

ΕΣΠΑ 2007-2013: Προγράμματα «ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ & ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ» και ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ ΣΕ ΜΕΤΑΒΑΣΗ

Δράση Εθνικής εμβέλειας: «Ενίσχυση Νέων και Μικρομεσαίων Επιχειρήσεων»

Πράξη: «Υποστήριξη Νέων Επιχειρήσεων για Δραστηριότητες

Έρευνας & Τεχνολογικής Ανάπτυξης»

Προκήρυξη 2009 – Α' κύκλος

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΩΝ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΠΡΑΚΤΟΡΩΝ (Π2.1)

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ: Π2.1

ΕΝΟΤΗΤΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: 2

9NEWΕ2009

*Κατανεμημένο Ευφρές Σύστημα παρακολούθησης και αντιμετώπισης
έντονων αλλαγών της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης και του Δείκτη Δυσφορίας
σε Πραγματικό Χρόνο μέσα από μία συνεχή διαδικασία
“AID” Air pollution Intelligent Defense - <http://www.karteco.gr/AID/>*



ΚΑΡΤΕΡΗΣ Α- ΚΑΡΤΕΡΗΣ Μ ΟΕ
(kartECO-Σύμβουλοι Μηχανικοί Περιβάλλοντος &
Ενέργειας)
TK 57001, ΤΘ, 60824
Τηλ 2310 365441, Fax: 2310 365442
www.karteco.gr , www.karteco.gr/greenroofs
E-mail: a.karteris@karteco.gr

Υπεργολάβοι: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης,
Τμ. Δασολογίας, Εργαστήριο Δασικής Πληροφορικής,
Ορεστιάδα

2013



Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή	1
1.1	Γενικά	1
1.2	Δομή του Παραδοτέου.....	3
2	Περιβαλλοντικό υπόβαθρο	4
2.1	Εθνικό και Ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο	4
2.1.1	Γενικά	4
2.1.2	Τάσεις στην ευρωπαϊκή περιβαλλοντική πολιτική για την ατμοσφαιρική ρύπανση σε αστικά κέντρα.....	5
2.1.3	ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε.103 (ΦΕΚ 488/2011) (Οδηγία 2008/50/ΕΚ)	6
2.1.4	ΚΥΑ 9452 (ΦΕΚ 1652/2008) - Σχέδιο αντιμετώπισης κρίσιμων καταστάσεων στην πόλη της Θεσσαλονίκης	7
2.2	Επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία από την ατμοσφαιρική ρύπανση και την αύξηση του Δείκτη Δυσφορίας	16
2.2.1	Όζον (O ₃)	16
2.2.2	Διοξείδιο του αζώτου (NO ₂)	16
2.2.3	Δυσφορία.....	17
2.3	Ιστορικά δεδομένα	18
2.3.1	Όζον (O ₃)	18
2.3.2	Διοξείδιο του αζώτου (NO ₂)	20
2.3.3	Δείκτης Δυσφορίας	22
2.4	Ενδεικτικά συστήματα ενημέρωσης ή/και διαχείρισης κρίσιμων καταστάσεων.....	23
2.4.1	Διεθνή	23
2.4.1.1	Ατμοσφαιρική ρύπανση	23

2.4.1.1.1	Air Quality Index (AQI)	23
2.4.1.1.2	AirBase - Η Ευρωπαϊκή βάση δεδομένων ποιότητας ατμόσφαιρας	26
2.4.1.2	Δυσφορία	26
2.4.1.2.1	Μέθοδοι εκτίμησης του Δείκτη Δυσφορίας	27
2.4.1.3	Δείκτης Humidex	27
2.4.1.4	Δείκτης Δυσφορίας του Thom (1959)	29
2.4.1.5	Δείκτης Δυσφορίας του Steadman	31
2.4.1.6	Δείκτης Δυσφορίας κατά SCONC	33
2.4.2	Εθνικά	34
2.4.2.1	Σύστημα «Air quality»	34
2.4.2.2	Σύστημα «Airthess»	36
2.4.2.3	Σύστημα METEONET	37
2.4.2.4	Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας Αέρα για τη Μητροπολιτική Περιοχή Θεσσαλονίκης (ΟΡΘΕ)	39
3	Δυνητικές και προτεινόμενες χρήσεις του AID	41
4	Πρωτόκολλο λογικής των Πρακτόρων του AID	45
4.1	Χρήση ασαφούς άλγεβρας στο AID	45
4.2	Σχεδιασμός και ανάπτυξη του AID	49
4.2.1	Βασικά ερωτήματα	49
4.2.2	Συναρτήσεις βαθμού μέλους	49
4.2.2.1	Συνάρτηση 1: Τριγωνική συνάρτηση μέλους	49
4.2.2.2	Συνάρτηση 2: Τραπεζοειδής συνάρτηση μέλους	50
4.2.2.3	Συνάρτηση 3: Σιγμοειδής συνάρτηση μέλους - Τύπος 1	51
4.2.2.4	Συνάρτηση 4: Σιγμοειδής συνάρτηση μέλους - Τύπος 2	52

4.2.2.5	Τελικές συναρτήσεις βαθμού μέλους του AID	52
4.2.2.5.1	Αριθμός ασαφών συνόλων	52
4.2.2.5.2	Τύπος συναρτήσεων βαθμού μέλους	54
4.2.3	Όρια συναρτήσεων βαθμών μέλους	55
4.2.3.1	Ατμοσφαιρική ρύπανση	55
4.2.3.2	Δείκτης Δυσφορίας	55
4.2.3.3	Τελικά όρια συναρτήσεων του AID	56
4.3	Χρονική συμπεριφορά των Πρακτόρων	61
4.3.1	Συλλογή δεδομένων από αισθητήρες μετρήσεων	61
4.3.2	Πράκτορες Αντίληψης Περιβάλλοντος	61
4.3.3	Πράκτορες Αξιολόγησης Μετρήσεων	62
4.3.4	Πράκτορας Διαχείρισης Συστήματος	63
4.3.5	Πράκτορες Λήψης Αποφάσεων	63
4.3.5.1	Έλεγχος του Δείκτη Δυσφορίας	63
4.3.5.2	Έλεγχος συγκέντρωσης Όζοντος	64
4.3.5.3	Έλεγχος συγκέντρωσης Διοξειδίου του Αζώτου	65
4.3.5.4	Αποφάσεις ελέγχου του μικρού κυκλοφοριακού δακτυλίου της Θεσσαλονίκης...	65
5	Βιβλιογραφία	66
5.1	Ξενόγλωσση	66
5.2	Ελληνική	70
6	Παράρτημα	71

1 Εισαγωγή

1.1 Γενικά

Το παρόν τεύχος αποτελεί το Παραδοτέο Π2.1 της Ενότητας Εργασίας 2 (ΕΕ2) σύμφωνα με το Τεχνικό Παράρτημα του έργου, το οποίο περιγράφει το πρωτόκολλο συμπεριφοράς και λογικής όλων των Πρακτόρων του πολυπρακτορικού συστήματος AID, το οποίο θα αναπτυχθεί από τον προγραμματιστή και θα ενσωματωθεί στο λογισμικό του συστήματος.

Τα βασικά στοιχεία που αποτέλεσαν τον οδηγό για την ανάπτυξη και τον καθορισμό της συμπεριφοράς των Πρακτόρων του AID σχετίζονται με

- την περιβαλλοντική νομοθεσία που εφαρμόζεται για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της αύξησης της δυσφορίας σε διεθνές, εθνικό αλλά και τοπικό επίπεδο,
- πρακτικές διαχείρισης κρίσιμων καταστάσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και του Δείκτη Δυσφορίας και ανάλογης ενημέρωσης και προστασίας των πολιτών εντός και εκτός Ελλάδας,
- σχετικές έρευνες επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία, κυρίως, σε ότι αφορά το Δείκτη Δυσφορίας, για τον οποίο η υφιστάμενη νομοθεσία είναι ακόμα ελλιπής και
- τις δυνατότητες, όπως αυτές παρέχονται από τις υφιστάμενες τεχνολογίες καταγραφής, παρακολούθησης και διαχείρισης περιβαλλοντικών δεδομένων.

Επιπρόσθετα, καθώς η πιλοτική εφαρμογή θα υλοποιηθεί στην πόλη της Θεσσαλονίκης (ΕΕ4), η συμπεριφορά των Πρακτόρων διαμορφώθηκε λαμβάνοντας υπόψη κυρίως το νομοθετικό πλαίσιο και τις Αποφάσεις για την ενημέρωση και την προστασία των πολιτών που εφαρμόζει η οικεία Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας αλλά και ο Δήμος Θεσσαλονίκης.

Ωστόσο, είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι τα δεδομένα των μετρήσεων που θα συλλεχθούν και αποθηκευτούν κατά την πιλοτική εφαρμογή του έργου και τα διάφορα χαρακτηριστικά τους, όπως για παράδειγμα τα επίπεδα τιμών τους ή η συχνότητα εμφάνισης των ορίων και άλλα, θα αξιολογηθούν εξίσου στην ΕΕ4, ώστε να προκύψει ο τελικός καθορισμός των χαρακτηριστικών συμπεριφοράς και αλληλεπίδρασης των Πρακτόρων του AID. Αυτές οι πιθανές μεταβολές στις εξισώσεις και τα όρια, τα οποία θα προκαθοριστούν στην παρούσα έκθεση αλλά επί της ουσίας θα έχουν προσωρινό χαρακτήρα και ίσως θα μεταβληθούν αν απαιτηθεί για τη βελτίωση της πιλοτικής λειτουργίας του συστήματος, θα παρουσιαστούν και θα αναλυθούν στα Παραδοτέα που περιλαμβάνονται στην ΕΕ4.

Σε γενικότερο πλαίσιο, στην παρούσα φάση του έργου βασικό κριτήριο σχεδιασμού του συστήματος AID ήταν οι νομοθετικές απαιτήσεις που υφίστανται και εφαρμόζονται σε διεθνές και εθνικό επίπεδο και όχι εικονικά και θεωρητικά σενάρια, ειδικά για τις παραμέτρους ατμοσφαιρικής ρύπανσης όπου υπάρχει ούτως ή άλλως πλήρες νομοθετικό

πλαίσιο. Αντιθέτως, σε ότι αφορά το Δείκτη Δυσφορίας και μετά από εκτενή έρευνα, υιοθετήθηκε η πιο σύγχρονη, αξιόπιστη και διαδεδομένη μεθοδολογία που εφαρμόζεται για τη μέτρηση και αξιολόγησή του.

Συνοψίζοντας τους Πράκτορες, οι οποίοι αποτελούν το σύστημα AID και υπάρχει η απαίτηση για τον καθορισμό της συμπεριφοράς τους, διαμορφώθηκαν οι εξής ομάδες:

- Οι «Πράκτορες - Αισθητήρες» (ή αλλιώς Αντίληψης Περιβάλλοντος), για τους οποίους ορίστηκαν οι παράμετροι λειτουργίας (φυσική σύνδεση αισθητήρων, βάση δεδομένων, ρυθμός ανανέωσης των μετρήσεων, κ.α.) και ο τρόπος με τον οποίο θα αντιλαμβάνονται τις μετρήσεις του περιβάλλοντος από το σύστημα.
- Οι «Πράκτορες Αξιολόγησης», οι οποίοι σχεδιάστηκαν ώστε να αξιολογούν την τρέχουσα κατάσταση περιβάλλοντος σύμφωνα με τις επιμέρους καταγεγραμμένες συγκεντρώσεις κάθε ρύπου και να παράγουν σχετικά εύκολα αναγνωρίσιμα Λεκτικά, τα οποία θα χαρακτηρίζουν την κρισιμότητα της κατάστασης σε Πραγματικό Χρόνο ανάλογα με τα όρια που θα τεθούν. Οι Πράκτορες αυτοί, θα επιδρούν παράλληλα στο χρόνο καταγραφής ανάλογα με την κρισιμότητα της κατάστασης.
- Ο «Πράκτορας Διαχείρισης Συστήματος», ο οποίος φροντίζει για το σωστό συγχρονισμό των επιμέρους πρακτόρων, για την αποθήκευση και διάθεση των μεταβλητών του περιβάλλοντος, όπως αυτές έχουν τροποποιηθεί από τους Πράκτορες Αξιολόγησης, καθώς και για την συνολική αναπαράσταση της κατάστασης του περιβάλλοντος.
- Οι «Πράκτορες Λήψης Αποφάσεων», των οποίων η συμπεριφορά αναπτύχθηκε ανάλογα με την κρισιμότητα της κατάστασης και τις επιμέρους συγκεντρώσεις ρύπων, ώστε να λαμβάνουν αποφάσεις σε Πραγματικό Χρόνο, οι οποίες με τη σειρά τους θα είναι σε θέση να μειώσουν το επίπεδο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ή θα ενημερώνουν το χρήστη, τον ενδιαφερόμενο φορέα και κρίσιμες ομάδες του πληθυσμού. Τέτοιοι Πράκτορες είναι πιο συγκεκριμένα:
 - Ο «Πράκτορας Ελέγχου Δείκτη Δυσφορίας», του οποίου η συμπεριφορά διαμορφώθηκε, ώστε να υπολογίζει τον Δείκτη Δυσφορίας με βάση σχετική εμπειρική εξίσωση, η οποία λαμβάνει υπόψη τις μετρήσεις της θερμοκρασίας και της υγρασίας αέρα και να ενημερώνει στη συνέχεια με το ανάλογο γραφικό περιβάλλον.
 - Ο «Πράκτορας Ελέγχου Όζοντος», του οποίου η συμπεριφορά επηρεάζεται από τη συγκέντρωση του Όζοντος και αποφασίζει αναλόγως για θεωρητική (εικονική) ή μη εφαρμογή περιορισμού κίνησης των οχημάτων με τη μορφή δακτυλίου στην πόλη της Θεσσαλονίκης.
 - Ο «Πράκτορας Ελέγχου Διοξειδίου του Αζώτου», του οποίου η συμπεριφορά καθορίζεται από τα όρια στη συγκέντρωση του NO₂ και αποφασίζει και αυτός για θεωρητική (εικονική) ή μη εφαρμογή περιορισμού κίνησης των οχημάτων με τη μορφή δακτυλίου στην πόλη της Θεσσαλονίκης.
- Οι «Πράκτορες Ενεργειών» με τους οποίους υλοποιούνται οι Αποφάσεις των Πρακτόρων Λήψης Αποφάσεων.

- Ο «Πράκτορας Εικονικής Επέμβασης» στο κυκλοφοριακό δακτύλιο της πόλης της Θεσσαλονίκης, ο οποίος υλοποιεί τις Αποφάσεις των Πρακτόρων Ελέγχου Όζοντος και Διοξειδίου του Αζώτου και το γραφικό του περιβάλλον είναι διαθέσιμο μόνο όταν βρίσκεται σε φάση εκτέλεσης.

1.2 Δομή του Παραδοτέου

Η δομή του Παραδοτέου διαμορφώθηκε αρχικά με την παρουσίαση του περιβαλλοντικού υποβάθρου για τη διαμόρφωση και ανάπτυξη του πρωτοκόλλου συμπεριφορών των Πρακτόρων του ΑΙΔ. Το υπόβαθρο αυτό περιλαμβάνει αρχικά την ισχύουσα Εθνική και Ευρωπαϊκή νομοθεσία για την ατμοσφαιρική ρύπανση και τη δυσφορία. Στο πλαίσιο αυτό περιγράφεται και το σχέδιο πρόβλεψης και αντιμετώπισης περιστατικών κρίσιμης κατάστασης στην ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης από την Οικεία Περιφέρεια και το Δήμο. Επιπρόσθετα, αξιολογούνται οι πτυχές αυτού του σχεδίου, τις οποίες το καταναεμημένο πολυπρακτορικό σύστημα αναμένεται να βελτιώσει και να εξελίξει. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα ζητήματα των επιπτώσεων των υπό εξέταση ρύπων του O_3 και του NO_2 και του Δείκτη Δυσφορίας στην ανθρώπινη υγεία, καθώς και ενδεικτικές διεθνείς και εθνικές πρακτικές αντιμετώπισης κρίσιμων καταστάσεων και ανάλογης ενημέρωσης και προστασίας των πολιτών.

Σε επόμενο κεφάλαιο συζητείται το επιστημονικό υπόβαθρο και η τεκμηρίωση για τον καθορισμό των συναρτήσεων, των ασαφών συνόλων, των ορίων και των παραμέτρων του πρωτοκόλλου συμπεριφοράς του πολυπρακτορικού συστήματος. Επίσης, περιγράφεται το πρότυπο της καταγραφής και αξιολόγησης των μετρήσεων των ρύπων και του Δείκτη Δυσφορίας καθώς και της λήψης των αντίστοιχων αποφάσεων ανάλογα με την κατάσταση περιβάλλοντος που καταγράφεται και αξιολογείται.

Στο τέλος παρουσιάζεται το τελικό πρωτόκολλο λογικής των Πρακτόρων που διαμορφώθηκε και αναπτύχθηκε, προδιαγράφοντας μία κατάλληλη δομή του συστήματος για την επεξεργασία και αξιολόγηση των περιβαλλοντικών δεδομένων που θα συλλέγονται κατά την πιλοτική εφαρμογή στην πόλη της Θεσσαλονίκης (ΕΕ4), ενώ περιγράφονται τα τελικά χαρακτηριστικά λειτουργίας του πολυπρακτορικού συστήματος.

2 Περιβαλλοντικό υπόβαθρο

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται μία εκτενής βιβλιογραφική έρευνα γύρω από το μείζον πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της αύξησης του Δείκτη Δυσφορίας στα αστικά κέντρα, ανατρέχοντας παράλληλα στις τρέχουσες πρακτικές διαχείρισής και αντιμετώπισής του με σκοπό την έγκαιρη προστασία του πληθυσμού.

Παρουσιάζονται, επίσης, οι βασικότερες πτυχές της περιβαλλοντικής νομοθεσίας, διεθνούς και εθνικής, και των επιπτώσεων των ρύπων του O_3 και του NO_2 και του Δείκτη Δυσφορίας, ώστε να αποκτηθεί μία πλήρης εικόνα του προβλήματος, η οποία στη συνέχεια αξιοποιείται ως θεωρητικό υπόβαθρο για τον καθορισμό της συμπεριφοράς των Πρακτόρων του συστήματος AID.

2.1 Εθνικό και Ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο

2.1.1 Γενικά

Στην Ελλάδα ισχύουν νομοθετημένα όρια για τους ρύπους διοξείδιο του θείου (SO_2), αιωρούμενα σωματίδια (AS_{10}), διοξείδιο του αζώτου (NO_2), όζον (O_3), μονοξείδιο του άνθρακα (CO), βενζόλιο, μόλυβδο, αρσενικό, κάδμιο, υδράργυρο και βενζο(α)πυρένιο, σύμφωνα με τα όρια ποιότητας ατμόσφαιρας που έχουν καθιερωθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Τα όρια αυτά αναφέρονται τόσο στην προστασία της ανθρώπινης υγείας όσο και των οικοσυστημάτων.

Πιο συγκεκριμένα, οι Κοινοτικές Οδηγίες που αφορούν την ποιότητα της ατμόσφαιρας και έχουν εναρμονιστεί με το εθνικό πλαίσιο είναι οι εξής:

- Οδηγία 1996/62/EK για την εκτίμηση και διαχείριση της ποιότητας του αέρα του περιβάλλοντος (ΚΥΑ 3277/209/2000, ΦΕΚ 180/Β/17-2-2000).
- Οδηγία 2001/80/EK σχετικά με τις εκπομπές αερίων από μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης (ΚΥΑ υπ' αριθ. 29457/2005 - ΦΕΚ 992Β'/14-7-2005)
- Οδηγία 2001/81/EK σχετικά με τα εθνικά ανώτατα όρια εκπομπών ορισμένων ρύπων (ΚΥΑ υπ' αριθ. 29459/2005 - ΦΕΚ 992Β'/14-7-2005)
- Οδηγία 2004/107/EK σχετικά με το αρσενικό, το κάδμιο, τον υδράργυρο, το νικέλιο και τους πολυκυκλικούς υδρογονάνθρακες στον ατμοσφαιρικό αέρα (ΚΥΑ ΗΠ 22306/1075/Ε103, ΦΕΚ 920Β'/8.6.07).
- Οδηγία 2008/50/EK για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και για καθαρότερο αέρα στην Ευρώπη, η οποία συσσωματώνει την 96/62/EK και τις τρεις επεκτάσεις της (1999/30/EK, 2000/69/EK και 2002/3/EK), όπως και την απόφαση 97/101/EK για την καθιέρωση διαδικασίας για την αμοιβαία ανταλλαγή πληροφοριών και δεδομένων ατμοσφαιρικής ρύπανσης από μεμονωμένους σταθμούς και δίκτυα. Το εθνικό πλαίσιο

εναρμονίστηκε με αυτήν την Οδηγία με την ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε.103 (ΦΕΚ 488/2011), η οποία περιγράφεται στο επόμενο κεφάλαιο.

Άλλα βασικά νομοθετήματα της ΕΕ στοχεύουν στη μείωση των εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων από συγκεκριμένες πηγές όπως:

- οι μεταφορές,
- οι σταθερές πηγές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις και
- οι βαφές και τα φανοποιεία οχημάτων.

Από την άλλη, τονίζεται ότι για το Δείκτη Δυσφορίας δεδομένου ότι αποτελεί «μετεωρολογικό φαινόμενο», δεν υπάρχει έως σήμερα σχετική νομοθεσία, αλλά ούτε και συγκεκριμένα μέτρα προστασίας των πολιτών από φαινόμενα έκτακτης κατάστασης, για παράδειγμα κατά τη διάρκεια καύσωνα.

Καθώς το AID θα δοκιμαστεί πιλοτικά στην πόλη της Θεσσαλονίκης, πρέπει να γίνει ειδική μνεία και στην Απόφαση με αριθμ. οικ. 9452 (ΦΕΚ 1652/2008) που αναφέρεται στις διαδικασίες και τα όρια λήψης μέτρων έκτακτων αναγκών για το Πολεοδομικό Συγκρότημα Θεσσαλονίκης. Η Απόφαση περιγράφεται αναλυτικά παρακάτω.

2.1.2 Τάσεις στην ευρωπαϊκή περιβαλλοντική πολιτική για την ατμοσφαιρική ρύπανση σε αστικά κέντρα

Η πολιτική της ΕΕ αποσκοπεί στη μείωση της έκθεσης των πολιτών στην ατμοσφαιρική ρύπανση, μέσω της μείωσης των εκπομπών και της θέσπισης ορίων και τιμών στόχων για την ποιότητα της ατμόσφαιρας. Τα κράτη της Ευρώπης (όχι μόνο τα κράτη μέλη της ΕΕ), οφείλουν να καθιερώσουν εθνικά σχέδια βελτίωσης της ποιότητας της ατμόσφαιρας, μέσω μέτρων προγραμματισμού της κυκλοφορίας και ώθησης των πολιτών στη χρήση άλλων μέσων μεταφοράς, πέραν του αυτοκινήτου. Επίσης, διάφορες τεχνολογικές καινοτομίες, όπως για παράδειγμα η χρήση του ηλεκτρονικού αυτοκινήτου ή η αξιοποίηση βιοκαυσίμων, θα συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό στη μείωση των ατμοσφαιρικών ρύπων. Τέλος, πολύ σημαντική είναι η έγκαιρη και έγκυρη ενημέρωση, πληροφόρηση και προειδοποίηση του πληθυσμού και ιδιαίτερα ευαίσθητων ομάδων, σχετικά με τις περιπτώσεις υπέρβασης των επιτρεπτών τιμών των αέριων ρύπων.

Στο πλαίσιο του 6^{ου} Περιβαλλοντικού Προγράμματος Δράσης (6^ο ΠΠΔ), η ΕΕ έχει αναλάβει δράση σε πολλά επίπεδα για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, όπως:

- Η θέσπιση νομοθεσίας, με την οποία περιγράφονται οι βασικές αρχές για την αξιολόγηση και τη διαχείριση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα στα κράτη μέλη. Η νομοθεσία απαριθμεί ειδικότερα τους ρύπους για τους οποίους έχουν αναπτυχθεί πρότυπα αξιολόγησης και έχουν τεθεί επιμέρους στόχοι, ως προς την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα.

- Η ανταλλαγή πληροφοριών και δεδομένων από δίκτυα και μεμονωμένους σταθμούς που καταγράφουν τα επίπεδα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στα κράτη μέλη της ΕΕ.
- Η συνεργασία με φορείς, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για την ατμοσφαιρική ρύπανση.
- Η συνεργασία με εθνικούς και περιφερειακούς οργανισμούς, αλλά και μη κυβερνητικές οργανώσεις.
- Η εκπόνηση ερευνών.

Στο ίδιο πλαίσιο συγκροτήθηκε και το Πρόγραμμα «Καθαρός αέρας για την Ευρώπη» (CAFE), το οποίο θα παρέχει μακροπρόθεσμες, στρατηγικές και ολοκληρωμένες συμβουλευτικές υπηρεσίες πολιτικής αναφορικά με την ατμοσφαιρική ρύπανση. Επιπρόσθετα, η θεματική στρατηγική του 2005 για την ατμοσφαιρική ρύπανση, με την υποστήριξη του προγράμματος CAFE, έθεσε φιλόδοξους στόχους για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα έως το 2020.

Διεθνώς, το ζήτημα των εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων αποτελεί το αντικείμενο της σύμβασης των ΗΕ/ΟΕΕ και των πρωτοκόλλων της για τη διαμεθοριακή ρύπανση της ατμόσφαιρας σε μεγάλη απόσταση. Στο πλαίσιο αυτής σύμβασης, το Πρωτόκολλο του Gothenburg για τους πολλαπλούς ρύπους περιλαμβάνει εθνικά ανώτατα όρια εκπομπών που είναι εξίσου ή λιγότερο φιλόδοξα από αυτά της Ευρωπαϊκής Οδηγίας για τα εθνικά ανώτατα όρια εκπομπών.

2.1.3 ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε.103 (ΦΕΚ 488/2011) (Οδηγία 2008/50/ΕΚ)

Η ΚΥΑ 14122/549/Ε.103 (επισυνάπτεται στο Παράρτημα) με βάση την Οδηγία 2008/50/ΕΚ περιλαμβάνει πλήθος από μέτρα για τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και την επίτευξη των στόχων για την ποιότητα του αέρα. Η νέα Οδηγία αυτή αποτελεί ένα από τα πιο βασικά μέτρα για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στο πλαίσιο του σχεδιασμού ενιαίας στρατηγικής για την ατμοσφαιρική ρύπανση. Άλλωστε, είναι η πρώτη Οδηγία που συμπεριλαμβάνει επιπρόσθετα ανώτατα όρια για τις συγκεντρώσεις των ΑΣ_{2.5} (μικρά σωματίδια). Επίσης, ενοποιεί διάφορα σχετικά ισχύοντα νομοθετήματα σε μια ενιαία Οδηγία.

Με βάση, λοιπόν, την Οδηγία 2008/50/ΕΚ ορίζονται τα ακόλουθα μέτρα για τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και την επίτευξη των στόχων για την ποιότητα του αέρα:

- Μέτρα για τη μείωση των εκπομπών από σταθερές πηγές εξασφαλίζοντας ότι εγκαθίσταται εξοπλισμός ελέγχου των εκπομπών στις μικρού και μεσαίου μεγέθους σταθερές πηγές καύσης ή ότι οι εν λόγω πηγές αντικαθίστανται.
- Μέτρα για τη μείωση των εκπομπών από τα οχήματα με εκ των υστέρων τοποθέτηση σε αυτά εξοπλισμού ελέγχου των εκπομπών. Θα πρέπει να εξετασθεί η χρήση οικονομικών κινήτρων για να επιταχυνθεί η αποδοχή της εν λόγω προσέγγισης.

- Σύναψη συμβάσεων με δημόσιες αρχές σύμφωνα με τις διατάξεις του εγχειριδίου για τις περιβαλλοντικές δημόσιες συμβάσεις για οχήματα, καύσιμα και εξοπλισμό καύσης ώστε να μειωθούν οι εκπομπές, συμπεριλαμβανομένων των αγορών:
 - Νέων οχημάτων (οχήματα με χαμηλές εκπομπές)
 - Μεταφορικών υπηρεσιών με καθαρότερα οχήματα
 - Σταθερών πηγών καύσης με χαμηλές εκπομπές
 - Καυσίμων με χαμηλές εκπομπές για σταθερές και κινητές πηγές
- Μέτρα για τον περιορισμό των εκπομπών από τις μεταφορές μέσω του προγραμματισμού και της διαχείρισης της κυκλοφορίας (συμπεριλαμβανομένων τελών για την αντιμετώπιση της κυκλοφοριακής συμφόρησης, των διαφοροποιημένων τελών στάθμευσης ή άλλων οικονομικών κινήτρων και της καθιέρωσης «ζωνών χαμηλών εκπομπών»).
- Μέτρα ενθάρρυνσης της στροφής των μεταφορών προς τα λιγότερο ρυπογόνα μεταφορικά μέσα.
- Μέτρα εξασφάλισης της χρήσης καυσίμων με χαμηλές εκπομπές σε μικρής, μεσαίας και μεγάλης κλίμακας σταθερές πηγές καθώς και στις κινητές πηγές.
- Όταν κρίνεται σκόπιμο, μέτρα για την προστασία της υγείας των παιδιών ή άλλων ευαίσθητων ομάδων.

2.1.4 ΚΥΑ 9452 (ΦΕΚ 1652/2008) - Σχέδιο αντιμετώπισης κρίσιμων καταστάσεων στην πόλη της Θεσσαλονίκης

Η ΚΥΑ 9452 (ΦΕΚ 1652/2008) (επισυνάπτεται στο Παράρτημα) θεσμοθέτησε ένα σχέδιο αντιμετώπισης περιστατικών ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην πόλη της Θεσσαλονίκης. Η παρακολούθηση των τιμών της ατμοσφαιρικής ρύπανσης γίνεται για τις παρακάτω παραμέτρους:

- Διοξείδιο του θείου σε μέσες ωριαίες τιμές και σε μονάδες $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- PM_{10} (αιωρούμενα σωματίδια με αεροδυναμική διάμετρο $<10\mu\text{m}$), σε μέσες 24ωρες τιμές και σε μονάδες $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Διοξείδιο του αζώτου σε μέσες ωριαίες τιμές και σε μονάδες $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Μονοξείδιο του άνθρακα, σε μέσες κυλιόμενες 8ωρες τιμές και σε μονάδες mg/m^3 .
- Όζον, σε μέσες ωριαίες τιμές και σε μονάδες $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Σύμφωνα με το άρθρο 3 σε περίπτωση επεισοδίου ρύπανσης καθιερώνονται τα εξής στάδια ενεργειών:

- Στάδιο ενημέρωσης κοινού.
- Στάδιο συναγερμού (εφαρμογής έκτακτων μέτρων).

Τα όρια ενημέρωσης και συναγερμού αναφέρονται στο πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 1). Οι τιμές αυτές ελέγχονται καθημερινά από το Τμήμα Περιβάλλοντος του Δήμου

Θεσσαλονίκης, το οποίο εκδίδει ημερήσιο δελτίο ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης συλλέγοντας δεδομένα από 6 σταθμούς μετρήσεων (Εικόνα 1). Η μεθοδολογία που ακολουθείται για την εκτίμηση και αξιολόγηση των επιπέδων ρύπανσης στηρίζεται στο διεθνή Δείκτη Air Quality Index (AQI, 2014), που περιγράφεται σε επόμενο κεφάλαιο.

Πίνακας 1: Όρια ενημέρωσης και συναγερμού σε σχέση με τα όρια της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΡΥΠΟΙ	ΟΡΙΑ ΕΕ	ΟΡΙΟ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ	ΟΡΙΟ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ
SO ₂	350μg/m ³ ωριαία	350μg/m ³ για 3 συνεχόμενες ώρες	450μg/m ³ για 3 συνεχόμενες ώρες
O ₃	120μg/m ³ για 8 συνεχόμενες ώρες	180μg/m ³ για 3 συνεχόμενες ώρες	240μg/m ³ για 3 συνεχόμενες ώρες
CO	10mg/m ³ μέση 8ωρη τιμή	10mg/m ³ κυλιόμενο 8ώρο	16mg/m ³ κυλιόμενο 8ώρο
NO ₂	200μg/m ³ ωριαία	250μg/m ³ για 3 συνεχόμενες ώρες	360μg/m ³ για 3 συνεχόμενες ώρες
PM ₁₀	50μg/m ³ μέση 24ωρη τιμή	90μg/m ³ μέσος ημερήσιος όρος	110μg/m ³ μέσος ημερήσιος όρος

Τα προαναφερόμενα στάδια κηρύσσονται όταν οι μετρούμενες τιμές υπερβούν τα όρια σε οποιοδήποτε ρύπο και σε δύο πλησιέστερους σταθμούς. Συνεκτιμάται και η πρόβλεψη των μετεωρολογικών συνθηκών τις επόμενες ώρες και ημέρες. Είναι δυνατόν να επιβάλλονται μερικοί περιορισμοί (π.χ. απαγόρευση της κυκλοφορίας μόνο των συμβατικών αυτοκινήτων, απαγόρευση της κυκλοφορίας μόνο σε συγκεκριμένη περιοχή, απαγόρευση της κυκλοφορίας μόνο σε τμήματα βασικών κυκλοφοριακών αξόνων προς διευκόλυνση της κίνησης των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, περιορισμοί βιομηχανικών δραστηριοτήτων κλπ.). Η διάρκεια ισχύος των διαφόρων σταδίων εξαρτάται από την προβλεπόμενη εξέλιξη των μετεωρολογικών συνθηκών, των τιμών ρύπανσης και την λειτουργία των πηγών αυτής. Η έναρξη και η λήξη των διαφόρων σταδίων και η έκταση επιβολής μέτρων γίνεται με ευθύνη της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας.

Το στάδιο ενημέρωσης περιλαμβάνει την ενημέρωση των αρμόδιων κρατικών αρχών και φορέων που έχουν σχέση με τη λήψη μέτρων του επόμενου σταδίου για να βρίσκονται σε ετοιμότητα, και κατά περίπτωση συστάσεις προς το κοινό ανάλογα με το είδος του επεισοδίου. Επίσης, ανάλογα με το ρύπο, η συγκέντρωση του οποίου υπερβαίνει τα όρια ενημέρωσης, λαμβάνονται ειδικότερα μέτρα στην περιοχή που σημειώνεται η υπέρβαση. Στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 2) παρουσιάζονται ενδεικτικά τα μέτρα ενημέρωσης για το όζον και το NO₂, που αποτελούν το κύριο αντικείμενο του ΑΙΔ.

ΔΗΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ - ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Πληροφορίες: Α. Τσακνιά

Τηλ: 2313318378 Fax 2310 511156

ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΔΕΛΤΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 28-2-2014

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Σύμφωνα με τις μετρήσεις του Δημοτικού Δικτύου Ελέγχου Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης τα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης σήμερα από τις 01:00 - 17:00, μπορούν να χαρακτηριστούν ως:

Σήμερα



Μέτρια

Επίπεδα
Ατμοσφαιρικής
ΡύπανσηςΧαμηλά
Μέτρια
Αυξημένο
Υψηλό
Πολύ ΥψηλόΜΕΓΙΣΤΕΣ ΟΡΙΑΙΕΣ ΤΙΜΕΣ ΤΩΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΡΥΠΩΝ
(Οι μετρήσεις γίνονται σε ωριαία βάση)

Ελεγχόμενοι Ατμοσφαιρικοί Ρύποι	Σταθμός Εγγατίας	Σταθμός 25 ^{ης} Μαρτίου	Σταθμός Λαγκαδά	Σταθμός Επταπυργίου	Σταθμός Τούμπα	Σταθμός Δημοφασίου
SO ₂ (μg/m ³) ⁽¹⁾	6	8			9	
O ₃ (μg/m ³) ⁽²⁾	51	40	44	32	65	23
CO (mg/m ³) ⁽³⁾	1,7	1,6	1,3	1,4		
NO ₂ (μg/m ³) ⁽⁴⁾	162	84	72	55		62
PM ₁₀ (μg/m ³) ⁽⁵⁾	56	67	74	44	51	54
PM ₁₀ (μg/m ³) προηγούμενου 24ώρου ⁽⁶⁾	46	44	72	32	35	35

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΙΜΩΝ: (1), (4), (5) ΣΥΓΚΡΙΝΟΝΤΑΙ ΑΜΕΣΑ ΜΕ ΤΑ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΟΡΙΑ Ε.Ε. (2), (3) ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟ ΚΥΛΙΟΜΕΝΟΥ ΟΔΟΥ.

PM₁₀ (μg/m³) ⁽⁵⁾ Ενδεικτική μέγιστη ωριαία τιμή Αιωρούμενων Σωματιδίων μέχρι την ώρα έκδοσης του παρόντος Δελτίου.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΙΩΝ

Ελεγχόμενοι Ατμοσφαιρικοί Ρύποι	ΟΔΗΓΙΕΣ Ε.Ε	ΟΡΙΑ ΕΠΙΦΥΛΑΚΗΣ (*) Περίοδος Αναφοράς (Ορια προειδοποίησης κοινού)	ΟΡΙΑ ΕΠΙΒΟΛΗΣ (*) ΕΚΤΑΚΤΩΝ ΜΕΤΡΩΝ Περίοδος Αναφοράς
SO ₂ (μg/m ³)	⁽¹⁾ 350 μg/m ³ ωριαία	350 μg/m ³ επί τρεις συνεχείς ώρες	450 μg/m ³ επί τρεις συνεχείς ώρες
O ₃ (μg/m ³)	⁽²⁾ 120 μg/m ³ επί 8h	180 μg/m ³ επί τρεις συνεχείς ώρες	240 μg/m ³ επί τρεις συνεχείς ώρες
CO (mg/m ³)	⁽³⁾ 10 mg/m ³ 8ωρο	10 mg/m ³ κυλιόμενο οκτάωρο	16 mg/m ³ κυλιόμενο οκτάωρο
NO ₂ (μg/m ³)	⁽⁴⁾ 200 μg/m ³ ωριαία	250 μg/m ³ επί τρεις συνεχείς ώρες	360 μg/m ³ επί τρεις συνεχείς ώρες
PM ₁₀ (μg/m ³)	⁽⁶⁾ 50 μg/m ³ 24ωρο	90 μg/m ³ μέσος ημερήσιος όρος	110 μg/m ³ μέσος ημερήσιος όρος

(*) Επιτροπή Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας για τον καθορισμό εκτακτων μέτρων αντιμετώπισης ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Εικόνα 1: Ημερήσιο δελτίο ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από το Δήμο Θεσσαλονίκης

Πίνακας 2: Μέτρα ενημέρωσης της ΚΥΑ 9452 για τις υπερβάσεις του όζοντος και του διοξειδίου του αζώτου στην πόλη της Θεσσαλονίκης. Στο Πίνακα παρουσιάζονται τα μέτρα που προβλέπονται και στην ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε.103 (ΦΕΚ 488/2011), με την οποία έχει εναρμονιστεί το εθνικό δίκαιο με την Οδηγία 2008/50/ΕΚ.

Ρύπος	ΚΥΑ 9452 (ΦΕΚ 1652/2008)	ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε.103 (ΦΕΚ 488/2011)
O ₃	- Δήμοι: Αναστολή δραστηριοτήτων που συνδέονται με εκπομπές υδρογονανθράκων (δίχρονες μηχανές, χλοοκοπτικά κ.τ.λ.). - Τροχαία: Εντατικοποίηση ελέγχου λεωφορείο-λωρίδων, ταχύτητας αυτοκινήτων και παράνομης στάθμευσης. - Νομαρχία: Έλεγχος καυσαερίων αυτοκινήτων και ανοικτών εστιών καύσης. Σύσταση στις βιομηχανίες που εκπέμπουν υδρογονάνθρακες κατά την παραγωγική τους διαδικασία να ελέγξουν και να μειώσουν την παραγωγή και τις εκπομπές τους.	- Ενημέρωση του κοινού μέσω του ραδιοφώνου, της τηλεόρασης, των εφημερίδων ή του διαδικτύου - Βραχυπρόθεσμα: Εκπόνηση σχεδίου δράσης σε περίπτωση υπερβάσεων
NO ₂	- Δήμοι: Έλεγχος παράνομης στάθμευσης (δημοτική αστυνομία) - Τροχαία: Εντατικοποίηση ελέγχου λεωφορείο-λωρίδων, ταχύτητας αυτοκινήτων και παράνομης στάθμευσης - Νομαρχία: Έλεγχος καυσαερίων αυτοκινήτων και ανοικτών εστιών καύσης. Σύσταση περιορισμού κίνησης οχημάτων δημοσίων υπηρεσιών. Σύσταση στις βιομηχανίες για έλεγχο και περιορισμό της κατανάλωσης καυσίμου στις εγκαταστάσεις τους. Σύσταση στις βιομηχανίες που εκπέμπουν οξείδια του αζώτου κατά την παραγωγική τους διαδικασία να μειώσουν τη παραγωγή και τις εκπομπές τους.	- Ενημέρωση του κοινού μέσω του ραδιοφώνου, της τηλεόρασης, των εφημερίδων ή του διαδικτύου - Βραχυπρόθεσμα: Εκπόνηση σχεδίου δράσης σε περίπτωση υπερβάσεων

Το στάδιο συναγερμού και η λήψη έκτακτων μέτρων, ανάλογα με τον ρύπο που υπερβαίνει τα όρια συναγερμού, περιλαμβάνει συστάσεις προς το κοινό, ανάλογα με το είδος του επεισοδίου και αντίστοιχη ενημέρωση των αρμόδιων κρατικών αρχών και φορέων που έχουν σχέση με τη λήψη μέτρων. Επίσης, ανάλογα με το ρύπο, η συγκέντρωση του οποίου υπερβαίνει τα όρια ενημέρωσης, λαμβάνονται ειδικότερα μέτρα στην περιοχή που σημειώνεται η υπέρβαση. Στον πίνακα που ακολουθεί (**Πίνακας 3**) παρουσιάζονται ενδεικτικά τα έκτακτα μέτρα για το όζον και το NO₂, που αποτελούν το κύριο αντικείμενο του ΑΙΔ. Σε ότι αφορά τα μέτρα περιορισμού της κυκλοφορίας των αυτοκινήτων, ανάλογα με την ένταση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης λαμβάνονται μεμονωμένα ή συσσωρευτικά τα μέτρα που ακολουθούν (μικρός ή μεγάλος δακτύλιος):

- Απαγορεύεται η κυκλοφορία των πετρελαιοκίνητων και συμβατικής τεχνολογίας επιβατηγών αυτοκινήτων ιδιωτικής χρήσης και των φορτηγών αυτοκινήτων ιδιωτικής χρήσης στο μικρό δακτύλιο, που σχηματίζουν οι οδοί: Εθν. Αμύνης, Ολυμπιάδος, Ηφαιστίωνος, Αγ. Δημητρίου, Δραγουμάνου, Καλού, Ταντάλου, 26^η Οκτωβρίου, Κουντουριώτου, Λ. Νίκης και Εθν. Αμύνης (**Εικόνα 2**). Στις οριακές οδούς του δακτυλίου οι απαγορεύσεις δεν ισχύουν.
- Στο μεγάλο δακτύλιο απαγορεύεται η κυκλοφορία των πετρελαιοκίνητων και συμβατικής τεχνολογίας επιβατηγών αυτοκινήτων ιδιωτικής χρήσης και των φορτηγών αυτοκινήτων ιδιωτικής χρήσης. Ο μεγάλος δακτύλιος αποτελείται από τις παρακάτω οδούς: Π. Ζέρβα, Καυταντζόγλου, Αγ. Δημητρίου, Ζωγράφου, Κάστρων, Ακροπόλεως, Επταπυργίου, Ελ. Βενιζέλου, Επταπυργίου, Α. Παπανδρέου, Βενιζέλου (Νεάπολη), Αγ. Πάντων, Μοναστηρίου, Κωλέττη, 26^η Οκτωβρίου, Α. Νίκης, 3^η Σεπτεμβρίου, Βασ. Γεωργίου και Π. Ζέρβα. Στις οριακές οδούς του δακτυλίου οι απαγορεύσεις δεν ισχύουν.

