοκρασί α (1981-2010) (oC)	Διαφορά Μέσης Ημερήσιας ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ Θερμοκρασία ς από KANONIKH (1981-2010) (oC)	Μέση Ημερήσια Διάρκεια Ηλιοφάνει ας (ώρες) 2018	KANONI KH Μέση Ημερήσι α Διάρκει α Ηλιοφάν ειας (ώρες) 1981- 2010	Μέση Ημερήσια Διάρκεια Ηλιοφάνει ας / KANONI KH (%)
Γενάρης	143.0	102.4	140	15.8	14.2	1.6	6.5	5.7	0.8	5.7	5.5	104
Φεβράρης	59.5	81.6	73	17.5	14.5	3.0	8.1	5.5	2.6	5.4	6.3	86
Μάρτης	20.6	61.9	33	21.1	17.3	3.8	9.4	7.1	2.3	8.3	7.3	113
Απρίλης	6.6	29.9	22	24.5	21.5	3.0	12.2	10.3	1.9	10.0	8.9	113
Μάης	48.4	19.6	247	28.3	25.8	2.5	16.6	14.1	2.5	10.1	10.5	96
Ιούνιος	24.6	6.0	410	29.9	29.9	0.0	18.8	18.0	0.8	11.2	12.1	93
Ιούλιος	0.1	2.6	4	33.1	32.6	0.5	21.3	20.7	0.6	12.4	12.2	102
Αύγουστος	0.6	2.9	21	34.4	32.7	1.7	21.7	20.8	0.9	11.6	11.5	101
Σεπτέμβριος	11.3	4.5	251	31.3	30.1	1.2	19.4	18.2	1.2	10.7	10.1	106
Οκτώβριος	57.2	32.7	175	26.8	26.1	0.7	15.8	14.9	0.9	8.4	8.4	100
Νοέμβριος	48.7	53.3	91	21.6	20.4	1.2	11.4	10.5	0.9	6.1	6.8	90
Δεκέμβριος	178.3	105.6	169	16.7	16.1	0.6	8.2	7.3	0.9	4.5	5.4	83
Σύνολο/Μέση	599	503	119	25.1	23.4	1.7	14.1	12.8	1.4	8.7	8.7	99

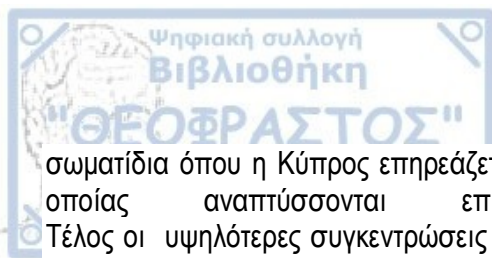
([http://www.moa.gov.cy/moa/MS/MS.nsf/All/FD6C7E34941E573CC22583A90028289F/\\$file/Periliptiki_Etisia_Ekthesi_gr_2018.pdf?OpenElement](http://www.moa.gov.cy/moa/MS/MS.nsf/All/FD6C7E34941E573CC22583A90028289F/$file/Periliptiki_Etisia_Ekthesi_gr_2018.pdf?OpenElement))

Το σημαντικότερο πρόβλημα για το ατμοσφαιρικό περιβάλλον που αντιμετωπίζει η Κύπρος και γενικά οι χώρες της Μεσογείου είναι ότι επηρεάζονται σε σημαντικό βαθμό εξαιτίας της εγγύτητας τους με τις άνυδρες και μερικώς άνυδρες περιοχές της Βόρειας Αφρικής και Μέσης Ανατολής. Πιο συγκεκριμένα η σκόνη μετατοπίζεται από την έρημο Σαχάρα δηλαδή από χώρες όπως η Αίγυπτος και η Λιβύη και μεταφέρεται στην Κύπρο σε σχετικά χαμηλό υψόμετρο. Το κλίμα είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που επηρεάζει την μεταφορά της σκόνης και τη συχνότητα εμφάνισης των επεισοδίων. Τα επεισόδια με υψηλότερες τιμές ΑΣ₁₀ παρατηρούνται κατά την Άνοιξη-Καλοκαίρι και Φθινόπωρο. Επιπρόσθετα οι υψηλές θερμοκρασίες και η μεγάλη ξηρασία που επικρατούν σε συνδυασμό με την ανομβρία συμβάλουν ως φυσικό φαινόμενο στην επαναιώρηση των ΑΣ από δρόμους, ακάλυπτες περιοχές εντός πόλεων και άλλες περιοχές που συνορεύουν με τις πόλεις. Ως αποτέλεσμα των πιο πάνω παρατηρούνται αυξημένες συγκεντρώσεις ΑΣ₁₀ και αντίστοιχες υπερβάσεις της 24ωρης οριακής τιμής. Εκτός από την μεταφορά σκόνης από τις ερήμους της Βόρειας Αφρικής και Μέσης Ανατολής σημαντική είναι και η εισροή ΑΣ στην ανατολική Μεσόγειο που δημιουργείται από την διάβρωση του εδάφους λόγω ισχυρών ανέμων που επικρατούν στην χερσόνησο των Βαλκανίων και την Τουρκία. Επίσης το θαλάσσιο άλας αποτελεί μία σημαντική φυσική πηγή που συνεισφέρει στην επιφόρτιση των σωματιδίων στην περιοχή της Μεσογείου και ειδικά στην περίπτωση της Κύπρου που είναι μία νήσος η οποία περιβάλλεται από θάλασσα. (gov.cy/2017, n.d.)

Πιο συγκεκριμένα παρακάτω παρουσιάζονται οι σημαντικότεροι ρύποι όπου έχουν τεθεί οριακές τιμές στην Κύπρο καθώς και στην υπόλοιπη Ευρώπη:

- Οξείδια του Αζώτου ή Νιτρικά Οξείδια (NO_x)
- Διοξείδιο του θείου (SO₂)
- Όζον (O₃)
- Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)
- Αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ₁₀, ΑΣ_{2.5})
- Βενζόλιο (C₆H₆)
- Βαρέα μέταλλα και πιο συγκεκριμένα:
 - Μόλυβδος (Pb)
 - Κάδμιο (Cd)
 - Αρσενικό (As)
 - Νικέλιο (Ni)
- Πολυκυκλικοί Αρωματικοί Υδρογονάνθρακες (PAHs)

Γενικά οι ηλεκτροπαραγωγοί σταθμοί είναι οι κύριες πηγές παραγωγής διοξειδίου του θείου και οξειδίων του αζώτου στην Κύπρο, ενώ η κυκλοφορία των οχημάτων συμβάλλει στην παραγωγή οξειδίων του αζώτου και αιωρούμενων σωματιδίων. Το βενζόλιο είναι ένας ρύπος που συνδέεται άμεσα με την οδική κυκλοφορία, όπως και το μονοξείδιο του άνθρακα. Επιπλέον, σημαντικό πρόβλημα εμφανίζεται ως προς τις συγκεντρώσεις όζοντος στην κατώτερη ατμόσφαιρα, ειδικά στις περιοχές που έχουν μεγάλο υψόμετρο, όπως η οροσειρά Τρόοδους. Το όζον προέρχεται κυρίως από τη διασυνωριακή ρύπανση από γειτονικές χώρες. Ένας όμοιος μηχανισμός επίδρασης από απόσταση υφίσταται επίσης και για τα αιωρούμενα



σωματίδια όπου η Κύπρος επηρεάζεται άμεσα από το φαινόμενο της Σκόνης της Σαχάρας, εξαιτίας της οποίας αναπτύσσονται επιπρόσθετες υψηλές τιμές συγκεντρώσεων ΑΣ. Τέλος οι υψηλότερες συγκεντρώσεις ρύπων συνήθως παρατηρούνται ως συνέπεια των εκπομπών στην κατώτερη ατμόσφαιρα και των μετεωρολογικών και τοπογραφικών παραμέτρων, οι οποίες συντείνουν στην συσσώρευση των ατμοσφαιρικών ρύπων λόγω του περιορισμού της διάχυσης και αραίωσης. (airquality, n.d.)

3. ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

3.1. ΓΕΝΙΚΑ

Με τη μελέτη της διακύμανσης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης πιο συγκεκριμένα για τα ατμοσφαιρικά αέρια μονοξειδίου του άνθρακα, διοξειδίου του αζώτου, όζοντος και βενζολίου καθώς και με την μελέτη της σωματιδιακής ρύπανσης των σωματιδίων PM₁₀, PM_{2.5} μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα για τα επίπεδα της ρύπανσης στο παρελθόν τόσο σε ετήσια, σε μηνιαία και σε ημερήσια βάση. Ακόμη μπορεί να παρατηρηθεί αν είχαν αποτέλεσμα τυχόν μέτρα αντιμετώπισης που λήφθηκαν σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές σε υπερβάσεις ατμοσφαιρικών και σωματιδιακών ρύπων. Για τα πιο πάνω γίνεται μια εκτεταμένη μελέτη για τα έτη 1996 έως 2018 στην περιοχή της Κύπρου.

3.2. ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΜΕΣΩΝ ΕΤΗΣΙΩΝ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΝ

3.2.1. Μελέτη μεταβολής ατμοσφαιρικών ρύπων:

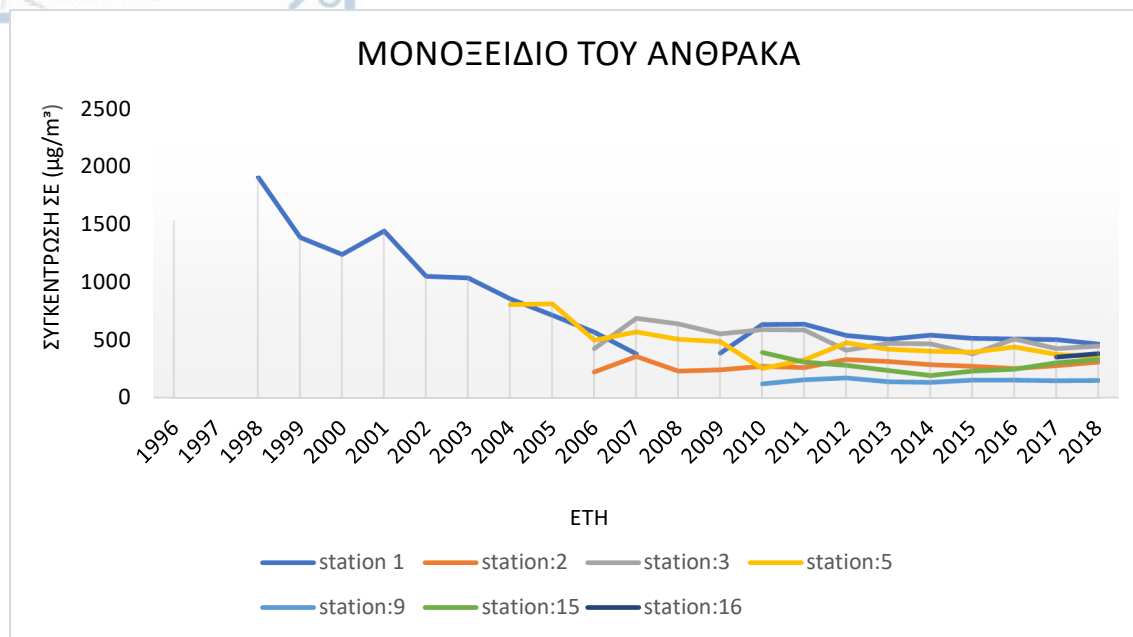
Η μελέτη της μεταβολής της συγκέντρωσης των ατμοσφαιρικών και σωματιδιακών ρύπων αρχικά μελετάται σε ετήσια βάση για τα έτη 1996 έως 2018 καθώς και για το έτος 2018 στους διάφορους σταθμούς μέτρησης. Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν γραφήματα που απεικονίζουν τις διάφορες μεταβολές συγκέντρωσης των ατμοσφαιρικών και σωματιδιακών ρύπων στους παρακάτω σταθμούς μέτρησης:

- Λευκωσία-Κυκλοφοριακός σταθμός(station code:1)
- Λευκωσία-Οικιστικός σταθμός(station code:2)
- Λεμεσός-Κυκλοφοριακός σταθμός (station code:3)
- Λάρνακα-Κυκλοφοριακός σταθμός(station code:5)
- Αγία Μαρίνα-Σταθμός υποβάθρου(station code:9)
- Πάφος-Κυκλοφοριακός σταθμός (station code:15)
- Παραλίμνι-Κυκλοφοριακός σταθμός (station code:16)

-
- Λευκωσία-Κυκλοφοριακός Σταθμός (NICTRA)
 - Λευκωσία-Οικιστικός Σταθμός (NICRES)
 - Λεμεσός-Κυκλοφοριακός Σταθμός (LIMTRA)
 - Λάρνακα-Κυκλοφοριακός Σταθμός(LARTRA)
 - Πάφος-Κυκλοφοριακός Σταθμός (PAFTRA)
 - Αγία Μαρίνα-Σταθμός υποβάθρου (AYMBGR)
 - Παραλίμνι-Κυκλοφοριακός Σταθμός (PARTRA)

(ΕΤΗΣΙΑ ΕΚΘΕΣΗ, 2017)

❖ Μονοξειδίο του Άνθρακα:



ΕΙΚΟΝΑ 5: ΕΤΗΣΙΟΙ ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 1996 ΕΩΣ 2018 ΣΤΟΥΣ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

- i. Κάθολη την διάρκεια όλων αυτών των ετών δηλαδή από το 1996 μέχρι το 2018 παρατηρείται μία πτωτική τάση της συγκέντρωσης του μονοξειδίου του άνθρακα σε όλους τους σταθμούς μέτρησης.
- ii. Γενικά παρατηρείται μία σημαντική μείωση του μονοξειδίου του άνθρακα που καταγράφηκε στον Κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας (station 1) το 1996-1997 όπου αμέσως μετά παρατηρείται σημαντική αύξηση (1998) και στη συνέχεια σταδιακή μείωση από το 1998-2018.
- iii. Χαρακτηριστική είναι η πορεία του κυκλοφοριακού σταθμού Λεμεσού (station 3) καθώς από το 2006 έως το 2018 παρατηρείται μία σημαντική μείωση της συγκέντρωσης μονοξειδίου του άνθρακα. Επιπρόσθετα μία παρόμοια πορεία καταγράφεται στον κυκλοφοριακό σταθμό Λάρνακας(station 5) όπου από το 2004 έως το 2018 παρατηρείται μία πτωτική τάση.
- iv. Για τον κυκλοφοριακό σταθμό Παραλιμνίου πληροφορίες υπάρχουν από το 2016 άρα είναι δύσκολο να βγάλουμε κάποιο σαφές συμπέρασμα.
- v. Για τον σταθμό υποβάθρου που βρίσκεται στην Αγία Μαρίνα Ξυλιάτου (station 9) και τον κυκλοφοριακό σταθμό Πάφου (station 15) καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι έχουν παρόμοιες συγκεντρώσεις αφού και οι δύο είναι σταθμοί που δεν έχουν έντονη κυκλοφορία σε σχέση με τους πιο πάνω σταθμούς.
- vi. Τέλος εμφανίζονται υψηλότερες συγκεντρώσεις στους κυκλοφοριακούς σταθμούς Λευκωσίας(station 1) , Λεμεσού(station 3) και Λάρνακας(station 5) σε σύγκριση με τον κυκλοφοριακό σταθμό Πάφου(station 15) όπου εμφανίζονται χαμηλότερες συγκεντρώσεις μονοξειδίου του άνθρακα αυτό οφείλεται επειδή οι πιο πάνω σταθμοί έχουν έντονη κυκλοφορία σχέση με την περιοχή της Πάφου όπου έχει λιγότερη κυκλοφορία.

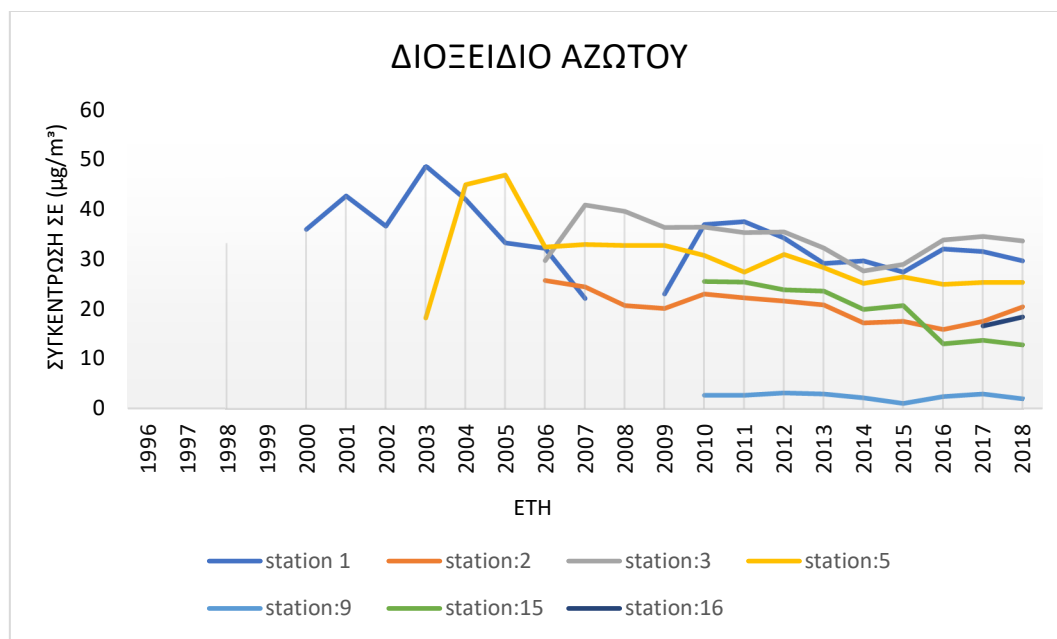


ΕΙΚΟΝΑ 6: ΕΤΗΣΙΟΙ ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΓΙΑ ΤΟ 2018 ΣΤΟΥΣ ΔΙΑΦΕΡΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

- i. Στο πιο πάνω διάγραμμα απεικονίζονται οι μέσοι ετήσιοι όροι για το μονοξείδιο του άνθρακα για το έτος 2018 που καταγράφονται στο Δίκτυο Παρακολούθησης Ποιότητας Αέρα στους Κυκλοφοριακούς και Οικιστικούς Σταθμούς αντίστοιχα.
- ii. Από το πιο πάνω διάγραμμα είναι εμφανές ότι σε καμία περίπτωση δεν παρατηρείται υπέρβαση της οριακής τιμής των 10 mg/m³ (10.000 μg/m³) όπου ορίζεται από την σχετική νομοθεσία.
- iii. Τέλος παρατηρείται ότι οι τιμές στους οικιστικούς σταθμούς (NICRES) είναι αρκετά χαμηλότερες σε σύγκριση με τους κυκλοφοριακούς σταθμούς (NICTRA, LIMTRA, LARTRA, PARTRA, PAFTRA) καθώς και οι οικιστικές τιμές (NICRES) είναι αρκετά υψηλότερες από τον σταθμό υποβάθρου (AYMBGR).

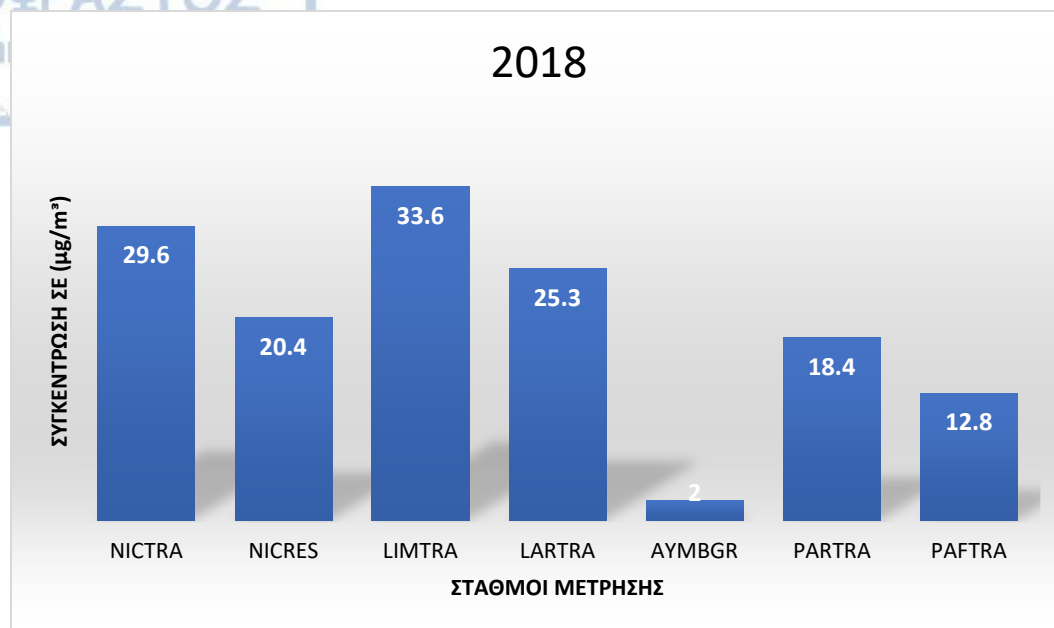
(ΕΤΗΣΙΑ ΕΚΘΕΣΗ, 2017)



ΕΙΚΟΝΑ 7: ΕΤΗΣΙΟΙ ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΑΖΩΤΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 1996 ΕΩΣ 2018 ΣΤΟΥΣ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

- i. Γενικά παρατηρείται μία πτωτική πορεία στη συγκέντρωση του διοξειδίου του αζώτου από το 1996 έως το 2018.
- ii. Παρατηρούνται διάφορες αυξομειώσεις στον κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας (station 1) , στον κυκλοφοριακό σταθμό Λάρνακας (station 5) καθώς και στον κυκλοφοριακό σταθμό Λεμεσού (station 3). Οι μέγιστες τιμές διοξειδίου του αζώτου οφείλονται στον επιβαρυμένο αστικό αέρα λόγω αυξημένης κυκλοφοριακής κίνησης ειδικά κατά την διάρκεια των πρωινών ωρών καθώς και λόγω της παρουσίας ηλιακού φωτός που πραγματοποιεί φωτοχημικές αντιδράσεις.
- iii. Για τον κυκλοφοριακό σταθμό Παραλιμνίου οι πληροφορίες που υπάρχουν είναι ελλιπείς αφού αρχίζουν από το 2016 και είναι δύσκολο να βγάλουμε κάποιο ασφαλές συμπεράσματα.
- iv. Ο σταθμός υποβάθρου που βρίσκεται στην Αγία Μαρίνα έχει χαμηλότερες τιμές σε σχέση με τους κυκλοφοριακούς και οικιστικούς σταθμούς λόγω μη έντονης κυκλοφορίας.
- v. Τέλος ο κυκλοφοριακός σταθμός Πάφου έχει τις χαμηλότερες τιμές διοξειδίου του αζώτου σε σχέση με τους υπόλοιπους κυκλοφοριακούς σταθμούς.



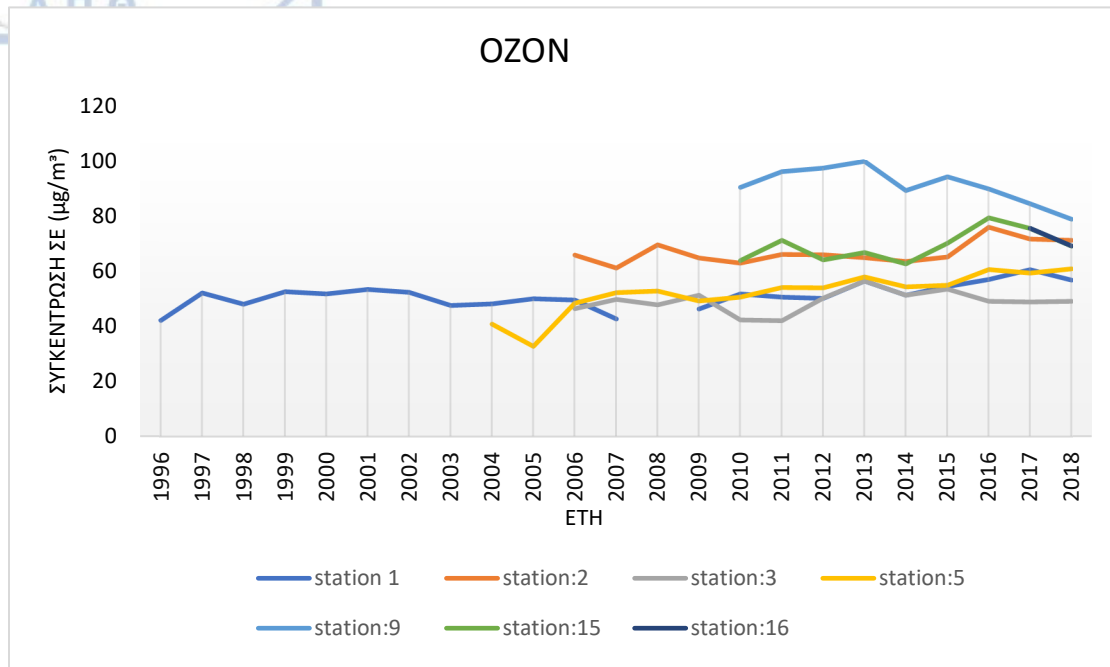
ΕΙΚΟΝΑ 8: ΕΤΗΣΙΟΙ ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ ΓΙΑ ΤΟ 2018 ΣΤΟΥΣ ΔΙΑΦΕΡΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

- i. Στο παραπάνω διάγραμμα απεικονίζονται οι μέσοι ετήσιοι όροι του διοξειδίου αζώτου οι οποίοι καταγράφηκαν στο Δίκτυο Παρακολούθησης της Ποιότητας του Αέρα για το έτος 2018.
- ii. Παρατηρείται ότι οι πιο πάνω τιμές είναι χαμηλότερες από την Ετήσια Οριακή τιμή των 40 µg/m³ που ορίζεται από την σχετική νομοθεσία για το διοξείδιο του αζώτου.
- iii. Τέλος παρατηρείται ότι οι τιμές στους κυκλοφοριακούς σταθμούς (NICTRA, LIMTRA, LARTRA, PARTRA, PAFTRA) είναι υψηλότερες σε σύγκριση με τον οικιστικό σταθμό (NICRES) και αυτός με την σειρά του έχει υψηλότερες τιμές σε σύγκριση με το σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου (AYMBGR).

(ΕΤΗΣΙΑ ΕΚΘΕΣΗ, 2017)

❖ ΟΖΟΝ:



ΕΙΚΟΝΑ 9: ΕΤΗΣΙΟΙ ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΟΖΟΝΤΟΣ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 1996 ΕΩΣ 2018 ΣΤΟΥΣ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

- i. Γενικά σε όλους τους σταθμούς μέτρησης όζοντος παρατηρείται μία σταθερή πορεία από το 1996 έως το 2018.
- ii. Παρατηρείται μία παρόμοια εκπομπή όζοντος για τους Κυκλοφοριακούς σταθμούς Λεμεσού(station 3) και Λάρνακας(station 5).
- iii. Ακόμη παρατηρείται μία παρόμοια πορεία αυξομειώσεων μεταξύ του οικιστικού σταθμού Λευκωσίας (station 2) καθώς και του κυκλοφοριακού σταθμού Πάφου(station 15).
- iv. Όπως φαίνεται στο παραπάνω διάγραμμα οι πιο υψηλότερες τιμές όζοντος από το 2010 και έπειτα καταγράφονται στον σταθμό υποβάθρου της Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου(station 9). Αυτή η διαφορά οφείλεται στην έλλειψη παρουσίας μονοξειδίου του αζώτου στις αγροτικές περιοχές σε σχέση με τις αστικές περιοχές όπου μέσω μίας σειράς φωτοχημικών αντιδράσεων δεσμεύουν εν μέρει το όζον και ως εκ τούτου προκαλούν μείωση της συγκέντρωσης του άρα κατά συνέπεια μείωση του αριθμού υπερβάσεων.
- v. Για τον κυκλοφοριακό σταθμό Παραλιμνίου(station 16) οι πληροφορίες που υπάρχουν είναι ελλιπείς αφού αρχίζουν από το 2016 και είναι δύσκολο να βγάλουμε κάποιο ασφαλές συμπέρασμα.
- vi. Τέλος ο κυκλοφοριακός σταθμός Λεμεσού(station 3) από το 2010 και μετέπειτα έχει τις χαμηλότερες τιμές όζοντος σε σχέση με του υπόλοιπους σταθμούς μέτρησης όζοντος.



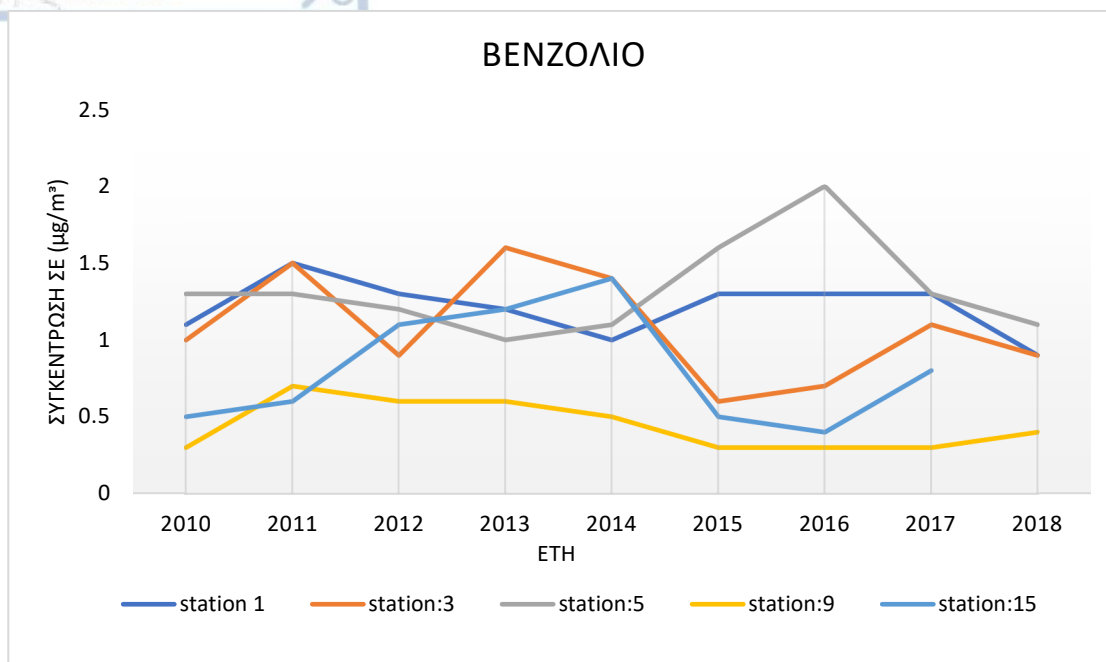
ΕΙΚΟΝΑ 10: ΕΤΗΣΙΟΙ ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΟΖΟΝΤΟΣ ΓΙΑ ΤΟ 2018 ΣΤΟΥΣ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

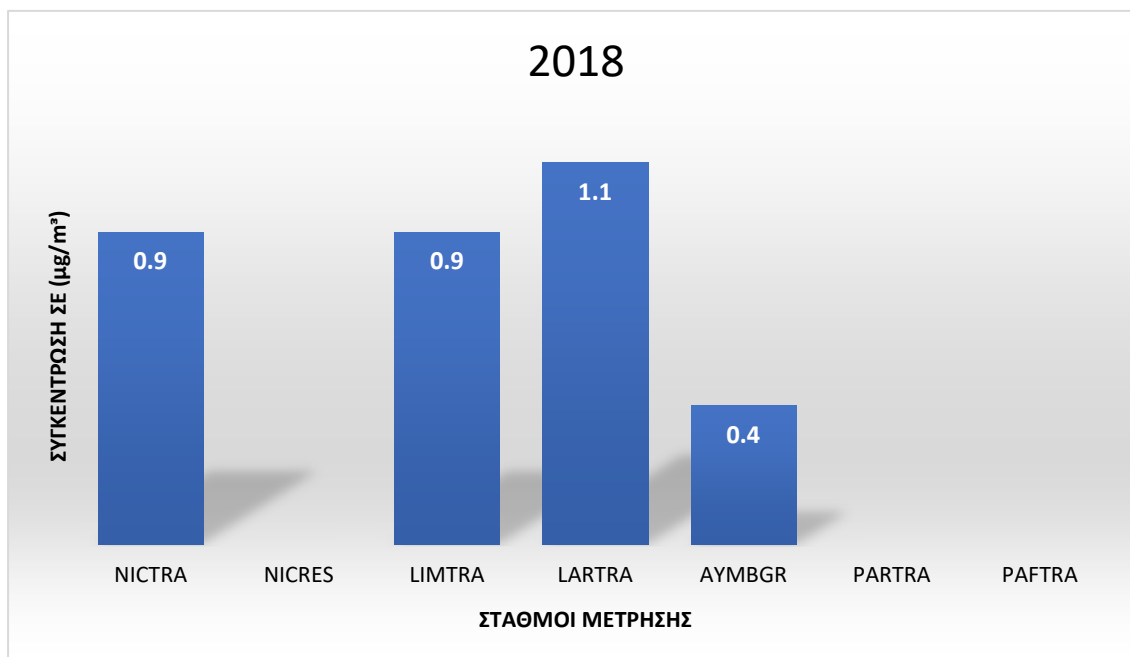
- i. Στο παραπάνω διάγραμμα απεικονίζονται οι μέσοι ετήσιοι όροι του όζοντος οι οποίοι καταγράφηκαν στο Δίκτυο Παρακολούθησης της Ποιότητας του Αέρα για το έτος 2018.
- ii. Όπως φαίνεται από το πιο πάνω διάγραμμα δεν παρατηρείται καμία ετήσια υπέρβαση για το έτος 2018 που ορίζεται στα 180 μg/m³ από την σχετική νομοθεσία.
- iii. Ακόμη παρατηρείται ότι τα υψηλότερα επίπεδα όζοντος καταγράφονται από τον Σταθμό Υποβάθρου της Αγίας Μαρίας Ξυλιάτου (AYMBGR) σε σύγκριση με τους υπόλοιπους Κυκλοφοριακούς και Οικιστικούς σταθμούς του Δικτύου αντίστοιχα.
- iv. Τέλος παρατηρείται για το έτος 2018 ότι ο Κυκλοφοριακός σταθμός Πάφου (PAFTRA) έχει καταγράψει τις υψηλότερες τιμές όζοντος σε σχέση με τους υπόλοιπους Κυκλοφοριακούς Σταθμούς του Δικτύου.

(ΕΤΗΣΙΑ ΕΚΘΕΣΗ, 2017)

❖ Πτητικές Οργανικές Ενώσεις-Βενζόλιο:



ΕΙΚΟΝΑ 11: ΕΤΗΣΙΟΙ ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΒΕΝΖΟΛΙΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2010 ΕΩΣ 2018 ΣΤΟΥΣ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ.



ΕΙΚΟΝΑ 12: ΕΤΗΣΙΟΙ ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΒΕΝΖΟΛΙΟΥ ΓΙΑ ΤΟ 2018 ΣΤΟΥΣ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ.

