

Η ποιότητα του αέρα στην Κύπρο

Περιεχόμενα:

Εισαγωγή.....	σελ.3
Το Πρόβλημα.....	σελ.4
Ανάλυση μεθοδολογίας.....	σελ.4
Μονοξείδιο του Αζώτου.....	σελ.5
Μονοξείδιο του άνθρακα.....	σελ.6
Διοξείδιο του θείου.....	σελ.7
Διοξείδιο του αζώτου.....	σελ.8
Όζον.....	σελ.10
Προσφορά στην ανθρωπότητα και επίλυση προβληματισμού.....	σελ.12
Δεξιότητες που αποκτήθηκαν.....	σελ.13
Πηγές.....	σελ.13

Η ποιότητα του αέρα στην Κύπρο

Η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι ένας ευρύς όρος, που χρησιμοποιείται για να περιγράψει την ύπαρξη διαφόρων παραγόντων (χημικών, φυσικών, βιολογικών ή άλλων) στην ατμόσφαιρα, που έχουν αρνητικές επιπτώσεις στους έμβιους οργανισμούς και το περιβάλλον. Οι παράγοντες αυτοί ονομάζονται γενικά ρύποι, αλλοιώνουν τα φυσικά χαρακτηριστικά της ατμόσφαιρας και έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Η ατμοσφαιρική ρύπανση επηρεάζει την ποιότητα ζωής των ανθρώπων σε παγκόσμιο επίπεδο και επιπλέον θεωρείται υπεύθυνη για διάφορα αναπνευστικά και άλλα προβλήματα υγείας, καθώς και για τη μείωση του προσδόκιμου ζωής αλλά και για πρόωρους θανάτους. Ο καθορισμός ορίων ποιότητας αέρα (δηλαδή ανώτερων επιτρεπτών τιμών συγκεντρώσεων ρύπων και αριθμού των υπερβάσεων τους ανά έτος) έχει συμβάλει στη μείωση των αρνητικών επιδράσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, με τη βελτίωση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα.

Από το τέλος του 19^{ου} αιώνα, και ειδικά κατά τη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα, το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στις ανεπτυγμένες χώρες χαρακτηριζόταν από υψηλές συγκεντρώσεις καπνού και διοξειδίου του θείου, που προερχόταν από την καύση ορυκτών καυσίμων, όπως το κάρβουνο.

Κατά τη διάρκεια του δεύτερου μισού του 20^{ου} αιώνα, οι εκπομπές από την κυκλοφορία οχημάτων εμφάνισαν αυξητικές τάσεις, επιβαρύνοντας την ποιότητα του αέρα, σε συνδυασμό με τις εκπομπές των ρύπων που προέρχονταν από τον βιομηχανικό τομέα. Καθώς η πλειοψηφία του πληθυσμού της Ευρώπης διαμένει πλέον σε πόλεις και ο αριθμός των οχημάτων που κυκλοφορούν έχει αυξηθεί, η οδική κυκλοφορία διαδραματίζει σήμερα σημαντικό ρόλο στα προβλήματα ποιότητας του αέρα. Τα αυτοκίνητα εκπέμπουν διάφορους ρύπους στην ατμόσφαιρα, όπως μονοξείδιο του άνθρακα (CO), οξείδια του αζώτου (NO_x), οργανικές πτητικές ενώσεις (VOCs) και αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ). Επιπρόσθετα, η χημική αντίδραση των οξειδίων του αζώτου, με το οξυγόνο της ατμόσφαιρας (O₂), με ταυτόχρονη παρουσία πτητικών οργανικών ενώσεων και μονοξειδίου του άνθρακα, αλλά και με την επίδραση του ηλιακού φωτός, οδηγεί στην παραγωγή όζοντος (O₃), που χαρακτηρίζεται ως δευτερογενής ρύπος. Το όζον εμφανίζει συνήθως υψηλότερες τιμές συγκέντρωσης μακριά από τα κέντρα των πόλεων, διότι εντός των πόλεων καταστρέφεται με τη χημική του αντίδραση κυρίως με το μονοξείδιο του αζώτου (NO).

Πρόβλημα

Παρατηρώντας πως η ατμοσφαιρική μόλυνση είναι ένα μεγάλο πρόβλημα στις μέρες μας αποφασίσαμε να κάνουμε αυτή την έρευνα για να μελετήσουμε κάποιες χημικές ενώσεις, οι οποίες συμβάλουν στην επιδείνωση της ποιότητας του αέρα αυτού του πλανήτη.

Ως πολίτες αυτής της χώρας και κάτοικοι του πλανήτη Γη, πρέπει να σεβόμαστε το σπίτι μας και να κάνουμε τα πάντα προκειμένου να το συντηρήσουμε. Δυστυχώς, επικρατεί μια άγνοια για το δεδομένο θέμα, από τους κατοίκους της αξιοθαύμαστης Γης μας. Με την έρευνα μας θέλουμε να τους δείξουμε ότι η κατάσταση που επικρατεί πρέπει να σταματήσει να υφίσταται και να τους ενημερώσουμε. Οι αριθμοί δεν ψεύδονται και για αυτό αποτελούν ένα αδιάσειστο στοιχείο της ρύπανσης που αντιμετωπίζει η χώρα μας.