Πίνακας 3: Έκτακτα μέτρα της ΚΥΑ 9452 που εφαρμόζονται για τις υπερβάσεις του όζοντος και του διοξειδίου του αζώτου στην πόλη της Θεσσαλονίκης. Με την ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε.103 (ΦΕΚ 488/2011) έχει εναρμονιστεί το εθνικό δίκαιο με την Οδηγία 2008/50/ΕΚ.

Ρύπος	ΚΥΑ 9452 (ΦΕΚ 1652/2008)	ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε.103 (ΦΕΚ 488/2011)
O ₃	• Γίνεται ενημέρωση του κοινού με έκτακτα δελτία για τα επίπεδα ρύπανσης και επανειλημμένες συστάσεις για να περιορισθούν οι άσκοπες μετακινήσεις στην επιβαρυνόμενη με ρύπους περιοχή. • Απαγορεύεται η κυκλοφορία όλων των συμβατικής τεχνολογίας βενζινοκίνητων αυτοκινήτων στην ευρύτερη περιοχή που σημειώνεται η υπέρβαση από 8.00 έως 20.00 η ώρα, με δυνατότητα επέκτασης του χρονικού περιορισμού και κατά τη διάρκεια της νύχτας. Εξαιρούνται τα οχήματα του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ. • Διακοπή της λειτουργίας αποτεφρωτικών κλιβάνων στα νοσηλευτικά ιδρύματα. • Απαγόρευση της καύσης σε ανοικτούς χώρους. • Απαγόρευση εκκαπνισμού εστιών καύσεων (πλοίων κ.λπ.). • Απαγόρευση διακίνησης και φορτοεκφόρτωσης καυσίμων. • Απαγορεύεται η λειτουργία των πρατηρίων καυσίμων και των στεγνοκαθαριστηρίων στο Πολεοδομικό Συγκρότημα Θεσσαλονίκης από 8:00 έως 12:00 και από 18:00 έως 22:00. • Επιβάλλεται στις δραστηριότητες του Πίνακα 2 του Παραρτήματος ΙΙ της ΚΥΑ που κατά την παραγωγική τους διαδικασία εκπέμπουν υδρογονάνθρακες ή καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες καυσίμων η διατήρηση της παραγωγής στα ίδια επίπεδα με τις προηγούμενες ημέρες. Αν η συγκέντρωση του όζοντος υπερβεί τα 360μg/m³, επιβάλλεται η αναγκαία μείωση στις εκπομπές υδρογονανθράκων, με τρόπο που θα καθοριστεί μετά από συνεργασία της	• Ενημέρωση του κοινού μέσω του ραδιοφώνου, της τηλεόρασης, των εφημερίδων ή του διαδικτύου • Βραχυπρόθεσμα: Εκπόνηση σχεδίου δράσης σε περίπτωση υπερβάσεων

	Νομαρχίας με τις δραστηριότητες του Πίνακα 2 του Παραρτήματος II της ΚΥΑ, με στόχο τη συνολική μείωση τους κατά 25% σε σχέση με τις προηγούμενες ημέρες. Τα μέτρα αυτά επιβάλλονται ύστερα από ενημέρωση των εν λόγω δραστηριοτήτων τουλάχιστον 12 ώρες πριν.	
NO ₂	• Γίνεται ενημέρωση του κοινού με έκτακτα δελτία για τα επίπεδα ρύπανσης και επανειλημμένες συστάσεις για να περιορισθούν οι άσκοπες μετακινήσεις στην επιβαρυμένη με ρύπους περιοχή και να γίνεται χρήση των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς. • Απαγορεύεται η κυκλοφορία όλων των βενζινοκίνητων και πετρελαιοκίνητων αυτοκινήτων συμβατικής τεχνολογίας στην ευρύτερη περιοχή που σημειώνεται η υπέρβαση από 8.00 έως 20.00 η ώρα, με δυνατότητα επέκτασης του χρονικού περιορισμού και κατά τη διάρκεια της νύχτας. Εξαιρούνται τα οχήματα του Παραρτήματος I της ΚΥΑ. • Οι Δημόσιες Υπηρεσίες είναι κλειστές για το κοινό, εξαιρουμένων αυτών που καλύπτουν έκτακτες ανάγκες και υπηρεσίες υγείας • Διακοπή της λειτουργίας αποτεφρωτικών κλιβάνων στα νοσηλευτικά ιδρύματα. • Απαγόρευση της καύσης σε ανοικτούς χώρους • Απαγόρευση εκκαπνισμού εστιών καύσεων (πλοίων κ.λπ.). • Οι βρεφονηπιακοί σταθμοί και τα σχολεία της πρωτοβάθμιας, δευτεροβάθμιας και τα Ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης παραμένουν κλειστά. Το ίδιο ισχύει και για όλα τα φροντιστήρια. • Επιβάλλεται κλείσιμο των νυκτερινών κέντρων διασκέδασης. • Επιβάλλεται στις δραστηριότητες του Πίνακα 2 του	• Ενημέρωση του κοινού μέσω του ραδιοφώνου, της τηλεόρασης, των εφημερίδων ή του διαδικτύου • Βραχυπρόθεσμα: Εκπόνηση σχεδίου δράσης σε περίπτωση υπερβάσεων

	Παραρτήματος II της ΚΥΑ η διατήρηση των εκπομπών τους στα ίδια επίπεδα με τις προηγούμενες ημέρες. Αν η συγκέντρωση των οξειδίων αζώτου υπερβεί τα 500μg/m³, επιβάλλεται η αναγκαία μείωση στις εκπομπές των οξειδίων του αζώτου, με τρόπο που θα καθοριστεί μετά από συνεργασία της Νομαρχίας με τις δραστηριότητες του Πίνακα 2 του Παραρτήματος II της ΚΥΑ, με στόχο τη συνολική μείωση τους κατά 25% σε σχέση με τις προηγούμενες ημέρες. Τα μέτρα αυτά επιβάλλονται ύστερα από ενημέρωση των εν λόγω δραστηριοτήτων τουλάχιστον 12 ώρες πριν.	
--	--	--

15

2.2 Επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία από την ατμοσφαιρική ρύπανση και την αύξηση του Δείκτη Δυσφορίας

Οι κυριότερες επιπτώσεις της δυσφορίας και των ρύπων του όζοντος και του NO₂ αποτελούν σημαντική παράμετρο σχεδιασμού του πολυπρακτορικού συστήματος AID.

2.2.1 Όζον (O₃)

Η έκθεση μικρής (1-3 ωρών) ή παρατεταμένης χρονικής διάρκειας (6-8 ωρών) σε περιβάλλον όζοντος έχει συνδεθεί με μεγάλο αριθμό σοβαρών επιπτώσεων στην υγεία, όπως για παράδειγμα τα αναπνευστικά προβλήματα. Από την άλλη, η επαναλαμβανόμενη έκθεση σε όζον προκαλεί στους ανθρώπους πόνους στο στήθος, επίμονο βήχα, επιδείνωση προϋπαρχόντων αναπνευστικών νοσημάτων, όπως είναι το άσθμα, σοβαρές φλεγμονές των πνευμόνων, ακόμη και μη αναστρέψιμες βλάβες αυτών, που τελικά οδηγούν σε πρόωρη γήρανση ή/και σε χρόνιες αναπνευστικές ασθένειες. Επιπλέον, καταστρέφει τους ιστούς στο λαιμό και στους πνεύμονες και ερεθίζει τα μάτια. Παιδιά, τα οποία παίζουν στην ύπαιθρο και άτομα που εργάζονται σε εξωτερικούς χώρους κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, όταν δηλαδή οι συγκεντρώσεις του όζοντος είναι στα υψηλότερα επίπεδα, κινδυνεύουν άμεσα από την εκδήλωση τέτοιων συμπτωμάτων.

Συνοψίζοντας τις κυριότερες επιδράσεις στους πνεύμονες, το όζον δύναται να:

- Ερεθίζει τη μύτη και τον φάρυγγα.
- Προκαλεί συριγμό, βήχα, πόνο κατά τη βαθιά αναπνοή.
- Προκαλεί δυσκολίες στην αναπνοή κατά τη διάρκεια άσκησης ή υπαίθριων δραστηριοτήτων.
- Μειώνει τη χωρητικότητα των πνευμόνων (ποσότητα αέρα που μπορούν να συγκρατήσουν).
- Επιδεινώνει το άσθμα και έτσι προκαλεί αύξηση στη χρήση βρογχοδιασταλτικών.
- Αυξάνει την ευπάθεια σε αναπνευστικές ασθένειες όπως πνευμονία και βρογχίτιδα.
- Αυξάνει τον κίνδυνο θανάτου από πνευμονικές και καρδιακές παθήσεις.
- Αυξάνει τις εισαγωγές σε νοσοκομεία για πνευμονικές παθήσεις.

Τέλος, το όζον επιδρά στη βλάστηση και στα οικοσυστήματα, οδηγώντας στην υποβάθμιση των αγροτικών εδαφών, στην μείωση της παραγωγικότητας λαχανικών με ταυτόχρονη αύξηση των ασθενειών των φυτών, στην εμφάνιση εντόμων, ενώ συντελεί στην εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων (π.χ. βαρυχειμωνιά). Καταστρέφει, επίσης, το φύλλωμα των δέντρων κι έτσι την αισθητική των δασών και των πάρκων.

2.2.2 Διοξείδιο του αζώτου (NO₂)

Η έκθεση μικρής διάρκειας (π.χ. για λιγότερο από 3 ώρες) σε NO₂, οδηγεί σε δυσλειτουργίες της αναπνευστικής ανταπόκρισης και σε αύξηση των ποσοστών εμφάνισης αναπνευστικών

νόσων, όπως το παιδικό άσθμα (5-12 ετών). Από την άλλη, η παρατεταμένη έκθεση προκαλεί ευαισθησία του αναπνευστικού συστήματος και δύναται να οδηγήσει σε σοβαρές, μόνιμες αλλοιώσεις των πνευμόνων.

Συνοψίζοντας τις κυριότερες επιδράσεις στους πνεύμονες, το NO₂ δύναται να:

- Αυξάνει τη συχνότητα άσθματος.
- Αυξάνει τον κίνδυνο θανάτου από πνευμονικές παθήσεις.
- Αυξάνει τις εισαγωγές σε νοσοκομεία για πνευμονικές παθήσεις.

Τέλος, τα οξείδια του αζώτου συμμετέχουν στην εμφάνιση διαφόρων αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον, όπως είναι οι σημαντικές αλλαγές στη σύσταση ορισμένων ειδών βλάστησης υδροβιοτόπων και χερσαίων εκτάσεων, η εμφάνιση της όξινης βροχής, η οξίνιση και ο ευτροφισμός γλυκών υδάτων, η μειωμένη ορατότητα, η αύξηση επιπέδων τοξινών διαφόρων ειδών ψαριών και άλλων υδρόβιων ζώων, κ.ά..

2.2.3 Δυσφορία

Ο Δείκτης Δυσφορίας (Heat Index, HI) εκφράζει την ικανοποίηση ή μη, του ανθρώπου από το περιβάλλον και τις επικρατούσες συνθήκες λαμβάνοντας υπ' όψη το συνδυασμό της τρέχουσας θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας. Τα τελευταία είναι οι πιο δημοφιλείς μετεωρολογικοί παράγοντες που εξετάζονται για την επίδρασή τους στο Δείκτη Δυσφορίας. Όταν υπάρχει, λοιπόν, αυξημένη θερμοκρασία περιβάλλοντος, το ανθρώπινο σώμα ρυθμίζει τη θερμοκρασία του μέσω της διαδικασίας της διαπνοής. Η θερμότητα μεταφέρεται από το σώμα καθώς το νερό στον ιδρώτα εξατμίζεται. Εντούτοις, όταν η υγρασία είναι υψηλή, το νερό δεν εξατμίζεται τόσο γρήγορα, με αποτέλεσμα να αισθανόμαστε τη θερμοκρασία υψηλότερη από ότι πραγματικά είναι (Steadman 1979).

Παράλληλα, όταν οι άνθρωποι εκτίθενται σε υπερβολική θερμότητα, η καρδιακή παροχή είναι αυξημένη για να μετατοπιστεί η ροή του αίματος σε περιοχές υποδόρια, η οποία διευκολύνει την απώλεια θερμότητας. Εάν εκτρέπεται πολύ αίμα, υπάρχει αυξημένη πίεση στην καρδιά και στους πνεύμονες. Διάφορες μελέτες συνδέουν τις μετεωρολογικές μεταβλητές με τη θνησιμότητα και την καρδιαγγειακή ή αναπνευστική νοσηρότητα (Díaz et al, 2005, Hajat et al, 2006, Katsouyanni et al, 1988, Kysel 2004, Makie et al, 2002, McGregor 2005, Rusticucci et al, 2002). Μάλιστα, οι πιο ευάλωτοι πληθυσμοί, όπως είναι οι άρρωστοι, οι νέοι και ηλικιωμένοι, έχουν την υψηλότερη θνησιμότητα και το μεγαλύτερο κίνδυνο για αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια κατά τη διάρκεια συνδυασμού υψηλών θερμοκρασιών και υγρασίας.

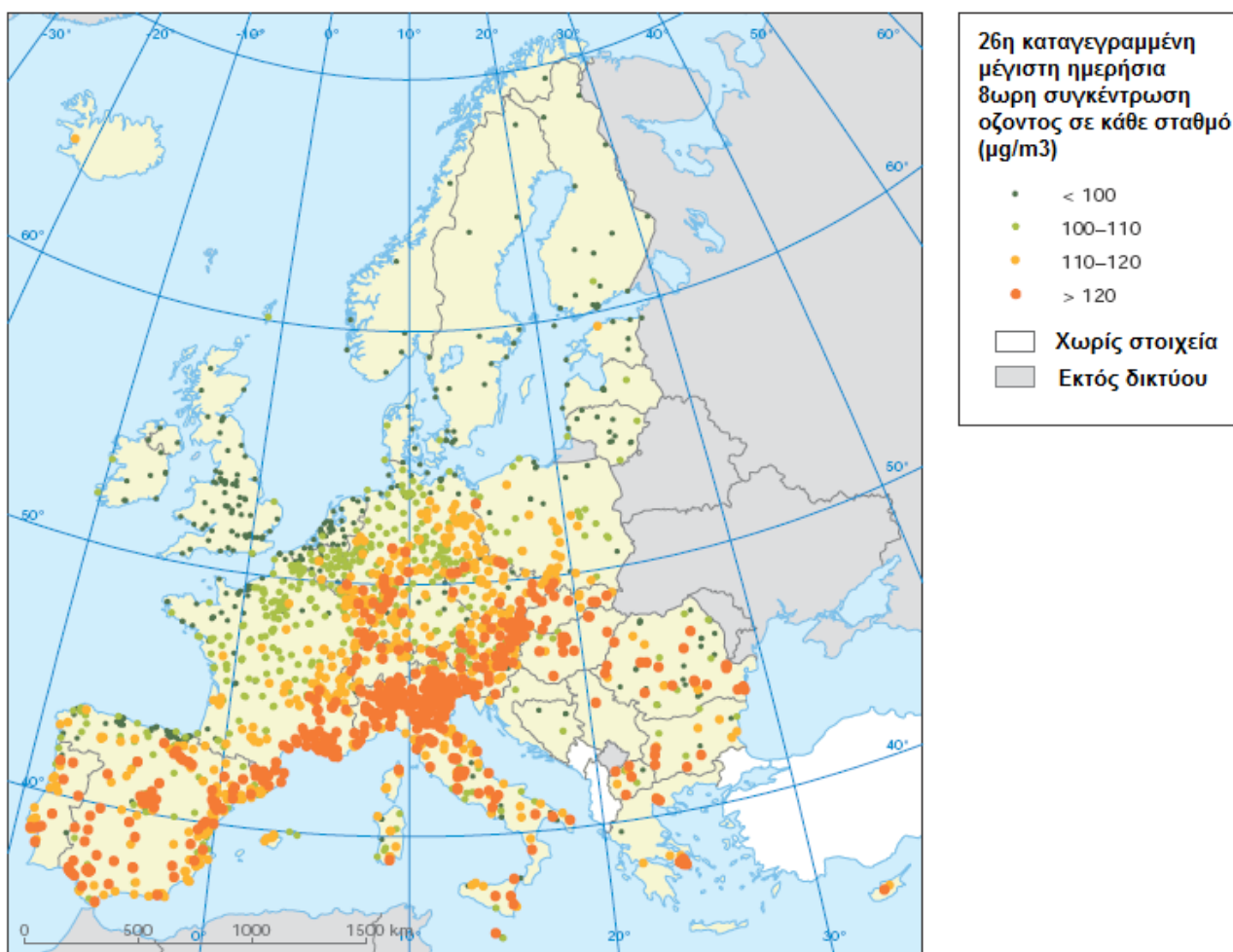
2.3 Ιστορικά δεδομένα

2.3.1 Όζον (O_3)

Με βάση πρόσφατη έκθεση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (ΕΕΑ, 2011), το 2009 καταγράφηκε υπέρβαση του ορίου συγκέντρωσης των $120 \mu g/m^3$ του όζοντος (ημερήσιο μέσο μέγιστο 8 ωρών), η οποία διήρκεσε για περισσότερο από 25 ημέρες σε πολλούς σταθμούς σε Ευρωπαϊκές πόλεις (πορτοκαλί κουκίδες στην **Εικόνα 3**). Όπως παρατηρείται εύκολα, καθώς η διαμόρφωση του όζοντος απαιτεί τη συνεισφορά της ηλιακής ακτινοβολίας, οι συγκεντρώσεις δείχνουν μία αυξητική τάση

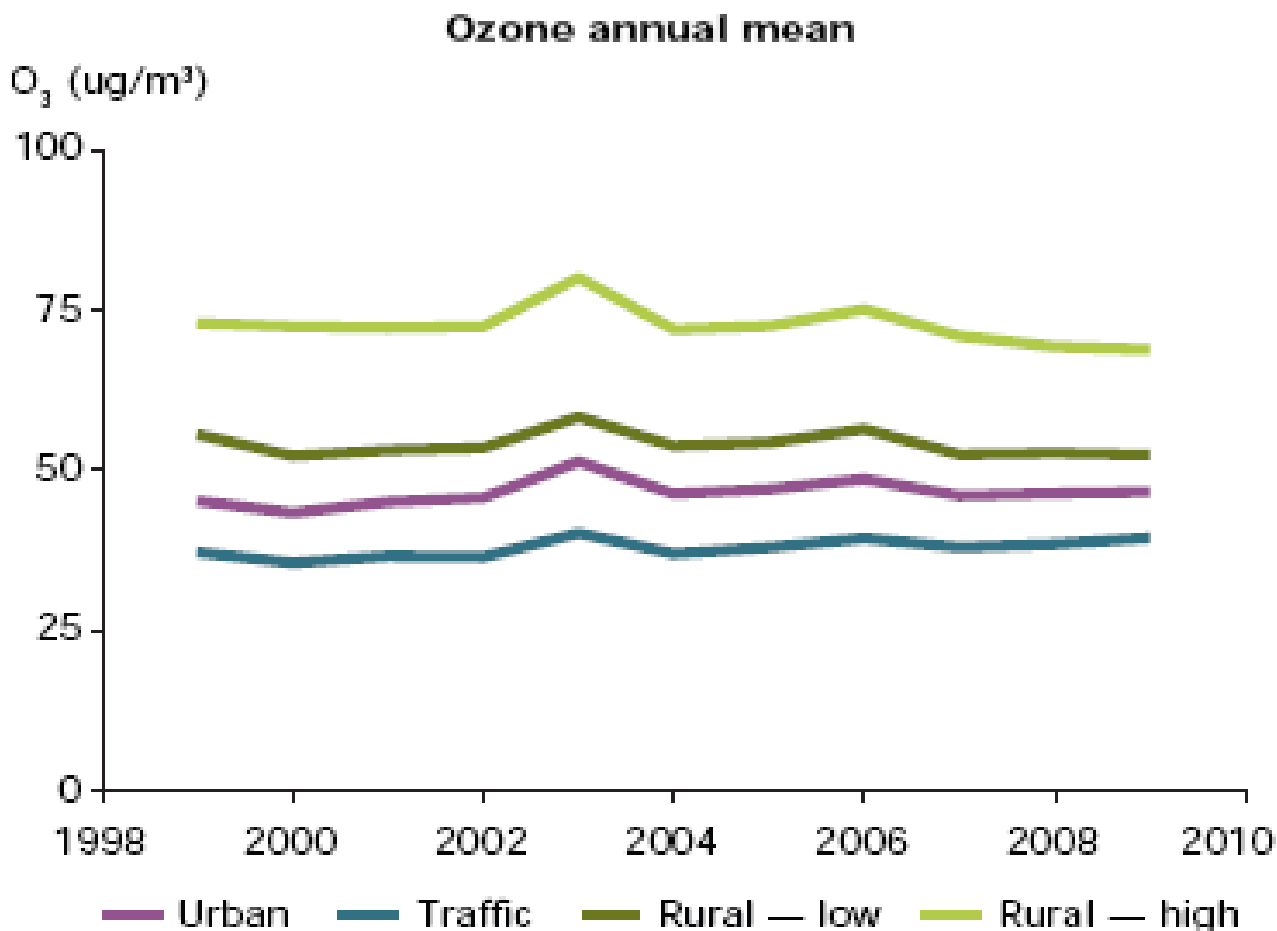
- από Βορρά προς Νότο και ειδικά στις Μεσογειακές χώρες και,
- σε μεγάλα υψόμετρα.

Όσον αφορά τη χώρα μας, για την ίδια περίοδο υπερβάσεις καταγράφηκαν αποκλειστικά στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη.



Εικόνα 3: Ενδεικτικός χάρτης καταγεγραμμένων συγκεντρώσεων όζοντος σε σχέση με τα επιθυμητά όρια. Τα μέρη που υποδεικνύονται με σκούρο πορτοκαλί έχουν υπερβεί τα επιτρεπόμενα όρια συγκέντρωσης αλλά και τον αριθμό επιτρεπόμενων υπερβάσεων (ΕΕΑ, 2011)

Σε αντίθεση με άλλους ρύπους, οι υπερβάσεις καταγεγραμμένων επιπέδων όζοντος έλαβαν χώρα σε εξωαστικές περιοχές κατά 36%, σε αστικές και βιομηχανικές κατά 22%, και σε περιοχές με έντονη κυκλοφορία οχημάτων κατά 8% (Εικόνα 3 και Εικόνα 4). Αυτό εξηγείται μόνο αν λάβει κανείς υπόψη την αντίδραση του όζοντος με το μονοξείδιο του αζώτου. Είναι αξιοσημείωτο ότι πολίτες σε περιαστικές και αγροτικές περιοχές δύναται να εκτίθενται σε υψηλότερες συγκεντρώσεις από ότι στις πόλεις. Σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος, το 2009 μόνο περίπου το 17% του συνόλου του πληθυσμού σε αστικές περιοχές εκτέθηκε σε συγκεντρώσεις υπέρβασης. Άλλο χαρακτηριστικό αυτού του ρύπου είναι ότι ποτέ δεν καταγράφεται κάτω από 50μg/m³.



Εικόνα 4: Επίπεδα συγκεντρώσεων O₃ με την πάροδο των ετών και ανάλογα με την περιοχή καταγραφής (EEA, 2011)

Οι τάσεις του συνόλου των υπερβάσεων αν κάποιος συγκρίνει τις τριετείς περιόδους 1998-2000 και 2007-2009 φανερώνουν γενικότερα μείωση του O₃, πέρα από κάποιες περιοχές της Μεσογείου (Εικόνα 4 και Εικόνα 5).

Επί του παρόντος η υφιστάμενη νομοθεσία που έχει σκοπό τη μείωση των συγκεντρώσεων όζοντος, επικεντρώνεται, κυρίως, στη μείωση των NO_x και NMVOC, μέσω της Ευρωπαϊκής Απόφασης για τις εκπομπές από οχήματα.



Αριθμός ημερών υπέρβασης του ορίου $120\mu\text{g}/\text{m}^3$, συγκρίνοντας τις μέσες τιμές της τριετίας 1999-2000 και 2007-2009

• < - 4 days • - 4 to 0 days • 0-4 days • > 4 days □ No data □ Outside data coverage

Εικόνα 5: Ενδεικτικός χάρτης διαφοράς ημερών υπέρβασης σε σχέση με τις τριετίες 1998-2000 και 2007-2009 (ΕΕΑ, 2011)

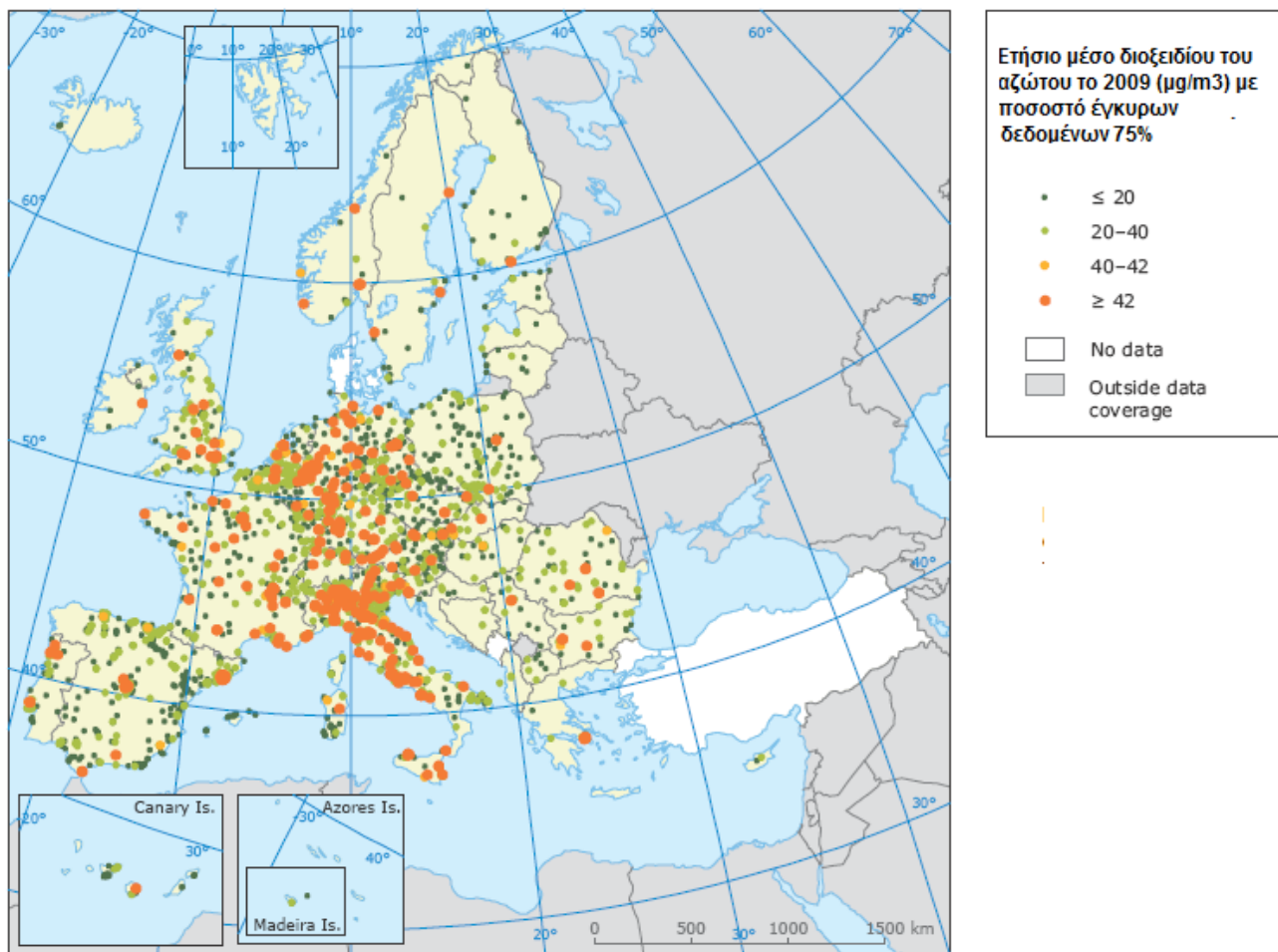
2.3.2 Διοξείδιο του αζώτου (NO_2)

Με βάση πρόσφατη έκθεση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (ΕΕΑ, 2011), το 2009 καταγράφηκε υπέρβαση του ορίου συγκέντρωσης του NO_2 των $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ετήσιου μέσου όρου) σε πολλούς σταθμούς σε Ευρωπαϊκές πόλεις (πορτοκαλί κουκίδες στην **Εικόνα 6**). Όπως παρατηρείται εύκολα, οι συγκεντρώσεις NO_2 δείχνουν μία αυξητική τάση:

- στα μεγάλα αστικά κέντρα και ειδικά σε
- δρόμους μεγάλης κυκλοφορίας.

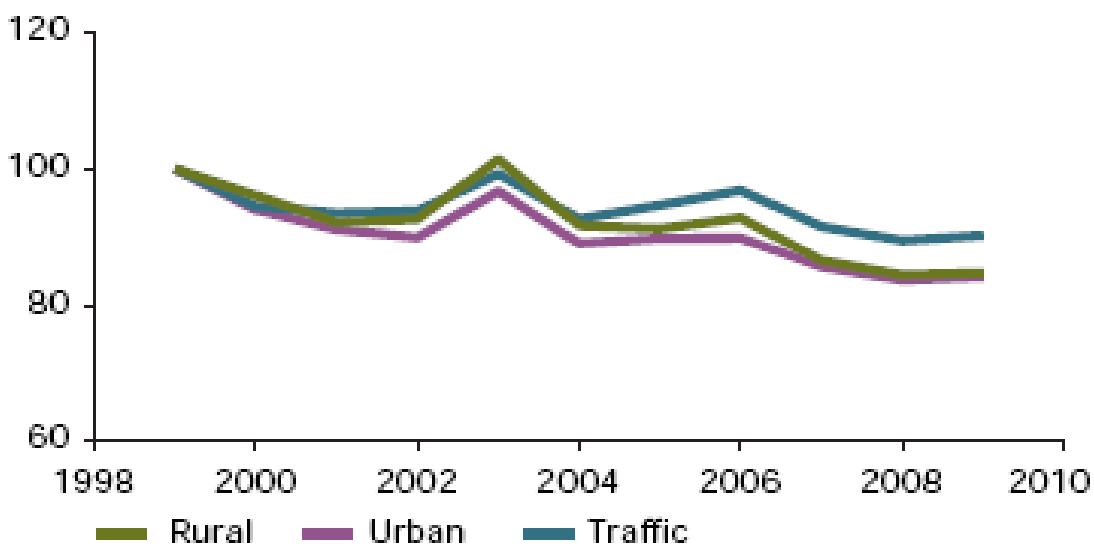
Όσον αφορά τη χώρα μας, για την ίδια περίοδο υπερβάσεις καταγράφηκαν μόνο στην Αθήνα.

Σε σχέση με άλλους ρύπους και σε αντίθεση με τα προαναφερόμενα για το όζον, οι υπερβάσεις καταγεγραμμένων επιπέδων διοξειδίου του αζώτου έλαβαν χώρα σε περιοχές με έντονη κυκλοφορία οχημάτων κατά 47% και σε μικρότερο αλλά αξιοσημείωτο ποσοστό σε εξω-αστικές περιοχές (36%) (**Εικόνα 6** και **Εικόνα 7**). Πάντως η τάση από το 1999 έως το 2009 φανερώνει μια σταδιακή μείωση των συγκεντρώσεων NO_2 .



Εικόνα 6: Ενδεικτικός χάρτης καταγεγραμμένων συγκεντρώσεων NO_2 σε σχέση με τα επιθυμητά όρια. Τα μέρη που υποδεικνύονται με σκούρο πορτοκαλί έχουν υπερβεί τα επιτρεπόμενα όρια συγκέντρωσης αλλά και τον αριθμό επιτρεπόμενων υπερβάσεων (EEA, 2011)

NO_2 annual mean (indexed trend; reference year = 1999)



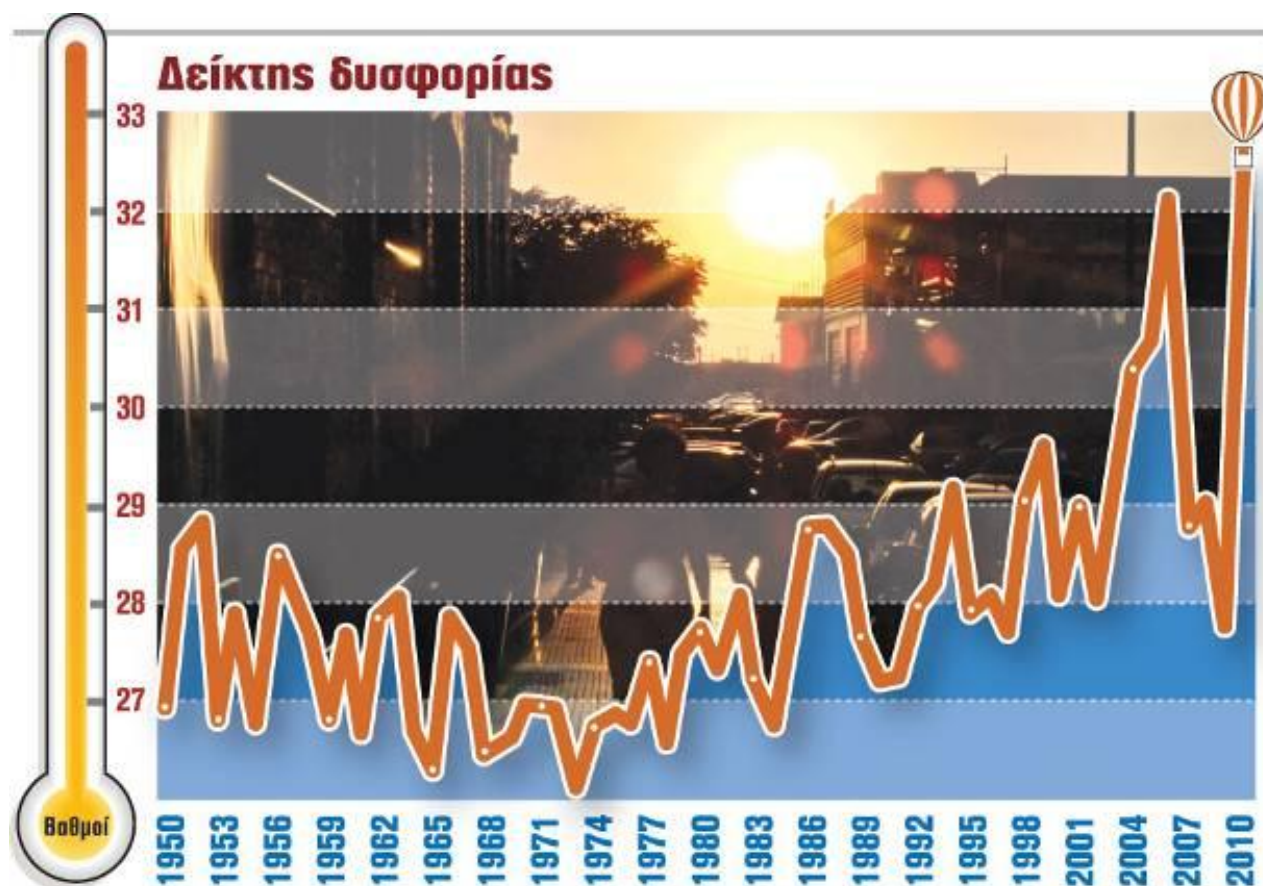
Εικόνα 7: Επίπεδα των συγκεντρώσεων NO_2 με την πάροδο των ετών και ανάλογα με την περιοχή καταγραφής (EEA, 2011)

Ωστόσο, η χωρική κατανομή της τάσης των επιπέδων του NO_2 είναι σύνθετη, καθώς σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος οι συγκεντρώσεις παρουσιάζουν διακυμάνσεις ανά περιοχή. Βέβαια, οι χρονοσειρές από το 1999 έως το 2009 είναι γενικά περιορισμένες σε αρκετά μέρη της Ευρώπης, όπως είναι για παράδειγμα η Ανατολική Ευρώπη και οι Σκανδιναβικές χώρες.

2.3.3 Δείκτης Δυσφορίας

Παρά το γεγονός ότι η επισκόπηση στη διεθνή και ελληνική βιβλιογραφία δείχνει ποικίλους δείκτες που έχουν προταθεί με την πάροδο του χρόνου από διάφορους ερευνητές, εντούτοις δεν υπάρχει κάποιο ενιαίο πολιτικό και στρατηγικό πλαίσιο που να αφορά τις Ευρωπαϊκές πόλεις και την αντιμετώπιση της δυσφορίας που προκαλείται.

Ειδικότερα για τον Ελλαδικό χώρο, σχετικά δημοσιεύματα με το Δείκτη Δυσφορίας αφορούν πιο πολύ την περιγραφή συστημάτων καταγραφής και λιγότερο την παρουσίαση μετρήσεων σε χρονολογικό ή γεωγραφικό επίπεδο. Ωστόσο υπάρχουν κάποια αξιοσημείωτα στοιχεία μόνο για την Αθήνα. Όπως φαίνεται από τα στοιχεία του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, στην πρωτεύουσα από το 1950 μέχρι σήμερα οι τιμές του Δείκτη Δυσφορίας αυξάνονται με αργό αλλά σταθερό ρυθμό, με εξαίρεση την περίοδο 1960-1970, όπου επικράτησαν χαμηλότερα επίπεδα θερμοκρασιών παγκοσμίως. Από τη δεκαετία του 1980 η αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας παρέσυρε και τις τιμές του Δείκτη Δυσφορίας, με εξαίρεση το πρόσφατο ήπιο καλοκαίρι του 2009 (**Εικόνα 8**). Πιο συγκεκριμένα, κατά τη δεκαετία του 1950 κυμάνθηκε μεταξύ 27°C και 29°C , συνεπάγοντας ότι ο περισσότερος πληθυσμός αισθάνονταν δυσφορία. Κατά την περίοδο 1960-1970 με τιμές Δείκτη στην περιοχή των 26°C με 28°C , άνω του 50% της Αθήνας αισθάνθηκε εξίσου δυσφορία. Μετά το 1980 και ειδικά περί τα τέλη του 1990 και τις αρχές του 2000, ο μέσος Δείκτης καταγράφηκε σε πολύ υψηλότερα επίπεδα, άνω των 29°C έως και 32°C , τα οποία διατηρούνται μέχρι σήμερα (**Εικόνα 8**).



Εικόνα 8: Δείκτης Δυσφορίας στην Αθήνα από το 1950 έως σήμερα (Ελευθεροτυπία, 2010)

2.4 Ενδεικτικά συστήματα ενημέρωσης ή/και διαχείρισης κρίσιμων καταστάσεων

2.4.1 Διεθνή

2.4.1.1 Ατμοσφαιρική ρύπανση

2.4.1.1.1 Air Quality Index (AQI)

Ο Δείκτης Air Quality Index (AQI) αποτελεί ένα από τους πιο διαδεδομένους διεθνείς δείκτες για την καταγραφή και αξιολόγηση της ποιότητας αέρα σε καθημερινό επίπεδο (AQI, 2012). Όπως προαναφέρθηκε η λογική υπολογισμού του χρησιμοποιείται και από το Δ. Θεσσαλονίκης για την έκδοση του καθημερινού δελτίου ατμοσφαιρικής ρύπανσης (Εικόνα 1). Πιο συγκεκριμένα, ο δείκτης συσχετίζει την κατάσταση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης με τις επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, και κυρίως με επιδράσεις/συμπτώματα που θα εμφανιστούν σε μερικές ώρες ή κάποιες μέρες μετά την εισπνοή του ρυπασμένου αέρα (Εικόνα 9). Με αυτόν τον τρόπο γίνεται πιο εύκολα αντιληπτή και κατανοητή η κατάσταση της ποιότητας αέρα, η οποία παρακολουθείται.

Ο Οργανισμός Προστασίας Περιβάλλοντος των ΗΠΑ (EPA, 2012) υπολογίζει τον AQI για 5 κύριους ρύπους:

- O_3
- Αιωρούμενα σωματίδια
- CO
- SO_2 και
- NO_2 .

Η κλίμακα του δείκτη «AQI» κυμαίνεται από 0 έως 500 με τη μέγιστη τιμή να αντιστοιχεί στα υψηλότερα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης και συνεπώς στις χειρότερες επιπτώσεις για την ανθρώπινη υγεία (Εικόνα 9). Η τιμή των 100 γενικά αντιπροσωπεύει τα πρότυπα/όρια για καλή ποιότητα της ατμόσφαιρας με την οποία προστατεύεται ο πληθυσμός, συνεπώς το 100 είναι μια αποδεκτή τιμή. Μεγαλύτερη τιμή του δείκτη συνεπάγεται ότι αρχίζει η κατάσταση του περιβάλλοντος να είναι δυσμενής για τον άνθρωπο και ειδικά για ευαίσθητες ομάδες του πληθυσμού.

Να σημειωθεί ότι η απόλυτη τιμή του δείκτη είναι η μία πτυχή της αξιολόγησης του AQI. Η άλλη είναι ο κατάλληλος χρωματισμός της κατάστασης που έχει καταγραφεί, ώστε να είναι εύκολο αφενός να μεταδοθεί η απαραίτητη πληροφορία προς το κοινό και αφετέρου να αφομοιωθεί από αυτό (Εικόνα 10).

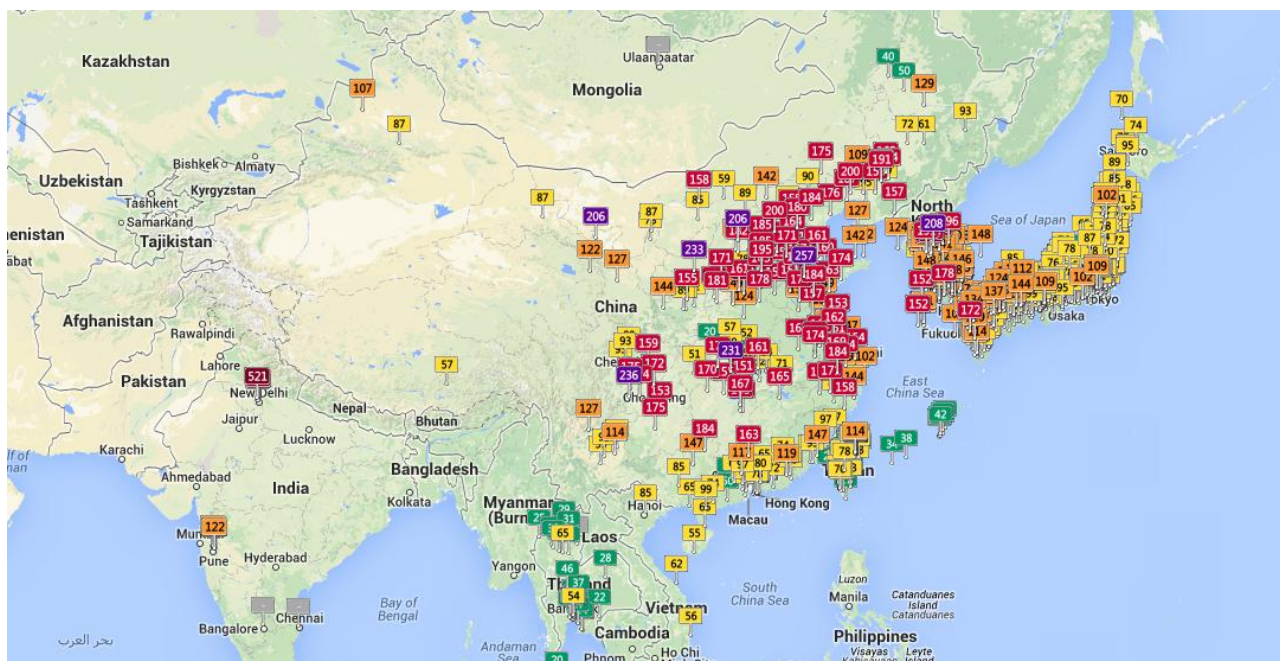
Ως επέκταση του υπολογισμού του δείκτη AQI, αναπτύχθηκε μία διαδικτυακή εφαρμογή (<http://aqicn.org/>), η οποία παρέχει ελεύθερη πρόσβαση σε κάθε χρήστη για να παρακολουθεί και ενημερώνεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα για καθημερινές μετρήσεις του AQI σε όλο τον πλανήτη (Εικόνα 11).

