

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ: «ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ»

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

«ΕΝΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΜΗΤΤΟ: ΠΡΟΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΟΣ ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΥ ΟΡΕΙΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΜΙΑΣ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Σταμάτα Βαρδάκα
Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια**

ΑΘΗΝΑ 2006

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ: «ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ»

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«ΕΝΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΜΗΤΤΟ:
ΠΡΟΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΟΣ ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΥ
ΟΡΕΙΝΟΥ ΟΓΚΟΥ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΜΙΑΣ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ
ΑΘΗΝΑΣ»**

**Σταμάτα Βαρδάκα
Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια**

ΜΕΛΗ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ:

- 1. Αμπελιώτης Κ., Λέκτορας Χαροκοπείου Πανεπιστημίου, Επιβλέπων**
- 2. Δέτσης Β., Λέκτορας Χαροκοπείου Πανεπιστημίου**
- 3. Στεφανάκης Ε., Επ. Καθηγητής Χαροκοπείου Πανεπιστημίου**

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<u>ABSTRACT.....</u>	<u>10</u>
-----------------------------	------------------

<u>ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....</u>	<u>11</u>
-----------------------------	------------------

<u>0.0 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</u>	<u>13</u>
---------------------------------	------------------

<u>1. ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ – ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΙ ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΠΟΨΗ.....</u>	<u>23</u>
---	------------------

1.1) ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ.....	23
---	-----------

1.2) ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ: ΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ	26
---	-----------

1.3) ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΡΥΠΩΝ	28
-----------------------------------	-----------

1.4) ΣΥΝΑΙΣΘΗΣΗ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ	35
--	-----------

<u>2. Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΚΑΙ Ο ΧΩΡΟΣ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ – ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΕΝΟΣ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΜΙΑΣ ΣΧΕΣΗΣ.....</u>	<u>37</u>
--	------------------

2.1) ΓΕΝΙΚΗ ΑΠΟΨΗ.....	37
-------------------------------	-----------

2.2) ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ	39
--	-----------

2.2.1) Η ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ.....	39
--	-----------

2.2.2) ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ.....	40
--	-----------

2.2.3) ΤΟ ΜΕΤΑΠΟΛΕΜΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ Η ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΑΘΗΝΑΪΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	42
--	-----------

2.2.4) Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ	47
---	-----------

2.2.5) ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΑΙ ΑΙΤΙΑ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ	49
--	-----------

2.2.6) ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ	50
2.3) Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ: Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΕΡΑ (ΜΕΡΟΣ Α)	53
2.3.1) Η ΈΚΘΕΣΗ ΤΗΣ ΕΑΡΘ 2006: ΡΥΠΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ ΤΟ 2005	53
2.3.1.1) Σταθμοί μέτρησης.....	53
2.3.1.2) Μετρούμενοι ρύποι στην περιοχή της Αθήνας	55
2.3.1.3) Ρύποι ανά Πηγή ρύπανσης	55
2.3.1.4) Όρια ρύπων για λήψη έκτακτων μέτρων στην περιοχή της Αθήνας	58
2.4) Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ: Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΕΡΑ (ΜΕΡΟΣ Β ΟΙ ΑΛΛΕΣ ΑΠΟΨΕΙΣ).	61
2.5) ΣΥΓΚΕΦΑΛΑΙΩΝΟΝΤΑΣ.....	64
 <u>3</u> <u>Η ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΥΜΗΤΤΟΣ: ΙΣΤΟΡΙΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝ</u>.....	67
 3.1) ΤΟΠΟΣ ΚΑΙ ΟΝΟΜΑΣΙΑ: ΑΥΤΟΧΘΟΝΕΣ, ΓΕΩΓΡΑΦΟΙ, ΠΕΡΙΗΓΗΤΕΣ, ΚΑΤΑΚΤΗΤΕΣ, ΙΣΤΟΡΙΚΟΙ	67
3.2) ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ - ΘΕΣΗ, ΕΚΤΑΣΗ, ΟΡΙΑ, ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	71
3.2.1) ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΕΣ ΖΩΝΕΣ	72
3.2.2) ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΙ ΒΙΟΤΟΠΟΙ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ «ΦΥΣΗ 2000» Η «NATURA 2000».....	75
3.2.2.1) Η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ.....	75
3.2.2.2) Το Ευρωπαϊκό δίκτυο NATURA 2000.....	75
3.2.2.3) Προτεινόμενες περιοχές στο δίκτυο NATURA 2000	76
3.2.3) ΚΑΤΑΦΥΓΙΑ ΑΓΡΙΑΣ ΖΩΗΣ	77
3.2.4) ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΓΙΑ ΤΑ ΠΟΥΛΙΑ	77

3.2.5) ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΠΟΥ ΙΣΧΥΟΥΝ Η ΑΠΟΡΡΕΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	77
3.2.6) ΑΒΙΟΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	78
3.2.6.1 Τοπογραφία –Μορφολογία	78
3.2.6.2 Κλιματικές συνθήκες, μετεωρολογικά δεδομένα	79
3.2.6.3 Γεωλογικά στοιχεία, στοιχεία εδάφους	80
3.2.6.4) Εδαφολογικά στοιχεία	81
3.2.6.5) Υδρογεωλογικά στοιχεία- ποιότητα νερών	82
3.2.6.6) Στοιχεία ποιότητας ατμόσφαιρας, πηγές ρύπανσης.....	82
3.2.6.7 Σπήλαια –βάραθρα	82
3.2.7) ΒΙΟΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	83
3.2.7.1) Ιστορική αναφορά στη βλάστηση του Υμηττού	83
3.2.7.2) Γενικά στοιχεία φυσικών οικοσυστημάτων (βλάστηση –τύποι οικοτόπων) Υμηττού	86
3.2.7.3) Πανίδα.....	99
3.2.8) ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	110
3.2.8.1) Ιστορία –Αρχαιολογία.....	110
3.2.8.2) Καθεστώς ιδιοκτησίας.....	112
3.2.8.3) Πιέσεις προβλήματα	113
3.2.8.4) Οδικό δίκτυο και κοινωνικός εξοπλισμός.....	115
3.2.8.5) Αναψυχή.....	116
3.3) ΑΙΣΘΗΤΙΚΟ ΛΑΣΟΣ ΚΑΙΣΑΡΙΑΝΗΣ	117
3.3.1) Ιδιοκτησιακό και νομικό καθεστώς	119

3.3.2) Ανάλυση φυσικού περιβάλλοντος Αισθητικού Δάσους Καισαριανής.....	120
3.3.2.1) Γεωλογία - ανάγλυφο - υδρολογία	120
3.3.2.2) Έδαφος.....	121
3.3.2.3) Κλίμα - βιοκλίμα	122
3.3.2.4) Βλάστηση – χλωρίδα.....	122
3.3.2.5) Πανίδα.....	124
3.4) ΠΟΛΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΑ ΔΑΣΗ – Ο ΥΜΗΤΤΟΣ ΩΣ ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟ ΔΑΣΟΣ. ΜΙΑ ΑΛΛΗ ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ	124
3.5) ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....	129

4. ΒΛΑΠΤΙΚΕΣ ΕΠΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗ ΔΑΣΙΚΗ ΧΛΩΡΙΔΑ - ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΜΙΑΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ

4.0) ΜΙΚΡΗ ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	133
4.A) ΟΙ ΕΠΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΕ ΟΡΙΣΜΕΝΑ ΕΙΔΗ ΔΑΣΙΚΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ	134
4.A.1) Δράση του διοξειδίου το θείου SO ₂ : Συμπτώματα της επίδρασης του σε δασικά είδη δέντρων	140
4.A.2) Δράση των οξειδίων του αζώτου (NO _x): Συμπτώματα της επίδρασης τους σε δασικά είδη δέντρων	142
4.A.3) Δράση του Όζοντος (O ₃): Συμπτώματα της επίδρασης του σε δασικά είδη δέντρων.....	143
4.A.4) Δράση του Μονοξειδίου του άνθρακα (CO): Συμπτώματα της επίδρασης του σε δασικά είδη δέντρων.....	149
4.A.5) Δράση των αιωρούμενων σωματιδίων (PM): Συμπτώματα της επίδρασης τους σε δασικά είδη δέντρων.....	149
4.A.5.1) Βλάβες από φθορίδια	150

4.Α.5.2) Βλάβες από υδρογονάνθρακες.....	150
4.Α.6) Βλάβες στη δασική βλάστηση από την επίδραση συνδυασμού ρύπων	153
4.Α.7) Βλάβες στη δασική βλάστηση από την επίδραση της όξινης βροχής.....	155
4.Β) ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΚΑΙ ΒΛΑΠΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΕ ΔΑΣΙΚΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗ ΠΑΡΟΜΟΙΑ ΜΕ ΑΥΤΗΝ ΤΟΥ ΥΜΗΤΤΟΥ	167
4.Γ) ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΠΟΥ ΜΕΛΛΕΙ ΝΑ ΓΙΝΟΥΝ ΑΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΑΠΟ ΕΝΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΜΗΤΤΟ-ΜΙΑ ΤΕΛΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	171

5. ΕΝΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΜΗΤΤΟ-ΠΡΟΤΑΣΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ 176

5.1) ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΑ: Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΝΟΣ ΠΟΛΥΔΥΝΑΜΟΥ ΘΕΣΜΟΥ.....	176
5.1.Α) ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΑ: ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ 11 ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΩΝ.....	177
5.1.Α.1) Ευρωπαϊκό Παρατηρητήριο των φαινομένων ρατσισμού και ξενοφοβίας	177
5.1.Α.2) Το Παρατηρητήριο του Βιβλίου	178
5.1.Α.3) Το Ευρωπαϊκό Οπτικοακουστικό Παρατηρητήριο (Ε.Ο.Π.)	179
5.1.Α.4) Εθνικό Παρατηρητήριο για τις Μικρές-Μεσαίες επιχειρήσεις (ΜΜΕ) ..	180
5.1.Α.5) Παρατηρητήριο για την Κοινωνία της Πληροφορίας (ΚτΠ).....	181
5.1.Α.6) Παρατηρητήριο Ελευθέρων Χώρων	183
5.1.Α.7) Παρατηρητήριο Επιχειρηματικότητας	184
5.1.Α.8) Ευρωπαϊκό Νομοθετικό Παρατηρητήριο (European legislative observatory)	185
5.1.Α.9) Παρατηρητήριο κλιματικής αλλαγής.....	185
5.1.Α.10) Το παρατηρητήριο της Εγνατίας οδού.....	186
5.1.Α.11) Το παρατηρητήριο Χωροταξίας	189

5.2) ΤΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΜΗΤΤΟ - ΕΝΤΑΞΗ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΕΘΝΗ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΓΙΑ ΤΑ ΔΑΣΗ	191
5.2.1) ΤΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΜΗΤΤΟ ΩΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΥ ΔΑΣΟΥΣ	194
5.2.2) ΤΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΜΗΤΤΟ: ΤΟ ΣΚΕΠΤΙΚΟ ΤΗΣ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ	195
5.3) Όψεις της Δομής και Λειτουργίας του Παρατηρητηρίου για τον Υμηττό	196
5.3.Α) Οψη Α: Γενική Αποψη.....	196
5.3.Β) Οψη Β: Το Παρατηρητήριο ως Οργανωτική Δομή.....	197
5.3.Β.1) Κεντρική Μονάδα: Μονάδα Καθημερινού Ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στον Υμηττό.....	197
5.3.Β.2) Μονάδα Διαρκούς Επεξεργασίας Δεδομένων	200
5.3.Β.3) Μονάδα Μελετών και Προγραμματισμού.....	200
5.3.Β.4) Μονάδα Πολιτικής (policy unit)	202
5.3.Β.5) Μονάδα Προβολής.....	203
5.3.Γ) Οψη Γ: Το Παρατηρητήριο ως Καθημερινότητα	204
5.4) Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS)	207
5.4.1) Εφαρμογές Γ.Σ.Π. σε θέματα περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος	210
5.4.2) Η διαδικασία δημιουργίας ενός Γ.Σ.Π.	213
5.4.3) ΠΡΟΤΑΣΗ ΓΙΑ ΕΝΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ Γ.Σ.Π. ΓΙΑ ΤΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΤΟΥ ΥΜΗΤΤΟΥ	214
5.4.4) ΤΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΜΗΤΤΟ: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΙΑΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ Γ.Σ.Π.(G.I.S.)	218
5.5) Η ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ.....	221
<u>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</u>	<u>224</u>

<u>ΕΠΙΛΟΓΟΣ – ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....</u>	<u>232</u>
<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</u>	<u>237</u>
<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....</u>	<u>255</u>

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.1: Χαρακτηριστικά σταθμών μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης περιοχής Αττικής.....	55
Πίνακας 2.2: Ρύποι, Χρόνος μέτρησης, Μέθοδος μέτρησης.....	56
Πίνακας 2.3 Όρια ρύπων για τη λήψη έκτακτων μέτρων.....	60
Πίνακας 3.1: Είδη φυτών Υμηττού.....	93
Πίνακας 3.2: Ορνιθοπανίδα Υμηττού.....	103
Πίνακας 3.3: Ρόλος περιαστικού πρασίνου.....	128
Πίνακας 4.1: Επιπτώσεις ατμοσφαιρικής ρύπανσης ανάλογα με τη συγκέντρωση του ατμοσφαιρικού ρύπου.....	136
Πίνακας 4.2: Οι κυριότερες επιδράσεις των αέριων ρύπων στην δασική βλάστηση - Συνοπτική παρουσίαση της βιβλιογραφικής έρευνας.....	152
Πίνακας 4.3: Συμπτώματα στα δασικά δέντρα από την επίδραση αέριων ρύπων σε σχέση με την δόση του ρύπου και το χρόνο έκθεσης σ' αυτόν.....	153
Πίνακας 4.4: Επιπτώσεις των σημαντικότερων αέριων ρύπων της Αθήνας σε ορισμένα δασικά είδη που φύονται και στον Υμηττό.....	169

ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα:4.1 Βασικές διαδρομές & μηχανισμοί αντίδρασης των φυτών στις ατμοσφαιρικές αποθέσεις & αέριους ρύπους.....	155
Σχήμα 4.2: Τυπικά συμπτώματα σε κωνοφόρα δέντρα τα οποία έχουν υποστεί προσβολή όξινης βροχής.....	163
Σχήμα 5.1: Οργανωτική Δομή του Παρατηρητηρίου για τον Υμηττό.....	207
Σχήμα 5.2: Διάγραμμα Ροής: Η Διαδικασία Δημιουργίας ενός Γ.Σ.Π.	215
Σχήμα 5.3: Δομή πληροφοριακού συστήματος.....	219

ABSTRACT

The purpose of the dissertation that follows is to present a feasible proposal for the establishment of an OBSERVATORY FOR MOUNT HYMETTUS (Attica Athens Greece). The Observatory's main function would be, it is proposed, to measure monitor and process data regarding the effects

on the mountain's forest flora of atmospheric pollution created by human activities in the Greater Athens Area. It is a well known and documented fact that atmospheric pollution in the Greater Athens Area is a prevailing and persisting problem which despite all sorts of efforts during the last 30 or so years has not been as yet resolved although it must be admitted that some progress has been made towards lowering the amounts of certain air pollutants which compose the deadly mixture commonly known as the Athenian smog.

Given therefore the severity of the area's atmospheric pollution problem and on the other hand the well known vulnerability of forest habitats however obvious it may seemed to propose the establishment of such an Observatory its necessity and its proposed scope of activities, ranging from data collection and processing to the expression of policy suggestions, had to be proven and well documented. So the dissertation that follows set as its main target before coming to the presentation of its proposal to prove and document the necessity for creating such an Observatory.

The main working hypothesis of this dissertation is that air pollution which is created and spread in and around the Greater Athens Area should be affecting the forest flora of Mount Hymettus which is located, although typically a periurban forest at the city's boundaries, almost within the city as it is distanced only 7,5 km from the city centre.

The dissertation proceeds there after to verify its main hypothesis whilst going through the effort to prove via indicative evidence the necessity for establishing an Observatory for Mount Hymettus The Observatory should also, among other things, aim, it is proposed, to the increase of the environmental awareness of the inhabitants of Athens. It should also through the scope of its activities contribute in a variety of ways towards an environmentally sound and based upon the principals of sustainable development, management of Mount Hymettus.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας που ακολουθεί είναι να παρουσιαστεί μια εφικτή πρόταση για την σύσταση και λειτουργία ενός Παρατηρητηρίου για τον Υμηττό (Αττική Αθήνα Ελλάδα). Η κύρια λειτουργία του Παρατηρητηρίου

προτείνεται να είναι, η συνεχής καταγραφή και αποτίμηση των επιπτώσεων στη δασική χλωρίδα του Υμηττού της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, η οποία δημιουργείται από ανθρωπογενείς πηγές στον Αθηναϊκό χώρο. Το φαινόμενο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα είναι ευρέως γνωστό, έχει μελετηθεί και τεκμηριωθεί ως προς τα αίτια και εν μέρει τις επιπτώσεις του και έχει αντιμετωπισθεί ως πρόβλημα με πολλές και διαφορετικού χαρακτήρα προσπάθειες τα τελευταία περίπου 30 χρόνια. Παρ' όλα αυτά παραμένει ένα άλυτο πρόβλημα αν και πρέπει να αναγνωριστεί ότι κάποια πρόοδος έχει σημειωθεί κυρίως ως προς τη μείωση της συγκέντρωσης ορισμένων ατμοσφαιρικών ρύπων.

Δεδομένης αφενός λοιπόν της σοβαρότητας ως προς τις επιπτώσεις, του προβλήματος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα και της ευπαθούς φύσης των δασικών οικοσυστημάτων από την άλλη, η πρόταση για τη σύσταση και λειτουργία ενός Παρατηρητηρίου για τον Υμηττό μπορεί να μοιάζει σχεδόν αυτονόητη. Αλλά αυτή η αναγκαιότητα έπρεπε να αποδειχθεί και να τεκμηριωθεί όπως εξ' άλλου και το ευρύ πεδίο δραστηριοτήτων του εν λόγω Παρατηρητηρίου που αυτή η εργασία προτείνει. Έτσι η διπλωματική εργασία που ακολουθεί έθεσε ως κύριο στόχο της πριν παρουσιάσει την πρόταση της για τη δομή και λειτουργία του Παρατηρητηρίου να αποδείξει και να τεκμηριώσει την αναγκαιότητα για ένα τέτοιο Παρατηρητήριο.

Η κύρια υπόθεση εργασίας αυτής της διπλωματικής είναι ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση που δημιουργείται και διαδίδεται από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες της ευρύτερης περιοχής της Αθήνας θα πρέπει να επηρεάζει κατά τρόπο βλαπτικό τη δασική χλωρίδα του Υμηττού ο οποίος βρίσκεται, αν και τυπολογικά ορίζεται ως ένα περιαστικό δάσος, σχεδόν μέσα στην πόλη καθώς απέχει μόνο 7,5 χλμ. από το κέντρο της και ο οικιστικός ιστός φτάνει ως τις υπώρειες του. Η διπλωματική εργασία που ακολουθεί οργανώνεται έτσι ώστε μαζί με την προσπάθεια της να θεμελιώσει την αναγκαιότητα για τη σύσταση και λειτουργία ενός Παρατηρητηρίου για τον Υμηττό να επαληθεύσει και την κύρια υπόθεση εργασίας της.

Το Παρατηρητήριο θα πρέπει επίσης να στοχεύει, προτείνεται, μεταξύ άλλων, και στην αύξηση της περιβαλλοντικής συνείδησης των κατοίκων της Αθήνας. Πρέπει επίσης μέσω του πεδίου των δραστηριοτήτων του να συμβάλει με ποικίλους τρόπους προς μια περιβαλλοντικά υγιή και βασισμένη στις αρχές και τις αξίες της βιώσιμης ανάπτυξης ολοκληρωμένη διαχείριση του Υμηττού.

0.0 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τελειώνοντας ο Β΄ Παγκόσμιος πόλεμος η Αθήνα ήταν μια πόλη βαριά τραυματισμένη. Η Γερμανική Κατοχή, οι μάχες στις γειτονιές της με τους κατακτητές και ύστερα η εμφύλια σύρραξη είχαν καταστρέψει σε μεγάλο βαθμό, όχι μόνο το οικιστικό της απόθεμα αλλά και τον οικονομικό της ιστό, έτσι όπως αυτός είχε δημιουργηθεί κατά τον

Μεσοπόλεμο όταν μια πρώτη εκβιομηχάνιση είχε μόλις αρχίσει ν' αποδίδει καρπούς όταν το 1940 ξέσπασε ο πόλεμος.

Ο Υμηττός, στεκόταν σκελετωμένος πάνω από συνοικίες όπου είχαν δοθεί οι πιο σκληρές μάχες της Κατοχής και της αρχής του Εμφύλιου σπαραγμού. Το σκληρό χειμώνα του '41-42 αλλά και τις υπόλοιπες χρονιές της Κατοχής, οι κάτοικοι της Αθήνας είχαν *κατεβάσει* από το ιοστεφές βουνό ό,τι μπορούσε να γίνει καύσιμο για τις ξυλόσομπες και τα μαγειριά τους, που μάταια προσπαθούσαν να ζεστάνουν τα σπίτια και να θρέψουν τους λιμοκτονούντες Αθηναίους. Αυτή ήταν η κατάληξη, η καταστροφή μιας μεγάλης προσπάθειας συνολικής αναδάσωσης του Υμηττού που είχε αρχίσει από την Βασίλισσα Όλγα και τις υπηρεσίες του Υπουργείου Γεωργίας στις αρχές του αιώνα και είχε περιορισθεί το εύρος της από την ανάγκη να στεγασθούν οι πρόσφυγες του '22 και που θα μπορούσε, αν δεν μεσολαβούσε ο πόλεμος, να είχε δώσει ξανά στον Υμηττό την πλήρη φυσική του υπόσταση. Υπολείμματα αυτής της φιλόδοξης αναδάσωσης είναι οι συστάδες πρασίνου στην σημερινή λεωφόρο Μεσογείων και στους όμορους της προς τον Υμηττό δήμους.

Αυτό που θα επακολουθούσε τα επόμενα 60 χρόνια θα ήταν όμως πολύ χειρότερο και για το βουνό και για την πόλη. Το σταθερότυπο ανάπτυξης της Ελληνικής οικονομίας, γνωστό και ως «σχέδιο Βαρβαρέσου», με την έμφαση που έδινε στην οικοδομή, οι οικονομικές, κοινωνικές και πολιτικές συνθήκες της μεταπολεμικής Ελλάδας θα θυσίαζαν το περιβάλλον προς χάριν της οικονομικής μεγέθυνσης. Μεγέθυνση η οποία θα έδινε αναπτυξιακούς καρπούς, όπως την τεράστια άνοδο του βιοτικού επιπέδου, αλλά και θ' αντάλλασσε το μαρασμό των περιφερειακών κέντρων με την υπερτροφία της Αθήνας. Και αυτή η υπερθετική συγκέντρωση πόρων, πληθυσμού και δραστηριοτήτων στον Αθηναϊκό χώρο θα είχε εν τέλει αποτελέσματα καταστροφικά για το περιβάλλον στο Λεκανοπέδιο.

Ήδη από το 1963 ο πολεοδόμος Κ.Α. Δοξιάδης από το βήμα του Ε' συνεδρίου των Ελλήνων Αρχιτεκτόνων έκανε την πρώτη τεκμηριωμένη αναφορά στην ρύπανση της Αθήνας, ενώ οι πρώτες μελέτες την ίδια εποχή μιλούσαν για τον σχηματισμό του Αθηναϊκού *νέφους*.

Η περίοδος της χούντας κορύφωσε το καταστροφικό έργο στο μητροπολιτικό χώρο της Αθήνας, συνεχίζοντας χωρίς γνώση το μεταπολεμικό οικονομικό μοντέλο ανάπτυξης, αν και αυτό είχε πλέον καταστεί ατελέσφορο όπως ερευνητές του Κέντρου Προγραμματισμού και Οικονομικών Ερευνών (ΚΕΠΕ) λίγο πριν την εγκαθίδρυση της δικτατορίας είχαν επισημάνει (βλ. ενδεικτικά Σβορώνος, 1982. Οικονόμου Δ., 1988).

Η πτώση της δικτατορίας βρήκε μια Αθήνα αγνώριστη σε σχέση με το τοπίο που τόσο είχε εξυμνηθεί ως τοπίο μέτρου και ανθρώπινης κλίμακας, πραγματικής σχέσης ανθρώπου φύσης όχι μόνο από τους ξένους περιηγητές του 16^{ου}-19^{ου} αιώνα αλλά και από αρχιτέκτονες και επισκέπτες του Μεσοπολέμου (Le Corbusier, Durrell, Miller κ.ά.).

Η καθ' ύψος οικιστική ανάπτυξη είχε δημιουργήσει ένα αδιαπέραστο τείχος στο φως και την κυκλοφορία του αέρα που κάποτε ερχόμενο από τον όρμο του Φαλήρου απορρύπαινε την πόλη. Τα ποτάμια της πόλης είχαν ήδη επιχωθεί από την δεκαετία του '50, η οικιστική πίεση κατέτρωγε τα βουνά της, τον Υμηττό και την Πεντέλη κυρίως, οι γειτονιές των αυθαιρέτων παρουσίαζαν μια όψη αθλιότητας με πρόχειρες κατασκευές και ελλείψεις σε βασικές υποδομές. Ο πλημμελής εξοπλισμός της πόλης με αγαθά συλλογικής κατανάλωσης, η έλλειψη ενός σχεδίου ενδοαστικής χωροθέτησης, η σχεδόν απουσία λειτουργικού πολεοδομικού σχεδιασμού (Burgel, 1976. Μαλούτας - Οικονόμου Δ., 1992) είχαν οδηγήσει σε μια τερατώδη μίξη των χρήσεων γης και σε μια κοπιώδη καθημερινότητα τους κατοίκους του πολεοδομικού συγκροτήματος. Λατομεία αδρανών υλικών κατέτρωγαν τον Υμηττό και έστελναν σωματιδιακής σύστασης ρύπανση στο Λεκανοπέδιο. Εργοστάσια εξαιρετικά ρυπογόνα στην Δραπετσώνα, στο Θριάσιο Πεδίο, πετρελαϊκοί σταθμοί παραγωγής ρεύματος όπως του Κερατσινίου, χωρίς καμιά φροντίδα για το περιβάλλον ρύπαιναν ανεξέλεγκτα. Βιοτεχνίες, μικρές βιομηχανίες και συνεργεία αυτοκινήτων στο ιστορικό κέντρο της Αθήνας στις Δυτικές της συνοικίες, λειτουργούσαν πλάι ή και μέσα σε περιοχές κατοικίας. Συγκροτήματα κατοικιών, τα γνωστά με το συλλογικό όνομα *πολυκατοικίες*, εξέπεμπαν στην ατμόσφαιρα της Αθήνας τα ρυπογόνα υπολείμματα της καύσης του φθηνού πετρελαίου μαζούτ, το οποίο χρησιμοποιούσαν ως καύσιμο για τις κεντρικές τους θερμάνσεις. Οι εργαζόμενοι χρειάζονταν όλο και περισσότερο χρόνο μετάβασης από και προς τους τόπους εργασίας τους με ρυπογόνα πετρελαιοκίνητα γερασμένα λεωφορεία, η ποιότητα του οικιστικού αποθέματος ήταν πολύ κατώτερη σε πάμπολλες περιπτώσεις των ανεκτών ορίων υγιούς διαβίωσης.

Πάνω από την Αθήνα επλανάτο και ακόμη πλανάται ένα νέφος αέριας ρύπανσης που χρωματίζει καφετί πολλές φορές τον ορίζοντα και ο αέρας τότε γίνεται μια πηχτή μάζα ιδίως σε μέρες θερμοκρασιακής αναστροφής όπου αδυνατεί κανείς ακόμα και ν' αναπνεύσει. Και ελάχιστα και μόνο έμμεσα έχουν ειπωθεί για το πως αυτή η ρύπανση επιδρά στη χλωρίδα του Υμηττού.

Ο Υμηττός δεν είναι λοιπόν πια ο δασοβριθής ορεινός όγκος που δέσποζε των Αθηνών στους μέσους χρόνους ή το πλούσιο σε πανίδα και χλωρίδα βουνό της απώτατης αρχαιότητας που περιγράφει ο Πλάτων στον Κριτία. Όμως αυτήν τη στιγμή ο Υμηττός και

έχει ενταχθεί ως προστατευόμενη περιοχή στο Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα-Δίκτυο NATURA 2000 ακριβώς γιατί έχει ακόμα αξιόλογη χλωρίδα και πανίδα που πρέπει να διαφυλαχθεί και ένα αισθητικό δάσος στην περιοχή της Καισαριανής έχει μετά χιλίων κόπων της Φιλοδοσικής Ένωσης Αθηνών (εφεξής ΦΕΑ) διαφυλαχθεί και τέλος έχει αναδειχθεί η σημασία του ως περιαστικού δάσους και ως υπερ-τοπικός χώρος πρασίνου και αναψυχής για το μέλλον της Αθήνας.

Η εργασία που ακολουθεί είναι μια προσπάθεια διατύπωσης μιας πρότασης για τη σύσταση και λειτουργία ενός Παρατηρητηρίου. Αυτό, κατά κύριο λόγο αλλά όχι αποκλειστικά θα μετρά τα επίπεδα των ρύπων στον Υμηττό και θ' αναλύει τις επιπτώσεις της ρύπανσης που εκλύεται στο λεκανοπέδιο της Αττικής από ανθρωπογενείς δραστηριότητες στη χλωρίδα του Υμηττού. Θα μπορεί έτσι να προτείνει πολιτικές και όπως κάνει και η Διεύθυνση Ελέγχου Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης και Θορύβου (εφεξής ΕΑΡΘ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (εφεξής Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ) να δίνει όρια συναγερμού για τα επίπεδα της ρύπανσης με συνακόλουθη ανάληψη μέτρων από την Πολιτεία.

Η πρόταση λοιπόν που εδώ διατυπώνεται για την σύσταση – λειτουργία ενός Παρατηρητηρίου για τον Υμηττό σκοπό έχει να δείξει πως όλα αυτά που σήμερα γίνονται προς την κατεύθυνση της ορθολογικής και βιώσιμης διαχείρισης του Υμηττού μπορούν και με τη βοήθεια σύγχρονων τεχνολογικών εφαρμογών όπως τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (εφεξής Γ.Σ.Π ή GIS) να τεθούν υπό μια “ομπρέλα” έρευνας και ανάπτυξης πολιτικών ολοκληρωμένης περιβαλλοντικής διαχείρισης του. Πολιτικές οι οποίες και τον Υμηττό θα προστατεύσουν και τις επιπτώσεις της ρύπανσης στο Λεκανοπέδιο θα μειώσουν αφού σημαντικός είναι, όπως δείχνει η βιβλιογραφία, ο ρόλος των περιαστικών δασών στη μείωση της ρύπανσης στις αστικές περιοχές με τις οποίες γειτνιάζουν. Θα καλύψει δε το προτεινόμενο εδώ Παρατηρητήριο το κενό συστηματικής επιμέτρησης των ρύπων και των επιπτώσεων τους στην χλωρίδα ενός περιαστικού ορεινού οικοσυστήματος όπως ο Υμηττός.

Το σχήμα, από άποψη δομής και περιεχομένου, της εργασίας που ακολουθεί έχει ως εξής :

0.1) ΣΚΟΠΟΣ: να παρουσιασθεί μια πρόταση για την σύσταση και λειτουργία ενός Παρατηρητηρίου το οποίο θα μετρά και θ' αποτυπώνει, με τη χρήση σύγχρονων

τεχνολογικών εφαρμογών, τα επίπεδα των ρύπων στον Υμηττό και θ' αναλύει τις επιπτώσεις της ρύπανσης που εκπέμπεται στο λεκανοπέδιο της Αττικής από ανθρωπογενείς δραστηριότητες στη δασική χλωρίδα του Υμηττού.

0.2) ΣΤΟΧΟΣ: Ένας διττός στόχος:

- ♦ ν' αναδειχθεί και να τεκμηριωθεί μέσω ενδείξεων τις οποίες θα δώσει η βιβλιογραφία, η σκοπιμότητα αυτής της πρότασης για τη σύσταση και λειτουργία ενός Παρατηρητηρίου για τον Υμηττό

και

- ♦ να τεκμηριωθεί ως προς τον σκοπό η συγκεκριμένη δομή και το περιεχόμενο των λειτουργιών αυτού του προτεινόμενου Παρατηρητηρίου .

0.3) ΜΕΣΑ: ως κύριο μέσο για την επίτευξη του στόχου και του σκοπού αυτής της

εργασίας επιλέγεται η εκτεταμένη βιβλιογραφική έρευνα

και

η χρήση νέων τεχνολογιών μέσω της υλοποίησης μιας παραδειγματικής υφής προσομοίωσης της λειτουργίας του Παρατηρητηρίου με την χρήση Γ.Σ.Π.

0.4)ΘΕΜΑ

Το κεντρικό θέμα αυτής της εργασίας θα είναι η ρύπανση και ειδικότερα η ατμοσφαιρική ρύπανση

ΟΡΙΣΜΟΣ

«ατμοσφαιρική ρύπανση είναι η παρουσία στην ατμόσφαιρα ουσιών (αερίων ή σωματιδίων) που μπορούν να έχουν άμεσες ή έμμεσες επιπτώσεις στην άνεση, την ευεξία και την υγεία του ανθρώπου ή να βλάψουν το έμψυχο και υλικό περιβάλλον του.....»(Miller, 1999)

από ανθρωπογενείς δραστηριότητες, η οποία παράγεται σε μητροπολιτικές περιοχές, όπως, η Αθήνα, όπου υπάρχει υπερ-συγκέντρωση ανθρώπων και οικονομικών δραστηριοτήτων με ιδιαίτερα έντονη την δραστηριοποίηση του δευτερογενούς τομέα.

Πέρα από αυτό τον κεντρικό θεματικό πυρήνα θα υπάρχουν τρία επιμέρους **θεματικά μοτίβα** τα οποία θα διατρέχουν τη συλλογιστική συγκρότηση αυτής της εργασίας :

Η επίδραση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στα δάση. Όλη η προσπάθεια θεμελίωσης της αναγκαιότητας να συσταθεί το προτεινόμενο Παρατηρητήριο θα βασισθεί στην προσπάθεια συλλογής ικανών ενδείξεων για τις βλαπτικές επιπτώσεις της ρύπανσης στη δασική χλωρίδα.

Το δεύτερο θεματικό μοτίβο θα είναι **η απόδειξη της αναγκαιότητας** σύστασης και λειτουργίας του προτεινόμενου Παρατηρητηρίου.

Το τρίτο ισχυρό θεματικό μοτίβο θα είναι ο ίδιος **ο Ύμηττός** γιατί θα πρέπει να δειχθεί η καθ' αυτή αξία του ως οικοσυστήματος και ως περιαστικού δάσους

0.5) ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

A) ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

Καθώς η εργασία αυτή δεν αποσκοπούσε ούτε στην πραγματοποίηση μιας θεωρητικής τομής, ούτε στην ποσοτική επεξεργασία δεδομένων μιας έρευνας π.χ. με τη χρήση ερωτηματολογίου ούτε στη συγκρότηση ενός σταθερότυπου (μοντελοποίηση) π.χ. περιβαλλοντικής παρατήρησης – διαχείρισης μέσω δεικτών ποιότητας φυσικού περιβάλλοντος ή οικοσυστημάτων θα ακολουθηθεί μεθοδολογικά μια απλή περιγραφική επαγωγική μέθοδος έρευνας και τεκμηρίωσης.

Με δεδομένους τους στόχους και το σκοπό αυτής εδώ της εργασίας όπως αυτοί παραπάνω περιγράφονται η προσπάθεια στο κέντρο της διαπραγμάτευσης του θέματος της θα είναι η τεκμηρίωση με όρους επιστημονικής πραγματείας της αναγκαιότητας σύστασης και λειτουργίας ενός Παρατηρητηρίου για τον Ύμηττό. Η διαπραγμάτευση αυτή θέτει τους εξής μεθοδολογικούς περιορισμούς και όρους:

- α)** Θα περιορισθεί στη διερεύνηση των επιπτώσεων γενικά της ατμοσφαιρικής από ανθρωπογενείς δραστηριότητες ρύπανσης αποκλείοντας τη διερεύνηση ρύπων από άλλες πηγές προερχόμενων.
- β)** Θα περιορισθεί στις γενικές επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής από ανθρωπογενείς δραστηριότητες ρύπανσης, στα δασικά οικοσυστήματα αποκλείοντας τη διερεύνηση

ρύπων από άλλες πηγές προερχόμενων καθώς και τη διερεύνηση των επιπτώσεων αυτών των ρύπων σε άλλα οικοσυστήματα ή/και στην ανθρώπινη υγεία.

γ) Θα περιορισθεί εξειδικεύοντας στις επιπτώσεις συγκεκριμένων αέριων ρύπων αυτής της ατμοσφαιρικής από ανθρωπογενείς δραστηριότητες ρύπανσης σε συγκεκριμένα δασικά φυτά. Οι συγκεκριμένοι ρύποι θα είναι αυτοί που εκλύονται και επίσημα μετρώνται στην περιοχή της Αθήνας και τα συγκεκριμένα φυτά θα είναι αυτά τα οποία υπάρχουν στον Υμηττό.

δ) Θεωρώντας ότι το προτεινόμενο Παρατηρητήριο όταν θα λειτουργήσει θα πρέπει να υιοθετήσει ή/και αναπτύξει ειδικές μεθόδους και εργαλεία μέτρησης των ρύπων σε ένα οικοσύστημα όπως αυτό του Υμηττού κάτι για το οποίο σήμερα δεν υπάρχει ερευνητικό προηγούμενο δε θα υπάρξει στην παρούσα εργασία κριτική περιγραφή των μεθόδων και εργαλείων μέτρησης των ρύπων της Αθήνας όπως αυτοί σήμερα μετρώνται δεδομένου ότι αυτές οι μετρήσεις αφορούν ένα οικιστικό σύνολο και όχι ένα φυσικό οικοσύστημα και ενδιαφέρει πρωτίστως οι μετρήσεις αυτές να χρησιμοποιηθούν δευτερογενώς σε έρευνες επιδημιολογικού χαρακτήρα οι οποίες τις αντιστοιχούν με τις επιπτώσεις στην υγεία των κατοίκων του λεκανοπεδίου π.χ. εμφανίσεις νεοπλασματικών ασθενειών, ασθενειών του αναπνευστικού συστήματος κ.ο.κ.

ε) Η παραδειγματικής υφής προσομοίωση ενός σταθερότυπου συγκέντρωσης-αποτύπωσης δεδομένων ατμοσφαιρικής ρύπανσης θα γίνει με την χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) και με τους περιοριστικούς όρους τους οποίους θέτει η ίδια βιβλιογραφία π.χ. την ύπαρξη ή όχι στοιχείων αντιστοίχισης ενός ρύπου με ποσοστά φυλλόπτωσης. Θεωρείται εξ' άλλου ότι θα πρέπει να προηγηθούν πολλές άλλες μελέτες, εδαφολογικές κλιματολογικές κ.λπ., πριν ένα τέτοιο σταθερότυπο καταλήξει σε μια οριστική παραμετροποίηση. Η προσομοίωση θα γίνει εδώ με τιμές και σταθμούς μέτρησης επί τη βάση λογικών κριτηρίων και όχι πραγματικών στοιχείων αφού αυτά δεν υπάρχουν και θα χρησιμεύσει απλώς στο να εικονογραφήσει το πως θα λειτουργήσει το προτεινόμενο Παρατηρητήριο στο επίπεδο της παραγωγής αποτελεσμάτων εύληπτων και χρήσιμων για την χάραξη πολιτικών και προγραμμάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης υπό καθεστώς όρων βιώσιμης ανάπτυξης του Υμηττού.

στ) Ως κύριο μεθοδολογικό εργαλείο επιλέγεται η έρευνα και η καταγραφή από επίσημες πηγές και από τη σχετιζόμενη με το θέμα της εργασίας επιστημονική βιβλιογραφία των στοιχείων εκείνων τα οποία θα τεκμηριώσουν την πρόταση για τη σύσταση και λειτουργία του προτεινόμενου Παρατηρητηρίου ως αναγκαίας και σκόπιμης αλλά και την προτεινόμενη δομή λειτουργίας του ως ανταποκρινόμενη τόσο στη γενική ιδέα περί του τι

είναι ένα Παρατηρητήριο όσο και στο σκοπό λειτουργίας του συγκεκριμένου προτεινόμενου Παρατηρητηρίου. Με το ίδιο εργαλείο της αναγωγής σε πηγές όπως οι παραπάνω θα τεκμηριωθεί επίσης η σπουδαιότητα του Υμηττού ως δασικού οικοσυστήματος και η σχέση του με τον Αθηναϊκό χώρο.