Ευελπιστούμε ότι ο εντοπισμός των προβλημάτων θα αποτελέσει ένα μεγάλο βήμα για την επίλυσή της. Συγκεκριμένα, πήραμε μετρήσεις για ένα μήνα, Νοέμβριο 2019, για τις ώρες 2:00,7:00,13:00,18:00 και 23:00 στη Λευκωσία. **Μελετήσαμε συγκεκριμένα τα :**

*NO *NO₂ *SO₂ *O₃ *CO

Ανάλυση μεθοδολογίας

Για να μπορέσουμε να πραγματοποιήσουμε την έρευνα αρχικά αποφασίσαμε για ποιες χημικές ουσίες θα παίρναμε μετρήσεις. Στη συνέχεια, συλλέξαμε δεδομένα από την επίσημη ιστοσελίδα για την ποιότητα του αέρα στην Κύπρο και ξεκινήσαμε να μαζεύουμε και να επεξεργαζόμαστε τις πληροφορίες από τις γραφικές παραστάσεις για τις ώρες που υπάρχει η μεγαλύτερη και η μικρότερη συγκέντρωση του κάθε στοιχείου στην ατμόσφαιρα. Μέσα από τα δεδομένα και τις πληροφορίες που πήραμε από τις γραφικές παραστάσεις αλλά και από διάφορες πηγές (βιβλία, διαδίκτυο, επίσκεψη στο μετεωρολογικό κέντρο), μπορέσαμε να καταλήξουμε σε συμπέρασμα για τα αίτια που αυξάνουν τη συγκέντρωση των συγκεκριμένων ουσιών, προκαλώντας την ατμοσφαιρική ρύπανση. Ακόμα, μπορέσαμε να βρούμε τρόπους για περιορισμό του προβλήματος και εισηγηθήκαμε διάφορες λύσεις για την επιτυχή μείωση της ρύπανσης.

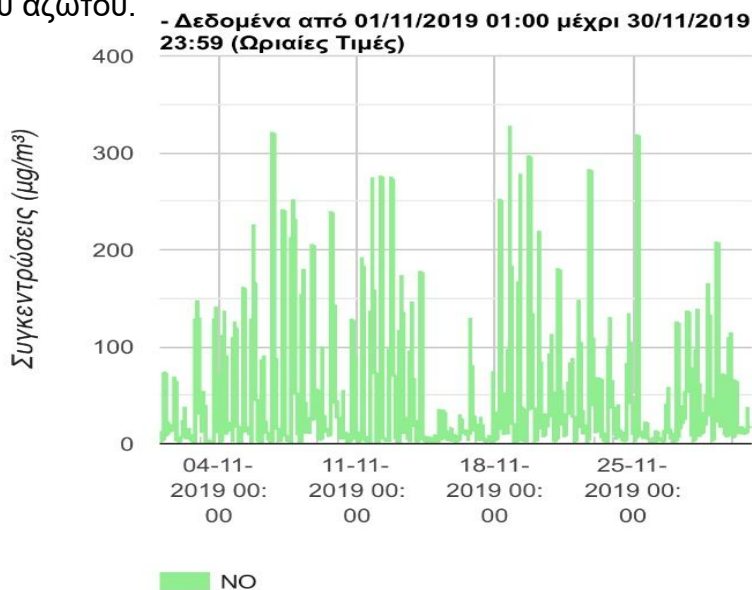
Μονοξειδίο του αζώτου

Το νιτρικό μονοξειδίο ή μονοξειδίο του αζώτου είναι μια μοριακή χημική ένωση με μοριακό τύπο (NO). Το μονοξειδίο του αζώτου είναι ελεύθερη χημική ρίζα, δηλαδή η δεσμική δομή του περιλαμβάνει ένα ασύζευκτο ηλεκτρόνιο που παριστάνεται με τελεία στο άτομο του αζώτου και είναι στην κατηγορία των ετεροπυρηνικών διατομικών μορίων, που έχουν ιστορικό θεωρητικό ενδιαφέρον (για τις ιδέες που έδωσε στη διαμόρφωση των πρώιμων σύγχρονων θεωριών των δεσμών). Από θερμοδυναμική άποψη το NO είναι ασταθές ως προς O₂ και N₂, αν και αυτή η μετατροπή είναι πολύ αργή σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος και απουσίας καταλύτη. Επειδή η αντίδραση σχηματισμού του NO είναι ενδόθερμη διεργασία, η σύνθεσή του από το μοριακό άζωτο και οξυγόνο απαιτεί αυξημένες θερμοκρασίες, πάνω από 1000°C.

Πρόελευση:

Μια μεγάλη φυσική πηγή είναι οι αστραπές. Η χρήση μηχανών εσωτερικής καύσης έχει αυξήσει δραματικά την παρουσία του μονοξειδίου του αζώτου στο περιβάλλον. Ένας σκοπός των καταλυτικών μετατροπέων στα οχήματα είναι η ελαχιστοποίηση της εκπομπής του NO με καταλυτική επαναφορά σε O₂ και N₂. Είναι ένα σημαντικό ενδιάμεσο προϊόν στη χημική βιομηχανία. Επιπλέον κάποια ποσότητα παράγεται αναπόφευκτα κατά την καύση των ορυκτών καυσίμων στα εργοστάσια ηλεκτρικής ενέργειας και στους κινητήρες αυτοκινήτων, με το μεγαλύτερο μέρος να δημιουργείται όταν υπάρχει περισσότερος αέρας ή ψηλότερες θερμοκρασίες από ότι απαιτείται για αποτελεσματική και πλήρη καύση του καυσίμου. Παράγεται επίσης στη φύση από τις ακραίες υψηλές θερμοκρασίες του αέρα, που παράγονται κατά μήκος της διαδρομής των κεραυνών στις καταιγίδες.

