

ΔΕΛΤΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΔΕΙΚΤΗ ENV02: ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΣΕ ΡΥΠΟΥΣ

ΟΡΙΣΜΟΣ - ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ

Ο δείκτης προσδιορίζει τον βαθμό συμβολής του άξονα, ως μια γραμμική πηγή εκπομπής ρύπων, στην επιβάρυνση της ατμόσφαιρας των περιοχών απ' όπου διέρχεται για τους ρύπους CO (μονοξείδιο του άνθρακα), NO₂ (διοξείδιο του αζώτου), SO₂ (διοξείδιο του θείου), O₃ (όζον), ΒΤΧ, ΡΜ₁₀ (αιωρούμενα σωματίδια), Ρb (μόλυβδος).

Παράλληλα εξετάζει τη συμβολή του αυτοκινητόδρομου σε περιβαλλοντικά ζητήματα παγκόσμιας / περιφερειακής κλίμακας, όπως είναι η μέση αύξηση της θερμοκρασίας της γης, η ελάττωση του στρώματος του όζοντος και η όξυνση των κατακρημνίσεων.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΕΚΤΙΜΗΣΗ

Για τη διεξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την επιβάρυνση που αποφέρει η λειτουργία της Εγνατίας οδού, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις των αέριων ρυπαντών, με ιδιαίτερη έμφαση στα επιβαρημένα από πλευράς οδικού κυκλοφοριακού φόρτου τμήματα, καθώς επίσης και σε αυτά που διέρχονται από περιοχές ευαίσθητων οικοσυστημάτων.

Οι δειγματοληπτικές μετρήσεις ατμοσφαιρικής ρύπανσης εκτελέστηκαν εντός του έτους 2007 από το Τμήμα Περιβάλλοντος της Διεύθυνσης Τακτικής Συντήρησης του Τομέα Λειτουργίας και Συντήρησης, για όλους τους αέριους ρύπους που αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα:

<i>a/a</i>	<i>Ατμοσφαιρικοί Ρύποι</i>
1	Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)
2	Διοξείδιο του αζώτου (NO ₂)
3	Διοξείδιο του θείου (SO ₂)
4	Όζον (O ₃)
5	Βενζόλιο (Benzene) & ΒΤΧ
6	Αιωρούμενα σωματίδια ΡΜ ₁₀
7	Μόλυβδος (Pb)

Η επεξεργασία, ανάλυση και παρουσίαση των παρακάτω αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκε από την Θάλεια Βαλκούμα Αν. Τμηματάρχη Περιβάλλοντος της Δ/σης Τακτικής Συντήρησης, Τομέας Λειτουργίας & Συντήρησης, ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ Α.Ε.

Παρά το γεγονός ότι οι μετρήσεις Όζοντος, Διοξειδίου του Θείου και Μολύβδου θα μπορούσαν να παραληφθούν, διότι το μεν Όζον είναι δευτερογενής ρύπος και δεν προέρχεται από την αποκλειστική λειτουργία της Εγνατίας οδού, ενώ το Διοξείδιο του Θείου και ο Μόλυβδος δεν αποτελούν πλέον σημαντικούς ρυπαντές, λόγω της βελτίωσης της ποιότητας των καυσίμων, κρίθηκε σκόπιμο στα πλαίσια της καταγραφής αυτής να μετρηθούν και αυτοί οι ρύποι.

Οι παραμέτροι Όζον, Διοξείδιο του Αζώτου, Διοξείδιο του Θείου, Βενζόλιο, Αιθυλοβενζόλιο, Τολουόλιο και Ξυλόλιο μετρήθηκαν με παθητικούς δειγματολήπτες, τα PM₁₀ και ο Μόλυβδος με δειγματολήπτες φίλτρου και το Μονοξείδιο του Άνθρακα με αυτόματο όργανο ηλεκτροχημικού τύπου.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν, τα είδη των ρυπαντών που παρακολουθήθηκαν και τα αντίστοιχα τμήματα της οδού.