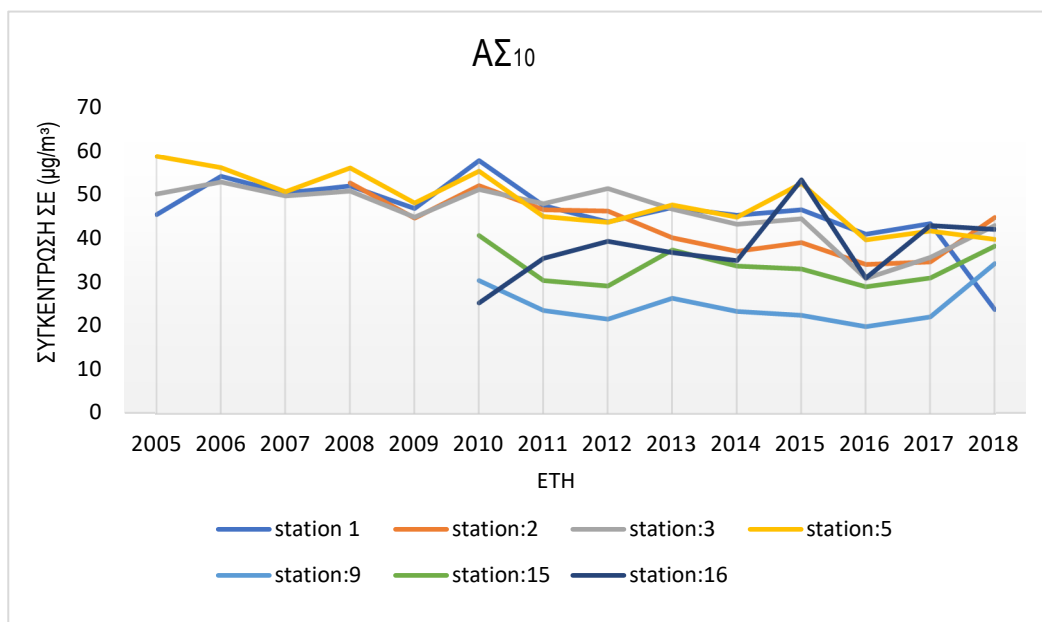


- I. Στα πιο πάνω διαγράμματα απεικονίζονται οι μέσοι ετήσιοι όροι για το βενζόλιο από το 2010 έως το 2018 (εικόνα 11) και πιο συγκεκριμένα στην εικόνα 12 παρουσιάζονται οι μέσοι ετήσιοι όροι για το 2018 στους Κυκλοφοριακούς Σταθμούς Λευκωσίας(station 1,NICTRA), Λεμεσού(station 3, LIMTRA) , Λάρνακας(station 5, LARTRA) καθώς και στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου(station 9, AYMBGR).
- II. Στα πιο πάνω διαγράμματα δεν έχουν χαραχθεί οι ετήσιες τιμές βενζολίου για τον Οικιστικό Σταθμό Λευκωσίας(station 2, NICRES) καθώς ούτε και για τον Κυκλοφοριακό Σταθμό Πάφου(station 15, PAFTRA) και Παραλιμνίου(station 16, PARTRA) άρα οι τιμές έχουν την ένδειξη N/A (Non Available) .
- III. Παρατηρείται ότι και στα δυο διαγράμματα οι υψηλότερες τιμές καταγράφονται στον Κυκλοφοριακό Σταθμό Λάρνακας (station 5, LARTRA) και οι χαμηλότερες τιμές καταγράφονται στον Σταθμό Υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου (AYMBGR,station 9).
- IV. Ακόμη παρατηρούνται παρόμοιες τιμές εκπομπής βενζολίου για τον Κυκλοφοριακό Σταθμό Λευκωσίας(station 1,NICTRA) και Λεμεσού(station 3,LIMTRA) αντίστοιχα και στα δύο διαγράμματα.
- V. Οι ετήσιοι μέσοι όροι για το βενζόλιο που καταγράφηκαν στο Δίκτυο Παρακολούθησης της ποιότητας του αέρα για την περίοδο 2010 έως 2018(εικόνα 12) δεν παρατηρείται οποιαδήποτε υπέρβαση της ετήσιας οριακής τιμής των 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- VI. Τέλος πιο συγκεκριμένα για την περίοδο 2018 (εικόνα 12) δεν παρατηρείται καμία υπέρβαση της ετήσιας οριακής τιμής των 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ που ορίζεται από την σχετική Νομοθεσία.

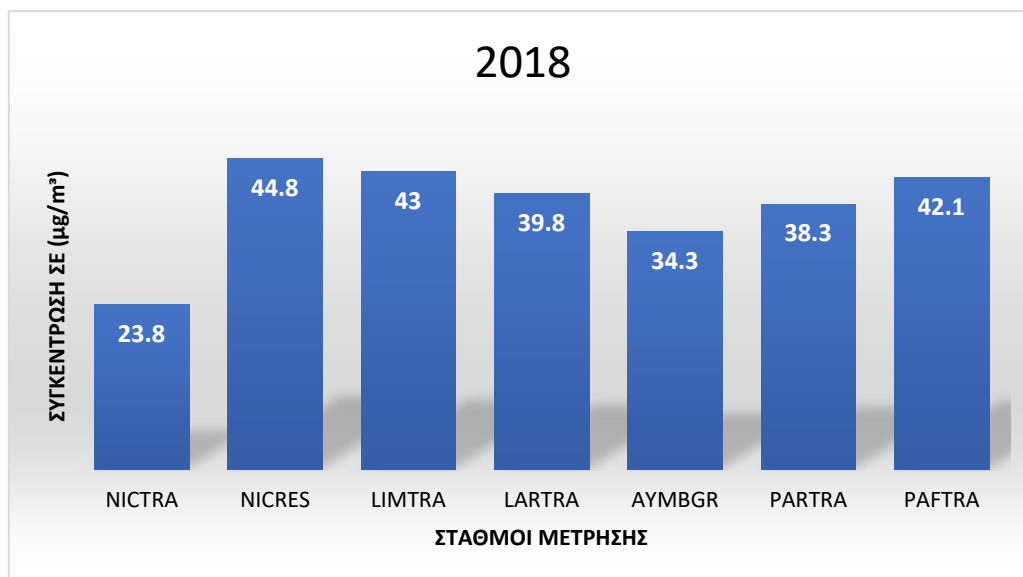
(ΕΤΗΣΙΑ ΕΚΘΕΣΗ, 2017)

❖ Αιωρούμενα Σωματίδια με διάμετρο μικρότερη των 10 και 2.5 μm :

✚ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΜΕ ΔΙΑΜΕΤΡΟ 10 μm :



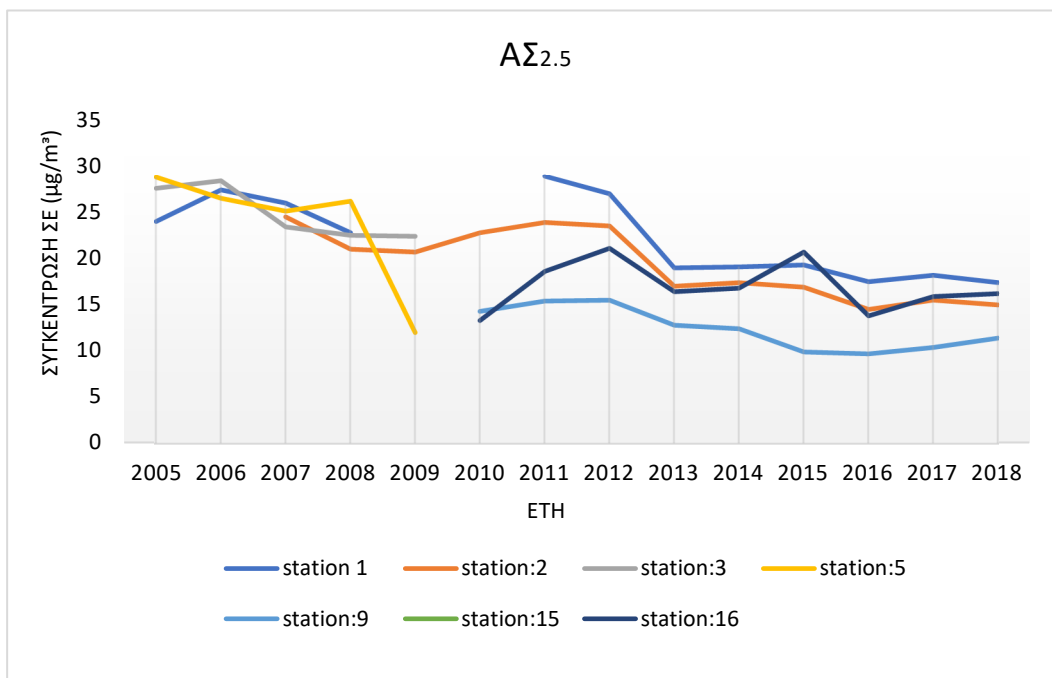
ΕΙΚΟΝΑ 14: ΕΤΗΣΙΟΙ ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΑΣ₁₀ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2005 ΕΩΣ 2018 ΣΤΟΥΣ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ.



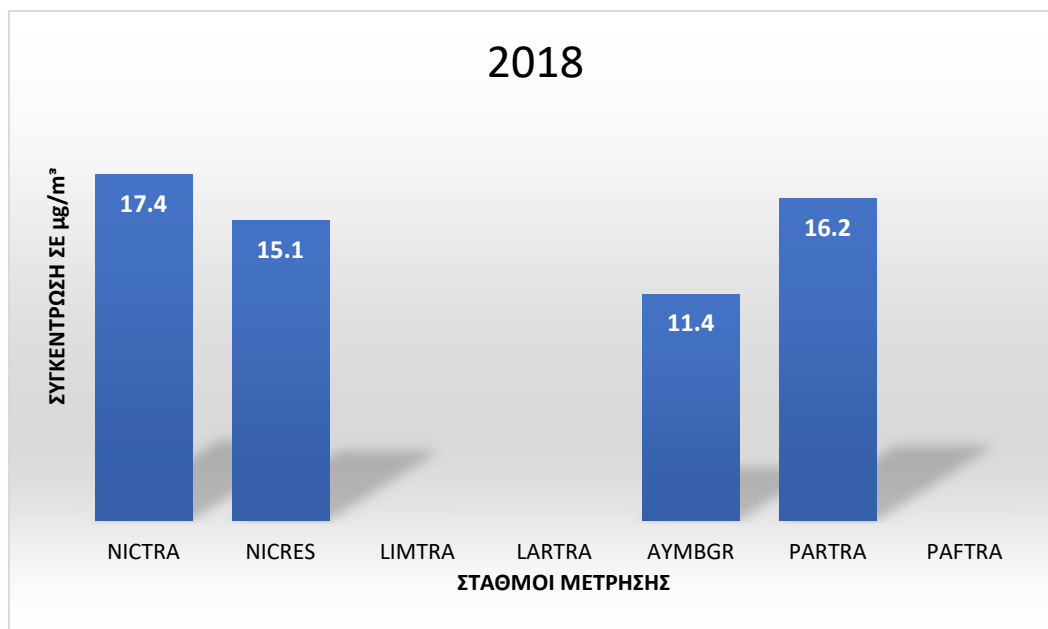
ΕΙΚΟΝΑ 13: ΕΤΗΣΙΟΙ ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΓΙΑ ΤΟ 2018 ΣΤΟΥΣ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ.

- I. Στα πιο πάνω διαγράμματα απεικονίζονται οι μέσοι ετήσιοι όροι για τα αιωρούμενα σωματίδια με διάμετρο μικρότερη των 10 μ m από το 2005 έως το 2018 (εικόνα 13). Πιο συγκεκριμένα στην εικόνα 14 παρουσιάζονται οι μέσοι ετήσιοι όροι για το 2018 στους Κυκλοφοριακούς Σταθμούς Λευκωσίας(station 1,NICTRA), Λεμεσού(station 3, LIMTRA) , Λάρνακας(station 5, LARTRA) ,Πάφου(station 15,PAFTRA) και Παραλιμνίου (station 16,PARTRA) , στον οικιστικό Σταθμό Λευκωσίας (station 2, NICRES) καθώς και στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου(station 9, AYMBGR).
- II. Στο πιο πάνω διάγραμμα της εικόνας 13 απουσιάζουν τιμές στις οποίες δεν έχουν χαραχθεί οι ετήσιες τιμές ΑΣ₁₀ για τον Οικιστικό Σταθμό Λευκωσίας(station 2, NICRES) για τα έτη 2005-2007 καθώς ούτε και για τον Κυκλοφοριακό Σταθμό Πάφου(station 15, PAFTRA), Παραλιμνίου(station 16, PARTRA) και για τον Σταθμό υποβάθρου της Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου για τα έτη 2005 έως 2010 άρα οι τιμές έχουν την ένδειξη N/A (Non Available) .
- III. Παρατηρείται ότι και στα δύο διαγράμματα υπάρχει μία παρόμοια πορεία αυξομειώσεων στις τιμές για τους Κυκλοφοριακούς Σταθμούς Λεμεσού(station 3, LIMTRA) , Λάρνακας(station 5, LARTRA) και στον Οικιστικό Σταθμό Λευκωσίας(station 2, NICRES).
- IV. Ακόμη παρατηρείται ότι οι υψηλότερες τιμές ΑΣ₁₀ καταγράφονται στον Οικιστικό Σταθμό Λευκωσίας(station 2, NICRES) και οι χαμηλότερες τιμές να καταγράφονται στον Σταθμό Υποβάθρου της Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου(station 9, AYMBGR).
- V. Στο διάγραμμα της εικόνας 13 παρουσιάζονται οι μέσοι ετήσιοι όροι για τα ΑΣ₁₀ για την περίοδο 2005 έως το 2018 που καταγράφηκαν από το Δίκτυο Παρακολούθησης της Ποιότητας του Αέρα. Είναι ξεκάθαρο ότι παρουσιάζονται υπερβάσεις τόσο της ετήσιας οριακής τιμής των 40 μ g/m³ για τα ΑΣ₁₀ που ορίζεται από της σχετική νομοθεσία όσο και του επιτρεπόμενου αριθμού υπερβάσεων που ορίζεται στις 35 υπερβάσεις κατ' έτος, σε αρκετούς σταθμούς.
- VI. Τέλος στο διάγραμμα της εικόνας 14 παρουσιάζονται οι μέσοι όροι για το έτος 2018 που καταγράφηκαν από το Δίκτυο Παρακολούθησης της Ποιότητας του Αέρα. Ξεκάθαρο είναι ότι στους Κυκλοφοριακούς Σταθμούς Λάρνακας(LARTRA), Πάφου(PAFTRA), Λεμεσού(LIMTRA) καθώς και στον Οικιστικό Σταθμό Λευκωσίας(NICRES) καταγράφονται υπερβάσεις για τα ΑΣ 10 δηλαδή συγκέντρωση μεγαλύτερη από την ετήσια οριακή τιμή που ανέρχεται στα 40 μ g/m³ που ορίζει η σχετική νομοθεσία.

ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΜΕ ΔΙΑΜΕΤΡΟ 2.5 μm :



ΕΙΚΟΝΑ 15: ΕΤΗΣΙΟΙ ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΓΙΑ ΑΣ_{2.5} ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2005 ΕΩΣ 2018 ΣΤΟΥΣ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ.

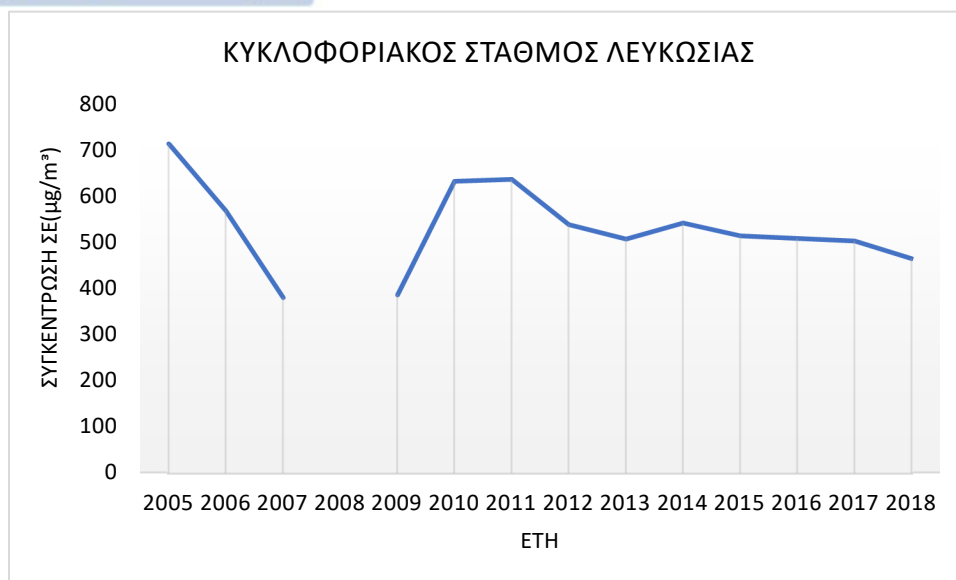


ΕΙΚΟΝΑ 16: ΕΤΗΣΙΟΙ ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΓΙΑ ΑΣ_{2.5} ΓΙΑ ΤΟ 2018 ΣΤΟΥΣ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ.

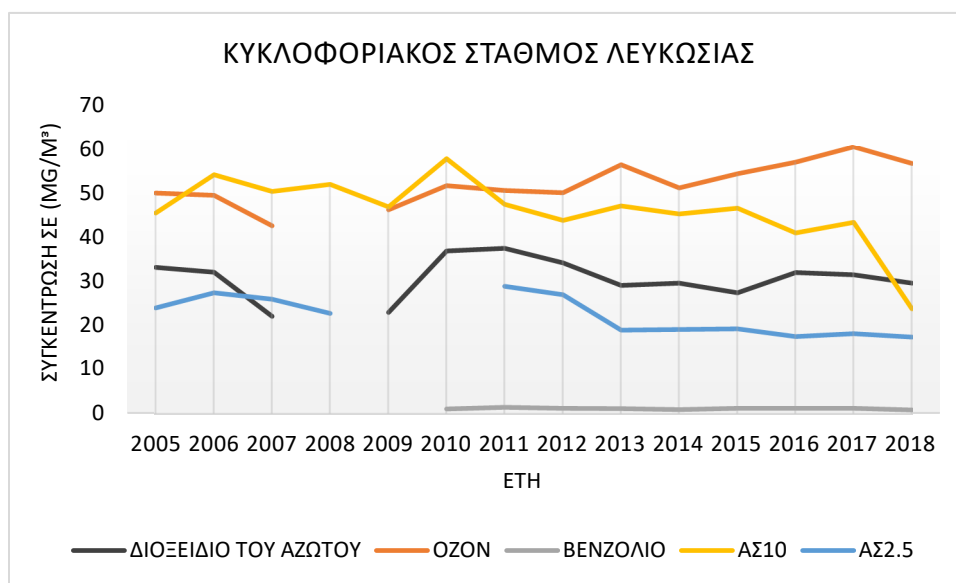
- I. Στα πιο πάνω διαγράμματα απεικονίζονται οι μέσοι ετήσιοι όροι για τα αιωρούμενα σωματίδια με διάμετρο μικρότερη των 2.5 μm από το 2005 έως το 2018 (εικόνα 15). Πιο συγκεκριμένα στην εικόνα 16 παρουσιάζονται οι μέσοι ετήσιοι όροι για το 2018 στους Κυκλοφοριακούς Σταθμούς Λευκωσίας(station 1,NICTRA) και Παραλιμνίου (station 16,PARTRA) , στον οικιστικό Σταθμό Λευκωσίας (station 2, NICRES) καθώς και στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου (station 9, AYMBGR).
- II. Στο πιο πάνω διάγραμμα της εικόνας 15 απουσιάζουν τιμές οι οποίες δεν έχουν χαραχθεί οι ετήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ_{2.5} για τον Οικιστικό Σταθμό Λευκωσίας(station 2, NICRES) για τα έτη 2005-2006 , για τον Κυκλοφοριακό Σταθμό Πάφου(station 15, PAFTRA) , Παραλιμνίου(station 16, PARTRA) οι τιμές αυτές έχουν την ένδειξη N/A (Non Available) καθώς και για τους κυκλοφοριακούς σταθμούς Λάρνακας και Λεμεσού υπάρχουν τιμές από το 2005 έως το 2009 . Επιπρόσθετα για το διάγραμμα της εικόνας 17 δεν έχουν χαραχθεί οι τιμές των ΑΣ 2.5 στους κυκλοφοριακούς σταθμούς Λεμεσού(station 3,LIMTRA), Λάρνακας(station 5,LARTRA) και Πάφου(station 15, PAFTRA).
- III. Παρατηρείται και στα δύο διαγράμματα μία παρόμοια πορεία αυξομειώσεων μεταξύ του κυκλοφοριακού σταθμού Λευκωσίας(station 1, NICTRA) και Παραλιμνίου(station 16, PARTRA).
- IV. Οι υψηλότερες τιμές ΑΣ_{2.5} και στα δύο διαγράμματα καταγράφονται στον Κυκλοφοριακό Σταθμό Λευκωσίας(station 1, NICTRA) και οι χαμηλότερες καταγράφονται στον Σταθμό Υποβάθρου της Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου(station 9,AYMBGR).
- V. Από το διάγραμμα της εικόνας 16 παρατηρείται μία ευρεία εικόνα υπερβάσεων της ετήσιας οριακής τιμής, παρόλο που δεν υπάρχει αριθμός επιτρεπόμενων υπερβάσεων και για κάθε σταθμό μέτρησης η επιτρεπόμενη τιμή ΑΣ_{2.5} ανέρχεται στα 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Πιο συγκεκριμένα από το 2005 έως το 2013 υπάρχει υπέρβαση της οριακής τιμής των 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για τον Κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας(station 1) όπου με βάση τα μετέπειτα στοιχεία φαίνεται ότι η κατάσταση έχει βελτιωθεί αισθητά και δεν παρατηρείται καμία υπέρβαση του νομοθετικού ορίου και για τους Κυκλοφοριακούς Σταθμούς Λάρνακας και Λεμεσού παρατηρείται υπέρβαση του ορίου συγκέντρωσης ΑΣ_{2.5} από το 2005 έως το 2009.
- VI. Τέλος για το διάγραμμα της εικόνας 16 δεν παρατηρείται καμία υπέρβαση της ετήσιας οριακής τιμής των 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για τα ΑΣ_{2.5} σε κανένα σταθμό μέτρησης γεγονός που φανερώνει ότι η κατάσταση έχει βελτιωθεί αισθητά με βάση τα δεδομένα των προηγούμενων χρόνων όπου υπήρχαν αρκετές υπερβάσεις σε ορισμένους σταθμούς.

(ΕΤΗΣΙΑ ΕΚΘΕΣΗ, 2017)

❖ Μετρήσεις ποιότητας του αέρα στον Κυκλοφοριακό Σταθμό Λευκωσίας:



ΕΙΚΟΝΑ 17: ΕΤΗΣΙΟΙ ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2005 ΕΩΣ 2018 ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ.



ΕΙΚΟΝΑ 18: ΕΤΗΣΙΟΙ ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ, ΟΖΟΝ, ΒΕΝΖΟΛΙΟ, Α510 ΚΑΙ Α52.5 ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2005 ΕΩΣ 2018 ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

- I. Στα πιο πάνω γραφήματα απεικονίζονται οι διακυμάνσεις της ετήσιας μέσης συγκέντρωσης διάφορων ρύπων κατά την περίοδο 2005 έως 2018. Πιο συγκεκριμένα στην εικόνα 17 απεικονίζονται οι μέσοι ετήσιοι όροι για το μονοξειδίο του άνθρακα και στην εικόνα 18 απεικονίζονται οι μέσοι ετήσιοι όροι για το διοξείδιο του άνθρακα, όζον , βενζόλιο , τα ΑΣ10 , ΑΣ2. κατά την περίοδο 2005 έως 2018 αντίστοιχα σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μετρήσεων που διεξήχθησαν στον Κυκλοφοριακό Σταθμό Λευκωσίας(station 1).
- II. Για τους πιο πάνω ρύπους όπως είναι το διοξείδιο του αζώτου , το μονοξειδίο του άνθρακα και το βενζόλιο δεν παρατηρείται καμία υπέρβαση των οριακών τιμών που καθορίζονται στην Κυπριακή και Ευρωπαϊκή νομοθεσία λόγω των κατάλληλων μέτρων που λήφθηκαν οι συγκεντρώσεις στην ατμόσφαιρα μειώθηκαν δραστικά ιδιαίτερα μετά την ένταξη της Κύπρου στην Ευρωπαϊκή ένωση. Εξαίρεση όμως αποτελούν το όζον και τα αιωρούμενα σωματίδια για τα οποία παρατηρούνται υπερβάσεις της οριακής τιμής.
- III. Τέλος σύμφωνα με τα παραπάνω δεδομένα παρατηρείται μικρή μείωση της συγκέντρωσης Διοξειδίου του Αζώτου , Μονοξειδίου του άνθρακα που μπορεί να οφείλεται κυρίως στη βελτίωση της ποιότητας των καυσίμων, στην εισαγωγή οχημάτων νέας τεχνολογίας που είναι εξοπλισμένα με καταλύτη καθώς και στην περιοδική επιθεώρηση των οχημάτων.

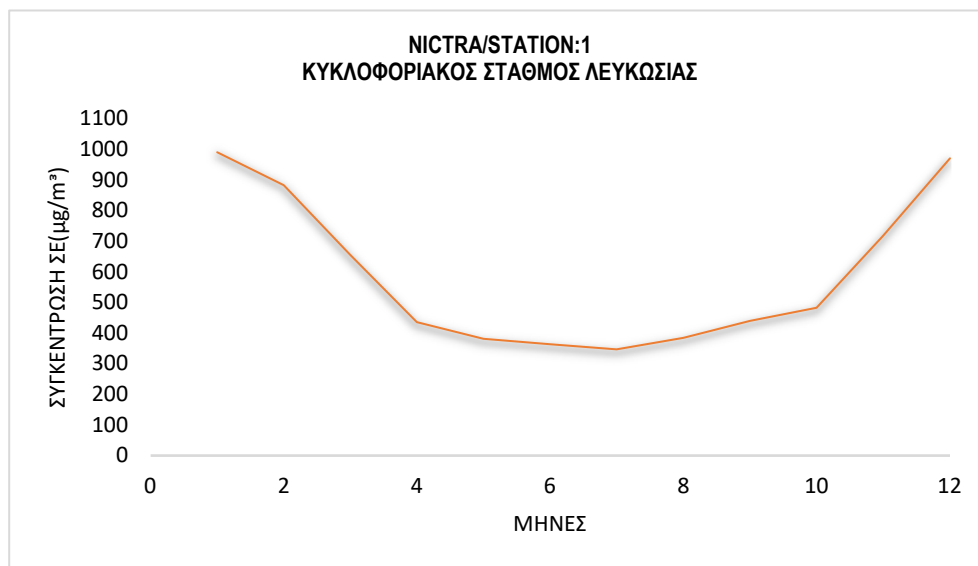
(ΕΤΗΣΙΑ ΕΚΘΕΣΗ , 2018)



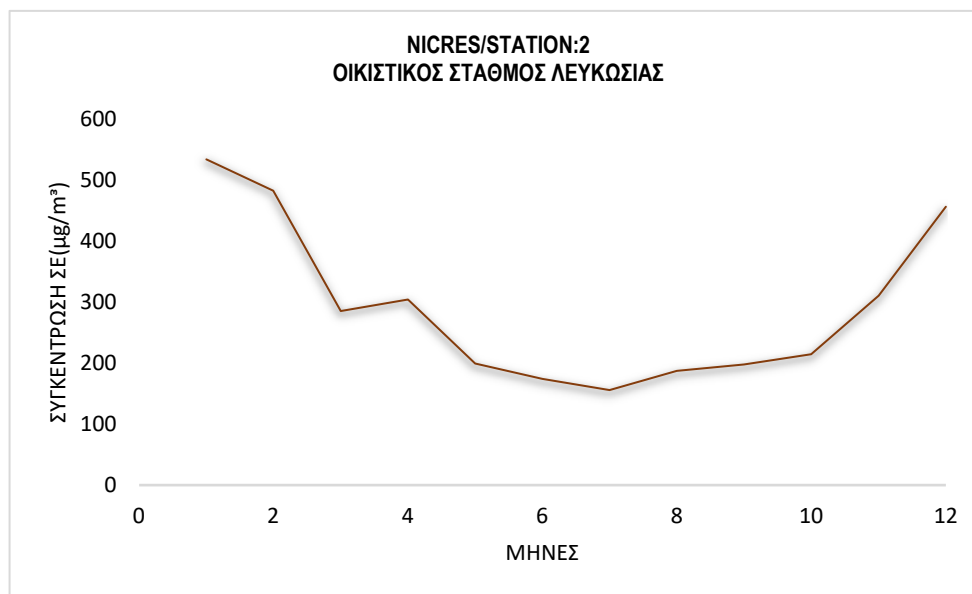
3.3 ΜΕΣΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΩΝ ΡΥΠΩΝ

Στη συνέχεια ακολουθεί μηνιαία ανάλυση της συγκέντρωσης των ατμοσφαιρικών και σωματιδιακών ρύπων για κάθε σταθμό ξεχωριστά για τη χρονική περίοδο 2007 έως 2018 όπου θα παρουσιαστούν γραφήματα που απεικονίζουν τις διάφορες μεταβολές συγκέντρωσης των ατμοσφαιρικών και σωματιδιακών ρύπων για τους σταθμούς:

- Λευκωσία-Κυκλοφοριακός σταθμός(station code:1)
 - Λευκωσία-Οικιστικός σταθμός(station code:2)
 - Λεμεσός-Κυκλοφοριακός σταθμός (station code:3)
 - Λάρνακα-Κυκλοφοριακός σταθμός(station code:5)
 - Αγία Μαρίνα-Σταθμός υποβάθρου(station code:9)
 - Πάφος-Κυκλοφοριακός σταθμός (station code:15)
 - Παραλίμνι-Κυκλοφοριακός σταθμός (station code:16)
-
- Λευκωσία-Κυκλοφοριακός Σταθμός (NICTRA)
 - Λευκωσία-Οικιστικός Σταθμός (NICRES)
 - Λεμεσός-Κυκλοφοριακός Σταθμός (LIMTRA)
 - Λάρνακα-Κυκλοφοριακός Σταθμός(LARTRA)
 - Πάφος-Κυκλοφοριακός Σταθμός (PAFTRA)
 - Αγία Μαρίνα-Σταθμός υποβάθρου (AYMBGR)
 - Παραλίμνι- Κυκλοφοριακός Σταθμός (PARTRA)

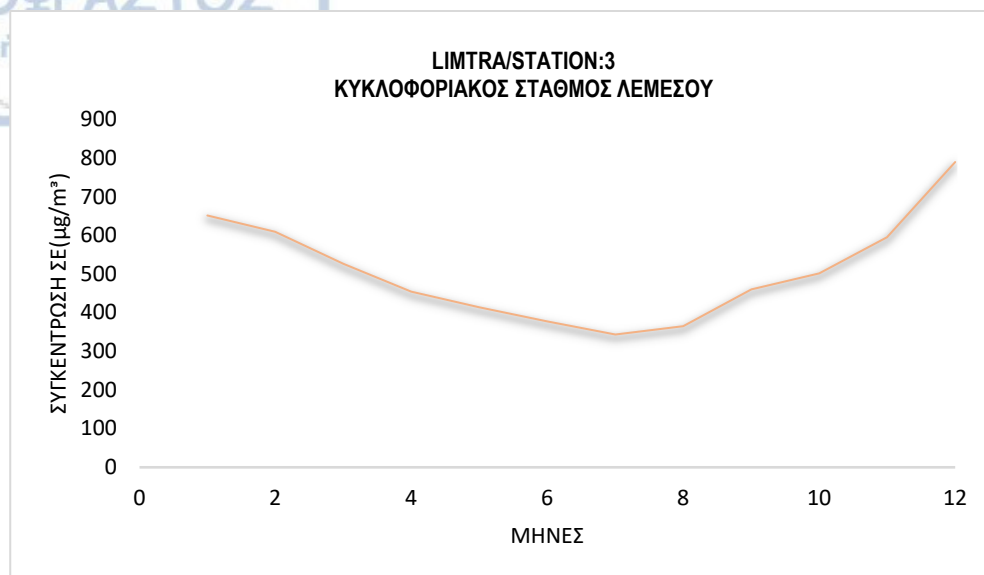


ΕΙΚΟΝΑ 19:ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018.



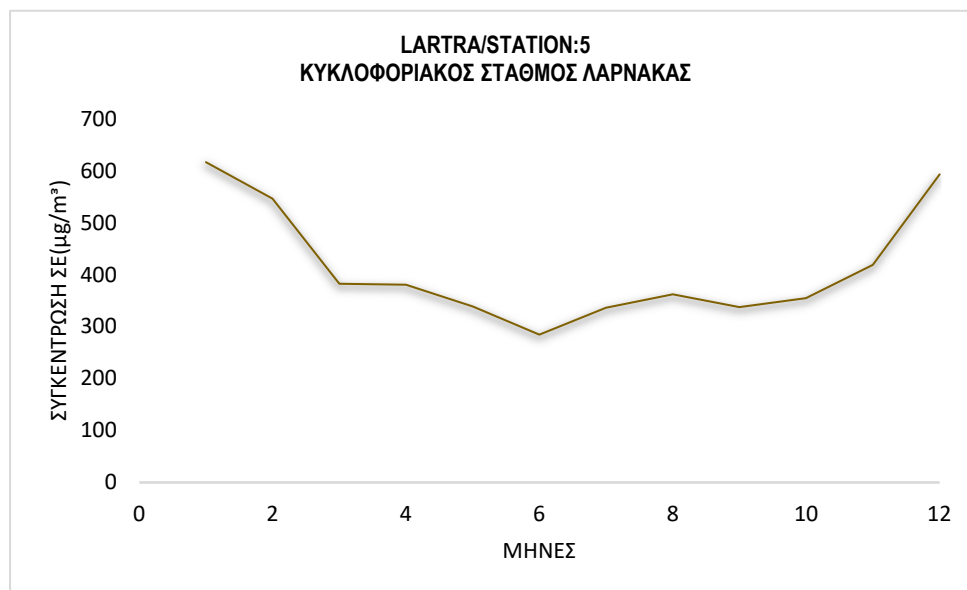
ΕΙΚΟΝΑ 20:ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018.

Μειωμένη συγκέντρωση παρατηρείται κατά το διάστημα του Απριλίου μέχρι και τον Οκτώβριο ενώ τον Νοέμβριο η συγκέντρωση εκτοξεύεται περίπου στα 750 µg/m³. Χαρακτηριστική είναι η απότομη πτώση της συγκέντρωσης του μονοξειδίου του άνθρακα από τον Φεβρουάριο όπου στην συνέχεια από τον Οκτώβριο ακολουθεί μία απότομη άνοδο.



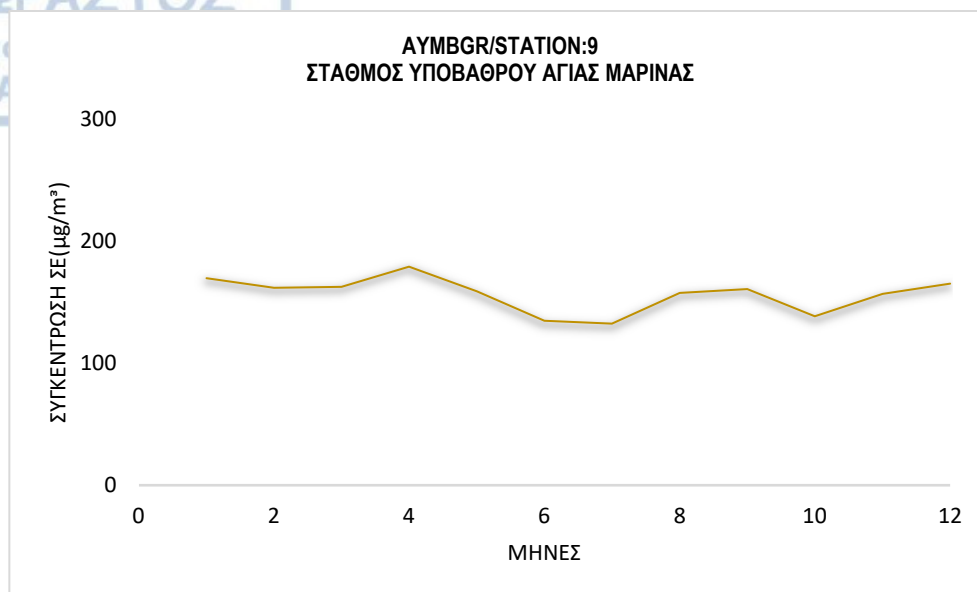
ΕΙΚΟΝΑ 21: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΜΕΣΟΥ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018.

Η συγκέντρωση μονοξειδίου του άνθρακα στον κυκλοφοριακό σταθμό Λεμεσού κινείται σε σταθερά επίπεδα με κάποιες μικρές αυξομειώσεις, ωστόσο από τον Οκτώβριο καταγράφεται μια απότομη άνοδος μέχρι και τον Δεκέμβριο.