Επιπρόσθετα, το NO συμμετέχει στην τρύπα του όζοντος. Σε αυτή τη διεργασία το μονοξειδίο του αζώτου αντιδρά με το στρατοσφαιρικό όζον, για να σχηματίσει O₂ και διοξείδιο του αζώτου.



Cyprus air quality

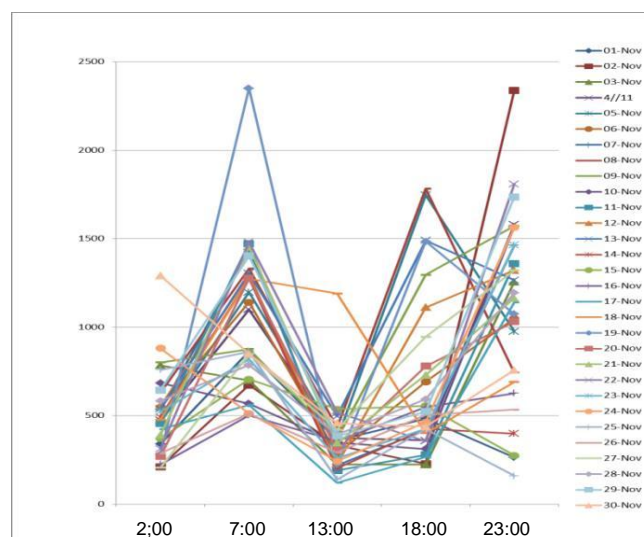
	01-Nov	02-Nov	03-Nov	04-Nov	05-Nov	06-Nov	07-Nov	08-Nov	09-Nov	10-Nov	11-Nov	12-Nov	13-Nov	14-Nov	15-Nov
2:00	2,6	2	30,1	12,1	3,6	3,7	7,5	10,3	30,5	27,5	2,2	6	2,7	24	0,8
7:00	73,4	22,6	54,1	110,	108,1	85,4	147,3	153	58,7	21	179,7	148,3	115,8	142,1	34,2
13:00	14,2	15,7	3,1	13,1	13,3	5,8	5,4	19,5	11,5	10,7	5,7	3,8	25,4	3,5	26,3
18:00	18,5	0,9	0,8	1,9	127,5	34,1	1,2	140,1	107,8	2,4	1,1	96,3	1,9	6	0
23:00	4,1	147,4	72,5	84,8	45,4	55,1	78,2	28,3	85,2	90,3	95,7	70,6	40,5	0,8	4
μέγιστη/ ελάχιστη τιμή	68,7/2,3	147,4/0,5	141,4/0,8	136,9/1,9	226/0,9	319,9/0,3	251,7/1,2	204,3/0,8	238,2/3,5	127,1/2	274,4/1,1	274,9/1	173,6/0,6	176,6/0,8	34,6/0
16-Nov	17-Nov	18-Nov	19-Nov	20-Nov	21-Nov	22-Nov	23-Nov	24-Nov	25-Nov	26-Nov	27-Nov	28-Nov	29-Nov	30-Nov	
1,3	14	11,4	0,4	8,5	3,8	14,8	40,2	22,1	10,5	0,7	0,5	9	12,1	66,4	
29,9	19,1	144,4	164,4	147,9	179,5	54,5	68,2	13	102,9	12,3	101,8	95,8	143,1	64,1	
12,1	4,2	12,4	5,5	19,3	14,5	34,2	11,1	6,3	8,7	1,8	20,8	32,2	18,1	17,9	
9,7	5,3	95,9	106,4	29,1	29,9	0,8	0,4	9,3	21,2	10,2	52,6	20	10,1	12,9	
28,1	74,3	31,9	76,5	63,6	71,6	220,3	65,3	76,9	1,7	4,6	78,5	57,7	108,4	16,4	
129,4/1,3	74,3/1	327,6/4	295,8/0,4	219,1/2,9	179,5/2,1	281,6/0,8	130,4/0,4	134,5/3,2	317,4/0,8	58,3/0,3	135,7/0,4	165,1/3,5	207/3,8	114,5/6,9	

Μονοξείδιο του άνθρακα:

Το μονοξείδιο του άνθρακα είναι ανόργανη διατομική χημική ένωση, που περιέχει άνθρακα και οξυγόνο, με μοριακό τύπο CO. Συμμετέχει στο σχηματισμό του τροποσφαιρικού όζοντος.

Επιπτώσεις:

Είναι τοξικό για τους ανθρώπους και τα αιμογλοβικά ζώα, ακόμα και σε μικρές συγκεντρώσεις. Έχει επιπτώσεις στο αίμα, τον εγκέφαλο και την καρδιά. Ενώνεται με την αιμογλοβίνη παράγοντας καρβοξυαιμογλοβίνη, που καταλαμβάνει τον χώρο που φυσιολογικά καταλαμβάνει η αιμογλοβίνη, που μεταφέρει οξυγόνο στους ιστούς, ενώ η καρβοξυαιμογλοβίνη δεν είναι αποτελεσματική στον ίδιο ρόλο. Επίσης, το μονοξείδιο του άνθρακα αντιδρά με άλλους ρύπους με αποτέλεσμα να δημιουργείται όζον στο επίπεδο του εδάφους.