ΤΜΗΜΑΤΑ ΕΓΝΑΤΙΑΣ ΟΔΟΥ	ΕΙΔΗ ΡΥΠΑΝΤΩΝ	
	NO ₂ , SO ₂ , O ₃ , BTX	PM ₁₀ & Pb & CO
Ήπειρος, Νομός Θεσπρωτίας	3 Θέσεις	2 Θέσεις
Δυτική Μακεδονία, Νομοί Γρεβενών & Κοζάνης	4 Θέσεις	2 Θέσεις
Δυτική και Κεντρική Μακεδονία, Τμήματα Πολύμυλος - Γαλάνι και Βέροια - Κουλούρα, Νομοί Κοζάνης και Ημαθίας	4 Θέσεις	2 Θέσεις
Κεντρική Μακεδονία, περιοχή Θεσσαλονίκης από Α/Κ1 έως Α/Κ4, Νομός Θεσσαλονίκης	6 Θέσεις	3 Θέσεις
Κεντρική και Ανατολική Μακεδονία, Νομοί Θεσσαλονίκης και Σερρών	3 Θέσεις	1 Θέση
Ανατολική Μακεδονία, Νομός Καβάλας	3 Θέσεις	2 Θέσεις

Στη συνέχεια παρατίθενται πίνακες με το σύνολο των αποτελεσμάτων, στο σύνολο των περιοχών όπου πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις

Οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν είναι αντιπροσωπευτικές και στην περίπτωση των παθητικών δειγματοληπτών είναι μέσοι όροι τυπικών εβδομάδων. Συνεπώς, μπορούν να εξαχθούν τα κάτωθι συμπεράσματα:

- Αιωρούμενα σωματίδια (PM₁₀)** : Οι μετρήσεις των PM₁₀ εκτελέστηκαν για 24 ώρες σε κάθε θέση και κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο αντιπροσωπευτικές (θέση δειγματοληψίας, φορά αέρα). Τα αποτελέσματα αποτυπώνουν κάποιες περιοχές με τιμές οι οποίες υπερβαίνουν τα 50μg/m³. Οι περιοχές αυτές εντοπίζονται στην Εξωτερική Περιφερειακή Θεσσαλονίκης

καθώς και στον Νομό Κοζάνης. Οι μετρήσεις όμως σε αυτές επιβαρύνονται από παραμέτρους που δεν αφορούν αποκλειστικά τη λειτουργία της οδού, όπως η λειτουργία των σταθμών παραγωγής της ΔΕΗ στις περιοχές Πτολεμαΐδας - Κοζάνης, η μεγάλη ανάπτυξη του πολεοδομικού συγκροτήματος της Θεσσαλονίκης και η ύπαρξη μεγάλου αριθμού βιοτεχνικών και βιομηχανικών μονάδων στην ευρύτερη περιοχή του (π.χ. εργοστάσιο ΤΙΤΑΝ).

- **Μόλυβδος (Pb)** : Σε καμία θέση οι ημερήσιες μετρήσεις Μόλυβδου (Pb) δεν πλησιάζουν το ετήσιο όριο των $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Όλες οι τιμές είναι κάτω από το όριο ανίχνευσης του αναλυτικού οργάνου που χρησιμοποιήθηκε στο εργαστήριο ($0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- **Μονοξείδιο του Άνθρακα (CO)** : Σε καμία θέση οι μετρήσεις Μονοξειδίου του Άνθρακα (CO) δεν πλησιάζουν το όριο των $10\text{mg}/\text{m}^3$ σε οκτάωρη βάση (καθότι ούτε οι δεκαπεντάλεπτες καταγραφές δεν αποτυπώνουν έξαρση άνω των $3.5 \text{mg}/\text{m}^3$).
- **Διοξείδιο του Αζώτου (NO₂)** : Σε καμία θέση οι τυπικές μετρήσεις Διοξειδίου του Αζώτου (NO₂) δεν ξεπερνούν το ετήσιο όριο των $40\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- **Διοξείδιο του Θείου (SO₂)** : Σε καμία θέση οι τυπικές μετρήσεις Διοξειδίου του Θείου (SO₂) δεν πλησιάζουν το ημερήσιο όριο των $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Όλες οι μετρήσεις βρίσκονται κάτω από το όριο ανίχνευσης της μεθόδου ($28,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) και πολύ μακριά από το ημερήσιο όριο.
- **Βενζόλιο** : Σε καμία θέση οι τυπικές μετρήσεις Βενζολίου δεν πλησιάζουν το ετήσιο όριο των $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Όλες οι μετρήσεις βρίσκονται κάτω από το όριο ανίχνευσης της μεθόδου ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ή πλησίον αυτού. Μαζί με το βενζόλιο μετρήθηκαν και οι παράμετροι ξυλόλιο, τολουόλιο, αιθυλβενζόλιο. Για τις παραμέτρους αυτές δεν υπάρχουν θεσμοθετημένα όρια. Κρίθηκε χρήσιμη η μέτρηση τους για λόγους καθαρά αποτύπωσης καθότι συγκαταλέγονται στις παραμέτρους που θεωρούνται τύποις επιβλαβείς.
- **Όζον (O₃)** : Σε καμία θέση οι τυπικές μετρήσεις Όζοντος (O₃) δεν πλησιάζουν το οκτάωρο όριο των $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ: NO₂, SO₂, O₃, ΒΤΧ