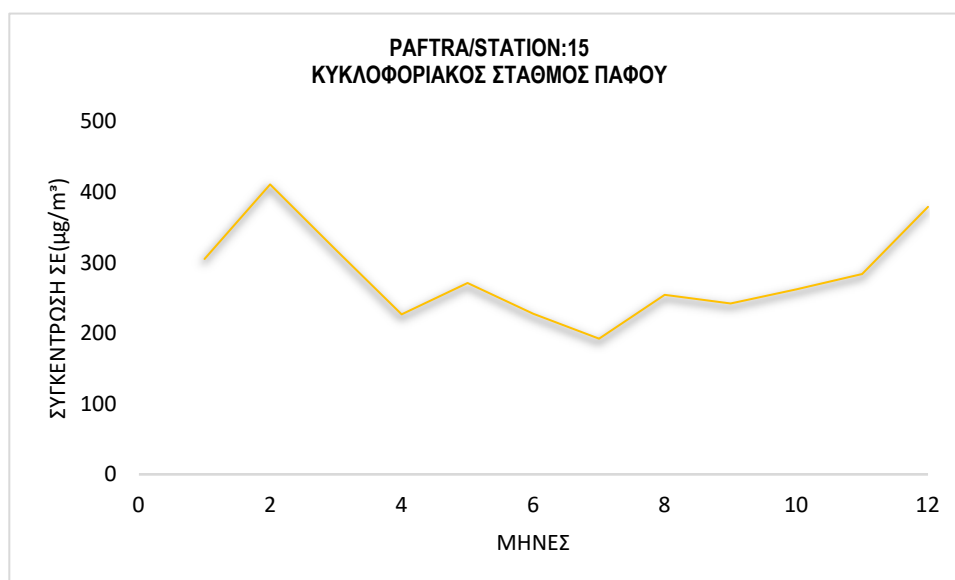
ΕΙΚΟΝΑ 22: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΑΡΝΑΚΑΣ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018.

Γενικά η συγκέντρωση του μονοξειδίου του άνθρακα στον κυκλοφοριακό σταθμό Λάρνακας κινείται σε σταθερά επίπεδα από τον μήνα Μάρτιο μέχρι και τον Νοέμβριο όπου καταγράφεται μία απότομη ανοδική πορεία καθώς και από τον Φεβρουάριο παρατηρείται μία πτωτική πορεία.



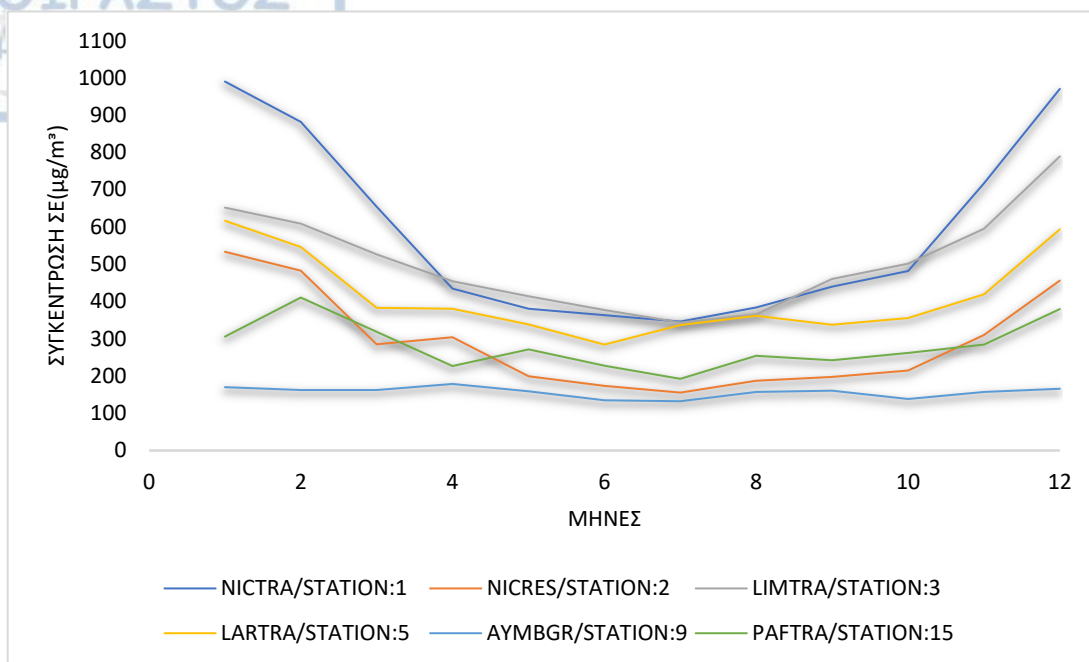
ΕΙΚΟΝΑ 23: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΣΤΟΝ ΣΤΑΘΜΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΑΓΙΑΣ ΜΑΡΙΝΑΣ ΞΥΛΙΑΤΟΥ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018.

Στο πιο πάνω διάγραμμα απεικονίζεται μία ομαλή πορεία μονοξειδίου του άνθρακα με διάφορες αυξομειώσεις που καταγράφονται κατά το μήνα Απρίλιο καθώς και κατά την διάρκεια του Αυγούστου έως και τον Οκτώβρη.



ΕΙΚΟΝΑ 24: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΠΑΦΟΥ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018.

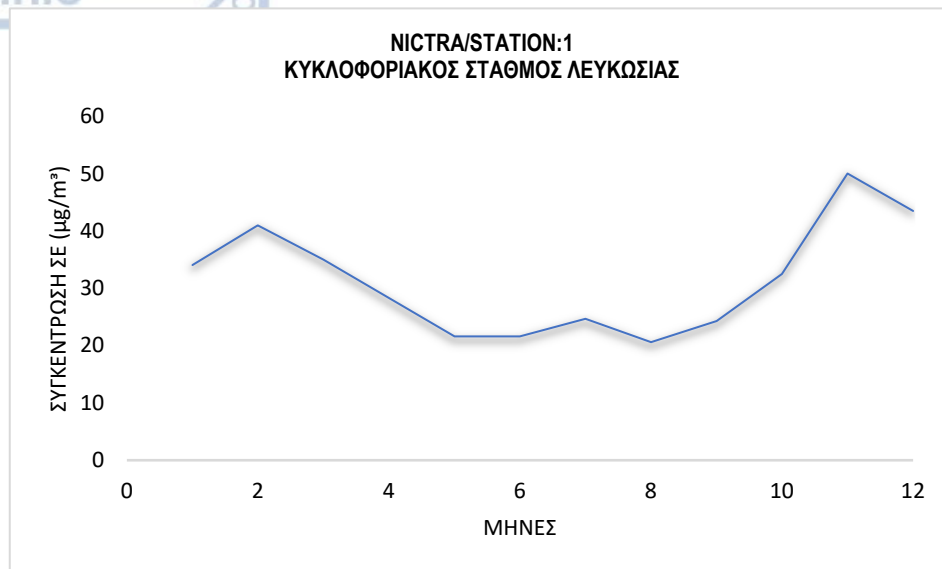
Στο πιο πάνω διάγραμμα για τον κυκλοφοριακό σταθμό Πάφου παρατηρείται μία απότομη άνοδος της συγκέντρωσης του μονοξειδίου του άνθρακα από το μήνα Φεβρουάριο και στη συνέχεια παρουσιάζεται μια απότομη πτωτική πορεία. Ακόμη παρατηρείται ότι από τον Απρίλιο μέχρι και τον Οκτώβριο η συγκέντρωση του μονοξειδίου του άνθρακα είναι ομαλή καθώς από τον Νοέμβριο παρατηρείται πάλι μία ανοδική πορεία της συγκέντρωσης του μονοξειδίου του άνθρακα.



ΕΙΚΟΝΑ 25: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΣΕ ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018.

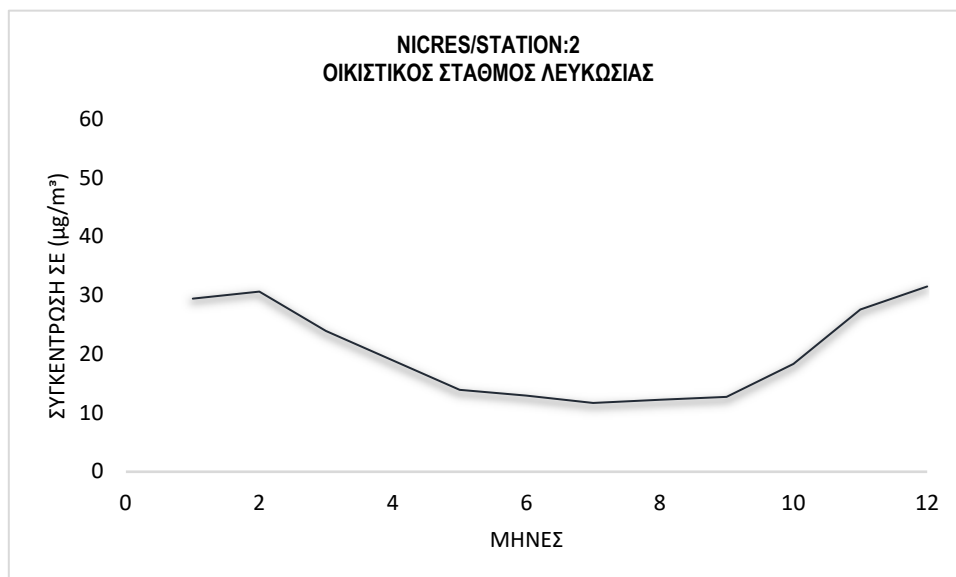
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

- I. Στο πιο πάνω διάγραμμα απεικονίζονται οι μηνιαίοι μέσοι όροι του μονοξειδίου του άνθρακα για τα έτη 2007 έως 2018.
- II. Οι υψηλότερες τιμές μονοξειδίου του άνθρακα καταγράφονται στον Κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας(NICTRA/STATION:1) καθώς και οι χαμηλότερες τιμές καταγράφονται στον σταθμό υποβάθρου της Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου(AYMBGR/STASTION:9).
- III. Από το πιο πάνω διάγραμμα είναι εμφανές ότι δεν παρατηρείται καμία υπέρβαση της μέσης οκτάωρης οριακής τιμής των 10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ που ορίζεται από την σχετική νομοθεσία.
- IV. Οι αυξημένες τιμές παρατηρούνται κατά τη χειμερινή περίοδο σε όλους τους σταθμούς μέτρησης πλην του σταθμού υποβάθρου οφείλονται αφενός στις αυξημένες εκπομπές μονοξειδίου του άνθρακα(ψηλότερη κατανάλωση καυσίμου λόγω θέρμανσης) και αφετέρου στις δυσμενείς μετεωρολογικές συνθήκες διάχυσης όπως η θερμοκρασιακή αναστροφή και οι ασθενείς άνεμοι που επικρατούν την εποχή αυτή.
- V. Τέλος η ελάχιστη μέση μηνιαία συγκέντρωση παρατηρείται σε όλους τους σταθμούς κατά την καλοκαιρινή περίοδο (Μάιο-Σεπτέμβριο) όπου δεν λειτουργούν οι κεντρικές θερμάνσεις.
(ΕΤΗΣΙΑ ΕΚΘΕΣΗ , 2018)



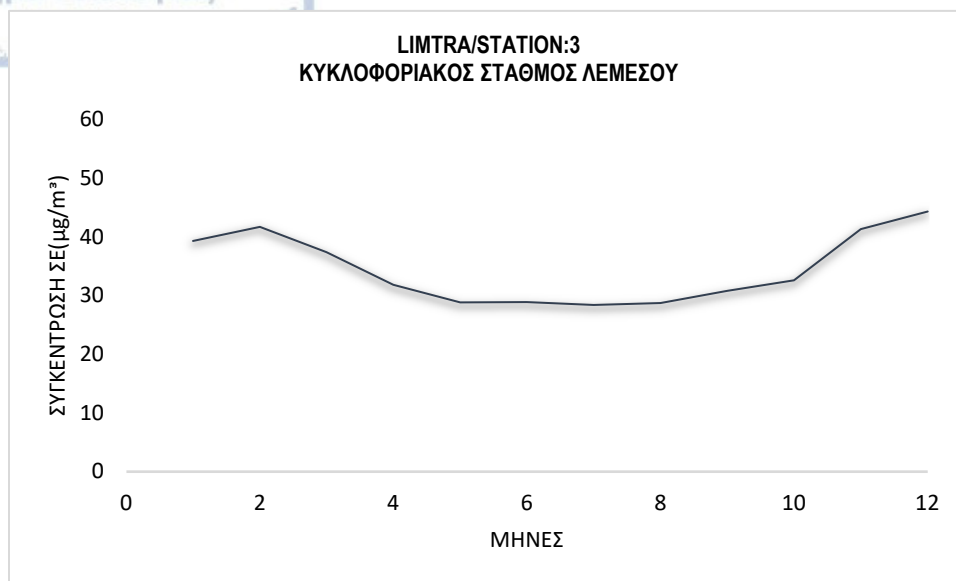
ΕΙΚΟΝΑ 26: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Η συγκέντρωση διοξειδίου του αζώτου στον κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας παρουσιάζει μία απότομη ανοδική πορεία από τον Φεβρουάριο και στην συνέχεια μία απότομη πτωτική πορεία από τον Μάρτιο, ωστόσο από τον Μάιο μέχρι και τον Σεπτέμβριο η συγκέντρωση του διοξειδίου του αζώτου είναι σταθερή. Αξιοσημείωτο είναι ότι από τον Οκτώβριο παρατηρείται μία απότομη ανοδική πορεία μέχρι και τον Νοέμβριο και στην συνέχεια από τον Δεκέμβριο η συγκέντρωση του διοξειδίου του αζώτου ελαττώνεται.



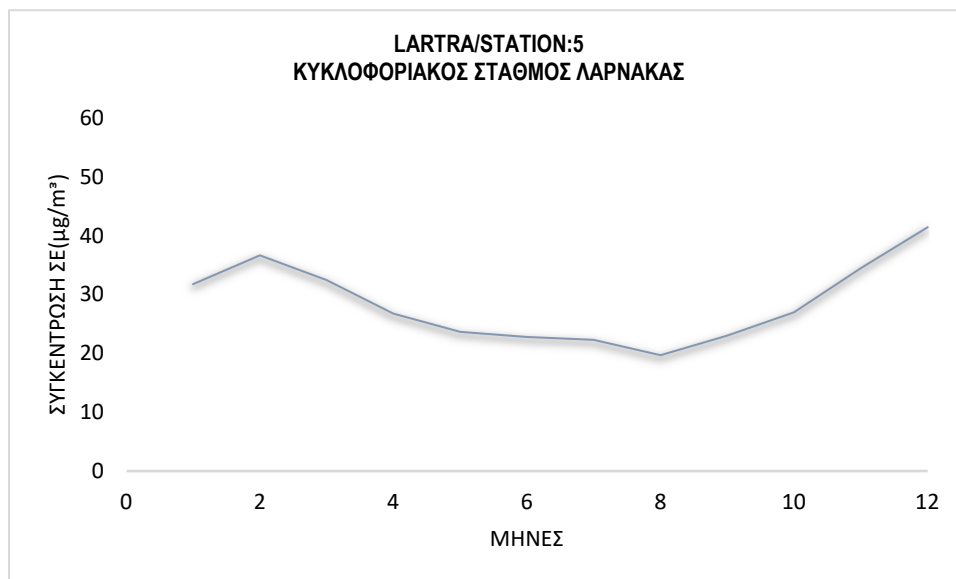
ΕΙΚΟΝΑ 27: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Στο πιο πάνω διάγραμμα παρατηρείται μειωμένη συγκέντρωση διοξειδίου του αζώτου κατά τους μήνες Μάιο - Σεπτέμβριο, ενώ τον Οκτώβριο μέχρι και τον Δεκέμβριο η συγκέντρωση αυξάνεται.



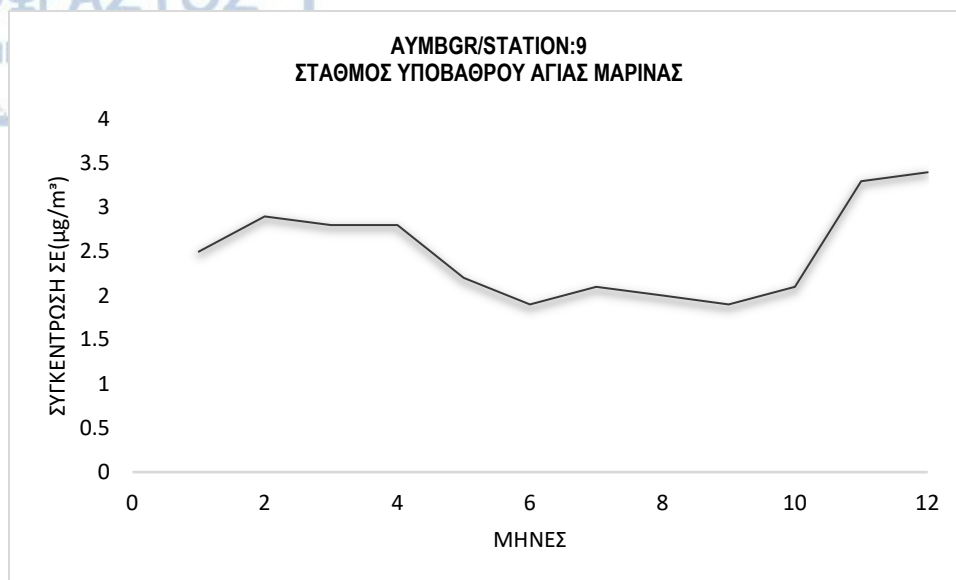
ΕΙΚΟΝΑ 28: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΜΕΣΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Η συγκέντρωση διοξειδίου του αζώτου στον κυκλοφοριακό σταθμό Λεμεσού κινείται σε σταθερά επίπεδα με κάποιες μικρές αυξομειώσεις, ωστόσο τον Οκτώβρη μέχρι και τον Δεκέμβρη παρατηρείται μία άνοδος της συγκέντρωσης του διοξειδίου του αζώτου.



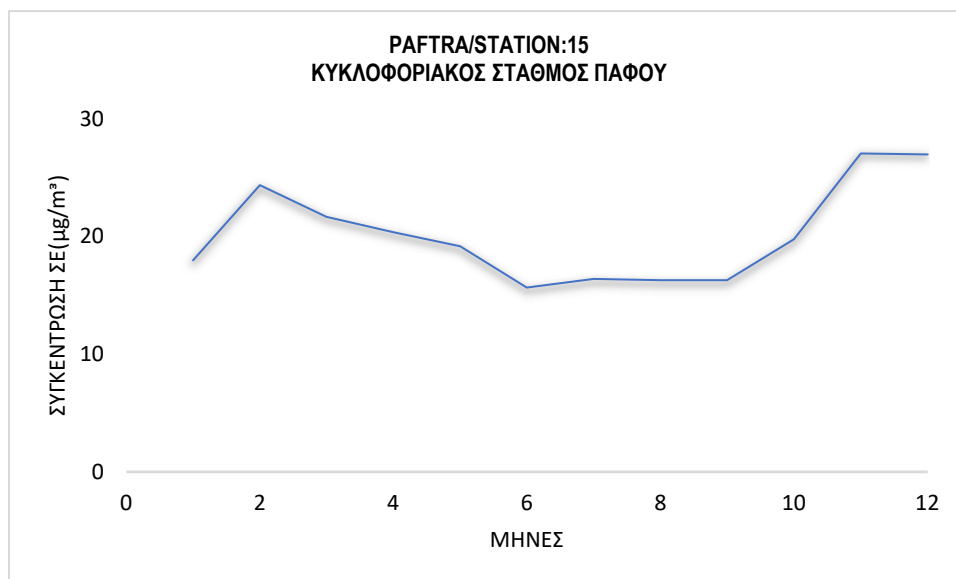
ΕΙΚΟΝΑ 29: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΑΡΝΑΚΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Μειωμένη συγκέντρωση παρατηρείται από τον Φεβρουάριο μέχρι και τον Αύγουστο, ενώ από τον Σεπτέμβριο μέχρι και τον Δεκέμβριο παρατηρείται μία ανοδική πορεία της συγκέντρωσης του διοξειδίου αζώτου στον κυκλοφοριακό σταθμό Λάρνακας.



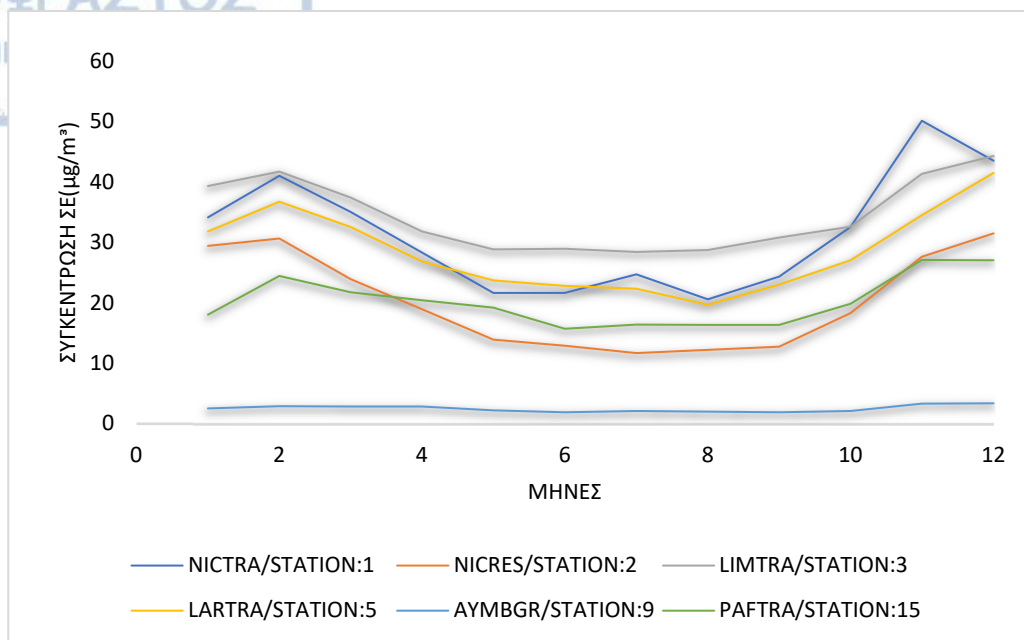
ΕΙΚΟΝΑ 30: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ ΣΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΑΓΙΑΣ ΜΑΡΙΝΑΣ ΞΥΛΙΑΤΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Στο πιο πάνω διάγραμμα της συγκέντρωσης διοξειδίου του αζώτου στον σταθμό υποβάθρου της Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου παρατηρείται μία σταθερή πορεία με διάφορες αυξομειώσεις από τον μήνα Γενάρη έως και τον Απρίλιο, όπου στην συνέχεια ακολουθεί μία χαρακτηριστική πτώση της συγκέντρωσης από τον Απρίλιο μέχρι και τον Ιούνιο. Επιπρόσθετα από τον Ιούνιο μέχρι και τον Σεπτέμβριο η συγκέντρωση του διοξειδίου του αζώτου έχει μία σταθερή πορεία, ωστόσο από τον Οκτώβρη μέχρι και τον Δεκέμβρη ακολουθεί απότομη άνοδος.



ΕΙΚΟΝΑ 31: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΠΑΦΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

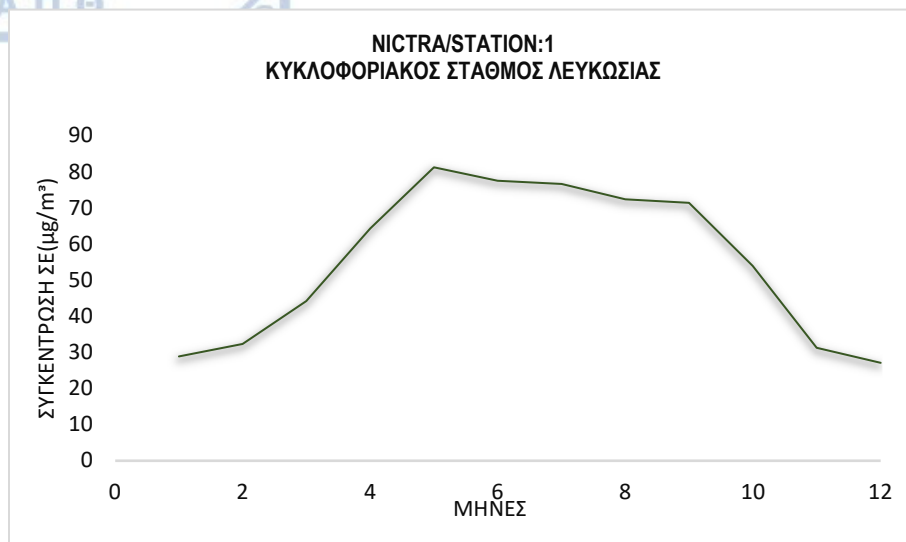
Η συγκέντρωση διοξειδίου του αζώτου κινείται σε πτωτική πορεία κατά τους μήνες Φεβρουαρίου έως και τον Ιούνιο όπου μετέπειτα παρατηρείται μία σταθερή πορεία και στην συνέχεια από τον Σεπτέμβριο μέχρι και τον Αύγουστο ακολουθεί μία απότομη άνοδος.



ΕΙΚΟΝΑ 32: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ ΣΕ ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018.

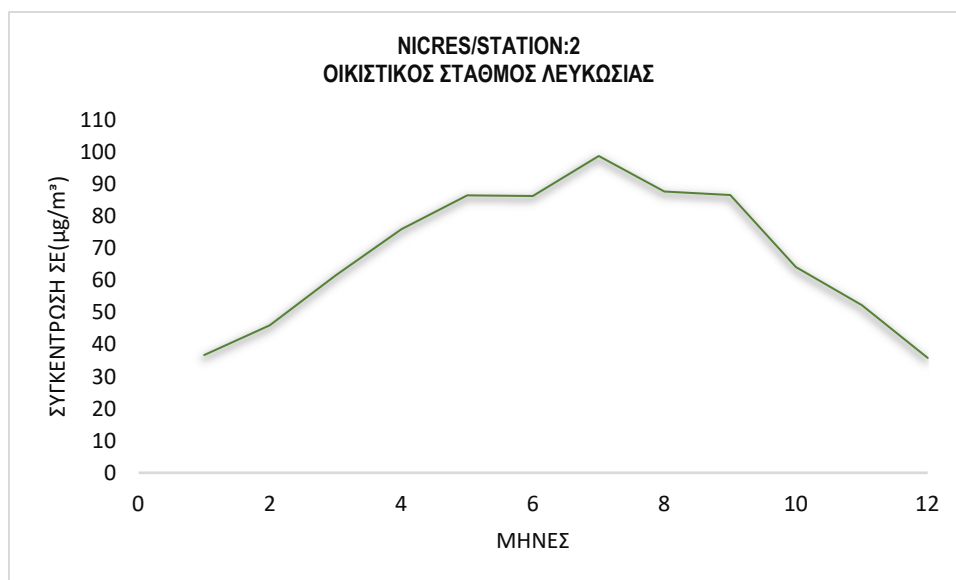
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

- I. Στο πιο πάνω διάγραμμα απεικονίζονται οι μηνιαίοι μέσοι όροι διοξειδίου του αζώτου για τα έτη 2007-2018.
- II. Οι υψηλότερες τιμές διοξειδίου του αζώτου για το έτος 2018 παρουσιάζονται στους Κυκλοφοριακούς σταθμούς Λευκωσίας(station 1), Λεμεσού (station 3) και αντίθετα οι χαμηλότερες τιμές παρουσιάζονται στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου(station 9).
- III. Οι αυξημένες τιμές που παρατηρούνται κατά τους χειμερινούς μήνες σε όλους τους σταθμούς , ειδικότερα στους Κυκλοφοριακούς σταθμούς Λευκωσίας(station 1) , Λεμεσού(station 3) όπως και αναμένεται . Οι αυξημένες τιμές οφείλονται στις αυξημένες εκπομπές Μονοξειδίου του αζώτου την εποχή αυτή που εκπέμπονται από οχήματα, κεντρικές θερμάνσεις καθώς και από τις δυσμενείς μετεωρολογικές συνθήκες (χαμηλές θερμοκρασίες, μικρή ηλιοφάνεια).
- IV. Ακόμη παρατηρείται ότι οι τιμές στους κυκλοφοριακούς σταθμούς(NICTRA,LIMTRA,LARTRA,PAFTRA) είναι υψηλότερες σε σύγκριση με τον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας(NICRES) και αυτές οι τιμές με την σειρά τους είναι υψηλότερες σε σύγκριση με το σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου(AYMBGR).
- V. Εν κατακλείδι παρατηρούνται υπερβάσεις της ετήσιας οριακής τιμής των $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ σε αρκετούς σταθμούς μέτρησης διοξειδίου του αζώτου.
(ΕΤΗΣΙΑ ΕΚΘΕΣΗ , 2018)



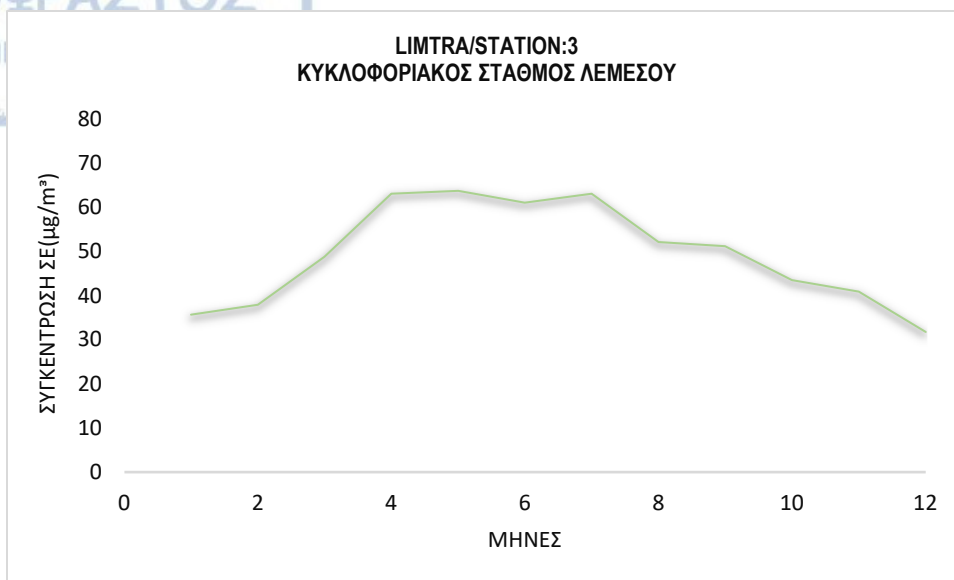
ΕΙΚΟΝΑ 33: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΟΖΟΝΤΟΣ ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Χαρακτηριστική είναι η απότομη άνοδος της συγκέντρωσης όζοντος από τον μήνα Μάρτιο μέχρι και τον Μάιο, ωστόσο στη συνέχεια παρατηρείται μία σταθερή πορεία μέχρι και τον Αύγουστο. Ακόμη χαρακτηριστική είναι και η απότομη πτώση από τον Σεπτέμβριο μέχρι και τον Δεκέμβριο.



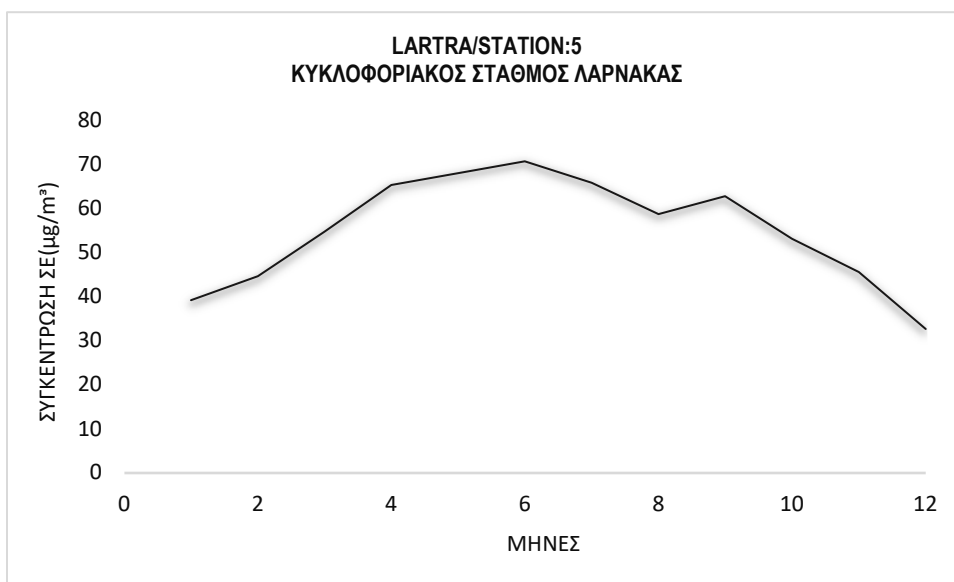
ΕΙΚΟΝΑ 34: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΟΖΟΝΤΟΣ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Παρατηρείται μία ανοδική πορεία από τον Ιανουάριο μέχρι και τον Αύγουστο με μέγιστη τιμή όζοντος να καταγράφεται τον Ιούλιο. Αξιοσημείωτη είναι η απότομη πτώση της συγκέντρωσης όζοντος στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας από τον Σεπτέμβριο μέχρι και τον Δεκέμβριο.



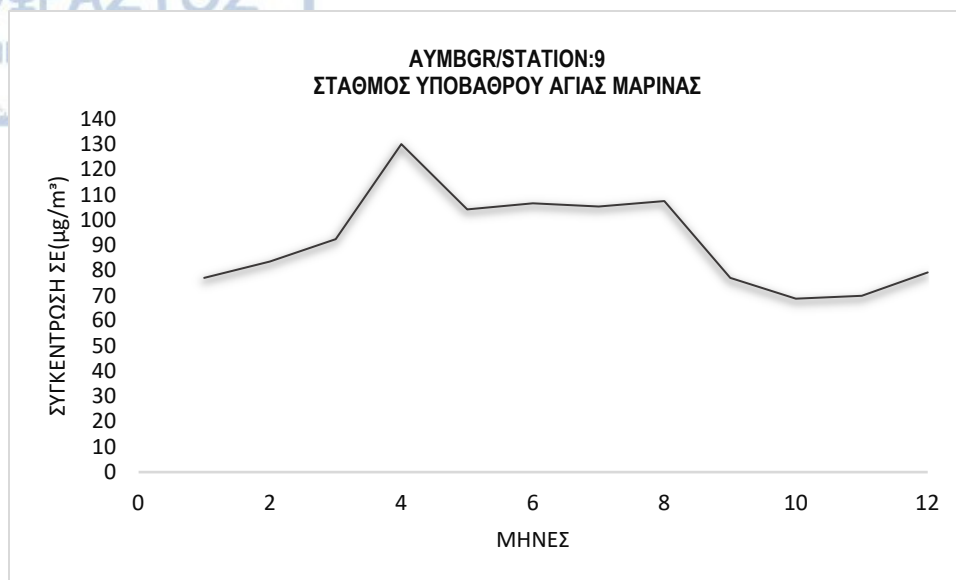
ΕΙΚΟΝΑ 35: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΟΖΟΝΤΟΣ ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΜΕΣΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Αύξηση παρατηρείται από τον Ιανουάριο μέχρι και τον Μάρτιο , ωστόσο από τον Απρίλιο μέχρι και τον Ιούλιο παρατηρείται σχεδόν μία σταθερή πορεία της συγκέντρωσης όζοντος στον κυκλοφοριακό σταθμό Λεμεσού με διάφορες αυξομειώσεις. Από τον Ιούλιο μέχρι και τον Δεκέμβριο παρατηρείται μια απότομη μείωση της συγκέντρωσης του όζοντος.



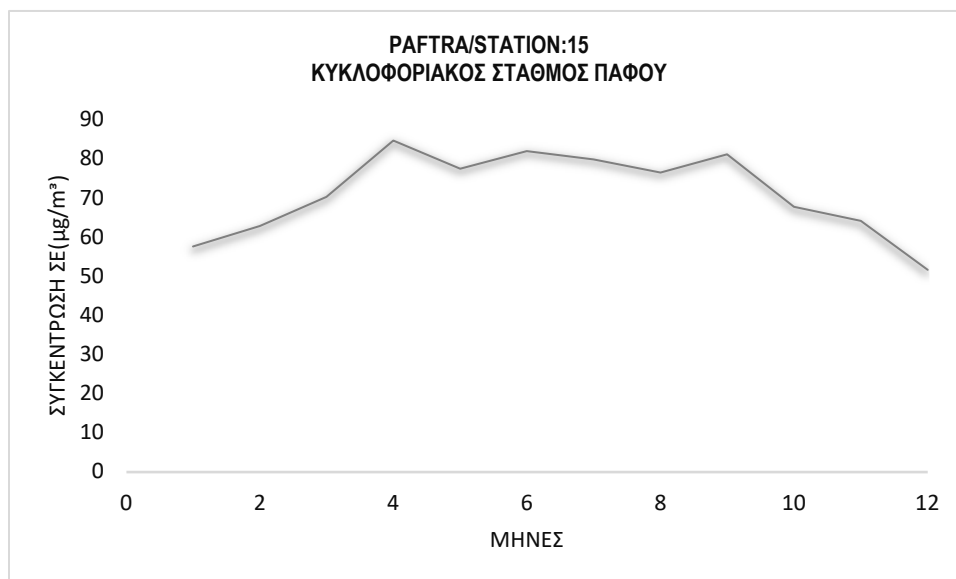
ΕΙΚΟΝΑ 36: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΟΖΟΝΤΟΣ ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΑΡΝΑΚΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Από τον Μάρτιο έως τον Ιούλιο παρατηρείται μία σταδιακή άνοδος της συγκέντρωσης όζοντος στον κυκλοφοριακό σταθμό Λάρνακας με τη μέγιστη τιμή να καταγράφεται στα 70μg/m³ τον Ιούλιο. Ακόμη από τον Ιούλιο και έπειτα παρατηρείται μία σταδιακή μείωση της συγκέντρωσης όζοντος.



