

ΔΕΛΤΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΔΕΙΚΤΗ

ENV02: ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΣΕ ΡΥΠΟΥΣ

ENV02.1: ΑΡΙΘΜΟΣ ΥΠΕΡΒΑΣΕΩΝ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΩΝ ΟΡΙΩΝ

ΟΡΙΣΜΟΣ - ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ

Αυτή η συνιστώσα του Δείκτη 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), PM₁₀ (αιωρούμενα σωματίδια), PM_{2.5} (αιωρούμενα σωματίδια), BC (μαύρο άνθρακα).

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 από το Αστεροσκοπείο Αθηνών για όλους τους αέριους ρύπους που αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1: Ατμοσφαιρικοί Ρύποι

α/α	Ατμοσφαιρικοί Ρύποι
1	Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)
2	Διοξείδιο του αζώτου (NO ₂)
3	Διοξείδιο του θείου (SO ₂)
4	Όζον (O ₃)
5	Αιωρούμενα σωματίδια PM ₁₀
6	Αιωρούμενα σωματίδια PM _{2.5}
7	Μαύρος άνθρακα BC

Παρά το γεγονός ότι οι μετρήσεις Όζοντος και Διοξειδίου του Θείου θα μπορούσαν να παραληφθούν, διότι το μεν Όζον είναι δευτερογενής ρύπος, με υψηλά επίπεδα υποβάθρου, ο οποίος δεν προέρχεται από την αποκλειστική λειτουργία ενός αυτοκινητοδρόμου όπως η Εγνατία οδός, ενώ το Διοξείδιο του Θείου δεν αποτελεί πλέον σημαντικό ρυπαντή, λόγω της βελτίωσης της ποιότητας των καυσίμων, κρίθηκε σκόπιμο στα πλαίσια της καταγραφής να μετρηθούν και αυτοί οι ρύποι.

Πραγματοποιήθηκαν 24ωρες μετρήσεις κατά τον μήνα Νοέμβριο του έτους 2015 σε 26 θέσεις ανοικτής οδοποιίας. Τα τμήματα της οδού στα οποία πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις των αέριων ρύπων παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 2: Τμήματα στα οποία πραγματοποιήθηκαν 24ωρες μετρήσεις

Θ01	ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑ	Θ16	ΜΑΛΓΑΡΑ
Θ02	ΕΛΕΥΘΕΡΟΧΩΡΙ	Θ17	ΧΑΛΑΣΤΡΑ
Θ03	ΔΙΟΔΙΑ ΤΥΡΙΑ	Θ18	ΚΑΛΟΧΩΡΙ
Θ04	ΣΗΡΑΓΓΑ ΔΩΔΩΝΗΣ	Θ19	ΔΙΑΒΑΤΑ
Θ05	ΣΗΡΑΓΓΑ ΔΡΙΣΚΟΥ	Θ20	ΤΙΤΑΝ
Θ06	ΔΙΟ.ΜΑΛΑΚΑΣΙΟΥ	Θ21	ΔΙΟΔΙΑ ΜΟΥΣΘΕΝΗΣ
Θ07	ΣΗΡΑΓΓΑ ΜΕΤΣΟΒΟΥ	Θ22	ΣΤΡ.ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ 424
Θ08	ΓΡΕΒΕΝΑ	Θ23	ΑΠΟΧΙΟΝ. ΔΕΡΒΕΝΙ
Θ09	ΣΙΑΤΙΣΤΑ	Θ24	ΠΡΟΜΑΧΩΝΑΣ
Θ10	ΚΟΙΛΑ ΚΟΖΑΝΗΣ	Θ25	ΔΙΟΔΙΑ ΑΝΑΛΗΨΗΣ
Θ11	ΔΙΟΔΙΑ ΠΟΛΥΜΥΛΟΥ	Θ26	ΑΠΟΧΙΟΝ.ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑΣ
Θ12	ΣΗΡΑΓΓΑ ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ	Θ27	ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑ
Θ13	ΑΠΟΧΙΟΝ. ΒΕΡΟΙΑΣ	Θ28	ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΚΑΒΑΛΑΣ
Θ14	ΝΗΣΕΛΙ	Θ29	ΔΙΟΔΙΑ ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ
Θ15	ΚΛΕΙΔΙ	Θ30	ΑΠΟΧ.ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ

Οι θέσεις Θ04, Θ05, Θ07 και Θ12 αφορούν τις μετρήσεις εντός σηράγγων και τα αποτελέσματα θα παρουσιαστούν σε ξεχωριστή αναφορά σύμφωνα με τις συνθήκες και τα όρια που ισχύουν.

Οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν είναι αντιπροσωπευτικές και βάση αυτών μπορούν να εξαχθούν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

Αιωρούμενα σωματίδια (PM₁₀)

Οι μετρήσεις σκόνης εκτελέστηκαν για 24 ώρες σε κάθε γεωγραφική θέση. Κατά τη δειγματοληψία διεξήχθησαν προσπάθειες ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο αντιπροσωπευτικές (θέση δειγματοληψίας, φορά αέρα). Τα αποτελέσματα αποτυπώνουν τιμές οι οποίες υπερβαίνουν το ημερήσιο όριο των 50 µg/m³ στις θέσεις: Θ10 ΚΟΙΛΑ ΚΟΖΑΝΗΣ (63 µg/m³), Θ11 ΔΙΟΔΙΑ ΠΟΛΥΜΥΛΟΥ (68 µg/m³), Θ13 ΑΠΟΧΙΟΝΙΣΤΙΚΟΣ ΒΕΡΟΙΑΣ (55 µg/m³), Θ15 ΚΛΕΙΔΙ (125 µg/m³), Θ16 ΜΑΛΓΑΡΑ (247 µg/m³), Θ17 ΧΑΛΑΣΤΡΑ (199 µg/m³), Θ18 ΚΑΛΟΧΩΡΙ (116 µg/m³), Θ19 ΔΙΑΒΑΤΑ (144 µg/m³), Θ23 ΑΠΟΧΙΟΝΙΣΤΙΚΟΣ ΔΕΡΒΕΝΙ (85µg/m³). Οι θέσεις οι οποίες παρουσίασαν σχετικά υψηλές τιμές μεταξύ όλων των σημείων μέτρησης, αλλά ήταν κάτω του

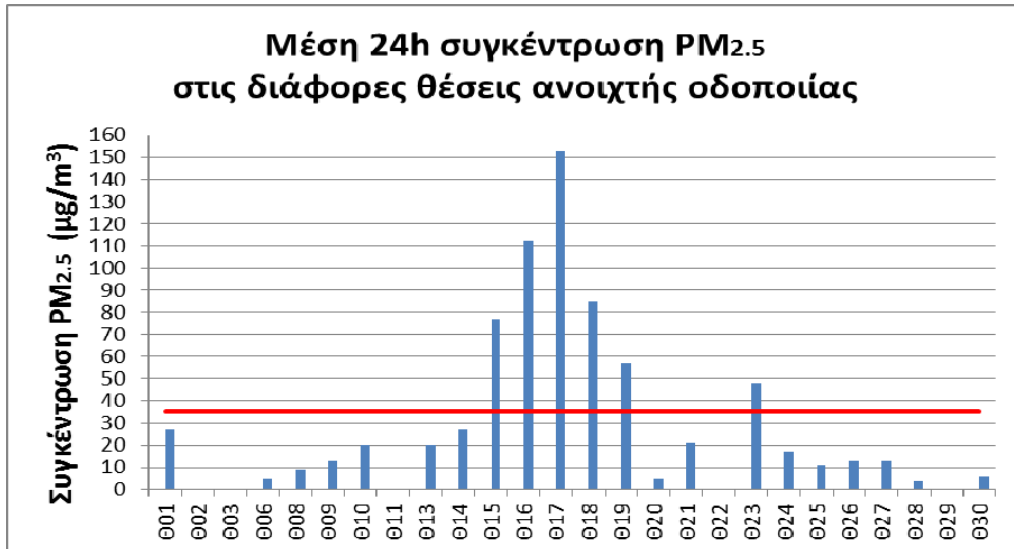
ημερήσιου ορίου, είναι οι: Θ01 ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑ (49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), Θ03 ΔΙΟΔΙΑ ΤΥΡΙΑ (46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), Θ14 ΝΗΣΕΛΙ (49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Σύμφωνα με την νομοθεσία τα 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ είναι η μέση ημερήσια τιμή, της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 35 φορές ανά έτος. Βέβαια, ακόμη και στην περίπτωση αυξημένων ημερήσιων ορίων είναι σημαντικός ο εντοπισμός του συνόλου των ημερών ανά έτος που παρατηρείται υπέρβαση. Τα αποτελέσματα φαίνονται στο παρακάτω συγκεντρωτικό διάγραμμα.