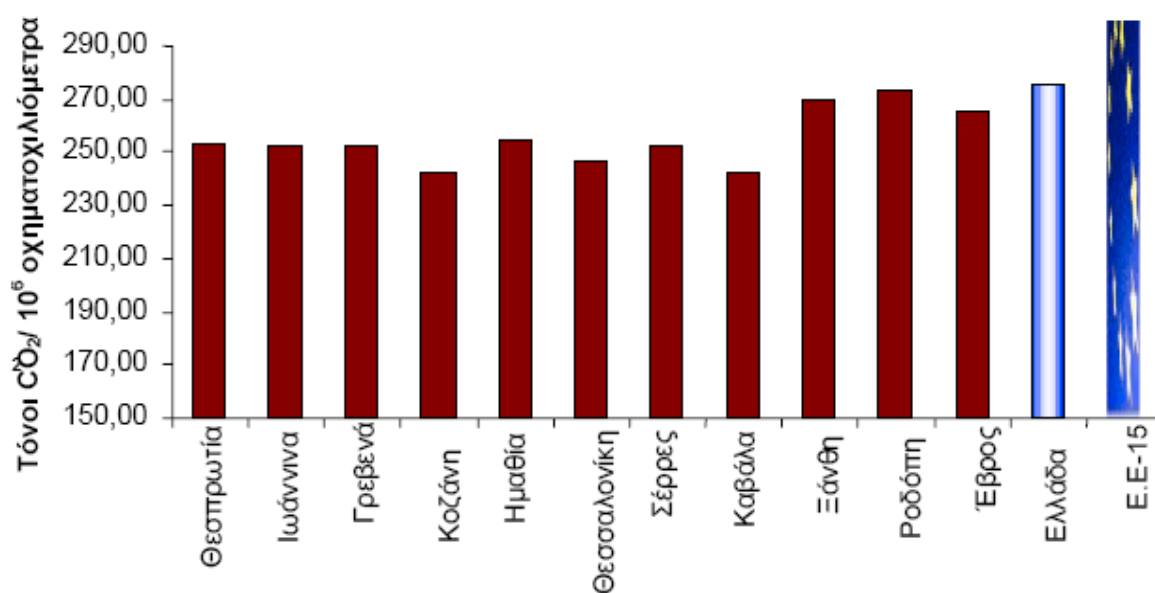
Α/Α	Περιοχή	Τμήμα	Μέση Συγκέντρωση μg/m ³						
			NO ₂	SO ₂	O ₃	Βενζόλιο	Τολουόλιο	Αιθυλοβενζόλιο	Ξυλόλιο
1.	Ηγουμενίτσα	Α/Κ 00 - Α/Κ 01	12,4	28,5	49,6	<1	<2	<3,5	<1
2.	Γκρίκα	Α/Κ 01Α - Α/Κ 02	10	28,5	51,7	<1	<2	<3,5	<1
3.	Κουμαριά	Α/Κ 02 - Α/Κ 03	4,7	28,5	43,8	<1	<2	<3,5	<1
4.	Ταξιάρχης	Α/Κ 09 - Α/Κ 09Α	5,3	28,5	47,9	<1	<2	<3,5	<1
5.	Καλαμιά	Α/Κ 10 - Α/Κ 11	10,5	28,5	71,2	<1	<2	<3,5	<1
6.	Κοίλα - Καρδιά	Α/Κ 11 - Α/Κ 12	16,7	28,5	55,1	<1	<2	<3,5	<1
7.	Δρέπανο	Α/Κ 12 - Α/Κ 13	10,7	28,5	61,8	<1	<2	<3,5	<1
8.	Κοιλιάδα	Α/Κ 12 - Α/Κ 13	5,1	28,5	49,5	<1	<2	<3,5	<1
9.	Πολύμυλος	Α/Κ 13 - Α/Κ 14	17,9	28,5	67,7	<1	<2	<3,5	<1
10.	Μέση	Α/Κ 14 - Α/Κ 15	7,5	28,5	2,1	<1	40	5	<1
11.	Κουλούρα	Α/Κ 15 - Α/Κ 16	14,3	28,5	45,8	<1	3,8	<3,5	<1
12.	Μαγνησία	Α/Κ 21 - Α/Κ 22	24,4	28,5	44,9	<1	9	<3,5	<1
13.	Α/Κ 2 - Α/Κ 4 (I)	Α/Κ 22 - Α/Κ 23	33,4	28,5	40,1	<1	9,7	<3,5	1
14.	Α/Κ 2 - Α/Κ 4 (II)	Α/Κ 22 - Α/Κ 23	27,7	28,5	34,5	<1	9,5	<3,5	<1
15.	Α/Κ 2 - Α/Κ 4 (III)	Α/Κ 22 - Α/Κ 23	29,7	28,5	45,7	<1	11	<3,5	1,4
16.	Γηροκομείο	Α/Κ 23 - Α/Κ 23Α	21,3	28,5	41,3	1,4	6,4	<3,5	1
17.	Ευκαρπία	Α/Κ Κ4 - Α/Κ Κ5	24,4	28,5	60,2	<1	6,8	<3,5	<1
18.	Βρασνά	Α/Κ 26 - Α/Κ 27	9	28,5	68,2	<1	2,7	<3,5	<1
19.	Ασπροβάλτα	Α/Κ 27 - Α/Κ 28	9,4	28,5	78,9	<1	0,8	<3,5	<1
20.	Κερδύλια	Α/Κ 27 - Α/Κ 28	7,8	28,5	76,5	<1	1,8	<3,5	<1
21.	Καβάλα (I)	Α/Κ 29 - Α/Κ 30	7	28,5	30,6	<5	<3	<5	<2
22.	Καβάλα (II)	Α/Κ 29 - Α/Κ 30	8,1	28,5	34,5	<5	<3	<5	<2
23.	Καβάλα (III)	Α/Κ 30 - Α/Κ 31	7,7	28,5	13,2	<5	4,2	<5	<2
24.	Καβάλα (IV)	Α/Κ 31 - Α/Κ 32	8,3	28,5	17,3	<5	<3	<5	<2