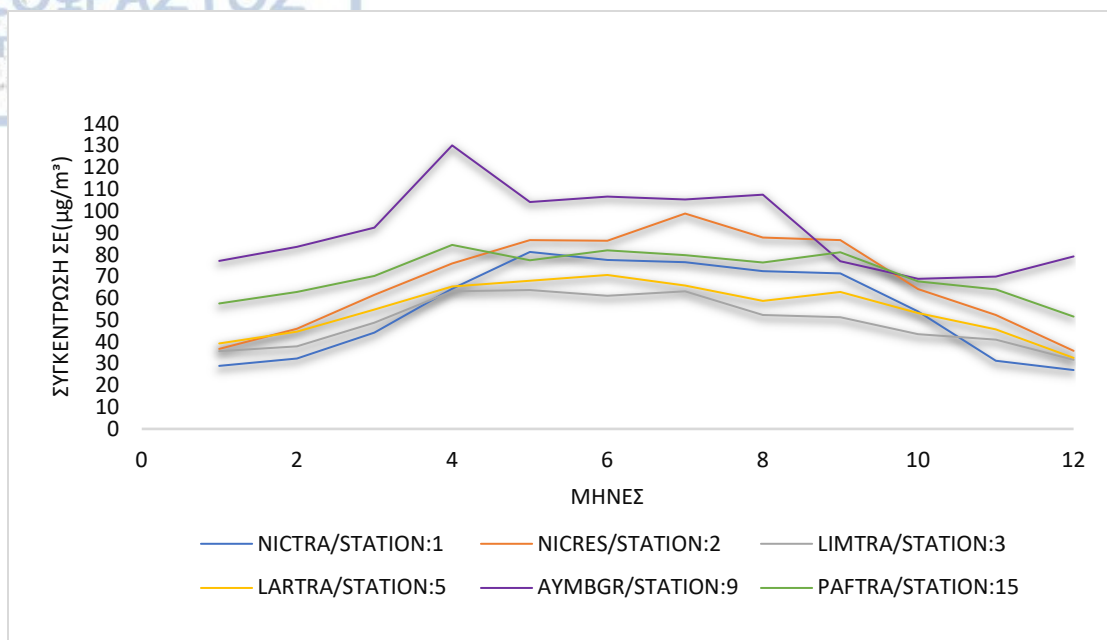
ΕΙΚΟΝΑ 37: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΟΖΟΝΤΟΣ ΣΤΟΝ ΣΤΑΘΜΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΑΓΙΑΣ ΜΑΡΙΝΑΣ ΞΥΛΙΑΤΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Χαρακτηριστική είναι η απότομη άνοδος τον Απρίλιο με μέγιστη τιμή τα 135 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ωστόσο από τον Μάιο παρατηρείται μία απότομη μείωση και στη συνέχεια μία σταθερή πορεία μέχρι και τον Αύγουστο. Επιπρόσθετα παρατηρείται μία μείωση της συγκέντρωσης από τον Σεπτέμβριο μέχρι και τον Δεκέμβριο.



ΕΙΚΟΝΑ 38: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΟΖΟΝΤΟΣ ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΠΑΦΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

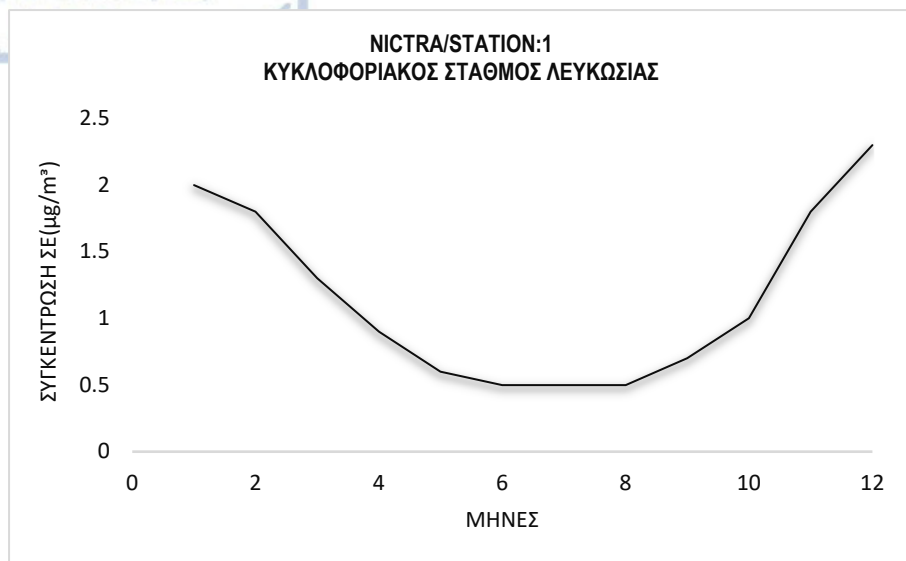
Η συγκέντρωση του όζοντος κινείται σε σταθερά επίπεδα από τον Μάιο μέχρι και τον Σεπτέμβριο όπου από τον Οκτώβριο παρατηρείται μία απότομη μείωση της συγκέντρωσης όζοντος στον κυκλοφοριακό σταθμό Πάφου.



ΕΙΚΟΝΑ 39: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΟΖΟΝΤΟΣ ΣΕ ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

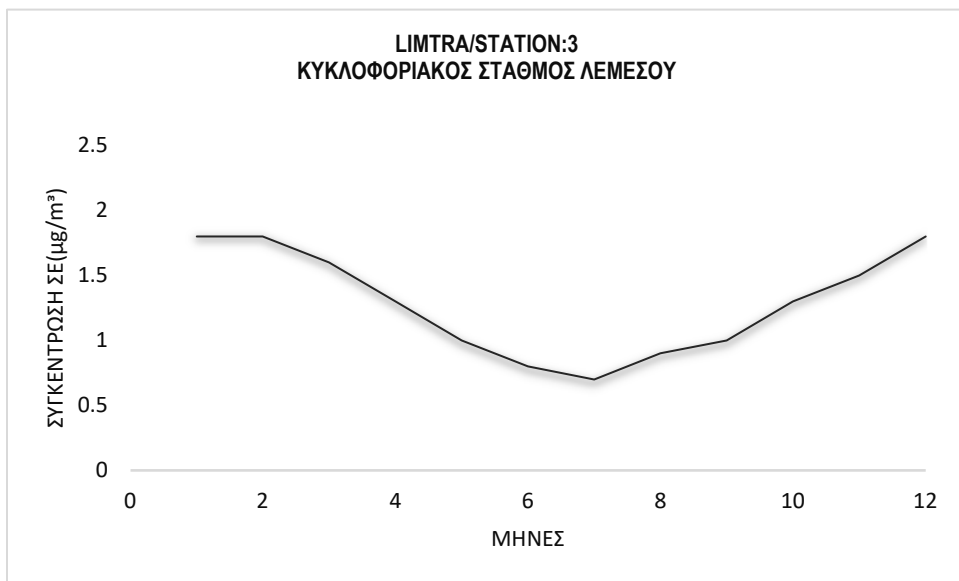
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

- I. Στο πιο πάνω διάγραμμα απεικονίζονται οι μηνιαίοι μέσοι όροι όζοντος για τα έτη 2007 έως το 2018.
- II. Οι υψηλότερες τιμές όζοντος καταγράφονται στον Σταθμό Υποβάθρου της Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου (AYMBGR) και οι χαμηλότερες τιμές όζοντος καταγράφονται στον Κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας(NICTRA).
- III. Γενικά όπως φαίνεται και από το παραπάνω διάγραμμα δεν παρατηρείται καμία υπέρβαση της οριακής τιμής των $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ που καθορίζεται στην Κυπριακή και Ευρωπαϊκή Νομοθεσία.
- IV. Τέλος οι μεγαλύτερες τιμές όζοντος παρουσιάζονται τους καλοκαιρινούς μήνες ειδικότερα στον σταθμό υποβάθρου της Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου(station 9) λόγω της αυξημένης ηλιοφάνειας και θερμοκρασίας που επικρατούν τους μήνες αυτούς και είναι παράγοντες που συμβάλουν στην δημιουργία όζοντος. Επίσης οφείλονται στην διαμεθοριακή ρύπανση με τη μεταφορά όζοντος μαζί με τις πρόδρομες ουσίες του από την ανατολική Μεσόγειο και τα γειτονικά κράτη.
(ΕΤΗΣΙΑ ΕΚΘΕΣΗ , 2018)



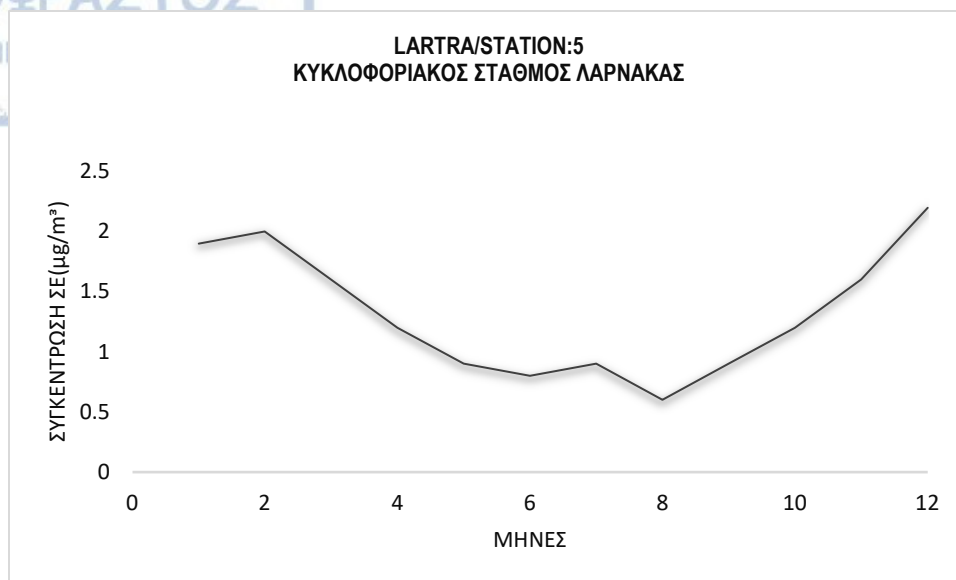
ΕΙΚΟΝΑ 40: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΕΝΖΟΛΙΟΥ ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2010-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Στο πιο πάνω διάγραμμα παρατηρείται μία σταδιακή μείωση της συγκέντρωσης βενζολίου από τον Φεβρουάριο μέχρι και τον Μάιο, ωστόσο από τον Ιούνιο μέχρι και τον Αύγουστο υπάρχει μία σταθερή πορεία. Χαρακτηριστική είναι η απότομη άνοδος από τον Σεπτέμβριο μέχρι και τον Δεκέμβριο στον κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας.



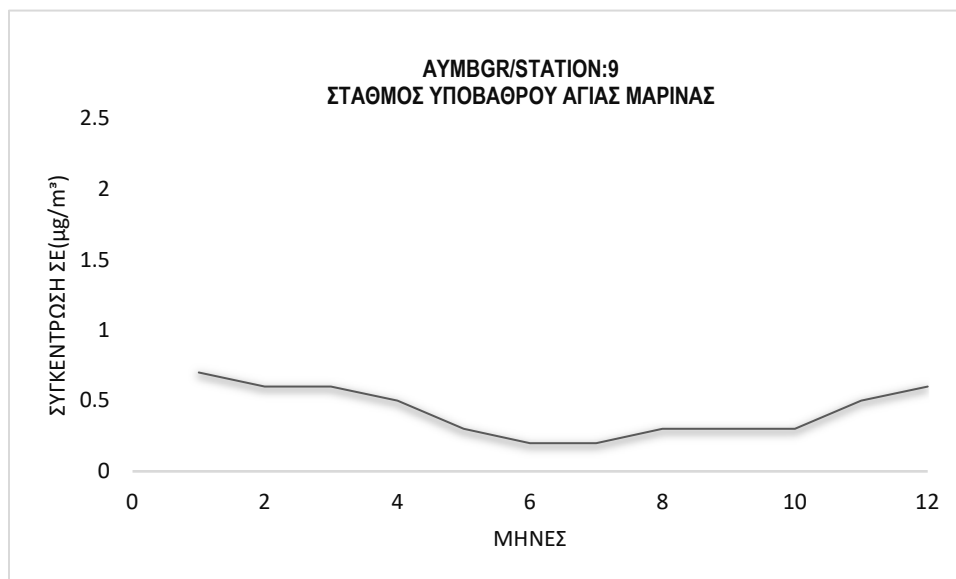
ΕΙΚΟΝΑ 41: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΕΝΖΟΛΙΟΥ ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΜΕΣΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2010-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Η συγκέντρωση του όζοντος στον κυκλοφοριακό σταθμό Λεμεσού κινείται σε σταθερά επίπεδα από τον Μάιο μέχρι και τον Ιούλιο, όμως από τον Αύγουστο καταγράφεται μία σταδιακή άνοδος μέχρι και τον Δεκέμβριο.



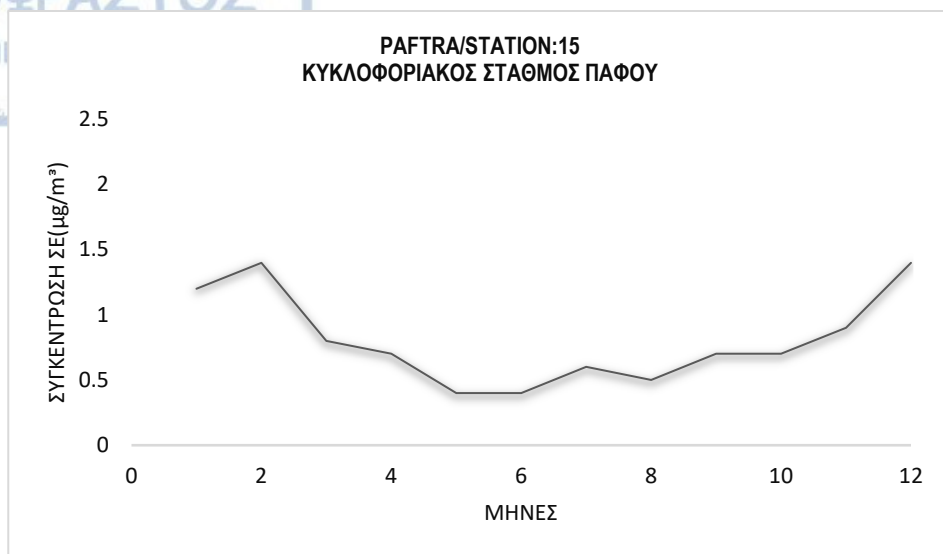
ΕΙΚΟΝΑ 42: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΕΝΖΟΛΙΟΥ ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΑΡΝΑΚΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2010-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Μειωμένη συγκέντρωση βενζολίου παρατηρείται στον σταθμό Λάρνακας κατά τους μήνες Μάιου-Αυγούστου, ωστόσο από τον Σεπτέμβριο-Δεκέμβριο καταγράφεται μία ανοδική πορεία με μέγιστη τιμή 2.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ τον Δεκέμβριο.



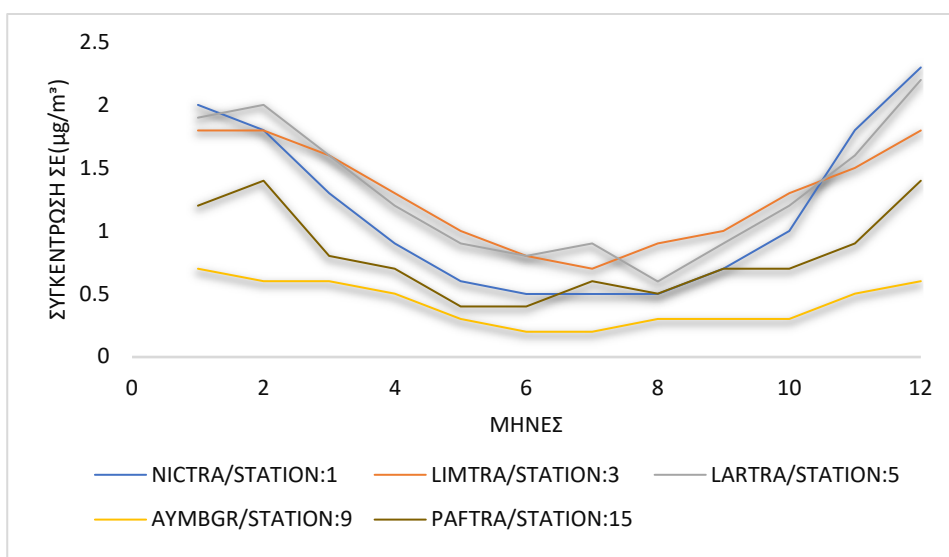
ΕΙΚΟΝΑ 43: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΕΝΖΟΛΙΟΥ ΣΤΟΝ ΣΤΑΘΜΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΑΓΙΑΣ ΜΑΡΙΝΑΣ ΞΥΛΙΑΤΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2010-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Παρατηρείται μία σταθερή πορεία στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίας Ξυλιάτου με διάφορες αυξομειώσεις.



ΕΙΚΟΝΑ 44: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΕΝΖΟΛΙΟΥ ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΠΑΦΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2010-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Από τον μήνα Απρίλιο παρατηρείται μία πτωτική πορεία, ωστόσο από τον Μάιο μέχρι τον Οκτώβρη καταγράφεται μία σταθερή πορεία και από τον Νοέμβριο-Δεκέμβρη παρατηρείται μία ανοδική πορεία.



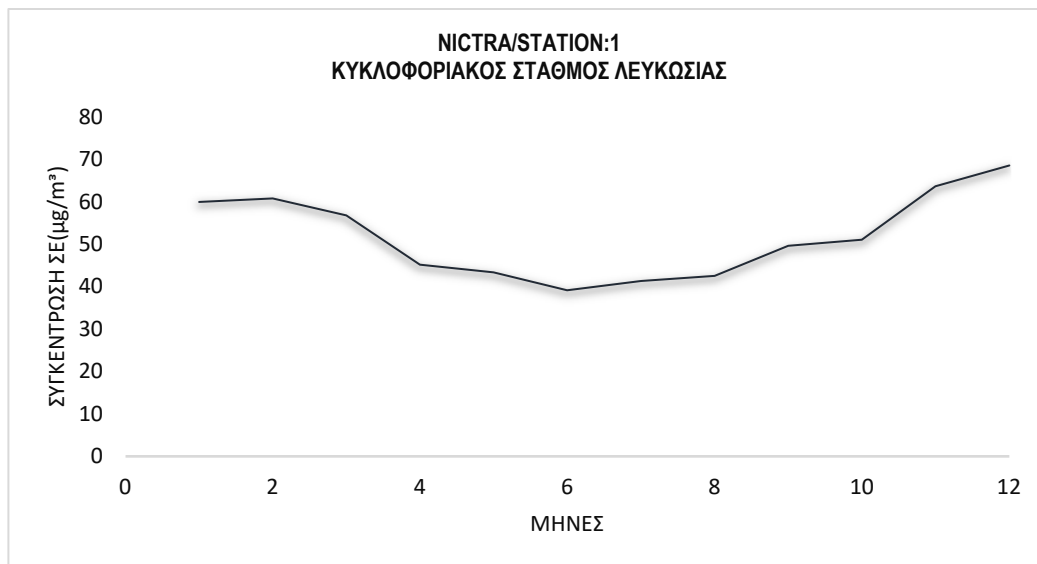
ΕΙΚΟΝΑ 45: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΒΕΝΖΟΛΙΟΥ ΣΕ ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2010-2018.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

- I. Στο πιο πάνω διάγραμμα απεικονίζονται οι μηνιαίοι μέσοι όροι βενζολίου για το έτος 2010 έως 2018.
- II. Οι υψηλότερες τιμές βενζολίου καταγράφονται στον Κυκλοφοριακό σταθμό Λεμεσού(station 3) και οι χαμηλότερες στον σταθμό υποβάθρου της Αγίας Μαρίας Ξυλιάτου (station 9).
- III. Τέλος δεν παρατηρείται καμία υπέρβαση της ετήσιας οριακής τιμής των $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ σε κανένα από τους παραπάνω σταθμούς του Δικτύου παρακολούθησης της ποιότητας του αέρα για το έτος 2018. (ΕΤΗΣΙΑ ΕΚΘΕΣΗ, 2018)

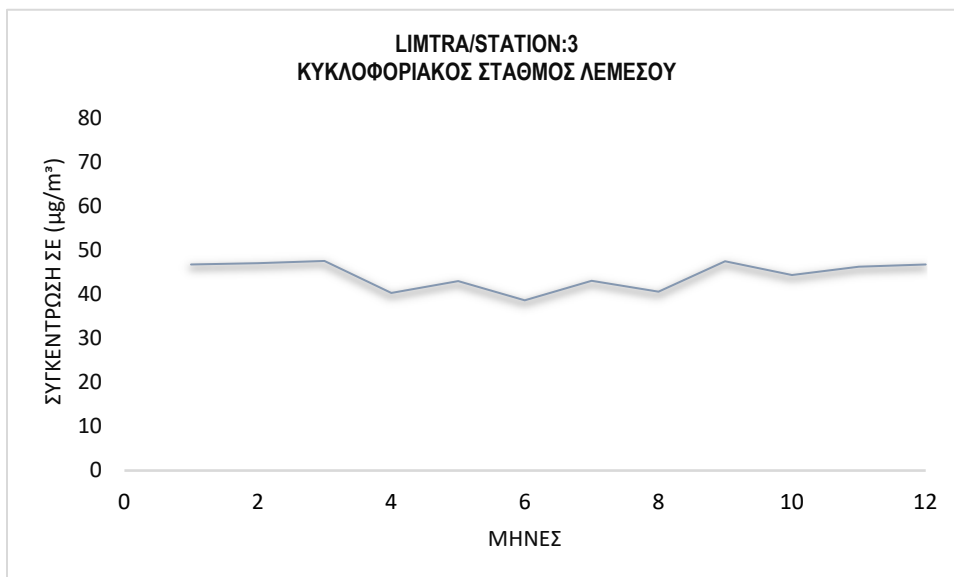
❖ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ:

✚ Αιωρούμενα σωματίδια με διάμετρο μικρότερη των 10 μ m:



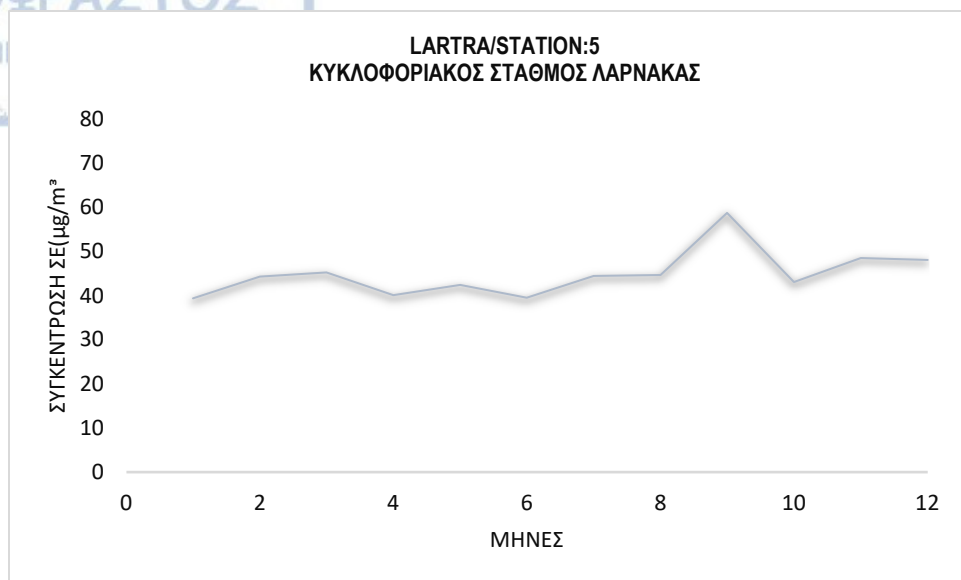
ΕΙΚΟΝΑ 46: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΣ10 ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Η συγκέντρωση των σωματιδίων κινείται σε σταθερά επίπεδα από τον Απρίλιο μέχρι και τον Αύγουστο με μικρές αυξομειώσεις, ωστόσο παρατηρείται μία άνοδος από τον Σεπτέμβριο μέχρι και τον Δεκέμβριο.



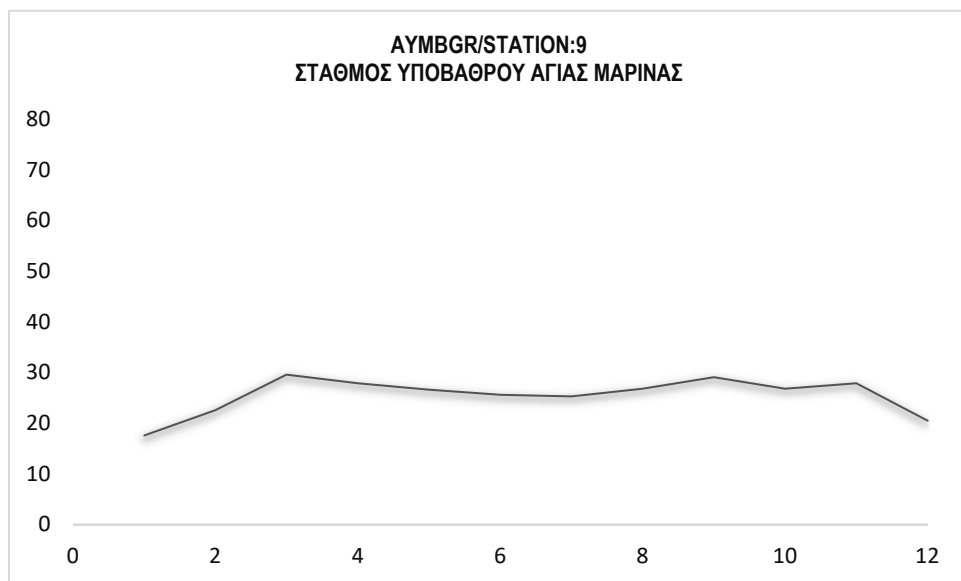
ΕΙΚΟΝΑ 47: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΣ10 ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΜΕΣΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Χαρακτηριστική είναι η σταθερή πορεία των ΑΣ10 που καταγράφεται στον κυκλοφοριακό σταθμό Λεμεσού με κάποιες αυξομειώσεις όπου οι μέγιστες τιμές να καταγράφονται τον μήνα Σεπτέμβριο.



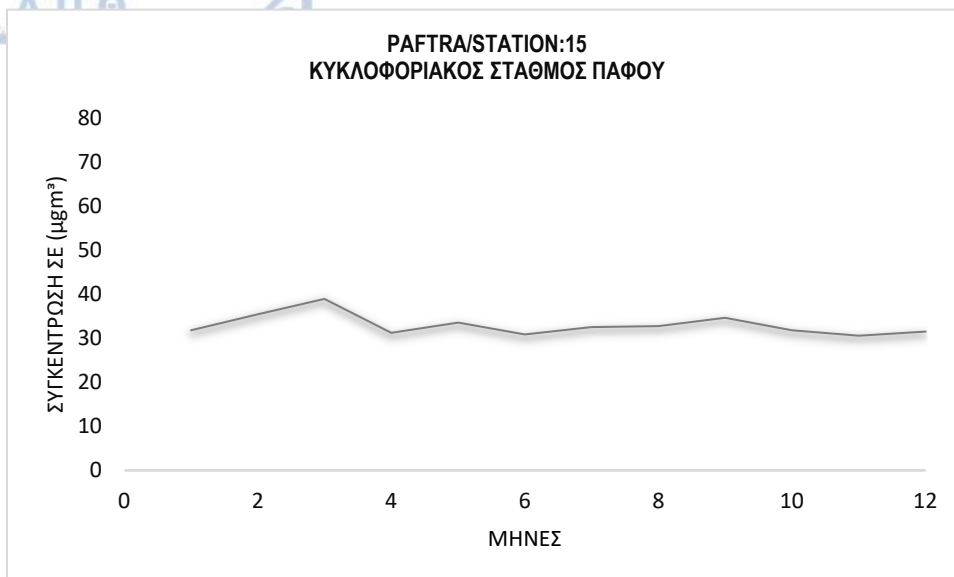
ΕΙΚΟΝΑ 49: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΣ10 ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΑΡΝΑΚΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Η συγκέντρωση σωματιδίων κινείται σε μία σταθερή πορεία από τον Ιανουάριο-Ιούλιο, ωστόσο παρατηρείται τον Σεπτέμβριο μια απότομη άνοδος με την μέγιστη τιμή να ανέρχεται στα 60 µg/m³ και από τον Οκτώβριο να παρατηρείται μία απότομη μείωση της συγκέντρωσης ΑΣ10 μέχρι και τον Δεκέμβριο.



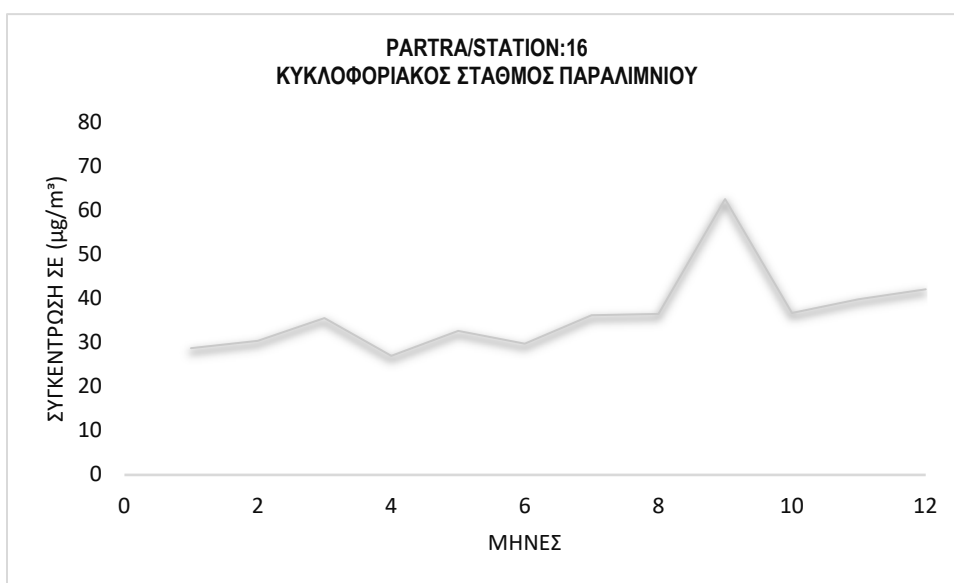
ΕΙΚΟΝΑ 48: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΣ10 ΣΤΟΝ ΣΤΑΘΜΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΑΓΙΑΣ ΜΑΡΙΝΑΣ ΞΥΛΙΑΤΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Στο πιο πάνω διάγραμμα η συγκέντρωση των ΑΣ10 κινείται σε σταθερά επίπεδα καθ' όλη την διάρκεια του έτους με μόνη εξαίρεση τον Νοέμβριο-Δεκέμβριο όπου παρατηρείται μία μείωση της συγκέντρωσης.



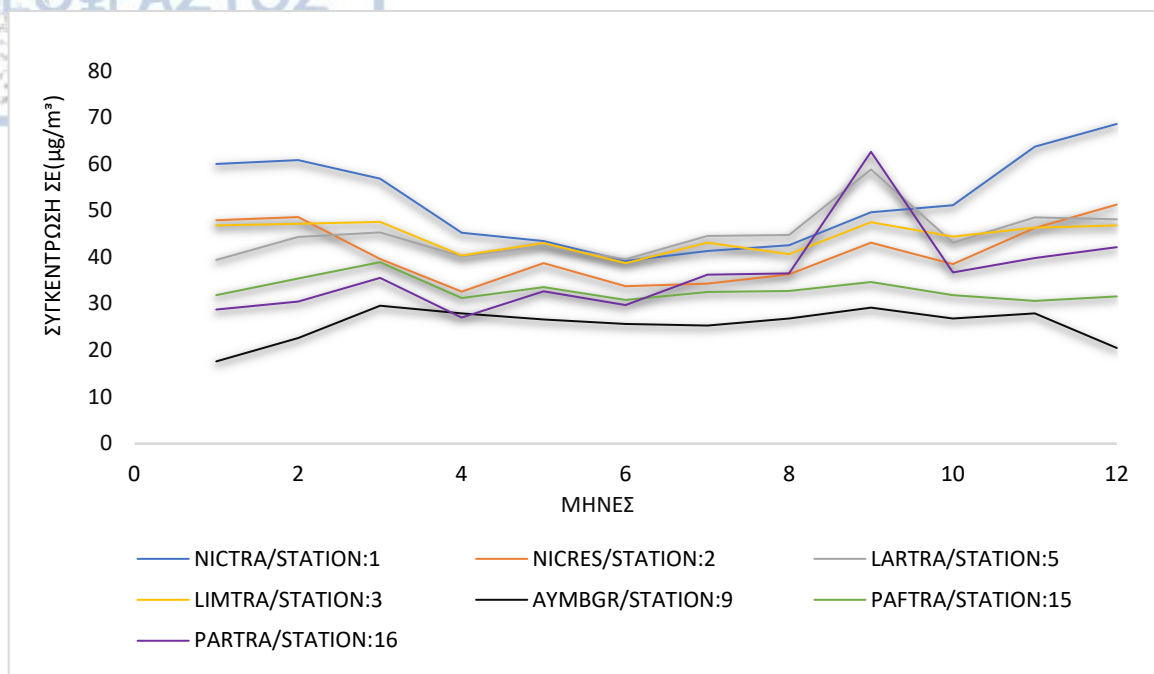
ΕΙΚΟΝΑ 50: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΣ10 ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΠΑΦΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Στο πιο πάνω διάγραμμα παρατηρείται μια ομαλή πορεία από τον Απρίλιο-Δεκέμβριο με μόνη εξαίρεση τον Μάρτιο όπου καταγράφεται η μέγιστη τιμή των ΑΣ10 στον κυκλοφοριακό σταθμό Πάφου όπου ανέρχεται στα 40µg/m³.



ΕΙΚΟΝΑ 51: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΣ10 ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΠΑΡΑΛΙΜΝΙΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Η σωματιδιακή συγκέντρωση στον κυκλοφοριακό σταθμό παραλιμνίου από τον Ιανουάριο-Αύγουστο καταγράφει μία σταθερή πορεία με διάφορες αυξομειώσεις, ωστόσο παρατηρείται μία απότομη αύξηση το Σεπτέμβριο με μέγιστη τιμή τα 70µg/m³ και στην συνέχεια από τον Νοέμβριο παρατηρείται μία απότομη πτώση της συγκέντρωσης ΑΣ10.



ΕΙΚΟΝΑ 52: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΣ10 ΣΕ ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018.