ζ) Η Ιστορία σε αυτήν την εργασία θα είναι μεθοδολογικά μια καθοριστική συνιστώσα. Και τούτο, γιατί γίνεται αναφορά σε μια χωρική ενότητα, την Αττική ,και ένα από τα βουνά της, τον Υμηττό, με οικιστική ιστορία τουλάχιστον πέντε χιλιάδων χρόνων, αλλά και γιατί, ως θα γίνει προσπάθεια ν' αποδειχθεί, το φαινόμενο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αττική είναι απότοκο μιας ιστορικής πορείας 172 χρόνων όσων δηλαδή η Αθήνα είναι πρωτεύουσα του Ελληνικού κράτους.

Έτσι, μ' αυτούς τους μεθοδολογικούς όρους και περιορισμούς η παρούσα εργασία πριν διατυπώσει την πρόταση για τη σύσταση-λειτουργία του Παρατηρητηρίου, θα καταστήσει εμφανή την αναγκαιότητα της πρότασης στην οποία θα καταλήγει. Δεν πρόκειται δηλαδή για μια ποσοτικού τύπου αποδεικτική διαδικασία αλλά για ποιοτική διαδικασία συλλογής ικανών και αναγκαίων για τον σκοπό της εργασίας ενδείξεων ότι η ίδρυση αυτού του Παρατηρητηρίου είναι αναγκαία.

Η συλλογή αυτών των ενδείξεων θα γίνει μέσα από ένα ευρύ φάσμα βιβλιογραφικών πηγών οι οποίες θα αφορούν, το περιβάλλον, την ατμοσφαιρική ρύπανση, την περιβαλλοντική κατάσταση στην Αθήνα, την περιοχή μελέτης. Σε αυτές θα συμπεριληφθούν, επιστημονικά και θεσμικά κείμενα, ιστορικές αναφορές, κείμενα πολιτικών και προγραμμάτων κ.ο.κ. Έτσι, όταν στο τέλος θα διατυπωθεί η πρόταση για τη σύσταση και λειτουργία του Παρατηρητηρίου και καλά θεμελιωμένη να είναι σε βιβλιογραφικές αναφορές και η προτεινόμενη δομή του ν' ανταποκρίνεται στις πραγματικές συνθήκες οι οποίες γεννούν αυτήν την αναγκαιότητα.

Διευκρινίζεται ότι γίνεται λόγος για συλλογή ενδείξεων και όχι αποδείξεων επειδή αυτό που εν τέλει θα προταθεί είναι κάτι που δεν υπάρχει. Θα συλλέγονταν αποδείξεις για την αναγκαιότητα ύπαρξης του αν το Παρατηρητήριο λειτουργούσε και η λειτουργία του θα έπρεπε να αποδειχθεί ως αναγκαία και σκόπιμη π.χ. για τη συνέχιση ή μη της χρηματοδότησής του. Αυτό φυσικά ισχύει για κάθε θεσμό αλλά και για κάθε εργασία στην οποία προτείνεται όπως εδώ μια θεσμική αλλαγή. Ένα ανάλογο παράδειγμα είναι οι αιτιολογικές εκθέσεις οι οποίες συνοδεύουν κάθε νομοθέτημα που εισάγεται στην Εθνική Αντιπροσωπεία σχετικά με την ίδρυση φορέων. Άλλο παράδειγμα είναι, σε υπερεθνικό επίπεδο, οι μελέτες πριν φτάσει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή να προτείνει μια θεσμική αλλαγή ή μια πολιτική. Έτσι, λ.χ. των μέτρων και των πρωτοβουλιών για το περιβάλλον στις

αστικές περιοχές προηγήθηκε το «Πράσινο Βιβλίο για το αστικό περιβάλλον» (Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 1990).

B) ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΡΟΣ ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ

Τρεις είναι οι υποθέσεις εργασίας προς επαλήθευση αυτής της πρότασης για την σύσταση και λειτουργία ενός Παρατηρητηρίου για τον Υμηττό :

Βασική Υπόθεση Εργασίας: Η ατμοσφαιρική ρύπανση της Αθήνας η σύσταση της οποίας καταγράφεται από την διεύθυνση Ελέγχου ατμοσφαιρικής ρύπανσης και Θορύβου (ΕΑΡΘ) του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ θα πρέπει να επηρεάζει κατά τρόπο βλαπτικό τη δασική χλωρίδα του Υμηττού

Δεύτερη Υπόθεση Εργασίας: Ότι η ρύπανση της ατμόσφαιρας στην Αθήνα είναι το αποτέλεσμα ενός συγκεκριμένου μοντέλου ανάπτυξης και μιας συγκεκριμένης ιστορικής πορείας συγκρότησης του πολεοδομικού συγκροτήματος της Αθήνας και ότι θα συνεχίσει να παράγεται εφ' όσον δεν αλλάζει στα βασικά του χαρακτηριστικά αυτό το μοντέλο οικονομικής ανάπτυξης.

Τρίτη Υπόθεση Εργασίας: Ο Υμηττός έχει αξία, όχι μόνο καθ' αυτή αλλά και ως περιαστικό δάσος τώρα αλλά και στο μέλλον και ότι μπορεί να είναι κάτι διαφορετικό από ότι είναι σήμερα.

0.6) ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ

Η εργασία οργανώνεται ως εξής:

Στο πρώτο κεφάλαιο θα ορισθεί τι είναι η ατμοσφαιρική ρύπανση η οποία προέρχεται από ανθρωπογενείς πηγές και ποια η σύσταση της. Θα γίνει επίσης αναφορά σε δύο χαρακτηριστικές περιπτώσεις περιβαλλοντικής καταστροφής από αέριους ρύπους έτσι ώστε να δειχθεί η σοβαρότητα του προβλήματος.

Στο δεύτερο κεφάλαιο θα παρουσιασθεί η ατμοσφαιρική ρύπανση στην Αθήνα. Αυτό θα γίνει με δυο τρόπους :

1ον) με την παρουσίαση μιας εικόνας της σημερινής κατάστασης όπως αυτή αποτυπώνεται κατά κύριο λόγο στην τελευταία έκθεση της διεύθυνσης ΕΑΡΘ του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ

2ον) με τη διερεύνηση των αιτιών και των μηχανισμών εμφάνισης αυτού του φαινομένου στον Αθηναϊκό χώρο. Η διερεύνηση αυτή δε θα περιορισθεί στην απλή έκθεση των πηγών ρύπανσης, αλλά θα υπάρξει συσχέτιση του φαινομένου με την ανάπτυξη της Αθήνας. Και τούτο γιατί όπως ήδη ειπώθηκε θεωρείται ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση στην Αττική είναι γέννημα μιας ιστορικής πορείας και ενός συγκεκριμένου μοντέλου ανάπτυξης το οποίο ακολουθήθηκε μεταπολεμικά στην Ελλάδα

Στο τρίτο κεφάλαιο θα γίνει παρουσίαση της περιοχής μελέτης. Η προσπάθεια σε αυτό το κεφάλαιο θα είναι να αποδειχθεί η καθ' αυτή αξία του Υμηττού ως οικοσυστήματος μέσα από την ιστορία του την περιγραφή της βλάστησης του και το θεσμικό πλαίσιο το οποίο διέπει την ύπαρξη του.

Στο τέταρτο και ίσως το πιο σημαντικό κεφάλαιο της εργασίας θα γίνει μια συνθετική προσπάθεια. Έχοντας δηλαδή καθορίσει τι συνιστά γενικά ατμοσφαιρική ρύπανση και τι ειδικά συνιστά ατμοσφαιρική ρύπανση στην Αθήνα, θα γίνει σ' αυτό το κεφάλαιο μια προσπάθεια σύνθεσης σε δύο επίπεδα :

A) τι αποκομίζεται από τη βιβλιογραφία γενικά ως επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη δασική χλωρίδα

και

B) τι αποκομίζεται από τη βιβλιογραφία ως βλαβερές επιπτώσεις ρύπων ίδιων με αυτών που εκλύονται στην Αττική σε δασικά φυτά όμοια ή ομοειδή με αυτά που υπάρχουν στον Υμηττό.

Στο πέμπτο κεφάλαιο τέλος, διατυπώνεται η πρόταση για την σύσταση και λειτουργία του Παρατηρητηρίου. Σε αυτό το κεφάλαιο θα υπάρχει και μια μικρή θεωρητική επισκόπηση του εργαλείου των Γ.Σ.Π. το οποίο θεωρείται ότι κατά κύριο λόγο θα χρησιμοποιηθεί από το Παρατηρητήριο για τη συλλογή και αποτύπωση δεδομένων.

Αυτή η χρήση των Γ.Σ.Π. από το Παρατηρητήριο θα γίνει προσπάθεια να επιδειχθεί με μια προσομοίωση της λειτουργίας τους μέσα σε ένα εικονικό Παρατηρητήριο.

Ας σημειωθεί επίσης, ότι όλα τα κεφάλαια πριν αυτό της διατύπωσης της πρότασης για την σύσταση- λειτουργία του Παρατηρητηρίου θα πρέπει να θεωρηθούν ως βήματα τεκμηρίωσης της σκοπιμότητας ύπαρξης ενός Παρατηρητηρίου για τον Υμηττό, στην βάση της μεθοδολογίας που εκτέθηκε.

1. ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ – ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΙ ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΠΟΨΗ

1.1) Γενικά περί ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Το πρώτο βήμα για τη θεμελίωση της πρότασης για τη σύσταση – οργάνωση ενός Παρατηρητηρίου, το οποίο θα παρακολουθεί τα επίπεδα εκπομπών αέριων ρύπων και τις

επιπτώσεις τους στη δασική χλωρίδα του Υμηττού, είναι να κατανοηθεί η φύση αυτής της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Δηλαδή τα αίτια γέννησης της η σύσταση της και εν τέλει η επικινδυνότητά της. Αυτό προσπαθεί το κεφάλαιο που ακολουθεί να δώσει μια γενική εικόνα του τι συνιστά ατμοσφαιρική ρύπανση, περιοριζόμενο όμως στους αέριους ρύπους που εκλύονται – καταγράφονται – μετρώνται στην Αθήνα .

Όλες οι τεχνολογικές εξελίξεις στην ιστορία του ανθρώπου είναι συνδεδεμένες σχεδόν αιτιακά με αντίστοιχες εξελίξεις στη χρήση ενεργειακών πηγών σε τρεις κεφαλαιώδεις τομείς της ανθρώπινης καθημερινότητας:

- * **την παραγωγή υλικών αγαθών,**
- * **τις μεταφορές**
- * **και την οικιακή χρήση (θέρμανση, σίτιση κ.λπ.).**

Με κάθε τέτοιο νέο δίπολο εξελίξεων παρατηρείται ότι επιβαρύνετο έτσι περαιτέρω το περιβάλλον του πλανήτη.

Μιλώντας λοιπόν γενικά για την ατμοσφαιρική ρύπανση η οποία προέρχεται από ανθρωπογενείς δραστηριότητες μπορεί κανείς να πει ότι μια τέτοια ρύπανση του αέρα από τον άνθρωπο χρονολογείται ίσως από τότε που αυτός άναψε την πρώτη του φωτιά. Έως τότε η ατμόσφαιρα του πλανήτη “*ρυπαίνετο*” πολλές φορές ακόμη και κατά δηλητηριώδη τρόπο μόνο από φυσικά αίτια, εκρήξεις ηφαιστειών θερμοπίδακες, φωτιές που ξεκίναγαν από την πτώση ενός κεραυνού κ.ά.

Από την εποχή του *Homo sapiens* η ατμόσφαιρα άρχισε να ρυπαίνεται από τον άνθρωπο κατ’ αρχάς από τη χρήση της φωτιάς. Οι τότε σπηλιές που κατοικούσε και στις οποίες θα άναβε φωτιά να ζεσταθεί να μαγειρέψει κ.λπ. σίγουρα θα δημιουργούσαν μια ατμόσφαιρα με πολλά στοιχεία ρύπανσης (Chiras and Reganold, 2005). Το 1273 ο βασιλιάς της Αγγλίας Εδουάρδος ο Α΄ θέσπισε ένα νόμο περιορισμού της χρήσεως της φωτιάς. Αργότερα το 1306 στην Αγγλία, άλλος νόμος απαγόρευε την καύση ορυκτού άνθρακα. Σύμφωνα με την παράδοση κάποιος κρεμάστηκε γιατί παραβίασε το νόμο αυτό (Chiras and Reganold, 2005).

Αλλά ήταν με την είσοδο του ανθρώπου στην Βιομηχανική εποχή και την χρήση του άνθρακα κατ’ αρχάς και των υδρογονανθράκων εν συνεχεία όπου άρχισε να επιβαρύνεται ο πλανήτης με ότι σήμερα αποκαλείται αέρια του θερμοκηπίου. Η μετάβαση λοιπόν στη Βιομηχανική εποχή ο προσπορισμός με την αυξανόμενη εκβιομηχάνιση φυσικών έως τότε περιοχών και την ένταξή τους στις παραγωγικές διαδικασίες ως πόρων ανάπτυξης του τρόπου παραγωγής, η αύξηση του πληθυσμού και η σταδιακή άνοδος του βιοτικού επιπέδου πρωταρχικά στην Βόρεια και Κεντρική Ευρώπη συνοδεύεται από

αυξανόμενα επίπεδα ρύπανσης του αέρα. Και ενώ αρχικά η ρύπανση του αέρα θεωρήθηκε ότι αποτελούσε κυρίως τοπικό πρόβλημα, το οποίο επικεντρώνεται σε αστικές ή βιομηχανικές κυρίως περιοχές, τώρα γνωρίζουμε ότι το πρόβλημα είναι πολύ πιο σύνθετο και περιλαμβάνει τοπικές, περιφερειακές ακόμη και παγκοσμίου επιπέδου συνιστώσες (Makofske and Kaplin, 1997. Γεντεκάκης, 2003).

Οι πόλεις όπου συντελέσθηκε η βιομηχανική επανάσταση το Newcastle upon Tyne, το Μάντσεστερ, το Λονδίνο, ήταν διαβόητες για την πνιγηρή πολλές φορές ατμόσφαιρα τους όπως και στη συνέχεια οι πόλεις του Ρούρ, οι πόλεις της κεντρικής Γερμανίας οι βιομηχανικές μητροπόλεις της Ανατολικής Ακτής των ΗΠΑ κ.ά. Στη Βρετανία η χρήση του κάρβουνου ως κύριας ενεργειακής πηγής σε όλο το φάσμα των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων εξ' αιτίας των μεγάλων αποθεμάτων που διέθετε η χώρα, στις αστικές κυρίως περιοχές συγκροτούσε ένα τοξικό νέφος το οποίο επικάθειτο στις πόλεις δημιουργώντας αναλόγως και των κλιματολογικών συνθηκών και των εποχικών τους μεταβολών πολλές φορές συνθήκες ασφυξίας στους κατοίκους και σοβαρές βλάβες στην υγεία τους κυρίως στο αναπνευστικό τους σύστημα.

ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ ΕΝΑ

Ο Νοέμβριος του 1952 στο Λονδίνο ήταν ασυνήθιστα κρύος ακόμη και για τους εθισμένους στον κρύο καιρό και την υγρασία κατοίκους αυτής της μητρόπολης. Πάνω από ένα εκατομμύριο καμινάδες σπιτιών που τα τζάκια και οι σόμπες τους έκαιγαν κάρβουνο γέμιζαν την ατμόσφαιρα με καπνό. Ο καπνός αυτός προστιθέμενος στις εκπομπές αέριων ρύπων των βιομηχανιών και βιοτεχνιών που υπήρχαν τότε όχι μόνο στην ευρύτερη μητροπολιτική περιοχή αλλά και στο κεντρικό Λονδίνο (South End, Docklands κ.ά.) συνέθετε ένα μίγμα αερίων όπου κυριαρχούσε το διοξείδιο του θείου. Την Παρασκευή 5 Δεκεμβρίου μια ομίχλη γεμάτη πυκνό καπνό σκέπασε και γέμισε την πόλη ακινητοποιώντας την για τέσσερις μέρες. Μέσα σε μια εβδομάδα τα νοσοκομεία του Λονδίνου θα καταγράψουν περισσότερους από 2000 θανάτους ανθρώπων που είχαν εκτεθεί στο μολυσμένο αέρα και την ομίχλη που σκέπαζε τα πάντα. Αυτό που είχε συμβεί ήταν πως οι τοπικές κλιματολογικές συνθήκες εκείνων των ημερών (άπνοια και παγωνιά) είχαν παγιδεύσει τον καπνό από τις καμινάδες των σπιτιών υπό μορφή ομίχλης κοντά στο έδαφος σε σημείο που κάποιοι να λένε ότι ο καπνός έτρεχε σαν νερό στους δρόμους της πόλης ανήμπορος να υψωθεί πάνω από την πόλη και να διασκορπιστεί (κυρίως :Brimblecombe, 1987).

Τι ορίζεται όμως ως ατμοσφαιρική ρύπανση;

Κατά τον Miller, (1999) ατμοσφαιρική ρύπανση είναι η παρουσία στην ατμόσφαιρα ουσιών (αερίων ή σωματιδίων) που μπορούν να έχουν άμεσες ή έμμεσες επιπτώσεις στην άνεση, την ευεξία και την υγεία του ανθρώπου ή να βλάψουν το έμφυτο και υλικό περιβάλλον του. Οι Καρβούνης κ.ά., (2003) παραθέτουν τον ορισμό του Bishop C.A., σύμφωνα με τον οποίο: ρύπανση του αέρα είναι η παρουσία στην ανοικτή ατμόσφαιρα ενός ή περισσοτέρων ρύπων (π.χ. σκόνης, αιθάλης, αερίου, ομίχλης οσμής καπνού ή ατμού) σε ικανές ποσότητες τέτοιων χαρακτηριστικών και τέτοιας διάρκειας που να είναι ή να απειλούν να γίνουν βλαβερά για τον άνθρωπο, τα φυτά, ή τα ζώα και τα αβιοτικά, ή που λογικά επηρεάζει την άνετη απόλαυση της ζωής και της ιδιοκτησίας. Αυτές οι μεταβολές μπορούν να προκαλέσουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία, στους ζωντανούς οργανισμούς και τα οικοσυστήματα και γενικά να καταστήσουν το περιβάλλον ακατάλληλο για τις επιθυμητές χρήσεις του.

Στο σύνολο της γήινης ατμόσφαιρας η ρύπανση προέρχεται κατά το μεγαλύτερο μέρος της από φυσικούς παράγοντες (θάλασσα, εξάτμιση υγρών σωματιδίων, φυτά, κόκκοι γύρης και σπόροι, πυρκαγιές δασών, ηφαιστειακές εκρήξεις κ.λπ.) αλλά οι επικίνδυνες συγκεντρώσεις που δημιουργούν το πρόβλημα της ρύπανσης οφείλονται στις βιομηχανικές και αστικές δραστηριότητες και γενικότερα στις ανθρωπογενείς δραστηριότητες (μεταλλουργία, διυλιστήρια, βιομηχανία ορυκτών, χημική βιομηχανία, βιομηχανία μετάλλων, κυκλοφορία αυτοκινήτων, βιομηχανία οικοδομικών υλικών και οικοδομικές εργασίες, δημόσια έργα κυρίως οδοποιία, κεντρικές θερμάνσεις, συστήματα οικιακής ψύξης κ.λπ.) (Γεντεκάκης, 1999).

1.2) Ατμοσφαιρική ρύπανση: Οι παράγοντες σχηματισμού

Η ατμοσφαιρική ρύπανση εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Κατ' αρχήν εξαρτάται απ' την ένταση και το είδος των δραστηριοτήτων, αλλά επηρεάζεται έντονα και από ένα πλήθος άλλων παραγόντων οι οποίοι εκφράζουν τις μετεωρολογικές συνθήκες, το είδος της πηγής ρύπανσης, την τοπογραφία, τη φύση του ρύπου. Πιο αναλυτικά οι κυριότεροι από αυτούς τους παράγοντες είναι:

♦ Επίδραση του ανέμου

Ο ρυθμός με τον οποίο ανανεώνεται ο αέρας και κατά συνέπεια απομακρύνονται οι ρύποι εξαρτάται από την ταχύτητα και τη διεύθυνση των επικρατούντων ανέμων.

♦ **Επίδραση της τοπογραφίας**

Η γεωμορφολογική διαμόρφωση καθορίζει τις τοπικές συνθήκες κίνησης του αέρα και δημιουργεί προϋποθέσεις αραίωσης ή συμπύκνωσης των ρύπων. Μια περιοχή που περικλείεται από βουνά ή έχει διάσπαρτους λόφους και ψηλά κτήρια έχει πολλά σημεία στασιμότητας του αέρα άρα και συσσώρευσης ρύπων.

♦ **Η φύση του ρύπου**

Η φύση του ρύπου καθορίζει την ικανότητα του να διαχέεται και να διατηρεί τη χημική σταθερότητα του. Γενικά οι αέριοι ρύποι διαχέονται σε μεγάλες αποστάσεις.

♦ **Χρονική διακύμανση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης**

Η ρύπανση μιας περιοχής παρουσιάζει ορισμένους κύκλους που αντανακλούν τις μεταβολές στις δραστηριότητες και στο μετεωρολογικό παράγοντα. Διακρίνονται δε σε:

* **Ημερήσιος κύκλος**

Οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες αστικές και βιομηχανικές είναι μεγαλύτερες κατά τη διάρκεια της ημέρας σε σχέση με τη νύχτα και μάλιστα παρουσιάζουν συνήθως δυο αιχμές μια το πρωί και μια το απόγευμα. Ανάλογη διακύμανση παρουσιάζει η ατμοσφαιρική ρύπανση με εντονότερη ίσως πρωινή αιχμή λόγω αναλόγων, μετεωρολογικών συνθηκών π.χ. πρωινή θερμοκρασιακή αναστροφή.

* **Ο εβδομαδιαίος κύκλος**

Η μείωση των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων κατά τη διάρκεια του Σαββατοκύριακου επιφέρει μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

* **Ο εποχιακός κύκλος**

Ο κύκλος αυτός συνδέεται συνήθως με τις επαναλαμβανόμενες μετεωρολογικές αλλαγές κατά τη διάρκεια του έτους αφ' ενός και απ' την τυχόν εποχιακή αύξηση ή μείωση των δραστηριοτήτων αφ' ετέρου. (στοιχεία από την Διεύθυνση Ελέγχου Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης και Θορύβου (εφεξής ΕΑΡΘ) του Υπουργείου Χωροταξίας Περιβάλλοντος και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ).

1.3) Τυπολογία ρύπων

Οι διάφοροι ρύποι της ατμόσφαιρας διακρίνονται σε:

α) Πρωτογενείς, όταν προέρχονται απευθείας από την πηγή

και

β) Δευτερογενείς, όταν προέρχονται από τους πρωτογενείς μέσα από χημικές αντιδράσεις (Nathanson, 2000).

Επί τη βάσει αυτού του διαχωρισμού οι πλέον σημαντικοί ρύποι της ατμόσφαιρας από ανθρωπογενείς δραστηριότητες είναι:

α) Πρωτογενείς ρύποι (αιωρούμενα σωματίδια, διοξείδιο του θείου, μονοξείδιο του άνθρακα, μόλυβδος, υδρογονάνθρακες).

β) Δευτερογενείς ρύποι (οξείδια του αζώτου, φωτοχημικοί ρύποι, όξινη βροχή).

Στη συνέχεια θα γίνει μια σύντομη αναφορά στους κυριότερους ρύπους της ατμόσφαιρας και στις ανθρωπογενείς πηγές προέλευσης τους. Η αναφορά αυτή γίνεται: αφ' ενός επί τη βάσει του διαχωρισμού που έχει κάνει η Αμερικανική ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY η οποία έχει χαρακτηρίσει έξι από αυτούς ως «ρύπους κριτήρια» λόγω της σημασίας τους στο σχηματισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης κατά τρόπο συνδυαστικό και στη στοιχειοθέτηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ως προβλήματος στο κάθε φορά χωρικό επίπεδο αναφοράς. Οι ρύποι «**κριτήρια**» είναι(www.epa.gov):

- ✓ **Αιωρούμενα σωματίδια (PM)**
- ✓ **Διοξείδιο του θείου (SO₂)**
- ✓ **Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)**
- ✓ **Υδρογονάνθρακες (HC)**
- ✓ **Οξείδια του αζώτου (NO_x)**
- ✓ **Μόλυβδος (Pb)**

και αφ' ετέρου επί τη βάσει των καταγεγραμμένων ρύπων οι οποίοι εκλύονται στην ατμόσφαιρα της Αθήνας σύμφωνα με την πλέον επίσημη πηγή αναφοράς η οποία είναι η ετήσια έκθεση της ΕΑΡΘ (βλ. εδώ κεφάλαιο 2°):

Αιωρούμενα σωματίδια (PM): Τα αιωρούμενα σωματίδια αποτελούν τον πιο προφανή αλλά και το πιο σύνθετο τύπο ρύπου. Παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία όσον αφορά το μέγεθος (0,002 έως 100 μm), τη χημική σύσταση και το σχήμα (Αμπελιώτης, 2005). Τα αιωρούμενα σωματίδια μπορούν να μένουν στην ατμόσφαιρα για λίγα λεπτά ως αρκετούς μήνες, εξαρτάται από το μέγεθος και το βάρος τους (Chiras and Reganold, 2005). Οι κυριότερες πηγές προέλευσης των αιωρούμενων σωματιδίων είναι:

- **βιομηχανικές δραστηριότητες**
- **παραγωγή τσιμέντου**
- **παραγωγή γύψου**
- **χυτήρια μεταλλεύματος**
- **εξορυκτικές δραστηριότητες**
- **κατασκευαστικές/οικοδομικές δραστηριότητες**
- **οχήματα (κυρίως πετρελαιοκίνητα οχήματα και δίκυκλα), πυρκαγιές**
- **αγροτικές δραστηριότητες,**
- **άλλες καύσεις (καλοριφέρ, τζάκια, ψησταριές)**

και ιδιαίτερα στο εσωτερικό περιβάλλον κάπνισμα, μαγείρεμα (Αμπελιώτης, 2005).

Η συμμετοχή του αυτοκινήτου οφείλεται στην καύση του καυσίμου, στη φθορά των ελαστικών και στην επαναιώρηση. Μικρότερα σε μέγεθος σωματίδια δημιουργούνται δευτερογενώς στην ατμόσφαιρα από αντιδράσεις αερίων ρύπων. Οι αντιδράσεις αυτές επιταχύνονται παρουσία ηλιακής ακτινοβολίας και σε υψηλές θερμοκρασίες. Τα αιωρούμενα σωματίδια τα οποία παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον λόγω των επιπτώσεων που επιφέρουν στον άνθρωπο και στο περιβάλλον είναι αυτά που έχουν μέγεθος μικρότερο από 10 μm και είναι γνωστά ως PM10 (www.epa.gov). Μερικές σημαντικές κατηγορίες αιωρούμενων σωματιδίων είναι:

- ✓ **η σκόνη**
- ✓ **ο καπνός**
- ✓ **τα φθορίδια**
- ✓ **οι πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs)**
- ✓ **και τα βαρέα μέταλλα (Αρσενικό (As), Κάδμιο (Cd) και Νικέλιο (Ni) και Μολυβδος (Pb) τα οποία θεωρούνται από τα σημαντικότερα ως προς τις επιπτώσεις τους.**

Υπάρχουν δύο βασικοί τρόποι σχηματισμού αεροσωματιδίων. Ο ένας τρόπος είναι η θραύση σε μικρά τεμάχια στερεάς ή υγρής ύλης και η μεταφορά αυτών από τον αέρα (π.χ. σκόνη εδάφους), και ο άλλος είναι με συσσώρευση (ή συμπύκνωση) των μορίων

κεκορεσμένων αερίων. Η κονιοποίηση του άνθρακα στους λιγνιτικούς σταθμούς και τα εργοστάσια τσιμέντου είναι παραδείγματα σχηματισμού διασκορπισμένης στερεάς φάσης σωματιδίων τα οποία παρασυρόμενα από τον αέρα, αιωρούνται, σχηματίζοντας αεροσωματίδια (Kozlowski and Constadinidou, 1986. Αμπελιώτης, 2005. Chiras and Reganold, 2005).

Μόλυβδος (Pb): Ο μόλυβδος που αιωρείται στην ατμόσφαιρα με τη μορφή λεπτότατων σωματιδίων, προέρχεται από την καύση βενζίνης στους κινητήρες αυτοκινήτων και από τις βιομηχανίες, όπου γίνεται η παραγωγή του ή χρησιμοποιείται για την παρασκευή κραμάτων, χρωμάτων, συσσωρευτών, ειδών αγγειοπλαστικής κ.ά. Ο μόλυβδος είναι ένα συσσωρευτικό δηλητήριο. Περίπου το 3% κατά βάρος των αιωρούμενων σωματιδίων στις μεγαλουπόλεις αποτελείται από άλατα μολύβδου (Nathanson, 2000).

Διοξείδιο του θείου (SO₂): Το SO₂ είναι αέριο άχρωμο, με οξεία ερεθιστική οσμή (για συγκέντρωση μεγαλύτερη από 3 ppm) και οξειδώνεται με φωτοχημική ή καταλυτική διαδικασία σε τριοξείδιο του θείου (SO₃). Απορροφώντας την ατμοσφαιρική υγρασία σχηματίζει θειϊκό οξύ το οποίο είτε πέφτει στο έδαφος με τη βροχή είτε προσροφάτε από τα αιωρούμενα στον αέρα σωματίδια σχηματίζοντας θειικά άλατα σε μορφή σωματιδίων.

Η κυριότερη πηγή προέλευσης του είναι τα καύσιμα αλλά εκπέμπεται και από τα ενεργοπαραγωγά εργοστάσια, αλλά και από διάφορες βιομηχανικές δραστηριότητες που απαιτούν καύσεις (Διυλιστήρια, Καθαρισμός φυσικού αερίου, Μεταλλευτικές διεργασίες). Έτσι, οι ανθρωπογενείς πηγές ρύπανσης για το SO₂ μπορούν να ταξινομηθούν ως ακολούθως, (www.epa.gov, Αμπελιώτης, 2005) με κριτήριο το είδος της δραστηριότητας:

I) Βιομηχανικές δραστηριότητες (βιομηχανική καύση μαζούτ για θέρμανση ή παραγωγή ατμού, βιομηχανίες οξείδωσης θειούχων ορυκτών για την εξαγωγή μετάλλου, διυλιστήρια πετρελαιοειδών, βιομηχανίες παραγωγής θειικού οξέος).

II) Εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (καύση μαζούτ ή άνθρακα για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας).

III) Κεντρική θέρμανση κατοικιών (καύση πετρελαίου).

IV) Μεταφορές (διάφορα μεταφορικά μέσα)

Μονοξείδιο του άνθρακα (CO): Το μονοξείδιο του άνθρακα είναι προϊόν των ατελών καύσεων οργανικών ουσιών, όταν είναι ανεπαρκής η τροφοδοσία σε οξυγόνο. Περιέχεται κυρίως στα καυσαέρια των αυτοκινήτων. Επίσης παράγεται από μερικές βιομηχανικές

δραστηριότητες. Η επικινδυνότητα του οφείλεται τόσο στη συγκέντρωση του όσο και στη διάρκεια παραμονής του στην ατμόσφαιρα. Η διάρκεια ζωής του στην ατμόσφαιρα κρατά από ένα έως περισσότερους μήνες οπότε μετατρέπεται σε CO₂. Λόγω της μικρής ταχύτητας διάχυσης, δημιουργεί πρόβλημα κυρίως στην περιοχή στην οποία εκπέμπεται. Για τις αστικές περιοχές οι συγκεντρώσεις CO σχετίζονται κυρίως με την πυκνότητα της κυκλοφορίας και τις καιρικές συνθήκες. Είναι εξαιρετικά τοξικό (www.ace.mmu.ac.uk. Chiras and Reganold, 2005).

Υδρογονάνθρακες (HC): Η κατηγορία περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό οργανικών ενώσεων που αποτελούνται από υδρογόνο και άνθρακα. Στην ατμόσφαιρα μιας πόλης υπάρχουν οι ελαφροί και οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες. Οι ελαφροί υδρογονάνθρακες προέρχονται από τη μεταφορά και αποθήκευση υγρών καυσίμων (εξάτμιση βενζίνης κ.ά.), από τη διαρροή φυσικού αερίου από συστήματα διανομής, τις δραστηριότητες που χρησιμοποιούν οργανικούς διαλύτες (καθαριστήρια, χρώματα), τις βιομηχανίες πλαστικών κ.ά. Οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες σχηματίζονται από την ατελή καύση των υγρών καυσίμων, εκπέμπονται από τις εξατμίσεις των αυτοκινήτων, απορροφώνται από τα αιωρούμενα σωματίδια και περιέχουν καρκινογόνες ουσίες, όπως π.χ. βενζοαπυρένιο (το βασικότερο τοξικό συστατικό της πίσσας) (Αμπελιώτης, 2005). Ως ρύποι έχουν μεγάλη σημασία, γιατί παίρνουν μέρος στις φωτοχημικές διαδικασίες της ατμόσφαιρας στο σχηματισμό υπεροξειδίων, αλδευδών κ.ά. (www.ace.mmu.ac.uk). Στην κατηγορία αυτή ανήκει και το βενζόλιο χημική ένωση σε υγρή μορφή που αποτελείται από άνθρακα και υδρογόνο με χαρακτηριστική οσμή. Στην ατμόσφαιρα βρίσκεται σε μορφή ατμών επειδή το σημείο ζέσεως του είναι χαμηλό. Το βενζόλιο εκπέμπεται στην ατμόσφαιρα κυρίως από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Η κύρια πηγή είναι τα βενζινοκίνητα οχήματα, ιδιαίτερα εκείνα στα οποία δεν λειτουργεί σωστά ο καταλύτης, ενώ άλλες πηγές είναι η βιομηχανία (δυλιστήρια, χημική βιομηχανία), η διακίνηση καυσίμων και η οικιακή θέρμανση (www.ace.mmu.ac.uk).

Οξείδια του αζώτου (NO_x): Στον όρο οξείδια του αζώτου (NO_x) περιλαμβάνονται το μονοξείδιο του αζώτου (NO) και το διοξείδιο του αζώτου (NO₂) που θεωρούνται και τα σπουδαιότερα για τη ρύπανση της ατμόσφαιρας. Το άζωτο αποτελεί το 79% του όγκου του αέρα που εισπνέουμε, ενώ σχηματίζει διάφορα οξείδια του αζώτου, κατά την καύση σε μηχανές εσωτερικής καύσης (π.χ. αυτοκίνητα) και σε κλιβάνους όπου καίγονται ορυκτά καύσιμα. Περισσότερο από το 60% του συνόλου των εκπομπών των οξειδίων του αζώτου

λαμβάνουν χώρα στις αστικές περιοχές. Παράγονται από τους κινητήρες εσωτερικής καύσης (αυτοκίνητα) και από τις καύσεις των βιομηχανιών, λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που αναπτύσσονται και επιτρέπουν στο οξυγόνο του αέρα να ενωθεί απευθείας με το άζωτο και να σχηματίσει (NO_x).

Το μονοξείδιο του αζώτου (NO) παράγεται με απευθείας αντίδραση ατμοσφαιρικού οξυγόνου και αζώτου σε υψηλή θερμοκρασία και βαθμιαία οξειδώνεται σε διοξείδιο του αζώτου (NO_2). Προέρχεται τόσο από την κυκλοφορία (κινητήρες εσωτερικής καύσης) όσο και από τη βιομηχανία και τις εγκαταστάσεις της θέρμανσης.

Το (NO_2) σε πολύ μεγάλο ποσοστό σχηματίζεται από το (NO) μέσω μιας σειράς φωτοχημικών αντιδράσεων. Η παρουσία του (NO_2) συνδέεται στενά με τις αστικές δραστηριότητες και με την ηλιακή ενέργεια και παρουσιάζει μεγάλες τιμές το καλοκαίρι. Το NO_2 είναι αρκετά οξειδωτικό αέριο και θεωρείται τοξικό στις συνήθεις συγκεντρώσεις.

Τα οξείδια του αζώτου θεωρούνται ότι παίζουν σημαντικό ρόλο στη δημιουργία της φωτοχημικής ρύπανσης. Το διοξείδιο του αζώτου έχει έντονη μυρωδιά και κόκκινο - καφέ χρώμα, που ίσως συμβάλει στην όψη της σκουριάς που έχει η φωτοχημική αιθαλομίχλη. Όταν έλθει το NO_2 σε επαφή με υγρασία, είτε στον αέρα είτε στο ανθρώπινο σώμα, τότε σχηματίζεται το εξαιρετικά διαβρωτικό νιτρικό οξύ. Τα οξείδια του αζώτου θεωρούνται ότι κατέχουν το δεύτερο ρόλο μετά τις ενώσεις θείου όσον αφορά στη συμβολή τους στη δημιουργία όξινης βροχής. Σε αντίθεση με τις ενώσεις θείου, που η συμβολή τους στην όξινη βροχή μειώνεται, η συμβολή των οξειδίων του αζώτου αυξάνει (Αμπελιώτης, 2005. Γεντεκάκης, 2003).

Φωτοχημικοί ρύποι (όζον (O_3), PAN): Τα οξειδωτικά φωτοχημικά εξετάζονται μαζί επειδή έχουν κοινές ιδιότητες, σχηματίζονται από τις ίδιες φωτοχημικές διαδικασίες ταυτόχρονα και ανιχνεύονται με τις ίδιες μεθόδους. Στους ρύπους της κατηγορίας αυτής περιλαμβάνονται το όζον, το διοξείδιο του αζώτου, το νιτρικό οξύ, οι αλδεύδες και οι οξειδωτικές ενώσεις (δευτερογενείς ρύποι).

Το όζον είναι τριατομικό μόριο του οξυγόνου. Στο ευρύ κοινό είναι γενικά γνωστό ότι το όζον είναι ένα αέριο στοιχείο που παράγεται στην στρατόσφαιρα (15-50 km) όπου και βρίσκεται περίπου το 90% του ολικού όζοντος της ατμόσφαιρας της γης. Το στρατοσφαιρικό όζον είναι το λεγόμενο «καλό» όζον γιατί δρα ως φίλτρο που μας προστατεύει από τις επιβλαβείς υπεριώδεις ακτινοβολίες.

Η μείωση του όζοντος στην στρατόσφαιρα από την χρήση ανθρωπογενών χημικών στοιχείων όπως οι χλωροφθοράνθρακες τις τελευταίες δεκαετίες του 20^{ου} αιώνα είναι ένα

πρόβλημα σε παγκόσμια κλίμακα και έχει απασχολήσει ιδιαίτερα αλλά και συνεχίζει να απασχολεί τόσο την επιστημονική κοινότητα όσο και την κοινή γνώμη και τις κυβερνήσεις των κρατών.

Το υπόλοιπο 10% του όζοντος βρίσκεται στο χαμηλότερο στρώμα της ατμόσφαιρας, την τροπόσφαιρα (0-15 km) (Makofske and Kaplin, 1997). Το όζον χαμηλά στο έδαφος είναι ένας ρύπος που συνδέεται με επεισόδια φωτοχημικού νέφους σε αστικά κέντρα και γύρω από αυτά, όπου μπορεί να προκαλέσει ποικίλα προβλήματα στον άνθρωπο και τη φύση όταν ξεπεραστούν κάποιες οριακές τιμές. Γι' αυτό το λόγο έχει επικρατήσει να αποκαλούμε το τροποσφαιρικό όζον ως το «κακό» όζον (www.eea.europa.eu/maps/ozone/ozone/). Είναι χαρακτηριστική η φράση για το όζον «*good up high, bad nearby*» που σημαίνει καλό εκεί ψηλά, κακό εδώ γύρω.