Διάγραμμα 1: Συγκέντρωση PM_{10} στις θέσεις ανοιχτής οδοποιίας



Αιωρούμενα Σωματίδια $\text{PM}_{2,5}$

Το θεσμοθετημένο Ευρωπαϊκό όριο για την μέση ετήσια τιμή των αιωρούμενων σωματίδια $\text{PM}_{2,5}$ είναι τα 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Λόγω έλλειψης ετήσιων μετρήσεων θα αναφερθούμε στις υπερβάσεις του ορίου των 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ που έχει προταθεί από την ΝΑΑQS/USEPA. Τα αποτελέσματα αποτυπώνουν τιμές οι οποίες υπερβαίνουν το ημερήσιο όριο των 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στις θέσεις: Θ15 ΚΛΕΙΔΙ (77 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), Θ16 ΜΑΛΓΑΡΑ (112 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), Θ17 ΧΑΛΑΣΤΡΑ (153 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), Θ18 ΚΑΛΟΧΩΡΙ (85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), Θ19 ΔΙΑΒΑΤΑ (57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), Θ23 ΑΠΟΧΙΟΝΙΣΤΙΚΟΣ ΔΕΡΒΕΝΙ (48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Οι θέσεις οι οποίες παρουσίασαν σχετικά υψηλές τιμές μεταξύ όλων των σημείων μέτρησης, αλλά ήταν κάτω του ημερήσιου ορίου, είναι οι: Θ01 ΗΓΟΥΜΕΝΙΣΤΑ (27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), Θ14 ΝΗΣΕΛΙ (27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Εύκολα μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι οι θέσεις με την υψηλότερη ρύπανση σε PM_{10} εμφανίζουν σχεδόν στο σύνολό τους και την υψηλότερη ρύπανση σε $\text{PM}_{2,5}$, χαρακτηριστικό που υποδεικνύει ότι το ποσοστό των $\text{PM}_{2,5}$ είναι μεγάλο στις περιοχές αυτές ως προς το σύνολο του κλάσματος PM_{10} . Τα αποτελέσματα φαίνονται στο παρακάτω συγκεντρωτικό διάγραμμα.

Διάγραμμα 2: Συγκέντρωση PM_{2.5} στις θέσεις ανοιχτής οδοποιίας


Μονοξείδιο του Άνθρακα (CO)

Σε καμία θέση οι μετρήσεις Μονοξειδίου του Άνθρακα (CO) δεν πλησιάζουν το όριο των 8700 ppb σε οκτάωρη βάση (οι ωριαίες τιμές είναι μικρότερες των 3011 ppb).

Διοξείδιο του Αζώτου (NO₂)

Σε καμία θέση ανοιχτής οδοποιίας οι τυπικές μετρήσεις Διοξειδίου του Αζώτου (NO₂) δεν ξεπερνούν το όριο των 106 ppb.

Διοξείδιο του Θείου (SO₂)

Σε καμία θέση οι τυπικές μετρήσεις Διοξειδίου του Θείου (SO₂) δεν πλησιάζουν το όριο των 134 ppb. Όλες οι μετρήσεις βρίσκονται πολύ κάτω από το όριο.

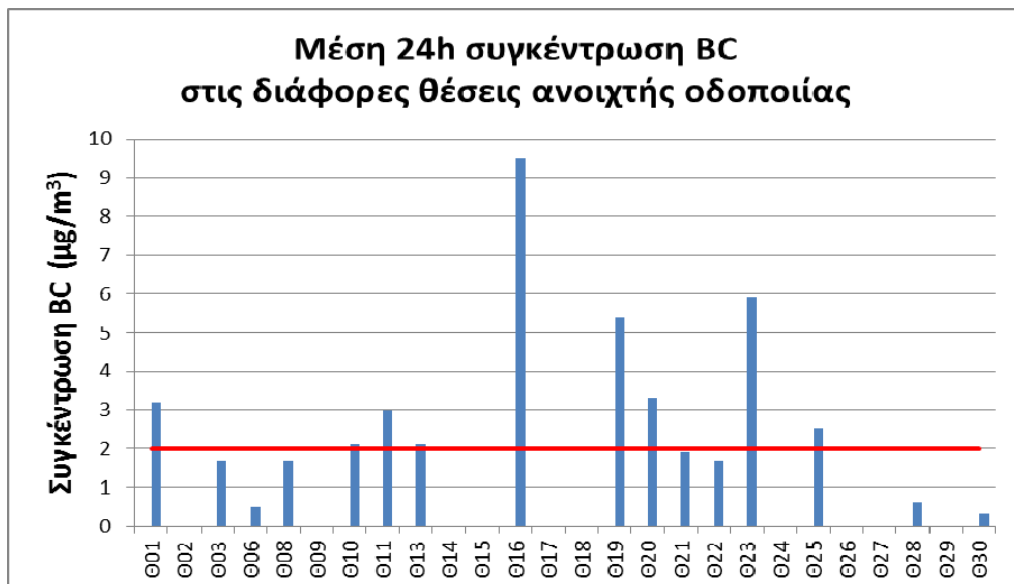
Όζον (O₃)