Προέλευση:

- Το μονοξείδιο του άνθρακα εκπέμπεται κυρίως από την κυκλοφορία οχημάτων, τη βιομηχανία και τις οικίες. Οι συγκεντρώσεις μονοξειδίου του άνθρακα συσχετίζονται με την κυκλοφορίας και τις καιρικές συνθήκες. Τα οχήματα παράγουν περισσότερο μονοξείδιο άνθρακα, όταν είναι σε ακινησία ή κατά την επιβράδυνση.
- Παράγεται σε μικρές ποσότητες από τον κανονικό ζωικό μεταβολισμό και συμμετέχει σε κάποιες φυσιολογικές βιολογικές λειτουργίες.
- Το CO είναι προϊόν της ατελούς καύσης, που πραγματοποιείται όταν το αναγκαίο οξυγόνο για την καύση δεν διατίθεται. Άλλες φυσικές πηγές μονοξειδίου του άνθρακα αποτελούν τα ηφαίστεια, οι δασικές πυρκαγιές και άλλες μορφές καύσης.

Μελετώντας τη γραφική παράσταση συγκέντρωσης CO-χρόνου σε συγκεκριμένες ώρες για 30 ημέρες, παρατηρούμε ότι η μορφή των παραστάσεων και των 30 ημερών είναι παρόμοιες.

Άρα φτάνουμε στο συμπέρασμα ότι ο ρύπος συμπεριφέρεται παρόμοια κάθε μέρα. Από η ώρα 2:00-7:00 υπάρχει αύξηση της συγκέντρωσης CO, από 7:00-13:00 υπάρχει μείωση συγκέντρωσης CO, από 13:00-18:00 ξανά αύξηση της συγκέντρωσης CO και από 18:00- 23:00 ακόμα μεγαλύτερη αύξηση. Κατά τις ώρες που παρατηρείται αύξηση της συγκέντρωσης, υπάρχει μεγάλη κυκλοφορία στον δρόμο καθώς συμπίπτουν κυρίως με τις ώρες που σημαίνουν το τέλος της εργασίας.

Εντοπίζουμε ότι η ώρα 5:00 είναι η συνηθέστερη ώρα κατά την οποία η συγκέντρωση CO βρίσκεται στο ελάχιστο και 20:00 βρίσκεται στο μέγιστο. Η υψηλότερη τιμή, που φτάνει η συγκέντρωση CO κατά τον μήνα Νοέμβριο στη Λευκωσία, είναι 3425,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ και η ελάχιστη 98,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

	01-Nov	02-Nov	03-Nov	4//11	05-Nov	06-Nov	07-Nov	08-Nov	09-Nov	10-Nov	11-Nov	12-Nov	13-Nov	14-Nov	15-Nov
2:00	339.8	211.5	784.9	474.8	461.2	547.2	530.7	629.6	800.7	685	455.5	554.1	538.5	491.6	370.8
7:00	863.1	673	698.4	1100.2	1197.9	1141.2	1441.4	1331.2	875.7	567.7	1472.5	1295.9	1305.1	1275.5	705.2
13:00	359.6	332.4	224.6	373.6	366.3	283.1	219.9	433.6	369.8	348.5	190.7	226.7	496.7	203.1	536.7
18:00	483.5	227.6	222.9	359.7	1747.2	691	418.8	1783.6	1295.9	311.5	278.1	1111.3	1490.5	425.9	555.7
23:00	264.9	2339	1256.3	1580.3	975.7	1049.6	1461.8	742.5	1572.9	1568.6	1358.3	1321.6	1265.8	399	274.7

16-Nov	17-Nov	18-Nov	19-Nov	20-Nov	21-Nov	22-Nov	23-Nov	24-Nov	25-Nov	26-Nov	27-Nov	28-Nov	29-Nov	30-Nov
224	422.8	477.6	281.5	269.1	390.3	311.8	523.9	880.5	758.4	286.9	205.3	583.6	644.1	1291.1
502.6	561.2	1273.6	2350.9	1276	1454	1480.8	819.5	513	862.2	511.2	848.1	785.8	1403.4	848.8
355.8	121.1	1189.8	225.9	307.1	344.3	517.7	258.4	242.5	139.5	291.1	421.2	393.6	384.8	457.7
548.6	266.1	401.3	1484.9	780.1	728.9	355.7	426.7	463	424.2	504.9	946.2	592.8	523.7	436.9
626.6	1141.5	690.3	1074.4	1031.1	1165	1809.7	1464.2	1563.1	159.4	533.5	1321.4	1194.4	1736.7	757.9

10 $\text{mg}/\text{m}^3 = 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ οριακή τιμή

Διοξείδιο του θείου

Το πιο γνωστό από τα οξείδια του θείου είναι το διοξείδιο του θείου (SO_2). Πρόκειται για ένα άχρωμο αέριο με έντονη, αποπνικτική οσμή. Διαλύεται στο νερό, για να παράξει όξινο διάλυμα (θειώδες οξύ).

Προέλευση και χρήσεις

Το διοξείδιο του θείου χρησιμοποιείται σε παραγωγικές διαδικασίες ως λευκαντικό, ως καπνογόνο, ως απολυμαντικό και ως συντηρητικό φαγητού. Μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του θείου χρησιμοποιούνται επίσης στη διαδικασία παραγωγής του θειώδους οξέος. Το υδροποιημένο διοξείδιο του θείου χρησιμοποιείται επίσης στον καθαρισμό πετρελαιοειδών.