Το ερώτημα που τίθεται είναι εάν η αύξηση του τροποσφαιρικού όζοντος είναι ένα πρόβλημα που αφορά μόνο το αστικό περιβάλλον ή είναι ένα πρόβλημα που εκτείνεται σε παγκόσμια κλίμακα. Σήμερα γνωρίζουμε ότι η προέλευση του τροποσφαιρικού όζοντος αφ' ενός είναι η φωτοχημική παραγωγή υπό την παρουσία διάφορων πρωτογενών ρύπων (π.χ. οξείδια του αζώτου, υδρογονάνθρακες) και του φωτός, και αφ' ετέρου δε είναι από τη μεταφορά στρατοσφαιρικού όζοντος προς την τροπόσφαιρα (www.epa.gov). Το όζον είναι από μόνο του ένα οξειδωτικό μέσο και είναι φυτο-τοξικό στοιχείο που σημαίνει ότι όταν βρίσκεται σε μεγάλες συγκεντρώσεις γίνεται επικίνδυνο για τα φυτά και τα δάση καθώς επηρεάζει την ικανότητα τους να παράγουν και να αποθηκεύουν τροφή κάνοντας τα έτσι πιο ευάλωτα στις ασθένειες, τα έντομα και τις άσχημες καιρικές συνθήκες.

Το όζον παρουσιάζει μια ιδιότυπη διαφοροποίηση σε σχέση με όλους τους άλλους ρύπους οι οποίοι συνδέονται με την ατμοσφαιρική ρύπανση: έχει παρατηρηθεί γενικότερα ότι η κατανομή των τιμών του δείχνει πως οι συγκεντρώσεις του εμφανίζονται αυξημένες όχι στα κέντρα των πόλεων αλλά στις περιφέρειες τους. Η εξήγηση του γεγονότος αυτού είναι απλή: στο σχηματισμό τους όζοντος συνεισφέρουν το ηλιακό φως, τα οξείδια του αζώτου και οι υδρογονάνθρακες. Οι χημικές αντιδράσεις μέσω των οποίων παράγεται ο ρύπος αυτός διαρκούν αρκετές ώρες κατά τη διάρκεια των οποίων τα αέρια ρεύματα παρασύρουν τα αντιδρώντα όσο και τα προϊόντα προς διάφορες κατευθύνσεις απομακρύνοντας τα από τις πηγές τους που συνηθέστατα είναι στο κέντρο της πόλης (Αμπελιώτης, 2005).

Όξινη βροχή : Το pH της βροχής σ' ένα καθαρό περιβάλλον είναι περίπου 5.6 και αντιστοιχεί στο pH του απεσταγμένου νερού που περιέχει διαλυμένο διοξείδιο του

άνθρακα. Σε πολλές περιοχές της γης το pH της βροχής είναι μικρότερο του 5.6, επειδή διαλύονται σ' αυτή διάφορα οξέα. Το φαινόμενο αυτό είναι γνωστό ως όξινη βροχή. Η αιτία του φαινομένου εντοπίστηκε στις εκπομπές διοξειδίου του θείου και οξειδίων του αζώτου. Ένα μέρος των οξειδίων αυτών, μετά από μια σειρά χημικών και φυσικών διεργασιών, μετατρέπεται στα αντίστοιχα οξέα, θεικό και νιτρικό (www.epa.gov). Η όξινη βροχή εμφανίζεται ως αποτέλεσμα τεσσάρων διαδοχικών διεργασιών που οφείλονται σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες (βιομηχανία, μεταφορές κ.ά.):

-εκπομπή οξειδίων του θείου και αζώτου στην ατμόσφαιρα

-μεταφορά των οξειδίων σε μακρινές αποστάσεις

-οξείδωση των οξειδίων και μετατροπή τους στα αντίστοιχα οξέα

-πτώση των οξέων με το νερό της βροχής.

Οι παραπάνω διεργασίες δικαιολογούν και το γεγονός ότι κατά κανόνα η όξινη βροχή δεν εμφανίζεται στις περιοχές όπου υπάρχει εκπομπή οξειδίων, αλλά σε άλλες μακρινές περιοχές, προς τις οποίες κατευθύνονται τα μέτωπα κακοκαιρίας. Η όξινη βροχή έχει δυσμενείς επιπτώσεις σ' όλα σχεδόν τα συστατικά της βιόσφαιρας: το έδαφος, τα δάση, τις λίμνες κ.ά. (www.ace.mmu.ac.uk). Οι κινητήρες, οι βιομηχανικές διεργασίες (ειδικά στη μεταλλουργία) και η οδική κυκλοφορία συνιστούν τις σημαντικότερες πηγές πρόκλησης όξινης βροχής (Αμπελιώτης, 2005).

ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

Στη μικρή κοιλάδα Meuse στο Βέλγιο δυτικά της Λιέγης και σε μια έκταση μήκους 20 km και πλάτους 1-2 km με βάθος 60-80 μέτρα υπήρχαν εγκατεστημένα 27 εργοστάσια. Στις αρχές του Δεκεμβρίου του 1930 με θερμοκρασίες ακόμα και 10°C υπό το μηδέν τη νύκτα και σχετική άπνοια δημιουργήθηκαν εκείνες ακριβώς οι συνθήκες, οι οποίες ευνοούσαν τη συσσώρευση αέριων ρύπων κοντά στο έδαφος. Τα αέρια απόβλητα των εργοστασίων μαζί με τον καπνό των εγκαταστάσεων θέρμανσης των σπιτιών, άρχισαν σταδιακά να συγκροτούν μια ομίχλη ρύπων σε όλη την κοιλάδα. Εξ' αιτίας των πολύ χαμηλών θερμοκρασιών αυτό το θερμό μίγμα αέριων ρύπων πάγωνε και καθώς δεν υπήρχε άνεμος ισχυρός να επιβοηθήσει την άνοδο του στην ανώτερη ατμόσφαιρα αφού φύσαγε ελάχιστα ή καθόλου το παγίδευσε κοντά στο έδαφος. Κανονικά το ζεστό αυτό μίγμα αερίων αν φυσούσε και αν οι θερμοκρασίες εδάφους δεν ήταν τόσο χαμηλές θα είχε ανυψωθεί και θα

είχε διαλυθεί ή μεταφερθεί αραιωνόμενο προς την κατεύθυνση όπου θα φύσαγε ο άνεμος. Αλλά εκείνες τις 3 μέρες η δηλητηριώδης ομίχλη παγιδεύτηκε στην κοιλάδα και 63 άνθρωποι πέθαναν ενώ 6.000 παρουσίασαν συμπτώματα όπως κρίσεις άσθματος κυκλοφοριακής συμφόρησης, καρδιακών αρρυθμιών, δύσπνοιας κ.ά. Θάνατοι και συμπτώματα αποδόθηκαν μετά από έρευνα μιας Ειδικής Επιτροπής που συστάθηκε για τη διερεύνηση των αιτιών αυτής της περιβαλλοντικής καταστροφής στη δηλητηρίαση από φθόριο λόγω του SO₂ το οποίο εκλύετο από τις καμινάδες των εργοστασίων και με το συγκερασμό των τοπικών κλιματολογικών συνθηκών εκείνων των ημερών και την τοπογραφία της περιοχής δημιούργησαν ουσιαστικά ένα δηλητηριώδες νέφος το οποίο επικάθισε στην κοιλάδα για πέντε ημέρες (2-6 Δεκεμβρίου). Περαιτέρω έρευνα έδειξε ότι από τα 27 εργοστάσια τα 15 (μεταλλουργικά εργοστάσια, υαλουργία κ.ά.) χρησιμοποιούσαν πρώτες ύλες που περιείχαν φθόριο ή προσέθεταν στις πρώτες ύλες τους φθόριο και επομένως το πιο πιθανό ήταν ότι ο καπνός από τις καμινάδες τους περιείχε παράγωγα φθορίου (SiF₄, HF) (Kaj Roholm, 1937).

1.4) Συναίσθηση των κινδύνων από την ατμοσφαιρική ρύπανση

Οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες είναι αυτές που μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα ρύπανσης του αέρα τέτοια, που είναι δυνατό να απειλήσουν και να καταστήσουν την ατμόσφαιρα της γης αφιλόξενο περιβάλλον. Αυτή η προοπτική ενός όλο και πιο αφιλόξενου περιβάλλοντος είναι που δραστηριοποιεί πολλές ομάδες και παγκοσμίους ή διεθνείς οργανισμούς να λάβουν μέτρα για τον περιορισμό και γενικότερα τον έλεγχο της ρύπανσης του αέρα. Από τις αρχές της δεκαετίας του '70 τόσο η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας του ΟΗΕ (εφεξής WHO) όσο και η Παγκόσμια Οργάνωση Μετεωρολογίας (εφεξής WMO) άρχισαν εντατικά προγράμματα παρακολούθησης της ρύπανσης του αέρα.

Το πρόγραμμα της WHO εφαρμόζεται σε κατοικημένες και βιομηχανικές περιοχές. Η WMO συγκεντρώνοντας τα στοιχεία από το υπόλοιπο περιβάλλον προβλέπει τις

δυναμικές μακροπρόθεσμες επιδράσεις στο παγκόσμιο περιβάλλον των αλλαγών της συγκέντρωσης της ρύπανσης του αέρα καθώς και τις πιθανές μεταβολές του κλίματος εξ αιτίας αυτών των λόγων. Τα προγράμματα αυτά ενισχύθηκαν περισσότερο όταν ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) δημιούργησε το αποκαλούμενο περιβαλλοντολογικό πρόγραμμα (UNEP=United Nations Environmental Program) το οποίο εξουσιοδοτήθηκε να εφαρμόσει ένα παγκόσμιο σύστημα παρακολούθησης του περιβάλλοντος (Global Environmental Monitoring System =GEMS). Οι βασικότεροι στόχοι του προγράμματος GEMS για τη ρύπανση του αέρα είναι η επέκταση των συστημάτων προειδοποίησης για την ανθρώπινη υγεία, η εκτίμηση της παγκόσμιας ατμοσφαιρικής ρύπανσης και η επίδραση της στο κλίμα, καθώς και η εκτίμηση κρίσιμων προβλημάτων που συνδέονται με τη γεωργία και τις πρακτικές χρήσης γης (Καρβούνης, 2003).

Η οικονομία αυτής εδώ της εργασίας, δεν επιτρέπει την λεπτομερή αναφορά σε μια σειρά από ούτως ή άλλως πολύ γνωστές παγκόσμιας εμβέλειας πρωτοβουλίες, που γεννήθηκαν ακριβώς από τη συναίσθηση του κινδύνου που αντιπροσωπεύει η κλιμακούμενη ρύπανση της ατμόσφαιρας για την ίδια τη ζωή του πλανήτη μας. Τέτοιες πρωτοβουλίες είναι η Ατζέντα 21, το Πρωτόκολλο του Κιότο και μια σειρά από άλλες παρεμβάσεις σε πλανητικό επίπεδο οι οποίες προκάλεσαν ή/και επέβαλλαν τη λήψη θεσμικού χαρακτήρα μέτρων σε εθνικά όρια ή σε επίπεδο υπερεθνικών σχηματισμών όπως είναι η Ε.Ε.

Τελειώνοντας, αυτή η γενική τυπολογική αναφορά στην ατμοσφαιρική ρύπανση η οποία έγινε στο κεφάλαιο αυτό, προκειμένου, να ενταχθεί εννοιολογικά και κατά ένα γενικό τρόπο το πολυπαραγοντικό αυτό φαινόμενο, στο φάσμα διαταραχής των φυσικών ισορροπιών που προσπαθεί αυτή η εργασία να ορίσει, διαταραχές που εκτείνονται με αιτιακές αλυσίδες από τις καθημερινές δραστηριότητες των ανθρώπων στην παραγωγή ρύπων έως και τη διατάραξη των δασικών οικοσυστημάτων.

Πρώρο και γενικό συμπέρασμα από την παραπάνω παρουσίαση είναι ότι: η ατμοσφαιρική ρύπανση έχει δυσάρεστες συνέπειες, στην ανθρώπινη υγεία, στα υλικά, στη βλάστηση, στις αγροτικές καλλιέργειες, τα χερσαία και υδάτινα οικοσυστήματα και στο κλίμα της γης ως σύνολο. Αυτό το συμπέρασμα συνιστά το γενικό και νοούμενο πλαίσιο αυτής εδώ της εργασίας.

2. Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΚΑΙ Ο ΧΩΡΟΣ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ

– ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΕΝΟΣ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΜΙΑΣ ΣΧΕΣΗΣ

2.1) Γενική άποψη

Εξειδικεύοντας τα όσα σε προηγούμενο κεφάλαιο (βλ. εδώ κεφάλαιο 1^ο) αναφέρθηκαν γενικά για την ατμοσφαιρική ρύπανση και τους ρύπους οι οποίοι την στοιχειοθετούν ως πρόβλημα και κίνδυνο, θα γίνει σ' αυτό το κεφάλαιο μια συνοπτική περιγραφή του προβλήματος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα.

Εκείνο το οποίο προέκυψε από τη σχετική έρευνα σε πηγές και φορείς είναι ότι το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα έχει μεν αντιμετωπισθεί θεσμικά και μελετηθεί εκτεταμένα, όμως δεν υπάρχει μια συνολική συνθετική εικόνα του. Δεν υπάρχει δηλαδή μια συστηματική κεντρική καταγραφή όλων των αιτιών εμφάνισης της

ατμοσφαιρικής ρύπανσης, των επιπτώσεων της, στην ανθρώπινη υγεία και τα φυσικά οικοσυστήματα του λεκανοπεδίου, με ταυτόχρονη καταγραφή όλου του θεσμικού πλαισίου, εθνικού όσο και κοινοτικού, αντιμετώπισης της. Αυτό οφείλεται εν μέρει στο γεγονός ότι το πρόβλημα είναι δυναμικό: -νέοι ρύποι παρουσιάζονται, π.χ. τα εισπνεύσιμα σωματίδια, ενώ άλλοι περιορίζονται, η επικινδυνότητα κάποιων ρύπων αποδεικνύεται από επιδημιολογικές μελέτες μακράς διάρκειας, -ότι είναι περισσότερη ή λιγότερη απ' ότι ενομιζέτο π.χ. των αιωρούμενων σωματιδίων, νέες δραστηριότητες προκαλούν ένταση κάποιων ρύπων η οποία ισοσταθμίζεται ή όχι από την αύξηση άλλων από άλλες δραστηριότητες, -οι αλλαγές στη χρήση του αστικού ιστού π.χ. η σχετική αποβιομηχάνιση στην ναυπηγοεπισκευαστική ζώνη του Περάματος και στο βιοτεχνικό κέντρο μέσα στο ιστορικό κέντρο της Αθήνας, μετατοπίζουν τα κέντρα εκπομπής και το είδος των ρύπων οι οποίοι εκλύονται, ενώ κλιματικές αλλαγές ανεπαίσθητες ή όχι αλλάζουν την σύνθεση του μίγματος των ρύπων αφού αρκετοί ρύποι στην Αθήνα είναι φωτοχημικοί κ.ο.κ. Αυτή η δυναμική υφή του φαινομένου είναι που κατ' αρχάς δεν επιτρέπει την συνθετική καταγραφή του.

Κατά δεύτερον, η έλλειψη συνθετικής του καταγραφής οφείλεται στην πολλαπλότητα των φορέων και οργανισμών οι οποίοι μελετούν και αναλύουν το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα όχι μόνο την έλλειψη μιας συνολικής εικόνας αλλά επίσης να παρατηρούνται ελλείψεις και στα επί μέρους στοιχεία τα οποία τη συνθέτουν. Επί παραδείγματι λείπει η λεπτομερής κατανομή των ρύπων ανά πηγή. Λείπουν -και αυτό θεμελιώνει πιο πολύ την πρόταση που εδώ διατυπώνεται για την σύσταση – οργάνωση ενός Παρατηρητηρίου για τον Υμηττό-, στοιχεία με χρονικές σειρές για τις επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην χλωρίδα των περιαστικών δασών όπως αυτής που υπάρχει στον Υμηττό (αισθητικό δάσος Καισαριανής κ.λπ.) παρ' ότι όπως θα δούμε παρακάτω (βλ. εδώ κεφάλαιο 4^ο) η διεθνής βιβλιογραφία παρέχει ένα σοβαρό σώμα ενδείξεων για τις βλαπτικές επιπτώσεις αέριων ρύπων όμοιων με αυτών της Αθήνας σε δασικά φυτά όμοια με αυτά που υπάρχουν στον Υμηττό.

Η δε εξ' αιτίας και των πολλών φορέων πολυνομία σχετικά με το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα πολλές φορές αποτρέπει όχι μόνο την απόδοση μιας συνθετικής εικόνας του προβλήματος, αλλά και την κεντρική διαχείριση του, κατά τρόπο οργανωμένο, αφού το θεσμικό πλαίσιο αναθέτει επί παραδείγματι την παρακολούθηση την τεκμηρίωση την εκπόνηση/εφαρμογή αντιρρυπαντικών μέτρων και πολιτικών σε διαφορετικούς φορείς (Αστεροσκοπείο, Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου & Προστασίας

Περιβάλλοντος Αθηνών (εφεξής ΟΡΣΠΠΑ), Έλεγχος Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης και Θορύβου (εφεξής ΕΑΡΘ) ενώ άλλοι φορείς (Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ), Τεχνικό Επιμελητήριο της Ελλάδας (ΤΕΕ), Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας (ΕΘΙΑΓΕ) κ.ά.) με θεσμικό ρόλο και επιστημονική υποδομή που τους το επιτρέπει εξ' ιδίας πρωτοβουλίας εντρυφούν πάνω στο πρόβλημα εκπονούν μελέτες, διεξάγουν έρευνες κ.λπ. Θεσμικά και εν τη πράξει ο κύριος φορέας διαχείρισης του προβλήματος είναι η ΕΑΡΘ (το παλιό ΠΕΡΠΑ). Γι' αυτό, μετά από μια ιστορική – πραγματολογική αναφορά στις συνθήκες τα αίτια και τους μηχανισμούς που ιστορικά δημιούργησαν το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα αφού αυτό είναι συνυφασμένο με την ανάπτυξη και οργάνωση του Αθηναϊκού χώρου αυτό το κεφάλαιο για την παρουσίαση του προβλήματος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα στηρίζεται στην τελευταία ετήσια έκθεση της ΕΑΡΘ (ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΑΡΘ, Μάιος 2006). Ό,τι ακολουθεί απέχει πολύ του να είναι αυτή η συνθετική εικόνα που λείπει, αφού άλλος είναι ο σκοπός αυτής εδώ της εργασίας, αλλά αποδίδει συνοπτικά όλες τις πτυχές αυτής της εικόνας στην προσπάθεια θεμελίωσης της αναγκαιότητας για τη σύσταση – λειτουργία ενός Παρατηρητηρίου για τις επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης της Αθήνας στη δασική χλωρίδα του Υμηττού.

2.2) Σχηματισμός και σύνθεση του προβλήματος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή της Αθήνας

2.2.1) Η δημογραφική εξέλιξη

Σύμφωνα με την απογραφή της **26/10/1824** (από τα Γενικά Αρχεία του Κράτους στο: Ι. Τραυλός 1993 σελ. 232-233) η πόλη των Αθηνών είχε **«9040 ψυχές 1605 οσπίτια»** (sic) κατανεμημένα σε **«35 μαχαλάδες»** (sic). Τα αμέσως επόμενα χρόνια η πόλη θα υποστεί τη δοκιμασία της πολιορκίας της Ακρόπολης την επιδρομή του Ομέρ Βρυώνη και την κατάληψη της από τον Κιουταχή μέχρι της οριστικής απελευθέρωσης της το 1830 οπότε επιστρέφουν και οι κάτοικοι της οι οποίοι είχαν διασκορπιστεί στα νησιά του Αργοσαρωνικού. Την 31 Μαρτίου 1833 σε εφαρμογή του Πρωτοκόλλου του Λονδίνου

αποχωρούν και οι τελευταίοι Τούρκοι κάτοικοι της και λήγει ουσιαστικά η μακραίωνη κατοχή της κάποτε περίλαμπρης πόλης από τους βαρβάρους Οθωμανούς.

Το 1834 με διάταγμα της αντιβασιλείας του Όθωνα η Αθήνα έγινε πρωτεύουσα του νεοσύστατου Ελληνικού κράτους. Μέχρι τότε η κυβέρνηση είχε για έδρα της το Ναύπλιο. Όταν στις 10 Δεκεμβρίου 1834 ήρθε και εγκαταστάθηκε στην Αθήνα ο Όθωνας και η κυβέρνησή του, υπολογίζεται ότι η πόλη είχε μόλις 10.000 κατοίκους. Στα 172 χρόνια της παρουσίας της ως πρωτεύουσας του Ελληνικού κράτους η πόλη εγκολλώθηκε όλο το λεκανοπέδιο της Αττικής, αύξησε τον πληθυσμό της με ροές εσωτερικών μεταναστών, προσφύγων ξεριζωμένων από τις χιλιάδων χρόνων εστίες τους στην Ιωνία μετά την αποτυχία απελευθέρωσης της και την Μικρασιατική καταστροφή, έχασε πληθυσμό σε επιδημίες και στο λιμό του χειμώνα του 1941-42 κατά την κατοχή της από τα ναζιστικά στρατεύματα και ενδυναμώθηκε εκ νέου δημογραφικά από το τεράστιο μεταπολεμικό κύμα εσωτερικής μετανάστευσης.

Η απογραφή του 2001 της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας Ελλάδος(εφεξής ΕΣΥΕ, 2006) δίνει ως πληθυσμό μόνο στο Δήμο Αθηναίων 772072 κατοίκους ενώ ο συνολικός πληθυσμός της Αττικής (Νομαρχίες: Αθηνών, Ανατολικής-Δυτικής Αττικής, Πειραιά) - αφού σ' αυτήν αναφερόμαστε χωρικά πλέον όταν λέμε στις μέρες μας Αθήνα- είναι 3.761,810 κάτοικοι (ΕΣΥΕ 2006) και χωρίς σ' αυτούς τους αριθμούς να υπολογίζονται οικονομικοί μετανάστες και λαθρομετανάστες.

2.2.2) Ανάπτυξη και ανάπτυγμα της Αθήνας

Σ' αυτά τα 172 χρόνια η Αθήνα ανασκάφηκε, έσβησε τα ίχνη της βαρβαρικής Τουρκικής κατοχής, ανέδειξε τα μνημεία της ιστορίας της όσα και ότι είχε διασωθεί μετά από αιώνων βανδαλισμούς, βομβαρδισμούς, καταληστεύσεις, επιδρομές πολέμους, έκτισε λαμπρά οικοδομήματα, δημόσια και ιδιωτικά που ύστερα τα γκρέμισε στο αέριο παιχνίδι της επίτευξης όλο και υψηλότερης αστικής γαιοπροσόδου και της αγωνιώδους προσπάθειας να εξυπηρετηθεί ένας συνεχώς διογκούμενος πληθυσμός, επιχωμάτωσε τα ποτάμια της, έκτισε πάνω σε ρέματα, αναδάσωσε και αποψίλωσε τα βουνά της - ιδιαίτερα τον Ύμητό- από ανάγκη ή απληστία και ύστερα επιλεκτικά πάλι τ' αναδάσωσε, απέκτησε υποδομές, μιμήθηκε αρχιτεκτονικές και εφηύρε δικούς της κτηριοδομικούς τύπους και πολεοδομικούς όρους χωρικών διευθετήσεων και είδε τρεις γενιές αυθαιρέτων να ξεφυτρώνουν διαδοχικά στον αστικό της περίγυρο και τις ενσωμάτωσε όλες με τον ένα ή

τον άλλο τρόπο. Και έτσι, από το ιστορικό της κέντρο, το αρχαίο άστυ, εκείνους του 35 μαχαλάδες της απογραφής της 26/10/1824, επεκτάθηκε και ενώθηκε με τον Πειραιά και το Θριάσιο Πεδίο εναγκαλίστηκε όλο το λεκανοπέδιο και τώρα επεκτείνεται προς τα Μεσόγεια όπου κατασκεύασε το νέο της αεροδρόμιο. Προσπαθούσε και προσπαθεί πάντα να γίνει μια πόλη Ευρωπαϊκή αλλά με τι κόστος για το φυσικό και ιστορικό της περιβάλλον!

Μέσα σε 172 χρόνια η Αθήνα έσπειρε με κατοικίες, γραφεία και δημόσια κτήρια τα χωράφια, τ' αμπέλια, τους ελαιώνες και τα βοσκοτόπια της, τους λόφους και τα ρέματα της, άνοιξε πληγές με τα λατομεία της στα βουνά και τους λόφους της, απέκτησε βιομηχανικές ζώνες πάνω σε αρχαίους τόπους λατρείας, κατάστρεψε τα φυσικά της χαρακτηριστικά, αλλοίωσε το μικροκλίμα της, οικοδομήθηκε και πυκνοδομήθηκε πρώτα κατά μήκος και κατά πλάτος και ύστερα καθ' ύψος αφού σχεδόν καταστράφηκε από την Γερμανική κατοχή και από την απαρχή του Εμφύλιου σπαραγμού που ξεκίνησε στους δρόμους και τις συνοικίες της. Αυτά αποκομίζει κανείς διαβάζοντας την ιστορία της Αθήνας, της χωρικής εξέλιξης της Αττικής εν τη ουσία, των τελευταίων 172 χρόνων (βλ. ενδεικτικά για τα παραπάνω: Τραυλός, 1993. Burgel, 1976. Μπίρης, 1995. Οικονόμου Δ., 1988).

Όλα αυτά τα χρόνια έγιναν προσπάθειες να πολεοδομηθεί ν' αποκτήσει σχέδιο να οριοθετηθούν χρήσεις γης. Έλληνες και Γερμανοί, ρομαντικοί αρχιτέκτονες και πολεοδόμοι θιασώτες του γερμανικού κυρίως νεοκλασικισμού, ορθολογιστές αρχιτέκτονες - πολεοδόμοι που παραδειγματίζονταν από την Γαλλική πολεοδομική παράδοση, όλοι, από τον Σταμάτη Κλεάνθη τον Εδουάρδο Σάουμπερτ τον Ludwig Hoffman τον Tomas Manson έως τον Κώστα Μπίρη την δεκαετία του '20 έως τον μεγάλο Έλληνα πολεοδόμο Κ.Α. Δοξιάδη ο οποίος στα μέσα της δεκαετίας του '60 παρουσίασε ένα ολοκληρωμένο σχέδιο χωροταξικής – πολεοδομικής αναδιάρθρωσης της Αττικής (βλ. περίληψη του στη διαδικτυακή διεύθυνση www.akx.gr) όλοι άφησαν ένα ίχνος στον πολεοδομικό ιστό αυτής της πόλης και όλοι συνέβαλλαν στον προβληματισμό για το πως θα έπρεπε να διαρθρωθεί αυτή η μεγα-πόλη. Και όλοι απέτυχαν να εφαρμόσουν στην ολότητα τους τα σχέδιά τους.

Ίσως να φταίει και εδώ όπως και αλλού στον Ελληνικό χώρο αυτό που αναφέρει ο Οικονόμου Δ., (1988) ως την κύρια δομική- ιστορική αιτία της απουσίας λειτουργικού χωροταξικού και πολεοδομικού σχεδιασμού στην Ελλάδα: η κυριαρχία της μικροϊδιοκτησίας, ο κατακερματισμός όχι μόνο στην Αθήνα βέβαια της γης σε χιλιάδες μικροϊδιοκτήτες με αντικρουόμενα συμφέροντα. Και αυτή η υπόθεση ενισχύεται από την παρατήρηση (Γετίμης, 1989) ότι στην περιαστική γη ο κυρίαρχος τύπος αξιοποίησης του

χώρου ήταν η κατάτμηση και στην περίπτωση της Αθήνας η περιαστική γη γινόταν γρήγορα ή αργά, νόμιμα ή αυθαίρετα αστική γη και αντικείμενο κερδοσκοπίας. Αλλά το πρόβλημα του πολεοδομικού σχεδιασμού στην Ελλάδα είναι εξαιρετικά σύνθετο και ανάγεται τόσο στην κοινωνική δομή όσο και στα εγγενή προβλήματα της ρύθμισης του χώρου στην Ελλάδα (βλ. ενδεικτικά για όλα τα παραπάνω: Μπίρης 1995. Μαλούτας - Οικονόμου Δ., 1992. Οικονόμου Δ., 1999).

2.2.3) Το μεταπολεμικό μοντέλο οικονομικής ανάπτυξης και η διαμόρφωση του Αθηναϊκού χώρου

Όμως, η δημογραφική ανάπτυξη της Αθήνας ο πληθυσμιακός υπερ-συγκεντρωτισμός στην Αττική στην οποία σύμφωνα με την απογραφή του 2001 (ΕΣΥΕ, 2006) ζει και δραστηριοποιείται το 34,31% του συνολικού νόμιμου πληθυσμού της χώρας, η συνακόλουθη αύξηση των οικονομικών δραστηριοτήτων, η έλλειψη ενός λειτουργικού χωροταξικού και πολεοδομικού σχεδιασμού δεν είναι *φυσικά* φαινόμενα. Όπως δεν είναι και οι παρενέργειες τους με προεξάρχουσα την ατμοσφαιρική ρύπανση η ένταση της οποίας επιτείνεται από παράγοντες όπως: -Αστικοποίηση -Έλλειψη πρασίνου -Μεταφορά σωματιδιακής ρύπανσης από μεγάλες αποστάσεις - Ετήσια γήρανση του στόλου των αυτοκινήτων - Αύξηση του πλήθους των Ι.Χ. - Αύξηση της κατανάλωσης καυσίμων.

Είναι σημαντικό να κατανοηθεί πως ναι μεν στο πρωτογενές επίπεδο αναγνώρισης - κατανόησης του προβλήματος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα αυτό εξηγείται με τη συσσώρευση πηγών ρύπανσης στο λεκανοπέδιο (τρεις κύριες πηγές: κεντρικές θερμάνσεις, βιομηχανία, κυκλοφορία οχημάτων), αλλά ένα δεύτερο και πιο ουσιαστικό επίπεδο κατανόησης του προβλήματος μας καλεί να απαντήσουμε στο ερώτημα γιατί και πως έγινε όλη αυτή η συσσώρευση δραστηριοτήτων και πληθυσμού στην Αττική τα μεταπολεμικά χρόνια οπότε και εμφανίζεται αυτό το πρόβλημα. Η σημασία μιας απάντησης, αναγκαστικά για την οικονομία αυτής εδώ της εργασίας πολύ συνοπτικής έως και επιγραμματικής αν ληφθεί υπ' όψη το εκτενές βιβλιογραφικό απόθεμα σχετικά με τη μετά το 1945 διαμόρφωση του Αθηναϊκού χώρου, είναι προφανής. Γιατί αν τα αίτια που το γέννησαν, οι μηχανισμοί δηλαδή συσσώρευσης δραστηριοτήτων και πληθυσμού στην Αθήνα εξακολουθούν να λειτουργούν, και αυτό υποστηρίζεται εδώ, τότε το πρόβλημα θα συνεχίσει να παράγεται και ν' αναπαράγεται. Η όποια με τα χρόνια διαφοροποίηση αυτών

των μηχανισμών μαζί με την ύπαρξη αντιρρυπαντικού θεσμικού πλαισίου, το οποίο δεν υπήρχε τα πρώτα 30-35 χρόνια σχηματισμού του προβλήματος, θα έχει ως αποτέλεσμα όχι την εξάλειψη του προβλήματος αλλά μπορεί ίσως να επιφέρει π.χ. την αλλαγή των συστατικών του, όπως λ.χ. ήδη η εισαγωγή καταλυτικών αυτοκινήτων μείωσε κάποιους ρύπους και αύξησε άλλους.

Παρουσιάζοντας εδώ το μεταπολεμικό μοντέλο ανάπτυξης της Ελλάδας και ειδικότερα τα στοιχεία του εκείνα με τα οποία αυτό *παρήγαγε* τον Αθηναϊκό χώρο θεμελιώνουμε και με αυτόν τον τρόπο την πρόταση για την σύσταση - οργάνωση ενός Παρατηρητηρίου των επιπτώσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη δασική χλωρίδα του Υμηττού. Γιατί υπόθεση αυτής εδώ της εργασίας όπως τονίσθηκε εξ' αρχής είναι ότι η ρύπανση της ατμόσφαιρας στην Αθήνα θα συνεχίσει να παράγεται εφ' όσον δεν αλλάζει στα βασικά του χαρακτηριστικά το μοντέλο ανάπτυξης της Ελλάδας. Μια τέτοια αλλαγή που θα έθετε λ.χ. ως προτεραιότητα την εκπλήρωση των υποχρεώσεων μας που απορρέουν από το Πρωτόκολλο του Κιότο θα μείωνε σε μεγάλο βαθμό το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα ή μπορεί και να οδηγούσε στην εξάλειψή του ή/και τον περιορισμό του στη διασυννοριακή ρύπανση. Αλλά κάτι τέτοιο σήμερα φαντάζει αδιανόητο και μάλλον είναι ουτοπικό. Το Παρατηρητήριο το οποίο εδώ προτείνεται θα πρέπει λοιπόν να ενισχύσει μέσω των αποδείξεων τις οποίες θα σωρεύει την ανάγκη αλλαγών στον τρόπο διαχείρισης αυτού του προβλήματος και με αλλαγές στο μοντέλο ανάπτυξης. Αλλά και αν ακόμα συνέβαιναν δραματικές αλλαγές στο μοντέλο ανάπτυξης της Ελληνικής οικονομίας και η Ελλάδα προσχωρούσε πλήρως στις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης πάλι το Παρατηρητήριο θα είχε λόγο ύπαρξης αφού όπως θα δούμε παρακάτω (βλ. εδώ κεφάλαιο 4^ο) οι επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη δασική χλωρίδα γίνονται πολλές φορές εμφανείς πολύ καιρό μετά την προσβολή της από αέριους ρύπους.

Το μεταπολεμικό μοντέλο ανάπτυξης της Ελλάδας ήταν μια σαφής επιλογή της πολιτικής της τάξης και των τεχνοκρατών της το 1945. Απέναντι σε αυτούς που επιζητούσαν και προέκριναν την ανάπτυξη της Ελλάδας ως βαριάς βιομηχανικής χώρας, ο σύμβουλος της Διεθνούς Τράπεζας και μετέπειτα διοικητής της Τράπεζας της Ελλάδος Κυριάκος Βαρβαρέσος πρότεινε και έγινε αποδεκτό ένα μοντέλο ανάπτυξης με βασικούς κινητήριους μοχλούς του, τον τουρισμό και την οικοδομή, με μικρή βιομηχανική παραγωγή κυρίως βασικών χημικών προϊόντων, λιπασμάτων, τροφίμων και κυρίως όλων των υλικών που θα επέτρεπαν την ανάπτυξη της οικοδομής με φθηνά εγχώρια προϊόντα τα οποία θα είχαν προνομιακή μεταχείριση αφού οι τότε συνθήκες επέτρεπαν τη βαριά δασμολόγηση όσων προϊόντων εισάγονται (Βαρβαρέσος, 1952). Το μοντέλο ανάπτυξης

γνωστό ως «σχέδιο Βαρβαρέσου» είχε και άλλα συμπληρωματικά στοιχεία δημοσιονομικά, νομισματικά, έδινε επίσης έμφαση στη ναυτιλία για τη συναλλαγματική αποθεματοποίηση κ.λπ. Το μοντέλο αυτό βοήθησε τη διαδικασία ανάδειξης της Αθήνας ως πρωτεύουσας πόλη πληθυσμιακά και οικονομικά. Η οικονομική ανάπτυξη που το «σχέδιο Βαρβαρέσου» πραγματοποίησε επιβοηθήθηκε και με την δημιουργία θέσεων εργασίας στο Κράτος μέσω ενός πελατειακού συστήματος, ενώ ένα μέρος της ανάπτυξης αυτής χρηματοδοτήθηκε από την ξένη οικονομική βοήθεια κυρίως του «Σχεδίου Μάρσαλ» (βλ. ενδεικτικά Σβορώνος, 1982)

Για τη διαδικασία ανάδειξης της Αθήνας ως πρωτεύουσας πόλης μέσα σε αυτές τις οικονομικές συνθήκες οι οποίες την ευνοούσαν όταν δεν την προήγαγαν υπάρχει μια πειστική εμπεριστατωμένη μελέτη του Burgel (1976) η οποία αναλύει τη διαμόρφωση του Αθηναϊκού χώρου σε σχέση με τον υπόλοιπο Ελληνικό χώρο στην περίοδο 1945-1975 σταματά δηλαδή, ακριβώς την χρονική στιγμή κατά την οποία το φαινόμενο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης αρχίζει να γίνεται επιτακτικό αντιμετώπισης και που το μοντέλο ανάπτυξης ετοιμάζεται να οδηγηθεί σε κρίση την δεκαετία του 1980 (Οικονόμου Δ., 1988) κάτι το οποίο είχε προβλεφθεί ήδη από τα τέλη της δεκαετίας του 1960 αλλά η δικτατορία το είχε αγνοήσει.

Η περιγραφή της “παραγωγής” του Αθηναϊκού χώρου από τον Burgel (1976) δείχνει, πως το μοντέλο ανάπτυξης της Ελλάδας μετά τον πόλεμο έμμεσα ή μέσω συνειδητών αποφάσεων οι οποίες αφορούσαν την εφαρμογή του, κατέστησαν, την Αθήνα χώρο συγκέντρωσης του μεγαλύτερου όγκου των οικονομικών δραστηριοτήτων της χώρας. Ο Burgel(1976) περιγράφει και επεξηγεί πως η Αθήνα μετά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο έγινε ο κυρίαρχος πόλος ανάπτυξης του Ελληνικού χώρου βασισμένος σε δύο μηχανισμούς έλξης:

- ✓ Την **έλξη του κεφαλαίου**, το οποίο στην Αθήνα είχε μεγαλύτερες ευκαιρίες υψηλών αποδόσεων και οικονομίες κλίμακας όταν επενδύετο σε παραγωγικές δραστηριότητες. Κυρίως δε καλύτερη πρόσβαση στα κέντρα πολιτικής εξουσίας και αποφάσεων τα οποία είχαν εδραιωθεί στην Αθήνα σ’ ένα συγκεντρωτικό και ελάχιστα αποκεντρωμένο μετεμφυλιακό κράτος.
- ✓ Την **έλξη των ανθρώπων**, αφού η ανάπτυξη της οικοδομής και της Αθηναϊκής βιομηχανίας, υποστηρικτικής της ζωής των ανθρώπων και της οικοδομικής δραστηριότητας, η οποία ήταν η κύρια οικονομική δραστηριότητα, καθώς και η απασχόληση στο Κράτος δημιουργούσε ευνοϊκότερες συνθήκες απασχόλησης και κοινωνικής εξέλιξης.

Αυτές οι δύο “δυναμικές” όπως τις αποκαλεί ο Burgel (1976) που τα θεμέλια τους είχαν ήδη τεθεί στο Μεσοπόλεμο με την πρώτη βιομηχανική ανάπτυξη της Αθήνας, τροφοδότησαν την ανάπτυξη της μεταπολεμικής Αθήνας μέσω της παρακμής των περιφερειακών κέντρων τα οποία θα μπορούσαν να την ανταγωνισθούν. Κατά τον Burgel (1976) οι δυναμικές αυτές αναπτύχθηκαν όχι μόνο βάσει οικονομικού σχεδίου αλλά και αυτοτελώς λειτουργώντας πολλαπλασιαστικά και αυτοτροφοδοτούμενες από ένα χρονικό σημείο και πέρα. Ήσαν, δε πάντα κατά τον Burgel (1976), αυτές οι δυναμικές και απόρροια πολιτικών αποφάσεων οι οποίες σκοπό είχαν εκτός του να εξυπηρετήσουν το μοντέλο ανάπτυξης της μεταπολεμικής Ελληνικής οικονομίας και τη διάλυση από άποψη κυρίως πληθυσμιακή των περιφερειακών κέντρων, τα οποία είχαν στηρίξει τις δυνάμεις που αμφισβήτησαν στον εμφύλιο πόλεμο την πολιτική κυριαρχία της αστικής τάξης, που κατά βάση εδράζετο ως πολιτική κυριαρχία στην Αθήνα. Πάντως η όλη ανάπτυξη της Αθήνας ήταν σύμφωνη με το «σχέδιο Βαρβαρέσου» το οποίο την δεκαετία του '60 απέδωσε υψηλότερους ρυθμούς ανάπτυξης στην Ελληνική οικονομία μεγάλη άνοδο του βιοτικού επιπέδου και σχεδόν πλήρη απασχόληση, οδηγήθηκε δε σε κρίση μόνο στα τέλη περίπου της δεκαετίας του '70 όταν η οικοδομική δραστηριότητα είχε προσλάβει πλέον χαρακτήρα μονοκαλλιέργειας για την Ελληνική οικονομία και οι συνθήκες στην παγκόσμια οικονομία άλλαξαν μετά την πρώτη πετρελαϊκή κρίση (βλ. ενδεικτικά για τα παραπάνω Οικονόμου Δ., 1988. Σβορώνος, 1982). Εκείνο το οποίο επαύξησε το ρόλο της Αθήνας και άρα και τη μεγέθυνση της ήταν η δημογραφική της ευρωστία, η “Αθηναϊκή γονιμότητα” όπως την αποκαλεί ο Burgel (1976). Αυτή είχε αρχίσει να γίνεται εμφανής από τη δεκαετία του 1920 με την έλευση των προσφύγων και παρά τα πλήγματα που δέχθηκε από την Γερμανική κατοχή (λιμός του χειμώνα του '42 μάχες στους δρόμους και τις συνοικίες της, μηδενισμός σχεδόν της οικονομικής δραστηριότητας) ανέκτησε γρήγορα δυνάμεις όπως παραπάνω ειπώθηκε μετά τον πόλεμο λειτουργώντας πολλαπλασιαστικά στην εσωτερική μετανάστευση που το οικονομικό μοντέλο ανάπτυξης προκάλεσε .