Air Quality Index Levels of Health Concern	Numerical Value	Meaning
Good	0 to 50	Air quality is considered satisfactory, and air pollution poses little or no risk
Moderate	51 to 100	Air quality is acceptable; however, for some pollutants there may be a moderate health concern for a very small number of people who are unusually sensitive to air pollution.
Unhealthy for Sensitive Groups	101 to 150	Members of sensitive groups may experience health effects. The general public is not likely to be affected.
Unhealthy	151 to 200	Everyone may begin to experience health effects; members of sensitive groups may experience more serious health effects.
Very Unhealthy	201 to 300	Health warnings of emergency conditions. The entire population is more likely to be affected.
Hazardous	301 to 500	Health alert: everyone may experience more serious health effects

Εικόνα 9: Κλίμακα του δείκτη AQI (AQI, 2012)

Air Quality Index (AQI) Values	Levels of Health Concern	Colors
<i>When the AQI is in this range:</i>	<i>..air quality conditions are:</i>	<i>...as symbolized by this color:</i>
0-50	Good	Green
51-100	Moderate	Yellow
101-150	Unhealthy for Sensitive Groups	Orange
151 to 200	Unhealthy	Red
201 to 300	Very Unhealthy	Purple
301 to 500	Hazardous	Maroon

Εικόνα 10: Χρωματισμοί της κατάστασης που έχει αξιολογηθεί με το δείκτη AQI (AQI, 2012)



Εικόνα 11: Απόσπασμα του παγκόσμιου χάρτη με σταθμούς μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης, των οποίων τα δεδομένα χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση του δείκτη AQI. Το απόσπασμα αφορά την ευρύτερη περιοχή της Ασίας στην οποία συλλέγονται δεδομένα ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

Σημειώνεται ότι έχουν αναφερθεί από τη διεθνή βιβλιογραφία αβεβαιότητες σχετικά με τον υπολογισμό του. Επίσης συναντώνται διεθνώς AQI με διαφορετικό αριθμό κατηγοριών (πχ. 5 ή 6), διαφορετικά όρια μεταξύ των κατηγοριών και διαφορετικών χαρακτηρισμών.

2.4.1.1.2 AirBase - Η Ευρωπαϊκή βάση δεδομένων ποιότητας ατμόσφαιρας

Το σύστημα AirBase (Airbase, 2012) αποτελείται από μία κοινή βάση δεδομένων σταθμών μέτρησης της ποιότητας της ατμόσφαιρας στην Ευρώπη, η οποία έχει αναπτυχθεί και ελέγχεται από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος (EEA). Με τα δεδομένα που συλλέγονται από χώρες που συμμετέχουν στο δίκτυο αυτό, παρέχονται πληροφορίες για την ατμοσφαιρική ρύπανση μέσω δυναμικών χαρτών, όπως αυτοί στην **Εικόνα 5** και **Εικόνα 6**.

2.4.1.2 Δυσφορία

Λόγω των σοβαρών αρνητικών επιπτώσεων που έχουν προκληθεί κατά καιρούς, όπως φαινόμενα θερμοπληξίας αρχίζουν να προωθούνται από τη δεκαετία του 90 αρκετά συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης καύσωνα σε διεθνές επίπεδο.

Ενδιαφέρον παράδειγμα αποτελεί το Philadelphia Hot Weather – Health Watch/ Warning System (PWWS). Κατά τη διάρκεια προειδοποίησης οι Υπηρεσίες, μέσω και των Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης, ενημερώνουν με σχετικά μηνύματα, προγραμματίζουν επισκέψεις σε ευπαθείς ομάδες, ενεργοποιούν ειδικό τηλεφωνικό κέντρο βοήθειας και διευκολύνουν την πρόσβαση των πολιτών σε χώρους με κλιματισμό. Εκτιμάται ότι κατά τη λειτουργία του συστήματος προειδοποίησης σώνονται 2,6 ζωές ημερησίως.

Άλλη παρόμοια περίπτωση στη Σαγκάη της Κίνας, η προειδοποίηση ενεργοποιείται σε περίπτωση κακών μετεωρολογικών συνθηκών και πολλών προσδοκώμενων απωλειών. Τα μέτρα, ωστόσο, που λαμβάνονται είναι τυπικά αλλά αποτελεσματικά. Έχει αποδειχθεί ότι η εφαρμογή του συστήματος αυτού συντέλεσε στη μείωση των ανθρώπινων απωλειών το 2003 σε σχέση με το 1998.

Στη Γαλλία ανάλογο σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης στηρίζεται σε ένα συνδυασμό ελάχιστων και μέγιστων θερμοκρασιών. Σκοπός του συστήματος είναι να δοθεί περιθώριο 3 ημερών να προετοιμαστούν κατάλληλα οι διάφορες υπηρεσίες για το ενδεχόμενο καύσωνα.

Τέλος, σε άλλη εφαρμογή στο Χόνγκ-Κονγκ, λόγω αύξησης των θανάτων σε μεγάλες ηλικίες σε φαινόμενα καύσωνα, υιοθετήθηκε το σύστημα Very Hot Weather Warning (VHWW). Τα προτεινόμενα μέτρα που εφαρμόζονται, περιλαμβάνουν συμβουλές αποφυγής απαιτητικών δραστηριοτήτων, χρήσης κλιματιστικού και αύξησης της κατανάλωσης υγρών. Στο ίδιο πλαίσιο αξιοποιούνται 14 κτίρια ειδικά σχεδιασμένα για προστασία από καύσωνα ενώ ενεργοποιείται τηλεφωνικό κέντρο βοήθειας.

2.4.1.2.1 Μέθοδοι εκτίμησης του Δείκτη Δυσφορίας

Για τον υπολογισμό του Δείκτη Δυσφορίας έχουν προταθεί διάφορες εμπειρικές μέθοδοι όπως του Thom (1959), Lally and Watson (1960), Givoni (1963), Fagner (1970), Masterson and Richardson (1979), Winterling (1979), Jendritzky and Nübler (1981), Kalkstein (1982), Weiss (1983), Steadman (1979) και SCONC (2009). Αντίστοιχα στην Ελλάδα έχουν εφαρμοστεί των Katsouyanni et al. (1988), Giles and Balafoutis (1990), Matzarakis and Mayer (1991), Tselepidaki et al. (1995), Paliatsos and Nastos (1999), Bartzokas et al. (2004) και Nastos et al. (2006).

Όλοι οι παραπάνω δείκτες και εξισώσεις παρουσιάζουν μία μικρή απόκλιση μεταξύ τους. Οι πιο διαδεδομένοι είναι ο Δείκτης Humidex, ο ΔΔ του Thom (1959), ο ΔΔ του Steadman (1979) και ο ΔΔ που χρησιμοποιεί η εθνική μετεωρολογική υπηρεσία των Ηνωμένων Πολιτειών (SCONC, 2009), οι οποίοι περιγράφονται παρακάτω.

2.4.1.3 Δείκτης Humidex

Ο Δείκτης HUMIDEX (ή αλλιώς Δείκτης «Αίσθησης Θερμοκρασίας» (feels like) ή Δείκτης Θερμοκρασίας και Άνεσης (Heat and Discomfort Index - DI) έχει αναπτυχθεί από την Καναδική Μετεωρολογική Υπηρεσία και στηρίζεται στη θερμοκρασία και στο σημείο δρόσου του αέρα, παρά στη σχετική υγρασία. Η εξίσωση που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό αυτού του δείκτη είναι η ακόλουθη:

$$\text{Humidex} = \text{Air temperature} + 0.5555 \times \left(6.11 \times e^{\frac{5417.7530}{273.16 - \text{dewpoint in Kelvins}}} - 10 \right)$$

Ο **Πίνακας 4** παρουσιάζει τους δυνατούς χαρακτηρισμούς του Δείκτη Humidex, ανάλογα με το επίπεδο του και τις σχετικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία.

Πίνακας 4: Κατανομή και χαρακτηρισμός τρέχουσας κατάστασης του Δείκτη Humidex και ενδεικτικός χρωματισμός επικινδυνότητας για την ανθρώπινη υγεία

Δείκτης Humidex (°C)	Επίδραση στην ανθρώπινη υγεία	Ενδεικτικός χρωματισμός
$54 < \Delta\Delta$	Θερμοπληξία. Πιθανός θάνατος.	
$46 < \Delta\Delta < 53$	Όλος ο πληθυσμός αισθάνεται υπερβολική δυσφορία. Αναστολή φυσικών δραστηριοτήτων.	
$40 < \Delta\Delta < 45$	Έντονη αίσθηση αδιαθεσίας. Αποφυγή κίνησης.	
$35 < \Delta\Delta < 39$	Έντονη δυσφορία. Περιορισμός των βαρύτερων φυσικών ασκήσεων.	
$30 < \Delta\Delta < 34$	Ελαφριά αίσθηση δυσφορίας.	
$\Delta\Delta < 29$	Καμία αίσθηση δυσφορίας.	

Λαμβάνοντας υπόψη τους παραπάνω χρωματισμούς, διαμορφώνεται και ο πίνακας στην **Εικόνα 12** όπου εκφράζεται η συσχέτιση της θερμοκρασίας και υγρασίας αέρα με την επίδραση της δυσφορίας στην ανθρώπινη υγεία βάσει του Δείκτη Humidex.

	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
42°	48	50	52	55	57	59	62	64	66	68	71	73	75	77	80	82
41°	46	48	51	53	55	57	59	61	64	66	68	70	72	74	76	79
40°	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75
39°	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	66	68	70	72
38°	42	44	45	47	49	51	53	55	58	58	60	62	64	66	67	69
37°	40	42	44	45	47	49	51	52	54	56	58	59	61	63	65	66
36°	39	40	42	44	45	47	49	50	52	54	55	57	59	60	62	63
35°	37	39	40	42	44	45	47	48	50	51	53	54	56	58	59	61
34°	36	37	39	40	42	43	45	46	48	49	51	52	54	55	57	58
33°	34	36	37	39	40	41	43	44	46	47	48	50	51	53	54	55
32°	33	34	36	37	38	40	41	42	44	45	46	48	49	50	52	53
31°	32	33	34	35	37	38	39	40	42	43	44	45	47	48	49	50
30°	30	32	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	45	46	47	48
29°	29	30	31	32	33	35	36	37	38	39	40	41	42	43	45	46
28°	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
27°	27	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
26°	26	26	27	28	29	30	31	32	33	34	34	35	36	37	38	39
25°	25	25	26	27	27	28	29	30	31	32	33	34	34	35	36	37
24°	24	24	24	25	26	27	28	28	29	30	31	32	33	33	34	35
23°	23	23	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	32	32	33
22°	22	22	22	22	23	24	25	25	26	27	27	28	29	30	30	31

Εικόνα 12: Συσχέτιση της θερμοκρασίας και υγρασίας αέρα με την επίδραση της δυσφορίας στην ανθρώπινη υγεία βάσει του Δείκτη Humidex που περιγράφει ο Πίνακας 4.

2.4.1.4 Δείκτης Δυσφορίας του Thom (1959)

Ο Δείκτης κατά τον Thom (1959) προκύπτει από συνάρτηση της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας του αέρα. Ο υπολογισμός του δείκτη αυτού γίνεται πιο συγκεκριμένα με την ακόλουθη εξίσωση (Giles et al. (1990):

$$DI = Ta - 0.55 (1 - 0.01 RH) (Ta - 14.5)$$

όπου,

DI = Δείκτης Δυσφορίας (°C),

Ta = μέση ωριαία θερμοκρασία (°C) και

RH = ωριαία σχετική υγρασία (%)

Η κατανομή χαρακτηρισμού της τρέχουσας κατάστασης όσον αφορά το Δείκτη Δυσφορίας με βάση την παραπάνω εξίσωση παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 5).

Πίνακας 5: Κατανομή και χαρακτηρισμός τρέχουσας κατάστασης του Δείκτη Thom και ενδεικτικός χρωματισμός επικινδυνότητας για την ανθρώπινη υγεία

Δείκτης κατά Thom (°C)	Επίδραση στην ανθρώπινη υγεία	Ενδεικτικός χρωματισμός
$32 < \Delta\Delta$	Πιθανά συμβάντα θερμοπληξίας.	
$30 < \Delta\Delta < 31$	Όλος ο πληθυσμός αισθάνεται υπερβολική δυσφορία.	
$28 < \Delta\Delta < 29$	Στο μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού επιδεινώνονται οι ψυχοφυσικές συνθήκες.	
$25 < \Delta\Delta < 27$	Πάνω από το 50% των πολιτών αισθάνεται δυσφορία.	
$21 < \Delta\Delta < 24$	Λιγότερο από το 50% των πολιτών αισθάνεται δυσφορία.	
$\Delta\Delta < 20$	Καμία αίσθηση δυσφορίας.	

Λαμβάνοντας υπόψη τους παραπάνω χρωματισμούς, διαμορφώνεται και ο πίνακας στην **Εικόνα 13**, όπου εκφράζεται η συσχέτιση της θερμοκρασίας και υγρασίας αέρα με την επίδραση της δυσφορίας στην ανθρώπινη υγεία βάσει του Δείκτη Thom.

Σημειώνεται ότι η εξίσωση αυτή έχει χρησιμοποιηθεί και για να εξεταστούν οι συνθήκες και επιπτώσεις στην πόλη της Θεσσαλονίκης (Angouridakis και Makrogiannis, 1982).

	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
42°	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	37	38	38	38
41°	31	32	32	33	33	34	34	35	35	35	36	36	37	37	37	37
40°	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	35	36	36	36	37
39°	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	34	35	35	35	36	36
38°	29	30	30	31	31	31	32	32	33	33	34	34	34	35	35	35
37°	28	29	29	30	30	31	31	32	32	32	33	33	33	34	34	34
36°	28	28	29	29	30	30	30	31	31	32	32	32	33	33	33	34
35°	27	27	28	28	29	29	30	30	30	31	31	32	32	32	33	33
34°	26	27	27	28	28	29	29	29	30	30	30	31	31	31	32	32
33°	26	26	27	27	27	28	28	29	29	29	30	30	30	31	31	31
32°	25	25	26	26	27	27	27	28	28	29	29	29	30	30	30	30
31°	24	25	25	26	26	26	27	27	27	28	28	28	29	29	29	30
30°	24	24	24	25	25	26	26	26	27	27	27	28	28	28	29	29
29°	23	23	24	24	25	25	25	26	26	26	27	27	27	27	28	28
28°	22	23	23	23	24	24	25	25	25	25	26	26	26	27	27	27
27°	22	22	22	23	23	23	24	24	24	25	25	25	26	26	26	26
26°	21	21	22	22	22	23	23	23	24	24	24	25	25	25	25	26
25°	20	21	21	21	22	22	22	23	23	23	23	24	24	24	25	25
24°	20	20	20	21	21	21	22	22	22	22	23	23	23	24	24	24
23°	19	19	20	20	20	21	21	21	21	22	22	22	22	23	23	23
22°	18	19	19	19	19	20	20	20	21	21	21	21	22	22	22	22

Εικόνα 13: Συσχέτιση της θερμοκρασίας και υγρασίας αέρα με την επίδραση της δυσφορίας στην ανθρώπινη υγεία βάσει του Δείκτη Thom που περιγράφει ο Πίνακας 5.

2.4.1.5 Δείκτης Δυσφορίας του Steadman

Ο ΔΔ του Steadman (1979) εκτιμάται με πολυκριτηριακή εξίσωση. Η εξίσωση αυτή λαμβάνει υπόψη τις μετεωρολογικές παραμέτρους της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας αέρα:

$$DI = -42.379 + 2.04901523T + 10.14333127R - 0.22475541TR - 6.83783 \times 10^{-3}T^2$$

$$- 5.481717 \times 10^{-2}R^2 + 1.22874 \times 10^{-3}T^2R + 8.5282 \times 10^{-4}TR^2 - 1.99 \times 10^{-6}T^2R^2$$

όπου,

DI = Δείκτης Δυσφορίας (°F),

T = μέση θερμοκρασία (°F) και,

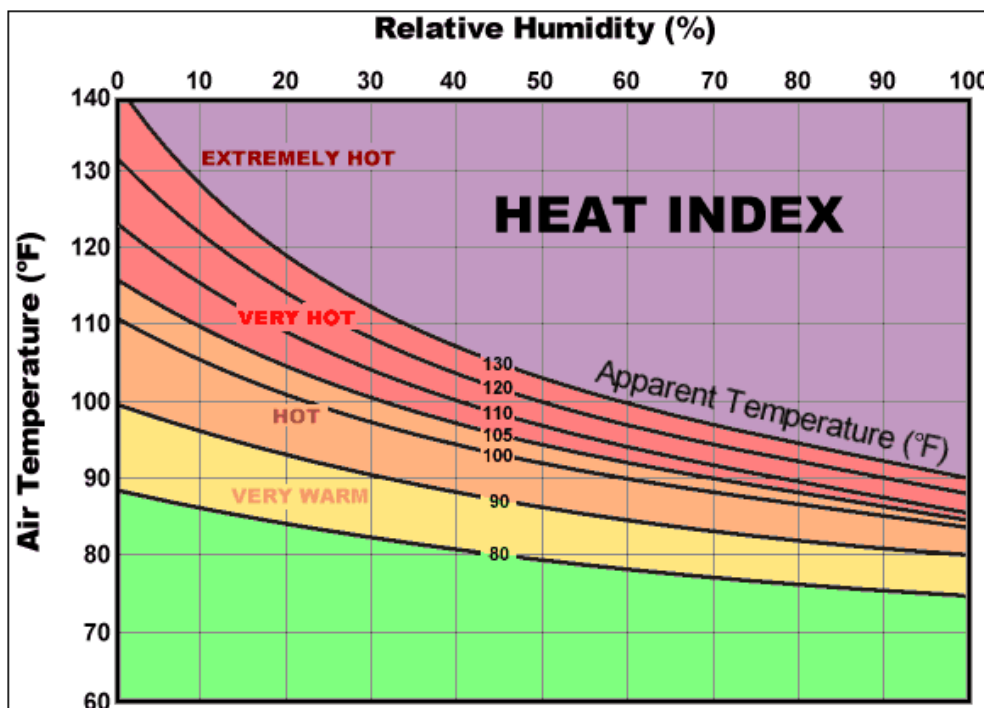
R = σχετική υγρασία (%).

Η κατανομή χαρακτηρισμού της τρέχουσας κατάστασης όσον αφορά το Δείκτη Δυσφορίας με βάση την παραπάνω εξίσωση παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 6).

Πίνακας 6: Κατανομή και χαρακτηρισμός τρέχουσας κατάστασης του Δείκτη Steadman και ενδεικτικός χρωματισμός επικινδυνότητας για την ανθρώπινη υγεία

Δείκτης κατά Steadman (°C)	Επίδραση στην ανθρώπινη υγεία	Ενδεικτικός χρωματισμός
$54 < \Delta\Delta$	Πιθανά συμβάντα θερμοπληξίας.	
$40 < \Delta\Delta < 53$	Όλος ο πληθυσμός αισθάνεται υπερβολική δυσφορία.	
$32 < \Delta\Delta < 39$	Στο μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού επιδεινώνονται οι ψυχοφυσικές συνθήκες.	
$27 < \Delta\Delta < 31$	Πιθανή κόπωση μετά από συνεχή έκθεση.	
$\Delta\Delta < 26$	Καμία επίδραση.	

Λαμβάνοντας υπόψη τους παραπάνω χρωματισμούς, διαμορφώνεται και η **Εικόνα 14**, όπου εκφράζεται η συσχέτιση της θερμοκρασίας και υγρασίας αέρα με την επίδραση της δυσφορίας στην ανθρώπινη υγεία βάσει του Δείκτη Steadman.



Εικόνα 14: Συσχέτιση της θερμοκρασίας και υγρασίας αέρα με την επίδραση της δυσφορίας στην ανθρώπινη υγεία βάσει του Δείκτη Steadman που περιγράφει ο Πίνακας 6.

2.4.1.6 Δείκτης Δυσφορίας κατά SCONC

Ο ΔΔ (THI) κατά SCONC (2009) υπολογίζεται με την παρακάτω εξίσωση:

$$\begin{aligned} \text{THI} = & 16,923 + 1,85212 \cdot 10^{-1} \cdot T + 5,37941 \cdot \text{RH} - 1,00254 \cdot 10^{-1} \cdot T \cdot \text{RH} + 9,41695 \cdot 10^{-3} \cdot T^2 + 7,28898 \cdot 10^{-3} \cdot \text{RH}^2 \\ & + 3,45372 \cdot 10^{-4} \cdot T^2 \cdot \text{RH} - 8,14971 \cdot 10^{-4} \cdot T \cdot \text{RH}^2 + 1,02102 \cdot 10^{-5} \cdot T^2 \cdot \text{RH}^2 - 3,8646 \cdot 10^{-5} \cdot T^3 + \\ & 2,91583 \cdot 10^{-5} \cdot \text{RH}^3 + 1,42721 \cdot 10^{-6} \cdot T^3 \cdot \text{RH} + 1,97483 \cdot 10^{-7} \cdot T \cdot \text{RH}^3 - 2,18429 \cdot 10^{-8} \cdot T^3 \cdot \text{RH}^2 + \\ & 8,43296 \cdot 10^{-10} \cdot T^2 \cdot \text{RH}^3 - 4,81975 \cdot 10^{-11} \cdot T^3 \cdot \text{RH}^3 \end{aligned}$$

όπου,

T = θερμοκρασία αέρα (°F) και,

RH = σχετική υγρασία (%).

Η εξίσωση αυτή εφαρμόζεται για τιμές θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας πάνω από 26°C και 39%, αντίστοιχα. Η κατανομή χαρακτηρισμού της τρέχουσας κατάστασης όσον αφορά το Δείκτη Δυσφορίας με βάση την παραπάνω εξίσωση του SCONC παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 7).

Πίνακας 7: Κατανομή και χαρακτηρισμός τρέχουσας κατάστασης του Δείκτη SCONC και ενδεικτικός χρωματισμός επικινδυνότητας για την ανθρώπινη υγεία

Δείκτης κατά SCONC (°C)	Επίδραση στην ανθρώπινη υγεία	Ενδεικτικός χρωματισμός
51 < ΔΔ	Εξαιρετικά επικίνδυνα (Extreme danger)	
46 < ΔΔ < 51	Επικίνδυνα (Danger)	
40 < ΔΔ < 46	Μεγάλη προσοχή (Extreme caution)	
33,5 < ΔΔ < 40	Προσοχή (Caution)	
ΔΔ < 33,5	-	

Λαμβάνοντας υπόψη τους παραπάνω χρωματισμούς, διαμορφώνεται και η **Εικόνα 15**, όπου εκφράζεται η συσχέτιση της θερμοκρασίας και υγρασίας αέρα με την επίδραση της δυσφορίας στην ανθρώπινη υγεία βάσει του Δείκτη SCONC.

		Temperature (°F)															
Relative Humidity (%)		80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110
	40	80	81	83	85	88	91	94	97	101	105	109	114	119	124	130	136
	45	80	82	84	87	89	93	96	100	104	109	114	119	124	130	137	
	50	81	83	85	88	91	95	99	103	108	113	118	124	131	137		
	55	81	84	86	89	93	97	101	106	112	117	124	130	137			
	60	82	84	88	91	95	100	105	110	116	123	129	137				
	65	82	85	89	93	98	103	108	114	121	128	136					
	70	83	86	90	95	100	105	112	119	126	134						
	75	84	88	92	97	103	109	116	124	132							
	80	84	89	94	100	106	113	121	129								
	85	85	90	96	102	110	117	126	135								
	90	86	91	98	105	113	122	131									
	95	86	93	100	108	117	127										
	100	87	95	103	112	121	132										

Likelihood of Heat Disorders with Prolonged Exposure or Strenuous Activity

Caution
 Extreme Caution
 Danger
 Extreme Danger

Εικόνα 15: Συσχέτιση της θερμοκρασίας και υγρασίας αέρα με την επίδραση της δυσφορίας στην ανθρώπινη υγεία βάσει του Δείκτη SCONC που περιγράφει ο Πίνακας 7

2.4.2 Εθνικά

2.4.2.1 Σύστημα «Air quality»

Στην κατεύθυνση της έγκαιρης μέτρησης των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης και του Δείκτη Δυσφορίας, ανάλογης εκτίμησης του κινδύνου και άμεσης ενημέρωσης του πληθυσμού, κινήθηκε η δημιουργία της ιστοσελίδας <www.airquality.gr> από το Εργαστήριο Θερμοφυσικών Ιδιοτήτων & Περιβαλλοντικών Διεργασιών του Τμήματος Χημικών Μηχανικών, Α.Π.Θ.

Η ιστοσελίδα επικεντρώνεται στην επίδραση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, ως προς τις συγκεντρώσεις των αιωρούμενων σωματιδίων και των κλιματικών συνθηκών, ως προς το Δείκτη Δυσφορίας, στην υγεία των πολιτών. Παρέχει πληροφορίες για συγκεκριμένες περιοχές του ελληνικού χώρου με μεγάλο πληθυσμό, όπου υπάρχει περαιτέρω ανάγκη για μετρήσεις και προστασία του πληθυσμού (Εικόνα 16). Τα στοιχεία που συλλέγονται, ανανεώνονται στη δεδομένη στιγμή που επισκέπτεται κάποιος την ιστοσελίδα, δηλαδή εξάγονται εκείνη την στιγμή και αλλά δεν υπάρχει δυνατότητα πρόγνωσης της κατάστασης.



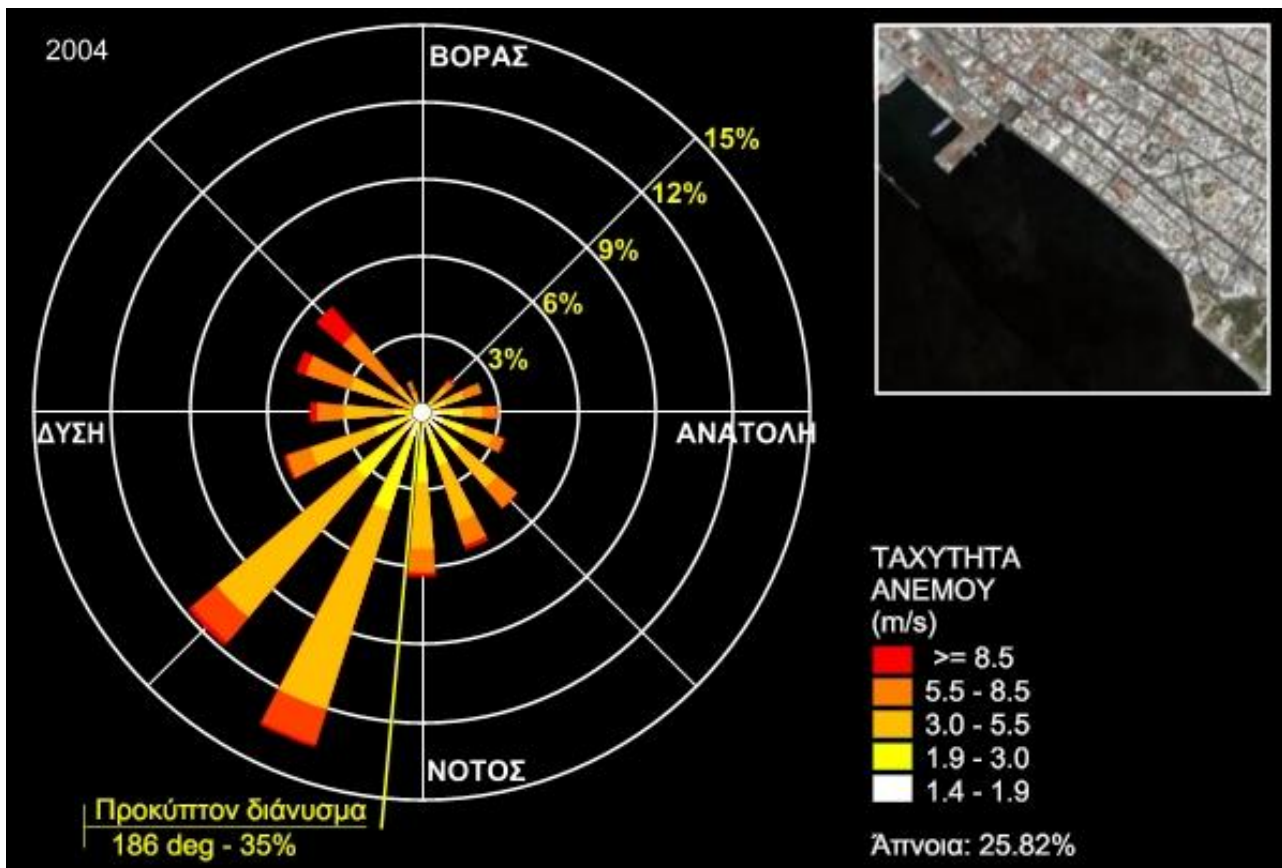
Εικόνα 16: Δίκτυο σταθμών στον ελληνικό χώρο στην ιστοσελίδα <www.airquality.gr>

Σε ότι αφορά το Δείκτη Δυσφορίας, συλλέγονται αυτόματα μετρήσεις θερμοκρασίας και υγρασίας από ιδιωτικούς σταθμούς που διαθέτουν τα στοιχεία τους στο δίκτυο. Στη συνέχεια υπολογίζονται ο Δείκτης Δυσφορίας και το αντίστοιχο ποσοστό ανθρώπων που θα αισθανθούν δυσφορία, ανάλογα με τον ρουχισμό τους και τη δραστηριότητά τους, παράμετροι, οι οποίες τροποποιούνται με επιλογή του χρήστη (Εικόνα 17). Επίσης, απεικονίζονται οι σταθμοί μετρήσεων με διάφορους χρωματισμούς ανάλογα με τη σοβαρότητα της κατάστασης που καταγράφεται, κατηγοριοποιώντας την σε κλάσεις.

Αντίστοιχα, για τα αιωρούμενα σωματίδια αξιοποιείται ένας μεγάλος αριθμός (20) παθητικών συλλεκτών αιωρουμένων σωματιδίων για τη μέτρηση των συγκεντρώσεων τους μόνο, ωστόσο, για την ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης (Εικόνα 18).



Εικόνα 17: Δεδομένα που λαμβάνονται από τους σταθμούς



Εικόνα 18: Ενδεικτικές συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων που λαμβάνονται από τους σταθμούς ανάλογα με διεύθυνση του ανέμου στη Θεσσαλονίκη

2.4.2.2 Σύστημα «Airthess»

Το «AIRTHESS» (www.airthess.gr) είναι ένα σύστημα έγκαιρης πληροφόρησης των πολιτών για την ποιότητα της ατμόσφαιρας στη Θεσσαλονίκη. Το πρόγραμμα με τίτλο «Σύστημα έγκαιρης πληροφόρησης των πολιτών για την ποιότητα της ατμόσφαιρας στη Θεσσαλονίκη - AIRTHESS» υλοποιήθηκε με τη συνεργασία του Οργανισμού Ρυθμιστικού Σχεδίου και Προστασίας Περιβάλλοντος Θεσσαλονίκης (Ο.Ρ.Θ.), της Διεύθυνσης Περιβάλλοντος -

Χωροταξίας (ΔΙ.ΠΕ.ΧΩ.) της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας (Π.Κ.Μ.) και της Ομάδας Εφαρμογών Συστημάτων Πληροφορικής (Ο.Ε.Σ.Π.) του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (Α.Π.Θ.).

Στη συγκεκριμένη πλατφόρμα χρησιμοποιείται ένα δίκτυο σταθμών μέτρησης που λειτουργούν υπό την ευθύνη της ΔΙ.ΠΕ.ΧΩ. της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας (Π.Κ.Μ.), και το οποίο αποτελεί μέρος του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.).

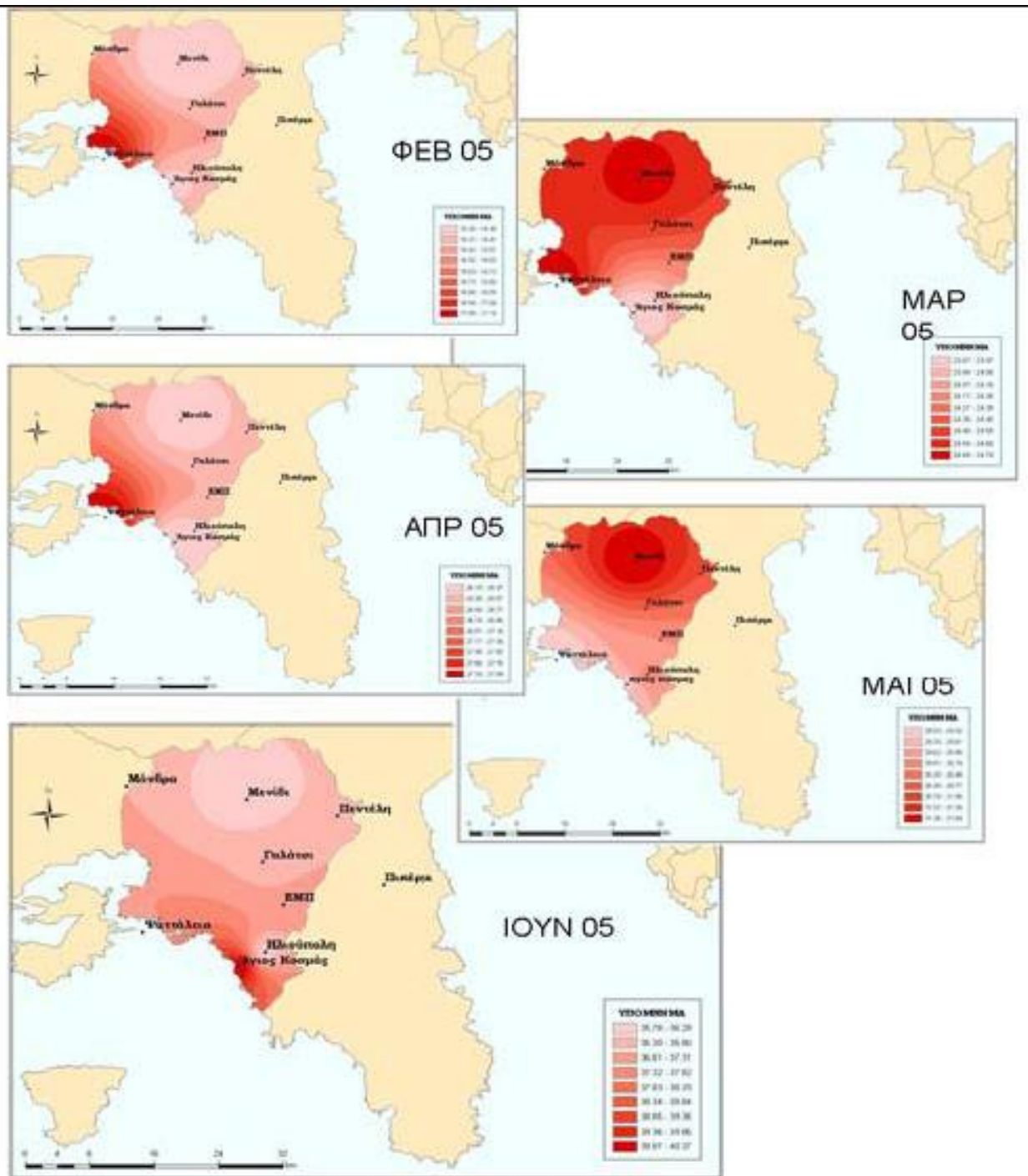
Οι μετρήσεις ποιότητας του αέρα έχουν κατηγοριοποιηθεί σε τέσσερις (4) κλάσεις για κάθε ρύπο, όπως απεικονίζεται και στην **Εικόνα 19**. Επιπρόσθετα παρέχονται χωρίς επεξεργασία, δηλαδή όπως ακριβώς καταγράφονται από τους αντίστοιχους σταθμούς παρακολούθησης. Οι προγνώσεις γίνονται για επιλεγμένους ρύπους και σταθμούς και πρέπει να θεωρούνται ενδεικτικές.

Κλάση Ποιότητας Αέρα	Πιθανές Επιπτώσεις
Καλή (🟢/🟢)	Δεν αναμένεται καμία επίπτωση στην υγεία αλλά και το περιβάλλον.
Μέτρια (🟡/🟡)	Πιθανές επιπτώσεις σε υπερευαίσθητα άτομα. Δεν αναμένονται επιπτώσεις στο γενικό πληθυσμό.
Κακή (🔴/🔴)	Πιθανές δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία ατόμων με καρδιαγγειακά ή αναπνευστικά προβλήματα, καθώς και σε άλλες ευαίσθητες ομάδες του πληθυσμού (παιδιά, ηλικιωμένοι, ασθενείς)
Πολύ Κακή (🔴/🔴)	Δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία ατόμων με καρδιαγγειακά ή αναπνευστικά προβλήματα, καθώς και σε άλλες ευαίσθητες ομάδες του πληθυσμού (παιδιά, ηλικιωμένοι, ασθενείς)

Εικόνα 19: Πίνακας αντιστοίχισης κλάσεων με τις επιπτώσεις στην υγεία

2.4.2.3 Σύστημα METEONET

Το σύστημα METEONET (<http://hoa.ntua.gr/>) έχει ως κύριο στόχο την κωδικοποίηση του κλίματος στην περιοχή Αττικής μέσα από την εκτίμηση μιας σειράς κλιματικών και βιοκλιματικών παραμέτρων (**Εικόνα 20**). Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν τα μετεωρολογικά δεδομένα ενός δικτύου αυτόματων τηλεμετρικών σταθμών, το οποίο λειτουργεί με ευθύνη του Εργαστηρίου Υδρολογίας του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου και βρίσκεται σε λειτουργία από το 2005.



Εικόνα 20: Χωρική απεικόνιση του Δείκτη Δυσφορίας στην περιοχή της Αττικής για τους μήνες Φεβρουάριο – Ιούνιο του 2005

Δεδομένου ότι οι περισσότεροι από τους κλιματικούς δείκτες της βιβλιογραφίας έχουν αναπτυχθεί με βάση κλιματικά δεδομένα που επικρατούν σε άλλες περιοχές του πλανήτη, επιλέχθηκαν οι δείκτες εκείνοι που περιγράφουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν στην Αττική. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε ο υπολογισμός τους σε σημειακή βάση με χρήση των μετεωρολογικών δεδομένων του προαναφερόμενου δικτύου των αυτόματων τηλεμετρικών σταθμών.

Τέλος, η επιφανειακή αποτύπωση των σημειακών δεικτών έγινε με τη χρήση Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών (ArcMap) και κατέστησε εφικτό να παράγονται πληροφορίες για τις κλιματικές συνθήκες σε οποιαδήποτε γεωγραφικό σημείο της υπό μελέτης περιοχής.

Ειδικότερα, οι δείκτες που χρησιμοποιήθηκαν είναι ακόλουθοι:

- Κλιματικοί Δείκτες:
 - Δείκτης ξηρότητας (Martone) και
 - Δείκτης ξηρότητας (Pinna)
- Βιοκλιματικοί Δείκτες:
 - Δείκτης Δυσφορίας,
 - Wind chill index
 - Summer Simmer Index (SSI)

2.4.2.4 Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας Αέρα για τη Μητροπολιτική Περιοχή Θεσσαλονίκης (ΟΡΘΕ)

Ο Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου και Προστασίας Περιβάλλοντος Θεσσαλονίκης (ΟΡΘΕ) σε συνεργασία με το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (Εργαστήριο Μετάδοσης Θερμότητας και Περιβαλλοντικής Μηχανικής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή) εγκατέστησαν στο χώρο του ΟΡΘΕ ένα σύστημα διαχείρισης της ποιότητας αέρα (ΣΔΠΑ) για τη Μητροπολιτική Περιοχή Θεσσαλονίκης.

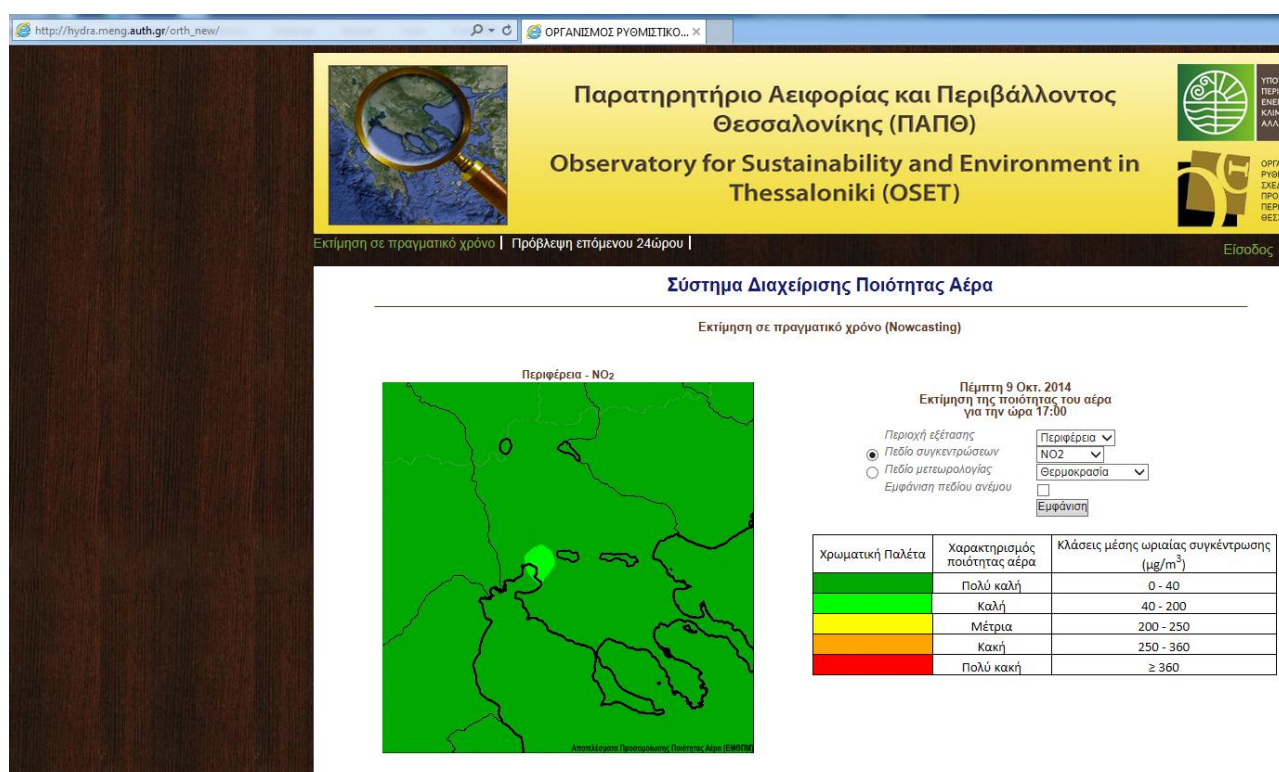
Το σύστημα:

- παρέχει ωριαίες εκτιμήσεις της ποιότητας αέρα για την περιοχή της Θεσσαλονίκης σε πραγματικό χρόνο (δηλ. για την επόμενη ώρα) (Nowcasting),
- πραγματοποιεί προγνώσεις για την ποιότητα αέρα του επόμενου 24ώρου (Forecasting),
- παρέχει πληροφορίες από πλευράς υγείας, προσδιορίζοντας κλάσεις ποιότητας αέρα (με συγκεκριμένο χαρακτηρισμό και χρωματισμό) και στατιστικά στοιχεία (πχ. ημερήσια διακύμανση).