Σε καμία θέση οι τυπικές μετρήσεις όζοντος (O₃) δεν πλησιάζουν το όριο των 60 ppb μέση τιμή οκτάωρου. Οι μέγιστες μετρήσεις 5-λέπτου παρουσιάστηκαν στην Θ03 ΔΙΟΔΙΑ ΤΥΡΙΑ (49ppb), Θ06 ΔΙΟΔΙΑ ΜΑΛΑΚΑΣΙΟΥ (46ppb), Θ08 ΓΡΕΒΕΝΑ (57 ppb), Θ10 ΚΟΙΛΑ ΚΟΖΑΝΗΣ (49 ppb), Θ13 ΑΠΟΧΙΟΝΙΣΤΙΚΟ ΒΕΡΟΙΑΣ (46 ppb), Θ20 ΤΙΤΑΝ (48 ppb), Θ21 ΔΙΟΔΙΑ ΜΟΥΣΘΕΝΗΣ (46 ppb). Θ28 ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΚΑΒΑΛΑΣ (48 ppb), Θ30 ΑΠΟΧΙΟΝΙΣΤΙΚΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ (58 ppb). Δεν είναι δυνατόν να αποτυπωθεί η οκτάωρη διακύμανση λόγω του ότι διαθέτουμε μόνο 24 ωριαίες τιμές και δεν μπορεί να υπολογιστεί ικανός αριθμός 24 κυλιόμενων οκτάωρων μέσω όρων. Καθότι το όζον είναι ένας έμμεσος ρύπος, και όχι πρωτογενής από την λειτουργία ενός αυτοκινητοδρόμου, η μελέτη του χρήζει ιδιαίτερης ανάλυσης η οποία δεν μπορεί να καλυφθεί από την τρέχουσα σειρά μετρήσεων.

Μαύρος Άνθρακας (BC)

Για τον Μαύρο άνθρακα το όριο που χρησιμοποιήθηκε είναι τα 2-3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Τα αποτελέσματα αποτυπώνουν τιμές οι οποίες υπερβαίνουν το ημερήσιο όριο στις θέσεις: Θ01 ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑ (3.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)/ (20% καύση βιομάζας), Θ10 ΚΟΙΛΑ ΚΟΖΑΝΗΣ (2.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)/ (34% καύση βιομάζας), Θ13 ΑΠΟΧΙΟΝΙΣΤΙΚΟ ΒΕΡΟΙΑΣ (2,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)/ (29% καύση βιομάζας), Θ16 ΜΑΛΓΑΡΑ (9.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)/ (52% καύση βιομάζας), Θ19 ΔΙΑΒΑΤΑ (5.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)/ (35% καύση βιομάζας), Θ20 ΤΙΤΑΝ (3,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)/ (15% καύση βιομάζας), Θ23 ΑΠΟΧΙΟΝΙΣΤΙΚΟ ΔΕΡΒΕΝΙ (5,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)/ (20% καύση βιομάζας), Θ25 ΔΙΟΔΙΑ ΑΝΑΛΗΨΗΣ (2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)/ (19% καύση βιομάζας). Η συνεισφορά της καύσης βιομάζας στις συγκεντρώσεις του BC και κατ' επέκταση στις συγκεντρώσεις των αιωρούμενων σωματιδίων κυμάνθηκε σε υψηλά επίπεδα μεγαλύτερα του 20% στις περισσότερες θέσεις. Τα αποτελέσματα φαίνονται στο παρακάτω συγκεντρωτικό διάγραμμα.

Διάγραμμα 3: Συγκέντρωση BC στις θέσεις ανοιχτής οδοποιίας



Συμπερασματικά σχετικά με τα αποτελέσματα θα πρέπει να αναφερθεί ότι:

Στην ευρύτερη περιοχή του Νομού Κοζάνης θεωρείται ότι οι μετρήσεις επηρεάστηκαν από την μεταφορά σκόνης από την περιοχή των σταθμών παραγωγής της ΔΕΗ στις περιοχές Πτολεμαΐδας - Κοζάνης. Συνεπώς οι μετρήσεις επιβαρύνθηκαν από παραμέτρους που δεν αφορούν αποκλειστικά τη λειτουργία της Εγνατίας οδού, αλλά τη λειτουργία των εγκατεστημένων εργοστασίων. Στην περιοχή της Εξωτερικής Περιφερειακής Θεσσαλονίκης η εμφάνιση αυξημένων τιμών οφείλεται κυρίως στη μεγάλη ανάπτυξη του πολεοδομικού συγκροτήματος της πόλης και την ύπαρξη μεγάλου αριθμού βιοτεχνικών και βιομηχανικών μονάδων (π.χ. εργοστάσιο ΤΙΤΑΝ). Οι μονάδες αυτές, από τη φύση τους είναι «παραγωγοί» αιωρούμενων σωματιδίων,

επομένως οι αυξημένες ενδείξεις αφορούν το γενικότερο πρόβλημα ρύπανσης της περιοχής και δεν είναι αποκλειστική συνέπεια της λειτουργίας της οδού.