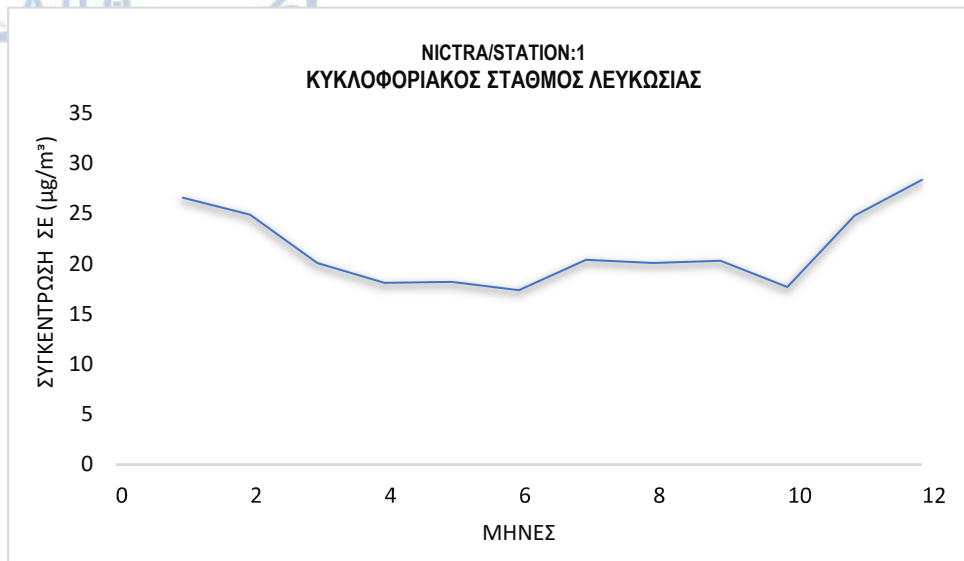
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

- I. Στην εικόνα 52 παρουσιάζονται οι μέση μηνιαίοι όροι για τα ΑΣ10 που καταγράφηκαν στο δίκτυο παρακολούθησης της ποιότητας του αέρα για την περίοδο 2007-2018.
- II. Παρατηρείται ότι οι υψηλότερες σωματιδιακές συγκεντρώσεις καταγράφονται στον Κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας(NICTRA) ενώ οι χαμηλότερες συγκεντρώσεις καταγράφονται στον Σταθμό υποβάθρου(AYMBGR).
- III. Όπως παρατηρείται από το πιο πάνω διάγραμμα παρουσιάζονται υπερβάσεις της ετήσιας οριακής τιμής των 40μg/m³ για τα ΑΣ10 που ορίζεται από τη σχετική νομοθεσία σε αρκετούς σταθμούς.
- IV. Τα τελευταία χρόνια στην προσπάθεια του Τμήματος επιθεώρησης εργασίας ως η πλέον αρμόδια αρχή στο να δικαιολογήσει την μη τήρηση της οριακής τιμής για τα ΑΣ10 πραγματοποιεί ανάλυση πηγών προέλευσης των Αιωρούμενων σωματιδίων με αεροδυναμική διάμετρο μικρότερη των 10μm.
- v. Τέλος με βάση την οδηγία 2008/50ΕΚ οι υπερβάσεις που οφείλονται σε εκπομπές ΑΣ10 από φυσικές πηγές δηλαδή θαλάσσιο άλας , σκόνη από τη Σαχάρα εξαιρούνται.
(ΕΤΗΣΙΑ ΕΚΘΕΣΗ , 2018)

Γιατί παρατηρούνται αυξημένες συγκεντρώσεις ΑΣ10 στην περιοχή της Κύπρου;

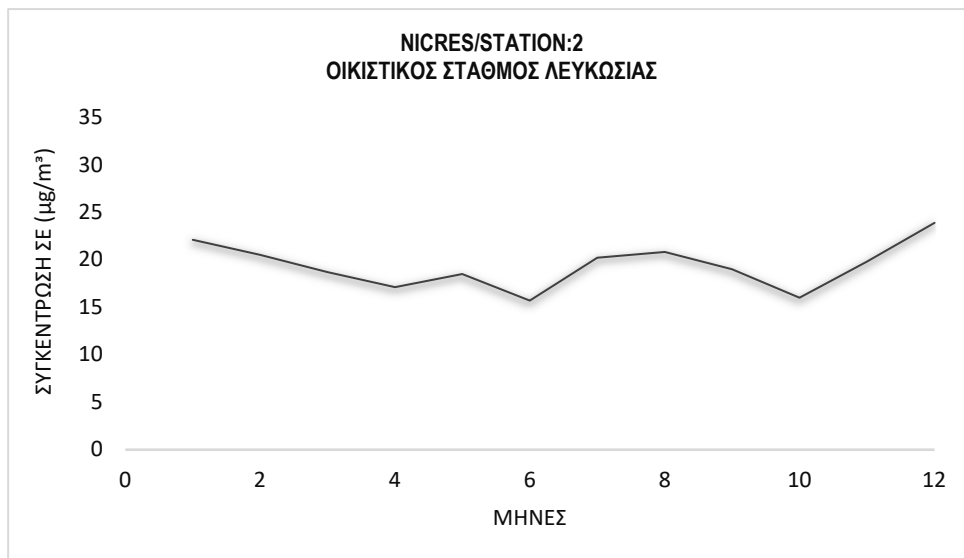
- Οι υψηλές θερμοκρασίες και η μεγάλη περίοδος ξηρασίας που επικρατούν στην Κύπρο σε συνδυασμό με την έλλειψη νερού συμβάλλουν ως φυσικό φαινόμενο στην επαναιώρηση των ΑΣ από δρόμους, ακάλυπτες περιοχές εντός των πόλεων. Ως αποτέλεσμα των παραπάνω παρατηρούνται αυξημένες συγκεντρώσεις ΑΣ10 και αντίστοιχες υπερβάσεις 24ωρης οριακής τιμής.
- Ένας άλλος παράγοντας που συμβάλει στις αυξημένες συγκεντρώσεις ΑΣ10 είναι η μεταφορά σκόνης από τις ερήμους της Βόρειας Αφρικής και της Μέσης Ανατολής στην ανατολική Μεσόγειο που δημιουργείται από την διάβρωση του εδάφους λόγω ισχυρών ανέμων στη χερσόνησο των Βαλκανίων και την Τουρκία.
- Επίσης το θαλάσσιο άλας είναι μία φυσική πηγή που συνεισφέρει με επιφόρτιση σωματιδίων στην περιοχή της Μεσογείου και ειδικά στην περίπτωση της Κύπρου η οποία περιβάλλεται από θάλασσα.
- Συμπερασματικά με βάση τα παραπάνω η ημερήσια διακύμανση των επιπέδων ΑΣ10 σε διαφορετικούς σταθμούς στην Κύπρο υποδηλώνει την ταυτόχρονη εκδήλωση υπερβάσεων σε Κυκλοφοριακούς, Οικιστικούς και σταθμούς υποβάθρου. Έτσι ο συγχρονισμός αυτός της εμφάνισης των υπερβάσεων στους περισσότερους σταθμούς επισημαίνεται για όλα τα έτη που υπάρχουν μετρήσεις και υποδεικνύει την προέλευση σκόνης από φυσικές πηγές. Τα περισσότερα φαινόμενα σκόνης προέρχονται από φυσικές πηγές αντικατοπτρίζοντας σε όλους τους σταθμούς της χώρας και παρατηρούνται κυρίως σε μεταβατικές περιόδους από χαμηλές σε υψηλές θερμοκρασίες και αντίστροφα.

Αιωρούμενα σωματίδια με διάμετρο μικρότερη των 2.5μm:



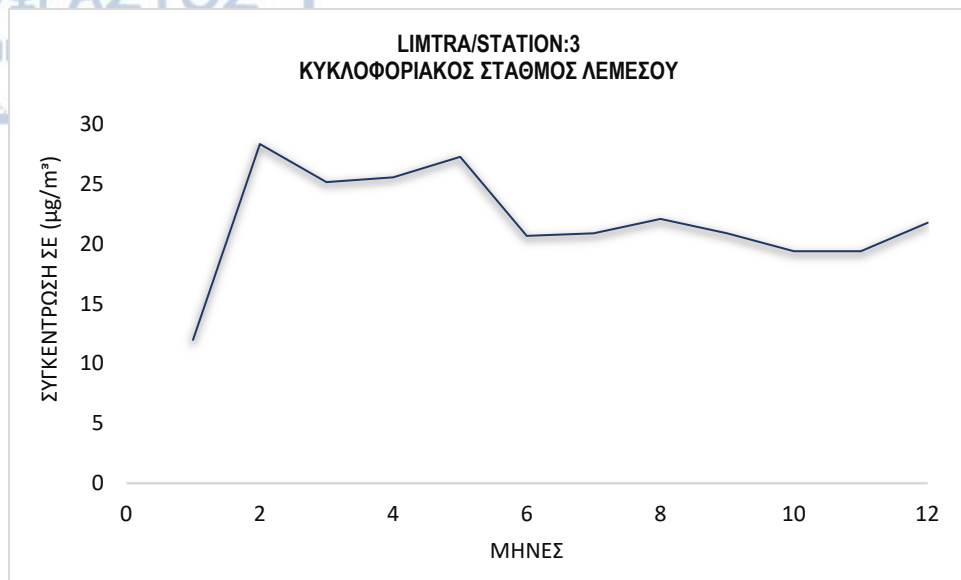
ΕΙΚΟΝΑ 53: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΣ2.5 ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Χαρακτηριστική είναι η μείωση της συγκέντρωσης ΑΣ2.5 που καταγράφεται στον κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας από τον Φεβρουάριο μέχρι τον Ιούνιο, ωστόσο από τον Ιούνιο παρατηρείται μία μικρή αύξηση της τιμής ΑΣ2.5 και μέχρι τον Αύγουστο η πορεία παραμένει σταθερή. Ακόμη παρατηρείται μία απότομη αύξηση από τον Οκτώβριο-Δεκέμβριο.



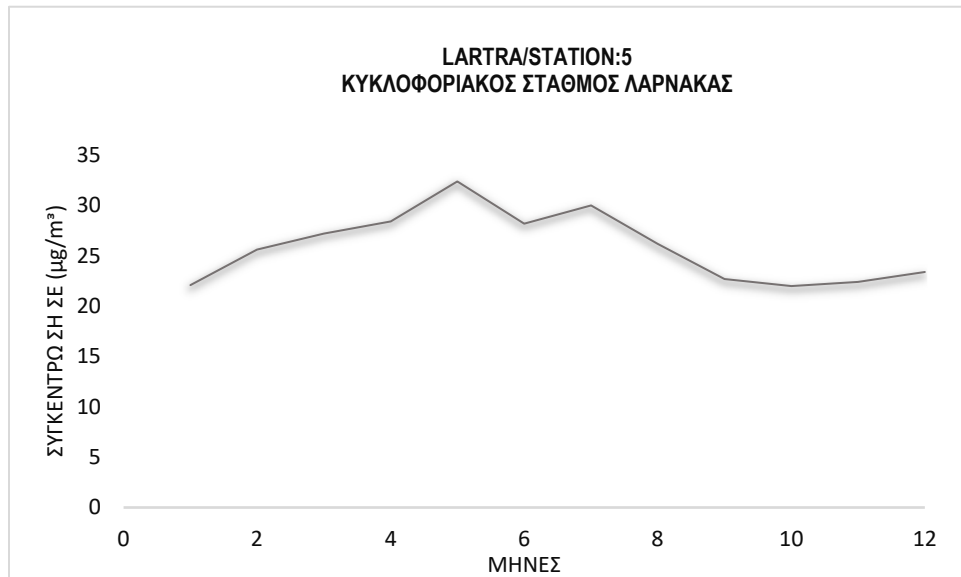
Εικόνα 54: Συγκέντρωση ΑΣ2.5 στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας για τα έτη 2007-2018 ανά μήνα.

Στο πιο πάνω διάγραμμα καταγραφής ΑΣ2.5 στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας παρατηρείται μία ομαλή διακύμανση από τον Ιανουάριο-Ιούνιο όπου από τον Ιούνιο-Αύγουστο καταγράφεται μία μικρή αύξηση της τιμής των ΑΣ2.5. Χαρακτηριστική είναι η μείωση που καταγράφεται από τον Σεπτέμβριο-Οκτώβριο και από τον Οκτώβριο-Δεκέμβριο παρατηρείται μία απότομη αύξηση των ΑΣ2.5 με μέγιστη τιμή τα 25μg/m³.



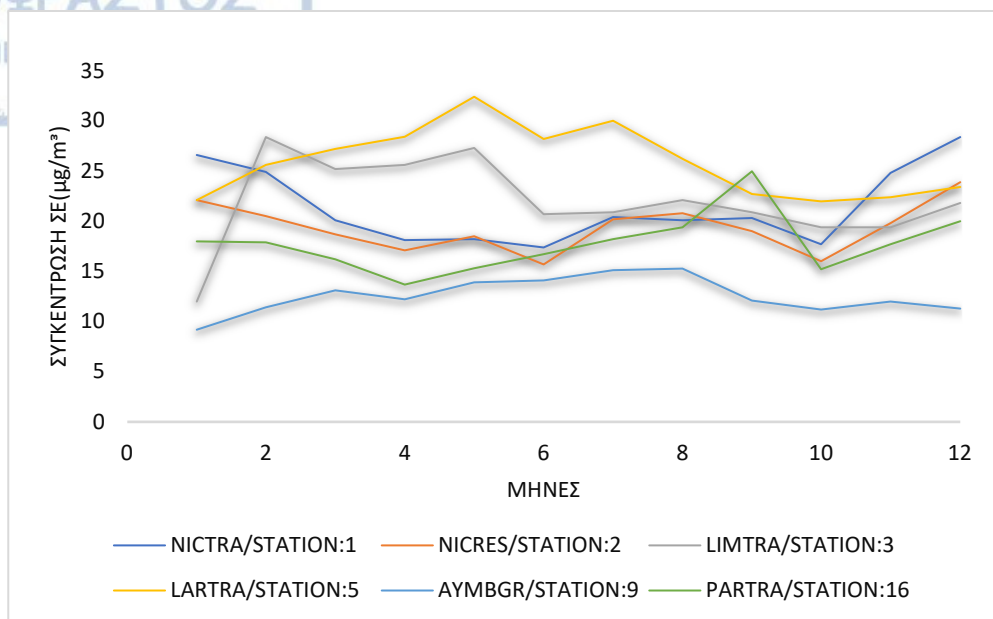
ΕΙΚΟΝΑ 55: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΣ2.5 ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΜΕΣΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Μεγάλη αύξηση της σωματιδιακής συγκέντρωσης καταγράφεται τον Ιανουάριο-Φεβρουάριο και από τον Μάρτιο-Δεκέμβριο καταγράφεται μία ομαλή πορεία της σωματιδιακής συγκέντρωσης με διάφορες αυξομειώσεις.



ΕΙΚΟΝΑ 56: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΣ2.5 ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΑΡΝΑΚΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018 ΑΝΑ ΜΗΝΑ.

Παρατηρείται μία σταδιακή αύξηση της σωματιδιακής συγκέντρωσης από τον Ιανουάριο-Μάιο με μέγιστη τιμή να ανέρχεται στα 35µg/m³, ωστόσο από τον Ιούνιο-Δεκέμβριο καταγράφεται μία σταδιακή μείωσης της συγκέντρωσης ΑΣ2.5.



ΕΙΚΟΝΑ 57: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΣ_{2.5} ΣΕ ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

- I. Στο πιο πάνω διάγραμμα απεικονίζονται συγκεντρωτικά οι μηνιαίοι μέσοι όροι σε όλους τους σταθμούς μέτρησης ΑΣ_{2.5} για τα έτη 2007 έως 2018.
- II. Οι υψηλότερες τιμές ΑΣ_{2.5} καταγράφονται στον Κυκλοφοριακό σταθμό Λάρνακας (LARTRA) και οι χαμηλότερες τιμές καταγράφονται στον σταθμό υποβάθρου της Αγίας Μαρίας Ξυλιάτου (AYMBGR).
- III. Τέλος παρατηρούνται αρκετές υπερβάσεις της ετήσιας οριακής τιμής των 20μg/m³ σε αρκετούς σταθμούς μέτρησης ποιότητας του αέρα, παρόλο που δεν υπάρχει αριθμός επιτρεπόμενων υπερβάσεων.

(ΕΤΗΣΙΑ ΕΚΘΕΣΗ, 2018)

3.4. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΣΤΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ

Οι χώρες της Μεσογείου ανάμεσα τους και η Κύπρος επηρεάζονται σε σημαντικό βαθμό εξαιτίας της εγγύτητας τους με τις άνυδρες και μερικώς άνυδρες περιοχές της Βορείου Αφρικής(έρημοι, Σαχάρα και Σαχέλ) και της Μέσης Ανατολής (Σαουδική Αραβία, Ιορδανία, Συρία, Ιράκ). Η σκόνη μετατοπίζεται από την έρημο Σαχάρα από χώρες όπως η Αίγυπτος και η Λιβύη και μεταφέρεται στην Κύπρο σε σχετικά χαμηλό υψόμετρο. Στους σταθμούς ποιότητας αέρα στην Κύπρο όπως φαίνεται και από τα πιο κάτω διαγράμματα σημειώνεται ένας σημαντικός αριθμός επεισοδίων σκόνης κάθε χρόνο με συνέπεια ακραίες τιμές συγκεντρώσεων ΑΣ. Όλοι οι σταθμοί εμφανίζουν μέγιστες συγκεντρώσεις τον Νοέμβριο κατά τις μέρες όπου επικρατούν χαμηλές ταχύτητες ανέμου. Αυτό είναι αποτέλεσμα όχι μόνο των εκπομπών (αυτοκίνητα, κεντρικές θερμάνσεις) αλλά και των δυσμενών μετεωρολογικών συνθηκών διασποράς που εμποδίζουν την απομάκρυνση των ρύπων. Πιο συγκεκριμένα το κλίμα, οι υψηλές θερμοκρασίες καθώς και η μεταφορά σκόνης συντελούν αρνητικά στην συγκέντρωση ΑΣ. Τα επεισόδια με τις υψηλότερες συγκεντρώσεις ΑΣ₁₀ παρατηρούνται κατά τις περιόδους της Άνοιξης-Καλοκαιριού και φθινοπώρου και αποδίδονται στα συχνά επεισόδια μεταφοράς σκόνης από τη Σαχάρα και άλλες ερήμους κατά συγκεκριμένες περιόδους. Πιο συγκεκριμένα κατά τις μέρες όπου πνέουν χαμηλής έντασης άνεμοι παρατηρείται στους σταθμούς η εξής εποχιακή διακύμανση στις συγκεντρώσεις ΑΣ₁₀: PM₁₀ Χειμώνας > PM₁₀ Φθινόπωρο > PM₁₀ Άνοιξη > PM₁₀ Καλοκαίρι. Έτσι φαίνεται ότι ο άνεμος είναι πολύ αποτελεσματικός μηχανισμός στον καθαρισμό της ατμόσφαιρας από τους σωματιδιακούς ρύπους και αυτό εντοπίζεται σε όλους τους σταθμούς κατά την περίοδο του Χειμώνα. Η βροχή αποτελεί έναν από τους μηχανισμούς απομάκρυνσης των σωματιδίων από την ατμόσφαιρα, καθώς προκαλεί την δέσμευση και την κατακρήμνιση των ατμοσφαιρικών ρύπων. Όμως στην περιοχή της Κύπρου λόγω του ότι επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες, μεγάλη ξηρασία και απερίημωση σε συνδυασμό με την έλλειψη νερού όλα τα παραπάνω συμβάλουν ως φυσικό φαινόμενο στην επαναιώρηση ΑΣ₁₀ από τους δρόμους, ακάλυπτες περιοχές εντός πόλεων ή γεωργικές και άλλες περιοχές που συνορεύουν με τις πόλεις. Ως αποτέλεσμα των πιο πάνω παρατηρούνται αυξημένες συγκεντρώσεις ΑΣ₁₀ και αντίστοιχες υπερβάσεις της 24ώρης οριακής τιμής. Επίσης το θαλάσσιο άλας αποτελεί άλλη μια σημαντική πηγή που συνεισφέρει με επιφόρτιση σωματιδίων στην περιοχή της Μεσογείου και ειδικά στην περίπτωση της Κύπρου που είναι ένα νησί που περιβάλλεται από την θάλασσα. Τα τελευταία χρόνια στην προσπάθεια του ΤΕΕ ως η αρμόδια αρχή να δικαιολογήσει την μη τήρηση της οριακής τιμής για τα ΑΣ πραγματοποιεί ανάλυση πηγών προέλευσης. Με βάση την οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης υπερβάσεις οι οποίες οφείλονται σε εκπομπές ΑΣ₁₀ από φυσικές πηγές(θαλάσσιο άλας, σκόνης από Σαχάρα) εξαιρούνται. Για τον υπολογισμό του ποσοστού της σκόνης και άλατος απαιτούνται ειδικές χημικές αναλύσεις. Τα ΑΣ_{2.5} προκύπτουν από τις πηγές καύσης και από τον χημικό μετασχηματισμό αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα. Το αέριο του διοξειδίου του θείου για παράδειγμα γρήγορα μετατρέπεται σε μικρά σωματίδια θείου μετά την απελευθέρωση του από τις εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας και τα χυτήρια. Τα μικρότερα σωματίδια όμως είναι πιο επικίνδυνα από τα μεγαλύτερα διότι εισέρχονται πιο βαθιά στους πνεύμονες όπου εγκαθίστανται και προκαλούν βλάβες στους ευαίσθητους ιστούς που εμπλέκονται στην ανταλλαγή του αέρα. Τέλος τα ΑΣ_{2.5} μπορούν να

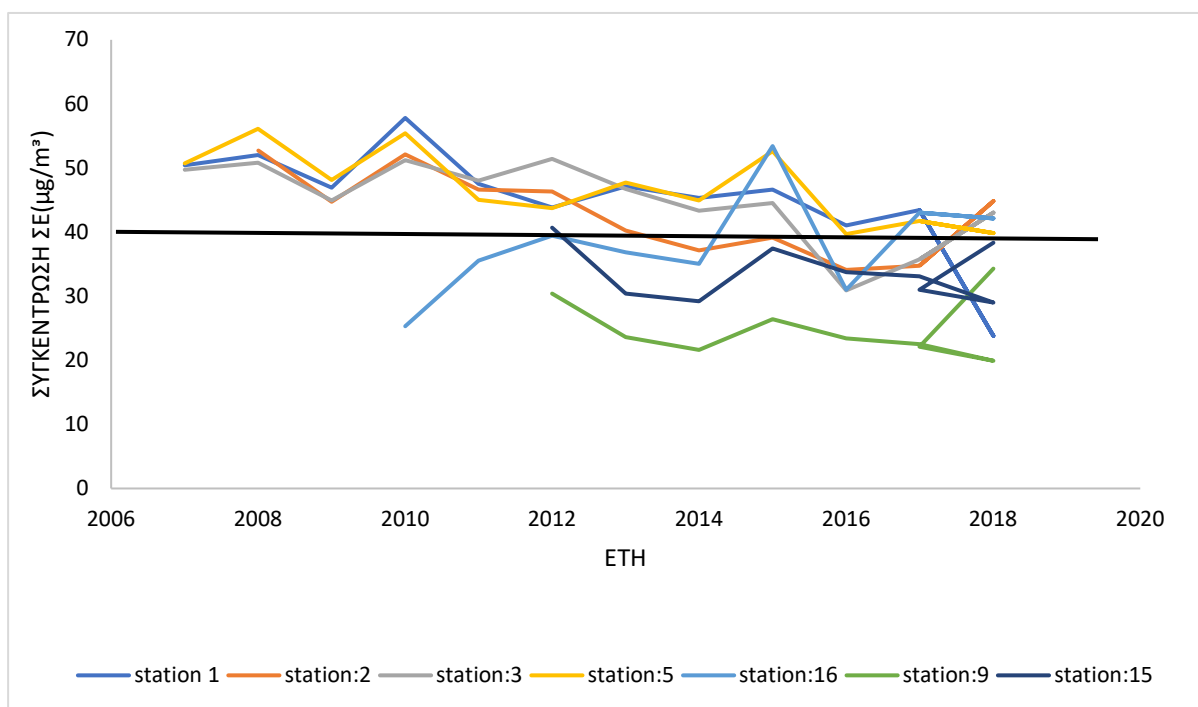


μείνουν στον αέρα για εβδομάδες ή μήνες και επομένως μπορούν να μεταφερθούν σε μεγάλες αποστάσεις από την πηγή τους σε αντίθεση με τα μεγαλύτερα σωματίδια που επαναποτίθονται γρηγορότερα από τα μικρότερα και επομένως αποτελούν κίνδυνο κοντά στην πηγή τους.

3.5. ΜΕΛΕΤΗ ΥΠΕΡΒΑΣΕΩΝ ΤΩΝ ΟΡΙΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Σε αυτό το κεφάλαιο η μελέτη επικεντρώνεται στις υπερβάσεις των ορίων σωματιδιακής ρύπανσης οι οποίες σημειώθηκαν διαχρονικά τόσο σε ετήσια, σε μηνιαία και σε ημερήσια μεταβολή για τα έτη 2007 έως 2018. Γενικά η μέση ετήσια οριακή τιμή για τα ΑΣ₁₀ ανέρχεται στα 40μg/m³ ενώ η 24ώρη οριακή τιμή για την προστασία της ανθρώπινης υγείας είναι τα 50μg/m³ και οι επιτρεπόμενες υπερβάσεις ανά έτος είναι 35 βάση της νομοθεσίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ακόμη για τα ΑΣ_{2.5} η ετήσια οριακή τιμή ανέρχεται στα 20μg/m³ και δεν εφαρμόζεται καμία επιτρεπόμενη υπέρβαση της οριακής τιμής ανά έτος.

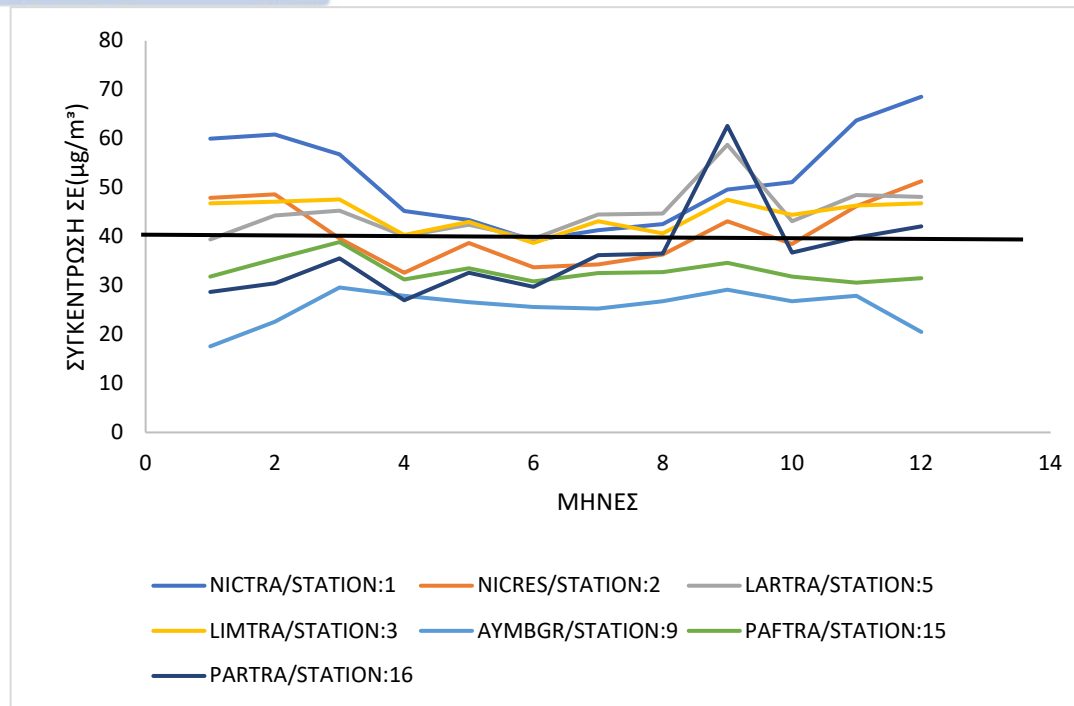
- Μελέτη για διαχρονική μεταβολή για ΑΣ₁₀:



ΕΙΚΟΝΑ 58: ΜΕΣΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ₁₀ ΣΤΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018.

Τοποθετώντας το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο στα 40μg/m³ στις ετήσιες καταγραφές, είναι εμφανές ότι στους παραπάνω επτά σταθμούς μέτρησης οι κυκλοφοριακοί σταθμοί Λευκωσίας(station 1) ,Λάρνακας(station 5), Λεμεσού(Station 3) κατά της χρονική περίοδο 2007-2016 ξεπερνούσαν το ανώτατο όριο βάση της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας με μέγιστη τιμή να καταγράφεται στον κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας το 2010 και να ανέρχεται στα 60μg/m³ καθώς και ο οικιστικός σταθμός Λευκωσίας κατά την χρονική περίοδο 2007-2013 καταγράφηκαν αρκετές υπερβάσεις. Ακόμη χαρακτηριστικές είναι οι ετήσιες συγκεντρώσεις του κυκλοφοριακού σταθμού Παραλιμνίου(station 16) όπου παρατηρείται μία απότομη άνοδος από το 2014 μέχρι το 2016 με μέγιστη τιμή περίπου τα 50μg/m³ όπου σημειώνεται υπέρβαση της επιτρεπόμενης τιμής. Τέλος οι χαμηλότερες τιμές καταγράφονται στους κυκλοφοριακούς σταθμούς Πάφου(station 15) και στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίας Ξυλιάτου(station 9).

- Μελέτη για μηνιαία μεταβολή ΑΣ₁₀:

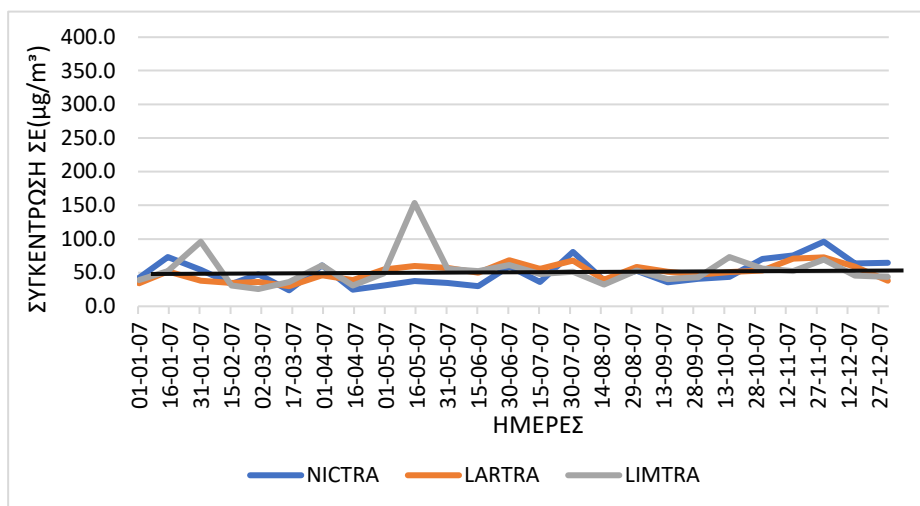


ΕΙΚΟΝΑ 59: ΜΕΣΕΣ ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ₁₀ ΣΤΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018.

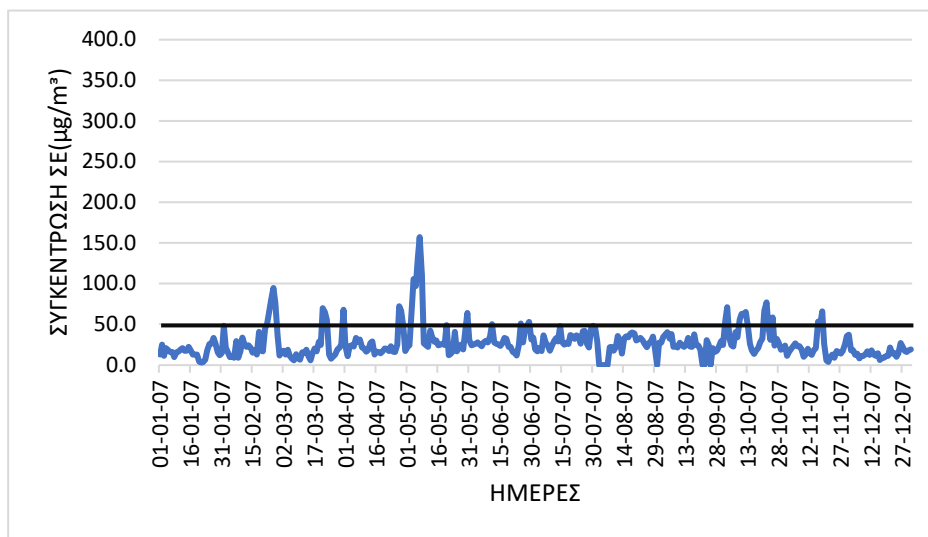
Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα όπου είναι τοποθετημένο το ανώτατο όριο στα 40µg/m³ , καταγράφονται αρκετές υπερβάσεις σε αρκετούς σταθμούς μέτρησης από το 2007 έως το 2018. Πιο συγκεκριμένα οι υψηλότερες τιμές ΑΣ₁₀ καταγράφονται τους χειμερινούς μήνες δηλαδή από τον Ιανουάριο-Απρίλιο ωστόσο από τον Μάιο-Αύγουστο υπάρχουν αρκετές υπερβάσεις σε αρκετούς σταθμούς. Χαρακτηριστική είναι η απότομη άνοδος της σωματιδιακής συγκέντρωσης τον Αύγουστο σε αρκετούς σταθμούς μέτρησης με την ανώτατη τιμή να ανέρχεται στα 70µg/m³. Ακόμη παρατηρείται μία άνοδος της σωματιδιακής συγκέντρωσης από τον Οκτώβριο έως τον Δεκέμβριο. Ένας σημαντικός παράγοντας είναι το κλίμα το οποίο επηρεάζει την μεταφορά σκόνης και την συχνότητα των επεισοδίων για αυτό το λόγω τα επεισόδια με τις υψηλότερες τιμές ΑΣ₁₀ παρατηρούνται κατά τις περιόδους όπου υπάρχει αλλαγή της εποχής δηλαδή Χειμώνα-Άνοιξη , Άνοιξη-Καλοκαίρι, Καλοκαίρι -Φθινόπωρο όπου αποδίδονται στα συχνά επεισόδια μεταφοράς σκόνης από την Σαχάρα και άλλες ερήμους κατά τις συγκεκριμένες περιόδους.

- Μελέτη για ημερήσια μεταβολή ΑΣ₁₀:

2007:

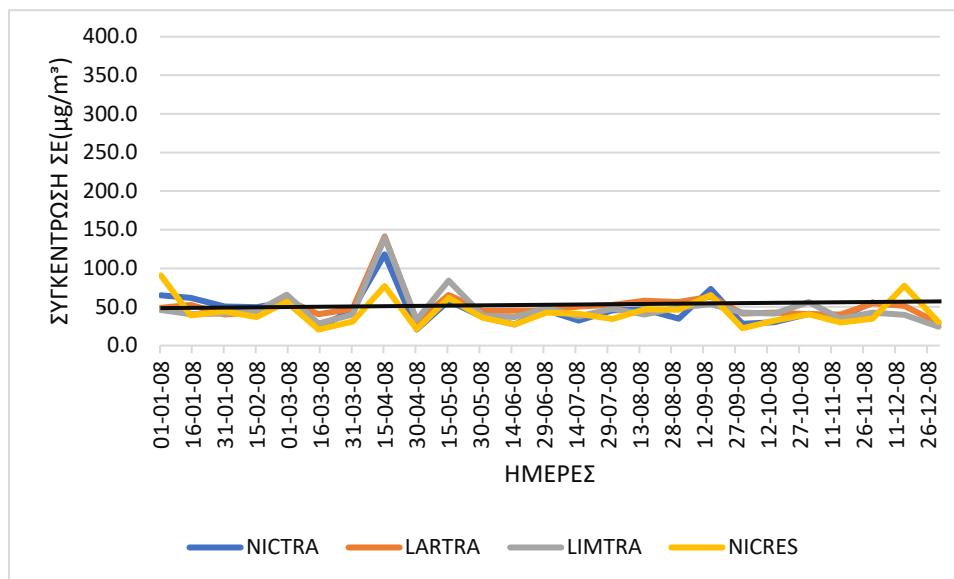


ΕΙΚΟΝΑ 60: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ₁₀ ΣΤΟΥΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2007.