Μετά το πέρας των υπολογισμών, πραγματοποιείται αυτόματη επεξεργασία των αποτελεσμάτων, με ταυτόχρονη παραγωγή χαρτών, ημερήσιων διακυμάνσεων και στατιστικών δεικτών που αφορούν στα προβλεπόμενα επίπεδα συγκεντρώσεων πέντε βασικών ατμοσφαιρικών ρύπων και πιο συγκεκριμένα του διοξειδίου του αζώτου (NO₂), του όζοντος (O₃), των αιωρούμενων σωματιδίων με διάμετρο μικρότερη από 10 μικρόμετρα (PM₁₀), των αιωρούμενων σωματιδίων με διάμετρο μικρότερη από 2,5 μικρόμετρα (PM_{2.5}) και του βενζολίου.

Οι προαναφερθείσες λειτουργίες υλοποιούνται μέσω ενός αυτοματοποιημένου συστήματος που βασίζεται σε σύγχρονα προγνωστικά μοντέλα που έχουν αναπτυχθεί από το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο και πιο συγκεκριμένα το προγνωστικό μετεωρολογικό μοντέλο μεσοκλίμακας MEMO και το μοντέλο διασποράς και χημικού μετασχηματισμού MARS-aero. Για τη διεξαγωγή των υπολογισμών αξιοποιούνται επίσης δεδομένα μετεωρολογίας και συγκεντρώσεων από μοντέλα μεγαλύτερης κλίμακας.

Τα αποτελέσματα και οι χάρτες είναι προσβάσιμα μέσω της ιστοσελίδας http://hydra.meng.auth.gr/orth_new/ (Εικόνα 21). Στην παρούσα φάση το σύστημα βρίσκεται σε δοκιμαστική λειτουργία.



Εικόνα 21: Απεικόνιση ιστοσελίδας του Συστήματος Διαχείρισης Ποιότητας Αέρα για τη Μητροπολιτική Περιοχή Θεσσαλονίκης με χάρτη και κλάσεις ποιότητας αέρα

3 Δυνητικές και προτεινόμενες χρήσεις του AID

Το προτεινόμενο σύστημα καλύπτει τις απαιτήσεις της Εθνικής και Ευρωπαϊκής νομοθεσίας και αφενός της Απόφασης με αριθμ. οικ. 2/54974/0022 (ΦΕΚ 1652/14.8.2008) που προβλέπει έκτακτα μέτρα για το πολεοδομικό συγκρότημα της Θεσσαλονίκης και αφετέρου της ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε.103, ΦΕΚ 488/30.3.11 (Οδηγίας 2008/50/ΕΚ) (Πίνακας 3).

Πιο συγκεκριμένα, κάποιες από τις αυτές θα υιοθετηθούν σε θεωρητικό επίπεδο στο πλαίσιο του παρόντος έργου και προβλέπουν:

- Τη μετάδοση των δεδομένων των ρύπων σε Πραγματικό Χρόνο.
- Τη συνεχή αξιολόγηση και χαρακτηρισμό της κατάστασης ανάλογα με τη συγκέντρωση των ρύπων.
- Τον αυτοματοποιημένο υπολογισμό των συγκεντρώσεων των ρύπων και την ανάλογη ενημέρωση του χρήστη σε περίπτωση τιμών κοντά στις υπερβάσεις.
- Την εκτέλεση (μέσω ενημέρωσης σε κινητά, tablets κ.λπ.) δράσεων και μέτρων που απαιτούνται για την αντιμετώπιση των υπερβάσεων.

Να επισημανθεί ότι το υπό σχεδίαση σύστημα μπορεί να αποτελέσει μέρος ενός βραχυπρόθεσμου και ευρύτερου σχεδίου δράσης, όπως προβλέπει το άρθρο 19 της ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε.103, ΦΕΚ 488/30.3.11 (Οδηγίας 2008/50/ΕΚ). Τέλος, πέρα από τα παραπάνω, μία σημαντική συμβολή του συστήματος είναι η ενημέρωση σε Πραγματικό Χρόνο των εμπλεκόμενων φορέων στη λήψη αποφάσεων και είναι υποχρεωμένοι, όπως ορίζει η σχετική νομοθεσία, να εφαρμόσουν κατάλληλα μέτρα και ενέργειες (actions) για την αντιμετώπιση των υπερβάσεων.

Στο παρακάτω πίνακα (Πίνακας 8) παρουσιάζονται σε σύνοψη το υφιστάμενο πλαίσιο επικοινωνίας σε περίπτωση σταδίου ενημέρωσης ή συναγερμού όταν καταγράφονται υπερβάσεις στα όρια των ρύπων και οι αντίστοιχες δυνατότητες βελτίωσης που παρέχονται με τη χρήση του συστήματος του AID.

Πίνακας 8: Υφιστάμενο πλαίσιο επικοινωνίας σε περίπτωση σταδίου ενημέρωσης ή συναγερμού για υπερβάσεις στα όρια των ρύπων και αντίστοιχες δυνατότητες βελτίωσης από το σύστημα του AID

Αρμόδιοι φορείς (δυνητικοί χρήστες AID)	Υφιστάμενο πλαίσιο	Δυνητική δυνατότητα βελτίωσης με τη χρήση του συστήματος του AID
ΦΟΡΕΙΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ		
ΥΠΕΚΑ	Γενικά δεν εφαρμόζεται ο νόμος και οι διαδικασίες είναι χρονοβόρες. Πέρα από την καταγραφή και αξιολόγηση των δεδομένων σε ημερήσια βάση, οι διαδικασίες δεν είναι αυτοματοποιημένες.	Ενημέρωση σε Πραγματικό Χρόνο για την τρέχουσα κατάσταση των επιπέδων ρύπανσης και του Δείκτη Δυσφορίας του αρμόδιου τμήματος (μέσω σταθερού/φορητού Η/Υ)
Αποκεντρωμένη Περιφέρεια Κ. Μακεδονίας, Τμ. Περιβάλλοντος Τμ. Περιβάλλοντος Δήμου Θεσσαλονίκης	Πρακτικά σε παρόμοια διαδικασία που έλαβε χώρα το Νοέμβριο του 2011 εκτελέστηκαν οι εξής ενέργειες: - Μετά από 7 ημέρες έκδοσης του ημερήσιου δελτίου ατμοσφαιρικής ρύπανσης διαπιστώθηκε από το Τμ. Περιβ/ντος του Δήμου η συνεχής υπέρβαση των ορίων από πολλούς σταθμούς μέτρησης, όπως αναφέρει η σχετική νομοθεσία. - Συγκλήθηκε σύσκεψη με τον Αντί-περιφερειάρχη και φορείς όπως ο Δήμος, η Τροχαία, η Αστυνομία κ.λπ. Εκεί ο Αντί-περιφερειάρχης έκρινε με βάση τα μετρούμενα	- Συνεχής παρακολούθηση μέσω Η/Υ συγκεντρώσεων και χαρακτηρισμού κατάστασης. - Δυνατότητα δημιουργίας Πράκτορα Λήψης Αποφάσεων, ο οποίος θα αυτοματοποιεί τη διαδικασία ενημέρωσης του Αντι-περιφερειάρχη ή των λοιπών αρμοδίων διευθύνσεων της Περιφέρειας και θα προτείνει την άμεση λήψη μέτρων. Ο ίδιος Πράκτορας μπορεί αυτόματα να βαθμονομεί τη σοβαρότητα της κάθε κατάστασης και να λειτουργεί με αυτόματη ή μη ενημέρωση των Φορέων Εκτέλεσης που αναφέρονται στη συνέχεια του πίνακα.

	στοιχεία και αποφάσισε για κάποιες δράσεις αντιμετώπισης του προβλήματος. Συνεπώς δεν προβλέπεται καμία αυτοματοποιημένη διαδικασία ενημέρωσης ή εκτέλεσης ενεργειών.	
ΦΟΡΕΙΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ		
Τροχαία - Τροχονόμοι		Απαγόρευση/Περιορισμός κυκλοφορίας (π.χ. ενημέρωση από συγκεκριμένο Πράκτορα Λήψης Αποφάσεων μέσω πινακίδων διαχείρισης/ενημέρωσης οδικής κυκλοφορίας και κατανομή δυνάμεων τροχαίας με σκοπό την κυκλοφοριακή ρύθμιση.
Δήμοι και Νομαρχία - Τμήμα Περιβάλλοντος		Ενημέρωση από συγκεκριμένο Πράκτορα Λήψης Απόφασης μέσω email που θα αποσταλεί στους αρμόδιους υπαλλήλους.
Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης		Ενημέρωση από συγκεκριμένο Πράκτορα Λήψης Αποφάσεων μέσω email που θα αποσταλεί στα ΜΜΕ
Νοσοκομεία - Διοίκηση		Ενημέρωση Νοσοκομείων για επιφυλακή είτε μέσω αυτοματοποιημένης διαδικασίας σε ιδιαίτερα κρίσιμες καταστάσεις μέσω Πράκτορα Λήψης Απόφασης είτε μέσω ενημέρωσης από τον Αντί-περιφερειάρχη με αυτόματο η

		μη τρόπο.
ΟΛΘ ή Λιμενικό		Ενημέρωση κοινού, μέσω του ραδιοφώνου, της τηλεόρασης, των εφημερίδων ή του διαδικτύου
Φορείς εκπαίδευσης		Ενημέρωση για αποφυγή χρήσης υπαίθριων χώρων ή προσωρινό κλείσιμο σχολείων και παιδικών σταθμών ή εφαρμογή άλλων παραπλήσιων μέτρων.

Τέλος, σημειώνεται ότι σύστημα παρέχει αντίστοιχες υπηρεσίες και δυνατότητες για το Δείκτη Δυσφορίας, όπως παρουσιάζει ο **Πίνακας 9**.

Πίνακας 9: Υφιστάμενο πλαίσιο επικοινωνίας σε περίπτωση σταδίου ενημέρωσης ή συναγερμού για την αύξηση του Δείκτη Δυσφορίας (π.χ κατά τη διάρκεια καύσωνα) και αντίστοιχες δυνατότητες βελτίωσης από το σύστημα του AID

Αρμόδιοι φορείς (δυναμικοί χρήστες AID)	Υφιστάμενο πλαίσιο	Δυναμική δυνατότητα βελτίωσης με τη χρήση του συστήματος του AID
Πολιτική Προστασία ή ΕΜΥ	Δεν υφίσταται κανένα σχέδιο ενημέρωσης ή συναγερμού. Αρμόδιος φορέας παρακολούθησης του Δείκτη Δυσφορίας είναι η Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία.	Συνεχής παρακολούθηση μέσω διαδικτύου.
Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης		
Νοσοκομεία - Διοίκηση		
Εκπαίδευση		
Επιθεώρηση Εργασίας		

4 Πρωτόκολλο λογικής των Πρακτόρων του AID

Στο πλαίσιο ανάπτυξης του συστήματος του AID, θα σχεδιαστούν και αναπτυχθούν οι ακόλουθοι Πράκτορες:

- Οι Πράκτορες Αντίληψης Περιβάλλοντος που θα λαμβάνουν μετρήσεις από αισθητήρια Διοξειδίου του Αζώτου και Όζοντος και μετεωρολογικών συνθηκών (θερμοκρασία και σχετική υγρασία αέρα).
- Οι Πράκτορες Αξιολόγησης μετρήσεων για τις παραπάνω περιβαλλοντικές παραμέτρους.
- Ο Πράκτορας Διαχείρισης του Συστήματος.
- Οι Πράκτορες Λήψης Αποφάσεων για το θεωρητικό περιορισμό της οδικής κυκλοφορίας στη Θεσσαλονίκη. Οι Πράκτορες αποτελούνται ουσιαστικά από τους Πράκτορες ελέγχου του Δείκτη Δυσφορίας και της συγκέντρωσης του Διοξειδίου του Αζώτου και του Όζοντος.
- Οι Πράκτορες Ενεργειών, οι οποίοι υλοποιούν τις Αποφάσεις των Πρακτόρων Ελέγχου του Όζοντος και του Διοξειδίου του Αζώτου με σκοπό την εικονική εφαρμογή κυκλοφοριακού δακτυλίου στη Θεσσαλονίκη.

Το πρωτόκολλο λογικής των Πρακτόρων αυτών θα υιοθετεί τεχνικές Ασαφούς Λογικής (Άλγεβρας) για να αξιολογήσει τα δεδομένα μετρήσεων των αισθητήρων που έχουν εγκατασταθεί στο σημείο ενδιαφέροντος και να απεικονίσει στη συνέχεια τα ανάλογα Λεκτικά ενημέρωσης προς το χρήστη, έτσι ώστε να οδηγηθεί αυτός στη λήψη των απαραίτητων αποφάσεων. Πιο συγκεκριμένα στην πιλοτική λειτουργία της ΕΕ4, οι αποφάσεις θα αφορούν τον (εικονικό) έλεγχο κυκλοφορίας των οχημάτων εντός του δακτυλίου της πόλης της Θεσσαλονίκης.

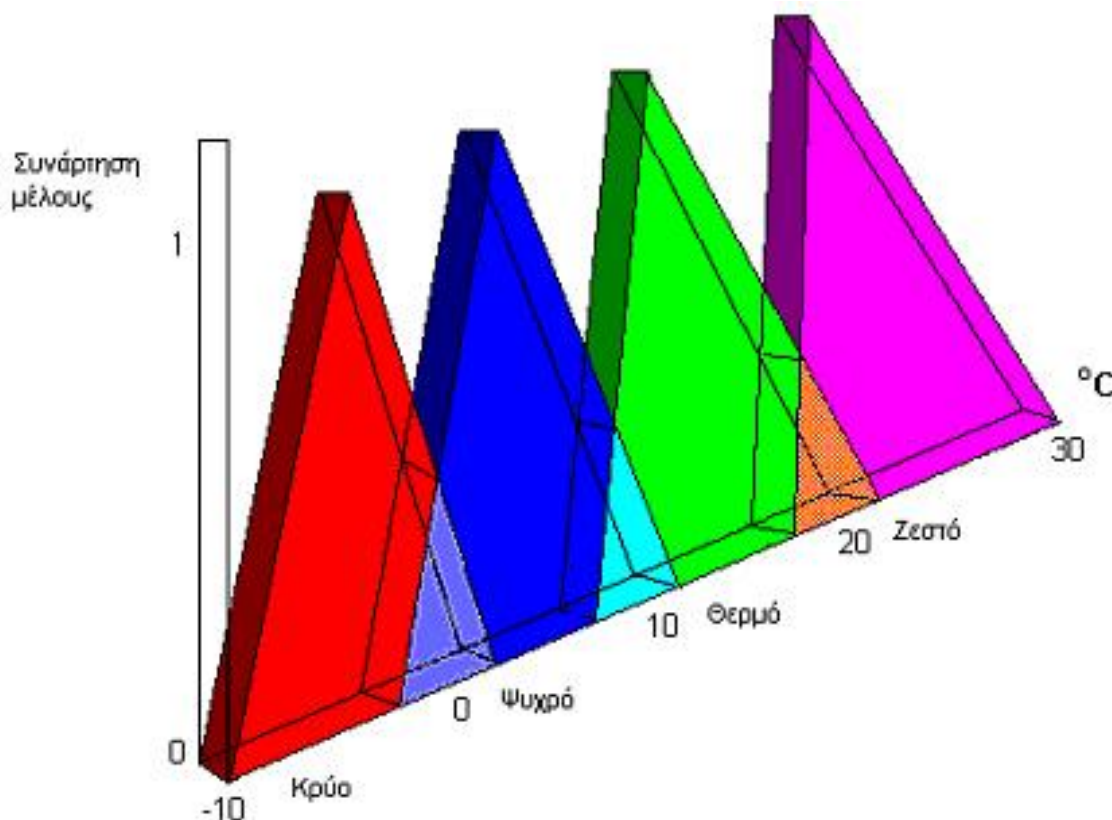
Οι λόγοι χρήσης της ασαφούς λογικής στο AID καθώς και το πρωτόκολλο λογικής των ευφύων Πρακτόρων του συστήματος, περιγράφονται και αναλύονται στα κεφάλαια που ακολουθούν.

4.1 Χρήση ασαφούς άλγεβρας στο AID

Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν τα συστήματα λήψης αποφάσεων ή υποστήριξης και εκτίμησης κινδύνου είναι ο ακριβής καθορισμός των ορίων με βάση τα οποία θα διαχωρίσουν τις καταστάσεις που αξιολογούν. Για παράδειγμα, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει όριο επιφυλακής σχετικά με την συγκέντρωση του διοξειδίου του αζώτου στην

ατμόσφαιρα τα $200\mu\text{g}/\text{m}^3$. Το άμεσο ερώτημα που τίθεται βλέποντας αυτή τη τιμή είναι ποιος πρέπει να είναι ο χαρακτηρισμός της συγκέντρωσης των $199\mu\text{g}/\text{m}^3$. Είναι δυνατόν μια τόσο μικρή διαφοροποίηση στη συγκέντρωση να οδηγεί μονοσήμαντα σε διαφορετικό χαρακτηρισμό της κατάταξης. Το παραπάνω πρόβλημα μπορεί να επιλυθεί μέσω της αναπαράστασης των εννοιών του πραγματικού κόσμου με χρήση εννοιών ασαφούς άλγεβρας και συνόλων. Μια χαρακτηριστική περίπτωση υιοθέτησης της θεωρίας των ασαφών συνόλων για διάκριση ορίων σε περιπτώσεις επικίνδυνων φαινομένων είναι η ασαφής ομαδοποίηση με ασαφή όρια με την χρήση των λεκτικών συνόλων όπως «πολύ», «λίγο», «μέτρια».

Ο βαθμός συμμετοχής κάθε οντότητας του πραγματικού κόσμου σε κάθε ασαφές σύνολο (βαθμός μέλους, BM) προκύπτει με χρήση των συναρτήσεων βαθμών μέλους. Οι συναρτήσεις αυτές απεικονίζονται στο κλειστό διάστημα $[0,1]$ και κάθε περίπτωση υπό εξέταση, ανήκει σε κάθε ασαφές σύνολο με διαφορετικό βαθμό μέλους. Σύμφωνα λοιπόν με την ασαφή άλγεβρα κάθε στοιχείο του πραγματικού κόσμου μπορεί να ανήκει ταυτόχρονα σε ένα ασαφές σύνολο Α αλλά και στο συμπλήρωμά του με συμπληρωματικό ως προς το 1 βαθμό μέλους. Αν για παράδειγμα, προσπαθήσουμε να μοντελοποιήσουμε και να απεικονίσουμε την κλίμακα θερμοκρασίας από -10°C έως 30°C στα τέσσερα ασαφή σύνολα «κρύο», «ψυχρό», «θερμό» και «ζεστό» με χρήση της τριγωνικής συνάρτησης η γραφική παράσταση των συνόλων θα είναι αυτή που απεικονίζεται στην **Εικόνα 22**.



Εικόνα 22: Γραφική αναπαράσταση ασαφών συνόλων για το χαρακτηρισμό της θερμοκρασίας αέρα

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, η εφαρμογή ασαφούς άλγεβρας οδηγεί σε μία προσέγγιση παρουσίασης του «Πραγματικού Κόσμου» (real world), καθώς βοηθάει το κοινό στην περιγραφή, ανάλυση και κυρίως στην κατανόηση της πληροφόρησης και των επιπτώσεων κακών περιβαλλοντικών συνθηκών ατμοσφαιρικής ρύπανσης και δυσφορίας (πχ. μέσω του χαρακτηρισμού των επιδράσεων, Normal, High και Critical και του αντίστοιχου χρωματισμού). Συγκεκριμένα η εφαρμογή της ασαφούς άλγεβρας είναι κατάλληλη για παρακολούθηση φυσικών φαινομένων και διεργασιών καθώς και περιβαλλοντικών προβλημάτων, όπως της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και δυσφορίας, καθώς αυτά (Dunes et al., 2011; Yadav et al., 2011; Gorai, 2012; Hajek et al., 2009; Bouharati et al., 2014):

- χαρακτηρίζονται από αβεβαιότητα (π.χ. τα επιτρεπτά όρια της σχετικής νομοθεσίας δεν λαμβάνουν υπόψη τοπικά χαρακτηριστικά και συνθήκες, χρόνο έκθεσης ατόμων, ευαισθησία ατόμων κ.α.),
- απαιτούν κατανόηση από τον απλό πολίτη, ώστε να αντιληφθεί σε εύλογο χρονικό διάστημα τις επιπτώσεις στην υγεία του αλλά και να προβλέψει τα μέτρα προστασίας που απαιτούνται και,
- στηρίζονται σε μετρήσεις, για τις οποίες μπορεί να λείπουν δεδομένα ή είναι σποραδικές, ασυνεχείς ή με αρκετή απόκλιση από την πραγματικότητα.

Συνοψίζοντας λοιπόν η ασαφής λογική,

- βοηθάει το κοινό να κατανοήσει πληροφορίες, όπως είναι η ατμοσφαιρική ρύπανση, η δυσφορία και οι επιπτώσεις τους,
- δεν αλλάζει την κλάση ποιότητας ή χαρακτηρισμού των περιβαλλοντικών συνθηκών (π.χ. High, Critical κ.λπ.), εάν κάποια μέτρηση είναι ελάχιστα μεγαλύτερη των ορίων,
- ομαλοποιεί και καλύπτει σφάλματα σε μετρήσεις από αισθητήρια ή σταθμούς μικρής ακρίβειας και,
- αποτελεί επιλογή του μέλλοντος, όπως αποτελούν μελλοντικά συστήματα φορητών μετρήσεων (future low cost mobile sensors).

Μία ενδιαφέρουσα απεικόνιση (**Εικόνα 23**) της ασαφούς λογικής και των ορίων ατμοσφαιρικής ρύπανσης, παρουσίασαν οι Bouharati et al. (2014) χρησιμοποιώντας το δείκτη «Air Quality Index», που περιγράφηκε στο κεφάλαιο 2.4.

Air Quality Index (AQI) Values	Levels of Health Concern	Colors
0 to 50	Good	Green
51 to 100	Moderate	Yellow
101 to 150	Unhealthy for Sensitive Groups	Orange
151 to 200	Unhealthy	Red
201 to 300	Very Unhealthy	Purple
301 to 500	Hazardous	Maroon

Fig 1. Discrete transition representation

Air Quality Index (AQI) Values	Levels of Health Concern	Colors
0 to 50	Good	Green
51 to 100	Moderate	Yellow
101 to 150	Unhealthy for Sensitive Groups	Orange
151 to 200	Unhealthy	Red
201 to 300	Very Unhealthy	Purple
301 to 500	Hazardous	Maroon

Fig 2. Fuzzy transition representation

Εικόνα 23: Απεικόνιση της διαφορετικής αντίληψης μεταξύ χρήσης του παραδοσιακού συστήματος ορίων (επάνω) και της ασαφούς λογικής (κάτω). Εφαρμογή στον AQI (Bouharati et al., 2014)

Παρά τα πλεονεκτήματα και το πλήθος εφαρμογών στην καθημερινή ζωή της ασαφούς άλγεβρας (π.χ. Συστήματα Ελέγχου, Φρένα ABS, πλυντήρια ρούχων κ.λπ.), το σύνολο των λογισμικών ή πλατφόρμων καταγραφής και αξιολόγησης περιβαλλοντικών μετρήσεων και συλλογής δεδομένων σε Πραγματικό Χρόνο (Real Time), χρησιμοποιούν προκαθορισμένα όρια, των οποίων η υπέρβαση θα σημάνει συναγερμό. Είναι δηλαδή γεγονός ότι αν και η ασαφής λογική ταιριάζει στις Περιβαλλοντικές εφαρμογές, είναι παρόλα αυτά πλήρως απύσχα στα σχετικά λογισμικά, τα οποία υστερούν στην προσέγγιση ενός «Πραγματικού Κόσμου» (real world).

Σύμφωνα με σύντομη βιβλιογραφική ανασκόπηση, οι εφαρμογές ασαφούς λογικής σε θέματα ενημέρωσης της ποιότητας ατμόσφαιρας (Dunes et al., 2011; Yadav et al., 2011; Gorai, 2012; Hajek et al., 2009; Bouharati et al., 2014), επικεντρώνονται κυρίως:

- στον υπολογισμό του Δείκτη Ποιότητας Αέρα (AQI) και,
- σε μεσοπρόθεσμες προβλέψεις εκπομπών.

Οι εφαρμογές αυτές παρουσίασαν ικανοποιητικά αποτελέσματα.

4.2 Σχεδιασμός και ανάπτυξη του AID

4.2.1 Βασικά ερωτήματα

Για να αναπτυχθούν τα ασαφή σύνολα και τα όρια των συναρτήσεων τους, σύμφωνα με τα οποία θα λειτουργούν οι Πράκτορες, και ειδικότερα της Αξιολόγησης Μετρήσεων και του Έλεγχου (στην περίπτωση του Δείκτη Δυσφορίας), όταν αναλύουν τα δεδομένα των μετρήσεων που λαμβάνουν από τους Πράκτορες Αντίληψης Περιβάλλοντος, έπρεπε να οριοθετηθούν:

- το είδος των συναρτήσεων βαθμών μέλους των ρύπων και ανά μετεωρολογικό παράγοντα (πχ. Ημιτραπεζοειδείς, τριγωνικές κ.λπ.),
- ο αριθμός των ασαφών συνόλων που θα τις αποτελούν,
- τα όρια διαχωρισμού και,
- η κατανομή των ορίων αυτών.

Σημειώνεται ότι όλα τα παραπάνω ερωτήματα προς επίλυση είναι αλληλένδετα και για αυτό το λόγο δεν εξετάζονται χωριστά.

4.2.2 Συναρτήσεις βαθμού μέλους

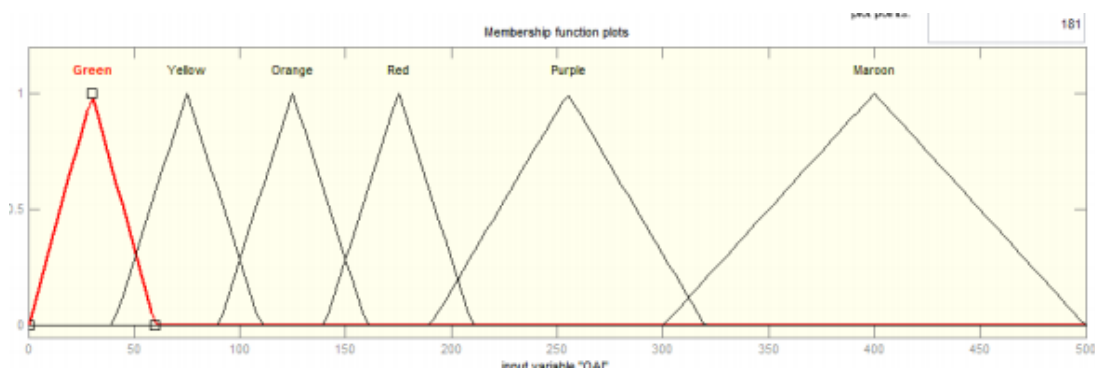
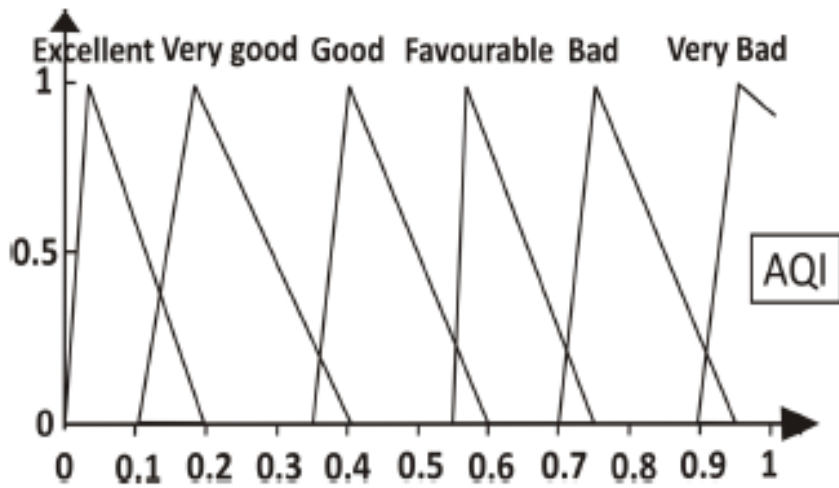
Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία δεν υπάρχει μέθοδος ή κανόνας όσον αφορά το είδος των συναρτήσεων βαθμού μέλους. Οι κυριότερες είναι τριγωνικές, τραπεζοειδείς και σιγμοειδής.

4.2.2.1 Συνάρτηση 1: Τριγωνική συνάρτηση μέλους

Η τριγωνική συνάρτηση μέλους με βάση την οποία υπολογίζεται ο βαθμός μέλους (BM) κάθε ασαφούς συνόλου περιγράφεται παρακάτω:

$$\mu_s(x) = \begin{cases} 0 & \text{if } X < a \\ (X-a) / (c-a) & \text{if } X \in [a,c] \\ (b-X) / (b-c) & \text{if } X \in [c,b] \\ 0 & \text{if } X \geq b \end{cases} \quad (1)$$

Στην παραπάνω τριγωνική συνάρτηση μέλους ο BM είναι ίσος με τη μονάδα μόνο σε ένα σημείο ($X=b$). Σημειώνουμε ότι έχουν εφαρμοστεί σε έργα που αφορούν τον έλεγχο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης (Εικόνα 24).



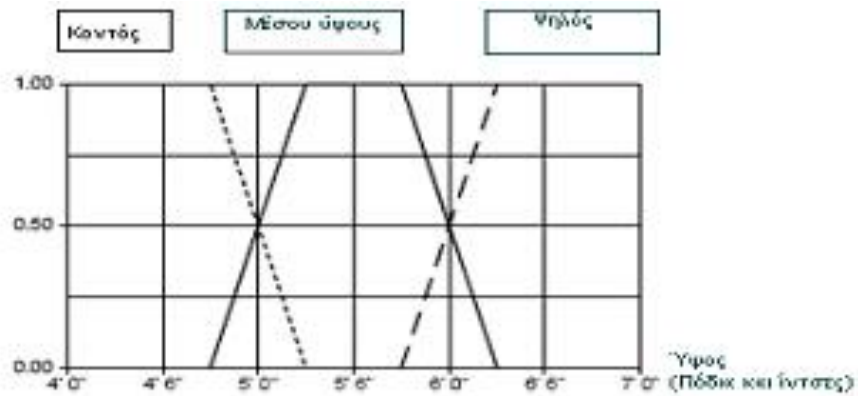
Εικόνα 24: Τριγωνικές συναρτήσεις βαθμού μέλους (0-1) που χρησιμοποιήθηκαν από τους Dunes et al. (2011) και Bouharati et al. (2014)

4.2.2.2 Συνάρτηση 2: Τραπεζοειδής συνάρτηση μέλους

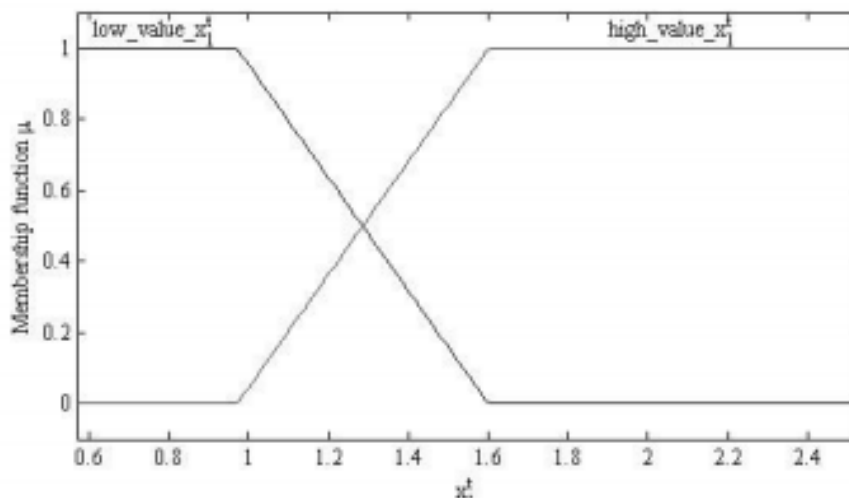
Η τραπεζοειδής συνάρτηση μπορεί να οριστεί ως εξής:

$$\mu_s(X) = \begin{cases} 0, & \text{if } X \leq a \\ (X-a) / (m-a), & \text{if } X \in (a,m) \\ 1, & \text{if } X \in [m,n] \\ (b-X) / (b-n), & \text{if } X \in (n,b) \\ 0, & \text{if } X \geq b \end{cases} \quad (2)$$

Στην τραπεζοειδή συνάρτηση υπάρχει ένα διάστημα ανοχής $[b,c]$ έτσι ώστε ο βαθμός μέλους για κάθε X που ανήκει στο διάστημα αυτό να είναι ίσος με τη μονάδα. Στις παρακάτω εικόνες (Εικόνα 25 και Εικόνα 26) παρουσιάζονται παραδείγματα γραφικής παράστασης μιας τραπεζοειδούς συνάρτησης.



Εικόνα 25: Γραφική παράσταση τραπεζοειδούς συνάρτησης



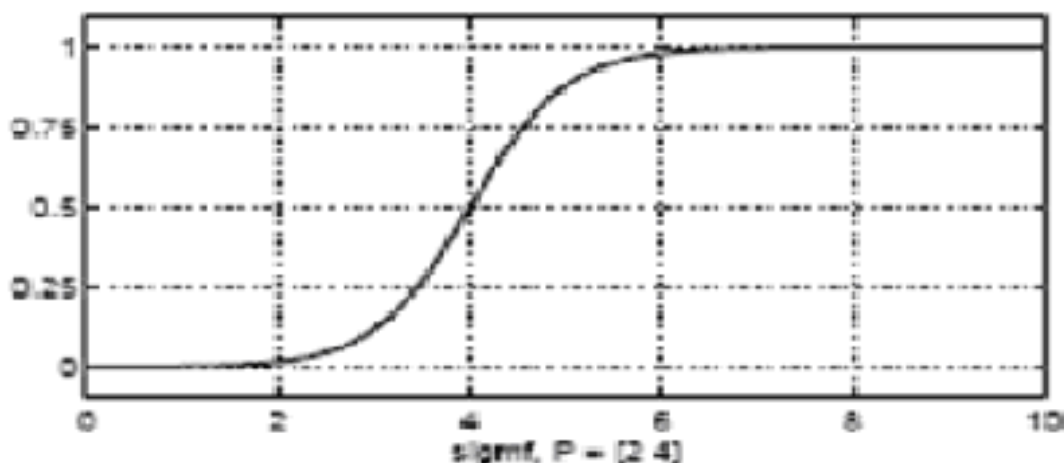
Εικόνα 26: Τραπεζοειδείς συναρτήσεις βαθμού μέλους (0-1) που χρησιμοποιήθηκαν σε αντίστοιχη εφαρμογή των Hajek et al. (2009)

4.2.2.3 Συνάρτηση 3: Σιγμοειδής συνάρτηση μέλους - Τύπος 1

Ένας τύπος σιγμοειδούς συνάρτησης είναι η παρακάτω:

$$f(x; a, c) = \frac{1}{1 + e^{-a(x-c)}} \quad (3)$$

Οι παράμετροι a, c καθορίζουν το σχήμα και τη θέση της καμπύλης που παριστάνεται από την σιγμοειδή συνάρτηση μέλους. Η **Εικόνα 27** απεικονίζει μια σιγμοειδή συνάρτηση μέλους.



Εικόνα 27: Γραφική παράσταση σιγμοειδούς συνάρτησης

4.2.2.4 Συνάρτηση 4: Σιγμοειδής συνάρτηση μέλους - Τύπος 2

Μια άλλη μορφή σιγμοειδούς συνάρτησης BM αξιολογεί και την τυπική απόκλιση σ και δίνεται από την παρακάτω συνάρτηση:

$$f(x, \sigma, c) = e^{\frac{-(x-c)^2}{2\sigma^2}} \quad (4)$$

Η επιλογή της συνάρτησης, η οποία θα χρησιμοποιηθεί σε κάθε περίπτωση εξαρτάται από τα δεδομένα και τις ανάγκες του προβλήματος.

4.2.2.5 Τελικές συναρτήσεις βαθμού μέλους του AID

4.2.2.5.1 Αριθμός ασαφών συνόλων

Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία δεν υπάρχει συγκεκριμένος κανόνας ή ειδική μέθοδος επιλογής του αριθμού ασαφών συνόλων για την παρακολούθηση περιβαλλοντικών συνθηκών (πχ. Οι Upadhyaya και Dashore (2011) επέλεξαν από 4 έως 7 σύνολα ανάλογα με τον παράγοντα μέτρησης, η υιοθέτηση του AQI καθορίζει 6 ασαφή σύνολα κ.λπ.). Ωστόσο, ο αριθμός των ασαφών συνόλων σχετίζεται κατά κύριο λόγο με τη γενική προσέγγιση ενσωμάτωσης χαρακτηρισμών ποιότητας αέρα και τις ανάγκες και απαιτήσεις του εκάστοτε χρήστη/ενδιαφερόμενου (user needs).

Στο AID εν προκειμένω, όπως παρουσιάζει και ο Πίνακας 10, υιοθετήθηκε για λόγους απλούστευσης:

- Λογική τριών ασαφών συνόλων Normal, High και Critical για την ποιότητα της ατμόσφαιρας. Η λογική αυτή προβλέπει τα εξής:
 - Normal: αυτό το ασαφές σύνολο αφορά τιμές από την ελάχιστη δυνατή μέχρι την τιμή, για την οποία δεν απαιτείται η λήψη κάποιων μέτρων.

- High: αυτό το ασαφές σύνολο αντιπροσωπεύει τις τιμές, για τις οποίες το σύστημα πρέπει να επέμβει εξετάζοντας και άλλους παράγοντες ή να προτείνει κάποια προληπτικά μέτρα (όρια ενημέρωσης), αλλά δε βρίσκονται στα όρια συναγερμού.
- Critical: αυτό το ασαφές σύνολο αφορά τιμές των παραγόντων, για τις οποίες αρχίζει να εμφανίζεται άμεσος κίνδυνος για την υγεία ή το περιβάλλον και το σύστημα πρέπει να προτείνει, σε συνδυασμό με τους συνδεδεμένους παράγοντες, άμεσα μέτρα και προτάσεις για την προστασία του πληθυσμού, καθώς και τον περιορισμό και άμβλυνση του φαινομένου.
- Λογική έξι ασαφών συνόλων Death danger, Intolerable, Very uncomfortable, Uncomfortable, Slightly uncomfortable, Almost Normal για το Δείκτη Δυσφορίας. Αυτά τα έξι ασαφή σύνολα προέκυψαν από τα ήδη προκαθορισμένα επίπεδα ενημέρωσης και προειδοποίησης της εξίσωσης υπολογισμού του ΔΔ κατά SCONC (2009) (βλέπε κεφάλαιο 2.4) που αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθεί στο AID και να αξιολογηθεί κατά της διάρκειας της πιλοτικής λειτουργίας του AID στην ΕΕ4. Ωστόσο, η θερμοκρασία και υγρασία αέρα αξιολογούνται εξίσου με λογική τριών ασαφών συνόλων Normal, High και Critical, και αναλόγως επιτρέπουν να υπολογίζεται ο Δείκτης Δυσφορίας.

Πίνακας 10: Ασαφή σύνολα που προβλέπονται στην αρχική σχεδίαση του AID

Παράγοντας μέτρησης	Ασαφή σύνολα
NO ₂	Normal, High και Critical
O ₃	Normal, High και Critical
Θερμοκρασία	Normal, High και Critical
Σχετική υγρασία	Normal, High και Critical
Δείκτης Δυσφορίας	Death danger, Intolerable, Very uncomfortable, Uncomfortable, Slightly uncomfortable, Almost Normal (όταν δεν υπολογίζεται ο Δείκτης)

Η παραπάνω επιλογή των ασαφών συνόλων βασίστηκε στις ιδιαιτερότητες του παρόντος έργου:

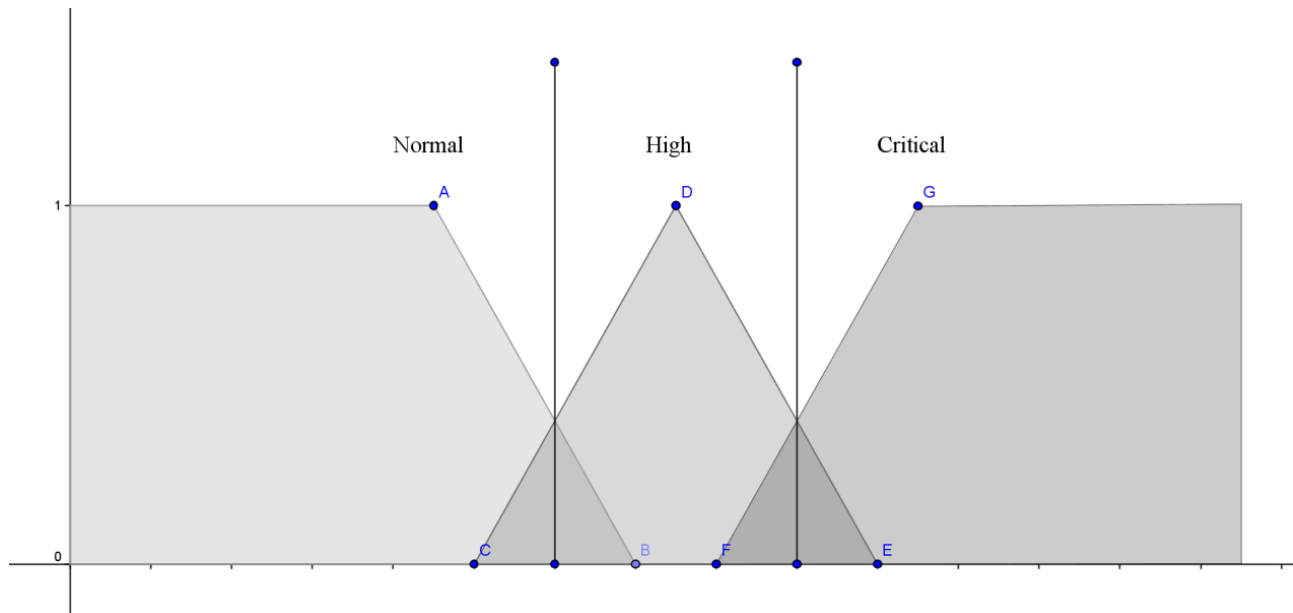
- Αν και δεν είναι μεγάλος ο αριθμός των παραγόντων που επηρεάζουν την αξιολόγηση του συστήματος, η πιθανή χρήση περισσότερων ασαφών συνόλων θα δημιουργούσε συνδυαστική αύξηση κανόνων, η οποία κάνει πιο σύνθετο το όλο σύστημα.
- Ειδικά για το Δείκτη Δυσφορίας, μεγάλο μέρος της πληροφορίας προέρχεται από τη χρήση εμπειρικής εξίσωσης με ήδη καθορισμένα επίπεδα προειδοποίησης και ως εκ

τούτου η απεικόνιση σε διαφορετικό πλήθος συνόλων, θα δυσχέραινε το έργο της αξιολόγησης των αποτελεσμάτων του συστήματος.