Συνοψίζοντας: Η εικόνα η οποία προκύπτει από την εργασία του Burgel (1976), είναι αυτή μιας Αθήνας η οποία αναπτύσσεται ως ένας τυπικός πόλος ανάπτυξης ο οποίος συγκεντρώνει σωρευτικά και πολλαπλασιαστικά στο εσωτερικό του κεφάλαια ανθρώπους και εξουσία ελκύνοντας και απορροφώντας όλο και μεγαλύτερα τμήματα των περιφερειακών πόρων.

Για να ολοκληρωθεί αυτή η εικόνα η οποία περιγράφει κατά κύριο λόγο πως έδρασε η Αθήνα στον εξωτερικό της περίγυρο πρέπει να δει κανείς και πώς “υποδεχόταν” εσωτερικά, πως επεξεργαζόταν προς όφελος της και πως διαχειριζόταν τους πόρους τους

οποίους απορροφούσε. Η καλύτερη απάντηση που βρέθηκε στη βιβλιογραφία είναι αυτή του Οικονόμου Δ., (1988) η οποία περιγράφει το, όπως το αποκαλεί, “σύστημα γης και κατοικίας” στην Ελλάδα. Η περιγραφή του συστήματος αυτού αφορά όλο τον Ελληνικό χώρο αλλά επειδή η Αθήνα ήταν ο κατ’ εξοχήν χώρος όπου αυτό το σύστημα έδωσε αποτελέσματα θετικά, από την άποψη ότι συνέβαλλε στην οικονομική μεγέθυνση και της ανόδου του βιοτικού επιπέδου και αρνητικά από περιβαλλοντική άποψη, μπορούμε με σχετική ασφάλεια να θεωρήσουμε αυτό το σύστημα ως ουσιαστική συνιστώσα της Αθηναϊκής μεταπολεμικής ανάπτυξης. Είναι το τρίτο σκέλος μετά το οικονομικό μοντέλο του «σχεδίου Βαρβαρέσου» και την ελκτική δύναμη της Αθήνας το οποίο εξηγεί τη συσσώρευση πληθυσμού και δραστηριοτήτων στην Αθήνα και επομένως και των πηγών ρύπανσης – δημιουργών του προβλήματος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στον Αθηναϊκό χώρο.

Κατ’ αρχάς *«Με τον όρο σύστημα γης και κατοικίας (εφεξής ΣΓΚ) αναφέρομαι στο κύκλωμα παραγωγής και αγοράς οικοδομήσιμης γης/παραγωγή, κυκλοφορία και κατανάλωση κατοικίας στο οποίο εμπλέκονται άμεσα ή έμμεσα και ένας μεγάλος αριθμός κρατικών πολιτικών και μορφών παρέμβασης: Πολεοδομικός Σχεδιασμός, πολιτική γης, οικοδομική νομοθεσία, πιστωτική πολιτική δημοσιονομική πολιτική»*.(Οικονόμου Δ., 1988 σελ. 57). Όπως δε συμπεραίνει ο συγγραφέας: «το ΣΓΚ στη μεταπολεμική Ελλάδα υπήρξε λειτουργικό ισοδύναμο βασικών μηχανισμών του κενσσιανού κράτους πρόνοιας των αναπτυσσόμενων χωρών» (ο.π σελ 106) χωρίς αυτό να «συνεπάγεται ότι το Κράτος παρενέβη με πλήρη συνείδηση για να το διαμορφώσει και να το χρησιμοποιήσει...»(ο.π σελ. 57). Από τη λεπτομερή καταγραφή των χαρακτηριστικών αυτού του συστήματος (ο.π σελ. 58-67) μπορούν να επισημανθούν τα εξής τα οποία και αποδεικνύουν αφ’ ενός τη σχέση μεταξύ του Κράτους, μέσω του ΣΓΚ, και της ανάπτυξης του Αθηναϊκού χώρου και αφ’ ετέρου τη σχέση του προϊόντος αυτού του συστήματος -δηλαδή του συγκεκριμένου οικιστικού ιστού- και των διαδικασιών παραγωγής του με το περιβάλλον:

- ✓ Το Κράτος διευκόλυνε με πολλούς τρόπους κυρίως φορολογικούς π.χ. ευνοϊκή μεταχείριση της ιδιοκατοίκησης σε σύγκριση με την ενοικίαση και θεσμικούς-φορολογικούς, κυρίως με το σύστημα της αντιπαροχής το οποίο είχε διατυπωθεί θεσμικά τη δεκαετία του 1920, για τη διευκόλυνση της στέγασης των προσφύγων, την οικοδομική δραστηριότητα στον Αθηναϊκό, και όχι μόνο βέβαια, χώρο.

- ✓ «Η δημιουργία οικοδομήσιμου εδάφους από τη μεριά του Κράτους έγινε κυρίως μέσω θεσμικών μηχανισμών: επέκταση των σχεδίων πόλεως, αύξηση των συντελεστών δόμησης, ανοχή/διευκόλυνση της οικοπεδοποίησης της περιαστικής γης. Αντίθετα υπήρξε σαφώς υποβαθμισμένη η ενεργητική πλευρά της κρατικής παρέμβασης στην παραγωγή οικοδομήσιμου εδάφους» (ο.π σελ. 62).
- ✓ Και ενώ το ΣΓΚ συμβάλλοντας στην οικονομική ανάπτυξη που το «σχέδιο Βαρβαρέσου» είχε δρομολογήσει έδωσε «πολύ υψηλά με διεθνή κριτήρια επίπεδα ιδιοκατοίκησης» και «χαμηλό κόστος στέγασης για τα νοικοκυριά» (ο.π σελ. 65-66) αυτό «συνδυάστηκε με αρνητικές επιπτώσεις στην πολεοδομική οργάνωση και το περιβάλλον....» (ο.π σελ. 67)

Έτσι αναπτύχθηκε η μεταπολεμική Αθήνα συσσωρεύοντας πληθυσμό, δραστηριότητες π.χ. βιομηχανίες υποστηρικτικές της οικοδομής και οχήματα για τις μεταφορές ανθρώπων και υλικών αλλά και Ι.Χ με την άνοδο του βιοτικού επιπέδου. Έτσι διαμορφώθηκε μεταπολεμικά ο Αθηναϊκός χώρος στα πλαίσια του «σχεδίου Βαρβαρέσου» το οποίο έδωσε τα πλέον ικανοποιητικά αποτελέσματα όσον αφορά το στόχο του της οικονομικής μεγέθυνσης αλλά εις βάρος της Ελληνικής περιφέρειας και όσον αφορά το στόχο του, της ανοικοδόμησης και της φθηνής στέγης ταυτόχρονα με τις ιδανικότερες συνθήκες δημιουργίας του περιβαλλοντικού προβλήματος της Αθήνας.

2.2.4) Η ιστορία του προβλήματος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα

Το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης του Αθηναϊκού χώρου έγινε κατανοητό ως εν δυνάμει κατ' αρχάς πρόβλημα στα μέσα της δεκαετίας του '60 και ως στοιχειοθετημένο πρόβλημα στη δεκαετία του '70 και τότε μετά την πτώση της δικτατορίας αντιμετωπίστηκε ως επικινδυνότητα. Μέχρι τότε η Αθήνα είχε περάσει τον πρώτο σχεδόν αιώνα της ζωής της, από το 1834 μέχρι περίπου τη δεκαετία του 1930 υποφέροντας από άλλες πηγές κινδύνου για την υγεία των κατοίκων της και με τη συνεχή προσπάθεια εξάλειψής τους.

Αντιμετώπιζε δηλαδή η Αθήνα προβλήματα ρύπανσης από τις καθημερινές δραστηριότητες των ανθρώπων ή και προβλήματα υγιεινής όπως αυτά που είχαν αντιμετωπίσει προηγουμένως άλλες μεγάλες πόλεις κατά τη διάρκεια του 19^{ου} αιώνα το Λονδίνο επί παραδείγματι ή το Παρίσι. Η απουσία αποχετευτικού συστήματος έκανε τα

ρέματα στην Αθήνα εστίες ρύπανσης και μόλυνσης με την απόθεση σε αυτά των αποβλήτων. Η Αθήνα παρά την ύπαρξη δύο ποταμών και την παρουσία ενός σχετικά πλούσιου υδροφόρου ορίζοντα στο ιστορικό της κέντρο και στους λόφους της υπέφερε από λειψυδρία και την έλλειψη ενός δικτύου ύδρευσης. Υπέφερε ακόμη από την κακή οργάνωση ή την ανυπαρξία οδικού δικτύου στο εσωτερικό της και γενικά μιλώντας, από ανεπάρκεια κοινωνικού εξοπλισμού. Αυτές οι ελλείψεις ήσαν οι κύριες αιτίες που ο πληθυσμός της Αθήνας μαστίζετο από τη φυματίωση, την ελονοσία, η χολέρα έκανε περιοδικές εμφανίσεις στην πόλη, ενώ το 1928 ξέσπασε επιδημία δάγκειου πυρετού με πολλά θύματα. Μόλις μετά το 1922 και ενώ η συγκέντρωση του πληθυσμού με την έλευση των εξαθλιωμένων προσφύγων επέτεινε τα προβλήματα, επί της δημαρχίας του Χρ. Πάτση και ύστερα των Σπ. Μερκούρη και Α. Πλυτά η πόλη άρχισε ν' αποκτά δίκτυο αποχέτευσης και δίκτυο ύδρευσης το οποίο ολοκληρώθηκε με την κατασκευή του φράγματος του Μαραθώνα το 1930, σχολικά συγκροτήματα, δίκτυο ηλεκτροδότησης αν και τα πρώτα σπίτια στο κέντρο της Αθήνας ηλεκτροδοτούντο ήδη από το 1915 περίπου από ένα μικρό εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην οδό Προαστίου (σημερινή Εμμ.Μπενάκη).

Αλλά προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης έτσι όπως την εννοούμε σήμερα ή όπως την είχε υποστεί π.χ. η κοιλάδα Meuse στο Βέλγιο το 1930 (βλ. εδώ κεφάλαιο 1^ο) δεν αναφέρονται. Θα πρέπει όμως να υπήρχαν λ.χ. εξ' αιτίας της αναπτυχθείσας κυρίως στα χρόνια του Μεσοπολέμου βιομηχανικής ζώνης του Πειραιά. Επί παραδείγματι το εργοστάσιο των ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ στη Δραπετσώνα δεν μπορεί να εξέπεμπε πολύ διαφορετικούς ποιοτικά ρύπους απ' αυτούς που καταγράφει μια πολύ μεταγενέστερη μελέτη της (Καφετζοπούλου, 1989).

Όπως ήδη ειπώθηκε το πρόβλημα άρχισε να γίνεται αντιληπτό από τα μέσα της δεκαετίας του 1960 με τις πρώτες ανεπίσημες μετρήσεις ρύπων το 1963. Στη διάρκεια των ετών 1963-1967 η ερευνητική ομάδα του Γ. Αλιβιζάτου μέτρησε συγκεντρώσεις διαφόρων ρύπων κυρίως όμως διοξειδίου του θείου και καπνού (ΤΕΕ, 1980). Μετρήσεις διοξειδίου του θείου και καπνού πραγματοποιούνται και από το Εθνικό Αστεροσκοπείο από το 1967 (ΤΕΕ, 1980). Από τότε έως και σήμερα διάσπαρτες μελέτες μονογραφίες άρθρα προσπαθούν ν' αναλύσουν το φαινόμενο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα να αποδώσουν την εμφάνιση του ως προβλήματος σε διαφορετικές πηγές ρύπανσης οι οποίες κατά περίπτωση και χρονική συγκυρία εμφανίζονται ως κύριες. Η ιστορία του μετά το 1970 είναι συνδεδεμένη με τα μέτρα που ελήφθησαν για την αντιμετώπιση του και την πιθανή επίλυσή του.

2.2.5) Φυσικοί παράγοντες και αίτια σχηματισμού του προβλήματος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα

Έχοντας εξηγήσει πως έγινε μεταπολεμικά κατά κύριο λόγο η συσσώρευση ανθρώπων και δραστηριοτήτων στην Αττική άρα και πηγών έκλυσης ρύπων με τάξη μεγέθους ικανή, ως εκ του αποτελέσματος αποδεικνύεται, να δημιουργήσει το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα πρέπει τώρα να εξετασθούν και οι φυσικοί παράγοντες σχηματισμού του.

Ο καθοριστικός φυσικός παράγων σχηματισμού του προβλήματος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης της Αθήνας είναι όπως και σ' άλλες μητροπολιτικές περιοχές το κλίμα σε σχέση με την τοπογραφία. Η κλειστή τοπογραφία του λεκανοπεδίου της Αττικής, δυσχεραίνει την ατμοσφαιρική κυκλοφορία και τον αερισμό, συνεπώς και τη διάχυση των ρύπων λόγω της ύπαρξης ορεινών όγκων. Ο κάποτε άνετος αερισμός της Αττικής από τη θάλασσα και η ανεμπόδιστη κυκλοφορία του αέρα, μέσω των διάκενων μεταξύ των βουνών τα οποία περιβάλλουν το λεκανοπέδιο και τα οποία λειτουργούσαν ταυτόχρονα ως φυσικά φίλτρα, παρεμποδίζεται πλέον από την πυκνή δόμηση και τις αυθαίρετες οικιστικές επεκτάσεις προς τους ορεινούς όγκους ή ακόμα και επί αυτών των ορεινών όγκων. Αυτή η παρεμβολή εμποδίων στον αερισμό της πόλης, στα αέρια ρεύματα που κάποτε ήταν ικανά να μεταφέρουν τους ρύπους και να τους διασκορπούν προς τα βουνά του Λεκανοπεδίου και της Πελοποννήσου, -χωρίς να ξέρουμε τι επιπτώσεις αυτό είχε για τη δασική χλωρίδα αλλά μπορούμε πλέον να υποθέσουμε- παγιδεύει τώρα τον αέρα στο Λεκανοπέδιο (Kalabokas et al., 1988). Αυτή η διαδικασία “παγίδευσης” σε συνδυασμό με κλιματολογικούς παράγοντες όπως η μεγάλη συχνότητα θερμοκρασιακών αναστροφών, η μεγάλη διάρκεια ηλιοφάνειας η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας και οι υψηλές θερμοκρασίες ευνοούν τη συσσώρευση ρύπων και το σχηματισμό δευτερογενών ρύπων.

Έτσι πολλές φορές καθλώνονται οι εκπεμπόμενοι και δευτερογενώς παραγόμενοι ρύποι πάνω από την Αθήνα και μάλιστα σε χαμηλό ύψος. Σε περίπτωση ασθενούς ή απουσίας συνοπτικής ροής ανέμου, ευνοείται τότε η ανάπτυξη τοπικού συστήματος κυκλοφορίας (θαλάσσια αύρα), γεγονός που τώρα σε αντίθεση με το παρελθόν όταν ο αερισμός της πόλης ήταν ανεμπόριστος ευνοεί την ανάπτυξη υψηλών συγκεντρώσεων δευτερογενών (φωτοχημικών) ρύπων στην περιφέρεια του λεκανοπεδίου. Επίσης ας

σημειωθεί ότι οι άνεμοι του βορείου τομέα είναι συνοπτικοί και έχουν συνήθως μεγάλη μέση ταχύτητα, συντελώντας έτσι καθοριστικά στη διάχυση των ρύπων (www.cres.gr. TEE, 2005).

2.2.6) Μέτρα για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αττική

Στα τέλη της δεκαετίας του '70 το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα αρχίζει να γίνεται ορατό και του δίνεται η προσωνυμία *νέφος της Αθήνας* κατ' αναλογία του *smog* του Λονδίνου και του Λος Άντζελες. Η μεταπολίτευση, έχει επιτρέψει σε καθεστώς ελευθερίας πλέον να εκφρασθούν απόψεις, να μελετηθεί το φαινόμενο, να ασκηθούν πιέσεις για την αντιμετώπισή του. Τότε θα αγορασθεί για πρώτη φορά εξοπλισμός για το τότε Υπουργείο Χωροταξίας Οικισμού και Περιβάλλοντος (ΥΧΟΠ) και θα συσταθούν σε αυτό Υπηρεσίες Περιβάλλοντος προκειμένου να μετρηθεί η ρύπανση και εν τέλει να ληφθούν μέτρα αντιμετώπισης του προβλήματος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αττική. Τέτοια μέτρα άρχισαν ουσιαστικά να εφαρμόζονται από το 1978 και είχαν ως στόχο τη μείωση των τιμών του διοξειδίου του θείου και των σωματιδίων του μολύβδου, δύο ρύπων εξαιρετικά επιβαρυντικών για την δημόσια υγεία, που εμφανιζόταν σε πολύ μεγάλες τιμές (TEE, 2005).

Ο ρύπος ο οποίος αρχικά λοιπόν τέθηκε ως προτεραιότητα η αντιμετώπιση του ήταν το διοξείδιο του θείου. Για το ρύπο αυτό στην Αθήνα ευθύνεται κυρίως η βιομηχανία αλλά και οι κεντρικές θερμάνσεις και μάλιστα αν εξετασθούν μόνο οι κρύοι μήνες του έτους, Νοέμβριος με Απρίλιο, οι κεντρικές θερμάνσεις είναι η κύρια πηγή αυτού του ρύπου ενώ ταυτόχρονα καθίστανται και οι κύριες πηγές εκπομπών BS καπνού. (Kalabokas et al., 1988). Οι κεντρικές θερμάνσεις των πολυκατοικιών της Αθήνας είχαν σχεδιασθεί να χρησιμοποιούν για καύσιμο το μαζούτ ως το πλέον οικονομικό καύσιμο. Η επιλογή αυτή και μάλιστα σε μια εποχή πριν τις πετρελαϊκές κρίσεις όταν γενικά το πετρέλαιο κόστιζε φθηνά θα πρέπει μάλλον να ενταχθεί στην επιδίωξη για χαμηλού κόστους στεγαστικές συνθήκες στην Αθήνα. Η αντιμετώπιση του διοξειδίου του θείου έγινε λοιπόν αρχικά με την απαγόρευση της χρήσης μαζούτ στις κεντρικές θερμάνσεις και στη συνέχεια με συνεχείς μειώσεις της περιεκτικότητας σε θείο τόσο του μαζούτ όσο και του ντίζελ. Ειδικά στην περιοχή του Λεκανοπεδίου το μαζούτ, που επιτρέπεται να καταναλώνεται μόνο στη βιομηχανία, είναι από το 1983 χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο (0,7%), ενώ το υψηλής περιεκτικότητας σε θείο για την υπόλοιπη χώρα είχε (3,5%) και σήμερα (3%) (TEE, 2005).

Η αντιμετώπιση των σωματιδίων του μολύβδου έγινε με συνεχείς μειώσεις της περιεκτικότητας του μολύβδου στη βενζίνη. Αυτή η προσπάθεια έφερε αποτελέσματα που ήταν αρκετά σημαντικά (ΤΕΕ, 2005) και ολοκληρώθηκε τρόπον τινά με την εισαγωγή μέσω φορολογικών κινήτρων καταλυτικών αυτοκινήτων και την ως εκ τούτου χρήση αμόλυβδης βενζίνης. Παρ' όλο που εν τέλει η αύξηση του αριθμού των αυτοκινήτων και κυρίως η *αμέλεια* των οδηγών ως προς την χρήση-συντήρηση-αντικατασταση των καταλυτών επανέφερε το πρόβλημα και του μολύβδου και των σωματιδίων ως συστατικών της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αττική.

Τα μέτρα καταπολέμησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα επικεντρώθηκαν σε πρώτο στάδιο (τέλη δεκαετίας του '80) στη Βιομηχανία. Το κυριότερο νομοθετικό μέτρο ήταν το Π.Δ. 84/84 με το οποίο επιδιώχθηκε ο περιορισμός της ανάπτυξης της βιομηχανίας στην περιοχή της Αττικής, ενώ στη συνέχεια με το Νόμο 2965/01, θεσπίσθηκαν προϋποθέσεις περιβαλλοντικού χαρακτήρα για τον ίδιο σκοπό.

Άλλα μέτρα τα οποία από τότε δρομολογήθηκαν για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αττική ήταν η τροποποίηση των αδειών λειτουργίας 120 περίπου βιομηχανιών της ευρύτερης περιοχής της Αθήνας με νέους περιβαλλοντικούς όρους. Από τους νέους περιβαλλοντικούς όρους οι οποίοι τότε θεσμοθετήθηκαν προέκυπτε η ανάγκη εγκατάστασης συστημάτων αντιρρύπανσης σε επιλεγμένες παραγωγικές διαδικασίες, η κατασκευή κλειστών αποθηκών πρώτων υλών, ενδιάμεσων προϊόντων και τελικών προϊόντων, η κατασκευή πλωτών οροφών σε δεξαμενές αποθήκευσης των πτητικών πετρελαιοειδών προϊόντων, η απαγόρευση της καύσης καταλοίπων κατά την αναγέννηση των ορυκτελαίων κ.ά.(ΤΕΕ, 2005).

Προβλεπόταν ακόμη στα μέτρα τα οποία τότε ελήφθησαν και ο έλεγχος των μεγάλων βιομηχανιών με κινητό εργαστήριο μέτρησης αερίων βιομηχανικών εκπομπών η λειτουργία του οποίου ξεκίνησε το 1991, αλλά στην πορεία αδρανοποιήθηκε. Μετά το 1990 άρχισε η ουσιαστική εφαρμογή του θεσμού των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για τις Βιομηχανικές και Βιοτεχνικές εγκαταστάσεις, ενώ με την πρόβλεψη σχετικών νόμων δόθηκαν οικονομικά κίνητρα στη βιομηχανία για έργα αντιρρύπανσης.

Για τις σταθερές, βιομηχανικές και μη βιομηχανικές, εστίες καύσης νομοθετήθηκαν περιβαλλοντικοί όροι λειτουργίας καθώς και όρια εκπομπών για τις εστίες θέρμανσης των κτηρίων και την παραγωγή ατμού, ζεστού νερού και αέρα και για τη σωστή λειτουργία των λεβητοστασίων, καθώς και σχετικοί έλεγχοι. Κατά καιρούς υπήρξαν και ενημερωτικές εκστρατείες ευαισθητοποίησης για τη σωστή λειτουργία των εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης (ΤΕΕ, 2005).

Όσον αφορά την ατμοσφαιρική ρύπανση από τις μεταφορές – μετακινήσεις τα μέτρα στράφηκαν κατ’ αρχάς στην ποιότητα και τη σύνθεση των καυσίμων. Για τη βελτίωση της ποιότητας των καυσίμων έχουν γίνει και άλλες προσπάθειες εκτός αυτής για τη μείωση του μολύβδου στη βενζίνη και για τη μείωση της περιεκτικότητας του θείου στο πετρέλαιο ντίζελ για τις οποίες έγινε ήδη λόγος. Έτσι, καθιερώθηκε η χρήση ειδικού ντίζελ κίνησης για τα λεωφορεία και ακολούθως ο διαχωρισμός του ντίζελ σε δύο τύπους κίνησης και θέρμανσης καθώς και ο έλεγχος της ποιότητας των καυσίμων σ’ όλο το φάσμα της διάθεσης, διακίνησης, εμπορίας και χρήσης καυσίμων (TEE, 2005).

Η χρήση του φυσικού αερίου είναι ένα ακόμη μέτρο μακράς όμως πνοής. Το φυσικό αέριο λόγω της υποκατάστασης των υγρών καυσίμων που θα επιφέρει αναμένεται να δώσει αποτελέσματα μείωσης των ρύπων που σήμερα εκλύονται, κυρίως στον περιορισμό των επιπέδων του διοξειδίου του θείου και των σωματιδίων στην ατμόσφαιρα. Τα μέτρα για την αντιμετώπιση της ρύπανσης από τα επιβατικά Ι.Χ είναι κυρίως κατασταλτικού χαρακτήρα με την καθιέρωση της εκ περιτροπής κυκλοφορίας στο κέντρο της πόλης (ο γνωστός δακτύλιος, που σήμερα αμφισβητείται από πολλούς για την αποτελεσματικότητά του).

Ακόμη και η ολική απαγόρευση της κυκλοφορίας τους προβλέπεται όταν κάποιοι ρύποι ξεπεράσουν τα όρια συναγερμού βάσει των διατάξεων του Ν. 1327/83. Προβλέπεται επίσης ο τακτικός έλεγχος των οχημάτων από τα Κέντρα Τεχνικού Ελέγχου Οχημάτων (ΚΤΕΟ), και ο έλεγχος των εκπομπών καυσαερίων στο δρόμο.

Τέλος, όσον αφορά στις παρεμβάσεις στη λειτουργία της πόλης με σκοπό την καταπολέμηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, σε αυτές εντάσσονται όλα τα έργα που αφορούν στη βελτίωση των κυκλοφοριακών και συγκοινωνιακών υποδομών και μέσων, όπως κατασκευή ανισόπεδων κόμβων, καθιέρωση λεωφορειολωρίδων, μέτρα περιορισμού της κυκλοφορίας στο κέντρο και δρομολόγηση mini-buses. Μια σειρά από παρεμβάσεις στο επίπεδο της λειτουργίας της πόλης εντάσσονται επίσης στην αντιμετώπιση της αέριας ρύπανσης στην Αθήνα κατά έμμεσο τρόπο όμως και με αμφίβολα αποτελέσματα όπως λ.χ. τα μέτρα τα οποία στοχεύουν στην καλύτερη κατανομή των μετακινήσεων στη διάρκεια της ημέρας (ωράριο καταστημάτων και υπηρεσιών).

Για τις έκτακτες καταστάσεις που ωστόσο δεν έλειψαν όλα αυτά τα χρόνια υπήρξαν τα έκτακτα μέτρα (βάσει των διατάξεων του Ν. 1327/83) με προβλέψεις πυροσβεστικού χαρακτήρα για τις πηγές που προκαλούν την ατμοσφαιρική ρύπανση (βιομηχανία, αυτοκίνητο, θέρμανση κτηρίων), αλλά και λοιπούς περιορισμούς που

άπτονται της διακοπής διαφόρων ρυπογόνων λειτουργιών μέσα στην πόλη (π.χ. λειτουργία κλιβάνων, χωματοургικές εργασίες κ.ά.) (ΤΕΕ 2005).

Το 1994 εκπονήθηκε και τέθηκε σε εφαρμογή το πρόγραμμα δράσης «ΑΤΤΙΚΗ SOS», το οποίο χωρισμένο σε εννιά ενότητες περιλαμβάνει δράσεις σε όλο το φάσμα των περιβαλλοντικών προβλημάτων της Αττικής και της έλλειψης σχεδιασμού χρήσεων γης.

Το πόσο αποτελεσματικά ήταν όλα αυτά τα μέτρα τα προγράμματα οι ρυθμίσεις οι δράσεις που λίγο ή πολύ εφαρμόστηκαν στοχεύοντας όχι πάντα στις γενεσιουργές αιτίες του προβλήματος αλλά εντάσσονταν σ' ένα πλαίσιο διαχείρισης κρίσεων έμμεσα αποτυπώνεται και στη φετινή έκθεση της διεύθυνσης ΕΑΡΘ η οποία ακολουθεί.

2.3) Η ατμοσφαιρική ρύπανση στην Αττική: η κατάσταση σήμερα (ΜΕΡΟΣ Α)

2.3.1) Η Έκθεση της ΕΑΡΘ 2006: ρύποι μέθοδοι και μεθοδολογίες μέτρησης τους στην Αττική το 2005

2.3.1.1) Σταθμοί μέτρησης

Η συστηματική μέτρηση ορισμένων παραμέτρων ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή της Αθήνας άρχισε το 1970 από ένα δίκτυο σταθμών παρακολούθησης, που εγκαταστάθηκε από το Μετεωρολογικό Ινστιτούτο του Αστεροσκοπείου Αθηνών. Στο δίκτυο αυτό προστέθηκε το 1973 το δίκτυο του Προγράμματος Ελέγχου Ρύπανσης Περιβάλλοντος Αθηνών (ΠΕΡΠΑ σημερινή ΕΑΡΘ). Το 1984 το δίκτυο του ΠΕΡΠΑ εκσυγχρονίστηκε με τη χρήση αυτόματων αναλυτών μέτρησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, ενώ το 1987 εγκαταστάθηκε τηλεμετρικό σύστημα με το οποίο οι μετρήσεις που γίνονται στους διάφορους σταθμούς μέσω τηλεφωνικής γραμμής μεταφέρονται σε κεντρικό υπολογιστή της Υπηρεσίας (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ., 1997). Σήμερα το δίκτυο της ΕΑΡΘ

αποτελείται από δεκαεπτά σταθμούς μέτρησης. Οι θέσεις των σταθμών εμφανίζονται στο χάρτη που ακολουθεί:

Χάρτης της περιοχής Αττικής που εμφανίζονται οι θέσεις μέτρησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.



Πηγή:ΕΑΡΘ-Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ, 2006.

Πιο αναλυτικά στο πίνακα που ακολουθεί εμφανίζονται οι σταθμοί μέτρησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης οι θέσεις των σταθμών αυτών, ο χαρακτηρισμός τους και οι ρύποι που μετρούνται ανά σταθμό.

Πίνακας 2.1: Χαρακτηριστικά σταθμών μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης περιοχής Αττικής

Σταθμός				Μετρούμενοι ρύποι							
Όνομα	Θέση			Χαρακτηρισμός	SO ₂	NO _x	CO	O ₃	ΑΣ10	BTEX	BS
	Γεωγρ. μήκος	Γεωγρ. πλάτος	Υψόμετρο (m-asl)								
Αθηνάς	23° 43' 30"	37° 58' 42"	100	Αστικός- Κυκλοφορίας	v	v	v	v			v
Αριστοτέλους	23° 43' 39"	37° 59' 16"	95	Αστικός- Κυκλοφορίας	v	v			v		v
Γεωπονική	23° 42' 25"	37° 59' 01"	50	Περιαστικός-Βιομηχανικός	v	v	v	v			
Λιόσια	23° 41' 52"	38° 04' 36"	165	Περιαστικός- Υποβάθρου	v	v		v			
Λυκόβρυση	23° 46' 35"	38° 04' 11"	210	Περιαστικός		v	v	v	v		
Μαρούσι	23° 41' 14"	38° 01' 51"	145	Αστικός- Κυκλοφορίας	v	v	v	v	v		
Νέα Σμύρνη	23° 42' 54"	37° 55' 58"	50	Αστικός-Υποβάθρου	v	v	v	v			
Πατησίων	23° 43' 59"	37° 59' 57"	105	Αστικός- Κυκλοφορίας	v	v	v	v		v	v
Πειραιάς-ΠΕΙ-1	23° 38' 51"	37° 56' 36"	20	Αστικός- Κυκλοφορίας	v	v	v	v	v		
Περιστερί	23° 41' 46"	38° 00' 55"	80	Αστικός-Υποβάθρου	v	v	v	v			
Αγ. Παρασκευή	23° 49' 10"	37° 59' 42"	290	Περιαστικός-Υποβάθρου	v	v		v	v		

Γαλάτσι	23° 44' 53"	38° 01' 13"	145	Αστικός-Υποβάθρου	ν	ν		ν			
Γουδί	23° 46' 04"	37° 59' 04"	155	Αστικός-Κυκλοφορίας		ν					
Ελευσίνα	23° 32' 18"	38° 03' 05"	20	Περιαστικός-Βιομηχανικός	ν	ν		ν			
Ζωγράφου	23° 41' 13"	37° 58' 11"	245	Περιαστικός-Υποβάθρου	ν	ν		ν	ν		
Θρακομακεδόνες	23° 45' 29"	38° 08' 37"	550	Περιαστικός-Υποβάθρου		ν		ν	ν		
Πανεπιστήμιο Πειραιά - ΠΕΙ-2	23° 39' 10"	37° 56' 32"	35	Αστικός-Υποβάθρου	ν	ν		ν			

Πηγή: ΕΑΡΘ-Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ, 2006.

2.3.1.2) Μετρούμενοι ρύποι στην περιοχή της Αθήνας

Σύμφωνα λοιπόν με την τελευταία έκθεση του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ - ΕΑΡΘ για το έτος 2005, που θεωρείται και η σημαντικότερη και πλέον έγκυρη πηγή αποτελεσμάτων για τις μετρήσεις ρύπανσης της ατμόσφαιρας στην Αττική και ειδικότερα στον παρακάτω πίνακα ο οποίος εμπεριέχεται σε αυτήν εμφανίζονται οι ρύποι, ο χρόνος στον οποίο γίνονται οι μετρήσεις, καθώς και η μέθοδος με την οποία γίνεται η μέτρηση των ρύπων:

Πίνακας 2.2: Ρύποι, Χρόνος μέτρησης, Μέθοδος μέτρησης

Ρύπος	Χρονική βάση μετρήσεων	Μέθοδος μέτρησης
Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	1 ώρα	Απορρόφηση στο υπέρυθρο (NDIR)
Οξείδια του αζώτου (NO, NO ₂)	1 ώρα	Χημειοφωταύγεια
Όζον (O ₃)	1 ώρα	Απορρόφηση στο υπεριώδες
Διοξείδιο του θείου (SO ₂)	1 ώρα	Φθορισμομετρία
Καπνός (BS)	24 ώρες	Μέθοδος OECD
Αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ 10 ¹)	1 ώρα	Απορρόφηση β ακτινοβολίας
Βενζόλιο-Τολουόλιο-Αιθυλοβενζόλιο, m-p-ο Ξυλόλιο (BTX)	1 ώρα	Αέρια χρωματογραφία (GC)

Πηγή: ΕΑΡΘ-Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ, 2006

2.3.1.3) Ρύποι ανά Πηγή ρύπανσης

Οι ανθρωπογενείς πηγές προέλευσης του κάθε ρύπου για την περιοχή της Αθήνας σύμφωνα με την έκθεση του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ-ΕΑΡΘ είναι:

Α) Όζον (O₃)

Το όζον σχηματίζεται στην κατώτερη ατμόσφαιρα ως αποτέλεσμα αλυσίδας χημικών αντιδράσεων μεταξύ του οξυγόνου, πτητικών οργανικών ενώσεων (VOCs), και οξειδίων του αζώτου υπό συνθήκες έντονης ηλιακής ακτινοβολίας και υψηλών θερμοκρασιών. Πηγές των ρύπων που συντελούν στη δημιουργία του όζοντος είναι τα οχήματα, εργοστάσια, χωματερές, χημικά διαλυτικά και πολλές άλλες μικρές πηγές όπως βενζινάδικα, αγροτικός εξοπλισμός, κ.λπ.

Β) Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)

Το CO παράγεται κυρίως από τα βενζινοκίνητα αυτοκίνητα. Υψηλές συγκεντρώσεις του μπορούν να βρεθούν σε κλειστά μέρη όπως χώροι στάθμευσης, ελλιπώς αεριζόμενες υπόγειες διαβάσεις, ή κατά μήκος των δρόμων σε περιόδους κυκλοφοριακής αιχμής.

Γ) Διοξείδιο του αζώτου (NO₂)

Η χρήση καυσίμων κυρίως σε αυτοκίνητα αλλά και σε βιομηχανικούς καυστήρες ή σε σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής παράγει μονοξείδιο του αζώτου. Αυτό με διάφορες χημικές αντιδράσεις που ενισχύονται με την παρουσία της ηλιακής ακτινοβολίας μετατρέπεται σε διοξείδιο του αζώτου.

Δ) Αιωρούμενα σωματίδια

Ανθρωπογενείς πηγές: βιομηχανικές δραστηριότητες, παραγωγή τσιμέντου, γύψου, χυτήρια μεταλλεύματος, εξορυκτικές δραστηριότητες, κατασκευαστικές/οικοδομικές δραστηριότητες, οχήματα (κυρίως πετρελαιοκίνητα οχήματα και δίκυκλα), πυρκαγιές, αγροτικές δραστηριότητες, άλλες καύσεις (κεντρικές θερμάνσεις, τζάκια, ψησταριές), και ιδιαίτερα στο εσωτερικό περιβάλλον κάπνισμα μαγείρεμα. Η συμμετοχή του αυτοκινήτου οφείλεται στην καύση του καύσιμου, στη φθορά των ελαστικών και στην επαναιώρηση. Μικρότερα σε μέγεθος σωματίδια δημιουργούνται δευτερογενώς στην ατμόσφαιρα από αντιδράσεις αερίων ρύπων. Οι αντιδράσεις αυτές επιταχύνονται παρουσία ηλιακής ακτινοβολίας και σε υψηλές θερμοκρασίες.

Ε) Διοξείδιο του θείου (SO₂)

Εργοστάσια παραγωγής ενέργειας, βιομηχανίες, κεντρικές θερμάνσεις, διυλιστήρια πετρελαίου, χημικές βιομηχανίες, χαρτοβιομηχανίες.

ΣΤ) Μόλυβδος (Pb), Αρσενικό (As), Κάδμιο (Cd) και Νικέλιο (Ni).

Είναι μέταλλα, τα οποία βρίσκονται στην ατμόσφαιρα σε αιωρούμενα σωματίδια είτε υπό στοιχειακή μορφή είτε υπό μορφή ενώσεων (οξειδίων, θεικών ή θειούχων). Ανθρωπογενείς πηγές: Ο μόλυβδος, εκπέμπεται κυρίως από τις διεργασίες παραγωγής του, από την απόρριψη στο περιβάλλον προϊόντων που περιέχουν μόλυβδο και από την καύση υγρών καυσίμων και ξύλων. Το αρσενικό εκπέμπεται κυρίως υπό μορφή οξειδίων, από χυτήρια αρσενικού και από την καύση καυσίμων. Παλαιότερα η χρήση ζιζανιοκτόνων ήταν ακόμη μια πηγή ρύπανσης.

Το κάδμιο, εκπέμπεται από τις παραγωγικές διαδικασίες παραγωγής μολύβδου, ψευδαργύρου, χαλκού, σιδήρου ή χάλυβα με τη μορφή θειούχων ή θεικών αλάτων. Επίσης από την καύση καυσίμων υπό τη μορφή οξειδίων ή υπό στοιχειακή μορφή και από την καύση απορριμμάτων υπό τη μορφή χλωριούχων αλάτων. Το νικέλιο, εκπέμπεται από την καύση καυσίμων, από μεταλλουργικές εργασίες παραγωγής νικελίου ή χάλυβα. Το νικέλιο από τις διεργασίες αυτές εκπέμπεται ως θειικό άλας ή υπό τη μορφή οξειδίων. Χρησιμοποιείται ευρέως στη βιομηχανία ως καταλύτης.

Ζ) Πολυκυκλικοί Αρωματικοί Υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ)

Είναι οργανικές χημικές ενώσεις που περιέχουν άνθρακα και υδρογόνο. Αποτελούνται από τρεις ή και περισσότερους συμπτυκνωμένους βενζολικούς δακτυλίους και βρίσκονται κυρίως υπό μορφή ατμών ή σωματιδίων. Η χαρακτηριστικότερη ένωση της κατηγορίας αυτής είναι το βενζο(α)πυρένιο. Στις ανθρωπογενείς πηγές περιλαμβάνονται η βιομηχανία (παραγωγής κωκ, αλουμινίου και επεξεργασίας ξύλου), η θέρμανση στις οικίες όταν χρησιμοποιούνται ξύλα και κάρβουνο, και τα οχήματα.