Κυριότερες εκπομπές

Η κυριότερη πηγή διοξειδίου του θείου είναι η καύση ορυκτών καυσίμων. Ηλεκτροπαραγωγικοί σταθμοί, εγκαταστάσεις καθαρισμού πετρελαίου και άλλες μεγάλες βιομηχανικές εγκαταστάσεις είναι από τους σημαντικότερους ρυπαντές. Φυσικές πηγές του ρύπου αυτού είναι τα ενεργά ηφαίστεια και οι δασικές πυρκαγιές. Η οξείδωση άλλων συστατικών του θείου, που απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα από φυσικές και ανθρωπογενείς διεργασίες, παρέχουν ακόμη μια πηγή εκπομπής θείου. Από το 1970 μέχρι το 1998 η ποσότητα διοξειδίου του θείου που απελευθερώθηκε στην ατμόσφαιρα έχει μειωθεί κατά 75 %. Αυτή η μείωση ήταν κυρίως αποτέλεσμα της μειωμένης χρήσης ορυκτού άνθρακα για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και της αντικατάστασης του πετρελαίου με πετρέλαιο μειωμένης περιεκτικότητας σε θείο ή με φυσικό αέριο.

Επιπτώσεις

Μακροχρόνια έκθεση στο διοξείδιο του θείου μπορεί να προκαλέσει αναπνευστικά προβλήματα, να τροποποιήσει τον αμυντικό μηχανισμό των πνευμόνων και να επιδεινώσει τυχόν υπάρχουσες καρδιοαγγειακές παθήσεις. Άτομα ιδιαίτερα ευπαθή σε τέτοιες συνθήκες είναι αυτά που πάσχουν από καρδιοαγγειακές και χρόνιες πνευμονολογικές παθήσεις, τα άτομα που πάσχουν από άσθμα, καθώς και τα μικρά παιδιά και οι ηλικιωμένοι. Το SO₂ συνεισφέρει στην όξινη απόθεση, φαινόμενο που μπορεί να έχει σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις και σε οικοσυστήματα.

Διοξείδιο του αζώτου

Το διοξείδιο του αζώτου είναι ένα από τα οξείδια του αζώτου. Το NO₂ είναι ένα ενδιάμεσο προϊόν στη βιομηχανική σύνθεση του νιτρικού οξέος, από το οποίο παράγονται εκατομμύρια τόνοι κάθε χρόνο. Αυτό το κοκκινωπό-καφετί τοξικό αέριο έχει μια χαρακτηριστική οξεία, δηκτική οσμή και είναι ένας σημαντικός αέριος ρύπος.

Μοριακές ιδιότητες

Το διοξείδιο του αζώτου έχει μοριακή μάζα 46,0055, που το καθιστά πιο βαρύ από τον αέρα, του οποίου η μέση του μοριακή μάζα είναι 28,8.

Το μήκος του χημικού δεσμού μεταξύ του ατόμου του αζώτου και του ατόμου του οξυγόνου είναι 119,7 pm. Το μήκος του δεσμού είναι συνεπές και ταιριάζει με την τάξη δεσμού μεταξύ ένα και δύο.

Αντίθετα με το όζον (O_3) η βασική ηλεκτρονιακή κατάσταση του διοξειδίου του αζώτου είναι μια διπλή κατάσταση, αφού το άζωτο έχει ένα αδέσμευτο ηλεκτρόνιο, που μειώνει το φαινόμενο άλφα συγκρινόμενο με το νιτρώδες και δημιουργεί μια ασθενή αλληλεπίδραση δεσμού με τα μονήρη ζεύγη του οξυγόνου. Το μονήρες ηλεκτρόνιο στο NO_2 σημαίνει επίσης ότι αυτή η ένωση είναι μια ελεύθερη ρίζα, έτσι ο τύπος για το διοξείδιο του αζώτου γράφεται συχνά ως $\cdot NO_2$.

Θέματα ασφάλειας και ρύπανσης

Το διοξείδιο του αζώτου είναι τοξικό με την εισπνοή. Όμως, επειδή η ένωση είναι δριμεία και ανιχνεύεται εύκολα με την όσφρηση σε χαμηλές συγκεντρώσεις, η έκθεση στην αναπνοή μπορεί, γενικά, να αποφευχθεί. Μια δυνητική πηγή έκθεσης είναι το κόκκινο ατμίζον νιτρικό οξύ, που παράγει αυθόρμητα NO_2 πάνω από τους $0^\circ C$. Συμπτώματα δηλητηρίασης (πνευμονικό οίδημα) τείνει να εμφανιστεί μερικές ώρες μετά την αναπνοή σε χαμηλές αλλά δυνητικά μοιραίες δόσεις. Επίσης, χαμηλές συγκεντρώσεις θα ναρκώσουν τη μύτη, δημιουργώντας συνεπώς μια δυνητική υπερέκθεση.

Οι πιο σημαντικές πηγές του NO_2 είναι οι μηχανές εσωτερικής καύσης, οι θερμοηλεκτρικοί σταθμοί και σε μικρότερη έκταση, εργοστάσια χαρτοπολτού. Οι θερμάστρες γκαζιού βουτανίου και οι σόμπες είναι επίσης πηγές. Για την πλήρη καύση των καυσίμων σε αυτές τις διεργασίες απαιτείται περίσσεια αέρα, που εισάγει άζωτο στις αντιδράσεις καύσης σε υψηλές θερμοκρασίες και παράγει οξειδία του αζώτου (NO_x). Ο περιορισμός της παραγωγής NO_x απαιτεί τον ακριβή έλεγχο του χρησιμοποιούμενου αέρα στην καύση.