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ: CO, PM₁₀, Pb

Α/Α	Περιοχή	Τμήμα	Μέση Συγκέντρωση μg/m ³		
			CO	PM ₁₀	Pb
1.	Ηγουμενίτσα	A/K 00 - A/K 01	<3	24,78	<0,1
2.	Γκρίκα	A/K 01A - A/K 02	<1	7,59	<0,1
3.	Ταξιάρχης	A/K 09 - A/K 09A	<2,5	58,12	<0,1
4.	Καλαμιά	A/K 10 - A/K 11	<2	102,43	<0,1
5.	Μέση	A/K 14 - A/K 15	<1,5	22,53	<0,1
6.	Κουλούρα	A/K 15 - A/K 16	<3,5	90	<0,1
7.	Μαγνησία	A/K 21 - A/K 22	<2	60	<0,1
8.	Γηροκομείο	A/K 23 - A/K 23A	<2	110	<0,1
9.	Ευκαρπία	A/K K4 - A/K K5	<2,5	50	<0,1
10.	Ασπροβάλτα	A/K 27 - A/K 28	<2	40	<0,1
11.	Καβάλα (I)	A/K 29 - A/K 30	<1	28,5	<0,1
12.	Καβάλα (II)	A/K 29 - A/K 30	<1	28,5	<0,1