Z1) Βενζόλιο (C₆H₆)

Το βενζόλιο εκπέμπεται στην ατμόσφαιρα κυρίως από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Η κύρια πηγή είναι τα βενζινοκίνητα οχήματα, ιδιαίτερα εκείνα στα οποία δεν λειτουργεί σωστά ο καταλύτης, ενώ άλλες πηγές είναι η βιομηχανία (διυλιστήρια, χημική βιομηχανία), η διακίνηση καυσίμων και η οικιακή θέρμανση.

2.3.1.4) Όρια ρύπων για λήψη έκτακτων μέτρων στην περιοχή της Αθήνας

Η ρύπανση στην περιοχή της Αθήνας παρουσιάζει ορισμένες αυξομειώσεις περιοδικές που αντανakλούν τις μεταβολές στις δραστηριότητες και σε μετεωρολογικούς παράγοντες. Τα όρια αυτών των διακυμάνσεων είναι θεσμοθετημένα και όταν ξεπερασθούν σύμφωνα με την ΕΑΡΘ το θεσμικό πλαίσιο προβλέπει μια σειρά από ενέργειες για την επάνοδο σε ότι χαρακτηρίζεται ως ανεκτό όριο ξεχωριστό για κάθε ρύπο.

Α) Νομοθετημένα όρια ρύπων-όρια λήψης εκτάκτων μέτρων

Στη χώρα μας ισχύουν νομοθετημένα όρια για τους ρύπους διοξείδιο του θείου, καπνό, αιωρούμενα σωματίδια, διοξείδιο του αζώτου, μόλυβδο, όζον, μονοξείδιο του άνθρακα, βενζόλιο σύμφωνα με τα όρια ποιότητας ατμόσφαιρας που έχουν καθιερωθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση (βλ. πίνακα 2.3). Τα όρια αυτά αναφέρονται τόσο στην προστασία της ανθρώπινης υγείας όσο και των οικοσυστημάτων. Μια σειρά οδηγιών έχουν εκδοθεί για τα όρια λήψης έκτακτων μέτρων ενδεικτικά αναφέρονται οι παρακάτω:

- ◆ Οδηγία 1996/62/EK για την εκτίμηση και διαχείριση της ποιότητας του αέρα του περιβάλλοντος έχει ενσωματωθεί στο Ελληνικό δίκαιο με την (ΚΥΑ 3277/209/2000, ΦΕΚ 180/Β/17-2-2000).
- ◆ Οδηγία 1999/30/EK για τις οριακές τιμές διοξειδίου του θείου, οξειδίων του αζώτου, σωματιδίων και μολύβδου, στον αέρα του περιβάλλοντος έχει ενσωματωθεί στο Ελληνικό δίκαιο με την (ΠΥΣ 34/30-5-2002, ΦΕΚ 125/Α/5-6-2002).
- ◆ Οδηγία 2000/69/EK για τις οριακές τιμές βενζολίου και μονοξειδίου του άνθρακα στον αέρα του περιβάλλοντος έχει ενσωματωθεί στο Ελληνικό δίκαιο με την (ΚΥΑ 9238/332, ΦΕΚ 405/Β/27-2-2005).
- ◆ Οδηγία 2002/3/EK σχετικά με το όζον στον ατμοσφαιρικό αέρα έχει ενσωματωθεί στο Ελληνικό δίκαιο με την (ΚΥΑ 38638/2016, ΦΕΚ 1334/Β/21-9-2005).

- ♦ Οδηγία 2004/107/EK σχετικά με το αρσενικό, το κάδμιο, τον υδράργυρο, το νικέλιο και τους πολυκυκλικούς υδρογονάνθρακες στον ατμοσφαιρικό αέρα.
- ♦ Με την Κ.Υ.Α 11824/1993 θεσμοθετείται σχέδιο δράσης για την αντιμετώπιση επεισοδίων ατμοσφαιρικής ρύπανσης και τίθενται «όρια εκτάκτων μέτρων», για τον περιορισμό της ρύπανσης σε περιπτώσεις που κυρίως λόγω εξαιρετικά δυσμενών μετεωρολογικών συνθηκών, αναμένεται αύξηση των τιμών ρύπανσης. Τα μέτρα λαμβάνονται όταν οι μετρούμενες τιμές υπερβούν ή προσεγγίσουν τα όρια εκτάκτων μέτρων (συναγερμού) και ταυτόχρονα υπάρχει πρόβλεψη για συνθήκες που ευνοούν τη διατήρηση ή αύξηση των τιμών ρύπανσης για τις επόμενες ή την επόμενη ημέρα.
- ♦ Για το CO, σύμφωνα με την Οδηγία 2000/69/EK (ενσωμάτωση στο Εθνικό Δίκαιο με την Κ.Υ.Α. 9238/332/2004) δεν προβλέπεται όριο συναγερμού. Με το άρθρο 13 της ΚΥΑ 9238/332/2004, οι διατάξεις της ΚΥΑ 11824/1993 για τη λήψη εκτάκτων μέτρων που αναφέρονται στο CO καταργούνται.
- ♦ Για τα αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ10) δεν προβλέπεται από την κείμενη νομοθεσία τόσο την ευρωπαϊκή όσο και την Ελληνική όριο συναγερμού. Τα επικαιροποιημένα όρια λήψης εκτάκτων μέτρων που ισχύουν σήμερα για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή της Αθήνας, παρουσιάζονται στο παρακάτω πίνακα:(για όλα τα παραπάνω βλ:www.europa.eu.int, έκθεση ΥΠΕ.ΧΩ.ΔΕ.-ΕΑΡΘ, 2006).

Πίνακας 2.3 Όρια ρύπων για τη λήψη έκτακτων μέτρων

Ρύπος	Χρονική βάση	Όριο
Διοξείδιο του αζώτου (NO₂)	1 ώρα	Όριο συναγερμού: 400 μg/m³ υπέρβαση της τιμής αυτής για 3 συνεχόμενες ώρες
Διοξείδιο του θείου (SO₂)	1 ώρα	Όριο συναγερμού: 500 μg/m³ υπέρβαση της τιμής αυτής για 3 συνεχόμενες ώρες

Όζον (O₃)	1 ώρα	Όριο συναγερμού: 240 µg/m³ υπέρβαση της τιμής αυτής για 3 συνεχόμενες ώρες
Καπνός (BS)	24 ώρες	Στάδιο προειδοποίησης 240 µg/m³ Α΄ βαθμίδα μέτρων: 300 µg/m³ Β΄ βαθμίδα μέτρων: 400 µg/m³

Πηγή:ΕΑΡΘ-Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ, 2006

Β) Αξιολόγηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης της Αθήνας για το έτος 2005 (ΕΑΡΘ-ΥΠΕΧΩΔΕ, 2006) – Υπερβάσεις των ορίων:

Από τις συγκρίσεις των συγκεντρώσεων των μετρούμενων ρύπων με τα ισχύοντα όρια ποιότητας ατμόσφαιρας και τις οριακές ενδεικτικές τιμές που καθορίζονται στις Κοινοτικές Οδηγίες, προκύπτουν υπερβάσεις σε ορισμένους ρύπους. Αυτές οι υπερβάσεις καταγράφονται ως εξής:

- **Αιωρούμενα σωματίδια ΑΣ10:** Τα αιρούμενα σωματίδια **ΑΣ10** παρουσιάζουν υπερβάσεις των ορίων της νέας οδηγίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε) στην πλειονότητα των σημείων μέτρησης. Είναι από τους ρύπους για τους οποίους πρόσφατα τέθηκαν όρια σε επίπεδο Ε.Ε. και αποτελούν πρόβλημα για τα περισσότερα κράτη μέλη.
- **Διοξείδιο του θείου (SO₂):** Ο ρύπος αυτός που παλαιότερα αποτελούσε πρόβλημα, έχει καταπολεμηθεί και δεν ξεπερνάει τα όρια σε καμιά θέση μέτρησης.
- **Διοξείδιο του αζώτου (NO₂):** Το διοξείδιο του αζώτου παρουσιάζει υπερβάσεις της ενδεικτικής μέσης ετήσιας τιμής και αν δεν μειωθούν οι τιμές τότε θα υπάρξει υπέρβαση και των ορίων που θα ισχύσουν από 1-1-2010 βάσει της νέας οδηγίας.
- **Όζον (O₃):** Για το ρύπο αυτό το 2005 παρουσιάστηκαν υπερβάσεις τόσο του ορίου ενημέρωσης όσο και του ορίου συναγερμού κατά κύριο λόγο στους περιφερειακούς σταθμούς μέτρησης. Οι υπερβάσεις αυτές οφείλονται κατά κύριο λόγο στη γεωγραφική θέση της χώρας μεγάλη ηλιοφάνεια και υψηλές θερμοκρασίες, συνθήκες που ευνοούν το σχηματισμό του όζοντος και παρουσιάζονται σε όλες τις νότιες χώρες της Ε.Ε.
- **Μονοξείδιο του άνθρακα (CO):** Για το 2005 σημειώθηκε υπέρβαση για ένα μόνο οκτάωρο και σε ένα μόνο σταθμό μέτρησης του κέντρου της πόλης με έντονη κυκλοφορία

- **Μόλυβδος (Pb):** Ο μόλυβδος βρίσκεται σε πολύ χαμηλά επίπεδα και δεν αποτελεί πρόβλημα.
- **Βενζόλιο:** Για το ρύπο αυτό δεν σημειώθηκε υπέρβαση της ενδεικτικής τιμής για το 2005. Αν δεν μειωθούν οι τιμές τότε θα υπάρξει υπέρβαση των ορίων που θα ισχύσουν από 1-1-2010 βάση της νέας οδηγίας.

2.4) Η ατμοσφαιρική ρύπανση στην Αττική: η κατάσταση σήμερα (ΜΕΡΟΣ Β οι άλλες απόψεις).

Μετά λοιπόν από σχεδόν 35 χρόνια κατά τα οποία το φαινόμενο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα μελετήθηκε διερευνήθηκε, έγινε αντικείμενο επιστημονικών συζητήσεων και για το οποίο προτάθηκαν μέτρα αντιμετώπισης/εξάλειψής του και εν τέλει θεσμοθετήθηκε μια σειρά από μέτρα αντιμετώπισης του, συνεχίζει όπως δείχνει και η έκθεση της ΕΑΡΘ να υπάρχει και η κατάσταση της ατμόσφαιρας στον Αθηναϊκό χώρο παραμένει κρίσιμη. Κρίσιμη και επικίνδυνη για την υγεία των κατοίκων της Αττικής ενώ σχεδόν άγνωστες είναι οι συνέπειες στα περιβαστικά οικοσυστήματα και τη δασική χλωρίδα της Αττικής εξ' αιτίας της μακροχρόνιας έκθεσης τους στους ρύπους που συνεχίζουν να εκλύονται στην Αττική παρ' ότι οι ενδείξεις από την βιβλιογραφία δείχνουν πως μάλλον αυτές είναι από σοβαρές έως και καταστροφικές (βλ. εδώ κεφάλαιο 4^ο).

Αλλά δεν είναι μόνο η έκθεση της ΕΑΡΘ η οποία κατά κύριο λόγο επίσημα και έγκυρα δείχνει πως το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα εμμένει γιατί οι αιτίες που το γεννούν παραμένουν ενεργές είναι και μια σειρά από ανεξάρτητες έρευνες και μελέτες σχετικά ή/και πολύ πρόσφατες.

Σύμφωνα με τα ευρήματα μιας έρευνας 11 χρόνων η οποία δημοσιεύθηκε το 1998: «εξετάζοντας τις πηγές ρύπανσης στην Αθήνα και αντιστοιχώντας τους διαφορετικούς ρύπους της Αθήνας είναι φανερό πως η κυκλοφορία των οχημάτων συνεισφέρει σημαντικά στην πλοκή έκλυση ρύπων στην Αθήνα: Σε ετήσια βάση όλες οι εκπομπές CO και τα 3/4 των εκπομπών NOx και των εκλυόμενων υδρογονανθράκων και σχεδόν τα 2/3 του καπνού (BS) συνδέονται με την κυκλοφορία των οχημάτων και ιδιαίτερα των Ι.Χ οχημάτωνπερισσότερα από τα 2/3 του εκλυόμενου SO₂ έχει ως πηγή προέλευσης την βιομηχανίαενώ περίπου το 1/5 των εκλυόμενων SO₂ και BS υπολογίζεται ότι εκλύεται από τις κεντρικές θερμάνσεις» (Kalabokas et al., 1999).

Η όποια μείωση κάποιων ρύπων είναι περισσότερο αποτέλεσμα της μείωσης του όγκου των δραστηριοτήτων των βιομηχανικών και βιοτεχνικών μονάδων στην Αττική και δευτερευόντως λόγω της βελτίωσης των καυσίμων στις άλλες δυο πηγές έκλυσης ρύπων, κεντρικές θερμάνσεις και μεταφορές, παρ' ότι αυτή η βελτίωση ισοσταθμίζεται από την αύξηση του αριθμού των αυτοκινήτων και τη συνέχιση της δημογραφικής διόγκωσης της Αθήνας λόγω και της εισροής αλλοδαπών οικονομικών μεταναστών και της επέκτασης του Αθηναϊκού χώρου προς τα Μεσόγεια.

Η μείωση των βιομηχανικών βιοτεχνικών δραστηριοτήτων προήλθε:

- α)** από τα μέχρι σήμερα περιοριστικά μέτρα περιβαλλοντικών πολιτικών κυρίως των απαγορεύσεων και των περιορισμών του Π.Δ 84/84 και μιας σειράς άλλων μέτρων πολεοδομικών οικονομικών αντικινήτρων κ.ά. που όλα στόχευαν στην αποκέντρωση της βιομηχανίας για λόγους κυρίως περιβαλλοντικούς.
- β)** από τη σχετική αποβιομηχάνιση στην Αττική αλλά και στην υπόλοιπη χώρα κυρίως λόγω της κλαδικής αναδιάρθρωσης της βιομηχανίας (Υπουργείο Ανάπτυξης, 2004) και της μειωμένης ανταγωνιστικότητας (αδυναμία ανταγωνισμού π.χ. χωρών με υποπολλαπλάσιο εργατικό κόστος στα Βαλκάνια και την Ασία) και
- γ)** από τις τάσεις τριτογενοποίησης της Ελληνικής οικονομίας και ιδιαίτερα της Αθηναϊκής οικονομίας (Βαΐου κ.ά., 1999).

Αλλά παρά τη μείωση στην Αττική συμπεριλαμβανομένου σε αυτήν και του Θριάσιου πεδίου λειτουργούν μέχρι το 1998 και μάλλον δεν έχουν αλλάξει και πολύ τα πράγματα από τότε: «δύο διυλιστήρια δύο χαλυβουργεία και μια τσιμεντοβιομηχανία...Υπάρχουν ακόμη περίπου 100 μικρομεσαίες επιχειρήσεις κυρίως στους κλάδους τροφίμων πλαστικών και κλωστοϋφαντουργίας. Η πλειοψηφία των βιομηχανικών μονάδων εκτείνεται σ' έναν άξονα ΝΔ-ΒΑ στον οποίο περιλαμβάνονται οι δυτικές συνοικίες της Αθήνας το κέντρο της πόλης και ο Πειραιάς» (Kalabokas et al., 1999).

Σύμφωνα δε με μια τελευταία έκθεση (Υπουργείο Ανάπτυξης, 2004) «..στην Αττική υπάρχει ακόμα συγκεντρωμένο το 30% των απασχολούμενων της χώρας στη βιομηχανία». Και βέβαια η βιομηχανία συνεχίζει να ρυπαίνει. Οι εκπομπές ρύπων από τη βιομηχανία «διακρίνονται σε αυτές που προέρχονται από την ίδια την παραγωγική διαδικασία και εκείνες που οφείλονται στη χρήση καυσίμων.... σημειώνεται όμως ότι ο βιομηχανικός τομέας χρεώνεται και ένα μερίδιο εκπομπών που προέρχονται από την ηλεκτροπαραγωγή, ανάλογο του ποσοστού συμμετοχής του ηλεκτρισμού στο σύνολο πηγών ενέργειας..... Το μερίδιο άμεσης ευθύνης της βιομηχανίας στις αέριες εκπομπές

είναι σχετικά υψηλότερο στην περίπτωση των εκπομπών CO₂, SO₂ και NO_x.....Υψηλή συμμετοχή της παραγωγικής διαδικασίας καταγράφεται και στην περίπτωση των εκπομπών CO και VOC, το συνολικό τους μερίδιο όμως περιορίζεται κάτω του 5%.....Η ενεργειακή βιομηχανία συμμετέχει κατά το μεγαλύτερο ποσοστό στο σύνολο των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τις σταθερές εστίες καύσης.....Η κατανάλωση καυσίμων το 2002 έχει αυξηθεί κατά 40% περίπου σε σχέση με την κατανάλωση του 1990, παρουσιάζοντας ένα μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης της τάξης του 3% για την περίοδο 1990 – 2002» (Υπουργείο Ανάπτυξης, 2004).

Όσον αφορά τις άλλες δύο πηγές έκλυσης ρύπων στην Αττική μια έρευνα 11 χρόνων στην οποία έχει ήδη γίνει αναφορά (Kalabokas et al., 1999) τονίζει τα εξής «Σε ετήσια συνολική βάση η κυκλοφορία θεωρείται ότι είναι η κύρια πηγή CO, NO_x, μαύρου καπνού BS, και υδρογονανθράκων ...» σε εποχική βάση όμως αν δηλαδή υπολογισθούν μόνο οι μήνες Νοέμβριο με Απρίλιο όπως ήδη ειπώθηκε η έρευνα θεωρεί ότι σύμφωνα με τα ευρήματα της οι κεντρικές θερμάνσεις είναι οι κύριες πηγές έκλυσης SO₂. Η παρά τις προσπάθειες μερική αποτυχία αντιμετώπισης του προβλήματος φαίνεται πως οφείλεται κατά κύριο λόγο στην κυκλοφορία των οχημάτων. Η μελέτη που προαναφέρθηκε επισημαίνει χαρακτηριστικά ότι «...ένας σημαντικός παράγον που πρέπει να ληφθεί υπ' όψη όσον αφορά την ατμοσφαιρική ρύπανση στην Αθήνα είναι η σταθερή αύξηση του αριθμού των ιδιωτικών αυτοκινήτων στην Αθήνα, περίπου 6% το χρόνο, και τα οποία αποτελούν τη σημαντικότερη αιτία του κυκλοφοριακού προβλήματος στην Αθήνα» (Kalabokas et al., 1999), ενώ μια πιο πρόσφατη αναφορά του Συλλόγου των Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων σημειώνει: «....ότι ο δείκτης ιδιοκτησίας ΙΧ κατά την τελευταία 12ετία έχει αυξηθεί κατά 45% περίπου, ενώ την τελευταία 5ετία έχει παρατηρηθεί αύξηση τουλάχιστον 7%. Αν ληφθεί υπόψη και το γεγονός ότι τα μεγέθη αυτά υπολείπονται ακόμη αρκετά των άλλων ευρωπαϊκών χωρών και κατά συνέπεια είναι βέβαιο ότι η χρήση του Ι.Χ. θα αυξηθεί περαιτέρω (και ίσως σημαντικά) στα επόμενα χρόνια, διαφαίνεται το μέγεθος και η κρισιμότητα του προβλήματος (Π. Παπαδάκος - Σύλλογος Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων :2006).

Και όσο δε για εκείνους οι οποίοι πιστεύουν ότι τα μεγάλα έργα υποδομής στους τομείς της κυκλοφορίας και των δημόσιων μέσων μαζικής μεταφοράς τα οποία έγιναν με αφορμή τους Ολυμπιακούς αγώνες συνέβαλαν στη μείωση της κυκλοφορίας ή/και στη διασπορά της στο χρόνο κατά τρόπο τέτοιο που να μειώνει τις συγκεντρώσεις ρύπων ή /και τον όγκο των ρύπων οι οποίοι συνιστούν το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

στην Αττική οι επισημάνσεις του Συλλόγου των Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων μάλλον τους διαψεύδουν :

- «Παρατηρείται μια σημαντική μετάβαση από την εποχή που η πλειοψηφία των μετακινήσεων πραγματοποιούνταν κατά μήκος ακτινικών διαδρόμων, στη σημερινή κατάσταση που έχουμε πολλαπλάσιες μετακινήσεις κατά μήκος πλήθους αξόνων με υψηλή πυκνότητα πληθυσμού και μεγάλου αριθμού δραστηριοτήτων.
- Διαπιστώνεται μια σαφής μετάβαση από κυκλοφοριακές αιχμές που παρατηρούνταν τις πρωινές και μεσημεριανές ώρες, στη σημερινή πραγματικότητα όπου οι ώρες αιχμής έχουν «εξαπλωθεί» σε όλη τη διάρκεια της ημέρας, κυρίως στο διάστημα 7:00 - 22:00 και πολλές φορές και πέρα από αυτό.
- Η κατασκευή και λειτουργία σημαντικών νέων έργων υποδομής, απαραίτητων για τη λειτουργία της πόλης, τόσο στη διάρκεια των Ολυμπιακών Αγώνων, αλλά κυρίως μετά από αυτούς, οδηγεί στην περαιτέρω επιβάρυνση της κυκλοφορίας με προστιθέμενη ζήτηση για μετακινήσεις («γένεση» νέας κυκλοφορίας).
- Η προσφερόμενη εξυπηρέτηση των δημόσιων μέσων μεταφοράς δεν είναι σε θέση, παρά τις αρκετές βελτιώσεις και την επιτυχημένη λειτουργία του συστήματος του Μετρό, να καλύψει τη διαρκώς αυξανόμενη ζήτηση μετακινήσεων στην Αττική. Ο ανταγωνισμός από τα άλλα μεταφορικά μέσα έχει αυξηθεί σημαντικά και προέρχεται από την έντονη χρήση των μέσων ατομικής μεταφοράς (ΙΧ και ταξί)» (Π. Παπαδάκος - Σύλλογος Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων :2006).

2.5) Συγκεφαλαιώνοντας

Η εμφάνιση του προβλήματος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα, περίπου από τα μέσα της δεκαετίας του '60 και η συνεχής δυναμική παρουσία του ως κινδύνου περίπου από την δεκαετία του '70 δεν είναι φαινόμενο ούτε φυσικό ή φυσιολογικό ούτε αναπόφευκτο ούτε ιστορικά τυχαίο.

Είναι προϊόν μιας σχετικά μακράς ιστορικής εξέλιξης. Και είναι αυτή η ιστορική εξέλιξη η οποία ανέδειξε την Αθήνα από πρωτεύουσα - σύμβολο του 1834 ενός Ελληνισμού υπόδουλου η/και ευημερούντα στις τέσσερις γωνιές της Μεσογείου, σε

πρωτεύουσα πόλη της Ελληνικής οικονομίας το 1945. Και είναι αυτή η ίδια ιστορική εξέλιξη η οποία την ανέδειξε μεταπολεμικό πόλο συγκέντρωσης της πλειονότητας των οικονομικών δραστηριοτήτων του Ελληνικού χώρου, όπως αυτός διαμορφώθηκε μετά την τελική διευθέτηση των συνόρων του Ελληνικού κράτους, τη δεκαετία του 1920.

Είναι επίσης το φαινόμενο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα προϊόν ενός ορισμένου μοντέλου οικονομικής μετά το 1945 ανάπτυξης το οποίο πέτυχε εντυπωσιακά όσον αφορά το στόχο του της οικονομικής μεγέθυνσης και της θεαματικής ανόδου του βιοτικού επιπέδου, αλλά προκάλεσε την περιβαλλοντική υποβάθμιση στην Αττική, κυρίως και όχι μόνο σε αυτήν.

Είναι επίσης το αποτέλεσμα ενός συστήματος διαχείρισης του χώρου το οποίο ευνόησε την οικοδομική δραστηριότητα και τη συσσώρευση πληθυσμού στον Αθηναϊκό χώρο. Παρά τις διαφοροποιήσεις του μοντέλου αυτού τα τελευταία 15-20 χρόνια παρά την θεσμοθέτηση αντιρρυπαντικών μέτρων στα οποία εμμέσως μπορούν να συμπεριληφθούν και η βελτίωση / επαύξηση των υποδομών και του κοινωνικού εξοπλισμού του Αθηναϊκού χώρου, παρά τις τομεακές αλλαγές ως προς την σύνθεση του ΑΕΠ το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα υπάρχει μεταλλάσσεται και οι μακροχρόνιες επιπτώσεις του σε ανθρώπους και στα φυσικά οικοσυστήματα τα οποία περιβάλλουν το λεκανοπέδιο μας είναι ακόμη εν πολλοίς άγνωστες.

Αν και διαφοροποιημένο αυτό το μοντέλο οικονομικής ανάπτυξης παραμένει ως προς τα βασικά του χαρακτηριστικά αναλλοίωτο, και συνεχίζει να προσελκύει ανθρώπους και δραστηριότητες στον Αθηναϊκό χώρο. Το αποδεικνύουν οι πιο πρόσφατες μελέτες για την κυκλοφορία και τη βιομηχανία στην Αθήνα το αποδεικνύει το γεγονός ότι στην Αθήνα ζει και δραστηριοποιείται το 1/3 του νόμιμου πληθυσμού της χώρας, το αποδεικνύει η οικοδομική δραστηριότητα στην Αθήνα που τώρα διαχέεται προς τα Μεσόγεια, το αποδεικνύουν οι περιφερειακές ανισότητες οι οποίες παρά τα συνχρηματοδοτούμενα προγράμματα των τελευταίων είκοσι χρόνων δεν έχουν αμβλυνθεί αφού η Ελλάδα συνεχίζει να έχει τρεις πλέον φτωχές περιφέρειες της Ε.Ε (http://ec.europa.eu/regional_policy). Και ως εκ τούτου συνεχίζει ν' αναπαράγει και το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αθήνα.

Σύμφωνα με τα στοιχεία που παρουσιάζονται στην ετήσια έκθεση του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ γίνεται σαφές πως στην περιοχή της Αθήνας υπάρχουν αέριοι ρύποι οι οποίοι παρουσιάζουν διακυμάνσεις και ότι το φαινόμενο είναι δυναμικό. Οι όποιες μειώσεις κάποιων ρύπων, ισοσταθμίζονται με την αύξηση άλλων ρύπων π.χ. η σχετική τριτογεννοποίηση της οικονομίας στον Αθηναϊκό χώρο, η οποία συνιστά μια

διαφοροποίηση του μοντέλου οικονομικής ανάπτυξης και η αποθάρρυνση/περιορισμοί εγκατάστασης βιομηχανικών δραστηριοτήτων σε αυτόν έχει επιφέρει αύξηση/διαφοροποίηση των μεταφορών και των μετακινήσεων που με τη σειρά τους αυξάνουν τους ρύπους οι οποίοι εκλύονται από τα οχήματα και τη συνεχή επιδείνωση της κυκλοφορίας στην Αθήνα ενώ έχει μειώσει τις εκλύσεις ρύπων οι οποίοι σχετίζονται με τις βιομηχανικές δραστηριότητες.

Η σύσταση και οργάνωση ενός Παρατηρητηρίου με σκοπό λειτουργίας του την επιμέτρηση των επιπτώσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης της Αθήνας στη δασική βλάστηση του Υμηττού έχει ήδη ισχυροποιηθεί με τα όσα εδώ εκτέθηκαν σχετικά με τη δημιουργία τη στοιχειοθέτηση και την επιμονή του φαινομένου της από αέρος ρύπανσης στην Αττική. Σε επόμενο κεφάλαιο θα παρουσιαστούν μέσω βιβλιογραφικών προσεγγίσεων οι επιπτώσεις τις οποίες επιφέρει η ατμοσφαιρική ρύπανση, ρύπων όμοιων με αυτών που καταγράφει η έκθεση του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ – ΕΑΡΘ, στη δασική βλάστηση και κυρίως σε είδη δασικών δέντρων όμοια ή παρόμοια με αυτά του Υμηττού η πρόταση για το Παρατηρητήριο θα ισχυροποιηθεί ακόμα περισσότερο.

3 Η ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΥΜΗΤΤΟΣ: ΙΣΤΟΡΙΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝ

3.1) Τόπος και ονομασία: Αυτόχθονες, Γεωγράφοι, Περιηγητές, Κατακτητές, Ιστορικοί

“τι να περιμένει κανείς από μια πόλη όπου ο ήλιος ανατέλλει από τον Τρελλό και δύει στο Δαφνί”: Λαϊκή ρήση παλιών Αθηναίων μετά την ίδρυση του Δημόσιου Δρομοκαϊτειου Φρενοκομείου στην περιοχή της Μονής Δαφνίου και ως εκ τούτου το φρενοκομείο είχε το παρωνύμιο «το Δαφνί».

3.1.0) «Υμηττός; (κν Τρελλός) όρος της Αττικής αποκλείον από Α το αθηναϊκόν λεκανοπέδιον. Εκτείνεται μεταξύ του πολεοδομικού συγκροτήματος των Αθηνών, του όρους Πεντέλης (περιοχή Αγ. Παρασκευής – Παλλήνης), της πεδιάδος Μεσογείων και του Σαρωνικού κόλπου (περιοχή Βούλας – Βάρης). Διεύθυνσις Β-ΒΑ προς Ν-ΝΔ. Υψομ. 1026, 766, 622. Η ονομ. Τρελλός πιθανολογείται εκ του Γαλλικού *tres long*, χαρακτηρισμός δοθείς εις το όρος υπό ξένων περιηγητών άνευ του κυρίως ονόματος του ή εκ του ιταλικού *Monte Imetto*, εξ’ ου *Monte Matto* (= όρος τρελλόν) ή ακόμη εκ διαπιστώσεων μετεωρολογικών τινών ανωμαλιών, συχνάκις προερχομένων εκ της διευθύνσεως του. Εις τας παρυφάς τω υπάρχουν μοναί Καισαριανής, Ζωοδόχου Πηγής, Αστερίου, και Αγ. Ιωάννου του Θεολόγου. Σημειούται αι προς το λεκανοπέδιον Αθηνών περιοχαί του,

δασοσκεπείς άλλοτε, είναι κατειλημμένοι νυν υπό πολυανθρώπων οικισμών συνεχώς καταλαμβάνοντων εκτάσεις προς τα ανάντη (Γενική Παγκόσμιος Εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος Λαρούς Τόμος 12ος λήμμα, Υμηττός, 1964).

3.1.0.1) «Υμηττός, (και Τρελός). Όρος της Αττικής, με κορ. 1026 μ. (Εύζωνος), 827

μ. (ανώνυμη), 770 μ. (Μαυροβούνι). Αρχίζει από τον Σταυρό Αγ. Παρασκευής, προχωρεί προς Ν, χωρίζοντας το λεκανοπέδιο των Αθηνών, σε όλο το μήκος του, από τα Μεσόγεια , και απολήγει στο άκρο της χερσονήσου της Βουλιαγμένης, το άκρ. Ζωστήρ. Το μήκος του είναι π. 22 χλμ. Ένας χαμηλός αυχένας, η κοιλάδα της Πιρναρής, το χωρίζει σε Β και Ν τμήμα. Λίγα πεύκα καλύπτουν μερικές περιοχές του. Υδάτινα ρεύματα δεν έχει στην αρχαιότητα από της ΒΔ υπώρειες του πήγαζε ο ποτ. Ιλισός. Τμήματα της πρωτεύουσας φθάνουν έως τις παρυφές του σε όλο του το μήκος» (λήμμα Υμηττός:Επίτομο Γεωγραφικό Λεξικό της Ελλάδος, 2001).

3.1.1) Η ονομασία Υμηττός προέρχεται από την πελασγική λέξη Ουμάιτ ή Ύμητ, που

σημαίνει σκληρός, τραχύς, βραχώδης τόπος. Ο Ηρόδοτος αναφέρει (στ. 1075) ότι στον Υμηττό και γύρω απ' αυτόν υπήρχαν πελασγικοί οικισμοί και δήμοι, όπως ο Σφήττος, η Κίκυνα, η Αιξώνη, οι Σκυρίδες η Πήρα και άλλοι. Πρόκειται για προσφυγικούς οικισμούς που εγκαταστάθηκαν στις υπώρειες του Υμηττού όταν τα Πελασγικά πρωτοελληνικά φύλα εκδιώχθηκαν από τη Θεσσαλία και εγκαταστάθηκαν στην Αττική και την Πελοπόννησο.

3.1.2) Η λέξη Υμηττός προέρχεται από το θύμος (κοιν. θυμάρι) που έγινε σιγά - σιγά

θυμέτ - Υμέτ - Υμηττός. Οι αρχαίοι (Θεόφραστος) ονόμασαν θύμους, τα φρύγανα που αφθονούσαν στον Υμηττό, και που με το δυνατό άρωμά τους, έκαναν τις μέλισσες να στροβιλίζουν σαν μεθυσμένες (από το θυμός = διάθεση της ψυχής). Από αυτό το φαινόμενο της "τρέλας" των μελισσών ονομάστηκε και το βουνό Τρελός. Για την εξήγηση όμως αυτή, καθώς και για την ταύτιση των δύο ονομασιών του βουνού, δε γίνεται πουθενά μνεία στ' αρχαία κείμενα.

3.1.3) Οι παλαιοί κάτοικοι της Ν. Ιταλίας (Μεγάλη Ελλάδα) πρόφεραν τη λέξη Υμηττός

Υματτός που από παραθορά έγινε Μάττος. Αργότερα οι Φράγκοι των Αθηνών ερμήνευσαν τον Υμηττό - Μάττο στους ντόπιους, σαν Τρελός.

3.1.4) Ο Υμηττός μεταφράστηκε στα χρόνια της Φραγκοκρατίας Μόντε Ιμέττο και από παραφθορά λεγόταν Μόντε Μάττο που κατά σύμπτωση σημαίνει *Τρελό βουνό*, ονομασία που διατηρήθηκε. Το πιθανότερο είναι ότι δεν έγινε καμιά παραφθορά της λέξης αλλά η ονομασία Τρελός προϋπήρχε, γι' αυτό και οι Φράγκοι τον είπαν και με τα δυο ονόματα του, δηλαδή Monte Imetto και Monte Matto.

3.1.5) Μια εύκολη και πολύ διαδεδομένη εξήγηση είναι ότι το Τρελός προερχόταν από την ονομασία *tres long* = πολύ μακρύς, που έδωσαν οι Γάλλοι γιατί δεν γνώριζαν τη λέξη Υμηττός.

3.1.6) Τον Υμηττό τον χρησιμοποιούσαν και από την αρχαιότητα ακόμη ως το μετεωρολογικό βαρόμετρο της Αττικής, δηλαδή βλέποντας την κορυφή του πρόβλεπαν τι καιρό θα κάνει, (Θεόφραστος: "Περί σημείων, υδάτων και πνευμάτων " Γ 43) γι' αυτό και είχαν "τοποθετήσει" βωμούς του Ομβρίου Δία και του Προοψίου Απόλλωνα». Επειδή όμως παρά τις προβλέψεις, αρκετές φορές παρουσιάζονταν καιρικές ανωμαλίες, ονόμασαν με τον καιρό το βόρειο Υμηττό, Τρελό (το νότιο Υμηττό τον έλεγαν Μαυροβούνι). Μάλλον αυτή είναι η πιο πιθανή εκδοχή.

3.1.7) Ο ονομαστός Τούρκος περιηγητής του 17ου αιώνα Evliya Celebi (Εβλιά Τσελεπή), που διέσχισε ολόκληρη την Ελλάδα (από το 1667 και μετά), αναφέρει τον Υμηττό μόνο σαν Ντελή Νταγ, δηλαδή Τρελό βουνό ή Τρελοβούνι.

3.1.8) Σ' ένα τούρκικο ταπί (επίσημος κτηματικός τίτλος) του 1761 της Ιεράς Μονής Ασωμάτων Πετράκη εμφανίζεται ο μισός Υμηττός σαν Ντελή Νταγ (Τρελοβούνι) και ο άλλος μισός σαν Καρά Νταγ (Μαυροβούνι).

3.1.9) Ο επίσκοπος Νανζιανζού Ιγνάτιος το 1772 αναφέρει ότι ο Υμηττός λεγόταν και Τηλεβούνι ή Τρελοβούνι.

3.1.10) Σε ένα έγγραφο του 1793 "Μοιρασιά του Κουρσαλά με λαχνούς" (Κουρσαλάς είναι το σημερινό Κορωπί) αναφέρεται ο Υμηττός σαν Τρελός και Μαύρο Βουνό.

3.1.11) Σε ένα σιγίλλιο (Πατριαρχικό Γράμμα δηλ. εκκλησιαστικό έγγραφο Πατριαρχικής Εντολής) του 1782 που υπογράφει ο Νεόφυτος Πατριάρχης Κωνσταντινουπόλεως αναφέρεται ο Υμηττός ως Υμήττειον όρος.

3.1.12) Οι Δημητριάδες – Δανιήλ Φιλίππιδης Γρηγόριος Κωνσταντάς γράφουν στην περίφημη «Γεωγραφία Νεωτερική» τους (1988 σελ. 138, Α΄ Έκδοση Βιέννη 1791): «Όρη ονομαστά της Αττικής ήταν ο Υμηττός, το οποίο εκαλούνταν και Κεκρόπιο και τώρα Τηλεβούνι, περίφημο δια το κάλλιστο μέλι όπου εγίνονταν, και γίνεται και τώρα ακόμι ...», (όμως αυτή η ονομασία, Κεκρόπιο όρος, για τον Υμηττό δεν αναφέρεται σε άλλη πηγή. Κεκρόπιον λεγόταν ο τάφος του Κέκροπα μυθικού βασιλιά της Αθήνας και από του ονόματος του Κεκροπία ήταν η αρχική ονομασία της Αττικής και Κεκροπιάς αποκαλείτο μια από τις δέκα φυλές της Αττικής).

3.1.13) Κάποια εποχή ονόμαζαν τον Υμηττό οι ξένοι περιηγητές το Μαυροβούνι, κυρίως την ανατολική του πλευρά, και *Λαμπροβούνι* (Ο Sporn και ο Wheeler το 1675, ο Chandler το 1764, ο Hobhouse το 1810 κ.ά.) μάλλον από το τότε κοντινό χωριό Λαμπρικά.

3.1.14) «Ήταν μια σπηλιά ωραία, στον βράχο τον θεόρατο, με χρώμα σταχτερό, που έσταζε δροσιές ολόγυρα. Μοσχοβολούσε ο τόπος από θυμάρια, σχοίνους και αγριοδυόσμους. Κόσμος ένα πλήθος, γυναίκες ένα σωρό, άντρες πολλοί και παιδιά ένα μελίσσι, άλλοι ορθοί, άλλοι καθισμένοι, μερικοί άρρωστοι από διάφορες ασθένειες, μισεροί και σακατεμένοι, βρίσκονταν εκεί και έκαναν το σταυρό τους. Το νερό ήταν δροσερό, γλυκό νερό, αγίασμα. Είχε μια μοσχοβολιά, που δεν ξαναέγινε...» : Αλέξανδρος Παπαδιαμάντης: "Θαύμα της Καισαριανής" (1901) αναφερόμενος στη λαϊκή δοξασία για το θαυματουργό νερό των πηγών του Υμηττού).

3.1.15) Σήμερα έχει επικρατήσει μόνο η αρχαία ονομασία του, Υμηττός, αυτή που αναφέρει και ο Πausanias στα Αττικά του: "όρη δε Αθηναίοις εστί ... και Υμηττός, ως φύει νομάς μελίσσαις επιτηδειοτάτας πλην αλαζώνων..".