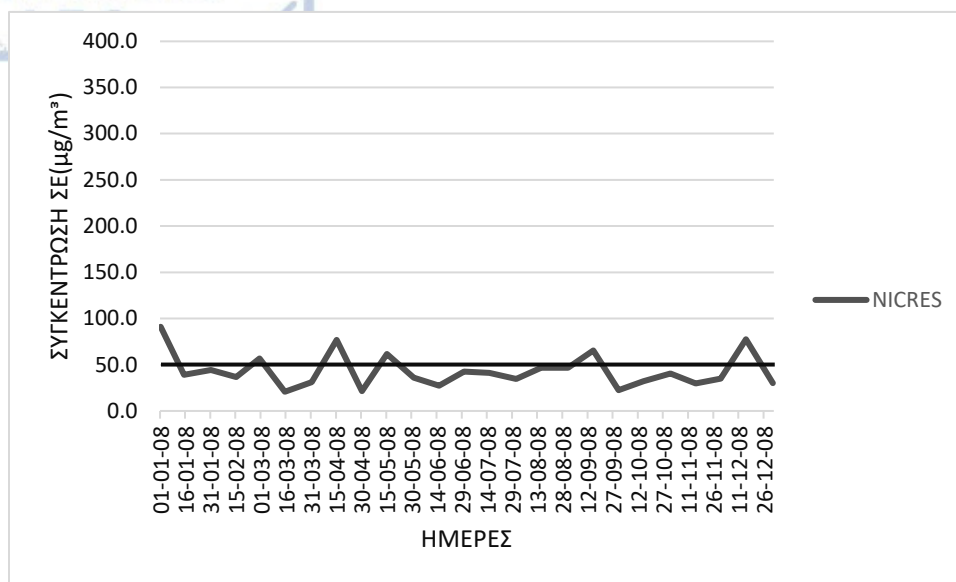
ΕΙΚΟΝΑ 61: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ₁₀ ΣΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΑΓΙΑΣ ΜΑΡΙΝΑΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2007.

Τοποθετώντας το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο στις μέσες ημερήσιες καταγραφές για το 2007 στους κυκλοφοριακούς σταθμούς Λευκωσίας, Λεμεσού, Λάρνακας καθώς και στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίας Ξυλιάτου παρατηρούνται υπερβάσεις της ημερήσιας οριακής τιμής των 50 µg/m³. Πιο συγκεκριμένα στην εικόνα 60 παρατηρούνται αρκετές υπερβάσεις με χαρακτηριστική υπέρβαση της σωματιδιακής συγκέντρωσης να παρουσιάζεται στις 16/05/2007 στον κυκλοφοριακό σταθμό Λεμεσού με τη μέγιστη τιμή να ανέρχεται στα 150µg/m³ γεγονός που είναι αρκετά ανησυχητικό για την ανθρώπινη υγεία. Ακόμη στην εικόνα 61 καταγράφονται οι μέσες ημερήσιες τιμές στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίας Ξυλιάτου όπου η υψηλότερη τιμή ΑΣ₁₀ καταγράφεται στις 07/05/2007 και ανέρχεται στα 157.3µg/m³.



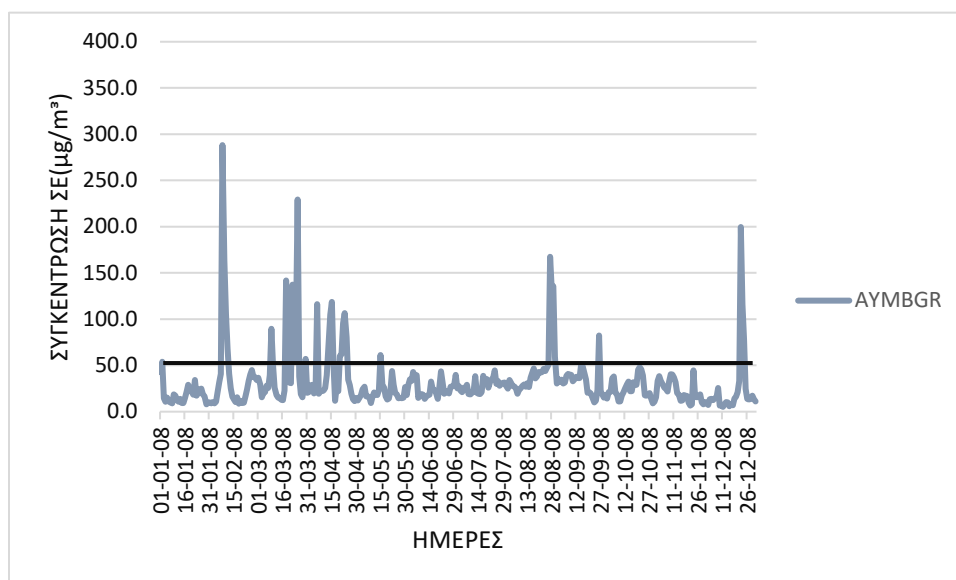
ΕΙΚΟΝΑ 62: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ10 ΣΤΟΥΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2008.

Στο διάγραμμα της εικόνας 62 απεικονίζονται οι μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις στους κυκλοφοριακούς σταθμούς Λευκωσίας, Λεμεσού και Λάρνακας όπου καταγράφονται υπερβάσεις από 01/01/2008-31/01/2008 και στους τρεις σταθμούς, ωστόσο χαρακτηριστική είναι η απότομη άνοδος που καταγράφεται στις 15/04/2008 στους παραπάνω σταθμούς, με τη μέγιστη τιμή να ανέρχεται περίπου στα 150μg/m³ στον κυκλοφοριακό σταθμό Λεμεσού. Αξιοσημείωτο είναι ότι καθ' όλη την διάρκεια του έτους υπάρχουν αρκετές υπερβάσεις σε όλους σχεδόν τους σταθμούς μέτρησης.



ΕΙΚΟΝΑ 63: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ10 ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2008.

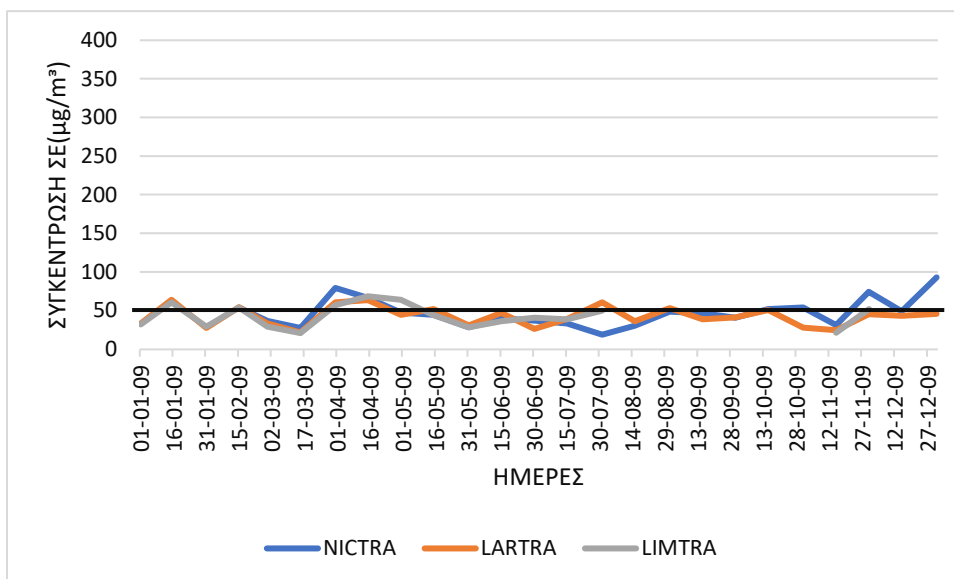
Στο πιο πάνω διάγραμμα από 01/01/2008-16/01/2008 παρατηρούνται αρκετές υπερβάσεις της επιτρεπόμενης οριακής τιμής με μέγιστη τιμή τα 100µg/m³. Στη συνέχεια καταγράφεται μία σταθερή πορεία της σωματιδιακής συγκέντρωσης, με χαρακτηριστική άνοδο της επιτρεπόμενης οριακής τιμής τις 15/04/2008.



ΕΙΚΟΝΑ 64: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ10 ΣΤΟΝ ΣΤΑΘΜΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΑΓΙΑΣ ΜΑΡΙΝΑΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2008.

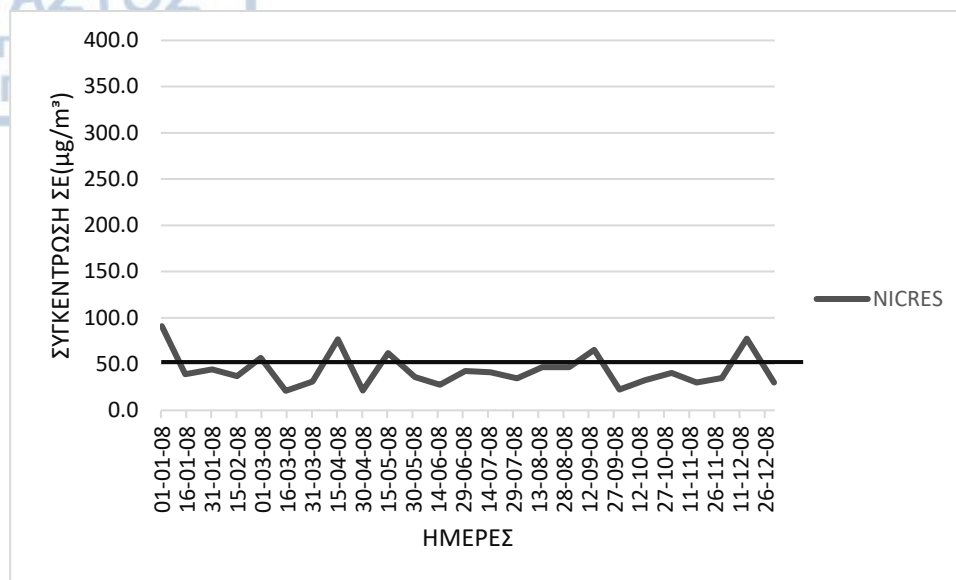
Χαρακτηριστική είναι η πορεία της σωματιδιακής συγκέντρωσης για το έτος 2008 στο σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίας Ξυλιάτου όπου εντοπίζονται αρκετές υπερβάσεις της μέγιστης οριακής τιμής των $50\mu\text{g}/\text{m}^3$. Πιο συγκεκριμένα η μέγιστη τιμή ανέρχεται στα $290\mu\text{g}/\text{m}^3$ στις 15/01/2008 καθώς στην συνέχεια καταγράφεται απότομη μείωση της σωματιδιακής συγκέντρωσης και στη συνέχεια καταγράφεται απότομη αύξηση. Συμπερασματικά οι χαμηλότερες τιμές ΑΣ₁₀ καταγράφονται από 30/04/2008 έως 13/08/2008 όπου εντοπίζεται μία απότομη αύξηση ΑΣ₁₀ στις 26/08/2008 και στη συνέχεια καταγράφεται μία απότομη μείωση και ακολουθεί μία σταθερή πορεία με διάφορες αυξομειώσεις με χαρακτηριστική αύξηση στις 15/12/2008.

2009



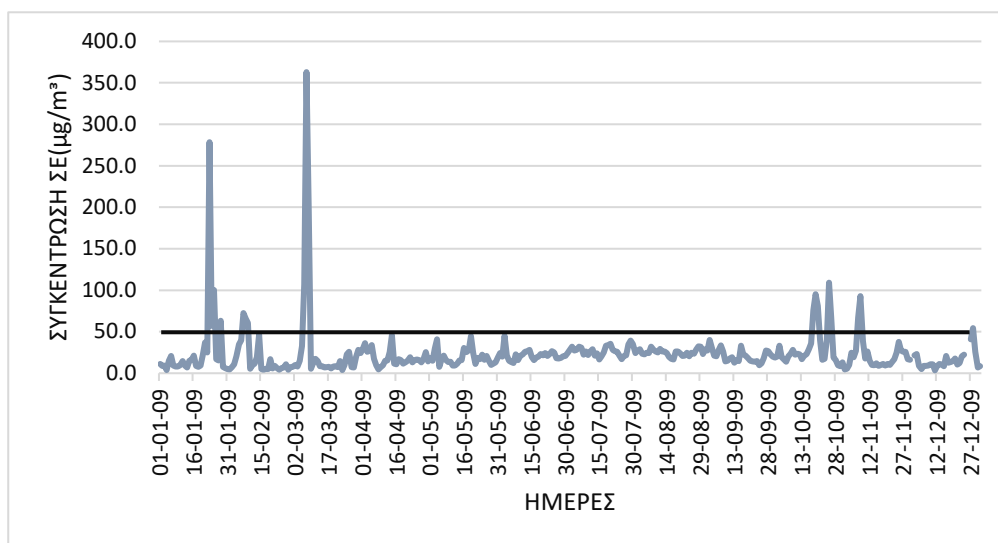
ΕΙΚΟΝΑ 65: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ₁₀ ΣΤΟΥΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2009.

Στο πιο πάνω διάγραμμα καταγράφεται μία σταθερή πορεία αυξομειώσεων από 01/01/2009 έως τις 17/03/2009 όπου παρατηρείται μία απότομη άνοδος με μέγιστη τιμή να καταγράφεται στον κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας (περίπου $80\mu\text{g}/\text{m}^3$) στις 29/03/2009. Ακόμη από τις 16/05/2009 έως τις 12/11/2009 παρατηρείται μία σταθερή πορεία σωματιδιακής συγκέντρωσης χωρίς καμία ιδιαίτερη υπέρβαση της μέγιστης οριακής τιμής.



ΕΙΚΟΝΑ 66: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ10 ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2009.

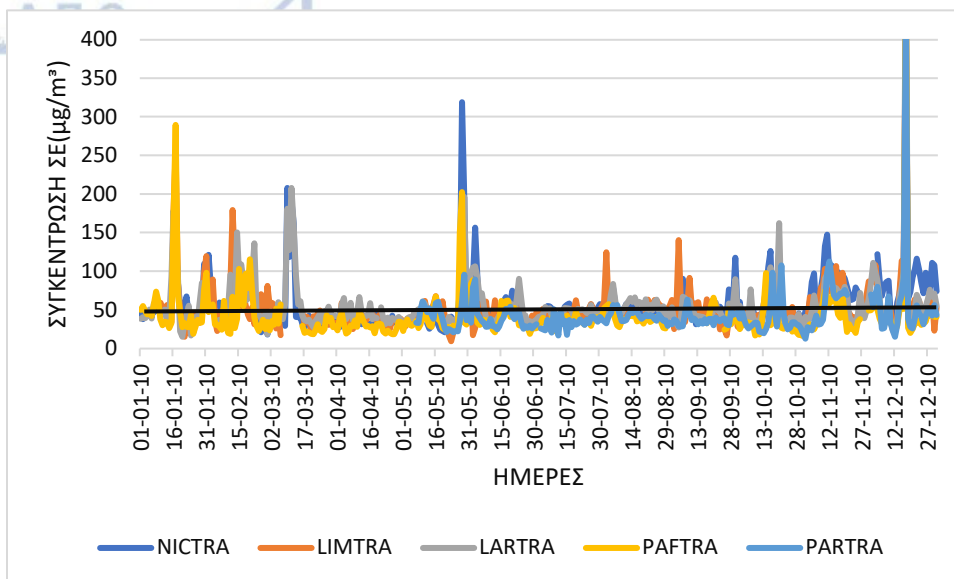
Παρατηρείται μία σταθερή πορεία στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας όπου υπάρχουν υπερβάσεις της μέγιστης οριακής τιμής ειδικότερα το διάστημα 13/09/2009 έως 28/10/2009.



ΕΙΚΟΝΑ 67: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ10 ΣΤΟΝ ΣΤΑΘΜΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΑΓΙΑΣ ΜΑΡΙΝΑΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2009.

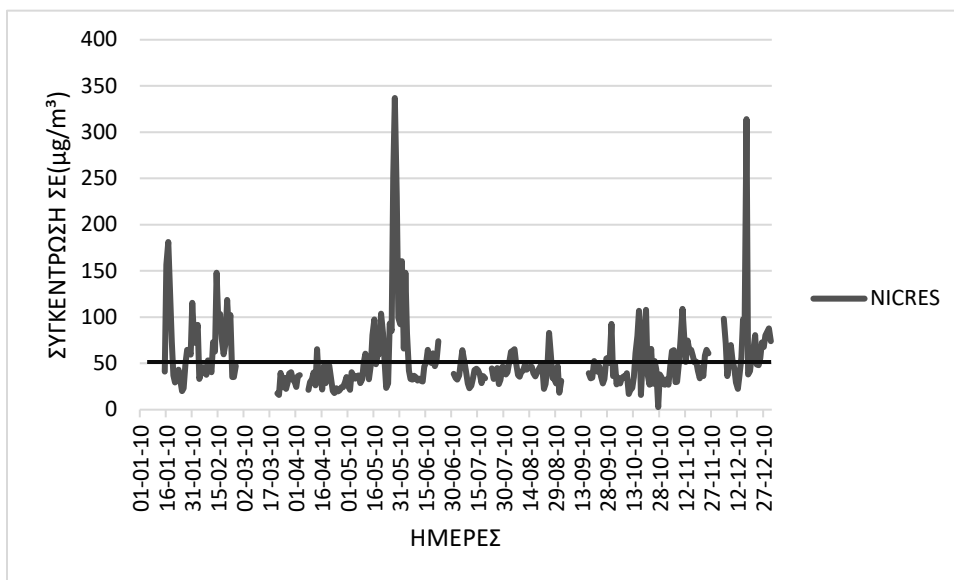
Στο πιο πάνω διάγραμμα καταγράφεται μία απότομη άνοδος στις 23/01/2009 με μέγιστη τιμή τα 278.6 µg/m³ και στη συνέχεια στις 07/03/2009 καταγράφεται η υψηλότερη τιμή του έτους που ανέρχεται στα 363.1 µg/m³. Ωστόσο σύμφωνα με τα πιο πάνω δεδομένα παρατηρείται μία σταθερή πορεία της σωματιδιακής συγκέντρωσης με διάφορες αυξομειώσεις καθώς και με μερικές υπερβάσεις της οριακής τιμής των 50µg/m³ από 17/03/2009 έως 13/10/2009.

2010:



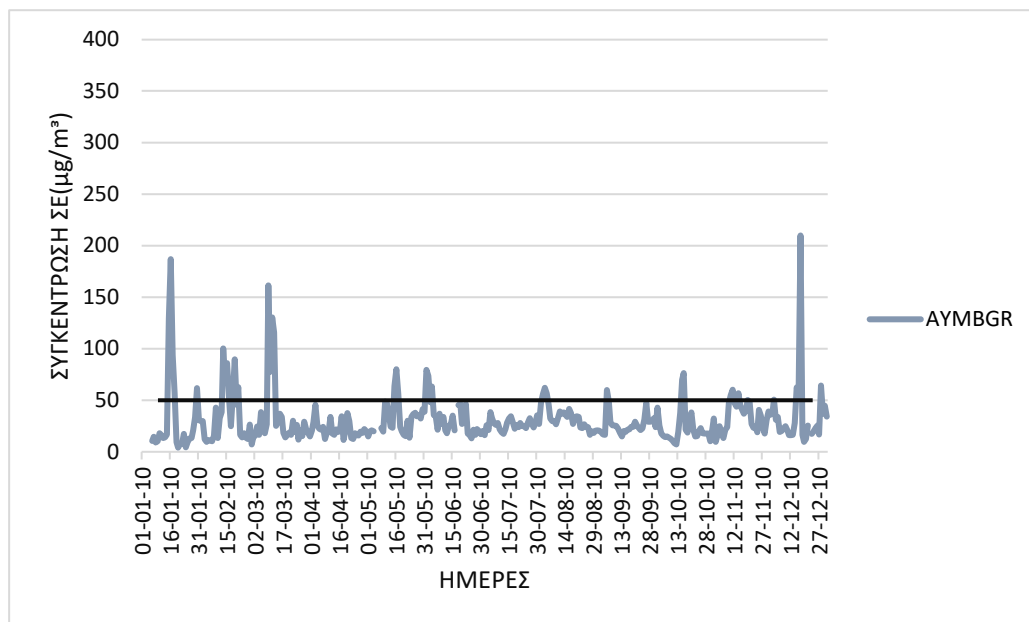
ΕΙΚΟΝΑ 68: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ10 ΣΤΟΥΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2010.

Χαρακτηριστική είναι η εικόνα 68 της σωματιδιακής συγκέντρωσης όπου παρατηρούνται αρκετές υπερβάσεις της μέγιστης ημερήσιας οριακής τιμής σε όλους τους κυκλοφοριακούς σταθμούς, ωστόσο η μεγαλύτερη άνοδος ΑΣ10 καταγράφεται σε όλους τους κυκλοφοριακούς σταθμούς στις 17/12/2010 με μέγιστη τιμή τα 514.6µg/m³ να σημειώνεται στον κυκλοφοριακό σταθμό Λάρνακας.



ΕΙΚΟΝΑ 69: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ10 ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2010.

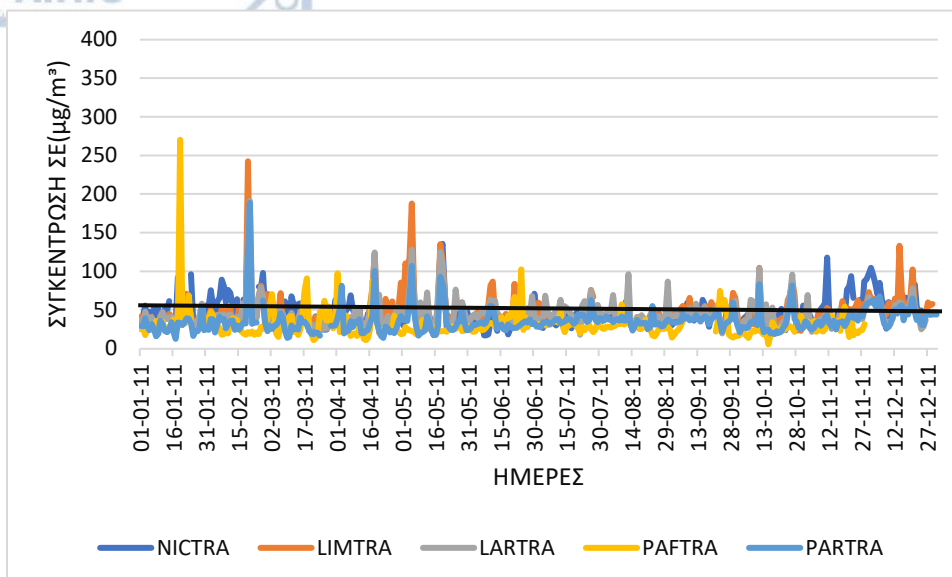
Στο πιο πάνω διάγραμμα απεικονίζονται οι μέσες ημερήσιες τιμές ΑΣ10 στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας όπου παρατηρούνται εκτεταμένες υπερβάσεις ειδικότερα από 01/05/10-15/06/10 με την σωματιδιακή συγκέντρωση να φθάνει μέχρι 337 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στις 28/05/2010. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι στις 17/12/2010 καταγράφεται μία απότομη άνοδος της σωματιδιακής συγκέντρωσης των 314 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



ΕΙΚΟΝΑ 70: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ10 ΣΤΟΝ ΣΤΑΘΜΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΑΓΙΑΣ ΜΑΡΙΝΑΣ ΞΥΛΙΑΤΟΥ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2010.

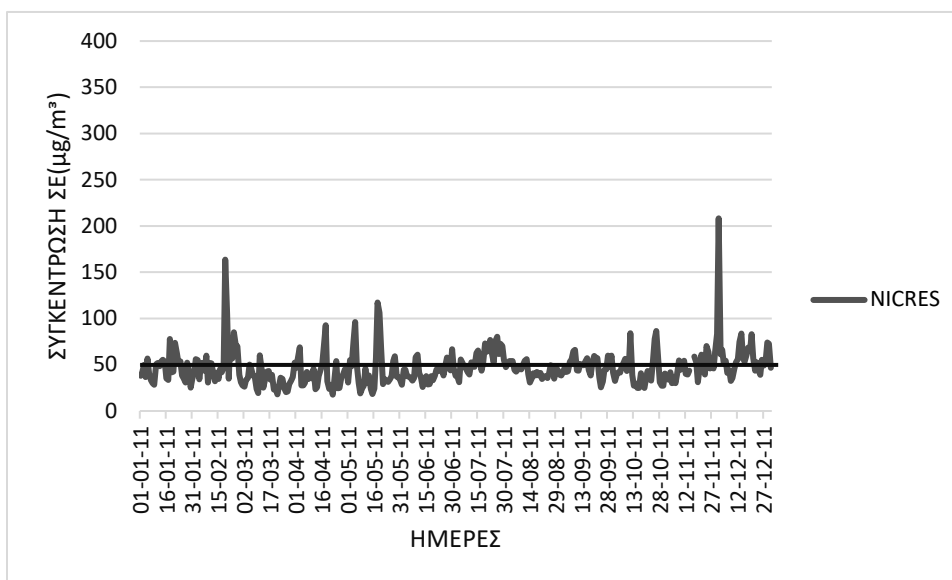
Στο πιο πάνω διάγραμμα απεικονίζονται οι μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις που σημειώνονται στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίας Ξυλιάτου όπου παρουσιάζεται μία ανοδική περίοδος από 01/01/2010 έως 17/03/2010 και στη συνέχεια καταγράφεται μία σταθερή πορεία σωματιδιακής συγκέντρωσης η οποία παρουσιάζει διάφορες αυξομειώσεις με αρκετές φορές να καταγράφονται και κάποιες υπερβάσεις της μέσης ημερήσιας τιμής των 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ωστόσο αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι στις 17/12/2010 καταγράφεται η μέγιστη τιμή ΑΣ10 που ανέρχεται στα 210.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ γεγονός που αναπαριστάτε και στους πιο πάνω σταθμούς δηλαδή αυτό το γεγονός υποδηλώνει την ταυτόχρονη εκδήλωση υπερβάσεων σε κυκλοφοριακούς, οικιστικούς και σταθμούς υποβάθρου.

2011:



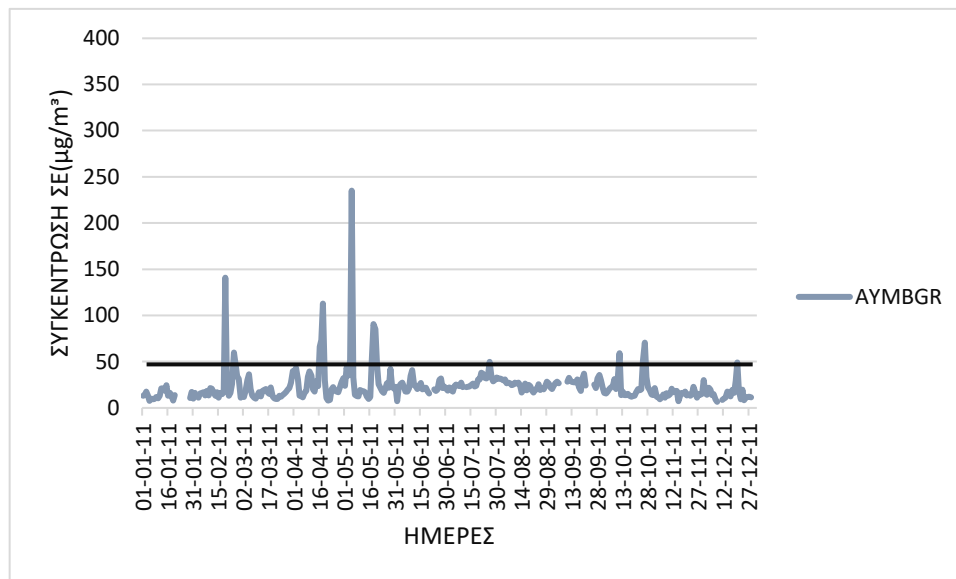
ΕΙΚΟΝΑ 71: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ10 ΣΤΟΥΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2011.

Η σωματιδιακή συγκέντρωση ΑΣ10 στους κυκλοφοριακούς σταθμούς έχει μία παρόμοια διακύμανση αυξομειώσεων καθώς και αρκετών υπερβάσεων. Ωστόσο χαρακτηριστική είναι η απότομη άνοδος που καταγράφεται στις 19/01/2011 με μέγιστη τιμή να φθάνει στα 290 µg/m³ στον κυκλοφοριακό σταθμό Πάφου καθώς δεν σημειώνεται μία τέτοια αύξηση στους υπόλοιπους σταθμούς.



ΕΙΚΟΝΑ 72: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ10 ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2011.

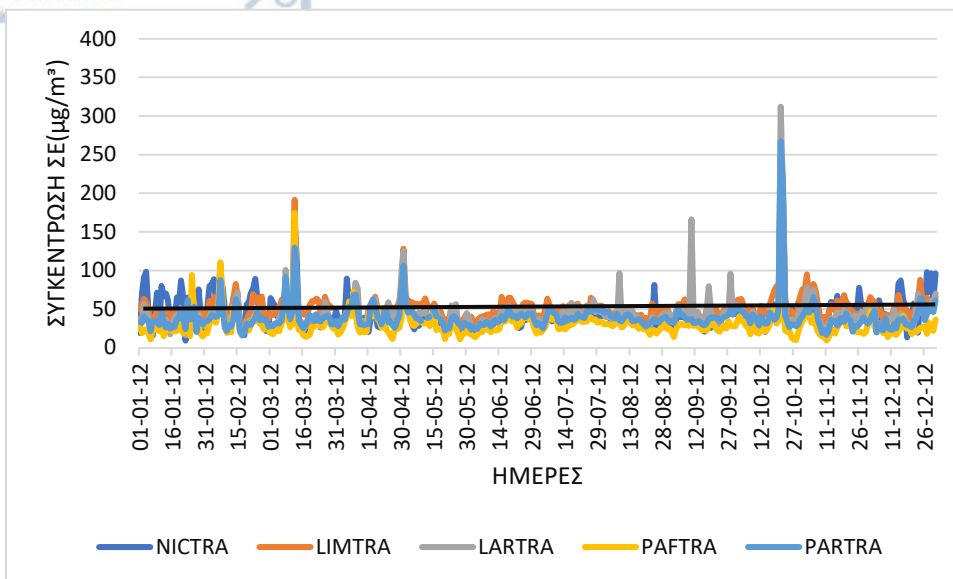
Στο παραπάνω διάγραμμα καταγράφεται μία σταθερή πορεία για την σωματιδιακή συγκέντρωση στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας με κάποιες αυξομειώσεις και υπερβάσεις, ωστόσο αξιοσημείωτη είναι η απότομη άνοδος που καταγράφεται την 01/12/2011 και ανέρχεται στα 208.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



ΕΙΚΟΝΑ 73: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ10 ΣΤΟΝ ΣΤΑΘΜΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΑΓΙΑΣ ΜΑΡΙΝΑΣ ΞΥΛΙΑΤΟΥ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2011.

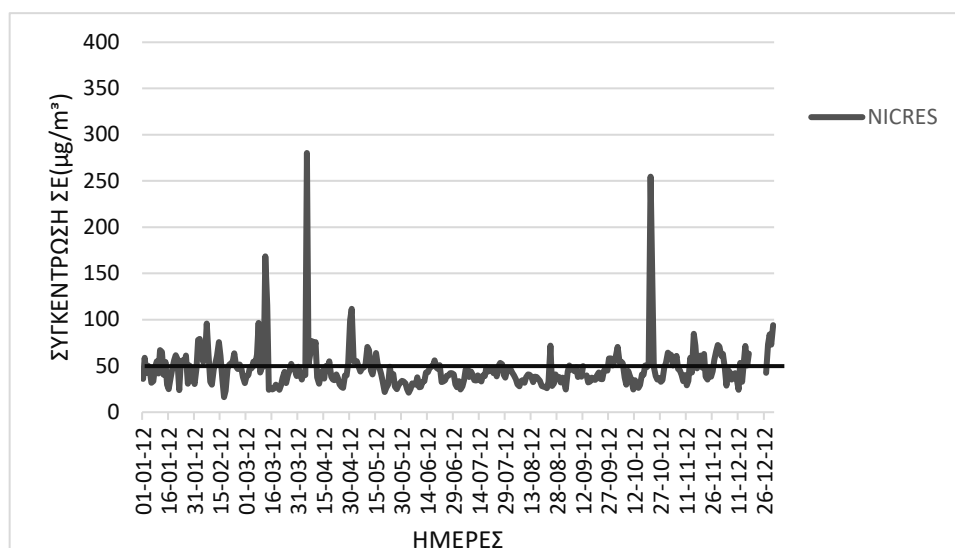
Απότομη αύξηση καταγράφεται από 16/04/2011 έως 05/05/2011 με μέγιστη τιμή να φτάνει 235 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ καθώς στη συνέχεια παρατηρείται μία απότομη μείωση από 06/05/2011 μέχρι 31/12/2011 με διάφορες αυξομειώσεις της σωματιδιακής συγκέντρωσης.

2012:



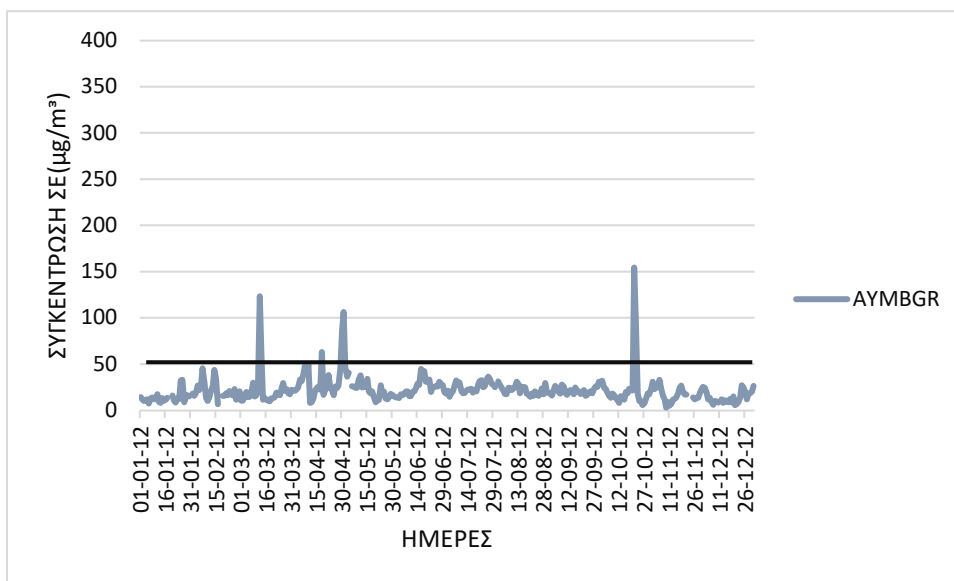
ΕΙΚΟΝΑ 74: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ10 ΣΤΟΥΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2012.

Στο πιο πάνω διάγραμμα απεικονίζεται η σωματιδιακή συγκέντρωση στους κυκλοφοριακούς σταθμούς για το 2012. Πιο συγκεκριμένα από 01/01/2012 μέχρι και τις 30/05/2012 καταγράφονται ημερήσιες υπερβάσεις τις ανώτατης τιμής των $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ωστόσο από τις 30/05/2012 παρατηρείται μία σταθερή πορεία ΑΣ10 με διάφορες αυξομειώσεις. Χαρακτηριστική είναι η υπέρβαση που καταγράφεται στις 12/09/2012 στον κυκλοφοριακό σταθμό Λάρνακας ($154 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Τέλος στις 21/10/2012 καταγράφεται η μέγιστη τιμή σωματιδιακής συγκέντρωσης σε όλους τους σταθμούς μέτρησης με μέγιστη τιμή να σημειώνεται στον κυκλοφοριακό σταθμό Λάρνακας και να ανέρχεται στα $312.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



ΕΙΚΟΝΑ 75: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ10 ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2012.

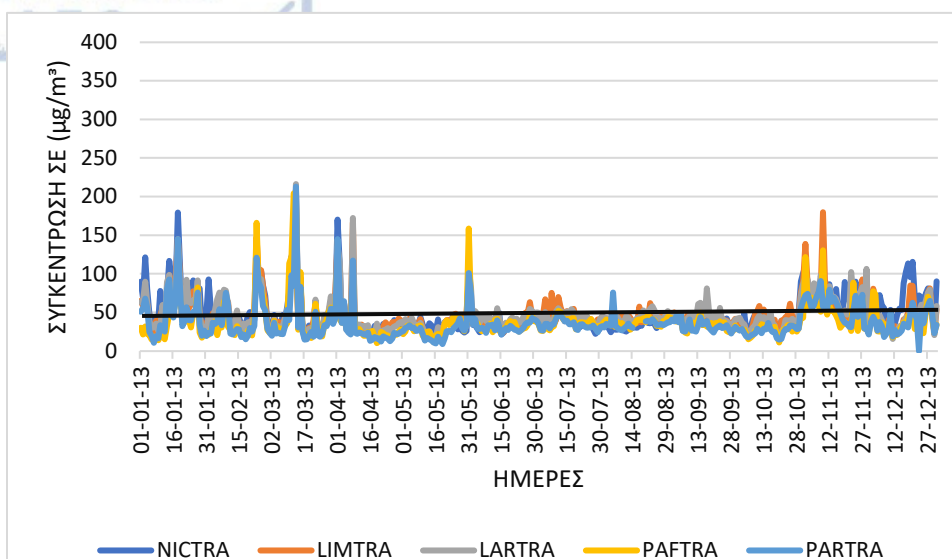
Στο πιο πάνω διάγραμμα καταγράφεται από τις 01/01/2012 έως 15/05/2012 μία ανοδική πορεία σωματιδιακής συγκέντρωσης με μέγιστη τιμή στις 05/04/2012 όπου ανέρχεται στα 280.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Από τις 16/05/2012 έως τις 12/01/2012 παρατηρείται μία σταθερή πορεία με διάφορες αυξομειώσεις χωρίς όμως να υπάρχει οποιαδήποτε υπέρβαση της οριακής τιμής. Τέλος στις 21/10/2012 παρατηρείται μία απότομη άνοδος με μέγιστη τιμή στα 254.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ και στη συνέχεια μέχρι τις 31/12/2012 καταγράφονται διάφορες υπερβάσεις τις οριακής τιμής.