- Με δεδομένη την ανάπτυξη στο πλαίσιο του έργου εφαρμογής για κινητά τηλέφωνα και tablets, υπάρχει εκ των πραγμάτων περιορισμένη δυνατότητα σε ότι αφορά το εύρος απεικόνισης διαφορετικής πληροφορίας και συνεπώς πολλαπλών λεκτικών και ποικίλων επιπέδων ενημέρωσης.

4.2.2.5.2 Τύπος συναρτήσεων βαθμού μέλους

Σε ότι αφορά την ατμοσφαιρική ρύπανση, οι βαθμοί μέλους στα ασαφή σύνολα Normal και Critical θα υπολογίζονται με χρήση Ημίτραπεζοειδών συναρτήσεων βαθμού μέλους, ενώ το ασαφές σύνολο High θα υπολογίζεται με χρήση τριγωνικής συνάρτησης βαθμού μέλους (Εικόνα 28).



Εικόνα 28: Δομή ασαφών συνόλων Normal, High και Critical για τους Πράκτορες Αξιολόγησης

Από την άλλη, σε ότι αφορά το Δείκτη Δυσφορίας,

- τα ασαφή σύνολα Death danger και Slightly uncomfortable θα υπολογίζονται με χρήση Ημίτραπεζοειδών συναρτήσεων βαθμού μέλους ενώ,
- τα ασαφή σύνολα Intolerable, Very uncomfortable και Uncomfortable, θα υπολογίζονται με χρήση τριγωνικής συνάρτησης βαθμού μέλους.

Τονίζεται ότι στην ΕΕ4, κατά τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής και με επαρκή δεδομένα πραγματικών μετρήσεων, θα εκτελεστεί επιπρόσθετα μία επανααξιολόγηση και σύγκριση των διαφόρων συναρτήσεων βαθμού μέλους (π.χ. αξιολογώντας εναλλακτικά τη χρήση σιγμοειδούς συνάρτησης μέλους). Με τον τρόπο αυτό θα γίνει επιλογή του κατάλληλου σετ

συναρτήσεων, το οποίο θα λειτουργεί με μεγαλύτερη ακρίβεια με το πρωτόκολλο λογικής του συστήματος. Στο ίδιο πλαίσιο, θα επανελεγχθούν οι κλάσεις, τα όρια και άλλες παράμετροι του συστήματος.

4.2.3 Όρια συναρτήσεων βαθμών μέλους

Τα όρια διαχωρισμού για τις συναρτήσεις βαθμών μέλους για την ποιότητα αέρα και το Δείκτη Δυσφορίας, θα μπορούσαν να διαμορφωθούν με βάση τα εξής:

- Νομοθετικά όρια (Εθνικά, Ευρωπαϊκά, Παγκόσμια)
- Γενικευμένοι δείκτες
- Ιστορικά στοιχεία και τοπικά χαρακτηριστικά περιοχής
- Βιβλιογραφία
- Εμπειρικές εξισώσεις
- Απόψεις ειδικών κ.λπ.

Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία από παρόμοιες εφαρμογές, δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη μέθοδος καθορισμού των ορίων διαχωρισμού, όπως παρομοίως ισχύει και προαναφέρθηκε για τον αριθμό των ασαφών συνόλων.

4.2.3.1 Ατμοσφαιρική ρύπανση

Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, χρησιμοποιούνται συνήθως όρια που προέρχονται είτε από:

- νομοθετικά όρια συγκεντρώσεων ανά ρύπο ή,
- γενικευμένο Δείκτη Ποιότητας Αέρα (Air Quality Index - AQI), όπως παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο 2.4.

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία έχουν αναφερθεί αβεβαιότητες σχετικά με τον υπολογισμό του AQI. Επίσης, συναντώνται διεθνώς AQI με διαφορετικό αριθμό κατηγοριών (πχ. 5 ή 6), διαφορετικά όρια μεταξύ των κατηγοριών και ποικίλους χαρακτηρισμούς και χρωματισμούς.

Στην προκειμένη περίπτωση του AID υιοθετήθηκαν τα όρια της Απόφασης (βλέπε κεφάλαιο 2.1) με αριθμ. οικ. 2/54974/0022 (ΦΕΚ 1652/14.8.2008) που ισχύουν για τα έκτακτα μέτρα στο Πολεοδομικό Συγκρότημα της Θεσσαλονίκης.

4.2.3.2 Δείκτης Δυσφορίας

Σε ότι αφορά το Δείκτη Δυσφορίας, ανεξάρτητα από την εξίσωση εκτίμησης του, ο υπολογισμός του υλοποιείται όταν καταγράφονται υπερβάσεις στα όρια για τη θερμοκρασία και υγρασία αέρα. Τα όρια αυτά προέκυψαν βάσει των χαρακτηριστικών της εμπειρικής εξίσωσης του SCONC (2009) και τεκμηριώνονται στο επόμενο κεφάλαιο.

Πιο συγκεκριμένα, όταν και οι δύο συνιστώσες (θερμοκρασία, σχετική υγρασία) είναι σε Normal κατάσταση, τότε ο Δείκτης Δυσφορίας θεωρείται «Comfortable» (Πίνακας 11), οπότε ο Πράκτορας Έλεγχου μηδενίζει τις «ομάδες ενημέρωσης» και τις «προτεινόμενες δράσεις» στέλνοντας το ανάλογο μήνυμα στον συνδεδεμένο Πράκτορα Ενεργειών. Όταν οι συνιστώσες δεν είναι Normal, τότε ο Πράκτορας Ελέγχου, επαναυπολογίζει τον ΔΔ και εμφανίζει στο γραφικό του περιβάλλον τη νέα τιμή. Εάν αυτή τροποποιεί την κατάσταση του ΔΔ σε άλλο σύνολο από αυτό που ήταν πριν (με βάση την κατάταξη slightly uncomfortable, uncomfortable, very uncomfortable, intolerable and death danger), τότε ενημερώνει αναλόγως τον Πράκτορα Ενεργειών.

Στο παρακάτω πίνακα (Πίνακας 11), παρουσιάζονται τα λεκτικά και ο χρωματισμός του Πράκτορα Έλεγχου του ΔΔ που υιοθετήθηκαν στα μηνύματα και στο γραφικό περιβάλλον του AID.

Πίνακας 11: Κατανομή και λεκτικό χαρακτηρισμού τρέχουσας κατάστασης του Δείκτη Δυσφορίας κατά SCNC (2009) και ο αντίστοιχος χρωματισμός του Πράκτορα Ελέγχου

Δείκτης κατά SCNC (°C)	Λεκτικά (Μηνύματα) του AID	Χρωματισμός Πράκτορα Έλεγχου Δείκτη Δυσφορίας
$51 < \Delta\Delta$	Death danger	
$46 < \Delta\Delta < 51$	Intolerable	
$40 < \Delta\Delta < 46$	Very uncomfortable	
$33,5 < \Delta\Delta < 40$	Uncomfortable	
$25 < \Delta\Delta < 33,5$	Slightly uncomfortable	
$\Delta\Delta < 25$	Comfortable	

4.2.3.3 Τελικά όρια συναρτήσεων του AID

Η γενική γραμμή που ακολουθήθηκε είναι οι κορυφές (a, c) και (b, d και f) να κατανεμηθούν με κοινά όρια (Πίνακας 12).

Ειδικότερα, τα νομοθετικά όρια του NO₂ των 200 και 250μg/m³ έχουν τοποθετηθεί σε κορυφές των συνόλων High και Critical. Παρομοίως το όριο O₃ των 120μg/m³ έχει τοποθετηθεί στις κορυφές των συνόλων Normal, High και Critical. Από την άλλη, οι μετεωρολογικοί παράγοντες της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας αέρα ορίστηκαν με βάση το θεωρητικό υπόβαθρο για τον υπολογισμό του Δείκτη Δυσφορίας (SCNC, 2009). Με

λίγα λόγια, οι κορυφές των ορίων τους έχουν οριστεί με βάση το γεγονός ότι η εξίσωση του Δείκτη Δυσφορίας εφαρμόζεται για θερμοκρασία και σχετική υγρασία αέρα χαρακτηρισμού τουλάχιστον High (ήτοι πάνω από 26°C θερμοκρασία αέρα και 39% σχετική υγρασία (Πίνακας 12), καθώς τότε και μόνο τότε εφαρμόζεται η εξίσωση υπολογισμού του. Για τιμές θερμοκρασίας μικρότερης των 26°C και σχετικής υγρασίας κάτω από 39%, δεν προβλέπεται κάποια κατηγοριοποίηση ή κάποιες δράσεις ή συστάσεις προς τους χρήστες του AID, μιας και οι συνθήκες αυτές δεν προκαλούν αξιόλογη μεταβολή στην αίσθηση της θερμοκρασίας που αντιλαμβάνεται ο άνθρωπος.

Πίνακας 12: Όρια συναρτήσεων ανά ρύπο ή μετεωρολογικό παράγοντα για τους Πράκτορες Αξιολόγησης

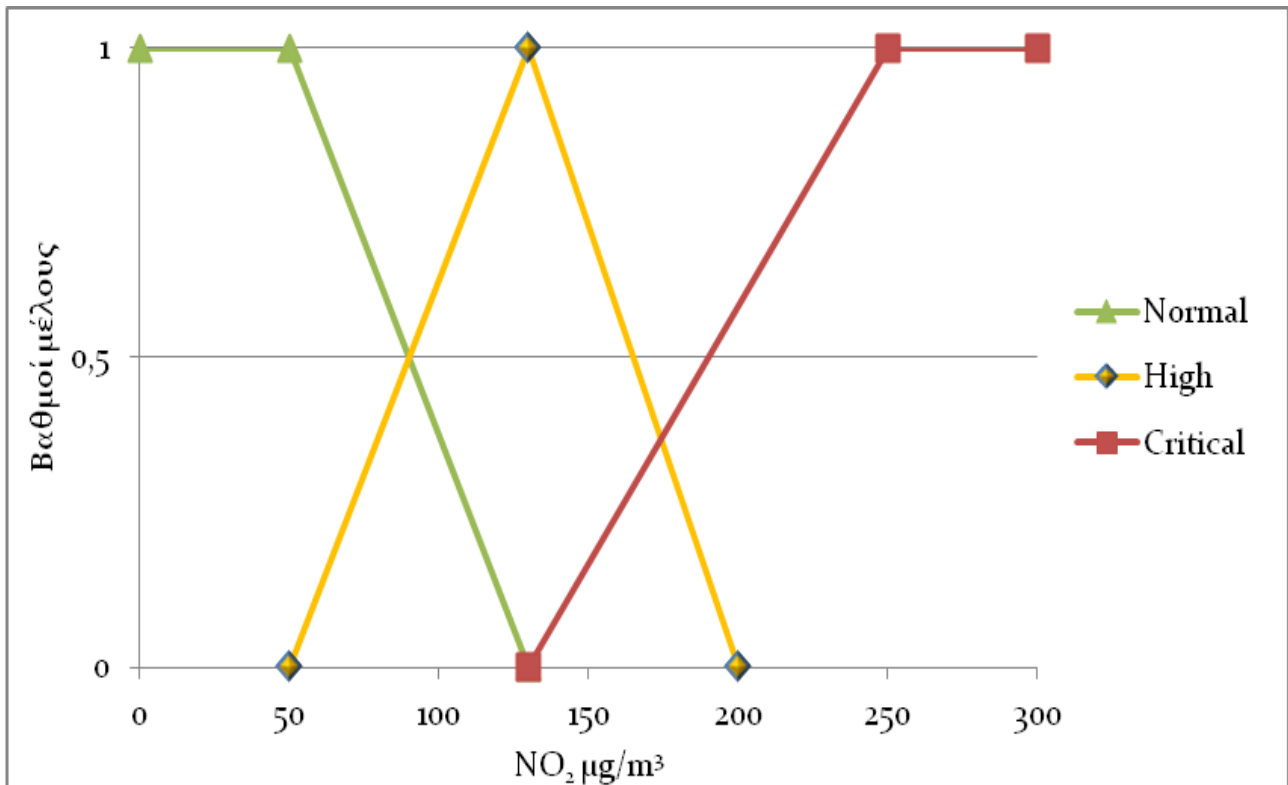
Παράγοντας	a	b	c	d	e	f	g	Μονάδα μέτρησης
Ασαφές σύνολο	Normal	Normal	High	High	High	Critical	Critical	
NO ₂	50	130	50	130	200	130	250	μg/m ³
O ₃	80	120	80	120	210	120	280	μg/m ³
Θερμοκρασία	20	32	20	32	39	32	39	°C
Σχετική υγρασία	50	70	50	70	95	70	95	%

Εν συνεχεία, για την αξιολόγηση του Δείκτη Δυσφορίας δεν υπήρχε επιλογή άλλων ασαφών συνόλων πέραν των κατηγοριών, όπως περιγράφονται από το SCONC (2009) (Πίνακας 13).

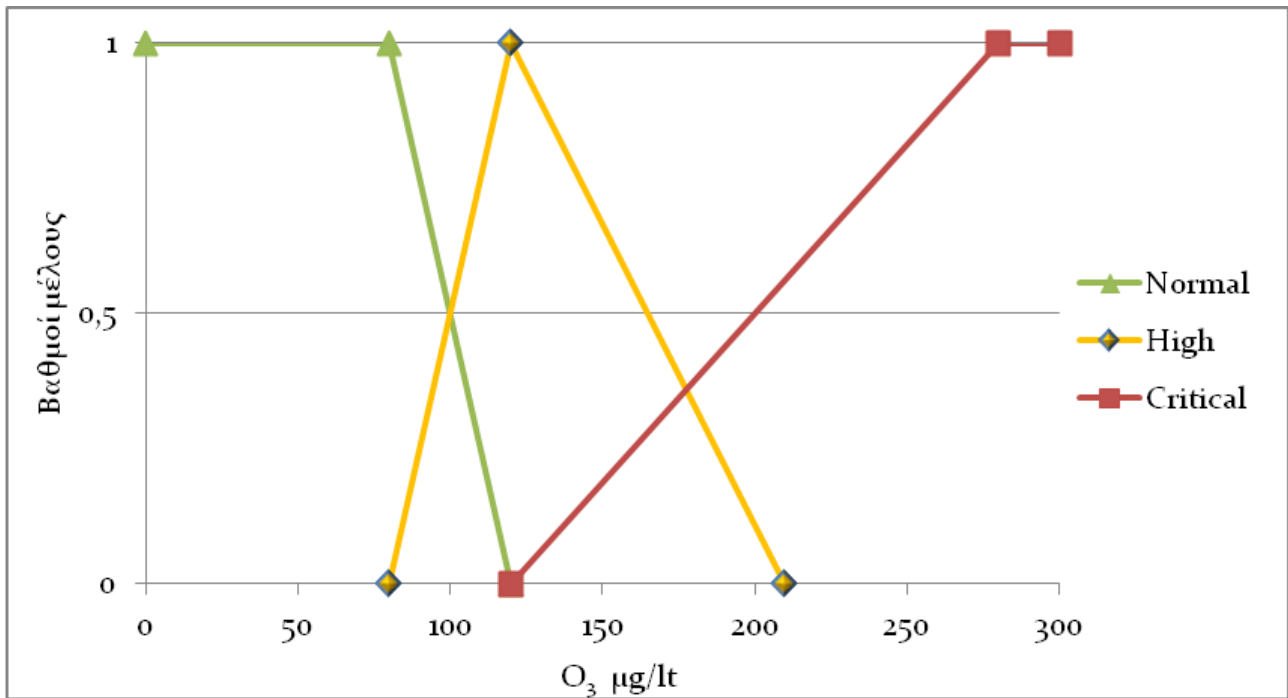
Πίνακας 13: Όρια συναρτήσεων για τον Πράκτορα Ελέγχου του Δείκτη Δυσφορίας

Ασαφές σύνολο	Slightly uncomfortable (Κορυφές a,b)		Uncomfortable (Κορυφές c,d,e)			Very uncomfortable (Κορυφές f,g,h)			Intolerable (Κορυφές i,j,k)			Death danger (Κορυφές l,m)	
Δείκτης Δυσφορίας	30	37	30	37	43	37	43	49	43	49	53	49	53

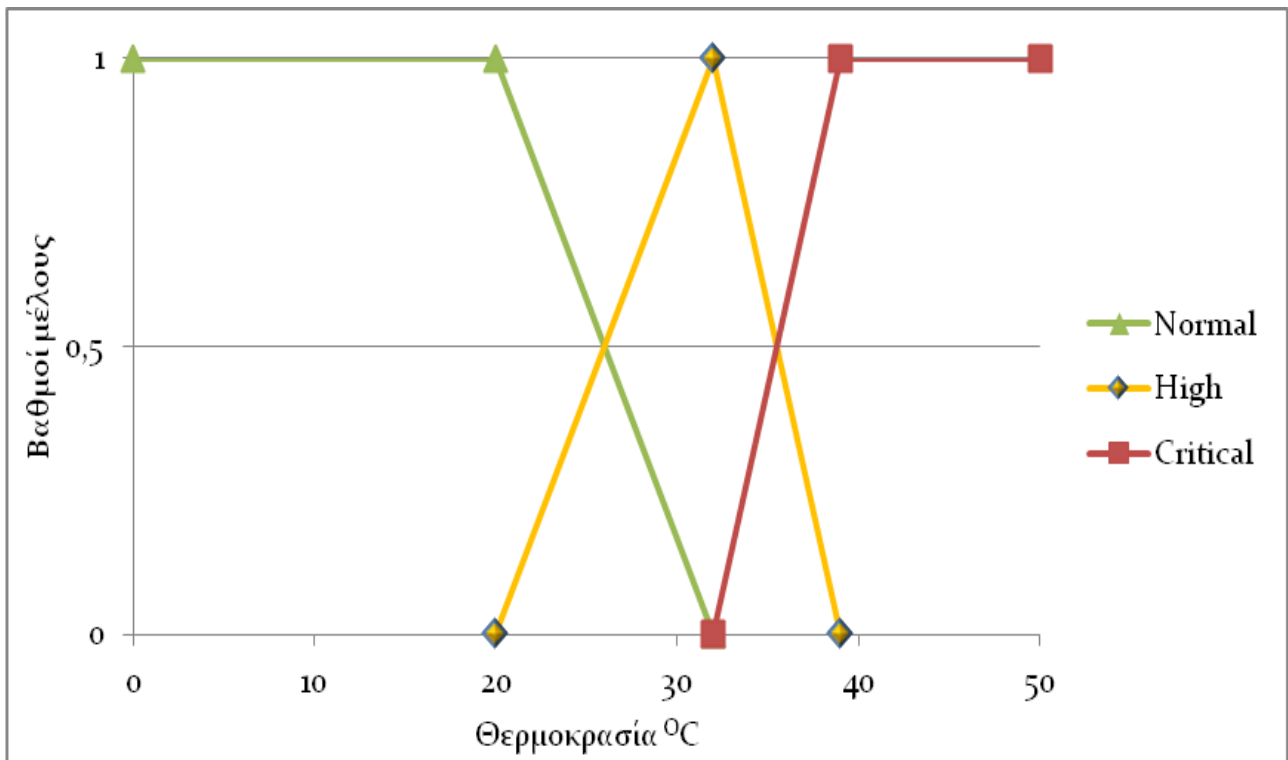
Στις παρακάτω εικόνες (Εικόνα 29, Εικόνα 30, Εικόνα 31, Εικόνα 32 και Εικόνα 33) απεικονίζονται οι τελικές συναρτήσεις βαθμού μέλους (0-1) σε σχέση με τα όρια των τριών ασαφών συνόλων Normal, High και Critical που επιλέχθηκαν για τους 4 παράγοντες μέτρησης του AID καθώς και τα όρια για τα σύνολα Death danger, Intolerable, Very uncomfortable, Uncomfortable και Slightly uncomfortable για το Δείκτη Δυσφορίας.



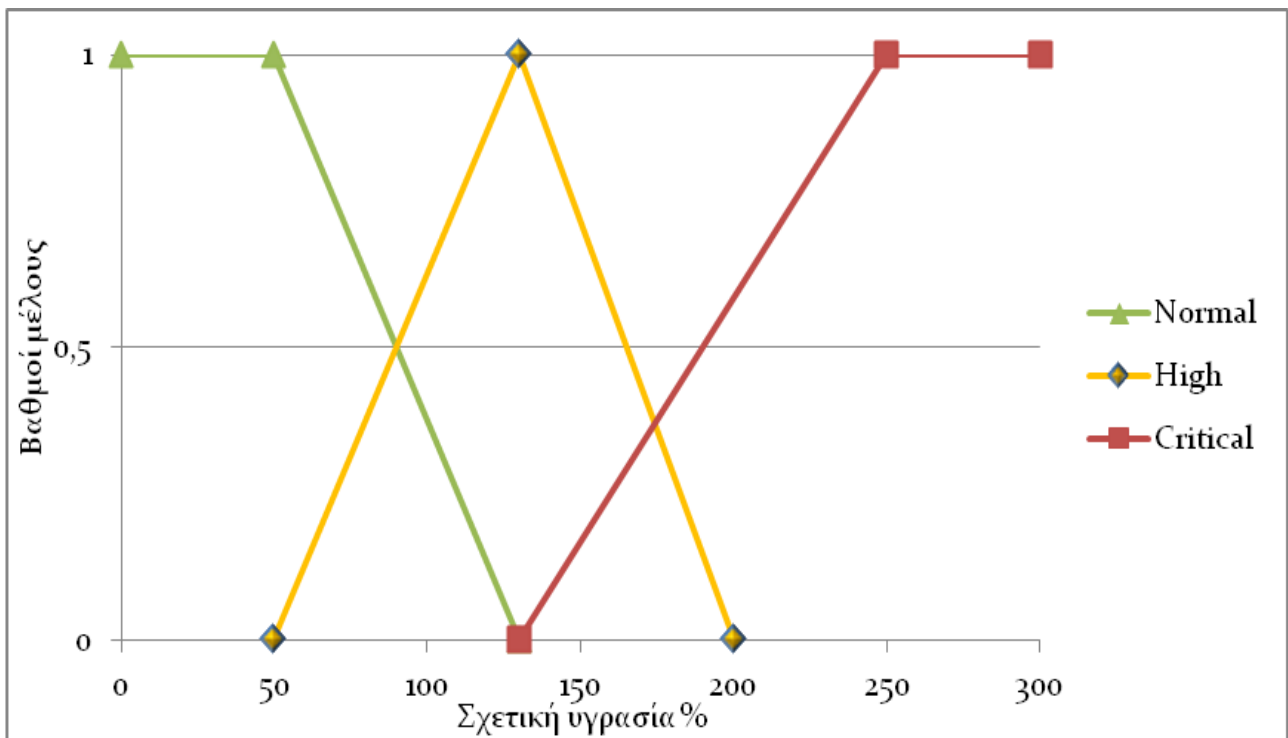
Εικόνα 29: Απεικόνιση των συναρτήσεων υπολογισμού βαθμού μέλους (0-1) σε σχέση με τα όρια των τριών ασαφών συνόλων Normal, High και Critical, για τις μετρήσεις NO₂



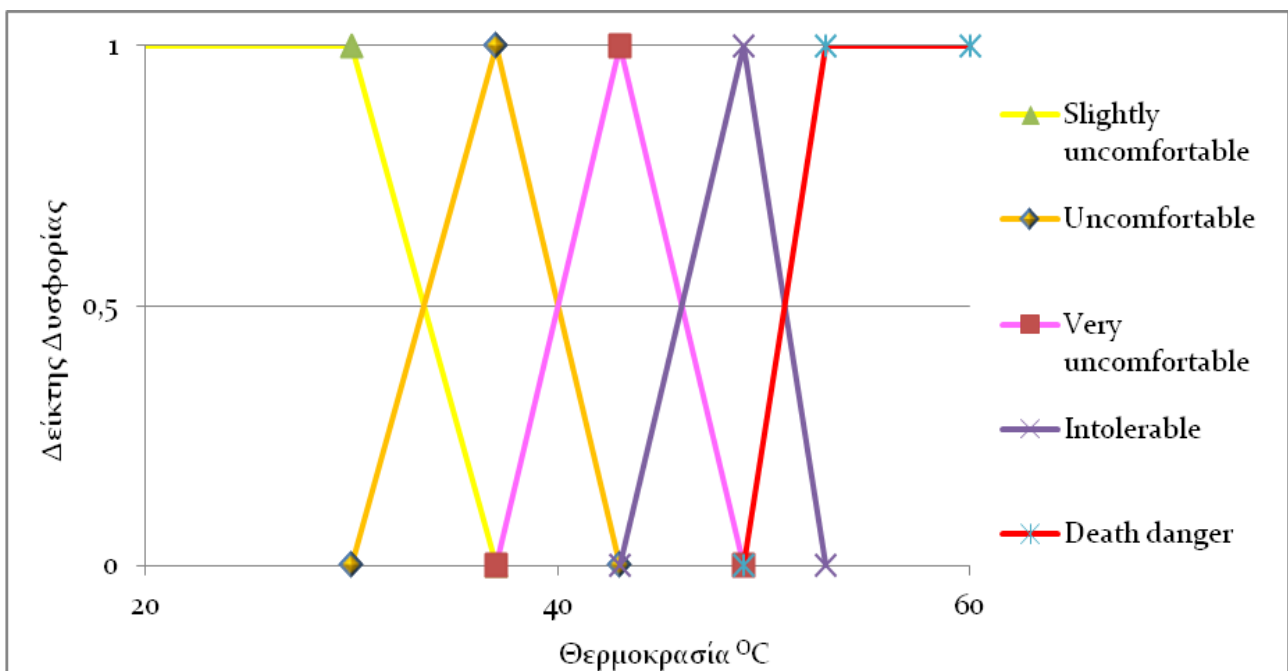
Εικόνα 30: Απεικόνιση των συναρτήσεων υπολογισμού βαθμού μέλους (0-1) σε σχέση με τα όρια των τριών ασαφών συνόλων Normal, High και Critical, για τις μετρήσεις O₃



Εικόνα 31: Απεικόνιση των συναρτήσεων υπολογισμού βαθμού μέλους (0-1) σε σχέση με τα όρια των τριών ασαφών συνόλων Normal, High και Critical, για τις μετρήσεις θερμοκρασίας αέρα



Εικόνα 32: Απεικόνιση των συναρτήσεων υπολογισμού βαθμού μέλους (0-1) σε σχέση με τα όρια των τριών ασαφών συνόλων Normal, High και Critical, για τις μετρήσεις σχετικής υγρασίας αέρα



Εικόνα 33: Απεικόνιση των συναρτήσεων υπολογισμού βαθμού μέλους (0-1) σε σχέση με τα όρια των ασαφών συνόλων Death danger, Intolerable, Very uncomfortable, Uncomfortable και Slightly uncomfortable για τον έλεγχο του Δείκτη Δυσφορίας

4.3 Χρονική συμπεριφορά των Πρακτόρων

4.3.1 Συλλογή δεδομένων από αισθητήρες μετρήσεων

Η σχεδίαση του πολυπρακτορικού συστήματος του AID αποσκοπεί στη συλλογή δεδομένων από αισθητήρια καταγραφής περιβαλλοντικών και ατμοσφαιρικών συνθηκών, ανεξάρτητα από τον τρόπο και το χρονικό βήμα καταγραφής των αισθητηρίων αυτών. Άλλωστε, το AID έχει αναπτυχθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να προσαρμοστεί σε όλους τους τύπους αισθητηρίων/σταθμών καταγραφής δεδομένων.

Στο πλαίσιο αυτό σχεδιάστηκε ένα αυτόνομο εργαλείο που δεν εντάσσεται στο ειδικότερο σχεδιασμό του AID, αλλά προσφέρει τη δυνατότητα να συλλέγονται τα δεδομένα των μετρήσεων από το εκάστοτε αισθητήριο σε χρονικό βήμα που ορίζεται από το χρήστη του AID και είναι ανεξάρτητο από το χρονικό βήμα που οι Πράκτορες Αντίληψης Περιβάλλοντος θα ζητούν νέες τιμές. Βέβαια, το χρονικό βήμα συλλογής των δεδομένων των μετρήσεων πρέπει να είναι πάντα μικρότερο από το χρονικό βήμα που θα οριστεί να λειτουργούν οι Πράκτορες Αντίληψης Περιβάλλοντος, ώστε να υπάρχουν πάντα διαθέσιμες νέες τιμές, αν αυτό ζητηθεί από το πολυπρακτορικό σύστημα.

Στην περίπτωση της πιλοτικής λειτουργίας που ακολουθεί στην ΕΕ4, ορίστηκε αρχικά ένα ελάχιστο βήμα καταγραφής των δεδομένων μετρήσεων στο 1 λεπτό (60sec), ώστε ανά πάσα στιγμή να υπάρχουν διαθέσιμες τιμές για το πολυπρακτορικό σύστημα. Το χρονικό αυτό βήμα μπορεί να μεταβληθεί κατά τη διάρκεια του πιλοτικού ελέγχου.

4.3.2 Πράκτορες Αντίληψης Περιβάλλοντος

Η συμπεριφορά ανάγνωσης δεδομένων από τους Πράκτορες Αντίληψης Περιβάλλοντος εκτελείται περιοδικά ανά προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα, όπως παρουσιάζει ο **Πίνακας 14**, και φροντίζει για την αποστολή των τιμών των παραμέτρων στους Πράκτορες Αξιολόγησης. Σε κάθε κύκλο εκτέλεσης οι Πράκτορες Αντίληψης Περιβάλλοντος ελέγχουν για πιθανά σφάλματα ανάγνωσης στα περιβαλλοντικά δεδομένα που καταγράφονται από τον εκάστοτε σταθμό μέτρησης. Πιο συγκεκριμένα, διαβάζουν τη τιμή που αντιστοιχεί σε κάθε παράγοντα του περιβάλλοντος που εξετάζεται, στη συνέχεια ελέγχουν την τιμή αυτή και τέλος, ανάλογα με το αποτέλεσμα του ελέγχου αυτού, είτε καθιστούν την τιμή αυτή διαθέσιμη στους Πράκτορες Αξιολόγησης είτε δεν αποδέχονται την τιμή και ο αντίστοιχος Πράκτορας Αντίληψης Περιβάλλοντος αυτοχαρακτηρίζεται ως «μη λειτουργικός».

Πίνακας 14: Χρόνος καταγραφής περιβαλλοντικών δεδομένων από τους Πράκτορες Αντίληψης Περιβάλλοντος

Παράμετρος	Χρόνος καταγραφής
Όζον (O ₃)	10 λεπτά (600sec)
Διοξείδιο του αζώτου (NO ₂)	
Θερμοκρασία	
Σχετική υγρασία	

Σημειώνεται ότι ο χρόνος λήψης αποφάσεων δεν επηρεάζεται από το χρόνο καταγραφής και ορίζεται όπως προβλέπεται από τη σχετική νομοθεσία που παρουσιάστηκε στα προηγούμενα κεφάλαια. Επιπρόσθετα, οι παραπάνω χρόνοι καταγραφής ορίστηκαν για την ταχύτερη ενημέρωση των αρμόδιων φορέων, ενώ είναι μεγαλύτεροι από το χρονικό βήμα συλλογής δεδομένων από τα αισθητήρια της πιλοτικής λειτουργίας.

4.3.3 Πράκτορες Αξιολόγησης Μετρήσεων

Οι Πράκτορες Αξιολόγησης Μετρήσεων χαρακτηρίζονται από τις εξής συμπεριφορές:

- Τη συμπεριφορά ανάγνωσης δεδομένων που ακολουθεί τη λογική των Πρακτόρων Αντίληψης Περιβάλλοντος. Με λίγα λόγια η ανάγνωση εκτελείται περιοδικά κάθε «interval time» και φροντίζει για την ανάγνωση της τιμής του συνδεδεμένου Πράκτορα Αντίληψης, την αξιολόγησή της και την ενημέρωση του συστήματος.
- Σε κάθε κύκλο εκτέλεσης αποστέλλει ένα μήνυμα τύπου request στον συνδεδεμένο Πράκτορα. Ανάλογα με την απάντηση που θα λάβει ενημερώνει το σύστημα και προσπαθεί να τροποποιήσει τον τρόπο λειτουργίας (μείωση του interval time αν κριθεί απαραίτητο από την αξιολόγηση της κρισιμότητας της τρέχουσας κατάστασης περιβάλλοντος) του ιδίου καθώς και του συνδεδεμένου Πράκτορα, όπως παρουσιάζει και ο **Πίνακας 15**. Να επισημανθεί ότι το χρονικό βήμα των Πρακτόρων Αξιολόγησης είναι μεγαλύτερο ή ίσο με αυτό των Πρακτόρων Αντίληψης Περιβάλλοντος, ώστε να υπάρχουν πάντα διαθέσιμες νέες τιμές αν απαιτηθεί από το σύστημα.
- Τη συμπεριφορά ενημέρωσης συστήματος που είναι μέρος της συμπεριφοράς ανταλλαγής μηνυμάτων.

Πίνακας 15: Χρόνος αξιολόγησης περιβαλλοντικών δεδομένων από τους Πράκτορες Αξιολόγησης Μετρήσεων

Παράμετρος	Χρόνος καταγραφής		
	NORMAL	HIGH	CRITICAL
Όζον (O ₃)	10 λεπτά (600sec)	7,5 λεπτά (450sec)	5 λεπτά (300sec)
Διοξείδιο του αζώτου (NO ₂)	10 λεπτά (600sec)	7,5 λεπτά (450sec)	5 λεπτά (300sec)
Θερμοκρασία	10 λεπτά (600sec)	7,5 λεπτά (450sec)	5 λεπτά (300sec)
Σχετική υγρασία	10 λεπτά (600sec)	7,5 λεπτά (450sec)	5 λεπτά (300sec)

4.3.4 Πράκτορας Διαχείρισης Συστήματος

Ο Πράκτορας Διαχείρισης Συστήματος φροντίζει για το σωστό συγχρονισμό των επιμέρους πρακτόρων, για την αποθήκευση και διάθεση των μεταβλητών του περιβάλλοντος, όπως αυτές έχουν τροποποιηθεί από τους Πράκτορες Αξιολόγησης, καθώς και για την συνολική αναπαράσταση της κατάστασης του περιβάλλοντος. Ο Πράκτορας αυτός χαρακτηρίζεται από τις εξής συμπεριφορές:

- Τη συμπεριφορά «Reply to requests behaviour» που φροντίζει να απαντάει στους πράκτορες που ζητούν τιμές για την κατάσταση του περιβάλλοντος. Η εκτέλεση και αυτής γίνεται περιοδικά με interval μικρότερο από τον χρόνο που χρειάζεται για την πλήρη ολοκλήρωση της εκμεταλλευόμενης δυνατότητας της εκτέλεσης σε ψευδό πραγματικό χρόνο.
- Τη συμπεριφορά «Accept Value Inform behaviour» που φροντίζει να διαβάζει τα μηνύματα που στέλνονται από τους Πράκτορες Αξιολόγησης και αφορούν την κατάσταση του περιβάλλοντος ενημερώνοντας την βάση με τις τιμές περιβάλλοντος (DataBank) του συστήματος. Η εκτέλεση και αυτής γίνεται περιοδικά με interval μικρότερο από τον χρόνο που χρειάζεται για την πλήρη ολοκλήρωση της.

4.3.5 Πράκτορες Λήψης Αποφάσεων

4.3.5.1 Έλεγχος του Δείκτη Δυσφορίας

Κύρια συμπεριφορά του Πράκτορα είναι η «Decide and Evaluate behaviour», η οποία εκτελείται περιοδικά κάθε «interval time» και φροντίζει για την αξιολόγηση των μετρήσεων, την εκτίμηση του φαινομένου που εξετάζει και την επιλογή δράσεων. Κατά την εκτέλεση της, αρχικά διαβάζει από τον Πράκτορα Διαχείρισης του Συστήματος την ασαφή τιμή του

παράγοντα της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας του περιβάλλοντος. Όταν και οι δύο παράγοντες ανήκουν στο ασαφές σύνολο Normal (**Πίνακας 12**) τότε ο Δείκτης Δυσφορίας είναι στην κλίμακα «Comfortable».

Αν ο Πράκτορας Διαχείρισης του Συστήματος στείλει τιμές μεγαλύτερες από Normal (High ή Critical) (**Πίνακας 12**), όπως ορίζονται τότε ο πράκτορας θα στείλει μήνυμα τύπου request whenever στους αντίστοιχους Πράκτορες Αξιολόγησης Μετρήσεων με σκοπό να ανακτήσει την πραγματική τιμή της θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας. Εφαρμόζοντας τις τιμές αυτές στην εξίσωση του SCONC (2009) όπως περιγράφηκε παραπάνω, υπολογίζει το Δείκτη Δυσφορίας, τον οποίο στην συνέχεια και μετατρέπει σε ασαφές σύνολο με βάσει των κατηγοριών Heat stroke/Death Danger, Intolerable, Very uncomfortable, Uncomfortable, Slightly uncomfortable και Comfortable (**Πίνακας 13**).

Ο Πράκτορας μπορεί να εκτελείται πολλαπλές φορές στο σύστημα έτσι ώστε κάθε φορέας που κριθεί ότι χρειάζεται να έχει πρόσβαση σε αυτόν (πχ. Νοσοκομεία, Σχολεία κ.λπ.) να μπορεί να χρησιμοποιεί ένα αντίγραφο του πράκτορα για άμεση ενημέρωσή του.

4.3.5.2 Έλεγχος συγκέντρωσης Όζοντος

Ο δεύτερος Πράκτορας Λήψης Αποφάσεων, είναι ο Πράκτορας Ελέγχου της συγκέντρωσης Όζοντος και εικονικής επέμβασης στον έλεγχο της κυκλοφορίας των οχημάτων στο κέντρο της Θεσσαλονίκης.

Κύρια συμπεριφορά του Πράκτορα είναι η «Decide and Evaluate behaviour», η οποία εκτελείται περιοδικά κάθε μια ώρα, όπως προβλέπεται και από την κείμενη νομοθεσία (**Πίνακας 1**) και φροντίζει για τη λήψη των μετρήσεων του Όζοντος από τον Πράκτορα Διαχείρισης Συστήματος, την εκτίμηση της συγκέντρωσης και την επιλογή της λειτουργικής κατάστασης του δακτυλίου.

Όταν ο παράγοντας του Όζοντος ανήκει στο ασαφές σύνολο Normal (**Πίνακας 12**), τότε η λειτουργία του δακτυλίου ορίζεται ως «Ελεύθερη» (FREE) ανεξάρτητα από την προηγούμενη του κατάσταση. Εάν ο παράγοντας ανήκει στο ασαφές σύνολο High τότε γίνεται περαιτέρω έλεγχος στις προηγούμενες μετρήσεις του. Αν η προηγούμενη μέτρηση του πράκτορα ήταν Normal ή High για περισσότερες από δύο μετρήσεις (μιας και ως βήμα για την επιλογή δράσεων ορίζονται οι τρεις ώρες), τότε η λειτουργία του δακτυλίου ορίζεται ξανά ως «Ελεύθερη» (FREE). Αν η προηγούμενη μέτρηση ήταν Critical ή λιγότερο από 2 συνεχόμενα High, τότε ο Πράκτορας δεν αλλάζει την κατάσταση του δακτυλίου και περιμένει την επόμενη μέτρηση ώστε να συμπληρωθεί η τρίωρη βάση για την λήψη απόφασης. Τέλος αν ο παράγοντας ανήκει στο ασαφές σύνολο Critical, τότε γίνεται έλεγχος στην τρέχουσα κατάσταση λειτουργίας του δακτυλίου κυκλοφορίας.

4.3.5.3 Έλεγχος συγκέντρωσης Διοξειδίου του Αζώτου

Ο τρίτος Πράκτορας Λήψης Αποφάσεων είναι ο Πράκτορας Ελέγχου της συγκέντρωσης Διοξειδίου του Αζώτου και εικονικής επέμβασης στον έλεγχο της κυκλοφορίας των οχημάτων στο κέντρο της Θεσσαλονίκης.

Κύρια συμπεριφορά του Πράκτορα είναι η «Decide and Evaluate behaviour», η οποία εκτελείται περιοδικά κάθε μια ώρα, όπως προβλέπεται και από την κείμενη νομοθεσία (Πίνακας 1) και φροντίζει για τη λήψη των μετρήσεων του διοξειδίου του αζώτου από τον Πράκτορα Διαχείρισης Συστήματος, την εκτίμηση της συγκέντρωσης και την επιλογή της λειτουργικής κατάστασης του δακτυλίου.

Όταν ο παράγοντας ανήκει στο ασαφές σύνολο Normal (Πίνακας 12), τότε η λειτουργία του δακτυλίου ορίζεται ως «Ελεύθερη» (FREE) ανεξάρτητα από την προηγούμενη του κατάσταση. Εάν ο παράγοντας ανήκει στο ασαφές σύνολο High τότε γίνεται περαιτέρω έλεγχος στις προηγούμενες μετρήσεις του. Αν η προηγούμενη μέτρηση του Πράκτορα ήταν Normal ή High για περισσότερες από δύο μετρήσεις (μιας και ως βήμα για την επιλογή δράσεων ορίζονται οι τρεις ώρες), τότε η λειτουργία του δακτυλίου ορίζεται ως «Ελεύθερη» (FREE). Αν η προηγούμενη μέτρηση ήταν Critical ή λιγότερο από 2 συνεχόμενα High τότε ο Πράκτορας δεν αλλάζει την κατάσταση του δακτυλίου και περιμένει την επόμενη μέτρηση ώστε να συμπληρωθεί η τρίωρη βάση για την λήψη απόφασης. Τέλος αν ο παράγοντας ανήκει στο ασαφές σύνολο Critical τότε γίνεται έλεγχος στην τρέχουσα κατάσταση λειτουργίας του δακτυλίου.

4.3.5.4 Αποφάσεις ελέγχου του μικρού κυκλοφοριακού δακτυλίου της Θεσσαλονίκης

Ο συγκεκριμένος Πράκτορας διαβάζει τις αποφάσεις των δυο Πρακτόρων Ελέγχου O_3 και NO_2 που προαναφέρθηκαν, ελέγχει αν έχει υπάρξει μεταβολή σε κάποιον από αυτούς, επιλέγει στη συνέχεια την πιο «αυστηρή» απόφαση αν υπάρχει λόγος περιορισμού της κυκλοφορίας οχημάτων και εφαρμόζει την απόφαση.

Κύρια συμπεριφορά του Πράκτορα είναι η «Combine and Act behaviour», η οποία εκτελείται περιοδικά κάθε μία ώρα και φροντίζει για την ανάγνωση των επιθυμητών δράσεων από τους Πράκτορες, την εκτίμηση του φαινομένου που εξετάζει και την επιλογή των κατάλληλων δράσεων.