3.1.16) «....αν και συνδεδεμένος με τη ζωή της Αθήνας περισσότερο από κάθε άλλο

στοιχείο της περιαστικής φύσης, κινδυνεύει να θεωρηθεί χώρος «ουδέτερος» , όπου μπορεί να τοποθετηθεί το οτιδήποτε με οποιονδήποτε τρόπο. Από τη μια πλευρά η λογική του «αποστειρωμένου» οικιστικού χώρου και η σταθερή διεκδίκηση της εκτόπισης όλων των ενοχλητικών χρήσεων στην περιφέρεια και από την άλλη πλευρά η «οικοπεδοκρατική» ιδεολογία των κατεστημένων πολιτικών και κοινωνικών δυνάμεων, δημιουργούν κινδύνους για το μέλλον. Εδώ η ιστορία μπορεί να είναι δύναμη ανάσχεσης. Δύναμη που μπορεί να δείχνει ότι ένα βουνό αξίζει να είναι «διατηρητέο» όχι βέβαια προς χάριν μιας νεκροφιλικής και γεροντοκοριάζουσας «παλαιολαγνίας», αλλά προς χάριν μιας σύγχρονης πλουραλιστικής και οικολογικής πολεοδομίας. Γιατί ο άνθρωπος της πόλης δε ζει μόνο από το ψωμί, ούτε από έναν άρτιο, ιδιωτικό ή δημόσιο δομημένο χώρο, αλλά έχει επίσης ανάγκη από τη φύση, από το τοπίο, από τη φυσική και ιστορική συνέχεια, από τη διαφορετικότητα του περιβάλλοντος. Σημαντικό στοιχείο της περιαστικής φύσης της Αττικής, τα βουνά που σχηματίζουν το λεκανοπέδιο της Αθήνας αποτελούν πλαίσιο ζωής ενός πληθυσμού που ξεπερνά τα 4 εκατομμύρια. Πριν από μερικές δεκαετίες τα βουνά αυτά οριοθετούσαν μια εξαιρετική βιοκλιματική ζώνη, μέσα στην οποία ο «αττικός ουρανός» είχε την αίγλη φυσικού θαύματος.....» (Σχίζας 1991 σελ. 41,42).

3.1.17) Ο Υμηττός δεν είναι από τα ψηλότερα βουνά της Ελλάδας αλλά αποτελεί το

πιο κοντινό και οικείο βουνό της Αθήνας. Απέχει μόλις 7,5 χιλιόμετρα από την Πλατεία Συντάγματος (για όλα τα παραπάνω βλ. ενδεικτικά και: Σχίζα 1991. Νέζη 2002)

3.2) Αναγνώριση της περιοχής μελέτης - Θέση, έκταση, όρια, γεωγραφικά δεδομένα

Ο Υμηττός είναι βουνό της Αττικής. Βρίσκεται στην ανατολική πλευρά του λεκανοπεδίου της Αθήνας έχει έκταση 81.230 στρέμματα και περιλαμβάνεται μεταξύ των συντεταγμένων: Βόρειο Γεωγραφικό πλάτος 37°50'11" και 38°00'15" και Ανατολικό Γεωγραφικό μήκος 23°45'31" και 23°50'48". Υψώνεται μεταξύ του λεκανοπεδίου Αθηνών και των Μεσογείων με κατεύθυνση από Βορρά προς Νότο και αρχίζει από το Σταυρό Αγίας Παρασκευής στην ευρεία κοιλάδα που χωρίζει τον ορεινό όγκο του

Υμηττού από την Πεντέλη. Στη συνέχεια προχωράει προς νότο με κυματοειδή κορυφή σε μήκος 22 περίπου χιλιομέτρων και καταλήγει στην περιοχή Βουλιαγμένης και Βάρης με νοτιότερη κατάληξη το ακρωτήριο Πούντες. (ενδεικτικά βλ. Μελέτη Υπ. Γεωργίας, 1977. Γκούβας, 2001. Στοιχεία Δασαρχείου Πεντέλης) (βλ. Παράρτημα 1).

Ο Υμηττός χωρίζει το λεκανοπέδιο της Αθήνας από τα Μεσόγεια ή όπως γράφει ο αθηναιολόγος Δ. Καμπούρογλου (Μονοπατάδες στον Υμηττό, 2006), χιουμοριστικά «μέγα παραβάν χωρίζον την κοιλάδα του πνεύματος από την κοιλάδα του οινοπνεύματος».

Η περιοχή μελέτης εμπίπτει στην αρμοδιότητα της Δασικής Υπηρεσίας της Περιφέρειας Αττικής και ειδικότερα της Διεύθυνσης Δασών Ανατολικής Αττικής, με υπεύθυνο για τη δασοτεχνική επιτήρηση το Δασαρχείο Πεντέλης. Ειδικά για τα θέματα αναδασώσεων και έργων αναψυχής ολοκλήρου του όρους Υμηττού, αρμόδια είναι η Διεύθυνση Αναδασώσεων Αττικής.

Διοικητικά εμπίπτει στη διοικητική περιφέρεια των δήμων: Αγίας Παρασκευής, Βουλιαγμένης, Βάρης, Βούλας, Βύρωνα, Γλυκών Νερών, Ζωγράφου, Ηλιούπολης, Καισαριανής, Κορωπίας, Παιανίας, Παπάγου, Χολαργού, Γλυφάδας, Αργυρούπολης, και Υμηττού. Για το οδικό δίκτυο που διασχίζει το δάσος, αρμόδιες είναι οι υπηρεσίες του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ και για το δασικό οι δασικές υπηρεσίες, για την ποιότητα των πηγαίων νερών εποπτεύουσα υπηρεσία είναι η Δ/ση Υγείας, Τμήμα Υγειονομικού Ελέγχου της Νομαρχίας Αθηνών και για τη συντήρηση των γραμμών μεταφοράς του ηλεκτρικού ρεύματος υπεύθυνες είναι οι Τεχνικές Υπηρεσίες της ΔΕΗ. Τέλος η ευρύτερη δυτική περιοχή του Υμηττού, χαρακτηριζόμενη ως «υπερτοπικό πράσινο», εμπίπτει στην περιφέρεια ευθύνης του Οργανισμού για την εφαρμογή του Ρυθμιστικού Σχεδίου της Αθήνας (ΟΡΣΠΠΑ εφεξής).

3.2.1) Θεσμοθετημένες ζώνες

Σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 1 του Ν. 1469/50 και την Υπουργική απόφαση 25638/1858/23-11-68 ο Υμηττός έχει χαρακτηριστεί ως τοπίο «ιδιαίτερου φυσικού κάλλους» και ως τόπου που χρήζει ειδικής προστασίας. Η λίμνη Βουλιαγμένης έχει επίσης χαρακτηριστεί τοπίο ιδιαίτερου αισθητικού κάλλους σύμφωνα με το άρθρο 1 του Ν.1469/50, και του Ν. 5351/32, και την Υπουργική απόφαση Γ/403/23043/81, ΦΕΚ 322/Β/81. Το έτος 1978 είναι σημαντικό για τον Υμηττό γιατί εκδόθηκε το υπ' αριθμ. 544/1978 Προεδρικό Διάταγμα «περί καθορισμού ζωνών ρυθμίσεως και προστασίας της

περιοχής του όρους Υμηττού». Το διάταγμα αυτό διακρίνει δύο ζώνες προστασίας (βλ. Παράρτημα 1).

ζώνη Α απολύτου προστασίας σε αυτήν το Π. Δ επιτρέπει να φτιάχνονται μόνο δημόσια καθιστικά και χώροι αναψυχής

και

ζώνη Β με καθορισμό χρήσεων γης στην κάθε μια και με προβλέψεις για την χρήση του Υμηττού από οργανισμούς κοινής ωφέλειας όπως π.χ. η ΔΕΗ.

Αυτό το Π.Δ ήταν απαραίτητο αν και αργοπορημένο αφού η μεταπολεμική ανάπτυξη της Αθήνας με τους όρους που αυτή έγινε και έχουν περιγραφεί (βλ. εδώ κεφάλαιο 2^ο) είχε ήδη προκαλέσει σοβαρά προβλήματα στον ούτως ή άλλως πληγωμένο σοβαρά από την Κατοχή και τον πόλεμο Υμηττό. Η μεταπολεμική εξάπλωση προς την περιφέρεια του αστικού ιστού του Αθηναϊκού πολεοδομικού συγκροτήματος, επέφερε σοβαρές αλλαγές στη δομή του εξωαστικού χώρου που γειτνιάζε με τον Υμηττό, έγινε δε χωρίς να υπάρχει συνολικό πλαίσιο σχεδιασμού και εν γένει χωρικών ρυθμίσεων, χωρίς γενική κατεύθυνση και οργάνωση, με συνέπεια τη συρρίκνωση του ελεύθερου χώρου, του πρασίνου και της γεωργικής γης, την αλλοίωση της μορφής του φυσικού περιβάλλοντος, αλλά και τον κατακερματισμό της ανάπτυξης με επακόλουθο την κακή οργάνωση της, τη σπατάλη υποδομών και το χαμηλό επίπεδο των παρεχόμενων εξυπηρετήσεων.

Για την αντιμετώπιση αυτής της κατάστασης, η οποία εξ άλλου εμφανίζεται σε όλες τις περιοχές της χώρας που παρουσιάζουν τάσεις ανάπτυξης, έχει θεσμοθετηθεί με τον Οικιστικό Νόμο (1337/83) ένα εργαλείο σχεδιασμού και ελέγχου του εξωαστικού χώρου, η Ζώνη Οικιστικού Ελέγχου (ΖΟΕ εφεξής).

Με τις Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου καθορίζονται και θεσμοθετούνται:

- ◆ οι χρήσεις γης
- ◆ οι όροι και περιορισμοί δόμησης και όροι προστασίας
- ◆ οι βασικές υποδομές.

Ο σχεδιασμός του περιαστικού χώρου με τις μελέτες ΖΟΕ έχει ως στόχο:

- ◆ αφ' ενός την προστασία του περιβάλλοντος
- ◆ αφ' ετέρου την οργάνωση της ανάπτυξης των οικιστικών και παραγωγικών δραστηριοτήτων.

Ειδικότερα στοχεύει σε:

- ◆ προστασία της περιαστικής γης από την απρογραμματίστη και ανεξέλεγκτη αστικοποίηση και την άναρχη δόμηση

- ♦ διοχέτευση των πιέσεων και των περιβαστικών δραστηριοτήτων σε κατάλληλα επιλεγμένους υποδοχείς.
- ♦ αυστηρή προστασία και διαφύλαξη του εναπομείναντος ελεύθερου χώρου, του πρασίνου, της γεωργικής γης, των αρχαιολογικών χώρων, καθώς και εξασφάλιση του ζωτικού ελεύθερου χώρου γύρω από τους τόπους ανάπτυξης, που είναι απαραίτητος για τη διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας.

Ο Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου & Προστασίας Περιβάλλοντος Αθήνα (ΟΡΣΠΠΑ εφεξής) προωθεί μελέτες ΖΟΕ για τις χωροταξικές υποενότητες της Αττικής (Βόρεια, Ανατολική, Δυτική και Νησιωτική Αττική) με προτεραιότητα σε περιοχές που εμφανίζουν αυξημένα προβλήματα ή όπου προγραμματίζονται έργα εθνικής κλίμακας, όπως το νέο αεροδρόμιο (ΟΡΣΠΠΑ, 1996). Πιο συγκεκριμένα σήμερα στην περιοχή της Αττικής έχουν ήδη εγκριθεί όροι και περιορισμοί δόμησης με τρία Π.Δ/γμματα ΖΟΕ -σε μέρος του Δήμου Ασπροπύργου (ΦΕΚ 1085Δ/1996), -στην περιοχή της Λαυρεωτικής (ΖΟΕ Λαυρεωτικής-ΦΕΚ 125 Δ/1998) και -στην περιοχή των Μεσογείων (ΖΟΕ Μεσογείων-ΦΕΚ 199 Δ/2003). Θα πρέπει να αναφερθεί ότι σύμφωνα με εκτιμήσεις του ΟΡΣΠΠΑ το πρόγραμμα του σχεδιασμού του περιβαστικού χώρου της Αττικής θα ολοκληρωθεί με Ειδικό Χωροταξικό Σχέδιο Ορεινών Όγκων και περιοχών ειδικής περιβαλλοντικής προστασίας το οποίο αυτή τη στιγμή βρίσκεται στο στάδιο της εκπόνησης της σχετικής μελέτης. Οι θεσμικές ρυθμίσεις που αφορούν τους Ορεινούς όγκους στοχεύουν στην ανάσχεση της εξάπλωσης του αστικού ιστού ιδίως στην Αττική, στην απομάκρυνση ασύμβατων χρήσεων από την περιοχή τους π.χ. τις κεραίες που έχουν απομείνει στον Υμηττό και στην εξασφάλιση χώρων αναψυχής με στόχο όχι μόνο τη διατήρηση αλλά και την επαύξηση του πρασίνου στο σύνολο του κάθε Νομού και ειδικότερα του νομού Αττικής. Βασικός στόχος αυτών των μελετών είναι η προστασία των περιοχών αυτών και η ανάδειξη των ιδιαίτερων αξιόλογων στοιχείων τους.

Ο σχεδιασμός του περιβαστικού χώρου στην Αττική ακολούθησε έως τώρα τις βασικές κατευθύνσεις του Ρυθμιστικού Σχεδίου Αθήνας (Ν. 1515/85), το οποίο βρίσκεται σήμερα υπό αναθεώρηση, για ανάσχεση της οικιστικής εξάπλωσης και επεκτάσεις μόνο στις διαμορφωμένες περιοχές κατοικίας και χρησιμοποίησε το «εργαλείο» των ΖΟΕ. Στην Αττική το «εργαλείο» των ΖΟΕ έδωσε τη δυνατότητα σχεδιασμού μεγάλων χωρικών ενοτήτων που περιλαμβάνουν πολλούς Δήμους και Κοινότητες, με αποτέλεσμα να αντιμετωπισθούν παράμετροι του σχεδιασμού ενιαία και όχι αποσπασματικά. Αυτό είναι πολύ σημαντικό για την περίπτωση του Ν. Αττικής που περιλαμβάνει πάνω από 150

Δήμους και Κοινότητες. Χρησιμοποιήθηκε ουσιαστικά στο ρόλο ενός χωροταξικού σχεδιασμού μικροπεριφέρειας.

Αλλά για τον Υμηττό θα πρέπει να περιμένουμε τι θα προβλέπει το υπό εκπόνηση Ειδικό Χωροταξικό Σχέδιο των Ορεινών Όγκων λαμβανομένου υπ' όψη ότι ο Υμηττός έχει ήδη ενταχθεί στις περιοχές του δικτύου NATURA 2000.

3.2.2) Σημαντικοί βιότοποι του δικτύου «ΦΥΣΗ 2000» ή «NATURA 2000».

Στο πλαίσιο της εφαρμογής της Κοινοτικής Οδηγίας 92/43/21.5.92 “για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας” (Natura 2000), η περιοχή του Αισθητικού δάσους Καισαριανής μαζί με τον Υμηττό και τη Λίμνη της Βουλιαγμένης έχουν απογραφεί με κωδικό αριθμό GR3000006 και ανήκουν στις περιοχές που επελέγησαν για ένταξη στο διευρωπαϊκό δίκτυο των Τόπων Κοινοτικής Σημασίας.

3.2.2.1) Η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ

Ο ορατός κίνδυνος εξαφάνισης πολλών ειδών και αλλοίωσης της σύνθεσης και υποβάθμισης πολλών οικοσυστημάτων οδήγησε στην έκδοση της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ «για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας» από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο. Σκοπός της Οδηγίας είναι «να συμβάλει στην προστασία της βιολογικής ποικιλομορφίας, μέσω της διατήρησης των φυσικών οικοτόπων, καθώς και της άγριας χλωρίδας και πανίδας στο ευρωπαϊκό έδαφος των κρατών μελών όπου εφαρμόζεται η συνθήκη». Οι τύποι φυσικών οικοτόπων και τα είδη φυτών και ζώων αναφέρονται στα Παραρτήματα Ι και ΙΙ της Οδηγίας αντίστοιχα. Η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο με την Κοινή Υπουργική Απόφαση 33318/3028/1998 (natura.minenv.gr/natura/. ec.europa.eu/environment/nature/).

3.2.2.2) Το Ευρωπαϊκό δίκτυο NATURA 2000

Βασικό μέσο για την επίτευξη του σκοπού της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ αποτελεί η δημιουργία δικτύου προστατευμένων περιοχών με την ονομασία “NATURA 2000”. Το δίκτυο Natura 2000 αποτελείται από τις Ειδικές Ζώνες Διατήρησης σύμφωνα με την

Οδηγία 92/43/ΕΟΚ και από τις Ζώνες Ειδικής Προστασίας για τα πουλιά σύμφωνα με την Οδηγία 79/409/ΕΟΚ για την προστασία των πουλιών.

Οι περιοχές του δικτύου θα τεθούν υπό καθεστώς ειδικής διαχείρισης που θα καθορίσει κάθε κράτος-μέλος λαμβάνοντας υπόψη κοινωνικές, οικονομικές και πολιτιστικές ιδιαιτερότητες. Η δημιουργία του δικτύου “NATURA 2000”, που αποτελεί και υποχρέωση της Ελλάδας, θα συμβάλλει στην αποτελεσματικότερη προστασία των απειλούμενων ειδών και των ενδιαιτημάτων και θα αποτελέσει το βασικό μέσο για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και την γενικότερη προστασία του φυσικού περιβάλλοντος (natura.minenv.gr/natura/. ec.europa.eu/environment/nature/).

3.2.2.3) Προτεινόμενες περιοχές στο δίκτυο NATURA 2000

Για τη δημιουργία του Δικτύου NATURA 2000 έχει σημειωθεί σημαντική πρόοδος από τα κράτη μέλη, με τον χαρακτηρισμό πλέον των 18.000 περιοχών ως υποψηφίων για ένταξη στο Δίκτυο. Σήμερα σύμφωνα με στοιχεία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής το Δίκτυο περιλαμβάνει προτεινόμενους Τόπους Κοινοτικής Σημασίας με έκταση 45,3 εκατομμύρια εκτάρια και Ζώνες Ειδικής Προστασίας για τα πουλιά με έκταση 27,4 εκατομμύρια εκτάρια (οι εκτάσεις δεν αθροίζονται διότι πολλές περιοχές αλληλεπικαλύπτονται και δεν μπορεί να εξαχθεί ποσοστό επί της συνολικής επιφάνειας, διότι έχουν δηλωθεί και θαλάσσιες εκτάσεις) (ec.europa.eu/environment/nature/).

Η απογραφή και εκτίμηση της βιοποικιλότητας στην Ελλάδα, σε εφαρμογή της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ ξεκίνησε τον Ιούνιο του 1994 με την υλοποίηση του ευρωπαϊκού προγράμματος LIFE (1994-1996) με τίτλο «Καταγραφή, Αναγνώριση, Εκτίμηση και Χαρτογράφηση των Τύπων Οικοτόπων και των Ειδών Χλωρίδας και Πανίδας της Ελλάδας (Οδηγία 92/43/ΕΟΚ)». Η Ελλάδα έχει προτείνει 239 περιοχές ως «Τόπους Κοινοτικής Σημασίας» (Proposed Sites of Community Importance) σύμφωνα με την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ και έχει δηλώσει 151 Ζώνες Ειδικής Προστασίας της ορνιθοπανίδας σύμφωνα με την Οδηγία 79/409/ΕΟΚ (www.minenv.gr). Για την Ελλάδα επιλέχθηκαν τελικά 296 περιοχές με βάση το επιστημονικό κατάλογο, μετά από εκτεταμένη μελέτη σχετικά με τους τύπους οικοτόπων σύμφωνα με την οδηγία 92/43/ΕΟΚ.

3.2.3) Καταφύγια άγριας ζωής

Σύμφωνα με το ΦΕΚ 683/Β/ 1976 τμήμα έκτασης 20 στρεμμάτων του Υμηττού έχει χαρακτηρισθεί ως καταφύγιο Άγριας ζωής.

3.2.4) Σημαντικές περιοχές για τα πουλιά

Ο Υμηττός έχει χαρακτηρισθεί σημαντική περιοχή για τα πουλιά σύμφωνα με το πρόγραμμα BirdLife International μιας παγκόσμιας πρωτοβουλίας που στοχεύει στον προσδιορισμό ενός δικτύου κρίσιμων περιοχών για τη συντήρηση των πουλιών παγκοσμίως, λόγω των οικοτόπων που διαθέτει και ότι διαθέτει έναν αριθμό ειδών πουλιών που κινδυνεύουν (www.birdlife.net/sites/) (βλ. Παράρτημα 4).

3.2.5) Νομοθεσία ρυθμίσεις και μέτρα που ισχύουν ή απορρέουν από το καθεστώς προστασίας

Η περιοχή μελέτης διέπεται από ένα πλέγμα Διεθνούς, Κοινοτικής και Εθνικής νομοθεσίας. Η περιοχή του Υμηττού εμπίπτει κατ' αρχάς στις προστατευτικές διατάξεις των άρθρων 24 και 117 του Συντάγματος της χώρας περί δασών καθώς και στις διατάξεις περί της προστασίας του περιβάλλοντος. Ισχύει σε αυτόν όλη η δασική νομοθεσία και ιδιαίτερα οι διατάξεις του Ν.Δ. 86/69 «Περί Δασικού Κώδικος» (ΦΕΚ Α/69), όπως αυτές τροποποιήθηκαν από ΝΔ 996/1971 και Ν.177/75 «Περί αντικαταστάσεως και συμπληρώσεως διατάξεων τινών του Ν.Δ. 86/69» (ΦΕΚ Α 192/1971 και 205/1975), το Ν.998/1979 «Περί προστασίας των δασών και των δασικών εν γένει εκτάσεων της χώρας» (ΦΕΚ Α 289/1979), όπως αυτός τροποποιήθηκε με το Ν.3208/03 «Προστασία των δασικών οικοσυστημάτων, κατάρτιση δασολογίου, ρύθμιση εμπραγμάτων δικαιωμάτων επί δασών και δασικών εν γένει εκτάσεων και άλλες διατάξεις», το ΠΔ 67/1981 «Περί προστασίας της αυτοφυούς χλωρίδας και πανίδας, του καθορισμού διαδικασίας συντονισμού και ελέγχου ερεύννης επ' αυτών» (ΦΕΚ Α 23&43/1981). Ισχύουν επίσης για τον Υμηττό και οι γενικότερες διατάξεις του Ν. 1650/1986 «Για την προστασία του περιβάλλοντος» (ΦΕΚ Α 160/1986), του Ν.2742/1999 «Χωροταξικός σχεδιασμός και αειφόρος ανάπτυξη και άλλες διατάξεις» ενώ ολόκληρη η περιοχή μελέτης βρίσκεται στην περιφέρεια εφαρμογής του ρυθμιστικού σχεδίου της Αθήνας (Ν. 1515/85, αρθ. 2 και 3 ο

οποίος τελεί υπό αναθεώρηση). Στον Υμηττό εφαρμόζεται επίσης και μια σειρά από άλλες διατάξεις οι οποίες εκδόθηκαν σε συμμόρφωση με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης όταν αυτές ενσωματώθηκαν στο εθνικό δίκαιο. Έτσι, π.χ. σύμφωνα με τη Κοινοτική Οδηγία 92/43/21.5.92 «για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας» (Natura 2000), θεσμοθετείται η προστασία της περιοχής μελέτης όσον αφορά χλωρίδα και την άγρια πανίδα του βουνού.

Ο Υμηττός διέπεται ακόμη από τις διατάξεις της Διεθνούς Σύμβασης της Βέρνης "για τη διατήρηση της άγριας ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος της Ευρώπης" όπως αυτή κυρώθηκε με το Ν. 1335/83 (ΦΕΚ 32/Α/13-3-83), της Κοινοτικής Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ "για την διατήρηση των άγριων πτηνών" βάση της οποίας θεσπίστηκαν οι διατάξεις της Κοινής Υπουργικής απόφασης (ΚΥΑ) 414985/85 «Μέτρα διαχείρισης της άγριας πτηνοπανίδας» (ΦΕΚ Β'57/85) καθώς και όλες τις μετέπειτα σχετικές τροποποιήσεις. Τον Ν. 3028/28-6-2002 "για την Προστασία των Αρχαιοτήτων και εν γένει της πολιτιστικής κληρονομιάς". Για την περιοχή μελέτης πέρα των ανωτέρω νομοθετικών διατάξεων οι οποίες θεωρούνται ως οι πιο σημαντικές, ισχύουν και όλες οι νομοθετικές - προστατευτικές διατάξεις που έχουν κατά καιρούς θεσμοθετηθεί τόσο σε Ευρωπαϊκό επίπεδο όσο και σε Εθνικό και Τοπικό επίπεδο.

3.2.6) Αβιοτικό περιβάλλον

3.2.6.1 Τοπογραφία –Μορφολογία

Ο Υμηττός είναι ένα απλό μακρόστενο βουνό, μια ράχη μόνο είναι ο κύριος όγκος του, με απότομες πλαγιές χαρακτηριστικό των βουνών που απέχουν λίγο από τη θάλασσα (Νέζης, 2002). Βαθιές χαράδρες και φαράγγια χωρίζουν τον Υμηττό σε δυο τμήματα:

Το Βόρειο που έχει διεύθυνση ΒΒΑ-ΝΝΔ και το οποίο είναι και το μεγαλύτερο και ψηλότερο και για το λόγο αυτό αποκαλούνταν Μέγας Υμηττός με υψηλότερη κορυφή τον Εύζωνα .

Το νότιο τμήμα με διεύθυνση Β-Ν και υψόμετρο χαμηλότερο το οποίο αποκαλούνταν Ελάσσονα ή άνωδρο Υμηττό, σήμερα Μαυροβούνι με υψηλότερη κορυφή την Κόντρα (Μελέτη Υπ. Γεωργίας 1977).

Τα δυο τμήματα χωρίζονται με το διάσελο Σταυρός πρώην Πιρναρικός λαιμός ή Πιρνάρη σε υψόμετρο 454 μ. ανάμεσα στο Προφήτη Ηλία και το Μαυροβούνι. Από το σημείο αυτό αρχίζουν τα δυο μεγάλα ρέματα Πιρνάρη και Ντούκα. Η ανατολική πλευρά,

προς την πεδιάδα των Μεσογείων, που έχει δυο μεγάλες ρεματιές, της Χαλιδούς (παλαιά Τηγανιού) και της Ντούκας είναι αρκετά απότομη, η δε δυτική, το ίδιο απότομη, προς το λεκανοπέδιο των Αθηνών, αυλακώνεται από μια μεγάλη χαράδρα το Κακκόρεμα, και αρκετές απότομες ρεματιές, όπως είναι του Αγίου Ιωάννου του Θεολόγου (αρχαία Ιλισσός) της Καισαριανής (αρχαία Ηριδανός) του Καρέα, η Σαρίνα, η Βαμβακιά, η Γκαλμπένη, η Πιρνάρη, του Βαρελά και το Λυκόρεμα (Νέζης, 2002). Οι κορυφές του Υμηττού ξεκινώντας από την υψηλότερη είναι (Μονοπατάδες στον Υμηττό, 2006):

Εύζωνας ή Φωλιά του αετού 1026μ.

Προφήτης Ηλίας 659μ.

Μαυροβούνι 774μ.

Δασωμένη 641μ.

Κορακοβούνι 728μ.

Στραβαετός 628μ.

Στρώμα 725μ.

Κακαβούλα 413μ.

3.2.6.2 Κλιματικές συνθήκες, μετεωρολογικά δεδομένα

Για τους αρχαίους ο Υμηττός ήταν το μετεωρολογικό τους βαρόμετρο όπως αναφέρει ο Θεόφραστος, γιατί παρατηρώντας την κορυφή του προέβλεπαν τον καιρό. Τον ίδιο ρόλο μας πληροφορεί ο Δ. Καμπούρογλου έπαιξε ο Υμηττός και στα νεώτερα χρόνια. Οι παλιοί Αθηναίοι προμάντευαν αν θα βρέξει ή δε θα βρέξει από το αν ο Υμηττός «εφορούσεν ή όχι την συννεφοκουκούλα του».

Το κλίμα του Υμηττού έχει σε γενικές γραμμές τα χαρακτηριστικά του Μεσογειακού κλίματος, δηλαδή ήπιους και βροχερούς χειμώνες, σχετικά θερμά και ξηρά καλοκαίρια και μεγάλη ηλιοφάνεια όλο σχεδόν το χρόνο. Με βάση τα στοιχεία της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας και συγκεκριμένα τα στοιχεία του Μετεωρολογικού Σταθμού Ελληνικού η ετήσια μέση θερμοκρασία του αέρα κυμαίνεται από 16,5°C - 19°C με ψυχρότερο μήνα τον Ιανουάριο και θερμότερους τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο. Η μέση ετήσια βροχόπτωση είναι κοντά στα 500 χιλιοστά περίπου και κατανέμεται στη βροχερή περίοδο Οκτωβρίου - Απριλίου και τη σχεδόν ξηρή των υπολοίπων μηνών. Η μέση σχετική υγρασία είναι 65% περίπου, οι χαλαζοπτώσεις είναι σπάνιες και οι μέρες χιονιού ελάχιστες. Οι επικρατέστεροι άνεμοι είναι οι Β-ΒΑ και οι Ν. Σίγουρα στο μέλλον

η κλιματική αλλαγή που οφείλεται κυρίως στην αύξηση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου θα επηρεάσει και την υπό μελέτη περιοχή επιφέροντας αλλαγές όπως αύξηση της θερμοκρασίας κ.ά (βλ. παράρτημα 5).

3.2.6.3 Γεωλογικά στοιχεία, στοιχεία εδάφους

Η ιστορία και προϊστορία του Υμηττού, η μυθοπλασία που συνδέθηκε με την πορεία του μέσα στο χρόνο και ακόμη η γεωλογική του ιστορία, δηλαδή οι φυσικές διαδικασίες που οδήγησαν στη σημερινή μορφή του, βρίσκονται διάσπαρτα σε διάφορα βιβλία, άρθρα και ντοκουμέντα. Τα μάρμαρα και οι σχιστόλιθοι που αποτελούν μέρος από τον ορεινό όγκο του Υμηττού σχηματίστηκαν τον μεσοζωικό αιώνα (245-415 εκατομμύρια χρόνια πριν). Ο γεωγράφος Στράβων (1^{ος} αι. π.Χ.) στα «Γεωγραφικά» γράφει: «Μάρμαρου δ' εστί της τε Υμηττίας και της Πεντελικής κάλλιστα μέταλλα πλησίον της πόλεως...». Οι γεωλογικές ανακατατάξεις εκείνης της περιόδου οδήγησαν στην ακόλουθη υφή των πετρωμάτων, κατά σειρά από κάτω προς τα πάνω: **α)** Στρώμα κυριαρχούμενο από κατώτερο μάρμαρο, πάχους περίπου 800 μέτρων. **β)** Σχιστόλιθος πάχους 250 μέτρων. **γ)** Ανώτερο μάρμαρο πάχους 250 μέτρων περίπου. Η παρούσα μορφή της Αττικής και του Υμηττού φαίνεται ότι παγιώθηκε περίπου το 9000 π.Χ. (Σχίζας, 1991).

Από πλευράς γεωλογικής άποψης ο Υμηττός εντάσσεται στην Αττικοκυκλαδική μάζα (Μουντράκης, 1987), και τα πετρώματά του, που είναι μεταμορφωμένα παλαιά ιζήματα, χαρακτηρίζονται για την κρυσταλλικότητα τους, περιέχουν ασβεστόλιθους, μαρμαρυγικούς σχιστόλιθους (σχιστόλιθοι Βάρης και Καισαριανής), δολομιτικούς ασβεστόλιθους (δολομίτες Πιρναρής) και μεγάλες μάζες μαρμάρου (κατώτερο και ανώτερο μάρμαρο) κατά Lepsius (μελέτη Υπουργείου Γεωργίας, 1977).

Η γεωλογική σύσταση του Υμηττού είναι εν μέρει ανάλογη με εκείνη των λοιπών ορεινών όγκων του λεκανοπεδίου της Αττικής. Κύρια πετρώματα του Υμηττού είναι το ανώτερο και κατώτερο μάρμαρο και ο μαρμαρυγιακός σχιστόλιθος. Επί του βορείου τμήματος του Υμηττού τα κατώτερα και ανώτερα μάρμαρα είναι σχεδόν κρυσταλλοπαγή ενώ όσο προχωρούμε νοτιότερα, παρατηρούμε βαθμιαία επικράτηση στιφρών ασβεστόλιθων. Η υψηλή ράχη του βόρειου Υμηττού με τη κορυφή " Εύζωνας " συγκροτείται από ένα παχύ στρώμα του κατώτερου μαρμάρου, προχωρεί προς νότο πάνω από τις χαράδρες Πιρναρής και Τηγανιού μέχρι των ορεινών όγκων Ζέζε (600μ),

Μαυροβουνίου (774μ.) και της Κιάφας Δρίζι (640μ.). Στα βόρεια της περιοχής Καισαριανής και σε υψόμετρο 350μ. περίπου από τη Μονή Αστερίου, σε υψόμετρο 545 μ. από το λαιμό Αστερίου, σε υψόμετρο 647μ., άπαντα το ανώτερο μάρμαρο που φτάνει περίπου μέχρι τον Άγιο Ίωάννη τον Κυνηγό. Σποραδική εμφάνιση αυτού υπάρχει και στη Κόντρα, δυτικά του Κορωπίου. Αντίθετα, επί των πλευρών των υψωμάτων αυτών και του λαιμού της Πιρναρής εμφανίζεται ο αρχαιότερος σχιστόλιθος (δολομιτικός άσβεστολιθικός). Οι μαρμαρυγικοί σχιστόλιθοι της Καισαριανής σχηματίζουν ευρεία ζώνη επί του βόρειου Υμηττού που αρχίζει από την περιοχή Καρεά, προχωρεί: κατά μήκος των δυτικών υπωρειών της Καισαριανής και από το λαιμό της Μονής Αστερίου περνά από την δυτική στην ανατολική κλίτη, και καταλήγει δυτικά της Παιανίας. Οι σχιστόλιθοι της Καισαριανής είναι κυρίως μαρμαρυγικοί και ασβεστομιγείς μαρμαρυγικοί, μεταξύ των οποίων ανευρίσκονται και αργιλικόι σχιστόλιθοι, που διακρίνονται από το σκοτεινό τους χρώμα. Νοτιοδυτικά από την Καισαριανή μάζες βαθυπράσινου οφικτού γάββρου επικάθονται στο μαρμαρυγικό σχιστόλιθο, και στη χαράδρα του Ηριδανού το πέτρωμα επικάθεται στο κατώτερο μάρμαρο. Το νότιο τμήμα του Υμηττού, που καλείται «Άνυδρος», στα νότια της χαράδρας Πιρναρής, αποτελείται κυρίως από δολομιτικούς και μαρμαρυγικούς σχιστόλιθους. Οι ψηλότερες όμως εξάρσεις αυτού δηλαδή το Μαυροβούνι και η Κιάφα Δρίζι συγκροτούνται από το κατώτερο μάρμαρο που εκτείνεται στη συνέχεια νοτιοανατολικά. Από κατώτερο μάρμαρο αποτελείται επίσης και η νοτιότατη απόφυση του «Άνυδρου Υμηττού» στο κόλπο της Βουλιαγμένης, που ονομάζεται «Καμίνια» ή «Κοτρώνι» (η περιγραφή αντλήθηκε από τη μελέτη Υπουργείου Γεωργίας, 1977).

3.2.6.4) Εδαφολογικά στοιχεία

Τα εδάφη που σχηματίζονται πάνω στα πετρώματα που περιγράφηκαν στην προηγούμενη ενότητα είναι κατά το πλείστον σκελετικά, πετρώδη, αβαθή λόγω της έντονης υποβάθμισης της βλάστησης και μόνο στα σχιστολιθικά πετρώματα και στα κολλούβια απαντώνται σχετικά βαθιά εδάφη. Το βάθος των εδαφών σε ελάχιστες περιπτώσεις φτάνει τα 30 εκατοστά. Η κοκκομετρική σύσταση των εδαφών στην περιοχή κυμαίνεται από μέτρια έως βαριά, αργιλοπηλώδη έως αργιλώδη πάνω στα μάρμαρα, συχνά πλούσια σε χαλίκια και λίθους, και αμμοπηλώδη έως πηλώδη πάνω από σχιστόλιθους. Τα εδάφη είναι φτωχά έως μέτρια εφοδιασμένα με οργανική ουσία (Γκούβας, 2001) (βλ. Παράρτημα 1).

3.2.6.5) Υδρογεωλογικά στοιχεία - ποιότητα νερών

Τα υδρολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης καθορίζονται από τη γεωμορφολογία της, το είδος των πετρωμάτων και τα χαρακτηριστικά του κλίματος. Λόγω της φύσης και της διάταξης των πετρωμάτων του Υμηττού δεν υπάρχουν πηγαία νερά, εκτός από κάποιες διάσπαρτες πηγές στην περιοχή της Καισαριανής και του Καρέα (Νέζης, 2002). Ένας μεγάλος αριθμός ρεμάτων μικρής και μεγάλης διαδρομής χαραδρώνει τον Υμηττό σ' όλη του την έκταση. Η μορφή του υδρογραφικού δικτύου της περιοχής είναι δενδρώδης. Σύμφωνα με την μελέτη του Συνδέσμου Προστασίας και Αξιοποίησης του Υμηττού (ΣΠΑΥ, 1994) η ποιότητα των νερών είναι ικανοποιητική για υδρευτικούς κυρίως σκοπούς.

3.2.6.6) Στοιχεία ποιότητας ατμόσφαιρας, πηγές ρύπανσης

Για την ποιότητα της ατμόσφαιρας της περιοχής μελέτης δεν υπάρχουν διαθέσιμες πληροφορίες αφού δεν υπάρχουν εγκατεστημένοι σταθμοί μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης στον Υμηττό και επομένως δεν μπορεί να γίνει κάποια εμπεριστατωμένη αξιολόγηση της. Η περιοχή μελέτης γειτνιάζει ως γνωστό με το Λεκανοπέδιο της Αττικής, συνεπώς δεν μπορεί ν' αμφισβητείται η μεταφορά ατμοσφαιρικών ρύπων σ' αυτήν. Ρύπων προερχόμενων κυρίως από ανθρωπογενείς δραστηριότητες (βιομηχανίες, θέρμανση, μεταφορές). Η πρόταση σύστασης –λειτουργίας Παρατηρητηρίου που εδώ διατυπώνεται θα δώσει πιο συγκεκριμένα αποτελέσματα σχετικά με την ποιότητα της ατμόσφαιρας της υπό μελέτη περιοχής και ασφαλέστερα συμπεράσματα για τις επιπτώσεις της ρύπανσης στα οικοσυστήματα της περιοχής μελέτης

3.2.6.7 Σπήλαια – βάραθρα

Ο Υμηττός διαθέτει αρκετά σπήλαια και βάραθρα ορισμένα από τα οποία έχουν καταγραφή από τη σπηλαιολογία και καταγράφονται ονομαστικά παρακάτω (Νέζης, 2002) αναλυτική περιγραφή των σπηλαίων υπάρχει στην πλούσια βιβλιογραφία:

- ο Λεονταριού σπήλαιο
- ο Κορακοβουνίου βάραθρο

- ο Κορακοβουνίου σπήλαιο
- ο Αστερίου μεγάλο βάραθρο
- ο Κορυφογραμμής Υμηττού βάραθρο
- ο Κουτούκι σπήλαιο
- ο Γιδοσπηλιά
- ο Πύργου μεγάλο βάραθρο
- ο Πύργου μικρό βάραθρο
- ο Προφήτη Ηλία βάραθρο
- ο Προφήτη Ηλία σπήλαιο
- ο Προφήτη Ηλία σχίσμα-βάραθρο
- ο Θρακιά Σταύρου
- ο Σταυρού μικρό βάραθρο
- ο Νταβέλη Σταύρου σπήλαιο
- ο Μαυροβούνιο μεγάλη σπηλιά
- ο Μαυροβουνίου στρογγυλή σπηλιά

3.2.7) Βιοτικό περιβάλλον

3.2.7.1) Ιστορική αναφορά στη βλάστηση του Υμηττού

Από την κλασσική εποχή, εδώ και 2.500 χιλιάδες χρόνια, δεν υπάρχει καμία σημαντική αλλαγή στη γεωφυσική φυσιογνωμία του Υμηττού, όπως αυτή περιγράφεται στις αρχαίες πηγές. Φαίνεται όμως ότι από 8^ο αιώνα π.Χ. και μετά, η αύξηση του πληθυσμού της Αττικής είχε ως αποτέλεσμα την παραχώρηση μεγάλων εκτάσεων στις χαμηλές πλαγιές του Υμηττού σε ακτήμονες. Από την εποχή εκείνη η φυσιογνωμία του βουνού άρχισε να αλλάζει, καθώς η εκχέρσωση και η βόσκηση μείωναν τη φυσική βλάστηση. Μια εικόνα μόνο μας έχει διασωθεί από την αρχαία γραμματεία για το πως ήταν η Αττική στο απώτατο παρελθόν προ του 8^{ου} αιώνα: Ο Πλάτων (Κριτίας: 111-112) περιγράφοντας ως ιδεατό τοπίο την παλαιότατη Αττική γη αναφέρει, χωρίς να αποκλείσει τον Υμηττό, ότι η δασοκάλυψη των ορέων της ήταν τότε πλούσια γιατί όλη η γη της Αττικής είχε τότε εύφορα χώματα και πολλά νερά σε αντίθεση με τη δική του εποχή όπου η αχαλίνωτη υλοτόμηση και η βοσκή είχαν οδηγήσει στη μείωση των δασών και είχαν καταστήσει ως “οστά νοσήσαντος ανθρώπου” τα βουνά της Αττικής και “...μέλιτταις μόναις τροφήν....” (Κριτίας 111C). Είναι μάλλον σίγουρο ότι σε αυτό το χωρίον ο Πλάτων

αναφέρεται στον Υμηττό, όπου σύμφωνα με πάμπολλες αρχαίες μαρτυρίες και μια μακραίωνη παράδοση που φτάνει ως τις αρχές του 20^{ου} αιώνα, του οποίου η βλάστηση ήταν κατάλληλη για μέλισσες.