ΕΙΚΟΝΑ 76: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ10 ΣΤΟΝ ΣΤΑΘΜΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΑΓΙΑΣ ΜΑΡΙΝΑΣ ΞΥΛΙΑΤΟΥ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2012.

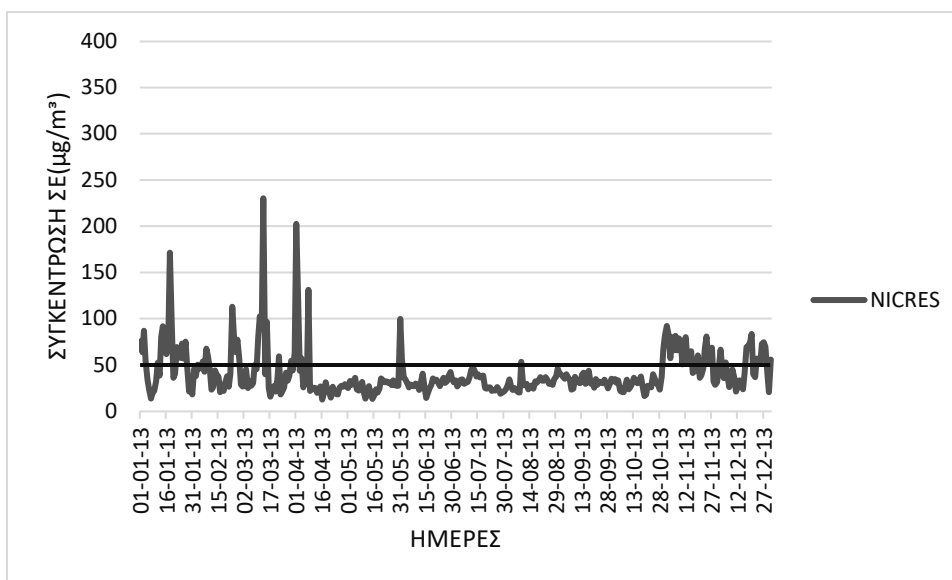
Η σωματιδιακή συγκέντρωση στον σταθμό υποβάθρου για το έτος 2012 είναι σταθερή από 01/01/2012 έως 12/03/2012 όπου καταγράφεται μία απότομη άνοδος με μέγιστη τιμή στα 123.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ωστόσο στη συνέχεια καταγράφεται μία απότομη μείωση της σωματιδιακής συγκέντρωσης με μία σταθερή πορεία. Χαρακτηριστική είναι η απότομη άνοδος που σημειώνεται στις 21/10/2012 (154.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) όπου αυτή η απότομη άνοδος καταγράφεται και στους πιο πάνω σταθμούς μέτρησης την ίδια ημέρα πράγμα που υποδεικνύει την ταυτόχρονη μέτρηση ΑΣ10 σε όλους τους σταθμούς.

2013:



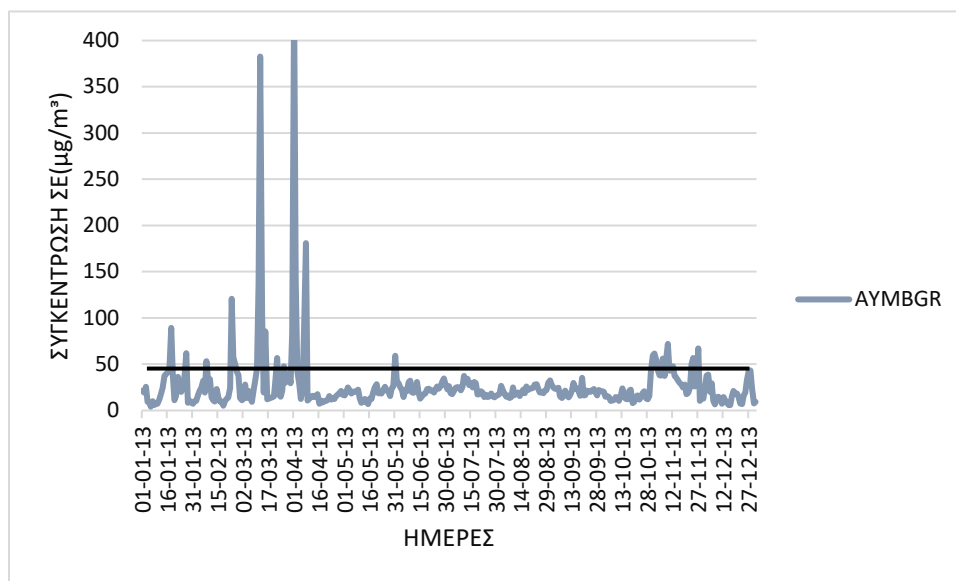
ΕΙΚΟΝΑ 77: ΜΕΣΕΣ ΗΜΗΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ10 ΣΤΟΥΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2013.

Από 01/01/2013 έως 16/04/2013 παρατηρείται μία ανοδική πορεία με διάφορες αυξομειώσεις και υπερβάσεις της μέγιστης ημερήσιας οριακής τιμής, ωστόσο από τις 17/4/2013 έως 15/10/2013 παρατηρείται μία σταθερή πορεία χωρίς οποιαδήποτε υπέρβαση της οριακής τιμής με μόνη εξαίρεση στις 31/05/2013 όπου σημειώνεται μία απότομη άνοδος της σωματιδιακής συγκέντρωσης σε όλους στους σταθμούς μέτρησης. Τέλος από τις 16/10/2013 έως 31/12/2013 καταγράφεται μία ανοδική πορεία ΑΣ10.



ΕΙΚΟΝΑ 78: ΜΕΣΕΣ ΗΜΗΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ10 ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2013.

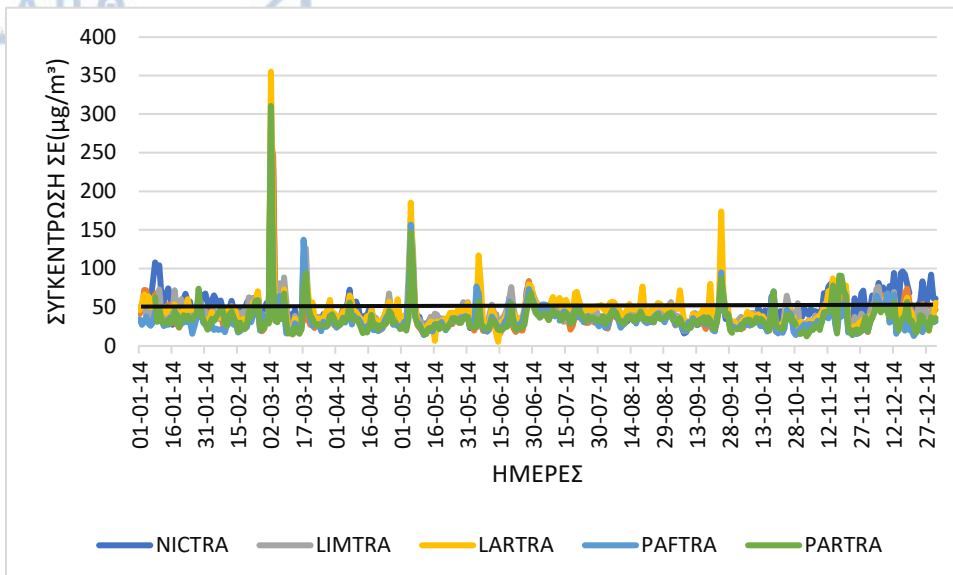
Στο πιο πάνω διάγραμμα καταγράφεται μία ανοδική πορεία από την 01/01/2013 έως τις 15/04/2013 με διάφορες ημερήσιες υπερβάσεις της μέγιστης οριακής τιμής και στη συνέχεια παρατηρείται από 16/04/2013 μία σταθερή πορεία έως τις 18/10/2013. Τέλος από τις 19/10/2013 καταγράφεται μία απότομη άνοδος με διάφορες αυξομειώσεις μέχρι και τις 31/12/2013.



ΕΙΚΟΝΑ 79: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ10 ΣΤΟΝ ΣΤΑΘΜΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΑΓΙΑΣ ΜΑΡΙΝΑΣ ΞΥΛΙΑΤΟΥ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2013.

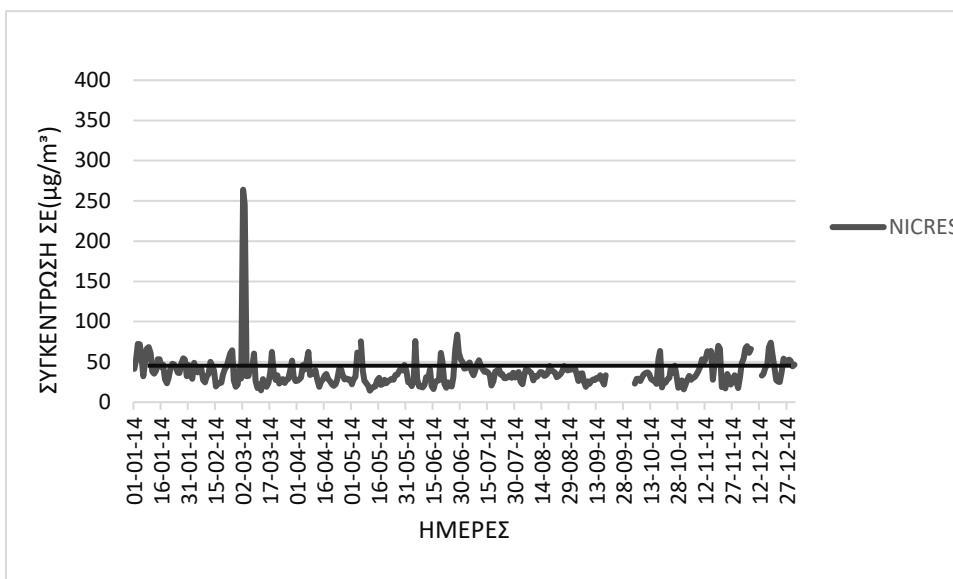
Η σωματιδιακή συγκέντρωση στον σταθμό υποβάθρου έχει μία ανοδική πορεία από 01/01/2013 έως 025/04/2013 με μέγιστη τιμή 442.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ να καταγράφεται την 01/04/2013. Από τις 16/04/2013 μέχρι και τις 27/10/2013 καταγράφεται μία σταθερή πορεία με διάφορες αυξομειώσεις και στη συνέχεια παρατηρείται μία ανοδική πορεία όπου σημειώνονται μερικές υπερβάσεις.

2014:



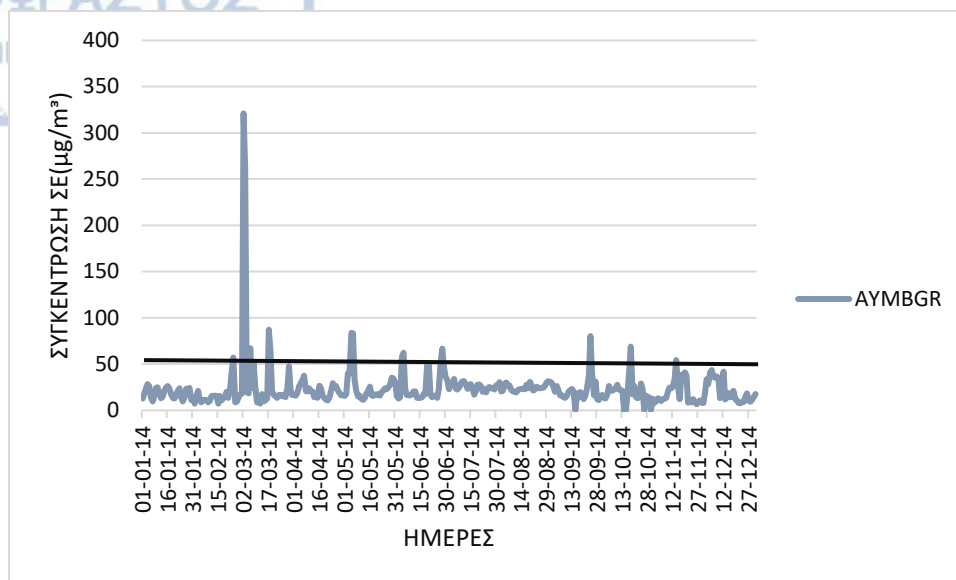
ΕΙΚΟΝΑ 80: ΜΕΣΕΣ ΗΜΗΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ10 ΣΤΟΥΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2014.

Παρουσιάζεται μία σταθερή πορεία καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου με κάποιες εξαιρέσεις όπου σημειώνονται απότομες άνοδοι με την μέγιστη τιμή ΑΣ10 να σημειώνεται 02/03/2014 σε όλους τους σταθμούς μέτρησης και να φτάνει τα 355 µg/m³ στον κυκλοφοριακό σταθμό Λάρνακας.



ΕΙΚΟΝΑ 81: ΜΕΣΕΣ ΗΜΗΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ10 ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2014.

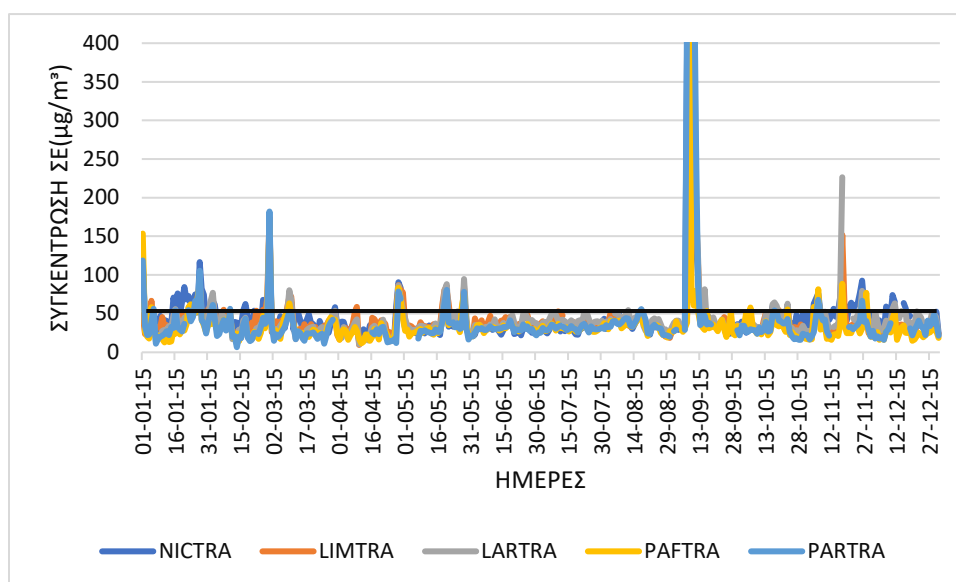
Καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου παρατηρείται μία σταθερή πορεία με διάφορες αυξομειώσεις και μερικές υπερβάσεις με την μέγιστη υπέρβαση να σημειώνεται στις 02/03/2014 και να φτάνει τα 264 µg/m³.



ΕΙΚΟΝΑ 82: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ10 ΣΤΟΝ ΣΤΑΘΜΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΑΓΙΑΣ ΜΑΡΙΝΑΣ ΞΥΛΙΑΤΟΥ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2014.

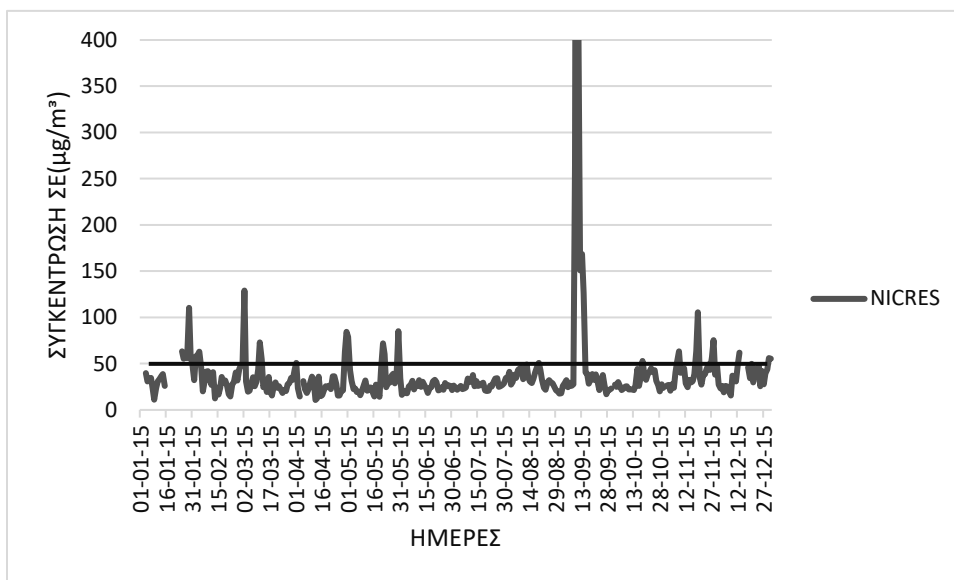
Στο πιο πάνω διάγραμμα καταγράφεται η σωματιδιακή συγκέντρωση στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίας Ξυλιάτου όπου παρατηρείται μία κανονική πορεία ΑΣ₁₀ με διάφορες αυξομειώσεις και μερικές ημερήσιες υπερβάσεις. Τέλος σημειώνεται η μέγιστη τιμή στις 02/03/2014 η οποία ανέρχεται στα 321.4 µg/m³, ωστόσο αυτή την ημέρα καταγράφονται οι μέγιστες τιμές μέτρησης σε όλους τους σταθμούς όπου συμπερασματικά αυτό υποδηλώνει την ταυτόχρονη μέτρηση ΑΣ₁₀ σε όλους τους σταθμούς μέτρησης.

2015:



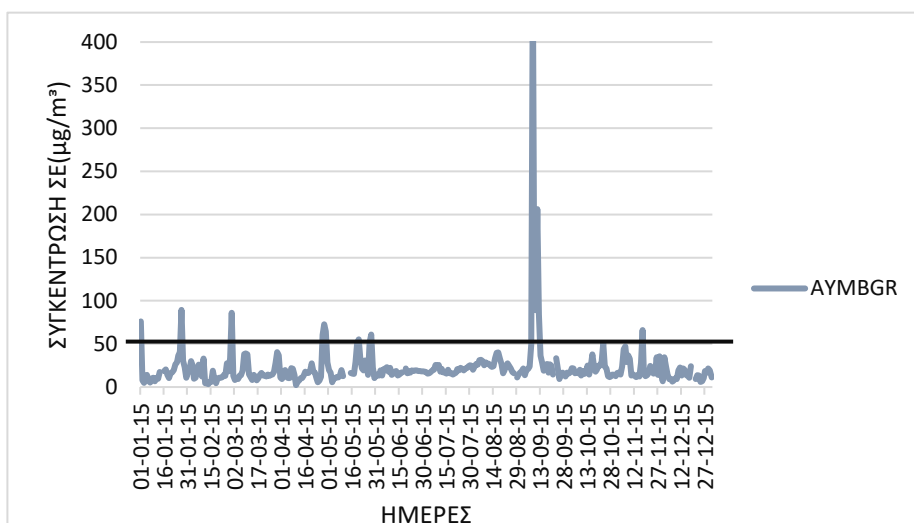
ΕΙΚΟΝΑ 83: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ10 ΣΤΟΥΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2015.

Στο πιο πάνω διάγραμμα απεικονίζονται οι μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ₁₀ για το 2015 όπου καταγράφεται μία πορεία αυξομειώσεων από 01/01/2015 έως 31/05/2015 και παρατηρούνται αρκετές ημερήσιες υπερβάσεις της μέγιστης οριακής τιμής των 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ που απεικονίζεται με την μαύρη γραμμή. Ωστόσο από την 01/06/2015 έως τις 29/08/2015 καταγράφεται μία σταθερή πορεία σωματιδιακής συγκέντρωσης, όμως αξιοσημείωτη είναι η απότομη αύξηση που καταγράφεται σε όλους τους σταθμούς τις 08/09/2015 με μέγιστη τιμή να ανέρχεται στα 2868.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στον κυκλοφοριακό σταθμό Λάρνακας.



ΕΙΚΟΝΑ 84: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ₁₀ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2015.

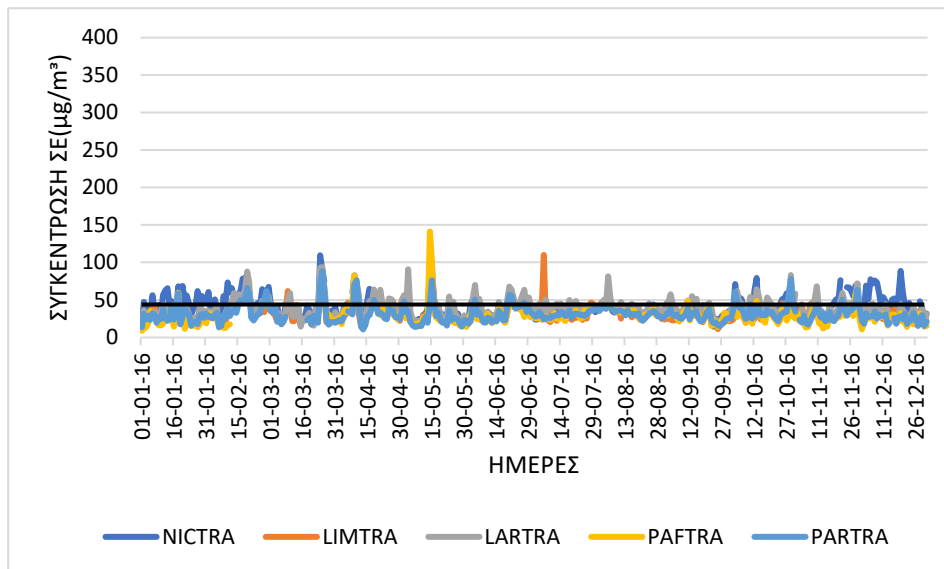
Χαρακτηριστική είναι η πορεία από 01/01/2015 έως 31/05/2015 όπου καταγράφονται διάφορες αυξομειώσεις, ωστόσο από 01/06/2015 παρουσιάζεται μία μειωμένη σωματιδιακή συγκέντρωση όπου η πορεία παραμένει σταθερή. Τέλος από τις 10/09/2015 παρατηρείται μία απότομη άνοδος σωματιδιακής συγκέντρωσης στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας όπου ανέρχεται στα 1169 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



ΕΙΚΟΝΑ 85: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ₁₀ ΣΤΟΝ ΣΤΑΘΜΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΑΓΙΑΣ ΜΑΡΙΝΑΣ ΞΥΛΙΑΤΟΥ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2015.

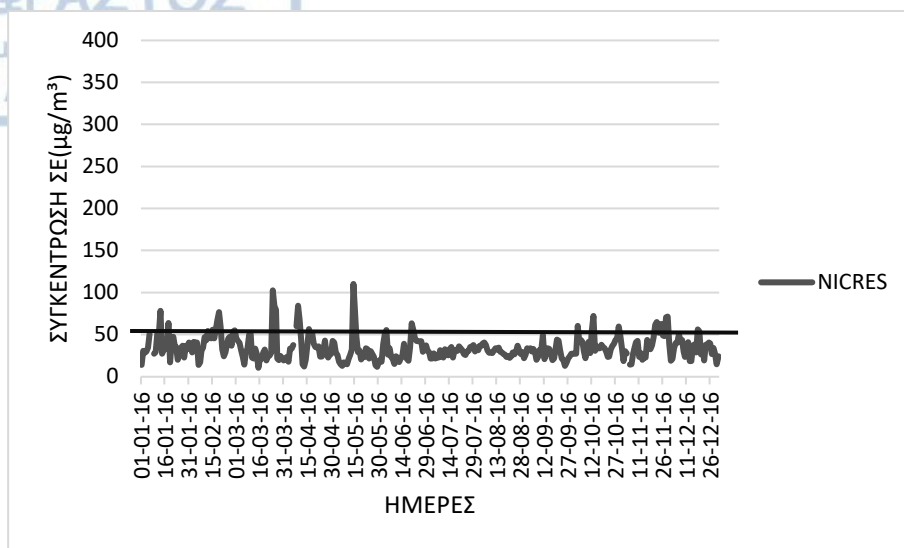
Όπως και στα πιο πάνω διαγράμματα παρατηρείται μία ανοδική πορεία από την 01/01/2015 έως και τις 30/05/2015 και από την 01/06/2015 καταγράφεται μία σταθερή πορεία ΑΣ₁₀. Ωστόσο παρατηρείται μία απότομη ανοδική πορεία που ανέρχεται στα 478 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ την 08/09/2015.

2016:



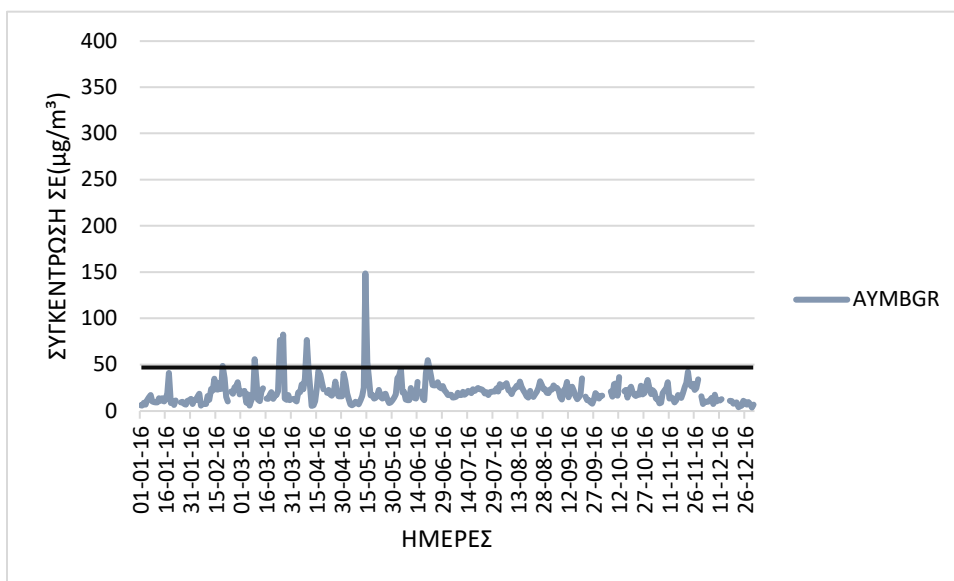
ΕΙΚΟΝΑ 86: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ₁₀ ΣΤΟΥΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2016.

Στο πιο πάνω διάγραμμα απεικονίζονται οι μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις ΑΣ₁₀ στους κυκλοφοριακούς σταθμούς της Κύπρου όπου παρατηρούνται αρκετές υπερβάσεις από 01/01/2016 έως 14/07/2016 με μέγιστη τιμή να σημειώνεται σε όλους τους σταθμούς μέτρησης στις 15/05/2016 και ιδιαίτερα στον κυκλοφοριακό σταθμό Πάφου όπου φτάνει τα 102.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ωστόσο καταγράφεται μία σταθερή πορεία για τους καλοκαιρινούς μήνες και στη συνέχεια από 28/09/2016 έως 31/12/2016 παρατηρούνται διάφορες αυξομειώσεις της σωματιδιακής συγκέντρωσης καθώς και αρκετές υπερβάσεις της ανώτατης επιτρεπόμενης τιμής των 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



ΕΙΚΟΝΑ 87: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2016.

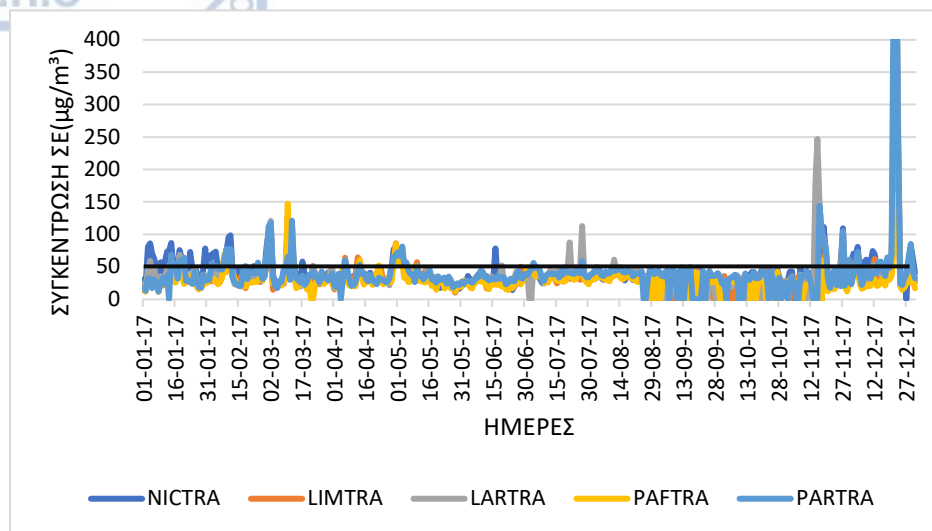
Χαρακτηριστική είναι η απότομη άνοδος τις 15/05/2016 στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας που φτάνει τα $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ και στη συνέχεια παρατηρείται μία σταθερή πορεία αυξομειώσεων μέχρι τις 28/09/2016 όπου καταγράφεται απότομη αύξηση της σωματιδιακής συγκέντρωσης.



ΕΙΚΟΝΑ 88: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΣΤΑΘΜΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΑΓΙΑΣ ΜΑΡΙΝΑΣ ΞΥΛΙΑΤΟΥ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2016.

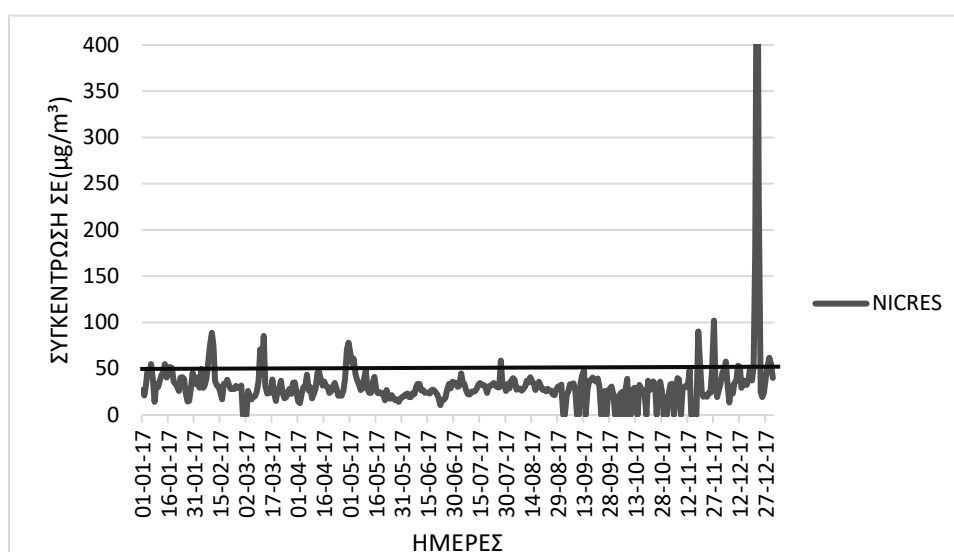
Μία απότομη άνοδος καταγράφεται από τις 28/03/2016 και στη συνέχεια καταγράφονται διάφορες αυξομειώσεις όπου η μέγιστη τιμή παρατηρείται τις 15/05/2016 και ανέρχεται στα $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ωστόσο από τις 16/05/2016 παρατηρείται μία απότομη μείωση της σωματιδιακής ρύπανσης και στη συνέχεια παρατηρείται μία πορεία αυξομειώσεων με σταθερή πορεία.

2017:



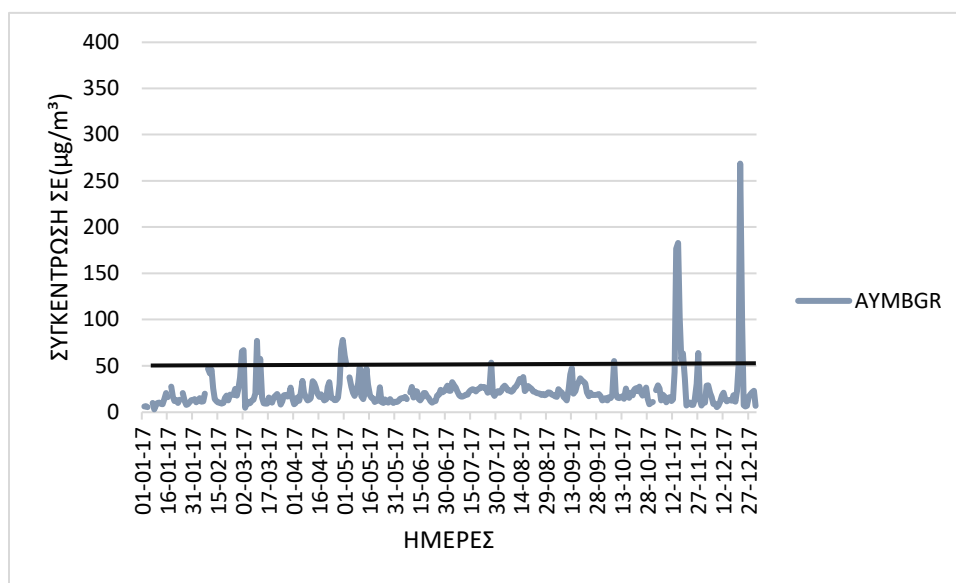
ΕΙΚΟΝΑ 89: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2017.

Μία κανονική πορεία με διάφορες αυξομειώσεις σημειώνεται στο πιο πάνω διάγραμμα όπου οι κατώτερες τιμές παρουσιάζονται από 01/04/2017 έως 12/11/2017, ωστόσο μία απότομη άνοδος καταγράφεται στον κυκλοφοριακό σταθμό Λάρνακας όπου ανέρχεται στα 246 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στις 15/11/2017. Ακόμη σε όλους τους κυκλοφοριακούς σταθμούς στις 18/11/2017 παρατηρείται μία απότομη άνοδος της σωματιδιακής συγκέντρωσης με τη μέγιστη τιμή να ανέρχεται στα 111.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στον κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας. Τέλος χαρακτηριστική είναι η απότομη άνοδος που καταγράφεται σε όλους τους κυκλοφοριακούς σταθμούς στις 21/12/2017 έως 23/12/2017 και ιδιαίτερα στις 22/12/2017 στον κυκλοφοριακό σταθμό Παραλιμνίου όπου η μέγιστη τιμή ανέρχεται στα 659.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



ΕΙΚΟΝΑ 90: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2017.