5 Βιβλιογραφία

5.1 Ξενόγλωσση

- 1) AirBase (2012). <<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/airbase-the-european-air-quality-database-7>>
- 2) Air Quality Index (2012). <<http://www.airnow.gov/index.cfm?action=aqibasics.aqi#mod>>
- 3) Analitis A, Katsouyanni K, Dimakopoulou K, Samoli E, Nikoloulopoulos AK, Petasakis Y, Touloumi G, Schwartz J, Anderson HR, Cambra K, Forastiere F, Zmirou D, Vonk JM, Clancy L, Kriz B, Bobvos J, Pekkanen J. (2006). Short-term effects of ambient particles on cardiovascular and respiratory mortality. *Epidemiology*;17(2):230-3.
- 4) Angouridakis V. E. and Makrogiannis T. J. (1982). The Discomfort-Index in Thessaloniki, Greece, *International Journal of Biometeorology*, Volume 26, Number 1, 53-59, DOI: 10.1007/BF02187617.
- 5) Bartzokas, A., Kassomenos, P., Petrakis, M. and Celessides, C. (2004). The effect of meteorological and pollution parameters on the frequency of hospital admissions for cardiovascular and respiratory problems in Athens. *Indoor Built Environ.*, 13, 271-275.
- 6) Bouharati S., Benzidane C., Braham-Chaouch W., Boumaïza S. (2014). Air quality index and public health: Modelling using fuzzy inference system. *American Journal of Environmental Engineering and Science* , 1 (4): 85-89.
- 7) Buttner, K. (1938). *Physikalische Bioklimatologie*. Akademische Verlagsgesellschaft Leipzig.
- 8) Chronopoulou, A., Tsiros, I. and Charalampopoulos, I. (2004). Urban green areas and thermic pollution. The case of 'Elaionas' region in Athens, Greece. *Proceedings of the 7th Panhellenic Conference of Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics*. Nicosia, Cyprus, vol. A, 943-947 (S. C. Michaelides (ed)).
- 9) Díaz J, García R, López C, Linares C, Tobías A, Prieto L. (2005). Mortality impact of extreme winter temperatures. *Int J Biometeorol.* 49:179-183 doi:10.1007/s00484-004-0224-4
- 10) Dunea D., Pohoata A. A., Lungu E. (2011). Fuzzy inference systems for estimation of air quality index. *Romai J.*, v7, n2, 63-70.
- 11) EPA (Environmental Protection Agency) (2012). <<http://www.epa.gov/>>

- 12) EEA (European Environment Agency) (2011). Air quality in Europe — 2011 report, EEA Technical report, No 12/2011.
- 13) Fagner, P.O. (1970). Thermal comfort. 1st Edition, McGraw-Hill Book Co, New York, 244 pp.
- 14) Gorai A. K. (2012). Application of Fuzzy Pattern Recognition Optimisation Model for Air Quality Assessment. International Journal of Environmental Protection (IJEP). Vol. 2, Iss. 5, pp. 27-30.
- 15) Hajat S, Armstrong B, Baccini M, Biggeri A, Bisanti L, Russo A et al (2006). Impact of high temperatures on mortality: is there an added heat wave effect. Epidemiology 17:632–638 doi:10.1097/01.ede.0000239688.70829.63
- 16) Hajek P., Olej V (2009). Air Quality Indices and their Modelling by Hierarchical Fuzzy Inference Systems. Wseas Transactions On Environment And Development. Issue 10, Volume 5.
- 17) Jyoti Y. Y., Vilas K., Ashok D (2011). Fuzzy Description of Air Quality: A Case Study Lecture Notes in Computer Science Volume 6954, pp 420-427.
- 18) International Organization for Standardization (1984). ISO standard 7730/1984, “Moderate thermal environments -- Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort”.
- 19) Giles, B.D. and Balafoutis, C.H. (1990). The Greek heatwaves of 1987 and 1988. International Journal of Climatology, 10, 505–517.
- 20) Giles, B.D., Balafoutis, C.H. and Maheras, P. (1990). Too hot for comfort: the heatwaves in Greece in 1987 and 1988. Int. J. Biometeorol., 34, 98-104.
- 21) Givoni, B. (1963). Estimation of the effect of climate on man: Development of a new thermal index. Building Research Station Research Report to UNESCO. Technion - Israel Institute of Technology, Haifa, Israel, 85 pp.
- 22) Hoppe, P. (1999). The physiological equivalent temperature - A universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment: Int. J. Biometeorol., 43, 71–75.
- 23) Jendritzky, G. and Nübler, W. (1981). A model analysing the urban thermal environment in physiologically significant terms. Arch. Meteor. Geophys. Bioclimatol., Ser. B, 29, 313–326.
- 24) Kalkstein, L.S. (1982). The weather stress index. NOAA Technical Procedures Bulletin, 324, 1-16.

- 25) Katsouyanni, K., Trichopoulos, D., Zavitsanos, X. and Touloumi, G. (1988). The 1987 Athens heat wave. *Lancet*, 3, 573.
- 26) Karathanassis S.S., Papanastasiou D.K., Melas D. (2006). PM₁₀ concentration levels in the urban areas of Athens, Thessaloniki and Volos and their impacts on human health. 11th Conference of the Union of Hellenic Physicists, 30th of March – 2nd of April, Larissa, Greece (in Greek).
- 27) Katsouyanni K, Zmirou D, Spix C, Sunyer J, Schouten JP, Ponka A, Anderson HR, Le Moullec Y, Wojtyniak B, Vigotti MA, Bacharova L, Schwartz J. (1997). Short-term effects of air pollution on health: a European approach using epidemiologic time series data. The APHEA Project. *Air Pollution Health Effects--A European Approach. Public Health Rev.*;25(1):7-18; discussion 19-28. No abstract available.
- 28) Kysel J. (2004). Mortality and displaced mortality during heat waves in the Czech Republic. *Int J Biometeorol* 49:91-97 doi:10.1007/s00484-004-0218-2.
- 29) Lally, V.E. and Watson, B.F. (1960). Humiture revisited. *Weatherwise*, 13, 254-256.
- 30) Landsberg, H. (1981). The urban climate. Academic Press, New York and London.
- 31) Makie T, HaradaM, Kinukawa N, Toyoshiba H, Yamanaka T, Nakamura T et al (2002). Association of meteorological and day-of-the-week factors with emergency hospital admissions in Fukuoka, Japan. *Int J Biometeorol* 46:38-41 doi:10.1007/s00484-001-0110-2.
- 32) Masterson, J. and Richardson, F.A. (1979). Humidex, a method of quantifying human discomfort due to excessive heat and humidity. Environment Canada, Downsview, Ontario, 45 pp.
- 33) Matzarakis, A. and Mayer, H. (1991). The extreme heat wave in Athens in July 1987 from the point of view of human biometeorology. *Atmos. Environ.*, 25B, 203-211.
- 34) McGregor RG (2005). Winter North Atlantic Oscillation, temperature and ischaemic heart disease mortality in three English counties. *Int J Biometeorol* 49:197-204 doi:10.1007/s00484-004-0221-7.
- 35) Nastos, P.T., Paliatsos, A.G., Tritakis, V.P., Bergiannaki, A. (2006). Environmental discomfort and geomagnetic field influence on psychological mood in Athens, Greece. *Indoor Built Environ.*, 15, 4, 365-372.
- 36) Paliatsos, A.G., Nastos, P.T. (1999). Relation between air pollution episodes and discomfort index in the greater Athens area, Greece. *Global Nest: the Int. J.*, 1, 2, 91-97.

- 37) Rusticucci M, Bettolli LM, Harris MLA (2002). Association between weather conditions and the number of patients at the emergency room in an Argentine hospital. *Int J Biometeorol* 46:42-51 doi:10.1007/s00484-001-0113-z.
- 38) Stefanadis, C., Toutouzas, P., Paliatsos, A. (2004). Climatological variations in daily hospital admissions for acute coronary syndromes. *Int. J. Cardiol.*, 94, 2-3, 229-233.
- 39) Samoli E, Analitis A, Touloumi G, Schwartz J, Anderson HR, Sunyer J, Bisanti L, Zmirou D, Vonk JM, Pekkanen J, Goodman P, Paldy A, Schindler C, Katsouyanni K. (2005). Estimating the exposure-response relationships between particulate matter and mortality within the APHEA multicity project. *Environ Health Perspect.* Jan;113(1):88-95. Erratum in: *Environ Health Perspect.*; 113(5):A297.
- 40) SCONC (State Climate Office of North Carolina) (2009). <http://www.nc-climate.ncsu.edu/climate/heat_index_climatology.php>.
- 41) Steadman R. G. (1979). The Assessment of Sultriness. Part I: A Temperature-Humidity Index Based on Human Physiology and Clothing Science, *Journal of Applied Meteorology*, Vol 18 No7.
- 42) Tanaka, M., Ohnaka, T., Yamazaki, S. and Tochihara, Y. (1987). The effects of different vertical air temperatures on mental performance. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 48, 5, 494-498.
- 43) Thom, E. (1959). The discomfort index. *Weatherwise*, 12, 57-60.
- 44) Tselepidaki, I.G., Asimakopoulos, D.N., Katsouyanni, K., Moustiris, C., Touloumi, G. and Pantazopoulou, A. (1995). The use of a complex thermohygrometric index in predicting adverse effects in Athens. *Int. J. Biometeorol.*, 38, 194-198.
- 45) Unger, J. (1999). Comparisons of urban and rural bioclimatological conditions in the case of a Central- European city. *Int. J. Biometeorol.*, 43, 139-144.
- 46) Upadhyaya G., Dashore N. (2011). Fuzzy logic based model for monitoring air quality index. *Indian Journal of Science and Technology*, Proceedings of the “Global Environmental and its sustainability: Implications and Strategies” held at Chennai, India (7th Nov.2010) & Bangkok, Thailand (25th-29th Nov.2010), Vol. 04, No. 03, 215-218.
- 47) Voutseli M. (2008). Health impacts of air pollution. Department of Medical Care, Technological Educational Institute of Larissa, Larissa, Greece.
- 48) Weiss, M.H. (1983). Quantifying summer discomfort. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 64, 654-655.

- 49) Winterling, G.A. (1979). Humiture-revised and adapted for the summer season in Jacksonville, Florida. Bull. Amer. Meteor. Soc., 60, 329-330.

5.2 Ελληνική

- 1) Ασσάελ Μ.Ι., Κακοσίμος Κ.Ε., Αλεξανδρίδης Α. (2009). Εφαρμογή και μελέτη των δεικτών Δυσφορίας στον Ελλαδικό χώρο. 7ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Χημικής Μηχανικής, Πάτρα, 3-5 Ιουνίου.
- 2) Δήμου Μ. (2008). Αξιολόγηση των επιπέδων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης. Θεσσαλονίκη.
- 3) Ελευθεροτυπία (2010). <<http://www.enet.gr/?i=news.el.article&id=193021>>
- 4) Νικολάου Κ. (2010). Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση για την ποιότητα της ατμόσφαιρας στη Θεσσαλονίκη με χρήση κινητής τηλεφωνίας και διαδικτύου. Πρακτικά Ημερίδας: Ποιότητα ατμόσφαιρας – Ποιότητα ζωής, Δήμος Ελευθερίου Κορδελιού - ΚΠΕ, Θεσσαλονίκη.

6 Παράρτημα



7111

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 488

30 Μαρτίου 2011

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. Η.Π. 14122/549/Ε.103

Μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2008/50/ΕΚ «για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 21ης Μαΐου 2008».

**ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ
ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ, ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΣΗΣ
ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗΣ -
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ,
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ -
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ -
ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΑΛΛΗΛΕΓΓΥΗΣ**

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις του άρθρου δεύτερου του Ν. 2077/1992 «Κύρωση Συνθήκης για την Ευρωπαϊκή Ένωση ...» (Α' 136), όπως τροποποιήθηκε και τις διατάξεις των άρθρων 1 και 2 (παρ. 1ζ) του ν. 1338/1983 «Εφαρμογή του Κοινοτικού Δικαίου» (Α' 34), όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 6 του ν. 1440/1984 «Συμμετοχή της Ελλάδας στο κεφάλαιο, στα αποθεματικά και στις προβλέψεις της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων στο κεφάλαιο της Ευρωπαϊκής Κοινότητας Άνθρακος και Χάλυβος και του Οργανισμού Εφοδιασμού ΕΥΡΑΤΟΜ» (Α' 70) και του άρθρου 65 του ν. 1892/1990 (Α' 101).

2. Τις διατάξεις των άρθρων 7 και 8 του ν. 1650/1986 «Για την προστασία του περιβάλλοντος» (Α' 160), όπως ισχύει.

3. Τις διατάξεις του ν. 3010/2002 «Εναρμόνιση του ν. 1650/1986 με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ, διαδικασία οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για υδατορέμετα και άλλες διατάξεις» (Α' 91).

4. Τις διατάξεις του άρθρου 1 (παρ. 25) του ν. 3065/2002 «Μεταφορά αρμοδιοτήτων του Υπουργικού Συμβουλίου σε άλλα Κυβερνητικά Όργανα» (Α' 251).

5. Τις διατάξεις των άρθρων 23 (παρ. 1) και 24 του ν. 1558/1985 «Κυβέρνηση και Κυβερνητικά όργανα» (Α' 137) και των 9 και 13 του π.δ/τος 473/1985 «Καθορισμός και ανακατανομή των αρμοδιοτήτων των Υπουργείων» (Α' 157).

6. Τις διατάξεις του άρθρου 1 Κεφ.1 Γ (παρ. 4) του ν. 2647/1998 «Μεταβίβαση αρμοδιοτήτων στις περιφέρειες και στην Αυτοδιοίκηση και άλλες διατάξεις» (Α' 237).

7. Τις διατάξεις του ν. 3852/2010 «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης - Πρόγραμμα Καλλικράτης» (Α' 87).

8. Τις διατάξεις της υπ' αριθμ. 11764/653/2006 κοινής υπουργικής απόφασης «Πρόσβαση κοινού στις δημόσιες αρχές για παροχή πληροφοριών σχετικά με το περιβάλλον, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2003/4/ΕΚ.κ.λ.π.» (Β' 327).

9. Τις διατάξεις του άρθρου 1 (παρ. 28 και 29) του π.δ/τος 28/28.1.1993 «Καθορισμός αρμοδιοτήτων που διατηρούνται από τον Υπουργό και τις περιφερειακές υπηρεσίες διανομαρχιακού επιπέδου του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων» (Α' 9).

10. Την υπ' αριθμ. ΗΠ 22306/1075/Ε103/29-5-2007 κοινή υπουργική απόφαση (Β' 920), με την οποία ενσωματώθηκε η οδηγία 2004/107/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 15ης Δεκεμβρίου 2004 «σχετικά με το αρσενικό, το κάδμιο, τον υδράργυρο, το νικέλιο και τους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες στον ατμοσφαιρικό αέρα».

11. Την Οδηγία 2008/50/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Μαΐου 2008 «για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη».

12. Την απόφαση 2004/279/ΕΚ της Επιτροπής της 19ης Μαρτίου 2004 σχετικά με τις κατευθυντήριες γραμμές εφαρμογής της οδηγίας 2002/3/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με το όζον στον ατμοσφαιρικό αέρα.

13. Την απόφαση 97/101/ΕΚ του Συμβουλίου, της 27ης Ιανουαρίου 1997, για την καθιέρωση διαδικασίας για την αμοιβαία ανταλλαγή πληροφοριών και δεδομένων που προέρχονται από τα δίκτυα και τους μεμονωμένους σταθμούς μέτρησης της ρύπανσης του αέρα του περιβάλλοντος στα κράτη μέλη.

14. Τις διατάξεις του άρθρου 6 του Π.Δ. 189/2009 «Καθορισμός και ανακατανομή των αρμοδιοτήτων των Υπουργείων, (Α' 221).

15. Την υπ' αριθμ. 2876/2009 απόφαση του Πρωθυπουργού «Αλλαγή τίτλου Υπουργείων» (Β' 2234).

16. Τις διατάξεις του άρθρου 2 (παρ. 4) του Π.Δ. 24/2010 «Ανακαθορισμός των αρμοδιοτήτων των Υπουργείων και τροποποίηση του Π.Δ. 189/2009» (Α' 56).

17. Την υπ' αριθμ. 383/18-1-2010 (ΦΕΚ 29 Β') κοινή απόφαση του Πρωθυπουργού και του Υπουργού Εσωτερικών, Αποκέντρωσης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης περί «Καθορισμού αρμοδιοτήτων των Υφυπουργών Εσωτερικών, Αποκέντρωσης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης Θεοδώρας Τζάκρη και Γεωργίου Ντόλιου».

18. Την υπ' αριθμ. 2672/31.12.2009 (Β' 2408) κοινή υπουργική απόφαση «Καθορισμός αρμοδιοτήτων του Υφυπουργού Οικονομικών Φίλιππου Σαχινίδη».

19. Το γεγονός ότι από τις διατάξεις της απόφασης αυτής προκαλείται δαπάνη σε βάρος του Κρατικού Προϋπολογισμού, ύψους 6.015.141 ΕΥΡΩ περίπου για την περίοδο 2011-2015 και ποσό 500.000 ΕΥΡΩ περίπου από το έτος 2016 και εφεξής. Η εν λόγω δαπάνη θα καλυφθεί από το Π.Δ.Ε., αποφασίζουμε:

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Άρθρο 1 Σκοπός

1. Με την παρούσα απόφαση αποσκοπείται η εφαρμογή των διατάξεων του άρθρου 7 του Ν. 1650/1986 και συγχρόνως η συμμόρφωση με την οδηγία 2008/50 /ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Μαΐου 2008 «για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη» με τη θέσπιση μέτρων που έχουν ως στόχο:

1. Τον προσδιορισμό και καθορισμό των στόχων για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα, ώστε να αποφεύγονται, να προλαμβάνονται ή να μειώνονται οι επιβλαβείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και στο σύνολο του περιβάλλοντος.

2. Την εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα βάσει κοινών μεθόδων και κριτηρίων.

3. Τη συγκέντρωση πληροφοριών όσον αφορά την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα, ώστε να διευκολυνθεί η καταπολέμηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και των οχλήσεων καθώς και η παρακολούθηση των μακροπρόθεσμων τάσεων και βελτιώσεων που προκύπτουν από τα εθνικά και κοινοτικά μέτρα.

4. Την εξασφάλιση της διάθεσης αυτών των πληροφοριών σχετικά με την ποιότητα του αέρα στο κοινό.

5. Τη διατήρηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα, όταν είναι καλή, και τη βελτίωσή της στις άλλες περιπτώσεις.

6. Την προαγωγή μεγαλύτερης συνεργασίας με τα άλλα κράτη - μέλη της ΕΕ σε ό,τι αφορά τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Άρθρο 2 Ορισμοί

Κατά την έννοια της παρούσας απόφασης, νοείται ως:

1. «ατμοσφαιρικός αέρας»: ο αέρας της τροπόσφαιρας στους εξωτερικούς χώρους, εξαιρουμένου του αέρα στους χώρους εργασίας όπως ορίζονται στην οδηγία 89/654/ΕΟΚ(3), για τους οποίους ισχύουν οι διατάξεις για την υγεία και την ασφάλεια στους χώρους εργασίας και στους οποίους δεν έχει συχνά πρόσβαση το κοινό.

2. «ρύπος»: οιαδήποτε ουσία εμφανίζεται στον ατμοσφαιρικό αέρα και ενδέχεται να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου και/ή στο περιβάλλον στο σύνολό του.

3. «επίπεδο»: η συγκέντρωση ενός ρύπου στον ατμοσφαιρικό αέρα ή η εναπόθεσή του σε μια επιφάνεια σε δεδομένη χρονική στιγμή.

(1) ΕΕ C 321 της 31.12.2003, σ. 1.

(2) ΕΕ L 184 της 17.7.1999, σ. 23. απόφαση όπως τροποποιήθηκε με την απόφαση 2006/512/ΕΚ (ΕΕ L 200 της 22.7.2006, σ. 11).

(3) Οδηγία 89/654/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 30ής Νοεμβρίου 1989, σχετικά με τις ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας στους χώρους εργασίας (ΕΕ L 393 της 30.12.1989, σ. 1). Οδηγία όπως τροποποιήθηκε με την οδηγία 2007/30/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ L 165 της 27.6.2007, σ. 21).

4. «εκτίμηση»: οιαδήποτε μέθοδος χρησιμοποιείται για τη μέτρηση, τον υπολογισμό, την πρόβλεψη ή την κατά προσέγγιση εκτίμηση επιπέδων.

5. «οριακή τιμή»: επίπεδο καθοριζόμενο βάσει επιστημονικών γνώσεων, με σκοπό να αποφεύγονται, να προλαμβάνονται ή να μειώνονται οι επιβλαβείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και/ή στο σύνολο του περιβάλλοντος, το οποίο πρέπει να επιτευχθεί εντός δεδομένης προθεσμίας χωρίς εν συνεχεία υπερβάσεις.

6. «κρίσιμο επίπεδο»: επίπεδο καθοριζόμενο βάσει επιστημονικών γνώσεων, η υπέρβαση του οποίου ενδέχεται να συνεπάγεται άμεσες αρνητικές επιπτώσεις για ορισμένους υποδοχείς όπως τα δένδρα, άλλα φυτά ή τα φυσικά οικοσυστήματα, όχι όμως και για τον άνθρωπο.

7. «περιθώριο ανοχής»: το ποσοστό της οριακής τιμής κατά το οποίο επιτρέπεται να γίνεται υπέρβαση της σύμφωνα με τους όρους της παρούσας οδηγίας.

8. «σχέδια για την ποιότητα του αέρα»: τα σχέδια που ορίζουν μέτρα για την επίτευξη των οριακών τιμών ή των τιμών στόχων.

9. «τιμή στόχος»: επίπεδο καθοριζόμενο με σκοπό να αποφεύγονται, να προλαμβάνονται ή να μειώνονται οι επιβλαβείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και/ή στο σύνολο του περιβάλλοντος, που επιτυγχάνεται κατά το δυνατόν εντός δεδομένης χρονικής περιόδου.

10. «όριο συναγερμού»: το επίπεδο πέραν του οποίου υπάρχει κίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία του πληθυσμού εν γένει ύστερα από σύντομη έκθεση και κατά τη διαπίστωση του οποίου τα κράτη μέλη πρέπει να λαμβάνουν άμεσα μέτρα.

11. «όριο ενημέρωσης»: το επίπεδο πέραν του οποίου η βραχύχρονη έκθεση εγκυμονεί, για ιδιαίτερα ευαίσθητες ομάδες του πληθυσμού, κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία με αποτέλεσμα να καθίσταται απαραίτητη η άμεση και κατάλληλη πληροφόρηση.

12. «ανώτερο όριο εκτίμησης»: το επίπεδο κάτω από το οποίο μπορεί να χρησιμοποιείται συνδυασμός στα-

θερών μετρήσεων και τεχνικών προσομοίωσης ή/και ενδεικτικών μετρήσεων για την εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα.

13. «κατώτερο όριο εκτίμησης»: το επίπεδο κάτω από το οποίο μπορούν να χρησιμοποιούνται μόνο τεχνικές προσομοίωσης ή αντικειμενικής εκτίμησης για την εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα.

14. «μακροπρόθεσμος στόχος»: επίπεδο που πρέπει να επιτευχθεί μακροπρόθεσμα, εκτός εάν αυτό είναι ανέφικτο με ανάλογα μέτρα, για να εξασφαλισθεί η αποτελεσματική προστασία της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος.

15. «συμβολή από φυσικές πηγές»: εκπομπές ρύπων που δεν οφείλονται άμεσα ή έμμεσα σε ανθρώπινες δραστηριότητες, περιλαμβανομένων φυσικών φαινομένων όπως οι εκρήξεις ηφαιστείων, η σεισμική δραστηριότητα, οι γεωθερμικές δραστηριότητες, οι πυρκαγιές φυσικών εκτάσεων, οι περιπτώσεις ισχυρών ανέμων, τα σταγονίδια θαλάσσιου ύδατος ή η επαναιώρηση ή η μεταφορά με τον ατμοσφαιρικό αέρα φυσικών σωματιδίων από ξηρές περιοχές.

16. «ζώνη»: τμήμα του εδάφους κράτους μέλους που οριοθετείται από αυτό το κράτος μέλος για λόγους εκτίμησης και διαχείρισης της ποιότητας του αέρα.

17. «οικισμός»: ζώνη αστικού χαρακτήρα της οποίας ο πληθυσμός υπερβαίνει τους 250 000 κατοίκους ή, όταν ο πληθυσμός είναι μικρότερος ή ίσος των 250.000 κατοίκων, με πυκνότητα πληθυσμού ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο η οποία να δικαιολογεί την ανάγκη εκτίμησης και διαχείρισης της ποιότητας του αέρος του περιβάλλοντος.

18. «ΑΣ10»: τα σωματίδια που διέρχονται διά στομί-ου κατά μέγεθος διαλογής, όπως ορίζεται στη μέθοδο αναφοράς για τη δειγματοληψία και μέτρηση ΑΣ10 (EN 12341), με αποτελεσματικότητα 50 % ως προς τη συγκράτηση των σωματιδίων αεροδυναμικής διαμέτρου 10 μm.

19. «ΑΣ25»: τα σωματίδια που διέρχονται διά στομί-ου κατά μέγεθος διαλογής, όπως ορίζεται στη μέθοδο αναφοράς για τη δειγματοληψία και μέτρηση ΑΣ25 (EN 14907), με αποτελεσματικότητα 50 % ως προς τη συγκράτηση των σωματιδίων αεροδυναμικής διαμέτρου 2,5 μm.

20. «δείκτης μέσης έκθεσης»: μέσο επίπεδο που καθορίζεται από μη εκτεθειμένες τοποθεσίες αστικού χαρακτήρα στο έδαφος κράτους μέλους και αντανακλά την έκθεση του πληθυσμού.

Χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του εθνικού στόχου μείωσης της έκθεσης και της υποχρέωσης όσον αφορά τη συγκέντρωση της έκθεσης.

21. «υποχρέωση όσον αφορά τη συγκέντρωση της έκθεσης»: επίπεδο που ορίζεται βάσει του δείκτη μέσης έκθεσης με σκοπό τη μείωση των επιβλαβών επιπτώσεων στην υγεία του ανθρώπου, και το οποίο πρέπει να επιτευχθεί εντός δεδομένης περιόδου.

22. «εθνικός στόχος μείωσης της έκθεσης»: ποσοστιαία μείωση της μέσης έκθεσης του πληθυσμού που καθορίζεται για το έτος αναφοράς με στόχο να μειωθούν οι αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου, η οποία πρέπει να επιτευχθεί, ει δυνατόν, εντός συγκεκριμένης χρονικής περιόδου.

23. «μη εκτεθειμένες τοποθεσίες αστικού χαρακτήρα»: τοποθεσίες σε αστικές περιοχές στις οποίες τα επίπεδα είναι αντιπροσωπευτικά της έκθεσης ολόκληρου του αστικού πληθυσμού.

24. «οξειδία του αζώτου»: το άθροισμα της αναλογίας μείγματος κατ' όγκον (ppbv) μονοξειδίου και διοξειδίου του αζώτου, εκφρασμένο σε μονάδες συγκέντρωσης κατά μάζα διοξειδίου του αζώτου (μg/m³).

25. «σταθερές μετρήσεις»: μετρήσεις που εκτελούνται σε καθορισμένες τοποθεσίες είτε συνεχώς είτε με τυχαία δειγματοληψία, για τον καθορισμό των επιπέδων σύμφωνα με τους σχετικούς στόχους όσον αφορά την ποιότητα των δεδομένων.

26. «ενδεικτικές μετρήσεις»: μετρήσεις που ανταποκρίνονται σε λιγότερο αυστηρούς στόχους σχετικά με την ποιότητα των δεδομένων συγκριτικά με τις σταθερές μετρήσεις.

27. «πητικές οργανικές ενώσεις» (ΠΟΕ): οργανικές ενώσεις ανθρωπογενούς και βιογενούς προέλευσης, εκτός από το μεθάνιο, που είναι ικανές να παράγουν φωτοχημικά οξειδωτικά μέσω αντιδράσεων με οξειδία του αζώτου παρουσία ηλιακού φωτός.

28. «πρόδρομες ουσίες του όζοντος»: ουσίες οι οποίες συμβάλλουν στη δημιουργία όζοντος σε επίπεδο εδάφους, μερικές από τις οποίες αναγράφονται στο παράρτημα Χ.

Άρθρο 3 Αρμόδιες Αρχές

Για την υλοποίηση των γενικών στόχων του άρθρου 1 της παρούσας απόφασης, προσδιορίζονται οι υπηρεσίες στις οποίες ανατίθενται λόγω αρμοδιότητας, σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας, οι ακόλουθες δραστηριότητες:

α) Για την εν γένει εφαρμογή και υλοποίηση των ως άνω βασικών στόχων, ορίζεται ως αρμόδιο το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος) καθώς και οι αρμόδιες για θέματα περιβαλλοντικής πολιτικής και ποιότητας περιβάλλοντος υπηρεσίες των Περιφερειών, όπως εκάστοτε τροποποιούνται και ισχύουν, καθώς και τα κατά περίπτωση συναρμόδια Υπουργεία και οι αντίστοιχες υπηρεσίες των Περιφερειών.

β) Για την εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα ορίζεται ως αρμόδιο το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής με τις ως άνω αρμόδιες περιφερειακές υπηρεσίες.

γ) Για την εγκατάσταση, σε αντιπροσωπευτικές θέσεις εθνικού δικτύου, σταθμών για την παρακολούθηση της ποιότητας της ατμόσφαιρας και την παρακολούθηση της λειτουργίας τους, αρμόδιες είναι οι περιφερειακές υπηρεσίες, με την επιφύλαξη των διατάξεων του άρθρου 210 του ν. 3852/2010 σχετικά με τις αρμοδιότητες των Μητροπολιτικών Περιφερειών Αττικής και Θεσσαλονίκης.

δ) Για την έγκριση των συστημάτων μέτρησης (μέθοδοι, εξοπλισμός, δίκτυα και εργαστήρια) ορίζεται ως αρμόδιο το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.

ε) Για την εξασφάλιση της ακρίβειας - αξιοπιστίας των μετρήσεων ορίζεται ως αρμόδιο το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος). Το έργο αυτό μπορεί να

ανατίθεται σύμφωνα με τις εκάστοτε κείμενες διατάξεις σε φορείς ή ιδρύματα πιστοποιημένα σύμφωνα με την παρ. 1 του Τμήματος Γ του Παραρτήματος Ι της παρούσας απόφασης, ημεδαπά ή άλλων κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή κρατών ΕΖΕΣ.

στ) Για την ανάλυση των μεθόδων εκτίμησης ορίζεται ως αρμόδιο το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, το οποίο είναι δυνατόν να αναθέτει το έργο αυτό σύμφωνα με τις εκάστοτε κείμενες διατάξεις, σε ειδικά διαπιστευμένους φορείς ή ιδρύματα και εφόσον δεν υπάρχουν, σε φορείς ή ιδρύματα με αποδεδειγμένη εμπειρία στο αντικείμενο, ημεδαπά ή άλλων κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή κρατών ΕΖΕΣ, με την επιφύλαξη της παρ.1 του Τμήματος Γ του Παραρτήματος Ι της παρούσας απόφασης.

ζ) Για το συντονισμό, σε εθνικό επίπεδο, των κοινωτικών προγραμμάτων διασφάλισης της ποιότητας του αέρα, τα οποία οργανώνονται από την Επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ορίζεται ως αρμόδιο το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.

η) Για τη συνεργασία με τα άλλα κράτη μέλη και την Επιτροπή για την επίτευξη κάθε στόχου που προβλέπεται στην παρούσα απόφαση ορίζεται ως αρμόδιο το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.

Οι αρμοδιότητες των περιφερειακών υπηρεσιών δύνανται να εξειδικεύονται κατά περίπτωση με κοινή υπουργική απόφαση των Υπουργών Εσωτερικών, Αποκέντρωσης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης και Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.

Ανάλογα με την περίπτωση, οι αρμόδιες αρχές και φορείς συμμορφώνονται προς το τμήμα Γ του παραρτήματος Ι.

Άρθρο 4

Καθορισμός ζωνών και οικισμών

Η Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής κατ'αρτίξει κατάλογο ζωνών και οικισμών σύμφωνα με τα κριτήρια του άρθρου 6 της παρούσας. Η εκτίμηση και η διαχείριση της ποιότητας του αέρα πραγματοποιούνται σε όλες τις ζώνες και σε όλους τους οικισμούς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ II ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΑΕΡΑ ΤΜΗΜΑ 1

Εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα όσον αφορά το διοξείδιο του θείου, το διοξείδιο του αζώτου και τα οξείδια του αζώτου, τα σωματίδια, το μόλυβδο, το βενζόλιο και το μονοξειδίο του άνθρακα.

Άρθρο 5

Καθεστώς εκτίμησης

1. Όσον αφορά το διοξείδιο του θείου, το διοξείδιο του αζώτου και τα οξείδια του αζώτου, τα σωματίδια (ΑΣ10 και ΑΣ2,5), το μόλυβδο, το βενζόλιο και το μονοξειδίο του άνθρακα, ισχύουν τα ανώτερα και κατώτερα όρια εκτίμησης του τμήματος Α' του παραρτήματος ΙΙ. Κάθε ζώνη και οικισμός κατατάσσονται σύμφωνα με τα όρια εκτίμησης, όπως αναγράφονται στο άρθρο 6 της παρούσας.

2. Η κατάταξη της παραγράφου 1 επανεξετάζεται τουλάχιστον ανά πενταετία, σύμφωνα με τη διαδικασία που προβλέπεται στο τμήμα Β' του παραρτήματος ΙΙ.

Ωστόσο, η Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος μπορεί να αναθεωρεί τις κατατάξεις συχνότερα σε περιπτώσεις σημαντικών μεταβολών των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τις συγκεντρώσεις, στον περιβάλλοντα αέρα, διοξειδίου του θείου, διοξειδίου του αζώτου ή, κατά περίπτωση, οξειδίων του αζώτου, σωματιδίων (ΑΣ10, ΑΣ2,5), μολύβδου, βενζολίου ή μονοξειδίου του άνθρακα.

Άρθρο 6

Κριτήρια εκτίμησης

1. Η Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής σε συνεργασία με τις αρμόδιες υπηρεσίες των περιφερειών πραγματοποιούν εκτιμήσεις της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα για τους ρύπους που αναφέρονται στο άρθρο 5 σε όλες τις ζώνες και τους οικισμούς τους εντός της γεωγραφικής περιοχής ευθύνης τους, σύμφωνα με τα κριτήρια που ορίζονται στις παραγράφους 2, 3 και 4 του παρόντος άρθρου και σύμφωνα με τα κριτήρια που ορίζονται στο παράρτημα ΙΙΙ.

2. Σε όλες τις ζώνες και τους οικισμούς, όπου το επίπεδο των ρύπων της παραγράφου 1 υπερβαίνει το ανώτερο όριο εκτίμησης που καθορίζεται για τους εν λόγω ρύπους, χρησιμοποιούνται σταθερές μετρήσεις για την εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα. Οι εν λόγω σταθερές μετρήσεις μπορούν να συμπληρώνονται με τεχνικές προσομοιώσεις ή/και ενδεικτικές μετρήσεις ώστε να λαμβάνονται κατάλληλες πληροφορίες για τη χωροταξική κατανομή της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα.

3. Σε όλες τις ζώνες και τους οικισμούς, όπου το επίπεδο των ρύπων της παραγράφου 1 είναι χαμηλότερο του ανωτέρου ορίου εκτίμησης που καθορίζεται γι' αυτούς, μπορεί να χρησιμοποιείται συνδυασμός σταθερών μετρήσεων και τεχνικών προσομοιώσεων ή/και ενδεικτικές μετρήσεις για την εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα.

4. Σε όλες τις ζώνες και τους οικισμούς, όπου το επίπεδο των ρύπων της παραγράφου 1 είναι χαμηλότερο του κατωτέρου ορίου εκτίμησης που καθορίζεται γι' αυτούς, αρκεί να χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα τεχνικές προσομοιώσεις ή τεχνικές αντικειμενικής εκτίμησης των στόχων ή αμφότερες.

5. Επιπλέον των εκτιμήσεων που αναφέρονται στις παραγράφους 2, 3 και 4, εκτελούνται, σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια, μετρήσεις σε μη εκθετιμμένες αγροτικές τοποθεσίες μακριά από σημαντικές πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης με σκοπό την παροχή τουλάχιστον πληροφοριών σχετικά με τη συνολική συγκέντρωση κατά μάζα και τη χημική ταυτότητα των λεπτών σωματιδίων (ΑΣ2,5) σε μέση ετήσια βάση:

α) Εγκαθίσταται ένα σημείο δειγματοληψίας ανά 100.000 km².

β) Οι αρμόδιες υπηρεσίες των περιφερειών σε συνεργασία με το ΥΠΕΚΑ, οφείλουν να εγκαταστήσουν έναν τουλάχιστον σταθμό μέτρησης ή μπορεί, κατόπιν συμφωνίας με γειτονικά κράτη μέλη, να εγκαταστήσουν έναν ή περισσότερους κοινούς σταθμούς μέτρησης για την κάλυψη γειτονικών ζωνών, ώστε να επιτυγχάνεται η αναγκαία χωρική ευκρίνεια.

γ) Ανάλογα με την περίπτωση, η παρακολούθηση συντονίζεται προς τη στρατηγική παρακολούθησης και το πρόγραμμα μετρήσεων του προγράμματος συνεργασίας για τη συνεχή παρακολούθηση και την εκτίμηση της μεταφοράς σε μεγάλη απόσταση των ατμοσφαιρικών ρύπων στην Ευρώπη (EMEP).

δ) Τα τμήματα Α' και Γ του παραρτήματος Ι εφαρμόζονται όσον αφορά τους στόχους για την ποιότητα των δεδομένων σχετικά με τις μετρήσεις της συγκέντρωσης κατά μάζα σωματιδίων και το παράρτημα IV εφαρμόζεται εξ ολοκλήρου.

Το ΥΠΕΚΑ ενημερώνει την Επιτροπή σχετικά με τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της χημικής σύστασης των λεπτών σωματιδίων (ΑΣ2.5).

Άρθρο 7

Σημεία δειγματοληψίας

1. Οι τοποθεσίες των σημείων δειγματοληψίας για τη μέτρηση του διοξειδίου του θείου, του διοξειδίου του αζώτου και των οξειδίων του αζώτου, των σωματιδίων (ΑΣ10, ΑΣ2.5), του μολύβδου, του βενζολίου και του μονοξειδίου του άνθρακα στον ατμοσφαιρικό αέρα καθορίζονται σύμφωνα με τα κριτήρια του παραρτήματος ΙΙΙ.

2. Σε κάθε ζώνη ή οικισμό όπου οι σταθερές μετρήσεις αποτελούν τη μόνη πηγή πληροφοριών για την εκτίμηση της ποιότητας του αέρα, ο αριθμός των σημείων δειγματοληψίας για κάθε σχετικό ρύπο είναι τουλάχιστον ίσος προς τον ελάχιστο αριθμό σημείων δειγματοληψίας που αναφέρεται στο τμήμα Α του παραρτήματος V.

3. Στις ζώνες και τους οικισμούς όπου οι πληροφορίες από σημεία δειγματοληψίας για σταθερές μετρήσεις συμπληρώνονται με πληροφορίες από προσομοίωση και/ή ενδεικτικές μετρήσεις, ο συνολικός αριθμός των σημείων δειγματοληψίας που ορίζεται στο τμήμα Α' του παραρτήματος V μπορεί ωστόσο να μειωθεί έως και κατά 50 % εφόσον:

α) Οι συμπληρωματικές μέθοδοι παρέχουν επαρκείς πληροφορίες για την εκτίμηση της ποιότητας του αέρα ως προς τις οριακές τιμές ή τα όρια συναγερμού, καθώς και κατάλληλες πληροφορίες για την ενημέρωση του κοινού.

β) Ο αριθμός των σημείων δειγματοληψίας που εγκαθίστανται και η χωρική ευκρίνεια άλλων τεχνικών επαρκούν για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης του αντίστοιχου ρύπου σύμφωνα με τους στόχους για την ποιότητα των δεδομένων οι οποίοι καθορίζονται στο τμήμα Α' του παραρτήματος Ι, και οδηγούν σε αποτελέσματα εκτιμήσεων που ικανοποιούν τα κριτήρια του τμήματος Β' του παραρτήματος Ι. Για την εκτίμηση της ποιότητας του αέρα σε σχέση με τις οριακές τιμές, λαμβάνονται υπόψη τα αποτελέσματα προσομοίωσης ή/και ενδεικτικών μετρήσεων.

Άρθρο 8

Μέθοδοι μετρήσεων αναφοράς

1. Οι μέθοδοι αναφοράς για τις μετρήσεις και τα κριτήρια παρατίθενται στο τμήμα Α' και το τμήμα Γ του παραρτήματος VI.

2. Άλλες μέθοδοι μέτρησης μπορούν να χρησιμοποιούνται με την επιφύλαξη των προϋποθέσεων που παρατίθενται στο τμήμα Β' του παραρτήματος VI.

ΤΜΗΜΑ 2

Εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα ως προς το όζον

Άρθρο 9

Κριτήρια εκτίμησης

1. Εάν, σε ζώνη ή οικισμό, οι συγκεντρώσεις του όζοντος έχουν υπερβεί τους μακροπρόθεσμους στόχους που αναφέρονται στο τμήμα Γ του παραρτήματος VII κατά οιαδήποτε προηγούμενη πενταετία μετρήσεων, εκτελούνται σταθερές μετρήσεις.

2. Εάν υπάρχουν δεδομένα για λιγότερο από πέντε χρόνια, είναι δυνατόν, για να διευκρινισθεί κατά πόσον, κατά τη συγκεκριμένη πενταετία, σημειώθηκε υπέρβαση των μακροπρόθεσμων στόχων που αναφέρονται στην παράγραφο 1, να συνδυάζονται τα αποτελέσματα σύντομων εκστρατειών μετρήσεων που πραγματοποιούνται στο χρόνο και τον τόπο όπου αναμένεται να σημειωθούν οι υψηλότερες μετρήσεις, με τα αποτελέσματα που συγκεντρώνονται από την απογραφή και την προσομοίωση των εκπομπών.

Άρθρο 10

Σημεία δειγματοληψίας

1. Η τοποθεσία των σημείων δειγματοληψίας για τις μετρήσεις του όζοντος καθορίζεται σύμφωνα με τα κριτήρια του παραρτήματος VIII.

2. Τα σημεία δειγματοληψίας για τις σταθερές μετρήσεις του όζοντος σε κάθε ζώνη ή οικισμό όπου οι μετρήσεις είναι η μόνη πηγή πληροφοριών για την εκτίμηση της ποιότητας του αέρα δεν πρέπει να είναι λιγότερα από τον ελάχιστο αριθμό σημείων δειγματοληψίας που προβλέπεται στο τμήμα Α' του παραρτήματος IX.

3. Στις ζώνες και τους οικισμούς όπου οι πληροφορίες από σημεία δειγματοληψίας για σταθερές μετρήσεις συμπληρώνονται με πληροφορίες από προσομοίωση ή/και ενδεικτικές μετρήσεις, ο συνολικός αριθμός των σημείων δειγματοληψίας που ορίζεται στο τμήμα Α' του παραρτήματος IX μπορεί να μειώνεται εάν:

α) Οι συμπληρωματικές μέθοδοι παρέχουν επαρκείς πληροφορίες για την εκτίμηση της ποιότητας του αέρα ως προς τις τιμές στόχους, τους μακροπρόθεσμους στόχους καθώς και τα όρια ενημέρωσης και συναγερμού.

β) Ο αριθμός των σημείων δειγματοληψίας που εγκαθίστανται και η χωρική ευκρίνεια άλλων τεχνικών επαρκούν για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης του όζοντος σύμφωνα με τους στόχους για την ποιότητα των δεδομένων οι οποίοι ορίζονται στο τμήμα Α' του παραρτήματος Ι, και οδηγούν σε αποτελέσματα εκτιμήσεων που πληρούν τα κριτήρια του τμήματος Β' του παραρτήματος Ι.

γ) Ο αριθμός των σημείων δειγματοληψίας σε κάθε ζώνη ή οικισμό ανέρχεται τουλάχιστον σε ένα σημείο δειγματοληψίας ανά δύο εκατομμύρια κατοίκους ή σε ένα σημείο δειγματοληψίας ανά 50.000 km², εάν η δεύτερη μέθοδος οδηγεί σε μεγαλύτερο αριθμό σημείων δειγματοληψίας, αλλά δεν πρέπει να είναι μικρότερος από ένα σημείο δειγματοληψίας σε κάθε ζώνη ή οικισμό.