Σύμφωνα με το Γρίσπο (1973) κατά τον 16^ο αιώνα μ.Χ η Αττική καλυπτόταν από πυκνά δάση πλούσια σε αριθμό άγριων ζώων, συνέπεια του μικρού πληθυσμού της. Ο ίδιος αναφέρει μια παράδοση από την οποία συνάγεται το συμπέρασμα ότι η Αττική από τις Ευβοϊκές ακτές της μέχρι τα δυτικά της όρια ήταν δασοσκεπής γεμάτη άγρια θηράματα. Γεγονός που επιβεβαιώνεται σύμφωνα με την ιστορία, κατά την οποία μεταξύ των 1690-1700 μ.Χ επτά Στουραίτες (από τα Στείρα Ευβοίας) ήρθαν να κυνηγήσουν στην Αττική όχι επειδή στην περιοχή τους εκείνο τον καιρό δεν έβρισκαν θηράματα αλλά γιατί ο πλούτος της Αττικής σε θηράματα ήταν τόσο μεγάλος που δεν άντεξαν τον πειρασμό. Ο Γρίσπος (1973) επίσης αναφέρει ότι η ανατολική πλευρά του Υμηττού ήταν δασώδης και κυρίως από το μέσο του βουνού ως του βορείου άκρου του προς τα Μεσόγεια, όπου φύονταν δάσος φυλλοβόλους δρυός *Quercus macrolepis* (Βελανιδιάς), συνέπεια του οποίου ήταν η διάσωση του τοπωνυμίου Βαλανιδέζα που επιβεβαιώνει τα παραπάνω. Όσον αφορά τη δυτική πλευρά του Υμηττού ήταν και αυτή δασωμένη αλλά είχε υποστεί εμπρησμό με αποτέλεσμα να φαίνεται λιγότερο δασωμένη σε σχέση με την ανατολική πλευρά.

Στους πρώτους μετεπαναστατικούς χρόνους η Αττική είναι δασοσκεπής κατά το 70%. Το 1877 οι πρώτοι Έλληνες δασολόγοι επιχειρούν την αναδάσωση των γυμνών λόφων του λεκανοπεδίου, καθώς ο πληθυσμός αυξάνεται και απειλούνται με οικοπεδοποίηση. Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα η Αττική έχει πληθυσμό 300.000 κατοίκους, ενώ ακόμη και το 1916 τα 65% της έκτασης της καλύπτονταν από δάση. Οι περιοχές του Υμηττού είναι σχετικά μακρινές και απρόσιτες για τον αστικό πληθυσμό, που ήταν εγκαταστημένος σε πολύ μικρό κλάσμα της σημερινής Αθήνας.

Στα 1917 η διοίκηση δασών μεταβιβάζεται στο νεοσύστατο Υπουργείο Γεωργίας και η ανασυγκροτημένη δασική υπηρεσία καταρτίζει μεγάλοπνοα προγράμματα αναδάσωσης. Τόσο οι ορεινές όσο και οι πεδινές εκτάσεις του Υμηττού κηρύσσονται αναδασωτέες (Σχίζας, 1991). Όμως η Μικρασιατική καταστροφή βάζει τα σχέδια των δασικών στο «χρονοντούλαπο της ιστορίας». Η Ελλάδα κατακλύζεται από το τεράστιο κύμα των προσφύγων και τότε, η περιοχή της Βίλλας Ζωγράφου, η περιοχή που ονομάστηκε Βύρωνας, η περιοχή της Καισαριανή γίνονται προσφυγικοί συνοικισμοί πάνω σε αναδασωτέες εκτάσεις (www.asda.gr/elxoroι/). Σημαντικοί χώροι στην Αττική εκχερσώνονται και αποδίδονται στη γεωργία, έτσι ώστε λίγο πριν την Κατοχή το ποσοστό

δασοκάλυψης πέφτει στο 31% (Σχίζας, 1991). Έτσι τίθενται τα θεμέλια της μεταπολεμικής ανάπτυξης της Αθήνας που έχουν ήδη περιγραφεί (βλ. εδώ κεφάλαιο 2^ο).

Είχε προηγηθεί την εκτεταμένη εξ' ανάγκης υλοτόμηση του Υμηττού στη διάρκεια της Γερμανικής Κατοχής, τον σκληρό χειμώνα του '41-42 όταν οι απελπισμένοι Αθηναίοι κατέβασαν από τον Υμηττό ότι μπορούσε να τους χρησιμεύσει ως καύσιμος ύλη (Ενθετο εφημερίδας Καθημερινής, 1997). Από τις αεροφωτογραφίες του 1945 γίνεται φανερό ότι όλο το βουνό βόρεια του Καρέα δεν καλυπτόταν από δάση ούτε θαμνώνες αποτέλεσμα της όπως προαναφέρθηκε υλοτόμησης κατά την διάρκεια της Γερμανικής Κατοχής (Ενθετο εφημερίδας Καθημερινής, 1997). Δάση χαλεπίου πεύκης εμφανιζόταν στις πλαγιές πάνω από την Ηλιούπολη και πιο μικρά, σε έκταση, κομμάτια δάσους εμφανίζονταν στην κορυφή Προφήτης Ηλίας και ανάμεσα στις κορυφές Μαυροβούνι και Στρώμα. Στα τέλη της δεκαετίας του '70 η δασοκάλυψη του βουνού ήταν μάλλον υψηλή λόγω της προσπάθειας αναδάσωσης του και της αναγεννητικής δύναμης του δάσους. Όμως οι επαναλαμβανόμενες πυρκαγιές και εν πολλοίς παράνομη χρήση της γης του καμένου βιοτόπου, θα οδηγήσουν στη μείωση και στην υποβάθμιση των οικοσυστημάτων του βουνού τα επόμενα χρόνια (www.asda.gr/elxoroι/).

Γιατί οι μετά το 1945 αναδασώσεις, τα αποτελέσματα των οποίων είναι ορατά σήμερα και η φυσική αναγέννηση του υπόλοιπου βουνού έρχονται αντιμέτωπες με δασικές πυρκαγιές και με το καταστροφικό τους έργο. Διαδεδομένη είναι η αντίληψη ότι οι περισσότερες από αυτές προκλήθηκαν για να καταστεί ο χώρος οικοδομήσιμη γη κάτι το οποίο ταιριάζει και με το γενικότερο σταθερότυπο ανάπτυξης της μεταπολεμικής Αθήνας το οποίο έχει ήδη περιγραφεί στο δεύτερο κεφάλαιο.

Από στοιχεία του Συνδέσμου Προστασίας και Ανάπτυξης Υμηττού (ΣΠΑΥ εφεξής) αναφέρεται ενδεικτικά ότι από το 1980 έως και το 1993 εκδηλώθηκαν 59 πυρκαγιές, που αποτέφρωσαν μεγάλες εκτάσεις δάσους στην περιοχή μελέτης. Οι διαχρονικές αναδασωτικές προσπάθειες συντέλεσαν στην σημερινή χλωριδική σύνθεση της περιοχής μελέτης. Αξίζει να σημειωθεί επίσης ότι οι αναδασωτικές προσπάθειες των αρμοδίων φορέων (Διεύθυνση Αναδασώσεων, ΣΠΑΥ, ΦΕΑ) συνεχίζονται ακόμη και σήμερα (βλ. Παράρτημα 1).

3.2.7.2) Γενικά στοιχεία φυσικών οικοσυστημάτων (βλάστηση – τύποι οικοτόπων)

Υμηττού

Α) Τύποι οικοτόπων – βλάστηση στην περιοχή μελέτης

Στο πλαίσιο του Προγράμματος «Αναγνώριση και περιγραφή των Τύπων Οικοτόπων σε Περιοχές Ενδιαφέροντος για τη Διατήρηση της φύσης» του ΥΠΕΧΩΔΕ (ΕΠΠΕΡ, Υποπρόγραμμα 3 – Μέτρο 3.3, Νοέμβριος 2001) στην περιοχή του Υμηττού συναντώνται και χαρτογραφήθηκαν οι παρακάτω τύποι οικοτόπων του παραρτήματος Ι της Κοινοτικής Οδηγίας 92/43 (Natura 2000) συνοπτική παρουσίαση:

5212 Υψηλοί θαμνώνες *Juniperus phoenica*

5340 Garrigues της Ανατολικής Μεσογείου

5420 Φρύγανα με *Sarcopoterium spinosum*

8216 Χασμοφυτική βλάστηση βραχώδων πρανών - Ευ-μεσογειακά ασβεστολιθικά απόκρημνα βράχια της Ελλάδας

8250 Βραχώδη οικοσυστήματα χωρίς βλάστηση

8310 Σπήλαια των οποίων δεν γίνεται τουριστική εκμετάλλευση

8330 Θαλάσσια σπήλαια εξολοκλήρου ή κατά το ήμισυ κάτω από την επιφάνεια της Θάλασσας

9320 Δάση ελιάς και χαρουπιάς

9540 Μεσογειακά δάση πεύκης με ενδημικά μεσογειακά είδη πεύκης (περικλειομένων της *Pinus mugo* και *P.leucodermis*).

Οι κυριότεροι οικοτόποι από άποψη βλάστησης στην περιοχή μελέτης περιγράφονται αναλυτικότερα ως ακολούθως (τα στοιχεία προέρχονται από το έγγραφο της European Commission DG Environment, 2003, το European Environment Agency (EEA εφεξής), 2000 και το Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ.) (βλ. Παράρτημα 1) :

Υψηλοί θαμνώνες *Juniperus phoenica* (Κωδ. Natura 5212, Corine 91:32.132)

Οι θαμνώνες με *Juniperus phoenica* αποτελούν σημαντικές κοινότητες στα πλαίσια του θερμο-μεσογειακού ορόφου βλάστησης και στα ίδια υψομετρικά επίπεδα με τους φρυγανικούς σχηματισμούς και τα δάση χαλεπίου πεύκης. Η χλωριδική σύνθεση του οικοτόπου για την περιοχή του Υμηττού έχει ως εξής: *Juniperus phoenica*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea sylvestris*, *Phlomis fruticosa*, *Knautia integrifolia*, *Hypochoeris*

achyrophorousm, Trifolium campestre. Όσο αφορά τη δομή τους οι θαμνώνες αποτελούνται από θαμνώδη υπόροφο με κάλυψη 60-70%, κάλυψη της ποώδους στρώσης 50-60% με ύψος 0-0,5 μ. Ο οικοτόπος απαντά κυρίως σε ασβεστολιθικά εδάφη με ποικίλες κλίσεις και σε υψόμετρα από 0-400 μέτρα.

Garrigues της Ανατολικής Μεσογείου (Κωδ. *Natura* 5340, *Corine* 32.5, 32.51-32.54, 32.56, 32.57, 32.58, 32.5A-32.5H)

Οι θαμνώνες είναι σημαντικοί για τις λειτουργίες τους (πρωτογενής παραγωγή, συγκράτηση εδαφών) και για τη συμβολή τους στη βιοποικιλότητα. Οι θαμνώνες της κοινότητας 534051 στον τόπο GR3000006 αποτελούνται από θαμνώδη όροφο με κάλυψη 50-70% και ύψος 0,5-2 μ., ενώ η ποώδης στρώση έχει κάλυψη 50-95% και ύψος 0,2-0,5μ. Τύπος οικοτόπου που συμβάλλει στην αυξημένη βιοποικιλότητα των εξεταζόμενων υψομετρικών επιπέδων, στη μωσαϊκότητα του τοπίου, ενώ επιπρόσθετα έχει και υδρολογική, μελισσοτροφική, κτηνοτροφική (θαμνολίβαδα), αισθητική (κατά την περίοδο της άνοιξης) αξία, συμβάλλοντας και στην προστασία του εδάφους.

Στην περιοχή μελέτης στον οικοτόπο αυτό απαντάται η φυτοκοινωνία *Cisto-Micromerietalia*: *Cistus parviflorus-Thymelaea tartonraira comm.* με χλωριδική σύνθεση *Cistus parviflorus, Thymelaea tartonraira, Ononis pusilla, Satureja thymbra, Knautia integrifolia, Nigella arvensis, Stipa capensis, Brachypodium retusum, Pimpinella cretica, Hyparrhenia hirta*. Απαντάται συνήθως σε εδάφη αποτελούμενα από σχιστόλιθους (δολομιτικούς και μαρμαρυγιακούς) και σε υψόμετρα από 0-400 μέτρα.

Φρύγανα με *Sarcopoterium spinosum* (Κωδ. *Natura* 2000: 5420, *Corine* 91: 33.3)

Ο τύπος οικοτόπου των φρυγάνων εμφανίζει μια μεγάλη ποικιλία ως προς τη χλωριδική σύνθεση του καθώς και τα περιβάλλοντα που εποικίζει. Οι θαμνώνες του εξεταζόμενου οικοτόπου αποτελούνται από θαμνώδη όροφο με κάλυψη 10-50% και ύψος 0,5-1 μέτρο, ενώ η ποώδης στρώση έχει κάλυψη 60-95% και ύψος 0,5-1 μέτρο. Το κύριο χαρακτηριστικό των φρυγανικών διαπλάσεων είναι η κυριαρχία χαμηλών (ύψους μέχρι 1,5 μέτρων), συχνά ακανθώδων, ημισφαιρικών κατά κανόνα θάμνων, οι οποίοι σε αντίθεση με τα αείφυλλα πλατύφυλλα είδη, εμφανίζουν εποχιακό διμορφισμό, αποβάλλοντας μέρος του φυλλώματος κατά τη θερινή περίοδο. Οι φυτοκοινωνίες που απαντώνται στον Υμηττό για αυτόν τον οικοτόπο είναι οι: α) *Coridothymion capitati*: *Coridothymus capitatus comm.* με χλωριδική σύνθεση *Cistus parviflorus, Olea europaea ssp. Oleaster, Knautia*

integrifolia, *Nigella arvensis*, *Stipa capensis*, *Brachypodium retusum*, *Pimpinella cretica*, *Hyparrhenia hirta* και β) *Sarcopoterietalia spinosi*: *Sarcopoterium spinosum* comm. με χλωριδική σύνθεση *Genista acanthoclada*, *Anthyllis vulneraria*, *Helichrysum conglobatum*, *Crepis neglecta*, *Erica manipuliflora*. Ο οικότοπος απαντάται συνήθως σε εδάφη αποτελούμενα από σχιστόλιθους (δολομιτικούς και μαρμαρυγιακούς) και σε υψόμετρα από 0-400 μέτρα.

Χασμοφυτική βλάστηση βραχόδων πρανών - Ευ-μεσογειακά ασβεστολιθικά απόκρημνα βράχια της Ελλάδας (Κωδ. Natura 2000: 8216, Corine 91: 62.16)

Ο οικότοπος αυτός αποτελεί τύπο χασμοφυτικής βλάστησης, που χαρακτηρίζεται από αραιό ποσοστό φυτοκάλυψης και σχετικά μικρό αριθμό ειδών που είναι προσαρμοσμένα στις συνθήκες του βιοτόπου αυτού, δηλαδή στην ξηρασία, την πτώχεια θρεπτικών, την έκθεση στον άνεμο, το σκληρό υπόστρωμα με ελάχιστο πάχος εδάφους. Η σημασία του οικοτόπου για τη βιοποικιλότητα είναι μεγάλη και έγκειται στο ότι αποτελεί κατ' εξοχήν ενδιαίτημα σπάνιων και ενδημικών ειδών που περιορίζονται σ' αυτόν (μεγάλο ποσοστό των ενδημικών ειδών της Ελληνικής χλωρίδας είναι χασμόφυτα). Επίσης συμβάλλει στην ποικιλότητα του τοπίου. Απαντάται σε ασβεστολιθικά βράχια. Η κοινωνία που απαντάται στον Υμηττό είναι η *Campanulion versicoloris*: με χλωριδική σύνθεση *Inula verbascifolia*, *Brassica cretica*, *Aurinia saxatilis*. Το υψόμετρο στο οποίο συναντούμε τον οικοτόπο αυτό είναι από 100-300 μέτρα.

Δάση ελιάς και χαρουπιάς (Κωδ. Natura 2000: 9320, Corine 91: 45.3)

Αυτός ο τύπος οικοτόπου είναι εκτεταμένος σε όλες τις θερμομεσογειακές περιοχές της Ελλάδας, με σημαντική εξάπλωση στην περιοχή της Αττικής. Το υψόμετρο στο οποίο απαντάται ο συγκεκριμένος οικότοπος είναι από 0-400 μέτρα.

Σ' αυτόν το τύπο οικοτόπου για τον Υμηττό απαντάται η φυτοκοινωνία *Oleo-Ceratonion*: *Helictotrichon convolutum-Quercus coccifera* comm., με χλωριδικά είδη *Quercus coccifera*, *Euphorbia acanthothamnus*, *Galium melanantherum*, *Brachypodium retusum*, *Asparagus acutifolius*, *Scaligeria napiformis*, *Helictotrichon convolutum*, *Silene spinescens*, *Phagnalon graecum*, *Linum strictum*, *Bromus fasciculatus*, *Avena barbata*, *Crupina vulgaris*.

Μεσογειακά δάση πεύκης με ενδημικά μεσογειακά είδη πεύκης (περικλειομένων της *Pinus mugo* και *P.leucodermis*) (Κωδ. Natura 2000 : 9540, Corine91:42.8)

Η αξία και η σημασία των πευκοδασών είναι πολλαπλή και αναφέρεται στην αισθητική, στην υδρολογική αξία, στην αξία για αναψυχή, στο ρυθμιστικό τους ρόλο στο μικροκλίμα και στους ρύπους και τέλος στην προστασία του εδάφους. Τα δάση χαλεπίου πεύκης στην περιοχή μελέτης αποτελούνται από δενδρώδη όροφο με κάλυψη 70-90% και ύψος 5-14 μέτρα. Ο θαμνώδης υπόροφος έχει κάλυψη 20-70% και ύψος 0,5-5 μέτρα. Οι πόες παρουσιάζουν κάλυψη 30-70% και το ύψος τους κυμαίνεται από 0-0,5 μέτρα. Ο οικοτόπος αυτός απαντάται σε ασβεστολιθικά εδάφη με κλίσεις γύρω στο 30%.

Η φυτοκοινωνία που συναντάται σ' αυτόν τον τύπο οικοτόπου στην περιοχή μελέτης είναι η *Ceratonio-Rhamnion: Pinus halepensis comm.* και έχει χλωριδική σύνθεση *Pinus halepensis*, *Quercus coccifera*, *Phillyrea latifolia*, *Crepis fraasii*, *Hypericum empetrifolium*, *Asparagus aphyllus*, *Cistus salviifolious*, *Arbutus unedo*, *Lonicera implexa*. Αξίζει να σημειωθεί πως στην περιοχή του Υμηττού σε φυτοκοινωνιολογική έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τον (Γκούβα, 2001) διακρίθηκαν 12 συνταξονομικές μονάδες βλάστησης οι οποίες λήφθηκαν υπόψη για την ένταξη της περιοχής στο δίκτυο Natura 2000 (βλ. παράρτημα 1,5).

B) Χλωρίδα

Η περιοχή μελέτης εμφανίζει ποικιλία φυτικών ειδών. Σύμφωνα με το Ζερλέντη (1965) στην περιοχή του Υμηττού συναντούνται περί τα 611 είδη φυτών, εκ των οποίων τα 3 ανήκουν στη συστηματική μονάδα περιδόφυτων και τα υπόλοιπα στα σπερματοφύτα.

Συμφωνώντας με τον Γκούβα (2001) και τους σχετικούς δασικούς χάρτες (βλ. Παράρτημα) και μετά από μικρή έρευνα πεδίου η βλάστηση στην περιοχή μελέτης μπορεί να διακριθεί φυσιογνωμικά σε: **α)** δάση χαλεπίου και τραχείας πεύκης **β)** υποβαθμισμένα πουργαροτόπια **γ)** φρυγανότοποι χωρίς ή με αραιό πουργαρό και **δ)** γεωργικές εκτάσεις.

Μετά από μελέτη των αεροφωτογραφιών έρευνα σε φορείς (ΦΕΑ, ΣΠΑΥ) επισκόπηση των μελετών αναδάσωσης και προφορικές πληροφορίες από την Δ/ση Αναδασώσεων και δειγματοληπτική επιτόπια έρευνα προέκυψε η ακόλουθη εικόνα:

Τα δάση, που προέρχονται από αναδασώσεις καταλαμβάνουν τις δυτικές πλαγιές τις ευρισκόμενες βορειότερα από τη μονή Καρέα καθώς και την περιοχή πάνω από το Βούλα.

Γύρω από τις μονές Καρέα, Καισαριανής και Αστερίου έχει φυτευτεί αρκετή τραχεία πεύκη.

Βορειότερα της μονής Καισαριανής ο υπόροφος χαρακτηρίζεται από τα *Lonicera implexa*, *Arbutus unedo*, και *Arbutus andrachne*, ενώ στις λοιπές περιοχές χαρακτηρίζεται από τα είδη *Pistacia lentiscus* και *Erica manipuliflora*. Και στις δυο περιπτώσεις δε λείπουν τα *Cistus incanus* spp. *Creticus* και *Cistus salvifolius*, *Hypericum empetrifolium* και *Anthyllis hemanniane*. Ανατολικά της μονής Καισαριανής κάτω από τα Ραντάρ και σε υψόμετρο 750 μέτρων ο θαμνώνας αείφυλλων πλατύφυλλων είναι αραιός με αισθητή την παρουσία τραχείας και χαλεπίου πεύκης.

Τα πουργαροτόπια καταλαμβάνουν τη μεγαλύτερη έκταση του όρους και αποτελούνται από μεγάλες ή μικρές ομάδες του *Quercus coccifera*, με διάκενα μεταξύ τους, τα οποία είναι γεμάτα *Cistus* spp. και άλλα φρύγανα, καθώς και πολλά ποώδη φυτά. Αραιότερα εμφανίζονται τα είδη *Pistacia terebinthus* και *Phyllirea latifolia*, ενώ χαμηλότερα από τα 600 μέτρα υψόμετρο συνυπάρχουν με τα *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *Sylvestris*, *Erica manipuliflora*, *Calycotome Villosa* κ.ά. Οι πλαγιές πάνω από τα 600 μέτρα χαρακτηρίζεται από την παρουσία της *Lonicera etrusca*.

Στην περιοχή της Ηλιούπολης και σε υψόμετρο 300 μέτρων συναντάται όπως έχει καταγράψει και η μελέτη του ΣΠΑΥ(1994), η χαλέπιος πεύκη σε μείξη με τραχεία πεύκη και κυπαρίσσι.

Στην περιοχή μεταξύ Παπάγου και Γλυκών Νερών φύονται και τα *Lonicera implexa*, *Arbutus unedo* και *Arbutus andrachne*.

Τοπικά, κυρίως στις ανατολικές πλαγιές, κάνει την εμφάνιση του το *Juniperus phoenica* και σε μερικές περιπτώσεις η κάλυψη του μπορεί να φτάσει και το 40%.

Το *Juniperus oxycedrus* spp. *oxycedrus* σε μια πολύ μικρή έκταση λίγο νοτιότερα του Εύζωνα σε υψόμετρο 800-850 μέτρα και μεμονωμένα άτομα *Juniperus oxycedrus* spp. *macrocarpa* εμφανίζονται πάνω από το δήμο Παπάγου μέχρι τα 500 μέτρα υψόμετρο.

Στην περιοχή της νότιας Γλυφάδας και σε υψόμετρο μέχρι 400 μέτρα τα πουργαροτόπια αρχίζουν να αραιώνουν μέχρι εξαφανισμού σε ορισμένες θέσεις, αλλά εξακολουθούν να υπάρχουν τα *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *Sylvestris*, *Callicotome villosa* και *Juniperus phoenica*. Εκεί φύεται το θαυμάσιο, κατά την άνθηση του, *Cistus parviflorus* που προτιμά εδάφη εδραζόμενα σε σχιστόλιθους.

Όπως έχει καταγράψει και η μελέτη του ΣΠΑΥ(1994) στην περιοχή του Χολαργού στο βορειότερο τμήμα του Υμηττού υπάρχουν θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων, επικρατεί το πουργαρόφι αλλά υπάρχουν και διάσπαρτα άτομα χαλεπίου πεύκης. Συνυπάρχουν επίσης τα φυτικά είδη *Olea europaea* var. *Sylvestris* και οι θάμνοι *Phillyrea*

latifolia, *Pistacia terebintus*, *Arbutus unedo* και *Arbutus adrachne* και τα φρύγανα *Cistus parviflorus* *Phlomis fruticosa* κ.ά.

Οι γεωργικές εκτάσεις περιορίζονται στα κατώτερα τμήματα του όρους προς την πεδιάδα των Μεσογείων και αποτελούνται συνήθως από ελαιώνες και αμπέλια. Ένας μικρός ελαιώνας υπάρχει και στη μονή Καισαριανής. Πρέπει να αναφερθεί ότι στις αναδασώσεις χρησιμοποιήθηκε πολύ, εκτός των *Pinus halepensis* και *Pinus brutia* το *Cupressus sempervirens* και λιγότερο τα *Ceratonia siliqua*, *Cercis siliquastrum*, *Medicago arborea*, *Eucalyptus species* (πληροφορίες από Δ/ση Αναδασώσεων σχετικές μελέτες αναδάσωσης περιοχής μελέτης). Επίσης όπως καταγράφει ο Γκούβας (2001) και επιβεβαιώνει η Δ/ση Αναδασώσεων Αττικής στις περιοχές της Καισαριανής και Αργυρούπολης υπάρχουν φυτείες ευκαλύπτου.

Τόσο η μελέτη του ΣΠΑΥ (1994) όσο και η εργασία του Γκούβα (2001) καταγράφουν και άλλα είδη φυτών.

Στον πίνακα ο οποίος ακολουθεί καταγράφονται τα σημαντικότερα φυτά της περιοχής μελέτης. Ο κατάλογος βασίζει την συγκρότησή του αφ' ενός στην συνδυαστική χρήση βιβλιογραφικών και λεξικογραφικών πηγών αναφοράς (Γενάδιος, χ.χ. Ζερλέντης 1965. Μελέτη Υπ. Γεωργίας 1977. Γκούβας 2001. Μονοπατάδες στον Υμηττό 2006, Μελέτες αναδασώσεων Δ/ση Αναδασώσεων, ΣΠΑΥ, 1994) όσο και στη μικρή έρευνα πεδίου η οποία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της παρούσας εργασίας. Αυτό που έμμεσα δεικνύει ο πίνακας είναι ότι ο Υμηττός καθόλου αμελητέος δεν είναι από άποψη φυτολογική κάτι που ισχυροποιεί με τη σειρά του την πρόταση που εδώ διατυπώνεται για τη σύσταση – λειτουργία ενός Παρατηρητηρίου, που κατά κύριο λόγο θα καταγράφει τις επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, η οποία δημιουργείται στην Αθήνα, στη χλωρίδα του Υμηττού.

Πίνακας 3.1: Είδη φυτών Υμηττού

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ	ΓΕΝΟΣ	ΕΙΔΟΣ-ΥΠΟΕΙΔΟΣ	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	Ενδημικά είδη	CITES
ANACARDIACEA	<i>Pistacia</i>	<i>lentiscus L.</i>	Σχίνος		
ANACARDIACEA	<i>Pistacia</i>	<i>terebinthus L.</i>	Κοκορεβυθιά		
APOCYNACEA	<i>Nerium</i>	<i>oleander L.</i>	Πικροδάφνη		
ARISTOLOCHIACEA	<i>Aristolochia</i>	<i>microstoma</i>	Αριστολοχία η μικρόστομος	ενδημικό	
BORAGINACEAE	<i>Alkanna</i>	<i>tinctoria L. Tausch</i>	Βαφική		
BORAGINACEAE	<i>Myosotis</i>	<i>ramosissima Rochel subsp.</i>	Μη με λησμόνει		
BORAGINACEAE	<i>Myosotis</i>	<i>incrassata Guss</i>	Μη με λησμόνει		
BORAGINACEAE	<i>Onosma</i>	<i>graeca</i>	Ονόσομα		
BORAGINACEAE	<i>Onosma</i>	<i>katheirei</i>	Ονόσομα	ενδημικό	
CAMPANULACEAE	<i>Campanula</i>	<i>dratifolia Sibth & Sm</i>	Καμπανούλα	ενδημικό	
CAMPANULACEAE	<i>Campanula</i>	<i>celsii</i>	Καμπανούλα	ενδημικό	
CAMPANULACEAE	<i>Campanula</i>	<i>rupestris Sibth & Sm.</i>	Καμπανούλα	ενδημικό	
CAPPARIDACEAE	<i>Caparis</i>	<i>spinosa L.</i>	Κάπαρη		
CAPRIFOLIACEAE	<i>Lonicera</i>	<i>etrusca G. Santi</i>	Λονικέρα η ετρουσκική		
CAPRIFOLIACEAE	<i>Lonicera</i>	<i>implexa Aiton</i>	Αγιόκλημα		
CARYOPHYLLIACEAE	<i>Bolanthus</i>	<i>graecus Schreber Barkoudah</i>	Βολανθός	ενδημικό	
CARYOPHYLLIACEAE	<i>Bufonia</i>	<i>stricta</i>	Μπουφονία	ενδημικό	
CARYOPHYLLIACEAE	<i>Dianthus</i>	<i>serratifolius subsp. Serratifolius</i>	Διάνθος		
CARYOPHYLLIACEAE	<i>Cerastium</i>	<i>candidissimum</i>	Κεράστομος	ενδημικό	
CARYOPHYLLIACEAE	<i>Petrorhagia</i>	<i>velutina Guss P.W. Ball & Heywood</i>	Πετροφαγιά		
CARYOPHYLLIACEAE	<i>Silene</i>	<i>colorata Poiret</i>	Σιλήνη η έγχρωμος		
CARYOPHYLLIACEAE	<i>Silene</i>	<i>spinescens</i>	Σιλήνη	ενδημικό	
CARYOPHYLLIACEAE	<i>Silene</i>	<i>rigidula</i>	Σιλήνη		

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ	ΓΕΝΟΣ	ΕΙΔΟΣ-ΥΠΟΕΙΔΟΣ	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	Ενδημικά είδη	CITES
CARYOPHYLLIACEAE	<i>Silene</i>	<i>vulgaris</i> Moench Garcke	Σιλήνη	ενδημικό	
CISTACEAE	<i>Cistus</i>	<i>parviflorus</i> Lam.	Λαδανιά		
CISTACEAE	<i>Cistus</i>	<i>salvifolius</i> L.	Κουνούκλα		
CISTACEAE	<i>Fumana</i>	<i>thymifolia</i> L. Spach	Φουμάννα		
CISTACEAE	<i>Helianthemum</i>	<i>hymettium</i>	Ήλιανθος	ενδημικό	
COMPOSITAE	<i>Anthemis</i>	<i>chia</i> L.	Μαργαρίτα		
COMPOSITAE	<i>Carduus</i>	<i>pycnocephalus</i> L. subsp. <i>pycnocephalus</i>	Γαιδουράγκαθο	ενδημικό	
COMPOSITAE	<i>Centaurea</i>	<i>attica</i> Nyman subsp. <i>attica</i>	Κύανο	ενδημικό	
COMPOSITAE	<i>Centaurea</i>	<i>raphanica</i> Sibth & Sm	Αγριαγκυναριά	ενδημικό	
COMPOSITAE	<i>Chamomilla</i>	<i>recutita</i> L. Rauschert	Χαμομήλι		
COMPOSITAE	<i>Chondrilla</i>	<i>ramosissima</i>	Κολλιτσίδα	ενδημικό	
COMPOSITAE	<i>Chrysanthemum</i>	<i>coronarium</i> L.	Αγριομαργαρίτα ή Μαντιλίδα		
COMPOSITAE	<i>Crepis</i>	<i>neglecta</i>	Αγριοράδικο		
COMPOSITAE	<i>Crepis</i>	<i>fraasii</i>	Αγριοράδικο		
COMPOSITAE	<i>Crupina</i>	<i>Vulgaris</i>	Κρουπίνα		
COMPOSITAE	<i>Helichrysum</i>	<i>conglobatum</i>	Αμάραντο		
COMPOSITAE	<i>Hypochoeris</i>	<i>achyrophorus</i> L.	Υποχοίρης η μελανοφλοιώδης		
COMPOSITAE	<i>Inula</i>	<i>verbascifolia</i>	Κονύζα	ενδημικό	
COMPOSITAE	<i>Leontodon</i>	<i>graecus</i>	Παπαδούλα	ενδημικό	
COMPOSITAE	<i>Notobasis</i>	<i>syriaca</i> L. Cass	Κουφάγκαθο		
COMPOSITAE	<i>Phagnalon</i>	<i>graecum</i> Boiss & Heldr	Ασπροθύμαρο	ενδημικό	
COMPOSITAE	<i>Scorzonera</i>	<i>crocifolia</i> Sibth & Sm	Σκορτζονέρα η κροκόφυλλος	ενδημικό	
COMPOSITAE	<i>Tragopogon</i>	<i>porrifolius</i> L.	Λαγόχορτο		

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ	ΓΕΝΟΣ	ΕΙΔΟΣ-ΥΠΟΕΙΔΟΣ	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	Ενδημικά είδη	CITES
CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus</i>	<i>althaeoides</i> L. subsp. <i>Althaeoides</i>	Περικοκλάδα		
CRASSULACEAE	<i>Sedum</i>	<i>sediforme</i> Jacq Pau non Hamet	Αμάραντο		
CRUCIFERAE	<i>Brassica</i>	<i>cretica</i>	Κραμπουτσάνα	ενδημικό	
CRUCIFERAE	<i>Malcolmia</i>	<i>graeca</i> Boiss & Spruner	Αγριοβιολέτα	ενδημικό	
CUPRESSACEAE	<i>Cupressus</i>	<i>arizonica</i> E.L. Greene	Κυπαρίσσι της Αριζόνας		
CUPRESSACEAE	<i>Cupressus</i>	<i>sempervirens</i> L.	Κυπαρίσσι αιθαλές		
CUPRESSACEAE	<i>Juniperus</i>	<i>oxycedrus</i> L.	Οξύκερδος		
CUPRESSACEAE	<i>Juniperus</i>	<i>Oxycedrus</i> L.	Άркеυθος η οξύκερδος		
CUPRESSACEAE	<i>Juniperus</i>	<i>phoenica</i> L.	Άркеυθος η φοινικική		
DIPSACACEAE	<i>Knautia</i>	<i>integrifolia</i> L. Betrol	Κουφολάχανο		
DIPSACACEAE	<i>Scabiosa</i>	<i>hymettia</i>	Αστεροκέφαλος	ενδημικό	
DIPSACACEAE	<i>Tremastelma</i>	<i>palaestinum</i> L. Janchen	Τρημάστελμα		
ERICACEAE	<i>Arbutus</i>	<i>andrachne</i> L.	Γλιστροκουμαριά		
ERICACEAE	<i>Arbutus</i>	<i>unedo</i> L.	Κουμαριά		
ERICACEAE	<i>Erica</i>	<i>manipuliflora</i> Salisb	Χαμορείκι		
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia</i>	<i>acanthothamnus</i> Heldr & Sart ex Boiss	Γαλαστοιβή		
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia</i>	<i>characias</i> L.	Γαλατσίδα		
FAGACEAE	<i>Quercus</i>	<i>coccifera</i> L.	Πουρνάρι		
FAGACEAE	<i>Quercus</i>	<i>ilex</i> L.	Αριά		
FAGACEAE	<i>Quercus</i>	<i>pubescens</i>	Χνοώδης δρυς		
GERANIACEAE	<i>Erodium</i>	<i>cicutarium</i> L. L' Her subsp <i>cicutarium</i>	Γεράνι		
GLOBULARIACEAE	<i>Globularia</i>	<i>alypum</i> L.	Στουρέκι		
GUTTIFERAE	<i>Hypericum</i>	<i>empetrifolium</i> Wild	Γούθουρα	ενδημικό	

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ	ΓΕΝΟΣ	ΕΙΔΟΣ-ΥΠΟΕΙΔΟΣ	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	Ενδημικά είδη	CITES
IRIDACEAE	<i>Crocus</i>	<i>cancellatus</i> Herbert	Κροκός		
IRIDACEAE	<i>Crocus</i>	<i>cartwrightianus</i> Herbert	Ζαφορά	ενδημικό	
IRIDACEAE	<i>Crocus</i>	<i>laevigatus</i> Bory & Chaub	Κροκός	ενδημικό	
IRIDACEAE	<i>Iris</i>	<i>pumila</i> L. subsp. <i>attica</i>	Ίριδα	ενδημικό	
LABIATAE	<i>Ballota</i>	<i>acetabulosa</i> L. Bentham	Λιχναράκι		
LABIATAE	<i>Phlomis</i>	<i>fruricosa</i> L.	Ασφάκα		
LABIATAE	<i>Salvia</i>	<i>pomifera</i> L.	Φασκομηλιά	ενδημικό	
LABIATAE	<i>Satureja</i>	<i>thymbra</i> L.	Θρούμπα		
LABIATAE	<i>Teucrium</i>	<i>polium</i> L. subsp. <i>Capitatum</i> L. <i>Arcangeli</i>	Στομαχοβότανο		
LABIATAE	<i>Thymus</i>	<i>atticus</i> Celak	Θυμάρι Αττικής		
LABIATAE	<i>Thymus</i>	<i>capitatus</i> L. Hoffmannns & Link	Θυμάρι		
LEGUMINOSAE	<i>Acacia</i>	<i>cyanophylla</i>	Ακακία κυανόφυλλη		
LEGUMINOSAE	<i>Anthylis</i>	<i>vulneraria</i>	Ανθύλλις η τραυματική		
LEGUMINOSAE	<i>Calicotome</i>	<i>vilosa</i> Poiret Link	Ασπάλαθος		
LEGUMINOSAE	<i>Ceratonia</i>	<i>siliqua</i> L.	Χαρουπιά ή Ξυλοκερατιά		
LEGUMINOSAE	<i>Cercis</i>	<i>siliquastrum</i> L.	Κουτσουπιά		
LEGUMINOSAE	<i>Coronilla</i>	<i>emerus</i> L.	Αγριοπήγανο		
LEGUMINOSAE	<i>Medicago</i>	<i>arborea</i> L.	Μηδική η δενδρώδης		
LEGUMINOSAE	<i>Onobrychis</i>	<i>ebenoides</i>	Ονοβρύχis ο εβενοειδής	ενδημικό	
LEGUMINOSAE	<i>Ononis</i>	<i>pusilla</i>	Αωνίδα		
LEGUMINOSAE	<i>Robinia</i>	<i>pseudacacia</i>	Ψευδακακία		
LEGUMINOSAE	<i>Spartium</i>	<i>junceum</i> L.	Σπάρτο		
LEGUMINOSAE	<i>Trigonella</i>	<i>graeca</i>	Νυχάκι	ενδημικό	