Σε ότι αφορά στη συμβολή του αυτοκινητόδρομου στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (συνολικές ετήσιες εκπομπές CO₂) εκτιμάται ότι η συνολική ποσότητα CO₂ που θα εκλύεται κάθε χρόνο από τον άξονα της Εγνατίας οδού θα ανέρχεται περίπου στο 3% της συνολικής παραγωγής CO₂ από τις οδικές μεταφορές της χώρας. Οι συνολικές εκπομπές CO₂ ανά οχηματοχιλιόμετρο παρουσιάζουν μια σχετική ισοκατανομή μεταξύ των διαφόρων τμημάτων της οδού και κυμαίνονται σε παραπλήσια, αλλά ελαφρώς χαμηλότερα επίπεδα από αυτά της χώρας αλλά και της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η γεωγραφική κατανομή των εκτιμώμενων εκπομπών CO₂/οχήματα-χλμ ανά νομό στη Ζώνη Επιρροής II της Εγνατίας Οδού



ΠΗΓΗ: «Χωρικές Επιπτώσεις Εγνατίας Οδού: Έκθεση Κατάστασης Ζωνών Επιρροής», (2004), Ερευνητική Μονάδα Χωρικής Ανάπτυξης & Εργαστήριο Συγκοινωνιακής Τεχνικής, Πολυτεχνική Σχολή ΑΠΘ (επιστ. Υπευθ. Καθ. Γρ. Καυκαλά και Καθ. Μάγ. Πιτσιάβα), με τη χρηματοδότηση και υπό την εποπτεία της ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ Α.Ε.

ΜΕΤΑΔΕΔΟΜΕΝΑ

Πηγές

Οι μετρήσεις της συγκέντρωσης των αέριων ρυπαντών και η επεξεργασία των αποτελεσμάτων, διεξήχθησαν εντός του έτους 2007, από το Τμήμα Περιβάλλοντος της Διεύθυνσης Τακτικής Συντήρησης του Τομέα Λειτουργίας και Συντήρησης της ΕΟΑΕ.

Νομοθεσία

Τα θεσμοθετημένα όρια που ισχύουν ή που θα ισχύσουν για όλες τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και οι στόχοι της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας παρατίθενται στη συνέχεια.

Εθνικά Όρια τα οποία ισχύουν σήμερα

Ρύπος	Οριακή τιμή για την προστασία της ανθρώπινης υγείας
Διοξείδιο του αζώτου (NO ₂)	200 µg/m³ 98 ^ο εκατοστημόριο υπολογιζόμενο βάσει των μέσων τιμών ανά ώρα ή για μικρότερα χρονικά διαστήματα οι οποίες λαμβάνονται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους
	Η ετήσια περίοδος αναφοράς αρχίζει την 1 ^η Ιανουαρίου του ημερολογιακού έτους και λήγει στις 31 Δεκεμβρίου.

Όρια Ευρωπαϊκής Ένωσης τα οποία ισχύουν από 01/01/2005

Ρύπος	Οριακή τιμή για την προστασία της ανθρώπινης υγείας
Μονοξείδιο του άνθρακα (CO) 2000/69/ΕΚ από 16/11/2000	10 mg/m³ Ως μέγιστη ημερήσια μέση τιμή οκταώρου
Αιωρούμενα σωματίδια (PM10) 1999/30/ΕΚ από 22/4/1999	50 µg/m³ Ως μέση ημερήσια τιμή, της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 35 φορές ανά έτος
	40 µg/m³ Ως μέση ετήσια τιμή
Μόλυβδος (Pb) 1999/30/ΕΚ από 22/4/1999	0.5 µg/m³ Ως μέση ετήσια τιμή
Διοξείδιο του θείου (SO ₂) 1999/30/ΕΚ από 22/4/1999	125 µg/m³ Ως μέση ημερήσια τιμή, της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 3 φορές ανά έτος