δ) Το διοξείδιο του αζώτου μετρείται σε όλα τα εναπομένοντα σημεία δειγματοληψίας εκτός από τους μη εκτεθειμένους αγροτικούς σταθμούς, κατά το τμήμα Α' του παραρτήματος VIII.

Για την εκτίμηση της ποιότητας του αέρα σε σχέση με τις τιμές στόχους, λαμβάνονται υπόψη τα αποτελέσματα προσομοίωσης ή/και ενδεικτικών μετρήσεων.

4. Το διοξείδιο του αζώτου μετράται τουλάχιστον στο 50% των σημείων δειγματοληψίας για το όζον τα οποία απαιτούνται δυνάμει του Τμήματος Α' του παραρτήματος ΙΧ. Οι εν λόγω μετρήσεις είναι συνεχείς εξαιρουμένων των μη εκτεθειμένων αγροτικών σταθμών, κατά το τμήμα Α' του παραρτήματος VIII, στους οποίους επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται άλλες μέθοδοι μέτρησης.

5. Σε ζώνες και οικισμούς όπου, κατά τη διάρκεια των μετρήσεων της προηγούμενης πενταετίας, οι συγκεντρώσεις ήταν κατώτερες των μακροπρόθεσμων στόχων, ο αριθμός των σημείων δειγματοληψίας για συνεχείς μετρήσεις καθορίζεται σύμφωνα με το τμήμα Β' του παραρτήματος ΙΧ.

6. Το ΥΠΕΚΑ μεριμνά για την εγκατάσταση και λειτουργία τουλάχιστον ενός σημείου δειγματοληψίας στο ελληνικό έδαφος για να παρέχει δεδομένα σχετικά με τις συγκεντρώσεις των προδρόμων ουσιών του όζοντος που αναφέρονται στο παράρτημα Χ. Επίσης καθορίζει τον αριθμό και την τοποθεσία των σταθμών στους οποίους μετρώνται οι συγκεντρώσεις των προδρόμων ουσιών του όζοντος, λαμβάνοντας υπόψη τους στόχους και τις μεθόδους που παρατίθενται στο παράρτημα Χ.

Άρθρο 11

Μέθοδοι μετρήσεων αναφοράς

1. Εφαρμόζεται η μέθοδος αναφοράς για τη μέτρηση του όζοντος, η οποία αναφέρεται στο σημείο 8 του τμήματος Α' του παραρτήματος VI. Επιτρέπεται η χρήση άλλων μεθόδων μέτρησης υπό τις προϋποθέσεις που προβλέπονται στο τμήμα Β' του παραρτήματος VI.

2. Το ΥΠΕΚΑ ενημερώνει την Επιτροπή σχετικά με τις μεθόδους που χρησιμοποιεί για τη λήψη δειγμάτων και τη μέτρηση των ΠΟΕ όπως παρατίθενται στο παράρτημα Χ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ III

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΑΕΡΑ

Άρθρο 12

Απαιτήσεις όταν τα επίπεδα είναι χαμηλότερα από τις οριακές τιμές

Στις ζώνες και τους οικισμούς, όπου τα επίπεδα διοξειδίου του θείου, διοξειδίου του αζώτου, ΑΣ10, ΑΣ25, μολύβδου, βενζολίου και μονοξειδίου του άνθρακα στον ατμοσφαιρικό αέρα είναι χαμηλότερα από τις αντίστοιχες οριακές τιμές που αναφέρονται στα παραρτήματα XI και XIV, οι αρμόδιες αρχές όπως ορίζονται στην περ. α του άρθρου 3 της παρούσας διατηρούν τα επίπεδα αυτών των ρύπων σε επίπεδα κάτω των οριακών τιμών και επιδιώκουν να διασφαλίζουν την καλύτερη δυνατή ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα, που να είναι συμβατή με την αειφόρο ανάπτυξη.

Άρθρο 13

Οριακές τιμές και όρια συναγερμού για την προστασία της υγείας του ανθρώπου

1. Οι Αρμόδιες Αρχές, όπως ορίζονται στην περ. α του άρθρου 3 της παρούσας, μεριμνούν ώστε τα επίπεδα διοξειδίου του θείου, ΑΣ10, μολύβδου και μονοξειδίου του άνθρακα

στον ατμοσφαιρικό αέρα να μην υπερβαίνουν στις ζώνες και τους οικισμούς τους τις οριακές τιμές του παραρτήματος XI. Ως προς το διοξείδιο του αζώτου και το βενζόλιο, απαγορεύεται κάθε υπέρβαση των οριακών τιμών του παραρτήματος XI μετά από τις αντίστοιχες ημερομηνίες που ορίζονται σε αυτό. Η συμμόρφωση προς αυτές τις απαιτήσεις εκτιμάται σύμφωνα με το παράρτημα III. Τα περιθώρια ανοχής του παραρτήματος XI εφαρμόζονται σύμφωνα με το άρθρο 22 παράγραφος 3 και το άρθρο 23 παράγραφος 1.

2. Τα όρια συναγερμού για τις συγκεντρώσεις διοξειδίου του θείου και διοξειδίου του αζώτου στον ατμοσφαιρικό αέρα ορίζονται στο τμήμα Α' του παραρτήματος XII.

Άρθρο 14

Κρίσιμα επίπεδα

1. Οι Αρμόδιες Αρχές, όπως ορίζονται στην περ. α του άρθρου 3 της παρούσας, διασφαλίζουν ότι η συμμόρφωση προς τα κρίσιμα επίπεδα που ορίζονται στο παράρτημα XIII εκτιμάται σύμφωνα με το παράρτημα III τμήμα Α.

2. Όταν οι σταθερές μετρήσεις αποτελούν τη μόνη πηγή πληροφοριών για την εκτίμηση της ποιότητας του αέρα, ο αριθμός των σημείων δειγματοληψίας είναι τουλάχιστον ίσος προς τον ελάχιστο αριθμό που ορίζεται στο τμήμα Γ του παραρτήματος V. Όταν οι αντίστοιχες πληροφορίες συμπληρώνονται από ενδεικτικές μετρήσεις ή προσομοίωση, ο ελάχιστος αριθμός σημείων δειγματοληψίας μπορεί να μειώνεται έως και κατά 50 %, υπό την προϋπόθεση ότι οι εκτιμώμενες συγκεντρώσεις του αντίστοιχου ρύπου είναι δυνατόν να υπολογίζονται σύμφωνα με τους στόχους για την ποιότητα των δεδομένων που ορίζονται στο τμήμα Α' του παραρτήματος I.

Άρθρο 15

Εθνικός στόχος μείωσης της έκθεσης σε σωματίδια ΑΣ25 για την προστασία της υγείας του ανθρώπου

1. Οι Αρμόδιες Αρχές, όπως ορίζονται στην περ. α του άρθρου 3 της παρούσας, λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα που δεν συνεπάγονται υπερβολικό κόστος, για να μειώσουν την έκθεση στα σωματίδια ΑΣ25 με σκοπό να επιτύχουν τον εθνικό στόχο μείωσης που προβλέπεται στο τμήμα Β του παραρτήματος XIV εντός του έτους που ορίζεται σ' αυτό.

2. Το ΥΠΕΚΑ και οι αρμόδιες υπηρεσίες των περιφερειών εξασφαλίζουν ότι ο δείκτης μέσης έκθεσης για το έτος 2015 που θεσπίζεται σύμφωνα με το τμήμα Α' του παραρτήματος XIV δεν υπερβαίνει την υποχρέωση, όσον αφορά τη συγκέντρωση της έκθεσης, που καθορίζεται στο τμήμα Γ του εν λόγω παραρτήματος.

3. Ο δείκτης μέσης έκθεσης για τα ΑΣ25 εκτιμάται σύμφωνα με το τμήμα Α του παραρτήματος XIV.

4. Το ΥΠΕΚΑ μεριμνά, σύμφωνα με το παράρτημα III, ώστε η κατανομή και ο αριθμός των σημείων δειγματοληψίας, επί των οποίων βασίζεται ο υπολογισμός του δείκτη μέσης έκθεσης για τα ΑΣ25, να αντανakά δεόντως τη γενική έκθεση του πληθυσμού. Ο αριθμός των σημείων δειγματοληψίας δεν πρέπει να είναι χαμηλότερος από αυτόν που καθορίζεται κατ' εφαρμογήν του τμήματος Β του παραρτήματος V.

Άρθρο 16

Τιμές στόχοι και οριακές τιμές ΑΣ25
για την προστασία της υγείας του ανθρώπου

1. Οι Αρμόδιες Αρχές, όπως ορίζονται στην περ. α του άρθρου 3 της παρούσας, λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα χωρίς υπερβολικό κόστος προκειμένου να διασφαλίζουν ότι οι συγκεντρώσεις ΑΣ25 στον ατμοσφαιρικό αέρα δεν υπερβαίνουν την τιμή στόχο που καθορίζεται στο τμήμα Δ του παραρτήματος XIV, από την προβλεπόμενη σε αυτό ημερομηνία.

2. Οι Αρμόδιες Αρχές, όπως ορίζονται στην περ. α του άρθρου 3 της παρούσας, μεριμνούν ώστε οι συγκεντρώσεις ΑΣ25 στον ατμοσφαιρικό αέρα να μην υπερβαίνουν την οριακή τιμή που ορίζεται στο τμήμα Ε του παραρτήματος XIV σε όλες τις ζώνες και τους οικισμούς τους, από την προβλεπόμενη σε αυτό ημερομηνία. Η συμμόρφωση προς αυτή την απαίτηση εκτιμάται σύμφωνα με το παράρτημα III.

3. Το περιθώριο ανοχής που ορίζεται στο τμήμα Ε του παραρτήματος XIV εφαρμόζεται σύμφωνα με το άρθρο 23 παράγραφος 1.

Άρθρο 17

Απαιτήσεις σε ζώνες και οικισμούς
όπου οι συγκεντρώσεις του όζοντος υπερβαίνουν
τις τιμές στόχους και τους μακροπρόθεσμους στόχους

1. Οι Αρμόδιες Αρχές, όπως ορίζονται στην περ. α του άρθρου 3 της παρούσας, λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα χωρίς υπερβολικό κόστος για να εξασφαλίζουν ότι επιτυγχάνονται οι τιμές στόχοι και οι μακροπρόθεσμοι στόχοι.

2. Στις ζώνες και τους οικισμούς όπου παρατηρείται υπέρβαση της τιμής στόχου, οι ως άνω Αρμόδιες Αρχές διασφαλίζουν ότι εφαρμόζεται το πρόγραμμα που εκπονείται σύμφωνα με το άρθρο 7 της υπ' αριθμ. ΗΠ 29459/1510/8-7-2005 ΚΥΑ (Β' 992), με την οποία ενσωματώθηκε η οδηγία 2001/81/ΕΚ και, εφόσον κρίνεται σκόπιμο, το σχέδιο για την ποιότητα του αέρα, ώστε να καταστεί δυνατή η επίτευξη των τιμών στόχων, εκτός εάν αυτό δεν είναι εφικτό με την εφαρμογή μέτρων χωρίς υπερβολικό κόστος, από την ημερομηνία που ορίζεται στο τμήμα Β' του παραρτήματος VII της παρούσας οδηγίας.

3. Για τις ζώνες και τους οικισμούς όπου τα επίπεδα του όζοντος στον ατμοσφαιρικό αέρα είναι υψηλότερα από τα προβλεπόμενα στους μακροπρόθεσμους στόχους, αλλά χαμηλότερα ή ίσα προς τις τιμές στόχους, οι ως άνω αρμόδιες αρχές καταρτίζουν και εφαρμόζουν οικονομικώς εύλογα μέτρα για την επίτευξη των μακροπρόθεσμων στόχων. Τα μέτρα αυτά πρέπει να είναι τουλάχιστον σύμφωνα με όλα τα σχέδια για την ποιότητα του αέρα και με το πρόγραμμα της παραγράφου 2.

Άρθρο 18

Απαιτήσεις σε ζώνες και οικισμούς
όπου οι συγκεντρώσεις του όζοντος
ανταποκρίνονται στους μακροπρόθεσμους στόχους

Σε ζώνες και οικισμούς όπου τα επίπεδα του όζοντος ανταποκρίνονται στους μακροπρόθεσμους στόχους, οι Αρμόδιες Αρχές, όπως ορίζονται στην περ. α του άρθρου 3 της παρούσας, διατηρούν, στο μέτρο που αυτό είναι εφικτό λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες

όπως ο διασυννοριακός χαρακτήρας της ρύπανσης του όζοντος και οι μετεωρολογικές συνθήκες, τα εν λόγω επίπεδα κάτω από τους μακροπρόθεσμους στόχους και διαφυλάσσουν με αναλογικά μέτρα την καλύτερη δυνατή ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα, η οποία είναι συμβατή με τη βιώσιμη ανάπτυξη και με υψηλό επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος και της υγείας του ανθρώπου.

Άρθρο 19

Απαιτούμενα μέτρα σε περίπτωση υπέρβασης
των ορίων ενημέρωσης ή συναγερμού

Όταν παρατηρείται υπέρβαση του ορίου ενημέρωσης που προβλέπεται στο παράρτημα XII ή οιοδήποτε των ορίων συναγερμού που καθορίζονται σε αυτό, οι κατά τόπους Περιφέρειες οφείλουν να μεριμνούν για την ενημέρωση του κοινού μέσω του ραδιοφώνου, της τηλεόρασης, των εφημερίδων ή του διαδικτύου. Για την Περιφέρεια Αττικής την αρμοδιότητα αυτή έχει το ΥΠΕΚΑ, με την επιφύλαξη του άρθρου 210 του ν. 3852/2010.

Οι αρμόδιες για θέματα περιβαλλοντικής πολιτικής και ποιότητας περιβάλλοντος υπηρεσίες των Περιφερειών διαβιβάζουν στο ΥΠΕΚΑ πληροφορίες σχετικά με την καταγραφείσα υπέρβαση εντός του πρώτου 10ημέρου του επόμενου μήνα από αυτόν που σημειώθηκε η υπέρβαση.

Το ΥΠΕΚΑ διαβιβάζει επίσης στην Επιτροπή, επί προσωρινής βάσεως, πληροφορίες σχετικά με τα επίπεδα που σημειώθηκαν και τη διάρκεια των περιόδων κατά τις οποίες παρατηρήθηκε υπέρβαση του ορίου ενημέρωσης ή του ορίου συναγερμού.

Άρθρο 20

Ρυπογόνες συμβολές από φυσικές πηγές

1. Το ΥΠΕΚΑ διαβιβάζει για ένα συγκεκριμένο έτος στην Επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης κατάλογο των ζωνών και των οικισμών όπου οι υπερβάσεις των οριακών τιμών για συγκεκριμένο ρύπο είναι αποδοτέες σε φυσικές πηγές. Επίσης, παρέχει πληροφορίες για τις συγκεντρώσεις και τις πηγές καθώς και τα στοιχεία που αποδεικνύουν ότι η υπέρβαση οφείλεται σε φυσικές πηγές. Οι αρμόδιες περιφερειακές υπηρεσίες μεριμνούν ώστε να παρέχουν τα απαραίτητα μετρητικά δεδομένα για τον παραπάνω σκοπό.

2. Υπέρβαση οφειλόμενη σε φυσικές πηγές σύμφωνα με την παράγραφο 1, δεν θεωρείται υπέρβαση για τους σκοπούς της παρούσας απόφασης, εφόσον αυτό αποδεικνύεται σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές που δημοσιεύει η Επιτροπή.

Άρθρο 21

Υπερβάσεις αποδιδόμενες στη διασκόρπιση άμμου
ή αλατιού σε δρόμους το χειμώνα

1. Το ΥΠΕΚΑ με τις αρμόδιες διευθύνσεις του ορίζει ζώνες ή οικισμούς όπου σημειώνεται υπέρβαση των οριακών τιμών για τα σωματίδια ΑΣ10 στον ατμοσφαιρικό αέρα, η οποία οφείλεται σε επαναιώρηση σωματιδίων λόγω διασκόρπισης άμμου ή αλατιού σε δρόμους το χειμώνα.

2. Το ΥΠΕΚΑ διαβιβάζει στην Επιτροπή κατάλογο των εν λόγω ζωνών ή οικισμών, συνοδευόμενο από πληροφορίες για τις σχετικές συγκεντρώσεις και πηγές σωματιδίων ΑΣ10.

3. Η ενημέρωση της Επιτροπής σύμφωνα με το άρθρο 27, περιλαμβάνει την παροχή των δεόντων στοιχείων που αποδεικνύουν ότι τυχόν υπερβάσεις οφείλονται στην επαναιώρηση σωματιδίων και ότι έχουν ληφθεί εύλογα μέτρα για τη μείωση των συγκεντρώσεων.

4. Με την επιφύλαξη του άρθρου 20, στην περίπτωση των ζωνών και των οικισμών που αναφέρονται στην παράγραφο 1 του παρόντος άρθρου, το ΥΠΕΚΑ συντάσσει το σχέδιο για την ποιότητα του αέρα που προβλέπεται στο άρθρο 23 μόνον εφόσον οι υπερβάσεις οφείλονται σε πηγές σωματιδίων ΑΣ10 εκτός της διασκόρπισης άμμου ή αλατιού στους δρόμους το χειμώνα.

5. Ο καθορισμός των συμβόλων από την επαναιώρηση σωματιδίων λόγω της διασκόρπισης άμμου ή αλατιού στους δρόμους το χειμώνα πραγματοποιείται σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές που έχει δημοσιεύσει η Επιτροπή.

Άρθρο 22

Αναβολή της τήρησης των προθεσμιών και εξαίρεση από την υποχρέωση εφαρμογής ορισμένων οριακών τιμών

1. Όταν, σε μια ζώνη ή έναν οικισμό, είναι αδύνατον να επιτευχθεί συμμόρφωση προς τις οριακές τιμές για το διοξείδιο του αζώτου ή το βενζόλιο εντός των προθεσμιών που προβλέπονται στο παράρτημα XI, είναι δυνατόν σύμφωνα με τις προϋποθέσεις της παρ. 4 του παρόντος άρθρου να αναβληθεί η τήρηση των εν λόγω προθεσμιών για πέντε το πολύ έτη στη συγκεκριμένη ζώνη ή το συγκεκριμένο οικισμό, υπό τις εξής προϋποθέσεις: έχει εκπονηθεί σχέδιο για την ποιότητα του αέρα, σύμφωνα με το άρθρο 23, για τη ζώνη ή τον οικισμό για τον οποίο θα ισχύσει η αναβολή. Το εν λόγω σχέδιο για την ποιότητα του αέρα συμπληρώνεται με τις πληροφορίες που αναφέρονται στο τμήμα Β' του παραρτήματος XV οι οποίες αφορούν τους σχετικούς ρύπους και καταδεικνύει με ποιον τρόπο θα επιτευχθεί η συμμόρφωση προς τις οριακές τιμές πριν από τη νέα προθεσμία.

2. Όταν, σε συγκεκριμένη ζώνη ή οικισμό, είναι αδύνατον να επιτευχθεί συμμόρφωση προς τις οριακές τιμές για τα σωματίδια ΑΣ10 όπως προσδιορίζονται στο παράρτημα XI, λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών διασποράς που προσιδιάζουν στη συγκεκριμένη τοποθεσία, αντίξων κλιματικών συνθηκών ή διαμεθοριακών συμβολών, παύει η υποχρέωση τήρησης των εν λόγω οριακών τιμών έως τις 11 Ιουνίου 2011, εφόσον τηρούνται οι προϋποθέσεις της παραγράφου 1 και αποδειχθεί ότι έχουν ληφθεί όλα τα κατάλληλα μέτρα από τις αρμόδιες αρχές της παρ. α του άρθρου 3 της παρούσας σε εθνικό, τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, προκειμένου να τηρηθούν οι προθεσμίες.

3. Κατά την εφαρμογή των παραγράφων 1 ή 2, οι άνω αρμόδιες αρχές μεριμνούν ώστε να μη σημειώνεται υπέρβαση της οριακής τιμής για κάθε ρύπο μεγαλύτερη από το ανώτατο περιθώριο ανοχής που ορίζεται για καθέναν από τους συγκεκριμένους ρύπους στο παράρτημα XI.

4. Το ΥΠΕΚΑ ενημερώνει την Επιτροπή όταν, κατά την άποψή του, επιβάλλεται να εφαρμοσθούν οι παράγραφοι 1 ή 2, και κοινοποιούν το σχέδιο για την ποιότητα του αέρα της παραγράφου 1, καθώς και όλες τις σχετικές πληροφορίες που είναι απαραίτητες για να εκτιμήσει η Επιτροπή κατά πόσον πληρούνται οι αντίστοιχες προϋποθέσεις.

Εάν η Επιτροπή δεν διατυπώσει αντιρρήσεις εντός εννέα μηνών από την παραλαβή της κοινοποίησης, οι προβλεπόμενες προϋποθέσεις για την εφαρμογή της παραγράφου 1 ή της παραγράφου 2 θεωρείται ότι πληρούνται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

ΣΧΕΔΙΑ

Άρθρο 23

Σχέδια για την ποιότητα του αέρα

1. Όταν, σε συγκεκριμένες ζώνες ή οικισμούς, τα επίπεδα των ρύπων υπερβαίνουν κάθε οριακή τιμή ή τιμή στόχο, καθώς και κάθε αντίστοιχο περιθώριο ανοχής, οι αρμόδιες αρχές της παρ. α του άρθρου 3 της παρούσας μεριμνούν ώστε να εκπονούνται σχέδια για την ποιότητα του αέρα για τις εν λόγω ζώνες ή οικισμούς με σκοπό να επιτευχθούν οι αντίστοιχες οριακές τιμές ή οι τιμές στόχοι που αναφέρονται στα παραρτήματα XI και XIV.

Σε περίπτωση υπερβάσεων αυτών των οριακών τιμών, για τις οποίες έχει ήδη παρέλθει η προβλεπόμενη προθεσμία, τα σχέδια για την ποιότητα του αέρα θα θεσπίζουν κατάλληλα μέτρα ώστε η περίοδος υπέρβασης να είναι όσο το δυνατόν συντομότερη. Τα σχέδια για την ποιότητα του αέρα μπορούν επιπροσθέτως να περιέχουν ειδικά μέτρα που αποσκοπούν στην προστασία ευαίσθητων ομάδων του πληθυσμού, περιλαμβανομένων των παιδιών.

Οι Περιφέρειες ενημερώνουν και αποστέλλουν ετησίως στο ΥΠΕΚΑ, εντός του επόμενου έτους από το έτος που παρατηρήθηκε η υπέρβαση, τα σχέδια για την ποιότητα του αέρα στην περιοχή τους με αναλυτικές πληροφορίες. Τα εν λόγω σχέδια για την ποιότητα του αέρα περιλαμβάνουν τουλάχιστον τις πληροφορίες που αναφέρονται στο τμήμα Α του παραρτήματος XV και μπορεί να περιέχουν μέτρα σύμφωνα με το άρθρο 24. Τα εν λόγω σχέδια κοινοποιούνται αμελλητί στην Επιτροπή από το ΥΠΕΚΑ, το αργότερο δε δύο έτη μετά το τέλος του έτους κατά το οποίο παρατηρήθηκε η πρώτη υπέρβαση. Όταν πρέπει να εκπονηθούν ή να εφαρμοστούν σχέδια για περισσότερους του ενός ρύπους οι ως άνω αρμόδιες αρχές εκπονούν και εφαρμόζουν, ανάλογα με την περίπτωση, ολοκληρωμένα σχέδια για την ποιότητα του αέρα που καλύπτουν όλους τους συγκεκριμένους ρύπους.

2. Στο μέτρο του δυνατού, το ΥΠΕΚΑ εξασφαλίζει τη συνέπεια προς τα άλλα σχέδια που απαιτούνται δυνάμει της ΗΠ 29457/1511/8-7-2005 ΚΥΑ (Β'992), με την οποία ενσωματώθηκε η οδηγία 2001/80/ΕΚ, της ΗΠ 29459/1510/8-7-2005 ΚΥΑ (Β'992) με την οποία ενσωματώθηκε η οδηγία 2001/81/ΕΚ ή της 13586/724/28-3-2006 ΚΥΑ (Β'384), με την οποία ενσωματώθηκε η οδηγία 2002/49/ΕΚ για την επίτευξη των αντίστοιχων περιβαλλοντικών στόχων.

Άρθρο 24

Σχέδια βραχυπρόθεσμης δράσης

1. Εάν, σε μια ζώνη ή έναν οικισμό, υπάρχει κίνδυνος τα επίπεδα των ρύπων να υπερβαίνουν ένα ή περισσότερα από τα όρια συναγερμού που ορίζονται στο παράρτημα VII, εκπονούνται σχέδια δράσης, από τις κατά τόπους Περιφέρειες, στα οποία αναφέρονται τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν βραχυπρόθεσμα για να μειωθούν

οι κίνδυνοι από αυτή την υπέρβαση ή να περιοριστεί η διάρκειά της. Εφόσον ο εν λόγω κίνδυνος υπάρχει για μία ή για περισσότερες από τις οριακές τιμές ή τις τιμές στόχους που ορίζονται στα παραρτήματα VII, XI και XIV, είναι δυνατό, εφόσον κρίνεται σκόπιμο, να εκπονούνται σχέδια βραχυπρόθεσμης δράσης.

Ωστόσο, εάν υπάρχει κίνδυνος υπέρβασης του ορίου συναγερμού για το όζον που ορίζεται στο τμήμα Β' του παραρτήματος XII, οι αρμόδιες αρχές της παρ. α του άρθρου 3 της παρούσας εκπονούν ανάλογα σχέδια βραχυπρόθεσμης δράσης μόνο εάν, κατά τη γνώμη τους, υπάρχουν σοβαρές δυνατότητες, λαμβανομένων υπόψη των εθνικών γεωγραφικών, μετεωρολογικών και οικονομικών συνθηκών, για μείωση του κινδύνου, της διάρκειας ή της σοβαρότητας των υπερβάσεων αυτών λαμβάνοντας πάντοτε υπόψη την απόφαση 2004/279/ΕΚ.

Για την Περιφέρεια Αττικής, τις αρμοδιότητες αυτές έχει το ΥΠΕΚΑ, με την επιφύλαξη του άρθρου 210 του ν. 3852/2010.

2. Τα σχέδια βραχυπρόθεσμης δράσης που αναφέρονται στην παράγραφο 1 μπορούν, ανάλογα με την περίπτωση, να προβλέπουν τη λήψη ουσιαστικών μέτρων για τον έλεγχο και, εφόσον απαιτείται, τη διακοπή δραστηριοτήτων οι οποίες συμβάλλουν στον κίνδυνο υπέρβασης των αντίστοιχων οριακών τιμών ή τιμών στόχων ή ορίων συναγερμού. Τα εν λόγω σχέδια δράσης μπορεί να περιλαμβάνουν μέτρα σχετικά με την κυκλοφορία μηχανοκίνητων οχημάτων, τις εργασίες κατασκευών, τα ελλειμνισμένα πλοία και τη χρήση βιομηχανικών εγκαταστάσεων ή προϊόντων και την οικιακή θέρμανση. Στο πλαίσιο των εν λόγω σχεδίων μπορεί επίσης να εξετάζονται και ειδικές δράσεις που αποσκοπούν στην προστασία ευαίσθητων ομάδων του πληθυσμού, περιλαμβανομένων των παιδιών.

3. Στην περίπτωση εκπόνησης σχεδίου βραχυπρόθεσμης δράσης, είναι διαθέσιμα στο κοινό και στους αρμόδιους οργανισμούς, όπως περιβαλλοντικές οργανώσεις, οργανώσεις καταναλωτών, οργανώσεις που αντιπροσωπεύουν τα συμφέροντα ευαίσθητων πληθυσμιακών ομάδων, άλλους αρμόδιους για την υγεία φορείς και τις σχετικές κλαδικές ομοσπονδίες, τα αποτελέσματα των ερευνών για τη σκοπιμότητα και το περιεχόμενο των συγκεκριμένων σχεδίων βραχυπρόθεσμης δράσης καθώς και πληροφορίες σχετικά με την εφαρμογή των σχεδίων αυτών.

4. Οι Περιφέρειες ενημερώνουν και αποστέλλουν στο ΥΠΕΚΑ, εντός του επόμενου μήνα από τη λήψη των σχεδίων βραχυπρόθεσμης δράσης, αναλυτικές πληροφορίες.

Άρθρο 25

Διαμεθοριακή ατμοσφαιρική ρύπανση

1. Όταν παρατηρείται υπέρβαση ορίου συναγερμού, οριακής τιμής ή τιμής στόχου, προσαυξημένων κατά τα τυχόν αντίστοιχα περιθώρια ανοχής, ή υπέρβαση μακροπρόθεσμου στόχου λόγω σημαντικής διασυνοριακής μεταφοράς ρύπων ή προδρομών τους, το ΥΠΕΚΑ συνεργάζεται με τις αντίστοιχες αρχές των ενδιαφερόμενων κρατών μελών και, ενδεχομένως, αναπτύσσουν κοινές δραστηριότητες, όπως η προετοιμασία κοινών ή συντονισμένων σχεδίων για την ποιότητα του αέρα σύμφωνα με το άρθρο 23 για την αντιμετώπιση των υπερβάσεων μέσω ενδεδειγμένων αλλά αναλόγων μέτρων.

2. Η Επιτροπή καλείται να παραστεί και να συμβάλει σε κάθε συνεργασία της παραγράφου 1. Ανάλογα με την περίπτωση, η Επιτροπή εξετάζει, αφού λάβει υπόψη τις εκθέσεις που συντάσσονται βάσει του άρθρου 9 της οδηγίας 2001/81/ΕΚ, αν χρειάζεται περαιτέρω δράση σε κοινοτικό επίπεδο για να μειωθούν οι εκπομπές πρόδρομων ουσιών που προκαλούν διαμεθοριακή ρύπανση.

3. Εφόσον είναι απαραίτητο σύμφωνα με το άρθρο 24 το ΥΠΕΚΑ εκπονεί και εφαρμόζει κοινά σχέδια βραχυπρόθεσμης δράσης που καλύπτουν γειτονικές ζώνες σε άλλα κράτη μέλη, εξασφαλίζοντας την παροχή σε αυτά όλων των κατάλληλων πληροφοριών.

4. Όταν παρατηρείται υπέρβαση των ορίων ενημέρωσης ή συναγερμού σε ζώνες ή οικισμούς που βρίσκονται κοντά στα εθνικά σύνορα, οι αρμόδιες αρχές του αντίστοιχου γειτονικού κράτους μέλους ενημερώνονται το ταχύτερο δυνατόν. Οι πληροφορίες αυτές διατίθενται επίσης στο κοινό.

5. Κατά την εκπόνηση των σχεδίων που προβλέπονται στις παραγράφους 1 και 3 και κατά την ενημέρωση του κοινού σύμφωνα με την παράγραφο 4, το ΥΠΕΚΑ προσπαθεί, ανάλογα με την περίπτωση, να συνεχίσει τη συνεργασία με τρίτες χώρες και ιδίως με τις υποψήφιες για προσχώρηση χώρες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V

ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΚΑΙ ΥΠΟΒΟΛΗ ΕΚΘΕΣΕΩΝ

Άρθρο 26

Ενημέρωση του κοινού

1. Το ΥΠΕΚΑ, οι αρμόδιες Υπηρεσίες του Περιβάλλοντος της Περιφέρειας, και το Υπουργείο Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης καθώς και οι αρμόδιες υπηρεσίες Δημόσιας Υγείας της Περιφέρειας εξασφαλίζουν ότι το κοινό και οι κατάλληλες οργανώσεις, όπως οι περιβαλλοντικές οργανώσεις, οι οργανώσεις καταναλωτών, οργανώσεις που αντιπροσωπεύουν τα συμφέροντα ευαίσθητων πληθυσμιακών ομάδων, άλλοι αρμόδιοι για την υγεία φορείς και οι σχετικές κλαδικές ομοσπονδίες, ενημερώνονται καταλλήλως και εγκαίρως όσον αφορά:

α) την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα σύμφωνα με το παράρτημα XVI.

β) τυχόν αποφάσεις αναβολής σύμφωνα με το άρθρο 22 παράγραφος 1.

γ) τυχόν απαλλαγές σύμφωνα με το άρθρο 22 παράγραφος 2.

δ) σχέδια για την ποιότητα του αέρα σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 22 παράγραφος 1 και στο άρθρο 23, και προγράμματα που προβλέπονται στο άρθρο 17 παράγραφος 2.

Οι αντίστοιχες πληροφορίες διατίθενται δωρεάν, με κάθε εύχρηστο μέσο επικοινωνίας, συμπεριλαμβανομένου του διαδικτύου, ή με οιοδήποτε άλλο τηλεπικοινωνιακό μέσο, λαμβάνοντας υπόψη τις διατάξεις του ν. 3882/2010 (Α'166) με τον οποίο ενσωματώθηκε η οδηγία 2007/2/ΕΚ (INSPIRE).

2. Το ΥΠΕΚΑ διαθέτει στο κοινό ετήσιες εκθέσεις για όλους τους ρύπους που αποτελούν αντικείμενο των ρυθμίσεων της παρούσας οδηγίας.

Οι εκθέσεις αυτές συνοψίζουν τα επίπεδα που υπερβαίνουν τις οριακές τιμές, τις τιμές στόχους, τους μακροπρόθεσμους στόχους, τα όρια ενημέρωσης και συναγερμού, για τις αντίστοιχες περιόδους υπολογισμού των μέσων όρων. Οι εν λόγω πληροφορίες συνδυάζονται με συνο-

πτική εκτίμηση των επιπτώσεων των υπερβάσεων αυτών. Οι εκθέσεις μπορούν να περιλαμβάνουν, ανάλογα με την περίπτωση, περαιτέρω πληροφορίες και εκτιμήσεις για την προστασία των δασών καθώς και πληροφορίες για άλλους ρύπους για τους οποίους θεσπίζονται διατάξεις παρακολούθησης στην παρούσα οδηγία, όπως, μεταξύ άλλων, για επιλεγμένες πρόδρομες ουσίες του όζοντος που δεν αποτελούν αντικείμενο κανονιστικών ρυθμίσεων και παρατίθενται στο τμήμα Β' του παραρτήματος Χ.

3. Το ΥΠΕΚΑ ενημερώνει το κοινό όσον αφορά τις αρμόδιες αρχές ή τους φορείς που έχουν οριστεί για τα καθήκοντα του άρθρου 3.

Άρθρο 27

Διαβίβαση πληροφοριών και εκθέσεων

1. Οι αρμόδιες για θέματα περιβαλλοντικής πολιτικής και ποιότητας περιβάλλοντος υπηρεσίες των Περιφερειών διαθέτουν τα πρωτογενή στοιχεία μετρήσεων προς το ΥΠΕΚΑ σε μορφή συμβατή με το σύστημα συλλογής του ΥΠΕΚΑ, το αργότερο μέχρι 31/3 του επόμενου έτους από το έτος αναφοράς των μετρήσεων. Τα στοιχεία αυτά με ευθύνη των Περιφερειών θεωρούνται αξιόπιστα και οι αρμόδιες Περιφέρειες οφείλουν να τεκμηριώνουν την αξιοπιστία τους.

2. Το ΥΠΕΚΑ μεριμνά για τη διάθεση των πληροφοριών σχετικά με την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα στην Επιτροπή για την εκτίμηση της συμμόρφωσης προς τις οριακές τιμές και τα κρίσιμα επίπεδα και την επίτευξη των τιμών στόχων. Οι εν λόγω πληροφορίες διατίθενται στην Επιτροπή από το ΥΠΕΚΑ το αργότερο εννέα μήνες μετά το τέλος εκάστου έτους, και περιλαμβάνουν:

α) Τις μεταβολές που επήλθαν κατά τη διάρκεια αυτού του έτους στον κατάλογο και στον καθορισμό των ζωνών και των οικισμών που έχει καταρτισθεί δυνάμει του άρθρου 4.

β) Τον κατάλογο των ζωνών και των οικισμών στους οποίους τα επίπεδα ενός ή περισσοτέρων ρύπων είναι υψηλότερα από τις οριακές τιμές συν το περιθώριο ανοχής, ανάλογα με την περίπτωση, ή υψηλότερα από τις τιμές στόχους ή τα κρίσιμα επίπεδα, για δε τις ζώνες και τους οικισμούς αυτούς:

i) Τα επίπεδα που εκτιμήθηκαν και, εάν υπάρχουν, τις ημερομηνίες και τις περιόδους κατά τις οποίες παρατηρήθηκαν αυτά τα επίπεδα.

ii) Ενδεχομένως, εκτίμηση σχετικά με τη συμβολή, στα επίπεδα που εκτιμήθηκαν, τυχόν φυσικών πηγών και επανειώρησης σωματιδίων λόγω της διασκόρπισης άμμου ή αλατιού στους δρόμους το χειμώνα, όπως γνωστοποιείται στην Επιτροπή σύμφωνα με τα άρθρα 20 και 21.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI

ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΕΛΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Άρθρο 28

Κυρώσεις

1. Σε οποιονδήποτε ρυπαίνει ή συμβάλλει στην πρόκληση ρύπανσης ή υποβάθμιση της ποιότητας της ατμόσφαιρας με πράξη ή παράλειψη κατά παράβαση των μέτρων που λαμβάνουν οι αρμόδιες αρχές για την εφαρμογή της παρούσας απόφασης, επιβάλλονται οι ποινικές, αστικές και διοικητικές κυρώσεις που προβλέπονται στα άρθρα 28, 29 και 30 του ν. 1650/1986, όπως συμπληρώθηκε με την παράγραφο 12 του άρθρου 98 του ν. 1892/1990 και το άρθρο 4 του ν. 3010/2002.

2. Οι παραπάνω κυρώσεις επιβάλλονται ανεξάρτητα από τυχόν άλλες κυρώσεις που προβλέπονται σε άλλες διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας.

Άρθρο 29

Κατάργηση και μεταβατικές διατάξεις

Οι διατάξεις των κοινών υπουργικών αποφάσεων 3277/209/2000 (Β'180), ΠΥΣ 34/30-5-2002 (Α' 125), κοινή υπουργική απόφαση 9238/332/ (Β' 405) και κοινή υπουργική απόφαση ΗΠ 38638/2016 (Β'1334) με τις οποίες ενσωματώθηκαν οι οδηγίες 96/62/ΕΚ, 1999/30/ΕΚ, 2000/69/ΕΚ και 2002/3/ΕΚ, καταργούνται.

Επίσης τροποποιείται η 11824/1993 (ΦΕΚ Β' 369) κοινή υπουργική απόφαση με την κατάργηση των οριακών τιμών λήψης εκτάκτων μέτρων, οι οποίες αντικαθίστανται με τις νέες οριακές τιμές του Παραρτήματος XII της παρούσης.

Η ΗΠ 22306/1075/Ε103/29-5-2007 ΚΥΑ (Β'920) με την οποία ενσωματώθηκε η οδηγία 2004/107/ΕΚ διατηρείται σε ισχύ, και κατά το μέρος που αναφέρεται σε «αρμόδιες αρχές» από τη δημοσίευση της παρούσας εννοούνται οι αρμόδιες αρχές του άρθρου 3.

Άρθρο 30

Παραρτήματα

Προσαρτώνται και αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της παρούσας τα Παραρτήματα Ι - XVI που ακολουθούν.

Τα παραρτήματα Ι έως VI, VIII έως Χ και το παράρτημα XV τροποποιούνται με απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

Καθορίζουμε την επιχορήγηση της σχολικής επιτροπής του Ειδικού Δημοτικού Σχολείου Κωφών και Βαρηκών Αργυρούπολης με το ποσό των τριάντα χιλιάδων ευρώ 30.000,00 σε βάρος της πίστωσης του ΚΑΕ 2224 του Ε.Φ. 19-210 οικονομικού έτους 2008, προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι δαπάνες λειτουργίας, συντήρησης και ασφάλισης των 6 σχολικών αυτοκινήτων του Ειδικού Δημοτικού Σχολείου Κωφών και Βαρηκών Αργυρούπολης.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Μαρούσι, 28 Ιουλίου 2008

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΕΥΡΙΠΙΔΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΙΔΗΣ

Αριθμ. οικ. 9452

(3)

Λήψη έκτακτων μέτρων σε επεισόδια ατμοσφαιρικής ρύπανσης στο Πολεοδομικό Συγκρότημα Θεσσαλονίκης.

Ο ΓΕΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Έχοντας υπόψη:

1) Τις διατάξεις της από 18 Ιουνίου 1982 Πράξεως Νομοθετικού Περιεχομένου και ιδίως των άρθρων 2 και 3 αυτής, όπως κυρώθηκε με το νόμο 1327/1983 «Κύρωση και συμπλήρωση της από 18 Ιουνίου 1982 Πράξεως Νομοθετικού Περιεχομένου «Αντιμετώπιση έκτακτων επεισοδίων ρύπανσης περιβάλλοντος και ρύθμιση συναφών θεμάτων» (ΦΕΚ 21 Α'/1983).

2) Το νόμο 1650/1986 (ΦΕΚ 160Α /1986) «Για την προστασία του περιβάλλοντος» όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε μεταγενέστερα με το νόμο 3010/2002 (ΦΕΚ 91 Α/2002) «Εναρμόνιση του νόμου 1650/1986 με τις οδηγίες 97/11 Ε.Ε. και 96/61 Ε.Ε., διαδικασία οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα και άλλες διατάξεις».

3) Τις διατάξεις του άρθρου 23 του ν. 1558/1985 «Κυβέρνηση και Κυβερνητικά Όργανα», (ΦΕΚ 137 Α/1985) όπως τροποποιήθηκε μεταγενέστερα.

4) Τις διατάξεις της υπ' αριθμ. ΗΠ 38638/2016/2005 (ΦΕΚ 1334 Β/2005) κοινής υπουργικής απόφασης «Οριακές και κατευθυντήριες τιμές για τις συγκεντρώσεις όζοντος στον ατμοσφαιρικό αέρα σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2002/3/ΕΚ «σχετικά με το όζον στον ατμοσφαιρικό αέρα» του Συμβουλίου της 12ης Φεβρουαρίου 2002 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων».

5) Τις διατάξεις της ΠΥΣ 34/30.5.2002 (ΦΕΚ 125 Α/2002) «Οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε διοξειδίου του θείου, διοξειδίου του αζώτου και οξειδίων του αζώτου, σωματιδίων και μολύβδου».

6) Τις διατάξεις της υπ' αριθμ. Η.Π. 9238/332/2004 (ΦΕΚ 405 Β/2004) κοινής υπουργικής απόφασης «Οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε βενζόλιο και μονοξειδίου του άνθρακα».

7) Το ν. 2647/1998 (ΦΕΚ 237 Α/1998) «Μεταβίβαση Αρμοδιοτήτων σε Περιφέρειες και άλλες διατάξεις» κι ειδικότερα το άρθρο 1 κεφάλαιο Γ' παρ. 15.

8) Την ανάγκη αποτελεσματικής αντιμετώπισης των εκτάκτων καταστάσεων ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης που είναι σε θέση να προκαλέσουν κινδύνους στην υγεία των κατοίκων.

9. Το γεγονός ότι από την παρούσα απόφαση δεν προκαλείται δαπάνη, αποφασίζουμε:

Άρθρο 1

Ορισμοί

Για την εφαρμογή των διατάξεων των επομένων άρθρων ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

1. Επεισόδιο ατμοσφαιρικής ρύπανσης: Είναι η περίπτωση κατά την οποία οι τιμές της συγκέντρωσης των ρύπων έχουν πλησιάσει σε επίπεδα τέτοια που μπορεί να είναι άμεσα επικίνδυνες για την υγεία ευαίσθητων ομάδων του πληθυσμού.

2. Μετεωρολογική πρόβλεψη: Η πρόβλεψη των ατμοσφαιρικών συνθηκών που παγιδεύουν ή όχι την ρύπανση και επιδεινώνουν ή όχι τις υφιστάμενες συνθήκες. Η πρόβλεψη αυτή γίνεται από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (Ε.Μ.Υ.).