Το διοξείδιο του αζώτου είναι ένας ρύπος μεγάλης κλίμακας, με εδαφικά επίπεδα συγκεντρώσεων σε κάποιες αγροτικές περιοχές γύρω στα $30 \mu g/m^3$, όχι πολύ μακριά από τα ανθυγιεινά επίπεδα. Το διοξείδιο του αζώτου παίζει ρόλο στην ατμοσφαιρική χημεία, συμπεριλαμβανομένου του σχηματισμού τροποσφαιρικού όζοντος. Μια μελέτη ερευνητών το 2005 στο Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνιας στο Σαν Ντιέγκο προτείνει μια συσχέτιση μεταξύ των επιπέδων του NO_2 και του συνδρόμου αιφνιδίου θανάτου βρεφών.

Το διοξείδιο του αζώτου παράγεται επίσης φυσικά κατά τη διάρκεια των ηλεκτρικών καταιγίδων. Ο όρος για αυτή τη διεργασία είναι «ατμοσφαιρική αζωτοδέσμευση». Η βροχή που παράγεται κατά τη διάρκεια τέτοιων καταιγίδων, είναι ιδιαίτερα καλή για τους κήπους, επειδή περιέχει ίχνη από λίπασμα.

Επίπεδο Ρύπανσης

Μέγιστη τιμή: 147,7

Χαμηλό= 0 - 100

Ελάχιστη τιμή: 7,7

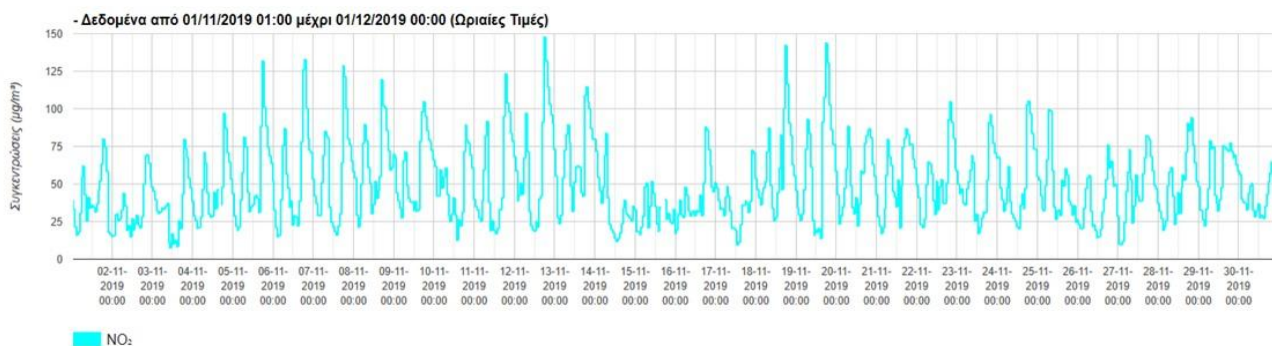
Μέτριο= 100 - 150

Μέγιστες τιμές γύρω στις 20:00

Ψηλό= 150 - 200

Ελάχιστες τιμές γύρω στις 14:00

Πολύ Ψηλό > 200



Όζον

Το όζον ή τριοξυγόνο είναι τριατομική αλλομορφή του οξυγόνου και έχει χημικό τύπο O₃. Επειδή είναι λιγότερο σταθερό από το διοξυγόνο διασπάται στην ατμόσφαιρα σε διοξυγόνο. Ο σχηματισμός του όζοντος γίνεται από την επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας σε διοξυγόνο και με την επίδραση των ατμοσφαιρικών ηλεκτρικών εκκενώσεων. Ακόμη το όζον είναι παρόν σε χαμηλές συγκεντρώσεις σ' όλη την ατμόσφαιρα της Γης. Στην τροπόσφαιρα θεωρείται ατμοσφαιρικός ρύπος και έχει οριστεί σειρά τιμών, που αφορούν τη μετρούμενη συγκέντρωσή του, αφού ο στόχος είναι η μείωση της συγκέντρωσής του. Αντιθέτως, στην στρατόσφαιρα ο στόχος είναι η σταθεροποίηση της συγκέντρωσής του, γιατί θεωρείται η ασπίδα που απορροφά την υπεριώδη ακτινοβολία του ήλιου. Γι' αυτό το πρόβλημα της μείωσης της συγκέντρωσης του όζοντος στην στρατόσφαιρα ονομάστηκε τρύπα του όζοντος.