Στόχοι ποιότητας ατμόσφαιρας της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (ΠΟΥ)

Ρύπος	Τιμή στόχου	Χρονική Βάση
Διοξείδιο του αζώτου (NO ₂)	200 µg/m ³ 40-50 µg/m ³	1 h Ετήσια
Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	100 mg/m ³ 60 mg/m ³ 30 mg/m ³ 10 mg/m ³	15 min 30 min 1 h 8 h

Όρια Ευρωπαϊκής Ένωσης τα οποία θα ισχύσουν από το 2010

Ρύπος	Οριακή τιμή για την προστασία της ανθρώπινης υγείας
Διοξείδιο του αζώτου (NO ₂) 1999/30/ΕΚ από 22/4/1999	200 µg/m³ Ως μέση ωριαία τιμή, της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 18 φορές ανά έτος
	40 µg/m³ Ως μέση ετήσια τιμή
Βενζόλιο 2000/69/ΕΚ από 16/11/2000	5 µg/m³ Ως μέση ετήσια τιμή
Οζον (O ₃) 2002/3/ΕΚ από 12/2/2002	120 µg/m³ Ως μέγιστη ημερήσια μέση τιμή οκταώρου, της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 25 μέρες ανά έτος

Μεθοδολογία

Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις των ατμοσφαιρικών ρύπων σε επιλεγμένες περιοχές της Εγνατίας οδού βάσει των απαιτήσεων των Κοινών Υπουργικών Αποφάσεων έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων.

Για τη διεξαγωγή των δειγματοληπτικών μετρήσεων χρησιμοποιήθηκαν παθητικοί δειγματολήπτες (για τις παραμέτρους Όζον, Διοξείδιο του Αζώτου, Διοξείδιο του Θείου, Βενζόλιο, Αιθυλοβενζόλιο, Τολουόλιο και Ψυλόλιο). Οι παθητικοί δειγματολήπτες οι οποίοι περιέχουν ειδικό υλικό το οποίο προσροφά μόνο συγκεκριμένες ουσίες, τοποθετήθηκαν για χρονικό διάστημα περίπου μιας εβδομάδος σε κάθε θέση και έδωσαν έναν μέσο όρο ο οποίος αποτελεί έναν ιδιαίτερα αξιόπιστο δείκτη για την συνολική επιβάρυνση μιας περιοχής. Τοποθετήθηκαν ψηλά σε ιστούς φωτισμού, για να μην



κινδυνεύουν από βανδαλισμούς, μέσα σε μικρό κουβούκλιο για προστασία από την βροχή. Μετά τη συλλογή του δείγματος στάλθηκαν σε διαπιστευμένο αναλυτικό χημείο, όπου ακολούθησε ανάλυση και υπολογισμός των συγκεντρώσεων.

Για την μέτρηση των PM10 χρησιμοποιήθηκε δειγματολήπτης φίλτρου. Για τον Μόλυβδο χρησιμοποιήθηκαν τα ίδια φίλτρα με τα οποία εκτελέστηκε δειγματοληψία για τα PM10. Το Μονοξειδίο του Άνθρακα μετρήθηκε με αυτόματο όργανο ηλεκτροχημικού τύπου.

Ο δειγματολήπτης PM10 και ο αναλυτής Μονοξειδίου του Άνθρακα τοποθετήθηκαν σε αυτοκινούμενο σταθμό και λάμβαναν δείγμα για 24 ώρες περίπου σε κάθε θέση. Το φίλτρο ζυγίστηκε πριν τη συλλογή και μετά τη συλλογή δείγματος. Η διαφορά μάζας και ο όγκος συλλεχθέντος αέρα καθόρισαν τη συγκέντρωση μέτρησης. Το ίδιο φίλτρο στάλθηκε σε διαπιστευμένο χημικό εργαστήριο στο οποίο έγινε η ανάλυση για μόλυβδο.