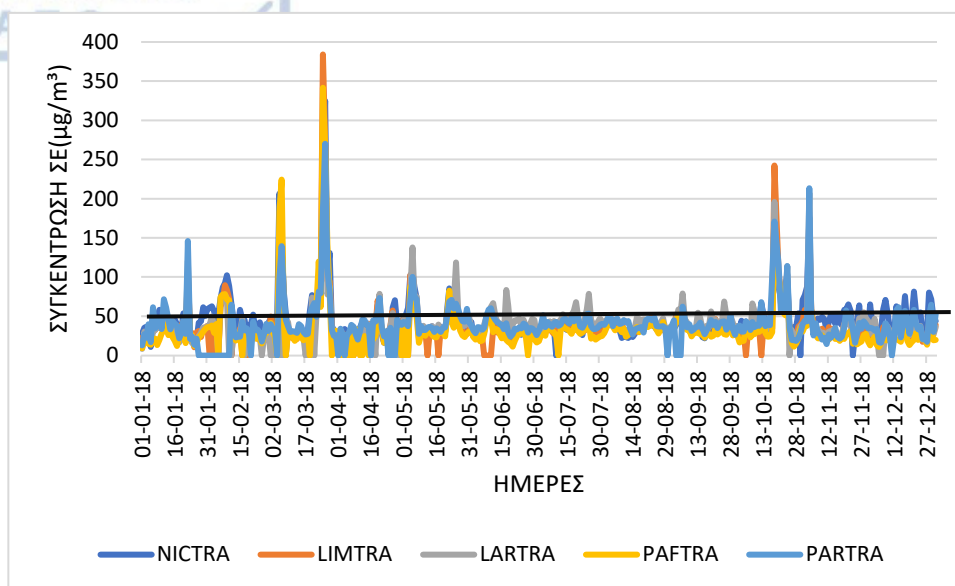
Χαρακτηριστική πορεία με διάφορες αυξομειώσεις παρουσιάζεται στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας με τις χαμηλότερες τιμές σωματιδιακής συγκέντρωσης να παρουσιάζονται από 16/05/2017 έως 12/11/2017, ωστόσο μία απότομη άνοδος καταγράφεται από τις 13/11/2017 όπου οι μέγιστες τιμές ΑΣ₁₀ σημειώνονται στις 21/12/2017 έως 23/12/2017 όπου η μέγιστη τιμή σημειώνεται στις 22/12/2017 και ανέρχεται στα 624.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



ΕΙΚΟΝΑ 91: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΣΤΑΘΜΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΑΓΙΑΣ ΜΑΡΙΝΑΣ ΞΥΛΙΑΤΟΥ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2017.

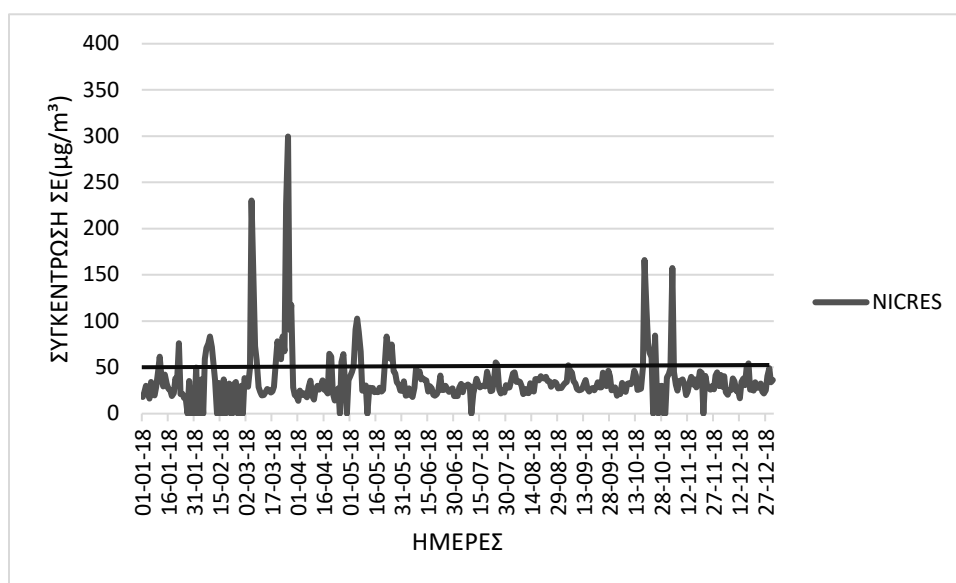
Στο πιο πάνω διάγραμμα καταγράφεται μία σταθερή πορεία σωματιδιακής συγκέντρωσης με διάφορες αυξομειώσεις από 01/01/2017 έως 28/10/2017, ωστόσο στις 14/11/2017 έως τις 16/11/2017 παρατηρείται μία απότομη άνοδος ΑΣ₁₀ με μέγιστη τιμή τα 182.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ να σημειώνεται στις 15/11/2017 και στη συνέχεια να παρατηρείται μία σταδιακή μείωση της σωματιδιακής συγκέντρωσης. Χαρακτηριστική είναι η απότομη άνοδος που παρατηρείται από 21/12/2017 έως 23/12/2017 με την ανώτερη τιμή να καταγράφεται στις 22/12/2017 η οποία ανέρχεται στα 262.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Τέλος αξιοσημείωτο είναι ότι σε όλους τους σταθμούς μέτρησης οι μέγιστες τιμές σημειώνονται από 21/12/2017 έως 23/12/2017 γεγονός που φανερώνει την ταυτόχρονη μέτρηση σωματιδιακής συγκέντρωσης σε όλους τους σταθμούς ταυτόχρονα.

2018:



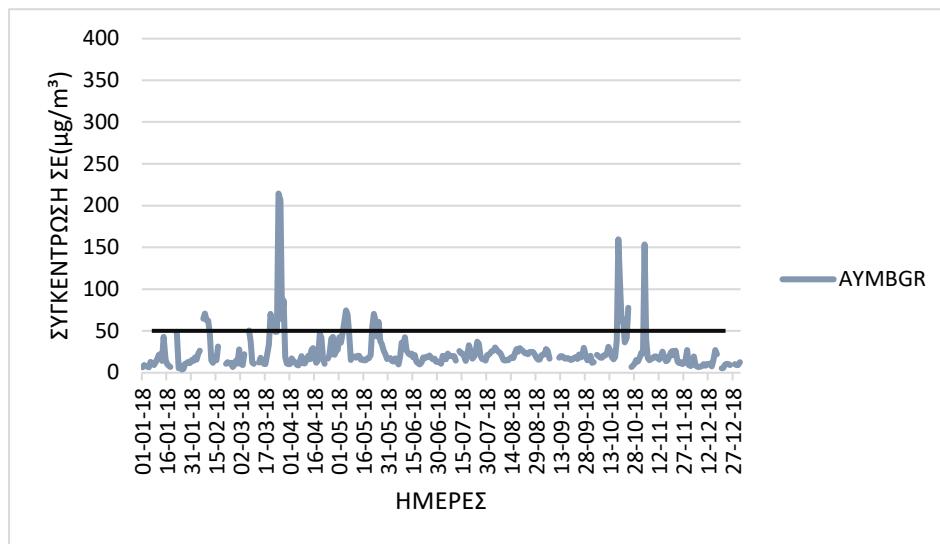
ΕΙΚΟΝΑ 92: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2018.

Στο πιο πάνω διάγραμμα καταγράφονται οι μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις στους κυκλοφοριακούς σταθμούς για το 2018 όπου από την 01/01/2018 έως 31/05/2018 καταγράφονται αρκετές απότομες αυξήσεις σωματιδιακής συγκέντρωσης με την μέγιστη να σημειώνεται στις 25/03/2018 σε όλους τους κυκλοφοριακούς σταθμούς ταυτόχρονα με μέγιστη τιμή 384.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ να καταγράφεται στον κυκλοφοριακό σταθμό Λεμεσού. Τέλος από 01/06/2018 έως 13/10/2018 καταγράφεται μία σταθερή πορεία η οποία από τις 14/10/2018 έως τις 31/12/2018 αλλάζει και παρατηρείται μία πορεία απότομων αυξομειώσεων ΑΣ10.



ΕΙΚΟΝΑ 93: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΥΚΩΣΙΑΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2018.

Χαρακτηριστική είναι η απότομη αύξηση που καταγράφεται στις 25/03/2018 έως 26/03/2018 με μέγιστη τιμή 299.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ να καταγράφεται στις 26/03/2018. Τέλος οι χαμηλότερες τιμές παρουσιάζονται από 01/06/2018 έως 13/10/2018.



ΕΙΚΟΝΑ 94: ΜΕΣΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΣΤΑΘΜΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΑΓΙΑΣ ΜΑΡΙΝΑΣ ΞΥΛΙΑΤΟΥ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΟ 2018.

Καταγράφεται μία σταθερή πορεία από καθ' όλη την διάρκεια του έτους με μόνη εξαίρεση τις 25/03/2018 και 26/03/2018 όπου καταγράφεται μία απότομη άνοδος με μέγιστη τιμή τα 214.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ η οποία καταγράφεται τις 25/03/2018. Ωστόσο παρατηρείται και μία απότομη άνοδος από τις 13/10/2018 έως τις 31/10/2018.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5: ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΕΡΒΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΟΡΙΟΥ ΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ ΑΝΑ ΕΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2007-2018. Το ΣΥΜΒΟΛΟ # ΕΚΦΡΑΖΕΙ ΕΛΛΕΙΨΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΗΜΕΡΕΣ ΥΠΕΡΒΑΣΕΩΝ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΟΡΟΥ	ΗΜΕΡΕΣ ΜΕ ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ(%) ΥΠΕΡΒΑΣΕΩΝ ΕΠΙ ΤΩΝ ΗΜΕΡΩΝ ΜΕ ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ
<u>NICTRA</u>			
2007	132	365	36.2
2008	127	345	37
2009	129	334	38.6
2010	122	332	36.7
2011	105	334	31.4
2012	99	363	27.2
2013	97	365	26.6
2014	96	356	27
2015	68	350	19.4
2016	73	354	20.6
2017	69	334	20.6
2018	89	361	24.6
<u>LIMTRA</u>			
2007	116	365	32
2008	#	#	#
2009	86	285	30.2
2010	114	342	33.3
2011	106	330	32.1
2012	157	347	45.2
2013	94	365	26
2014	79	364	22
2015	44	362	12.1
2016	16	345	4.6
2017	32	338	9.5
2018	43	341	12.6
<u>LARTRA:</u>			
2007	145	365	39.6
2008	183	365	50.1
2009	92	365	25.2
2010	134	350	38.3
2011	79	358	22
2012	62	363	17.1

2013	104	365	28.5
2014	95	362	26.2
2015	50	357	14
2016	52	352	14.8
2017	44	342	12.5
2018	59	343	17.2

PAFTRA:

2007	#	#	#
2008	#	#	#
2009	#	#	#
2010	62	332	18.6
2011	16	314	5.1
2012	13	365	3.6
2013	43	365	11.7
2014	33	364	9.1
2015	29	365	8
2016	7	312	2.2
2017	20	342	5.8
2018	30	343	8.7

PARTRA:

2007	#	#	#
2008	#	#	#
2009	#	#	#
2010	42	227	18.5
2011	32	365	8.8
2012	36	361	9.9
2013	59	359	16.4
2014	30	355	8.4
2015	29	310	9.3
2016	16	354	4.5
2017	46	341	13.5
2018	54	335	16.1

NICRES:

2007	#	#	#
2008	129	365	35.3
2009	61	275	22.2

2010	102	290	35.2
2011	121	363	33.3
2012	97	355	27.3
2013	76	365	20.8
2014	49	343	14.3
2015	33	347	9.5
2016	38	361	10.5
2017	31	344	9
2018	48	340	14.1

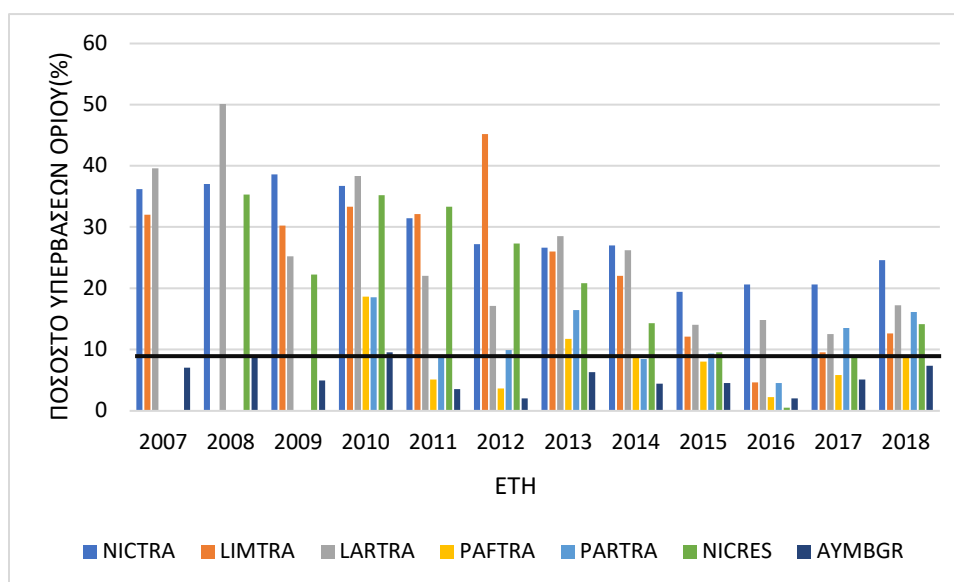
AYMBGR:

2007	25	356	7
2008	33	365	9
2009	18	362	4.9
2010	34	356	9.5
2011	12	340	3.5
2012	7	354	2
2013	23	365	6.3
2014	16	360	4.4
2015	16	356	4.5
2016	7	347	2
2017	18	355	5.1
2018	25	342	7.3

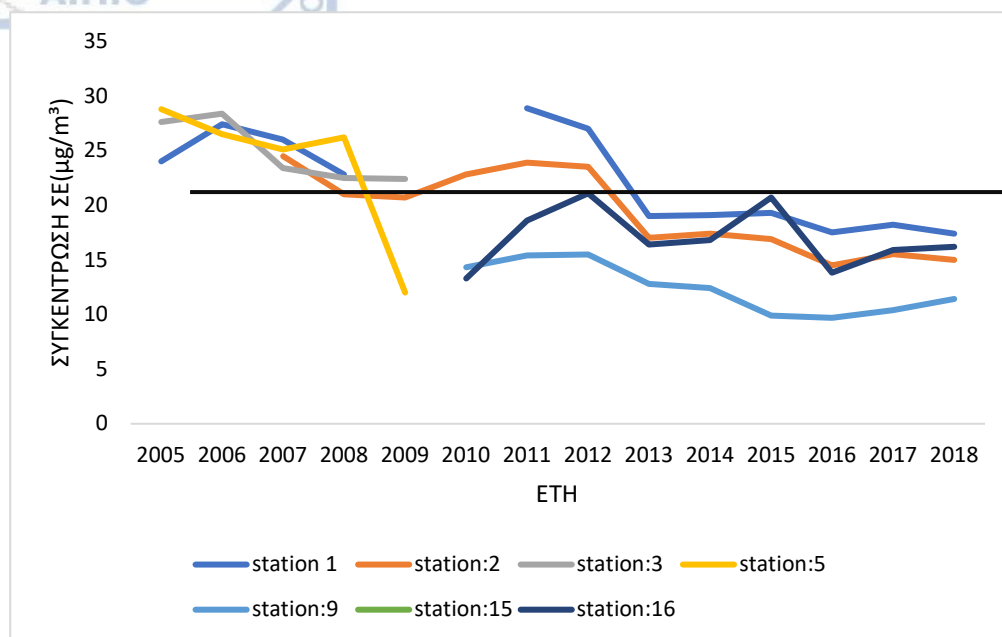
Σύμφωνα με τα πιο πάνω δεδομένα τοποθετώντας το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο στις μέσες ημερήσιες καταγραφές για την χρονική περίοδο 2007 έως 2018 στους κυκλοφοριακούς σταθμούς Λευκωσίας, Λεμεσού, Πάφου, Παραλιμνίου καθώς και στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας και στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίας Ξυλιάτου παρατηρούνται αρκετές υπερβάσεις των επιτρεπόμενων ορίων από το πρωί μέχρι και το τέλος της ημέρας γεγονός που είναι αρκετά ανησυχητικό. Γενικά οι περισσότερες ημερήσιες υπερβάσεις καταγράφονται στον κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας γεγονός που εξηγείται λόγω της αυξημένης κυκλοφοριακής κίνησης στους δρόμους και οι λιγότερες ημερήσιες υπερβάσεις καταγράφονται στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίας Ξυλιάτου μιας και το υψόμετρο στο οποίο βρίσκεται ο συγκεκριμένος σταθμός είναι υψηλό καθώς και η μειωμένη κυκλοφορία της περιοχής αυτής δικαιολογεί πλήρως αυτή την παρατήρηση. Όπως είναι ήδη γνωστό η ημερήσια οριακή τιμή για την προστασία της ανθρώπινης υγείας είναι τα 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ και δεν θα πρέπει να υπερβαίνει περισσότερο από 35 φορές το χρόνο όπου αυτό αντιστοιχεί σε ποσοστό 9.6% ($100 \cdot 35/365 = 9.6\%$). Στον πίνακα 5 που βρίσκεται πιο πάνω παρατίθεται η στατιστική ανάλυση των υπερβάσεων του ημερήσιου ορίου για κάθε σταθμό και έτος ξεχωριστά επί των ημερών με διαθέσιμες μετρήσεις καθώς αναλύεται και το ποσοστό(%) των ημερών των υπερβάσεων της ημερήσιας οριακής τιμής των 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Σύμφωνα με την εικόνα 95 που βρίσκεται πιο κάτω οι σταθμοί που παρουσιάζουν τις περισσότερες υπερβάσεις ημερήσιου ορίου κατά την περίοδο 2007 έως 2018 είναι ο κυκλοφοριακός σταθμός Λευκωσίας και Λάρνακας. Χαρακτηριστικές είναι οι περιπτώσεις κατά το 2007 και 2008 για τον κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας και Λάρνακας όπου καταγράφηκαν τα υψηλότερα ποσοστά

των ημερών με υπερβάσεις του ετήσιου μέσου όρου. Σημαντικά είναι και τα ποσοστά του οικιστικού σταθμού Λευκωσίας και του κυκλοφοριακού σταθμού Λεμεσού εφόσον από το 2007 μέχρι και το 2018 το ποσοστό των ημερών που υπήρξε υπέρβαση της οριακής τιμής βρίσκεται πάνω από το θεσμοθετημένο όριο. Αυξομειώσεις στα ποσοστά εμφανίζει ο κυκλοφοριακός σταθμός Πάφου και Παραλιμνίου από το 2010 έως το 2018 όπου υπάρχουν διαθέσιμες μετρήσεις όμως αυτά τα δεδομένα είναι μέσα στο θεσμοθετημένο όριο με εξαίρεση το 2010 και το 2013 αντίστοιχα καθώς στον σταθμό Παραλιμνίου υπάρχει εξαίρεση και το 2017 και 2018. Τέλος στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου από το 2007 έως το 2018 όπου υπάρχουν διαθέσιμες μετρήσεις σωματιδιακής συγκέντρωσης τα ποσοστά ημερών με υπερβάσεις δεν ξεπερνούν την οριακή τιμή καθ' όλη την διάρκεια όλων των ετών χωρίς καμία εξαίρεση.

ΕΙΚΟΝΑ 95: ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΤΩΝ ΗΜΕΡΩΝ ΠΟΥ ΥΠΗΡΞΕ ΥΠΕΡΒΑΣΗ ΤΗΣ ΟΡΙΑΚΗΣ ΤΙΜΗΣ ΣΤΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ, ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2007-2018. ΜΕ ΜΑΥΡΟ ΒΕΛΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝΕΤΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ ΑΝΟΧΗΣ ΤΩΝ 35 ΗΜΕΡΩΝ ΠΟΥ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ ΣΕ ΠΟΣΟΣΤΟ 9.6%.



- Μελέτη για διαχρονική μεταβολή για ΑΣ_{2.5}:



ΕΙΚΟΝΑ 96: ΜΕΣΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣ_{2.5} ΣΤΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2007-2018.

Τοποθετώντας το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο στα 20μg/m³ στις ετήσιες καταγραφές είναι εμφανές ότι στους παραπάνω επτά σταθμούς μέτρησης οι κυκλοφοριακοί σταθμοί Λευκωσίας(station 1) , Λάρνακας (station 5) , Λεμεσού (station 3) κατά την χρονική περίοδο 2005 έως το 2009 που υπάρχουν διαθέσιμες μετρήσεις ξεπερνούσαν το ανώτατο όριο βάση της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας με μέγιστη τιμή να καταγράφεται στον κυκλοφοριακό σταθμό Λάρνακας (station 5) το 2005 και να ανέρχεται στα 28.8 μg/m³ καθώς και το 2011 στον κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας (station 1) καταγράφηκε η μέγιστη τιμή των 28.9 μg/m³ όπου στη συνέχεια η καταγραφή της σωματιδιακής συγκέντρωσης έχει μία πτωτική και σταθερή πορεία. Χαρακτηριστική είναι η συγκέντρωση ΑΣ_{2.5} και στον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας κατά την χρονική περίοδο 2007 έως 2012 όπου καταγράφηκαν υπερβάσεις της ετήσιας επιτρεπόμενης τιμής , ωστόσο από το 2012 παρουσιάζεται μία σταθερή πτωτική πορεία. Ακόμη χαρακτηριστικές είναι οι ετήσιες συγκεντρώσεις του κυκλοφοριακού σταθμού Παραλιμνίου (station 16) όπου παρατηρείται μία απότομη άνοδος το 2015 και στη συνέχεια μια απότομη μείωση της σωματιδιακής συγκέντρωσης. Αξιοσημείωτο είναι ότι οι χαμηλότερες τιμές καταγράφονται στον κυκλοφοριακό σταθμό Πάφου(station 15) και στον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίας Ξυλιάτου(station9).

Συμπερασματικά παρόλο που τα προηγούμενα χρόνια υπήρχε υπέρβαση της τιμής του στόχου σε ορισμένους σταθμούς όπως περιεγράφηκε πιο πάνω φαίνεται ότι η κατάσταση έχει βελτιωθεί αισθητά από το 2012 και μετέπειτα αφού δεν παρατηρείται καμία υπέρβαση του νομοθετικού ορίου σε κανένα σταθμό μέτρησης.



4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

4.1. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ

Από την μελέτη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην ευρύτερη περιοχή της Κύπρου προέκυψαν τα πιο κάτω αποτελέσματα:

- I. Για τους περισσότερους ρύπους όπως είναι τα οξείδια του αζώτου , το μονοξείδιο του άνθρακα και το βενζόλιο δεν παρατηρείται καμία υπέρβαση των οριακών τιμών που καθορίζονται στην Κυπριακή και Ευρωπαϊκή Νομοθεσία. Λόγω των κατάλληλων μέτρων που πάρθηκαν οι συγκεντρώσεις τους στην ατμόσφαιρα μειώθηκαν δραστικά ιδιαίτερα μετά την ένταξη της Κύπρου στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Εξαίρεση σύμφωνα με τα πιο πάνω αποτελεί το όζον όπου παρατηρούνται υπερβάσεις της τιμής του στόχου καθώς και της οριακής τιμής αντίστοιχα.
- II. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μετρήσεων για την διακύμανση της ετήσιας μέσης συγκέντρωσης για τον κυκλοφοριακό σταθμό Λευκωσίας για το μονοξείδιο του άνθρακα και το διοξείδιο του αζώτου παρατηρείται μείωση της συγκέντρωσης, αυτό οφείλεται κυρίως στη βελτίωση της ποιότητας των καυσίμων , στην εισαγωγή οχημάτων νέας τεχνολογίας εξοπλισμένων με καταλύτη καθώς και στην περιοδική επιθεώρηση των οχημάτων. Επίσης για τους υπόλοιπους σταθμούς μέτρησης για το διοξείδιο του αζώτου και το μονοξείδιο του άνθρακα παρατηρείται μία σταθερή πορεία αυξομειώσεων.
- III. Κατά την ψυχρή περίοδο του έτους οι συγκεντρώσεις μονοξειδίου του άνθρακα καθώς και του διοξειδίου του αζώτου είναι υψηλότερες γιατί εμφανίζεται ο επιπρόσθετος παράγοντας της λειτουργίας των κεντρικών θερμάνσεων των κατοικιών. Το φαινόμενο αυτό οφείλεται στη συνδυασμένη δράση της έντονης κυκλοφοριακής κίνησης , της λειτουργίας των κεντρικών θερμάνσεων καθώς και της συμβολής των δυσμενών τοπικών μετεωρολογικών συνθηκών , όπως η άπνοια και οι θερμοκρασιακές αναστροφές.
- IV. Τα επίπεδα συγκέντρωσης του όζοντος για τους κυκλοφοριακούς σταθμούς Λευκωσίας, Λεμεσού, Λάρνακας και Παραλιμνίου καθώς και για τον οικιστικό σταθμό Λευκωσίας παραμένουν σταθερά καθ' όλη την διάρκεια όλων των ετών χωρίς καμία υπέρβαση της ετήσιας οριακής τιμής. Εξαίρεση αποτελεί ο σταθμός μέτρησης της Αγίας Μαρίας Ξυλιάτου καθώς η τιμή του όζοντος από το 2010-2018 όπου υπάρχουν διαθέσιμες μετρήσεις είναι αρκετά υψηλές με την μέγιστη ετήσια τιμή να ανέρχεται στα 99.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για το 2013.
- V. Τα υψηλότερα επίπεδα της συγκέντρωσης του όζοντος παρουσιάζονται τους καλοκαιρινούς μήνες λόγω της αυξημένης ηλιοφάνειας και θερμοκρασίας των μηνών αυτών , παράγοντες που συμβάλουν στην δημιουργία του όζοντος. Επίσης αυτές οφείλονται στη διαμεθοριακή ρύπανση με τη μεταφορά του όζοντος και των πρόδρομων ουσιών του από την ανατολική Μεσόγειο και τα γειτονικά κράτη. Τέλος γίνεται σαφές ότι ο αριθμός των υπερβάσεων είναι μεγαλύτερος στις αγροτικές περιοχές σε σύγκριση με τις αστικές όπου η διαφορά αυτή οφείλεται στην έλλειψη της παρουσίας μονοξειδίου του αζώτου στις αγροτικές περιοχές.
- VI. Τέλος οι υψηλότερες τιμές βενζολίου καταγράφονται στον Κυκλοφοριακό Σταθμό Λάρνακας (station 5, LARTRA) και οι χαμηλότερες τιμές καταγράφονται στον Σταθμό Υποβάθρου Αγίας Μαρίας Ξυλιάτου (AYMBGR, station 9). Ακόμη παρατηρούνται παρόμοιες τιμές εκπομπής βενζολίου για τον Κυκλοφοριακό Σταθμό Λευκωσίας (station 1, NICTRA) και Λεμεσού (station 3, LIMTRA) αντίστοιχα και οι ετήσιοι μέσοι όροι για το βενζόλιο που καταγράφηκαν από το δίκτυο παρακολούθησης της

ποιότητας του αέρα για την περίοδο 2010 έως 2018 όπου υπάρχουν διαθέσιμες μετρήσεις δεν παρατηρείται οποιαδήποτε υπέρβαση της ετήσιας οριακής τιμής των $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.2. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ

Από την μελέτη της σωματιδιακής ρύπανσης στην ευρύτερη περιοχή της Κύπρου προέκυψαν τα πιο κάτω αποτελέσματα:

- I. Διαχρονικά παρατηρείται μία πτωτική τάση της σωματιδιακής συγκέντρωσης σε όλους τους σταθμούς. Αυτό δείχνει ότι ίσως υπήρξαν παρεμβάσεις για την μείωση των σωματιδιακών εκπομπών και την βελτίωση της ποιότητας του αέρα.
- II. Οι κυκλοφοριακοί σταθμοί Λευκωσίας, Λεμεσού και Λάρνακας καθώς και ο οικιστικός σταθμός Λευκωσίας φαίνεται ότι είναι οι πιο επιβαρυνμένοι από την συγκέντρωση αιωρούμενων σωματιδίων. Οι σταθμοί αυτοί είναι κεντρικοί έτσι υπάρχει έντονη κυκλοφορία των αυτοκινήτων και η απομάκρυνση των σωματιδιακών ρύπων εμποδίζεται εξαιτίας της πυκνής δόμησης.
- III. Οι κυκλοφοριακοί σταθμοί Παραλιμνίου και Πάφου καθώς και ο σταθμός υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου δεν έχουν τόσο έντονη κυκλοφοριακή κίνηση και έτσι εμφανίζουν χαμηλότερες συγκεντρώσεις. Επίσης ο σταθμός υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου εμφανίζει χαμηλές συγκεντρώσεις λόγω του υψηλού υψομέτρου.
- IV. Κατά την ψυχρή περίοδο του έτους οι συγκεντρώσεις είναι υψηλότερες γιατί εμφανίζεται ο επιπρόσθετος παράγοντας της λειτουργίας των κεντρικών θερμάνσεων των κατοικιών. Το φαινόμενο αυτό οφείλεται στη συνδυασμένη δράση της έντονης κυκλοφοριακής κίνησης, της λειτουργίας της κεντρικής θέρμανσης και της συμβολής δυσμενών τοπικών μετεωρολογικών συνθηκών, όπως η άπνοια και οι θερμοκρασιακές αναστροφές.
- V. Ο Νοέμβριος είναι ο μήνας του έτους όπου εμφανίζονται μέγιστες συγκεντρώσεις σε όλους τους σταθμούς. Το γεγονός αυτό δικαιολογείται αφενός από τις υψηλές συγκεντρώσεις PM_{10} λόγω της αυξημένης κίνησης των αυτοκινήτων και της λειτουργίας των κεντρικών θερμάνσεων, και αφετέρου από το ότι τον Νοέμβριο η θαλάσσια αύρα έχει αποδυναμωθεί και οι χειμερινοί άνεμοι δεν έχουν ακόμα ενισχυθεί.
- VI. Τα επίπεδα σωματιδιακής ρύπανσης στην περιοχή της Κύπρου είναι πολύ υψηλά με αποτέλεσμα να εμφανίζονται σημαντικές παραβιάσεις των νομοθετημένων ορίων. Οι συγκεντρώσεις AS_{10} στους περισσότερους σταθμούς είναι κατά πολύ πάνω από τα επιτρεπόμενα όρια. Το ενδεικτικό ετήσιο όριο της Ευρωπαϊκής Ένωσης των $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ για τα $\text{AS}_{2.5}$ καθώς και των $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ για τα AS_{10} που υποτίθεται ότι θα έπρεπε να επιτευχθεί, δεν αποτελεί ρεαλιστικό και προσεγγίσιμο στόχο, με βάση την παρούσα κατάσταση.
- VII. Όλοι οι σταθμοί εκτός από τον σταθμό υποβάθρου Αγίας Μαρίνας Ξυλιάτου παραβιάζουν το ετήσιο επιτρεπόμενο όριο των $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ καθώς και των $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ αντίστοιχα.

4.3. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ

Όπως έχει αποδειχθεί οι υψηλές συγκεντρώσεις προκαλούν σοβαρά προβλήματα υγείας στον άνθρωπο και επομένως είναι άμεση η ανάγκη να ληφθούν ουσιαστικά μέτρα αντιμετώπισης και μείωσης των συγκεντρώσεων. Η αντιμετώπιση του προβλήματος απαιτεί συνολική και ολοκληρωμένη παρέμβαση η οποία θα περιλαμβάνει βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα μέτρα αντιμετώπισης, κάποια από αυτά θα μπορούσαν να είναι τα εξής:

- Έλεγχος ποιότητας καυσίμων
- Ανανέωση των καυστήρων των κατοικιών
- Χρήση φυσικού αερίου στις βιομηχανίες και στις κατοικίες
- Χρήση βελτιωμένων φίλτρων στις βιομηχανίες
- Βελτίωση της ποιότητας των οχημάτων
- Συχνότερος έλεγχος των εκπομπών των σωματιδιακών και ατμοσφαιρικών ρύπων
- Υλοποίηση τραμ ή μετρό για μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης
- Ενημέρωση των πολιτών για την επικινδυνότητα των ατμοσφαιρικών και σωματιδιακών ρύπων και παρότρυνση για την χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς.

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει ραγδαία αύξηση της σωματιδιακής και ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προέρχεται από ανθρωπογενείς παράγοντες στην ατμόσφαιρα κάτι που έχει προκαλέσει την άνοδο της θερμοκρασίας του πλανήτη. Επίσης αυξήθηκαν οι καρκινογενέσεις , οι αλλεργίες , οι θρομβώσεις , τα εγκεφαλικά καθώς και τα νοσήματα του αναπνευστικού συστήματος. Γενικά η προστασία της ατμόσφαιρας είναι ένα περιβαλλοντικό ζήτημα που θα έχει πρωταρχική θέση στις κοινοτικές πολιτικές του επόμενου αιώνα , επηρεάζοντας το ευρύ φάσμα πολιτικών όπως στον τομέα της ενέργειας , των μεταφορών και της πολεοδομίας. Αναπόφευκτες είναι και οι επιπτώσεις από το φαινόμενο του θερμοκηπίου όπου αποτελούν παγκόσμιο πρόβλημα και δεν περιορίζονται στα σύνορα των κρατών όπου απαιτείται διεθνής συνεργασία και χάραξη κοινής πολιτικής από όλα τα κράτη. Πιο συγκεκριμένα πρέπει να αναπτυχθούν νέες τεχνολογίες μέσων μεταφοράς που θα βασίζονται λιγότερο ή και θα είναι ανεξάρτητα από καύσιμα υλικά καθώς και οι ήπιες μορφές ενέργειας(ηλιακή, αιολική , γεωθερμική) μπορεί να συμβάλουν και να βοηθήσουν στην κατεύθυνση αυτή.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- (χ.χ.). Ανάκτηση από europeanlung: <https://www.europeanlung.org/assets/files/el/publications/outdoor-pollution-el.pdf>
- aioroumena_somatidia*. (χ.χ.). Ανάκτηση από https://www.researchgate.net/publication/277327877_Aioroumena_somatidia_PM25_kai_PM10_sten_atmosphaira_tes_Thessalonikes
- airquality*. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/el/air-pollution>
- airquality*. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/el/air-pollution>
- airquality*. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/el/air-pollution>
- airquality*. (2013). Ανάκτηση από <https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/el/health-effects>
- airquality.dli*. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/el/air-pollution>
- airquality.dli*. (2018). Ανάκτηση από <https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/sites/default/files/2020-05/Etisia%20texniki%20ekthesi%202018.pdf>
- airquality/el*. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/el/air-pollution>
- airquality/polution*. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/el/air-pollution>
- carbon monoxide.chemical*. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.britannica.com/science/carbon-monoxide>
- carbon.monoxide.ac.uk*. (2005, November). Ανάκτηση από <http://www.chm.bris.ac.uk/motm/co/coh.htm>
- chemicals ozone*. (χ.χ.). Ανάκτηση από http://195.134.76.37/chemicals/chem_ozone.htm
- Energy&Environment*. (χ.χ.). Ανάκτηση από http://www.mie.uth.gr/ekp_yliko/Energy&Environment_Chapter_2.pdf
- europa*. (2017, 10 9). Ανάκτηση από <https://www.eea.europa.eu/el/themes/air/intro>
- gov*. (2020). Ανάκτηση από http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environmentnew.nsf/page55_gr/page55_gr?OpenDocument
- gov.cy/2017*. (χ.χ.). Ανάκτηση από http://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/sites/default/files/2020-03/Etisia%20texniki%20ekthesi%202017-20191230_Final_0.pdf
- hellenicaworld/Cyprus/info*. (χ.χ.). Ανάκτηση από <http://www.hellenicaworld.com/Cyprus/Info/gr/KyprosMorfologia.html>
- kypros.org*. (χ.χ.). Ανάκτηση από <http://kypros.org/GOV/cyphome/GovHome.nsf/LookupIDs/300D6935EC884FBCC2256A71003972F4%3FOpenDocument%26languageNo=2>
- mlsi.gov*. (χ.χ.). Ανάκτηση από http://www.mlsi.gov.cy/mlsi/dli/dliup.nsf/pagema_gr/pagema_gr?OpenDocument
- moa.gov.cy/moa*. (χ.χ.). Ανάκτηση από http://www.moa.gov.cy/moa/ms/ms.nsf/DMLcyclimate_gr/DMLcyclimate_gr?OpenDocument
- pollution_ZANHS_SHMEIOSEIS*. (χ.χ.). Ανάκτηση από file:///C:/Users/Marina/Downloads/AIR_POLLUTION_ZANHS_SHMEIOSEIS_2014.pdf



repository. (χ.χ.). Ανάκτηση από https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/928/1/02_chapter_15.pdf
scientific journal articles. (χ.χ.). Ανάκτηση από <http://scientific-journal-articles.org/greek/free-online-journals/medical/medical-articles/saxinidis/somatidia.htm>.

ΕΤΗΣΙΑ ΕΚΘΕΣΗ . (2018). Ανάκτηση από <https://www.airquality.gov.cy/sites/default/files/2020-05/Etisia%20texniki%20ekthesi%202018.pdf>

ΕΤΗΣΙΑ ΕΚΘΕΣΗ. (2017). Ανάκτηση από http://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/sites/default/files/2020-03/Etisia%20texniki%20ekthesi%202017-20191230_Final_0.pdf

Κλίμα και Γεωμορφολογία. (χ.χ.). Ανάκτηση από <http://www.geo.auth.gr/courses/gge/gge427y/pdf/mathima9.pdf>