3. Όρια ενημέρωσης και συναγερμού: τιμές ρύπανσης σε υπέρβαση των οποίων κηρύσσονται τα διάφορα στάδια ενεργειών σύμφωνα με το άρθρο 3.

4. Κυλιόμενες τιμές ρύπανσης: Οι τιμές ρύπανσης οι αναφερόμενες σε συνεχόμενες ώρες.

Άρθρο 2

Καθορισμός των υπό έλεγχο ρύπων

Η παρακολούθηση των τιμών της ατμοσφαιρικής ρύπανσης γίνεται για τις πιο κάτω παραμέτρους:

1. Διοξείδιο του θείου σε μέσες ωριαίες τιμές και σε μονάδες $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

2. PM10 (αιωρούμενα σωματίδια με αεροδυναμική διάμετρο $< 10 \mu\text{m}$), σε μέσες 24ωρες τιμές και σε μονάδες $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

3. Διοξείδιο του αζώτου σε μέσες ωριαίες τιμές και σε μονάδες $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

4. Μονοξειδίου του άνθρακα, σε μέσες κυλιόμενες 8ωρες τιμές και σε μονάδες mg/m^3 .

5. Όζον, σε μέσες ωριαίες τιμές και σε μονάδες $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Άρθρο 3

Στάδια ενεργειών

Σε περίπτωση επεισοδίου ρύπανσης καθιερώνονται τα εξής στάδια ενεργειών:

1. Στάδιο ενημέρωση κοινού
2. Στάδιο συναγερμού (εφαρμογής έκτακτων μέτρων).

Άρθρο 4

Όρια

Ορίζονται ως όρια ενημέρωσης και συναγερμού της παραγράφου 3 του άρθρου 1 οι τιμές που αναφέρονται στον πίνακα που ακολουθεί.

ΡΥΠΟΙ	ΟΡΙΟ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ	ΟΡΙΟ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ
Διοξείδιο του Αζώτου (NO ₂)	250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για 3 συνεχόμενες ώρες	360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για 3 συνεχόμενες ώρες
Μονοξειδίου του Άνθρακα (CO)	10 mg/m^3 μέση 8ωρη τιμή	16 mg/m^3 μέση 8ωρη τιμή
Όζον (O ₃)	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για 1 ώρα	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για 3 συνεχόμενες ώρες
Διοξείδιο του Θείου (SO ₂)	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για 3 συνεχόμενες ώρες	450 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για 3 συνεχόμενες ώρες
Αιωρούμενα Σωματίδια (PM10)	90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για 7 συνεχόμενες ημέρες	110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για 5 συνεχόμενες ημέρες

Άρθρο 5

Κήρυξη των σταδίων εφαρμογής των μέτρων

Τα διάφορα στάδια κηρύσσονται όταν οι μετρούμενες τιμές υπερβούν τα όρια του άρθρου 4 σε οποιοδήποτε ρύπο και σε δύο πλησιέστερους σταθμούς. Συνεκτιμάται και η πρόβλεψη των μετεωρολογικών συνθηκών τις επόμενες ώρες και ημέρες.

Είναι δυνατόν να επιβάλλονται μερικοί περιορισμοί (π.χ. απαγόρευση της κυκλοφορίας μόνο των συμβατικών αυτοκινήτων, απαγόρευση της κυκλοφορίας μόνο σε συγκεκριμένη περιοχή, απαγόρευση της κυκλοφορίας μόνο σε τμήματα βασικών κυκλοφοριακών αξόνων προς διευκόλυνση της κίνησης των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, περιορισμοί βιομηχανικών δραστηριοτήτων κλπ.) ή να καταργούνται κατά περίπτωση οι αναφερόμενες στο Παράρτημα Ι εξαιρέσεις κατά τα διάφορα στάδια ενεργειών του άρθρου 3 της παρούσης.

Άρθρο 6

Διάρκεια ισχύος των διαφόρων σταδίων

Η διάρκεια ισχύος των διαφόρων σταδίων εξαρτάται από την προβλεπόμενη εξέλιξη των μετεωρολογικών συνθηκών, των τιμών ρύπανσης και την λειτουργία των πηγών αυτής. Η έναρξη και η λήξη των διαφόρων σταδίων και η έκταση επιβολής μέτρων γίνεται με ανακοίνωση του Γενικού Γραμματέα της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας.

Άρθρο 7

Περιεχόμενο των διαφόρων σταδίων

Α. Στάδιο ενημέρωσης

Αυτό το στάδιο περιλαμβάνει:

α. Ενημέρωση των αρμόδιων κρατικών αρχών και φορέων που έχουν σχέση με τη λήψη μέτρων του επόμενου σταδίου για να βρίσκονται σε ετοιμότητα, και κατά περίπτωση:

β. Συστάσεις προς το κοινό ανάλογα με το είδος του επεισοδίου.

γ. Ανάλογα με το ρύπο, η συγκέντρωση του οποίου υπερβαίνει τα όρια ενημέρωσης, λαμβάνονται επίσης τα ακόλουθα μέτρα στην περιοχή που σημειώνεται η υπέρβαση:

γ1. Αιωρούμενα σωματίδια:

1. Δήμοι: Καθαρισμός δρόμων και έλεγχος παράνομης στάθμευσης (δημοτική αστυνομία).

2. Τροχαία: Εντατικοποίηση ελέγχου λεωφορειολωρίδων, ταχύτητας αυτοκινήτων και παράνομης στάθμευσης.

3. Νομαρχία: Έλεγχος καυσαερίων αυτοκινήτων και ανοικτών εστιών καύσης. Σύσταση περιορισμού κίνησης οχημάτων δημοσίων υπηρεσιών. Σύσταση στις βιομηχανίες για έλεγχο και περιορισμό της κατανάλωσης καυσίμου στις εγκαταστάσεις τους. Εξαιρούνται οι βιομηχανίες που χρησιμοποιούν αέριο καύσιμο (φυσικό αέριο, υδροποιημένο αέριο και αέριο διυλιστηρίου). Σύσταση στις βιομηχανίες που παράγουν σωματίδια κατά την παραγωγική τους διαδικασία, πίνακας 1 του Παραρτήματος ΙΙ, να μειώσουν τη παραγωγή και τις εκπομπές των σωματιδίων.

γ2. Διοξείδιο του αζώτου:

1. Δήμοι: Έλεγχος παράνομης στάθμευσης (δημοτική αστυνομία).

2. Τροχαία: Εντατικοποίηση ελέγχου λεωφορειολωρίδων, ταχύτητας αυτοκινήτων και παράνομης στάθμευσης.

3. Νομαρχία: Έλεγχος καυσαερίων αυτοκινήτων και ανοικτών εστιών καύσης. Σύσταση περιορισμού κίνησης οχημάτων δημοσίων υπηρεσιών. Σύσταση στις βιομηχανίες για έλεγχο και περιορισμό της κατανάλωσης καυσίμου στις εγκαταστάσεις τους. Σύσταση στις βιομηχανίες που εκπέμπουν οξείδια του αζώτου κατά την παραγωγική τους διαδικασία να μειώσουν τη παραγωγή και τις εκπομπές τους.

γ3. Διοξείδιο του θείου:

Νομαρχία: Έλεγχος των καυστήρων κεντρικής θέρμανσης. Έλεγχος καυσαερίων πετρελαιοκίνητων αυτοκινήτων και ανοικτών εστιών καύσης. Σύσταση στις βιομηχανίες για έλεγχο και περιορισμό της κατανάλωσης καυσίμου στις εγκαταστάσεις τους. Εξαιρούνται οι βιομηχανίες που χρησιμοποιούν αέριο καύσιμο (φυσικό αέριο, υδροποιημένο αέριο και αέριο διυλιστηρίου). Σύσταση στις βιομηχανίες που εκπέμπουν διοξείδιο του θείου κατά την παραγωγική τους διαδικασία να μειώσουν τη παραγωγή και τις εκπομπές τους.

γ4. Όζον:

1. Δήμοι: Αναστολή δραστηριοτήτων που συνδέονται με εκπομπές υδρογονανθράκων (δύσχυρες μηχανές, χλοσκοπτικά κτλ.).

2. Τροχαία: Εντατικοποίηση ελέγχου λεωφορειολωρίδων, ταχύτητας αυτοκινήτων και παράνομης στάθμευσης.

3. Νομαρχία: Έλεγχος καυσαερίων αυτοκινήτων και ανοικτών εστιών καύσης. Σύσταση στις βιομηχανίες που εκπέμπουν υδρογονάνθρακες κατά την παραγωγική τους διαδικασία να ελέγξουν και να μειώσουν την παραγωγή και τις εκπομπές τους.

γ5. Μονοξείδιο του Άνθρακα:

1. Δήμοι: Έλεγχος παράνομης στάθμευσης (δημοτική αστυνομία).

2. Τροχαία: Εντατικοποίηση ελέγχου λεωφορειολωρίδων, ταχύτητας αυτοκινήτων και παράνομης στάθμευσης.

3. Νομαρχία: Έλεγχος των καυστήρων κεντρικής θέρμανσης και εγκαταστάσεων παραγωγής ατμού και θερμού νερού (π.χ. κολυμβητήρια). Έλεγχος καυσαερίων αυτοκινήτων και ανοικτών εστιών καύσης. Σύσταση περιορισμού κίνησης οχημάτων δημοσίων υπηρεσιών.

Β. Στάδιο συναγερμού και λήψης έκτακτων μέτρων

Αυτό το στάδιο περιλαμβάνει:

α. Ενημέρωση των αρμόδιων κρατικών αρχών και φορέων που έχουν σχέση με τη λήψη μέτρων ανάλογα με τον ρύπο που υπερβαίνει τα όρια συναγερμού.

β. Συστάσεις προς το κοινό ανάλογα με το είδος του επεισοδίου.

γ. Ανάλογα με το ρύπο, η συγκέντρωση του οποίου υπερβαίνουν τα όρια συναγερμού, λαμβάνονται επίσης τα ακόλουθα μέτρα στην περιοχή που σημειώνεται η υπέρβαση:

γ1. Αιωρούμενα σωματίδια:

1. Γίνεται ενημέρωση του κοινού με έκτακτα δελτία για τα επίπεδα ρύπανσης και επανειλημμένες συστάσεις για να περιορισθούν οι άσκοπες μετακινήσεις στην επιβαρυνόμενη με ρύπους περιοχή και να γίνεται χρήση των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.

2. Απαγορεύεται η κυκλοφορία όλων των συμβατικών και πετρελαιοκίνητων αυτοκινήτων στην ευρύτερη περιοχή που σημειώνεται η υπέρβαση από 8.00 έως 20.00 η ώρα, με δυνατότητα επέκτασης του χρονικού περιορισμού και κατά τη διάρκεια της νύχτας. Εξαιρούνται τα

οχήματα του Παραρτήματος Ι. Ειδικά στην περίπτωση του κέντρου της πόλης της Θεσσαλονίκης ισχύουν οι δακτύλιοι του Παραρτήματος Ι. Ο μεγάλος δακτύλιος ισχύει σε περίπτωση που η συγκέντρωση των αιωρούμενων σωματιδίων υπερβεί τα 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για τρεις (3) συνεχόμενες ημέρες σε συνδυασμό με την υπέρβαση του ορίου των 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για πέντε (5) συνεχόμενες μέρες.

3. Οι Δημόσιες Υπηρεσίες είναι κλειστές για το κοινό, εξαιρουμένων αυτών που καλύπτουν έκτακτες ανάγκες και υπηρεσίες υγείας.

4. Οι βρεφονηπιακοί σταθμοί και τα σχολεία της πρωτοβάθμιας, δευτεροβάθμιας και τα ιδρύματα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης παραμένουν κλειστά. Το ίδιο ισχύει και για όλα τα φροντιστήρια.

5. Επιβάλλεται κλείσιμο των νυκτερινών κέντρων διασκέδασης.

6. Διακοπή της λειτουργίας αποτεφρωτικών κλιβάνων στα νοσηλευτικά ιδρύματα.

7. Απαγόρευση της καύσης σε ανοικτούς χώρους.

8. Απαγόρευση εκκαπνισμού εστιών καύσεων (πλοίων κλπ.).

9. Επιβάλλεται στις βιομηχανίες του Πίνακα 1 του Παραρτήματος ΙΙ η διατήρηση των εκπομπών τους στα ίδια επίπεδα με τις προηγούμενες ημέρες. Αν η συγκέντρωση σωματιδίων υπερβεί τα 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, επιβάλλεται η αναγκαία μείωση στις εκπομπές σωματιδίων, με τρόπο που θα καθοριστεί μετά από συνεργασία της Νομαρχίας με τις βιομηχανίες, με στόχο τη συνολική μείωση τους κατά 25% σε σχέση με τις προηγούμενες ημέρες. Εξαιρούνται οι βιομηχανίες που χρησιμοποιούν αέριο καύσιμο εκτός και αν εκπέμπουν σωματίδια από την παραγωγική τους διαδικασία. Τα μέτρα αυτά επιβάλλονται ύστερα από ενημέρωση της βιομηχανίας τουλάχιστον 12 ώρες πριν.

γ2. Διοξείδιο του Αζώτου:

1. Γίνεται ενημέρωση του κοινού με έκτακτα δελτία για τα επίπεδα ρύπανσης και επανειλημμένες συστάσεις για να περιορισθούν οι άσκοπες μετακινήσεις στην επιβαρυνόμενη με ρύπους περιοχή και να γίνεται χρήση των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.

2. Απαγορεύεται η κυκλοφορία όλων των βενζινοκίνητων και πετρελαιοκίνητων αυτοκινήτων συμβατικής τεχνολογίας στην ευρύτερη περιοχή που σημειώνεται η υπέρβαση από 8.00 έως 20.00 η ώρα, με δυνατότητα επέκτασης του χρονικού περιορισμού και κατά τη διάρκεια της νύχτας. Εξαιρούνται τα οχήματα του Παραρτήματος Ι.

3. Οι Δημόσιες Υπηρεσίες είναι κλειστές για το κοινό, εξαιρουμένων αυτών που καλύπτουν έκτακτες ανάγκες και υπηρεσίες υγείας.

4. Διακοπή της λειτουργίας αποτεφρωτικών κλιβάνων στα νοσηλευτικά ιδρύματα.

5. Απαγόρευση της καύσης σε ανοικτούς χώρους

6. Απαγόρευση εκκαπνισμού εστιών καύσεων (πλοίων κλπ.).

7. Οι βρεφονηπιακοί σταθμοί και τα σχολεία της πρωτοβάθμιας, δευτεροβάθμιας και τα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης παραμένουν κλειστά. Το ίδιο ισχύει και για όλα τα φροντιστήρια.

8. Επιβάλλεται κλείσιμο των νυκτερινών κέντρων διασκέδασης.

9. Επιβάλλεται στις δραστηριότητες του Πίνακα 2 του Παραρτήματος ΙΙ η διατήρηση των εκπομπών τους στα ίδια επίπεδα με τις προηγούμενες ημέρες. Αν η συγκέντρωση των οξειδίων αζώτου υπερβεί τα 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, επιβάλλεται

η αναγκαία μείωση στις εκπομπές των οξειδίων του αζώτου, με τρόπο που θα καθοριστεί μετά από συνεργασία της Νομαρχίας με τις δραστηριότητες του Πίνακα 2 του Παραρτήματος ΙΙ, με στόχο τη συνολική μείωση τους κατά 25% σε σχέση με τις προηγούμενες ημέρες. Τα μέτρα αυτά επιβάλλονται ύστερα από ενημέρωση των εν λόγω δραστηριοτήτων τουλάχιστον 12 ώρες πριν.

γ3. Όζον:

1. Γίνεται ενημέρωση του κοινού με έκτακτα δελτία για τα επίπεδα ρύπανσης και επανειλημμένες συστάσεις για να περιορισθούν οι άσκοπες μετακινήσεις στην επιβαρυνόμενη με ρύπους περιοχή.

2. Απαγορεύεται η κυκλοφορία όλων των συμβατικής τεχνολογίας βενζινοκίνητων αυτοκινήτων στην ευρύτερη περιοχή που σημειώνεται η υπέρβαση από 8.00 έως 20.00 η ώρα, με δυνατότητα επέκτασης του χρονικού περιορισμού και κατά τη διάρκεια της νύχτας. Εξαιρούνται τα οχήματα του Παραρτήματος Ι.

3. Διακοπή της λειτουργίας αποτεφρωτικών κλιβάνων στα νοσηλευτικά ιδρύματα.

4. Απαγόρευση της καύσης σε ανοικτούς χώρους

5. Απαγόρευση εκκαπνισμού εστιών καύσεων (πλοίων κλπ.).

6. Απαγόρευση διακίνησης και φορτοεκφόρτωσης καυσίμων.

7. Απαγορεύεται η λειτουργία των πρατηρίων καυσίμων και των στεγνοκαθαριστηρίων στο Πολεοδομικό Συγκρότημα Θεσσαλονίκης από 8:00 έως 12:00 και από 18:00 έως 22:00.

8. Επιβάλλεται στις δραστηριότητες του Πίνακα 2 του Παραρτήματος ΙΙ που κατά την παραγωγική τους διαδικασία εκπέμπουν υδρογονάνθρακες ή καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες καυσίμων η διατήρηση της παραγωγής στα ίδια επίπεδα με τις προηγούμενες ημέρες. Αν η συγκέντρωση του όζοντος υπερβεί τα 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, επιβάλλεται η αναγκαία μείωση στις εκπομπές υδρογονανθράκων, με τρόπο που θα καθοριστεί μετά από συνεργασία της Νομαρχίας με τις δραστηριότητες του Πίνακα 2 του Παραρτήματος ΙΙ, με στόχο τη συνολική μείωση τους κατά 25% σε σχέση με τις προηγούμενες ημέρες. Τα μέτρα αυτά επιβάλλονται ύστερα από ενημέρωση των εν λόγω δραστηριοτήτων τουλάχιστον 12 ώρες πριν.

γ4. Διοξείδιο του Θείου:

1. Γίνεται ενημέρωση του κοινού με έκτακτα δελτία για τα επίπεδα ρύπανσης και επανειλημμένες συστάσεις για να περιορισθούν οι άσκοπες μετακινήσεις στην επιβαρυνόμενη με ρύπους περιοχή.

2. Απαγορεύεται η κυκλοφορία όλων των πετρελαιοκίνητων αυτοκινήτων στην ευρύτερη περιοχή που σημειώνεται η υπέρβαση από 8.00 έως 20.00 η ώρα, με δυνατότητα επέκτασης του χρονικού περιορισμού και κατά τη διάρκεια της νύχτας. Εξαιρούνται τα οχήματα του Παραρτήματος Ι.

3. Διακοπή λειτουργίας της κεντρικής θέρμανσης των δημοσίων χώρων (Δημοσίων Υπηρεσιών, Οργανισμών, Τραπεζών) εκτός των νοσοκομείων, γηροκομείων και ΚΑΠΗ.

4. Διακοπή της λειτουργίας αποτεφρωτικών κλιβάνων στα νοσηλευτικά ιδρύματα.

5. Απαγόρευση της καύσης σε ανοικτούς χώρους

6. Απαγόρευση εκκαπνισμού εστιών καύσεων (πλοίων κλπ.).

7. Επιβάλλεται στις δραστηριότητες του Πίνακα 2 του Παραρτήματος ΙΙ η διατήρηση των εκπομπών τους στα ίδια επίπεδα με τις προηγούμενες ημέρες. Αν η συγκε-

ντρωση του SO₂ υπερβεί τα 600 μg/m³, επιβάλλεται η αναγκαία μείωση στις εκπομπές SO₂ με τρόπο που θα καθορισθεί μετά από συνεργασία της Νομαρχίας με τις δραστηριότητες του Πίνακα 2 του Παραρτήματος Π, με στόχο τη συνολική μείωση τους κατά 25% σε σχέση με τις προηγούμενες ημέρες. Εξαιρούνται οι δραστηριότητες που χρησιμοποιούν αέριο καύσιμο εκτός και αν εκπέμπουν SO₂ από την παραγωγική τους διαδικασία. Τα μέτρα αυτά επιβάλλονται ύστερα από ενημέρωση των δραστηριοτήτων τουλάχιστον 12 ώρες πριν.

γ5. Μονοξείδιο του Άνθρακα:

1. Γίνεται ενημέρωση του κοινού με έκτακτα δελτία για τα επίπεδα ρύπανσης και επανειλημμένες συστάσεις για να περιορισθούν οι άσκοπες μετακινήσεις στην επιβαρυνόμενη με ρύπους περιοχή και να γίνεται χρήση των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.

2. Απαγορεύεται η κυκλοφορία όλων των συμβατικής τεχνολογίας βενζινοκίνητων αυτοκινήτων στην ευρύτερη περιοχή που σημειώνεται η υπέρβαση από 8.00 έως 20.00 η ώρα, με δυνατότητα επέκτασης του χρονικού περιορισμού και κατά τη διάρκεια της νύχτας. Εξαιρούνται τα οχήματα του Παραρτήματος Ι.

3. Οι Δημόσιες Υπηρεσίες είναι κλειστές για το κοινό, εξαιρουμένων αυτών που καλύπτουν έκτακτες ανάγκες και υπηρεσίες υγείας.

4. Διακοπή της λειτουργίας αποτεφρωτικών κλιβάνων στα νοσηλευτικά ιδρύματα.

5. Απαγόρευση της καύσης σε ανοικτούς χώρους

6. Απαγόρευση εκκαπνισμού εστιών καύσεων (πλοίων κ.λπ.).

7. Οι βρεφονηπιακοί σταθμοί και τα σχολεία της πρωτοβάθμιας, δευτεροβάθμιας και τα ιδρύματα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης παραμένουν κλειστά. Το ίδιο ισχύει και για όλα τα φροντιστήρια.

8. Επιβάλλεται κλείσιμο των νυκτερινών κέντρων διασκέδασης.

Άρθρο 8

Υποχρεώσεις των Υπευθύνων των Βιομηχανιών του Παραρτήματος II

Οι βιομηχανίες του Παραρτήματος II υποχρεούνται μέσα σε έξι (6) μήνες από τη δημοσίευση της παρούσης απόφασης να υποβάλλουν στη Δ/νση Ανάπτυξης της Ν.Α. Θεσσαλονίκης σχέδιο δράσης για εφαρμογή των περιορισμών κατά τη λήψη έκτακτων μέτρων.

Το σχέδιο αυτό υπόκειται σε έγκριση από τις αρμόδιες υπηρεσίες της Ν.Α. Θεσσαλονίκης.

Άρθρο 9

Κυρώσεις

Στους παραβάτες των μέτρων που καθορίζονται με την απόφαση αυτή επιβάλλονται οι κυρώσεις που προβλέπονται από τις διατάξεις του ν. 1327 (ΦΕΚ 21 Α/7.2.1983) για την κύρωση και συμπλήρωση της Πράξης Νομοθετικού Περιεχομένου «Αντιμετώπιση έκτακτων επεισοδίων ρύπανσης του περιβάλλοντος και ρύθμιση συναφών θεμάτων» καθώς και το ν. 1650/1986 (ΦΕΚ 160Α/18.10.1986) «Για την προστασία του Περιβάλλοντος».

Άρθρο 10

Παραρτήματα

Προσαρτώνται και αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της παρούσας Απόφασης τα παραρτήματα Ι, ΙΙ και ΙΙΙ που ακολουθούν.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Μέτρα περιορισμού της κυκλοφορίας των αυτοκινήτων.

Ανάλογα με την ένταση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι δυνατόν να λαμβάνονται τα παρακάτω μέτρα μεμονωμένα ή σωρευτικά.

α. Απαγορεύεται η κυκλοφορία των πετρελαιοκίνητων και συμβατικής τεχνολογίας επιβατηγών αυτοκινήτων ιδιωτικής χρήσης και των φορτηγών αυτοκινήτων ιδιωτικής χρήσης στο μικρό δακτύλιο, που σχηματίζουν οι οδοί: Εθν. Αμύνης, Ολυμπιάδος, Ηφαιστίωνος, Αγ. Δημητρίου, Δραγουμάνου, Καλού, Ταντάλου, 26ης Οκτωβρίου, Κουντουριώτου, Α. Νίκης και Εθν. Αμύνης.

Στις οριακές οδούς του δακτυλίου οι απαγορεύσεις δεν ισχύουν.

β. Στο μεγάλο δακτύλιο απαγορεύεται η κυκλοφορία των πετρελαιοκίνητων και συμβατικής τεχνολογίας επιβατηγών αυτοκινήτων ιδιωτικής χρήσης και των φορτηγών αυτοκινήτων ιδιωτικής χρήσης. Ο μεγάλος δακτύλιος αποτελείται από τις παρακάτω οδούς: Π.Ζέρβα, Καυταντζόγλου, Αγ. Δημητρίου, Ζωγράφου, Κάστρων, Ακροπόλεως, Επταπυργίου, Ελ. Βενιζέλου, Επταπυργίου, Α. Παπανδρέου, Βενιζέλου (Νεάπολη), Αγ. Πάντων, Μοναστηρίου, Κωλέττη, 26ης Οκτωβρίου, Α. Νίκης, 3ης Σεπτεμβρίου, Βασ. Γεωργίου και Π. Ζέρβα.

Στις οριακές οδούς του δακτυλίου οι απαγορεύσεις δεν ισχύουν.

Από τους περιορισμούς της κυκλοφορίας στο στάδιο συναγερμού εξαιρούνται τα παρακάτω πετρελαιοκίνητα αυτοκίνητα:

1. Αυτοκίνητα κρατικά, δημοτικά, οργανισμών ή επιχειρήσεων κοινής ωφελείας με ειδικούς αριθμούς κυκλοφορίας (όπως Ε.Σ., Κ.Η.Ο, Ε.Α., Κ.Υ.) ή με εμφανή σήματα της Κρατικής Υπηρεσίας που ανήκουν.

2. Το αυτοκίνητο του επικεφαλής κάθε ξένης αποστολής.

3. Αυτοκίνητα με ξένες πινακίδες Ελλήνων του εξωτερικού και ξένων επισκεπτών της χώρας για τις πρώτες σαράντα (40) ημέρες της παραμονής τους στην Ελλάδα. Επίσης αυτοκίνητα νοικιασμένα από ξένους επισκέπτες της χώρας και Έλληνες μόνιμους κατοίκους του εξωτερικού, για το ίδιο χρονικό διάστημα.

4. Αναπηρικά αυτοκίνητα αναπήρων πολέμου, τα οποία φέρουν ειδικές κρατικές πινακίδες κυκλοφορίας, εφόσον οδηγούνται από τους ίδιους τους ανάπηρους ή τους μεταφέρουν.

5. Επιβατηγά αυτοκίνητα, τα οποία είναι ειδικά διασκευασμένα ή αυτόματα για τη μεταφορά πολιτικών αναπήρων, εφόσον οδηγούνται από τους ίδιους τους αναπήρους ή τους μεταφέρουν, με την προϋπόθεση ότι ο ανάπηρος θα είναι εφοδιασμένος με σχετική βεβαίωση του Υπουργείου Υγείας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων, στην οποία θα αναφέρεται ο αριθμός κυκλοφορίας του αυτοκινήτου του.

6. Αυτοκίνητα που μεταφέρουν ασθενείς που χρειάζονται συχνή θεραπεία (π.χ. νεφροπαθείς ή παιδιά με πολιομυελίτιδα) ή τυφλούς ή άτομα με ειδικές ανάγκες, εφόσον μεταφέρουν τα ανωτέρω άτομα με την προϋπόθεση ότι οι ασθενείς θα έχουν εφοδιαστεί με σχετική βεβαίωση του Υπουργείου Υγείας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων, που θα αναφέρει τη διάρκεια, τη συχνότητα της απαιτούμενης θεραπείας και τον αριθμό κυκλοφορίας του αυτοκινήτου. Οι βεβαιώσεις θα χορηγούνται μόνο σε σοβαρές περιπτώσεις, κατά την κρίση του Υπουργείου Υγείας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων.

7. Δύο (2) αυτοκίνητα ανά ημερήσια εφημερίδα Αθηνών και Θεσ/νίκης, ένα (1) αυτοκίνητο για κάθε αθλητική

εφημερίδα, δύο (2) αυτοκίνητα των εβδομαδιαίων εφημερίδων, δύο (2) αυτοκίνητα των εβδομαδιαίων ειδησεογραφικών περιοδικών και δύο (2) αυτοκίνητα των εβδομαδιαίων ειδησεογραφικών οικονομικών περιοδικών, για την κάλυψη έκτακτων αναγκών πληροφόρησης. Ειδικά για τα παραπάνω περιοδικά απαιτείται ελάχιστη εβδομαδιαία κυκλοφορία 5.000 τευχών, η οποία θα βεβαιώνεται από το αναγνωρισμένο πρακτορείο διανομής τους.

8. Λεωφορεία γενικά.

9. Αυτοκίνητα μεταφοράς φαρμάκων, ή αγγειοκαρδιοχειρουργικών υλικών, ή υλικών οστεοσυνθέσεως ή ανταλλακτικών τεχνητών νεφρών, ή βιολογικών υγρών ασθενών, με μόνιμα εμφανή σήματα της επιχείρησης και εφόσον μεταφέρουν τα πιο πάνω υλικά. Η παραπάνω χρήση πρέπει να αποδεικνύεται από σχετική ένδειξη στην άδεια κυκλοφορίας του οχήματος.

10. Ένα (1) αυτοκίνητο για κάθε αεροπορική εταιρεία.

11. Δύο (2) αυτοκίνητα του Πρακτορείου Εφημερίδων Αθηναϊκού Τύπου, δύο (2) αυτοκίνητα του Νέου Πρακτορείου Εφημερίδων και Περιοδικών και δύο (2) αυτοκίνητα του Αθηναϊκού Πρακτορείου Ειδήσεων.

Δύο (2) αυτοκίνητα για κάθε Τράπεζα, και ένα (1) αυτοκίνητο για την Ένωση Ελληνικών Τραπεζών. Αποκλειστικά για την εκτέλεση χρηματοπιστωτικών τρία (3) αυτοκίνητα για κάθε μία από τις Τράπεζες Εθνική και Ελλάδος και δύο (2) αυτοκίνητα για κάθε άλλη Τράπεζα.

12. Ένα (1) αυτοκίνητο για κάθε πολιτικό κόμμα, που εκπροσωπείται στη Βουλή ή την Ευρωβουλή.

13. Πέντε (5) αυτοκίνητα για την ένωση ανταποκριτών ξένου τύπου εφόσον οδηγούνται από τον ξένο ανταποκριτή και τρία (3) αυτοκίνητα για την Πανελλήνια Ένωση Συντακτών και Ανταποκριτών (Π.Ε.Σ.Α.) Διεθνών Ειδησεογραφικών πρακτορείων για τις ανάγκες της, με πίνακα που θα υποβάλει στην οικεία Τροχαία το Δ.Σ. της Π.Ε.Σ.Α.

14. Τρία (3) αυτοκίνητα για την ΕΤ1, δύο (2) αυτοκίνητα για την ΕΤ3, ένα (1) αυτοκίνητο για κάθε αναγνωρισμένο ραδιοφωνικό σταθμό και δύο (2) αυτοκίνητα για κάθε αναγνωρισμένο τηλεοπτικό σταθμό.

15. Ένα (1) αυτοκίνητο για την ένωση ανταποκριτών ελληνικού τύπου του εξωτερικού.

16. Ειδικά διασκευασμένα αυτοκίνητα χρηματοπιστωτικών τραπεζών.

17. Δέκα (10) αυτοκίνητα των φυσιοθεραπευτών του Υποκαταστήματος του ΙΚΑ Θεσ/νίκης για την εκτέλεση υπηρεσίας. Επίσης πέντε (5) αυτοκίνητα των φυσιοθεραπευτών ελευθέρων επαγγελματιών που δεν διατηρούν εργαστήριο, ούτε είναι υπάλληλοι νοσοκομείου ή άλλου ιδρύματος και προσφέρουν τις υπηρεσίες τους σε κατάκοιτους, εφόσον επιβαίνουν μόνοι στο αυτοκίνητο τους με βάση πίνακα που θα υποβάλει στην οικεία Τροχαία το Δ.Σ. του Πανελληνίου Συλλόγου Φυσιοθεραπευτών.

18. Ένα (1) αυτοκίνητο του Εργατικού Κέντρου Θεσσαλονίκης.

19. Δύο (2) αυτοκίνητα για την Εθνική Ένωση Φωτορεπόρτερς Ελλάδος, την Ένωση Νέων Ελλήνων Φωτορεπόρτερς, την Ένωση Φωτοειδησεογράφων, για επαγγελματικές ανάγκες των μελών της, με πίνακες που θα υποβάλλουν στην οικεία Τροχαία τα Δ.Σ. των Ενώσεων τους.

20. Ένα αυτοκίνητο για το Κέντρο Βρεφών «Άγιος Στυλιανός».

21. Τα εκπαιδευτικά αυτοκίνητα των επαγγελματιών εκπαιδευτών οδηγών αυτοκινήτων που η επαγγελματική έδρα τους βρίσκεται μέσα στα όρια των απαγορεύσεων, με βάση πίνακα που θα υποβάλει στην οικεία Τροχαία

το Δ.Σ. του επαγγελματικού τους σωματείου, ο οποίος θα συνοδεύεται από αποδεικτικά στοιχεία της Εφορίας για την έδρα της κάθε επιχείρησης.

22. Τα αυτοκίνητα των μελών του ιπτάμενου προσωπικού της κάθε αεροπορικής εταιρείας εφόσον οδηγούνται από τους ίδιους με την Υπηρεσιακή τους στολή για διαδρομές μεταξύ της κατοικίας τους και του αεροδρομίου «Μακεδονία». Στα παραπάνω αυτοκίνητα επιτρέπεται να επιβαίνουν και άλλα πρόσωπα, εφόσον πληρούν τους όρους του προηγούμενου εδαφίου. Η αεροπορική εταιρεία θα υποβάλει στην οικεία υπηρεσία Τροχαίας Κινήσεως ονομαστική κατάσταση του προσωπικού που δικαιούται να εξαιρεθεί από τα περιοριστικά μέτρα της παρούσης, με τις αντίστοιχες διευθύνσεις κατοικίας και τους αντίστοιχους αριθμούς κυκλοφορίας των αυτοκινήτων.

23. Τα αυτοκίνητα των επαγγελματιών μελών των σωματείων συντηρητών καυστήρων από 1 Οκτωβρίου μέχρι 31 Μαρτίου, εφόσον πραγματοποιήσαν εισόδημα από το επάγγελμα τους αυτό, δηλωμένο στην Εφορία κατά το προηγούμενο έτος, και κινούνται για επαγγελματικούς λόγους.

24. Ειδικά στο μεγάλο δακτύλιο επιτρέπεται η πρόσβαση όλων των ταξί στο Σιδηροδρομικό Σταθμό από τις οδούς Αγίων Πάντων - Μοναστηρίου.

25. Τα φορτηγά αυτοκίνητα ωφέλιμου φορτίου άνω του ενός τόνου.

26. Τα φορτηγά αυτοκίνητα ιδιωτικής χρήσης ωφέλιμου φορτίου ενός (1) τόνου και κάτω, εφόσον μεταφέρουν τρόφιμα, είδη για νοσοκομεία ή κάνουν διανομή τύπου, ή από τις 12 το μεσημέρι, εφόσον διανέμουν εμπορεύματα και οι επιχειρήσεις που εξυπηρετούν δεν εργάζονται μετά τις 4.00 το απόγευμα.

27. Ένα (1) αυτοκίνητο της εταιρείας που έχει σύμβαση συντήρησης με τον ΟΤΕ των τηλεφωνικών θαλάμων στην περιοχή ισχύος των περιοριστικών μέτρων και τρία (3) αυτοκίνητα της εταιρείας που έχει σύμβαση συντήρησης του συστήματος σηματοδότησης της περιοχής ισχύος των περιοριστικών μέτρων και για όσο διάστημα ισχύει η σύμβαση.

28. Αριθμός ντιζελοκίνητων ταξί που είναι εφοδιασμένα με νέες αντιρρυπαντικές τεχνολογίες, ο οποίος καθορίζεται σαν ποσοστό του συνολικού στόλου των ντιζελοκίνητων ταξί, προς εξυπηρέτηση κοινωνικών αναγκών του πληθυσμού της πόλης και των επισκεπτών της. Ο εν λόγω αριθμός καθορίζεται από τον Γενικό Γραμματέα Π.Κ.Μ. μετά από συνεννόηση με το Σωματείο Ιδιοκτητών Επιβατηγών Αυτοκινήτων Ταξί Θεσσαλονίκης.

Τα αυτοκίνητα που αναφέρονται στις περιπτώσεις 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 και 29 επιτρέπεται να κυκλοφορούν μόνο εφόσον έχουν εφοδιασθεί με ειδικό σημείωμα από την οικεία υπηρεσία της Τροχαίας Κινήσεως. Το σημείωμα αυτό χορηγείται μετά από αίτηση των ενδιαφερομένων προς την Τροχαία στην οποία αναφέρεται σαφώς η αναγκαιότητα της κυκλοφορίας κατά το διάστημα ισχύος των μέτρων και αναφέρει τον αριθμό κυκλοφορίας του αυτοκινήτου που εξαιρείται από τα περιοριστικά μέτρα της απόφασης αυτής καθώς και την ημερομηνία λήξης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Κατάσταση δραστηριοτήτων στις οποίες θα τεθούν περιορισμοί σε περίπτωση υπερβάσης των ορίων για τα αιωρούμενα σωματίδια

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ (ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ)

23641

A/A	Επωνυμία	Είδος Δραστηριότητας	Θέση
1.	TITAN AE	Παραγωγή τσιμέντων	6,5 χλμ προς Λαγκαδά Δήμος Ευκαρπίας
2.	TOSOH EΛΛΑΣ ABE	Παραγωγή ηλεκτρολυτικού διοξειδίου του μαγγανίου	ΒΙ.ΠΕ.Θ. Σίνδου, Δήμος Εχεδώρου
3.	ΣΙΔΕΝΟΡ	Επεξεργασία Μετάλλου	12ο χιλ. Θες/νίκης Βέροιας, Δήμος Εχεδώρου
4.	ΑΦΟΙ ΠΡΙΝΤΖΗ ΥΡΑΝΙΤΗΣ ΑΠΕΤΕ»	Πλινθοκεραμοποιείο	ΚΑΑΟΧΩΡΙ Εχεδώρου
5.	B. ΜΑΛΙΟΥΡΗΣ ΑΒΕΕ	Πλινθοκεραμοποιείο	Χαλάστρα Θεσσαλονίκης
6.	ΚΕΡΑΜΕΙΑ ΑΞΙΟΥ, Ελληνική Βιομηχανία Πλακιδίων Α.Ε.	Παραγωγή Πλακιδίων	14ο χιλ. Θεσσαλονίκης Βέροιας Δήμος Αγ. Αθανασίου
7.	CAO HELLAS ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΗ ΑΣΒΕΣΤΟΠΟΙΑ ΑΒΕΕ	Παραγωγή άσβεστου και προϊόντων άσβεστου	6ο χλμ. προς Λαγκαδά Δήμος Ευκαρπίας
8.	ΦΙΛΚΕΡΑΜ - JOHNSON AE	Παραγωγή κεραμικών πλακιδίων	5ο χλμ. Γεωργικής Σχολής Δήμος Πυλαίας
9.	ΜΕΛ Α.Ε.	Βιομηχανία Ανακύκλωσης Χαρτονιού	Κάτω Γέφυρα Θεσσαλονίκης
10.	ΟΡΥΖΟΜΥΛΟΙ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΑΦΟΙ ΜΥΣΤΑΚΙΔΗ Α.Ε.	Ορυζόμυλος (επεξεργασία ορύζης)	4ο χλμ. Οδού Καλοχωρίου - Θεσσαλονίκης, Τ.Θ. 56, Καλοχώρι Θεσσαλονίκη
11.	ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ ΜΕΤΡΟ		
12.	ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.		

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Κατάσταση δραστηριοτήτων στις οποίες θα τεθούν περιορισμοί σε περίπτωση υπερβάσης των ορίων (μεγάλοι καταναλωτές υγρών καυσίμων)

A/A	Επωνυμία	Είδος Δραστηριότητας	Θέση
1.	ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ ΑΕ	Βιομηχανικό Συγκρότημα	Ιωνία, Δήμος Εχεδώρου
2.	HELLENIC STEEL Α.Ε.		Ιωνία, Δήμος Εχεδώρου
3.	TOSOH EΛΛΑΣ ABE	Παραγωγή ηλεκτρολυτικού διοξειδίου του μαγγανίου	ΒΙ.ΠΕ.Θ. Σίνδου, Δήμος Εχεδώρου
4.	ΜΥΘΟΣ ΖΥΘΟΠΟΙΙΑ Α.Ε.	Ζυθοποιία	ΒΙ.ΠΕ.Θ. Σίνδου, Δήμος Εχεδώρου
5.	ΑΘΗΝΑΪΚΗ ΖΥΘΟΠΟΙΕΙΑ Α.Ε.	Ζυθοποιία	ΒΙ.ΠΕ.Θ. Σίνδου, Δήμος Εχεδώρου
6.	ΝΙΒΑΡΤΙΑ ΑΒΕΕ (ΜΠΑΡΜΠΑ- ΣΤΑΘΗΣ)	Κατεψυγμένα τρόφιμα	ΒΙ.ΠΕ.Θ. Σίνδου, Δήμος Εχεδώρου
7.	ΠΕΛΕΚΑΝ, Θ. ΤΕΚΤΗΡΙΔΗΣ ΑΦΟΙ ΤΖΙΚΑ Ο.Ε.	Κονσερβοποιείο	Α. Γεωργίου 19, Θεσσαλονίκη
8.	ΖΑΝΑΕ Α.Ε.	Ζύμες Αρτοποιίας	ΒΙ.ΠΕ.Θ. Σίνδου, Δήμος Εχεδώρου
9.	Ε.Γ. ΠΑΣΣΙΑΣ ΑΒΕΕ	Αλλαντικά	Αθηναγόρα 7 Ν. Ευκαρπία
10.	ΜΑΒΙΟΛ Ο.Ε.	Αναγέννηση Ορυκτελαίων	7 ^ο χιλ. Θες/νίκης -Λαγκαδά
11.	ΣΙΜΙΤΖΟΓΛΟΥ ΜΙΧΑΗΛ	Αναγέννηση Ορυκτελαίων	16 ^ο χιλ. ΠΕΟ Θες/νίκης Βέροιας
12.	ΜΑΧΙΜ ΠΕΡΤΣΙΝΙΔΗΣ Α.Ε.	Βαφείο	18 ^ο χιλ. Θες/νίκης -Σερρών
13.	ΚΟΛΟΡΑ ΑΕ	Επεξεργασία υφασμάτων (βαφείο - τυπωτήριο - φινιριστήριο)	Θέρμη - Θες/νίκης
14.	ΤΕΞΑΠΡΕΤ	Επεξεργασία υφασμάτων - (βαφείο - τυπωτήριο - φινιριστήριο)	Καλοχώρι
15.	VERTICAL ΑΒΕΕ (πρώην ΗΛΙΟΦΙΝ)	Βαφείο	Ιωνία Θεσσαλονίκης
16.	ΑΜΠΑΤΖΗΣ ΜΙΧΑΗΛ ΑΕ	Βαφείο	ΒΙ.ΠΕ.Θ. Σίνδου, Δήμος Εχεδώρου
17.	ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΑ		
18.	ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ		
19.	ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ		
20.	ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.		

Άρθρο 11

Η ισχύς αυτής της απόφασης αρχίζει από την δημοσίευσή της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.
Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Θεσσαλονίκη, 29 Ιουλίου 2008

Ο Γενικός Γραμματέας Περιφέρειας
ΓΕΩΡΓΙΟΣ Δ. ΤΣΙΟΤΡΑΣ