Χημικές Ιδιότητες

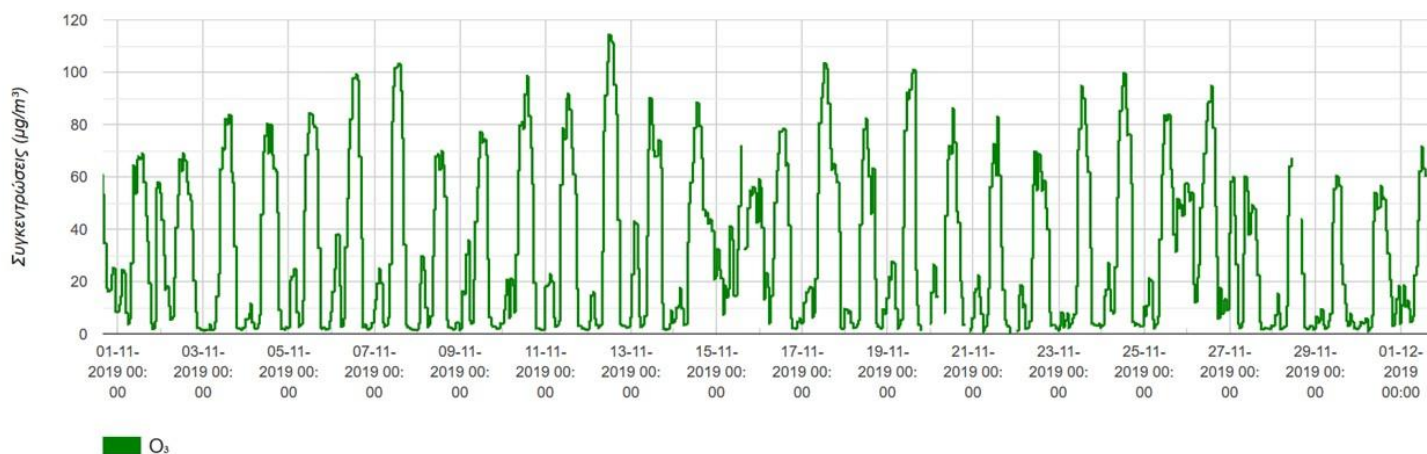
Το όζον είναι ένα ασταθές αέριο, ισχυρά οξειδωτικό και τοξικό με χαρακτηριστική οσμή και χρώμα κυανό. Λόγω της αστάθειάς του διασπάται εύκολα, χωρίς να αφήνει υπολείμματα, και είναι λίγο διαλυτό στο νερό. Το όζον που βρίσκεται στο επίπεδο της θάλασσας θεωρείται μολυσματικό στοιχείο για τον αέρα εκείνου του επιπέδου και έχει ανεπιθύμητες επιπτώσεις στο αναπνευστικό σύστημα των μελών του ζωικού και φυτικού βασιλείου, αφού προκαλεί βλάβες στους βλεννογόνους και στους αναπνευστικούς ιστούς των ζώων, αλλά και στους ιστούς των φυτών. Στην ανώτερη ατμόσφαιρα, όμως, το όζον είναι χρήσιμο, επειδή απορροφά την επιβλαβή υπεριώδη ακτινοβολία αποτρέποντάς την από το να φτάσει στην επιφάνεια της Γης.

Επίπεδα Ρύπανσης

- **Χαμηλό επίπεδο ρύπανσης (συγκεντρώσεις 0-100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)**
Δεν υπάρχουν επιπτώσεις.
- **Μεσαίο επίπεδο ρύπανσης (συγκεντρώσεις 100-140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)**
Οι επιπτώσεις είναι μικρές και δεν απαιτούνται προληπτικά μέτρα για τον γενικό πληθυσμό. Άτομα με άσθμα και αναπνευστικά προβλήματα πρέπει να αποφύγουν δραστηριότητες εκτός σπιτιού.
- **Υψηλά επίπεδα ρύπανσης (συγκεντρώσεις 140-180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)**
Οι επιπτώσεις σχετίζονται κυρίως με προβλήματα στην αναπνοή, ενοχλήσεις στο στήθος, βήχα, ερεθισμός ματιών και λαιμού. Πρέπει να γίνει περιορισμός των υπαίθριων δραστηριοτήτων για όλες τις ομάδες ατόμων.
- **Πολύ υψηλά επίπεδα ρύπανσης (συγκεντρώσεις >180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)**
Συνίσταται πως τα άτομα με άσθμα ή άλλα αναπνευστικά νοσήματα, τα παιδιά και οι ηλικιωμένοι πρέπει να μένουν σε εσωτερικούς χώρους και να αποφύγουν κάθε υπαίθρια δραστηριότητα. Επίσης υγιή άτομα θα πρέπει να αποφύγουν εξωτερικές εργασίες και δραστηριότητες.

Ποιότητα Αέρα στην Κύπρο

Με δεδομένα που πήραμε από την ιστοσελίδα της Κυπριακής Κυβέρνησης αναλύσαμε τα επίπεδα ρύπανσης στη Λευκωσία για τον μήνα Νοέμβριο. Καταγράψαμε τις πιο ψηλές και χαμηλές τιμές του O_3 καθώς και τις τιμές του O_3 τις ώρες 02:00, 07:00, 13:00, 18:00 και 23:00.



Ωρα	Ημερομηνία															
	01-Nov	02-Nov	03-Nov	04-Nov	05-Nov	06-Nov	07-Nov	08-Nov	09-Nov	10-Nov	11-Nov	12-Nov	13-Nov	14-Nov	15-Nov	16-Nov
2:00	10,9	43,6	1,2	5,6	20,2	16	12,8	3,8	1,9	8,9	18,3	4,7	22,6	5,4	32,3	56,1
7:00	3,7	5,5	1,6	2	2,7	2,8	2,7	2,6	5,3	18,6	2,8	2,3	2,7	3,4	13,9	4
13:00	67,7	62,2	70,3	80,2	84,2	97,4	101,5	68,6	77	78,5	89,7	114,2	80,1	78,6	32	77,2
18:00	35,6	51,2	58	62,2	32,9	36,7	34,2	5,5	6,6	57,5	53,7	43,6	63,6	47,5	32,8	41,5
23:00	55,4	2,2	1,5	1,6	1,8	2,2	1,6	4	2	1,6	2	2,4	3,6	39,4	54,1	4,6