ΜΕΤΑΔΕΔΟΜΕΝΑ

Πηγές

Οι μετρήσεις της συγκέντρωσης των αέριων ρυπαντών και η επεξεργασία των αποτελεσμάτων, διεξήχθησαν από το Αστεροσκοπείο Αθηνών.

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.

Πίνακας 3: Σύνοψη ορίων των ατμοσφαιρικών ρύπων

Ρύπος	Οριακή τιμή	Περίοδος	Νομικό καθεστώς - Σχόλια
Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	10 mg/m³ ή 8.7 ppm	Μέγιστη ημερήσια οκτάωρη τιμή	Σε ισχύ στην ΕΚ από 1/1/2005
	10.3 mg/m ³ ή 9 ppm	Μέγιστη ημερήσια οκτάωρη τιμή, < 1 ανά έτος	NAAQS/USEPA
	40 mg/m ³ ή 35 ppm	Μέγιστη ωριαία τιμή, < 1 ανά έτος	NAAQS/USEPA
Διοξείδιο του θείου (SO ₂)	350 µg/m³ ή 134 ppb	Μέση ωριαία τιμή, < 24 φορές ανά έτος	Σε ισχύ στην ΕΚ από 1/1/2005
	125 µg/m³ ή 48 ppb	Μέση ημερήσια τιμή, < 3 φορές ανά έτος	Σε ισχύ στην ΕΚ από 1/1/2005
	20 µg/m ³ ή 7.6 ppb	Μέση ημερήσια τιμή	WHO
	500 µg/m ³ ή 190 ppb	Μέση δεκάλεπτη τιμή	WHO
	197 µg/m ³ ή 75 ppb	Μέση ωριαία τιμή	NAAQS/USEPA
	1310 µg/m ³ ή 500 ppb	Μέση τρίωρη τιμή, <1 ανά έτος	NAAQS/USEPA
Διοξείδιο του αζώτου (NO ₂)	200 µg/m³ ή 106 ppb	Μέση ωριαία τιμή, < 18 φορές ανά έτος	Σε ισχύ στην ΕΚ από 1/1/2010, WHO
	40 µg/m ³ ή 21 ppb	Μέση ετήσια τιμή	Σε ισχύ στην ΕΚ από 1/1/2010, WHO
Όζον (O ₃)	120 µg/m³ ή 60 ppb	Μέγιστη ημερήσια οκτάωρη τιμή	Σε ισχύ στην ΕΚ από 1/1/2010
	100 µg/m ³ ή 50 ppb	Μέγιστη ημερήσια οκτάωρη τιμή	WHO
	140 µg/m ³	Μέγιστη ημερήσια οκτάωρη	NAAQS/USEPA

	ή 70 ppb	τιμή	
Σωματίδια (PM ₁₀)	50 µg/m³	Μέση ημερήσια τιμή, < 35 φορές ανά έτος	Σε ισχύ στην ΕΚ από 1/1/2005, WHO
Σωματίδια (PM _{2.5})	40 µg/m ³	Μέση ετήσια τιμή	Σε ισχύ στην ΕΚ από 1/1/2005
	25 µg/m ³	Μέση ετήσια τιμή	Σε ισχύ στην ΕΚ από 1/1/2015
	35 µg/m³	Μέση ημερήσια τιμή	NAAQS/USEPA
	25 µg/m ³	Μέση ημερήσια τιμή	WHO
Μόλυβδος (Pb)	0.5 µg/m³	Μέση ετήσια τιμή	Σε ισχύ στην ΕΚ από 1/1/2005
	0.15 µg/m ³	Μέση 3μηνιαία τιμή	NAAQS/USEPA
Μαύρος Άνθρακας (BC)	2-3 µg/m³	Μέση ημερήσια τιμή	Εμπειρικό, ενδεικτικά αναφέρονται κάποιες μέσες τιμές: Κων/πολη: 2.9 µg/m ³ Πεκίνο-Κάιρο: 8 µg/m ³ Αθήνα: 0.5 µg/m ³ Αθήνα (αιθαλομίχλη): ~3 µg/m ³