Cyprus air quality

Μέγ. Τιμή	66,8	68,9	83,6	80,2	84,2	99,1	101,9	69,8	77	98,5	91,7	114,2	90	88,3	71,6	78,3
Ελάχ. Τιμή	1,9	2,2	1,2	1,6	1,7	1,7	1,6	1,5	1,5	1,6	1,5	1,6	1,5	3,4	4,3	1,9
Ωρα																
	17-Nov	18-Nov	19-Nov	20-Nov	21-Nov	22-Nov	23-Nov	24-Nov	25-Nov	26-Nov	27-Nov	28-Nov	29-Nov	30-Nov		
2:00	11,7	9,3	21,7	15,7	15,6	1,1	2,9	3,2	6,7	54,2	58,1	3	6,5	2,7		
7:00	6,3	2,4	2	6	0,9	2	2,3	8,9	2,1	21,2	2,3	2,1	2	1		
13:00	95,5	82,2	89,5	68,8	72,4	54,9	78,2	94,4	83,4	87,9	49,7	57,3	60,3	48,2		
18:00	62,7	21,2	11,2	20,4	16,9	48,2	61,9	57,6	38	27,9	4,7	23,1	11,8	30,8		
23:00	2,5	9,3	1,6	0,9	1,8	3,4	2	2,9	45,2	13,3	2,1	3	2,2	13,3		
Μέγ. Τιμή	103,3	82,2	100,8	86,1	82,9	68,6	94,7	99,5	83,7	94,7	59,9	66,6	60,3	56,5		
Ελάχ. Τιμή	2,5	1,9	1,6	0,9	0,7	1,1	1,3	2,4	2,1	5,9	1,8	1,8	1,7	1,9		

Από τη γραφική παράσταση και από τα δεδομένα που συλλέξαμε καταλήξαμε στο συμπέρασμα πως έστω κι αν η ποιότητα του αέρα στην Κύπρο είναι καλή με χαμηλό προς μέτριο επίπεδο ρύπανσης, υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης. Παρατηρήσαμε πως η πιο μικρή συγκέντρωση όζοντος είναι κυρίως τις νυκτερινές ώρες (21:00 - 03:00) και η μεγαλύτερη τις απογευματινές (13:00 – 16:00). Ως αποτέλεσμα φάνηκε πως το όζον είναι άμεσα σχετιζόμενο με την ατμοσφαιρική ρύπανση και θα περιοριστεί μόνο με τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Καταλήξαμε σε αυτό το συμπέρασμα, αφού το όζον υπήρχε σε υψηλότερη συγκέντρωση τις ώρες που κυκλοφορούσαν τα περισσότερα αυτοκίνητα δηλαδή τις ώρες που μολυνόταν περισσότερο η ατμόσφαιρα, ενώ τις νυκτερινές ώρες που ο κόσμος δεν κυκλοφορά, η συγκέντρωση του ήταν πολύ πιο χαμηλή.

Τρόποι Μείωσης Συγκέντρωσης Όζοντος

- Χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς και ποδηλάτου.
- Λιγότερη χρήση του αυτοκίνητου.
- Δημιουργία ενός συστήματος συνεχούς παρακολούθησης της ποιότητας του αέρα και προγράμματος ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανση
- Βελτίωση του συστήματος μαζικής μεταφοράς και η ενίσχυση της κυκλοφοριακής διαχείρισης.

Προσφορά στην ανθρωπότητα και επίλυση προβληματισμού

Μέσα από την ερευνα μας θεωρούμε πως βοηθήσαμε τον κόσμο να κατανοήσει καλύτερα τη σοβαρότητα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και τη σημαντικότητα της ποιότητας του αέρα. Ακόμη ευελπιστούμε πως βοηθήσαμε στη σωστή ενημέρωση για τις αρνητικές και επιβλαβείς συνέπειες που προκαλούνται από τις διάφορες συγκεντρώσεις χημικών ενώσεων στην ατμόσφαιρα. Τέλος, αναμένουμε πως οι λύσεις που προτείναμε θα ληφθούν υπόψη από τους αρμόδιους οργανισμούς για βελτίωση της ποιότητας ζωής και για ένα καλύτερο μέλλον.

Δεξιότητες που αποκτήθηκαν

Μέσα από αυτή την έρευνα μάθαμε πώς να παίρνουμε μετρήσεις και εξοικειωθήκαμε με τις γραφικές παραστάσεις. Επιπλέον, αποκτήσαμε ερευνητικές δεξιότητες και μάθαμε τον ορθό τρόπο που πρέπει να σκεφτόμαστε προκειμένου να διεξάγουμε μια σωστή έρευνα που να εξάγει βάσιμα συμπεράσματα.

ΠΗΓΕΣ

- <http://kalyterizoi.gr/new/ozon-ayta-poy-prepei-na-gnorizoyme-gia-ton-rypo-toykalokairioy>
- <https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/el/graphs>
- <https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/el/air-pollution>
- <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2013>
- http://195.134.76.37/chemicals/chem_ozone.htm
- European Environment Agency Air Quality Report, 2013
- <http://eclass.teipir.gr/openeclass/modules/document/file.php/MECH111/2%CE%B7%20%CE%95%CE%BD%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1%20%20%CE%A4%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%AF%CE%B1%20%CE%A0%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%B2%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%BF%CE%BD%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD%20%CE%9C%CE%B5%CF%84%CF%81%CE%AE%CF%83%CE%B5%CF%89%CE%BD.pdf>
- https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%BF%CE%BD%CE%BF%CE%BE%CE%B5%CE%AF%CE%B4%CE%B9%CE%BF_%CF%84%CE%BF%CF%85_%CE%AC%CE%BD%CE%B8%CF%81%CE%B1%CE%BA%CE%B1
- <http://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/el/graphs>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0050&from=EL>
- https://www.ekdd.gr/ekdda/files/ergasies_esdd/12/2/341.pdf
- Air Quality Guidelines: Global Update 2005: Particulate Matter, Ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide.
- Air Quality Management
- OECD Environmental Performance Reviews: Greece 2009 (Greek version)
- Επίσκεψη σε μετεωρολογικό κέντρο