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ	ΓΕΝΟΣ	ΕΙΔΟΣ-ΥΠΟΕΙΔΟΣ	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	Ενδημικά είδη	CITES
LEGUMINOSAE	<i>Trifolium</i>	<i>campestre</i>	Τριφύλλι		
LILIACEAE	<i>Allium</i>	<i>hymettium</i>	Αγριοκρέμυδο	ενδημικό	
LILIACEAE	<i>Asparagus</i>	<i>acutifolius</i>	Σπαράγγι οξύφυλλο		
LILIACEAE	<i>Asparagus</i>	<i>aphyllus</i>	Σπαράγγι άφυλλο		
LILIACEAE	<i>Asphodelus</i>	<i>aestivus Brot</i>	Ασφρόδελος		
LILIACEAE	<i>Colchicum</i>	<i>sfikasianum</i>	Κολχικό	ενδημικό	
LILIACEAE	<i>Fritillaria</i>	<i>graeca Boiss & Spruner</i>	Καλογριά	ενδημικό	
LILIACEAE	<i>Gagea</i>	<i>graeca L. A. Terracc</i>	Γαγκέα		
LILIACEAE	<i>Gagea</i>	<i>peduncularis J.&C. Presl Pascher</i>	Γαγκέα		
LILIACEAE	<i>Muscari</i>	<i>comosum L. Miller</i>	Μουσκάρι		
LILIACEAE	<i>Ornithogalum</i>	<i>atticum Boiss & Heldr</i>	Κρίνος	ενδημικό	
LILIACEAE	<i>Ornithogalum</i>	<i>collinum Guss</i>	Κρίνος	ενδημικό	
LILIACEAE	<i>Ornithogalum</i>	<i>comosum L.</i>	Κρίνος		
LILIACEAE	<i>Strangweia</i>	<i>spicata</i>	Βορβός	ενδημικό	
LINACEAE	<i>Linum</i>	<i>leucanthum</i>	Λινάρι	ενδημικό	
LINACEAE	<i>Linum</i>	<i>strictum</i>	Λινάρι		
LINACEAE	<i>Linum</i>	<i>trigynum L.</i>	Λινάρι		
MALVACEAE	<i>Malva</i>	<i>sylvestris L.</i>	Μολόχα		
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus</i>	<i>globulus L.</i>	Ευκάλυπτος ο σφαιροειδής		
OLEACEAE	<i>Olea</i>	<i>europaea L. var sylvestris Brot</i>	Αγριελιά		
OLEACEAE	<i>Olea</i>	<i>europaea L. var oleaster</i>	Ελιά		
OLEACEAE	<i>Phillyrea</i>	<i>latifolia L.</i>	Φιλίκι		
ORCHIDACEAE	<i>Aceras</i>	<i>anthropophorum</i>	Ορχιδέα		✓

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ	ΓΕΝΟΣ	ΕΙΔΟΣ-ΥΠΟΕΙΔΟΣ	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	Ενδημικά είδη	CITES
ORCHIDACEAE	<i>Anacamptis</i>	<i>pyramidalis</i> L. L.C.M. Richard	Ορχιδέα πυραμοειδής		✓
ORCHIDACEAE	<i>Barlia</i>	<i>robertiana</i> Loisel W. Greuter	Βαρλιά		✓
ORCHIDACEAE	<i>Cephalanthera</i>	<i>alba</i>	Κεφαλανθήρα		
ORCHIDACEAE	<i>Dactylorhiza</i>	<i>sulphurea</i>	Δακτυλόριζα		✓
ORCHIDACEAE	<i>Limodorum</i>	<i>abortivum</i>	Λιμοντόρο		✓
ORCHIDACEAE	<i>Ophrys</i>	<i>attica</i>	Ορχιδέα Αττικής		
ORCHIDACEAE	<i>Ophrys</i>	<i>lutea</i> Gouan Cav.	Ορχιδέα η μικρή		✓
ORCHIDACEAE	<i>Ophrys</i>	<i>oestrifera</i>	Ορχιδέα		
ORCHIDACEAE	<i>Orchis</i>	<i>papilionacea</i> L.	Ορχιδέα η χρυσαλίζ ή Σαρκινοβότανο		✓
ORCHIDACEAE	<i>Orchis</i>	<i>provincialis</i> Balbis subsp <i>pauciflora</i> Ten Camus	Ορχιδέα		✓
ORCHIDACEAE	<i>Orchis</i>	<i>quadripunctata</i>	Ορχιδέα η τετράστιγμη		✓
ORCHIDACEAE	<i>Serapias</i>	<i>parviflora</i> Parl	Γλωσσάκι		
ORCHIDACEAE	<i>Serapias</i>	<i>vomeracea</i>	Γλωσσάκι		✓
PARAVERACEAE	<i>Fumaria</i>	<i>denisiflora</i> DC	Καπνόχορτο		
PARAVERACEAE	<i>Glacium</i>	<i>flavum</i> Grantz	Αγριοφασουλιά		
PARAVERACEAE	<i>Papaver</i>	<i>hybrida</i> L. DC	Παπαρούνα		
PINACEAE	<i>Pinus</i>	<i>brutia</i> ten	Τραχεία πεύκη		
PINACEAE	<i>Pinus</i>	<i>halepensis</i> Miller	Χαλέπιος πεύκη		
PINACEAE	<i>Pinus</i>	<i>pinea</i> L.	Κουκουναριά		
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago</i>	<i>bellardi</i> All subsp <i>bellardi</i>	Πεντάνευρο	ενδημικό	
PLATANACEAE	<i>Platanus</i>	<i>orientalis</i>	Πλάτανος		
POLYGONACEAE	<i>Atraphaxis</i>	<i>billiardieri</i>	Ψευσατραφάξη η βιλλαρδιέρειος		
PRIMULACEAE	<i>Cyclamen</i>	<i>graecum</i> Link	Κυκλάμινο	ενδημικό	

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ	ΓΕΝΟΣ	ΕΙΔΟΣ-ΥΠΟΕΙΔΟΣ	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	Ενδημικά είδη	CITES
RAFFLESIACEAE	<i>Cytinus</i>	<i>hypocistis L.</i>	Λύκος της Λαδανιάς		
RANUNCULACEAE	<i>Anemone</i>	<i>coronaria L.</i>	Ανεμόνα		
RANUNCULACEAE	<i>Anemone</i>	<i>pavonina Lam var purpureoviolacea Boiss</i>	Ανεμόνα η λάμπουσα		
RANUNCULACEAE	<i>Consolida</i>	<i>tenuissima</i>	Κονσολίντα	ενδημικό	
RANUNCULACEAE	<i>Nigella</i>	<i>arvensis</i>	Νιγκέλα		
RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus</i>	<i>ficaria L.</i>	Αγριοεραγκούλα		
RESEDACEAE	<i>Reseda</i>	<i>lutea L.</i>	Ρεζέντα		
ROSACEAE	<i>Pyrus</i>	<i>amygdaliformis Vill</i>	Αγριαχλαδιά		
ROSACEAE	<i>Sarcopoterium</i>	<i>spinosum L. Spach</i>	Αστοιβή		
RUBIACEAE	<i>Galium</i>	<i>melanantherum</i>	Κολλητσόχορτο	ενδημικό	
RUBIACEAE	<i>Galium</i>	<i>monachinii</i>	Κολιτσίδα	ενδημικό	
SANTALACEAE	<i>Osyris</i>	<i>alba L.</i>	Πλευριτόχορτο		
SCROPHULARIACEAE	<i>Veronica</i>	<i>glauca Sibth & Sm</i>	Βερόνικα		
THYMELAEACEAE	<i>Thymelaea</i>	<i>tartonnaira (L.) All. subsp. tartonnaira</i>	Φυνακολιά		
UMBELLIFERAE	<i>Johrenia</i>	<i>distans</i>	Ζοχός	ενδημικό	
UMBELLIFERAE	<i>Scandix</i>	<i>pecten-veneris L. subsp pecten-veneris</i>	Σκάνδυξ της Αφροδύτης		
UMBELLIFERAE	<i>Thapsia</i>	<i>garganica L.</i>	Θαψιά		
UMBELLIFERAE	<i>Tordylium</i>	<i>apulum L.</i>	Καυκαλίθρα		
VALERIANACEAE	<i>Centranthus</i>	<i>calcitrapae L. Dufresne</i>	Ανάλατος		

Πηγή: Σύνθεση πηγών όπως (ΣΠΑΥ, ΦΕΑ, Λασαρχείο, Ζερλέντης, Σχίζας, www.cites.org, www.unep.org)

Σημείωση: Ενδημικά είδη της περιοχής μελέτης ή της Ελλάδας

CITES:(Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). Σύμβαση για το Διεθνές Εμπόριο των Κινδυνευόντων Ειδών Άγριας Χλωρίδας

Τα περισσότερα από τα είδη φυτών που αναφέρονται παραπάνω εμπεριέχονται στην Οδηγία 92/43 για το λόγο αυτό δεν έγινε και ξεχωριστή ειδική αναφορά.

3.2.7.3) Πανίδα

Έχουν γίνει κατά καιρούς αρκετές έρευνες μελέτες και έχουν προκύψει αρκετές βιβλιογραφικές αναφορές σχετικά με την πανίδα της περιοχής μελέτης η οποία παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον από άποψη ειδών, πολλά από τα οποία προστατεύονται από διάφορες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, συμβάσεις και Προεδρικά Διατάγματα (ΠΔ) (βλ. ενδεικτικά: μελέτη 1977, ΣΠΑΥ1994, Ελληνική ορνιθολογική εταιρεία 1992, Σχίζας 1991, Μονοπατάδες στον Υμηττό 2006 καθώς και οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και Προεδρικά διατάγματα 67/81 Π.Δ). Έτσι από τις προαναφερόμενες πηγές διαμορφώθηκε ο παρακάτω κατάλογος και ο σχετικός με την πτηνοπανίδα του Υμηττού πίνακας που ακολουθεί:

Θηλαστικά

Σαρκοφάγα

- * Αλεπού (*Vulpes Vulpes*)
- * Ασβός (*Meles Meles*)
- * Κουνάβι (*Martes foina*)
- * Νυφίτσα (*Mustela nivalis*)

Λαγόμορφα

- * Λαγός (*Lepus europaeus*)

Τρωκτικά

- * Αρουραίος (*Rattus novergus, rutilus*)

Εντομοφάγα

- * Σκαντζοχειρος (*Erinacaeus europeus*)

Χειρόπτερα

- * Νυχτερίδες
 - ♦ Μικρορινόλοφος (*Rhinolophus hipposideros*)
 - ♦ Ρινόλοφος του *Blasius* (*Rhinolophus blasii*) τα δύο αυτά είδη νυχτερίδων περιλαμβάνονται στο παράρτημα II της οδηγίας 92/43, και προστατεύονται από το Π.Δ.67/1981 και τη σύμβαση της Βέρνης παράστημα II)
 - ♦ Νανονυκτερίδα (*Pipistrellus Pipistrellus*) : καταγράφεται στο παράρτημα 6 της οδηγίας 92/43 άλλα σημαντικά είδη ζώων.

Ασπόνδυλα

- * **Λεπιδόπτερα** πεταλούδες: (*Papilio alexanor*, *Anthoharis grueneri*, *Hipparchia aristaeus*, *Agrodiaerus admetus*, *Pieris krueperi*, *Freyeria trochylus*, *Sipalia phlomidis*, and *Carcharodus flocciferus* κ.ά. είδη που καταγράφονται στο παράρτημα 6 της οδηγίας 92/43 ως σημαντικά).
- * **Υμενόπτερα**: μέλισσες, μυρμήγκια σφήκες
- * **Κολεόπτερα**: σκαθάρια (*Drilus funebris*) *Trimium atticum* ασπόνδυλο στη χερσαία περιοχή της λίμνης Βουλιαγμένης σημαντικό ενδημικό είδος της περιοχής.
- * **Ορθόπτερα**: ακρίδες, γρύλοι (*Poecillimon propingus*)
- * **Ομόπτερα**: τζίτζικια
- * **Σαλιγγάρια**: (*Albinaria arcadica*, *Cordingtonia cordingtoni*)
- * **Αμφίβια**
 - ♦ Πρασινίφρυνος (*Bufo viridis*) περιλαμβάνεται στο παράρτημα II της σύμβασης της Βέρνης και στο παράρτημα II της οδηγίας 92/43).
 - ♦ Ελληνικός Βάτραχος (*Rana graeca*) περιλαμβάνεται στο παράρτημα III της σύμβασης της Βέρνης.

Ερπετά

- * **Χελώνες**
 - ♦ Χελώνα (*Testudo Marginata*)
 - ♦ Ονυχοχελώνα/χερσοχελώνα(*Testudo hermanni*). Τα δύο είδη χελωνών περιλαμβάνονται στο παράρτημα II της οδηγίας 92/43 και προστατεύονται με το Π.Δ 67/81 και τη Σύμβαση της Βέρνης παράρτημα II)
- * **Σαύρες**
 - ♦ Λιακόνι (*Chalcides ocellatus*)
 - ♦ Πράσινη σαύρα/τρανόσαυρα (*Lacerta trilineata*)
- * **Φίδια**
 - ♦ Νερόφουδο (*Natrix natrix*)
 - ♦ Οχιά (*Vipera ammodytes*) περιλαμβάνεται στο παράρτημα II της σύμβασης της Βέρνης.
 - ♦ Σαίτα (*Coluber najatum*) περιλαμβάνεται στο παράρτημα III της σύμβασης της Βέρνης.
 - ♦ Σαπίτης (*Malpolon monspessulanus*) Περιλαμβάνεται στο παράρτημα III της σύμβασης της Βέρνης.

- ♦ Σπιτόφιδο (*Elaphe situla*) Περιλαμβάνεται στο παράρτημα II της σύμβασης της Βέρνης και στο παράρτημα II της Κοινοτικής Οδηγίας 92/43, και προστατεύεται με Π.Δ. 67/81.

Ορνιθοπανίδα

Ο Υμηττός παρουσιάζει σημαντικό ορνιθολογικό ενδιαφέρον. Ένας σημαντικός αριθμός πουλιών έχει καταγραφεί στον Υμηττό σύμφωνα με την Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία (Ε.Ο.Ε., 1992). Επίσης δεν θα πρέπει να παραληφθεί το γεγονός ότι ο Υμηττός έχει χαρακτηριστεί ως Σημαντική Περιοχή για πουλιά.

Από το σύνολο των ειδών κάποια περιλαμβάνονται στο παράρτημα I της κοινοτικής οδηγίας 79/409 του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων «Περί διατήρησης των άγριων πτηνών». Στο παράρτημα I περιλαμβάνονται είδη απειλούμενα με εξαφάνιση, σπάνια και ευπαθή στις μεταβολές των ενδιαιτημάτων τους για τα οποία επιβάλλεται η λήψη ειδικών μέτρων διατήρησης ή και αποκατάστασης των ενδιαιτημάτων τους.

Επίσης σημαντικός αριθμός ειδών περιλαμβάνεται στο παράρτημα II της διεθνούς Σύμβασης της Βέρνης «Για τη διατήρηση της άγριας ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος της Ευρώπης» η οποία κυρώθηκε με το νόμο 1335/1983. Καθώς και στη διεθνή σύμβαση της Βόννης όπου καταγράφονται τα απειλούμενα αποδημητικά είδη και τα αποδημητικά είδη των οποίων η κατάσταση διατήρησης είναι δυσμενής και πρέπει να αποτελέσουν το αντικείμενο διεθνών συμφωνιών για την προστασία και διαχείριση τους η οποία κυρώθηκε με το Ν. 2719/1999. Πιο αναλυτικά τα παραπάνω χαρακτηριστικά αποτυπώνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 3.2: Ορνιθοπανίδα Υμηττού

A/a	Είδος		Καθεστώς Προστασίας			Κριτήρια απειλής			Παρουσία στην περιοχή				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Οικογένεια-Τάξη	Επιστημονικό όνομα	Ελληνικό όνομα	79/409	Βέρνη	Βόνη	SPEC	Κόκκινο Βιβλίο	Ευρωπαϊκό καθεστώς απειλής	E	Φ	M	Ξ	Π
Τάξη	ACCIPITRIFORMES	Ιερακόμορφα											
Οικογένεια	Accipitridae	Αρπακτικά											
1.	<i>Pernis apivorus</i>	Σφηκιάρης	I	II	II	4							X
2.	<i>Neophron percnopterus</i>	Ασπροπάρης	I	II	II								X
3.	<i>Gyps fulvus</i>	Όρνιο	I	II	II	3	V	R					X
4.	<i>Circaetus gallicus</i>	Φιδαετός	I	II	II	3		R			X		
5.	<i>Accipiter gentilis</i>	Διπλοσάινο		II	II								X
6.	<i>Accipiter nisus</i>	Ξεφτέρι		II	II				X	X			
7.	<i>Accipiter brevipes</i>	Σαίι		II	II								X
8.	<i>Buteo buteo</i>	Γερακίνα		II	II				X	X			
9.	<i>Buteo rufinus</i>	Αετογερακίνα		II	II					X	X		
10.	<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Σπιζαετός	I	II	II	3	V	E					X
Οικογένεια	Falconidae												
11.	<i>Falco naumanni</i>	Κιρκινέζι	I	II	II	1	V	V					X
12.	<i>Falco tinnunculus</i>	Βραχοκιρκινέζο		II	II	3		D	X	X			
13.	<i>Falco vespertinus</i>	Μαυροκιρκινέζο		II	II	3		V					X
14.	<i>Falco eleonora</i>	Μαυροπετρίτης	I	II	II	2	K	R			X		
15.	<i>Falco peregrinus</i>	Πετρίτης	I	II	II	3	K	R					
Τάξη	GALLIFORMES	Ορνιθόμορφα											
Οικογένεια	Phasianidae	Σκαλιστικά											
16.	<i>Alectoris chukar</i>	Νησοπέρδικα		III		3		V	X	X			

A/a	Είδος		Καθεστώς Προστασίας			Κριτήρια απειλής			Παρουσία στην περιοχή				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Οικογένεια- Τάξη	Επιστημονικό όνομα	Ελληνικό όνομα	79/409	Βέρνη	Βόνη	SPEC	Κόκκινο Βιβλίο	Ευρωπαϊκό καθεστώς απειλής	E	Φ	M	Ξ	Π
17.	<i>Alectoris graeca</i>	Πετροπέρδικα		III		2		V	X	X			
Τάξη	CHARADRIIFORMES	Χαραδριόμορφα											
Οικογένεια	Scolopacidae												
18.	<i>Scolopax rusticola</i>	Μπεκάτσα	II/III	III		3		V					X
Οικογένεια	Laridae												
19.	<i>Larus argentatus</i>	Ασημόγλαρος		III					X				
Τάξη	CXLUMBIFORMES	Περιστερόμορφα											
Οικογένεια	Columbidae	Περιστέρια											
20.	<i>Columba palumbus</i>	Φάσσα	II/III	III		4							X
21.	<i>Streptopelia decaocto</i>	Δεκαοχτούρα		III					X	X			
22.	<i>Streptopelia turtur</i>	Τρυγόνι	II	III		3		D		X	X		
Οικογένεια	Cuculidae												
23.	<i>Cuculus canorus</i>	Κούκος		III						X	X		
Τάξη	STRIGIFORMES	Γλαυκόμορφα											
Οικογένεια	Tytonidae												
24.	<i>Tyto alba</i>	Πεπλόγλαυκα		II		3		D	X	X			
Οικογένεια	Strigidae												
25.	<i>Otus scops</i>	Γκιώνης		II		2		D		X	X		
26.	<i>Athene noctua</i>	Κουκουβάγια		II		3		D	X	X			
27.	<i>Strix aluco</i>	Χουχουριστής		II		4							X
Τάξη	CAPRIMULGIFORMES	Νυχτοβάτες											

A/a	Είδος		Καθεστώς Προστασίας			Κριτήρια απειλής			Παρουσία στην περιοχή				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Οικογένεια- Τάξη	Επιστημονικό όνομα	Ελληνικό όνομα	79/409	Βέρνη	Βόνη	SPEC	Κόκκινο Βιβλίο	Ευρωπαϊκό καθεστώς απειλής	E	Φ	M	Ξ	Π
Οικογένεια	Caprimulgidae												
28.	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Γιδοβύζι	I	II		2				X	X		
Τάξη	APXDIFORMES	Αποδόμορφα											
Οικογένεια	Apodidae	Σταχτάρες											
29.	<i>Apus apus</i>	Μαυροσταχτάρα		II						X	X		
30.	<i>Apus melba</i>	Βουνοσταχτάρα		II						X	X		
Τάξη	CORACIFORMES	Κορακόμορφα											
Οικογένεια	Upupidae	Εποπες											
31.	<i>Upupa epops</i>	Τσαλαπετεινός		II							X		
32.	PICIFORMES	Δρυκολάπτες											
33.	Picidae												
34.	<i>Jynx torquilla</i>	Στραβολαίμης		II		3		D					X
Τάξη	PASSERIFORMES	Στρουθιόμορφα											
Οικογένεια	Alaudidae	Κορυδαλλοί											
35.	<i>Galerida cristata</i>	Κατσουλιέρης		III		3		D		X	X		
36.	<i>Lullula arborea</i>	Δεντροσταρήθρα	I	III		2		V				X	
Οικογένεια	Hirundinidae	Χελιδόνια											
37.	<i>Hirundo rustica</i>	Σταυλοχελίδονο		II						X	X		
38.	<i>Delichon urbica</i>	Λευκοχελίδονο		II						X	X		
Οικογένεια	Motacillidae	Σεισοπυγίδες											
39.	<i>Anthus trivialis</i>	Δεντροκελάδα		II							X		

A/α	Είδος		Καθεστώς Προστασίας			Κριτήρια απειλής			Παρουσία στην περιοχή				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Οικογένεια-Τάξη	Επιστημονικό όνομα	Ελληνικό όνομα	79/409	Βέρνη	Βόνη	SPEC	Κόκκινο Βιβλίο	Ευρωπαϊκό καθεστώς απειλής	E	Φ	M	Ξ	Π
40.	<i>Anthus pratensis</i>	Λιβαδοκελάδα		II		4					X		
41.	<i>Motacilla cinerea</i>	Σταχτοσουσουράδα		II							X		
42.	<i>Motacilla alba</i>	Λευκοσουσουράδα		II							X		
Οικογένεια	Troglodytidae	Τρυποφράχτες											
43.	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Τρυποφράχτης		III						X	X		
Οικογένεια	Prunellidae	Ψάλτες											
44.	<i>Prunella modularis</i>	Θαμνοψάλτης		II		4						X	
Οικογένεια	Turdidae	Τσιγλοειδή											
45.	<i>Erithacus rubecula</i>	Κοκκινολαίμης		II	II	4						X	
46.	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Αηδόνι		II	II	4				X	X		
47.	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Κοκκινούρης		II	II	2		V					X
48.	<i>Saxicola rubetra</i>	Καστανολαίμης		II	II	4					X		
49.	<i>Saxicola torquata</i>	Μαυρολαίμης		II	II	3		D		X	X		
50.	<i>Oenanthe Oenanthe</i>	Σταχτοπετροκλής		II	II					X	X		
51.	<i>Oenanthe hispanica</i>	Ασπροκόλα		II	II	2		V		X	X		
52.	<i>Monticola solitarius</i>	Γαλαζοκότσυφας		II	II	3		V		X	X		
53.	<i>Turdus merula</i>	Κότσυφας		III	II	3			X	X			
54.	<i>Turdus pilaris</i>	Κεδρότσιγλα				4					X		
55.	<i>Turdus philomelos</i>	Κελαηδότσιγλα	II	III	II	4					X		
56.	<i>Turdus viscivorus</i>	Τσαρτσάρα	II	III	II	4					X		
Οικογένεια	Sylviidae	Τραγουδιστές											

A/a	Είδος		Καθεστώς Προστασίας			Κριτήρια απειλής			Παρουσία στην περιοχή				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Οικογένεια-Τάξη	Επιστημονικό όνομα	Ελληνικό όνομα	79/409	Βέρνη	Βόνη	SPEC	Κόκκινο Βιβλίο	Ευρωπαϊκό καθεστώς απειλής	E	Φ	M	Ξ	Π
57.	<i>Sylvia cantillans</i>	Κοκκιντσιροβάκος		II	II	4				X	X		
58.	<i>Sylvia melanocephala</i>	Μαυροτσιροβάκος		II	II	4			X	X			
59.	<i>Sylvia rueppelli</i>	Μουστακοτσιροβάκος		II	II	4				X	X		
60.	<i>Sylvia communis</i>	Θαμνοτσιροβάκος		II	II	4				X	X		
61.	<i>Sylvia borin</i>	Κηποτσιροβάκος		II	II						X		
62.	<i>Sylvia atricapilla</i>	Μαυροσκούφης		II	II	4						X	
63.	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Δασοφυλλοσκόπος		II	II	4					X		
64.	<i>Phylloscopus collybita</i>	Δεντροφυλλοσκόπος		II	II							X	
65.	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Θαμνοφυλλοσκόπος		II	II						X		
66.	<i>Regulus regulus</i>	Χρυσοβασιλίσκος		II	II	4						X	
67.	<i>Regulus ignicapillus</i>	Πυροβασιλίσκος		II	II	4						X	
Οικογένεια	Muscicapidae	Μυγοχάφτες											
68.	<i>Muscicapa striata</i>	Σταχομυγοχάφτης		II	II	3		D		X	X		
69.	<i>Ficedula albicollis</i>	Κρικομυγοχάφτης	I	II	II	4					X		
70.	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Μαυρομυγοχάφτης		II	II	4					X		
Οικογένεια	Paridae	Παπαδίτσες											
71.	<i>Parus lugubris</i>	Κλειδωνάς		II		4			X	X			
72.	<i>Parus ater</i>	Ελατοπαπαδίτσα		II								X	
73.	<i>Parus caeruleus</i>	Γαλαζοπαπαδίτσα		II								X	
74.	<i>Parus major</i>	Καλόγερος		II					X	X			
Οικογένεια	Sittidae	Τσοπανάκοι											

A/α	Είδος		Καθεστώς Προστασίας			Κριτήρια απειλής			Παρουσία στην περιοχή				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Οικογένεια- Τάξη	Επιστημονικό όνομα	Ελληνικό όνομα	79/409	Βέρνη	Βόνη	SPEC	Κόκκινο Βιβλίο	Ευρωπαϊκό καθεστώς απειλής	E	Φ	M	Ξ	Π
75.	<i>Sitta neumayer</i>	Βραχοτοσμπανάκος		II		4			X	X			
Οικογένεια	Certhiidae	Δεντροβάτες											
76.	<i>Certhia brachydactyla</i>	Καμποδεντροβάτης		II		4			X	X			
Οικογένεια	Oriolidae	Συκοφάγοι											
77.	<i>Oriolus Oriolus</i>	Συκοφάγος		II						X	X		
Οικογένεια	Laniidae												
78.	<i>Lanius collurio</i>	Αετομάχος	I	II		3		D		X	X		
79.	<i>Lanius senator</i>	Κοκκινοκεφαλός		II		2		V		X	X		
Οικογένεια	Corvidae	Κορακοειδή											
80.	<i>Pica pica</i>	Καρακάξα		III					X	X			
81.	<i>Corvus corax</i>	Κόρακας		III					X	X			
Οικογένεια	Sturnidae	Ψαρόνια											
82.	<i>Sturnus vulgaris</i>	Ψαρόνι		III								X	
Οικογένεια	Passeridae	Σπουργίτες											
83.	<i>Passer domesticus</i>	Σπιτοσπουργίτης		III					X	X			
Οικογένεια	Fringillidae	Σπίζες											
84.	<i>Fringilla coelebs</i>	Σπίνος		III		4			X	X			
85.	<i>Fringilla montifringilla</i>	Χειμωνόσπινος		III									X
86.	<i>Serinus serinus</i>	Σκαρθάκι		II		4			X	X			
87.	<i>Carduelis chloris</i>	Φλώρος		II		4			X	X			
88.	<i>Carduelis carduelis</i>	Καρδερίνα		II					X	X			

A/a	Είδος		Καθεστώς Προστασίας			Κριτήρια απειλής			Παρουσία στην περιοχή				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Οικογένεια-Τάξη	Επιστημονικό όνομα	Ελληνικό όνομα	79/409	Βέρνη	Βόνη	SPEC	Κόκκινο Βιβλίο	Ευρωπαϊκό καθεστώς απειλής	E	Φ	M	Ξ	Π
89.	<i>Carduelis spinus</i>	Λούγαρο		II		4						X	
90.	<i>Carduelis cannabina</i>	Φανέτο		II		4						X	
91.	<i>Loxia curvirostra</i>	Σταυρομύτης		II								X	
92.	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Χοντρομύτης		II								X	
Οικογένεια	Emberizidae	Τσιγλόνια											
93.	<i>Emberiza cia</i>	Βουνοτσίχλονο		II		3		V				X	
94.	<i>Emberiza hortulana</i>	Βλάχος	I	III		2		V			X		
95.	<i>Emberiza caesia</i>	Σκουρόβλαχος	I	III					X	X			
96.	<i>Emberiza melanocephala</i>	Αμπελουργός		II		2		V			X		
97.	<i>Emberiza calandra</i>	Καμποτσίχλονο		II					X	X			

Πηγή: Ο πίνακας αποτελεί προϊόν σύνθεσης πολλών πηγών ((Tucker and Heath,1994).Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία και Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία 1992. Οδηγία 79/409. Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία κ.ά.)

Επεξηγήσεις πίνακα

Καθεστώς προστασίας

Οδηγία 79/409 Σημειώνονται τα είδη που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα της Οδηγίας «Περί της διατήρησης των αγρίων πτηνών». Για τα είδη αυτά η οδηγία προβλέπει ειδικά μέτρα διατήρησης τους καθώς και δημιουργία περιοχών ειδικής προστασίας.

Σύμβαση Βέρνης Σημειώνονται τα είδη που περιλαμβάνονται στο παράρτημα της Διεθνούς συμφωνίας για τη διατήρηση της άγριας ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος της Ευρώπης όπως αυτή κυρώθηκε με το Ν. 1335/83.

Σύμβαση Βόννης σημειώνονται τα είδη που περιλαμβάνονται στα παραρτήματα.

Κριτήρια απειλής

SPEC. Αναγράφεται η κατηγορία στην οποία κατατάσσονται τα είδη σύμφωνα με την έκδοση του BirdLife International (Tucker and Heath,1994). Στην έκδοση παρουσιάζονται τα είδη των οποίων η διατήρηση αφορά την Ευρώπη και αποκαλούνται εν συντομία SPEC (Species of European Conservation Concern). Τα είδη κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες:

SPEC1: Είδη παγκοσμίως απειλούμενα

SPEC2: Είδη συγκεντρωμένα στην Ευρώπη

SPEC3: Είδη μη συγκεντρωμένα στην Ευρώπη αλλά με δυσμενές καθεστώς διατήρησης.

SPEC4: Είδη με ευνοϊκό καθεστώς διατήρησης αλλά δεν είναι συγκεντρωμένα στην Ευρώπη.

Κόκκινο Βιβλίο. Αναγράφεται η κατηγορία στην οποία κατατάσσονται τα είδη στο κόκκινο βιβλίο των απειλούμενων σπονδυλοζώων της Ελλάδας. (Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία και Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία 1992).

E1: Κινδυνεύουν άμεσα με εξαφάνιση

E2: Κινδυνεύουν με εξαφάνιση όχι όμως άμεσα

V: Τρωτά

R: Σπάνια

I: Απροσδιόριστα

K: Ανεπαρκώς γνωστά

Ευρωπαϊκό καθεστώς απειλής(Tucker and Heath,1994).

E: Κινδυνεύοντα

V:Τρωτά

R: Σπάνια

D: Μειώνονται

L:Τοπικά εντοπισμένα

Παρουσία του είδους στην περιοχή (X)

Περιγράφεται η σχέση του είδους με την περιοχή μέσω των συμβόλων

E: Μόνιμο στην περιοχή

Φ: Φωλιάζει

M: Μεταναστευτικό

Ξ: Ξεχειμωνιάζει, χειμερινός επισκέπτης

Π: Περιστασιακά εμφανιζόμενο

3.2.8) Ανθρωπογενές περιβάλλον

3.2.8.1) Ιστορία –Αρχαιολογία

Σχετικά με την ιστορία του Υμηττού έχουν γραφεί αρκετά πράγματα. Υπάρχουν τόσο πρωτογενείς όσο και δευτερογενείς αναφορές. Εδώ γίνεται μια προσπάθεια συνοπτικής αναφοράς στην ιστορία του Υμηττού με βάση τις κυριότερες βιβλιογραφικές πηγές κυρίως για ναδειχθεί η σχέση του Υμηττού με την πόλη των Αθηνών σχέση όχι πάντα εις όφελος του βουνού (βλ. ενδεικτικά Στράβων. Παυσανίας. Ηρόδοτος. Νέζης, 2002. Σχίζας, 1991. Ένθετο εφημερίδας Καθημερινής, 1997. www.kekiridos.gr. Μονοπατάδες στον Υμηττό, 2006).

Πλούσιος είναι ο Υμηττός σε μυθολογικές παραδόσεις. Κάθε τοποθεσία του έχει τη δική της ιστορία που συνδέεται με ένα θρύλο. Φαίνεται πως στον Υμηττό υπήρξε ανθρώπινη δραστηριότητα από την προϊστορική περίοδο. Οι αρχαιολογικές ανασκαφές στην περιοχή έφεραν στην επιφάνεια λεπίδες και τεμάχια οψιανού λίθου, εργαλεία χαρακτηριστικά της νεολιθικής εποχής. Ο Υμηττός αποτελούσε ιδανική τοποθεσία για τον πρωτόγονο άνθρωπο. Λόγω της πλούσιας και πυκνής βλάστησης και των άφθονων νερών της περιοχής έβρισκε εδώ καταφύγιο και ασχολείτο με τη συλλογή καρπών και το κυνήγι.

Ο Υμηττός ήταν τόπος λατρείας από τα πανάρχαια πελασγικά χρόνια. Όλα τα φυσικά φαινόμενα βρήκαν μιαν εξήγηση στην ύπαρξη μιας θεότητας. Στα δάση, στις πηγές γίνονταν τελετές και στα σπήλαια οι άνθρωποι έκαναν θυσίες για Νύμφες, Θεούς και κυρίως για τη Μητέρα Γη. Όργια ονόμαζαν τις τελετές που ήταν αφιερωμένες στη Μητέρα Γη. Ο Υμηττός όπως αναφέρει ο Ηρόδοτος (Ιστορίαι Ι) κατοικήθηκε μόνο από τους Πελασγούς και οικισμοί και δήμοι υπήρχαν επάνω στο βουνό. Ο μύθος αναφέρει πως μετά τον κατακλυσμό του Ωγύγη οι επιζώντες εγκατέλειψαν τις πεδιάδες και δημιούργησαν καινούργιες συνοικίες σε ψηλότερα και ασφαλέστερα σημεία επάνω σε βουνά.

Οι Πελασγοί έστησαν τους πρώτους βωμούς και τα ιερά συνήθως κοντά σε πηγές αναγνωρίζοντας έτσι δόξα στα ύδατα και στη φύση. Οι Πελασγοί ήταν αυτοί που ονόμασαν το βουνό Υμηττός όπως Πελασγικά είναι και αρκετά ως σήμερα χρησιμοποιούμενα τοπωνύμια της Αττικής (Λυκαβηττός, Αρδηττός, Βριλήσσια κ.ά). Τον 8^ο αιώνα π.Χ. παραχωρείται γη στους πρόποδες του Υμηττού σε γεωργούς και κτηνοτρόφους και αυτό είχε ως αποτέλεσμα τη σταδιακή αλλοίωση του δασοσκεπούς βουνού σε τέτοιο μάλιστα βαθμό που στους κλασσικούς χρόνους (4-5^{οι} αιώνες π.Χ) η

εικόνα του και όχι μόνο αυτού να είναι απογοητευτική. Έχει ήδη αναφερθεί το σχετικό χωρίο του Πλάτωνα από τον Κριτία όπου παρομοιάζει τα βουνά της Αττικής στην εποχή του με *οστά νοσήσαντος ανθρώπου* (Κριτίας 111).

Στην αρχαιότητα ο Υμηττός θεωρούνταν κατά κάποιο τρόπο ιερό βουνό χωρίς να είναι και άβατον αφού υπήρχε πλούσιο δίκτυο μονοπατιών και από το βουνό περνούσε το συντομότερο μονοπάτι που ένωνε το άστυ με τα Μεσόγεια. Πάντως αποτελούσε κέντρο λατρείας των αρχαίων θεών και φαίνεται πως οι Αρχαίοι Έλληνες, έχτισαν στα ίδια σημεία με τους πρωτοέλληνες Πελασγούς, ναούς αφιερωμένους στο Δία και στα παιδιά του, Απόλλωνα, Άρτεμη, Αφροδίτη ενώ οι κάτοικοι ασχολούνταν με την υλοτομία, τη συλλογή βοτάνων και τη μελισσοκομία. Ο περιηγητής Πausανίας στα *Αττικά* του μερικούς αιώνες μετά μας πληροφορεί πως στην κορυφή του Υμηττού υπάρχει άγαλμα του Υμηττού Διός καθώς και βωμοί του Όμβριου Διός και του Απόλλωνα Προσοπίο. Εικάζεται πως η πιθανή θέση αυτών των αγαλμάτων ήταν η κορυφή του Υμηττού που σήμερα ονομάζεται Προφήτης Ηλίας αφού στο κράσπεδο του ομώνυμου ναΐσκου βλέπει κανείς μέλη του αρχαίου ναού ο οποίος χρησίμευσε ως βάση για να οικοδομηθεί το εκκλησάκι του Προφήτη Ηλία .

Κατά την Ελληνιστική και Ρωμαϊκή περίοδο, χρησιμοποιήθηκαν πολύ τα μάρμαρα του Υμηττού. Εξ' άλλου μέχρι και πρόσφατα αυτά τα ίδια λατομεία προμήθευαν την Αθήνα με σχιστόλιθο. Από τα λατομεία της Καισαριανής είχε γίνει προσπάθεια εξαγωγής αμιάντου. Περίφημη ήταν και η φαιά Υμηττία μάρμαρος, όπως την αποκαλεί ο Στράβων στα *Γεωγραφικά*, το κυανότερο μάρμαρο του Υμηττού που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή μνημείων στην Ελληνιστική εποχή και κυρίως στην περίοδο της Ρωμαιοκρατίας. Τα λατομεία από τα οποία έβγαζαν μάρμαρο βρίσκονται στη δυτική πλευρά του βουνού, στις απότομες πλαγιές του Κακορέματος που είναι το πιο βαθύ και άγριο φαράγγι στον Υμηττό. Από τα λατομεία του Καρέα, εξαγόταν και ο κιτρινωπός ασβεστόλιθος , ο γνωστός ως αργυλικός λίθος. Εκτός από τα μάρμαρα, περίφημο ήταν και το υμηττίσιο μέλι που αναφέρει και ο Στράβων στα *Γεωγραφικά* του. Ο περιηγητής Πausανίας που τον επισκέφθηκε τότε στα *Αττικά* αναφέρει πως ο Υμηττός είχε την ιδανική βλάστηση για τις μέλισσες.

Κατά τα ύστερα Ελληνιστικά χρόνια και τα πρώτα Βυζαντινά χρόνια στους πρόποδες του Υμηττού υπήρχαν οικισμοί ιδιαίτερου κάλους καθώς και φιλοσοφικές σχολές οι οποίες έκλεισαν μετά τα σχετικά διατάγματα των αυτοκρατόρων Θεοδοσίου Α' και Ιουστινιανού. Κατά τον 5^ο και 6^ο αιώνα χτίστηκαν οι πρώτοι χριστιανικοί ναοί, στην ίδια θέση με τα υλικά των αρχαίων ναών και βωμών, αφού ο αυτοκράτορας του Βυζαντίου

Θεοδόσιος Α΄ (4^{ος} αιώνας) απαγόρευσε την αρχαία λατρεία. Στη συνέχεια ο Ιουστινιανός διέταξε το κλείσιμο όλων των φιλοσοφικών σχολών της Αθήνας. Ο Υμηττός πρόσφερε σε ασκητές και μοναχούς την ηρεμία που αναζητούσαν για την πνευματική, σωματική και ψυχική ανάταση. Τον 11^ο αιώνα ιδρύθηκαν τα πρώτα μοναστήρια στην περιοχή του Υμηττού (Μονοπατάδες στον Υμηττό, 2006). Τα μοναστήρια του Υμηττού που χρονολογούνται από τον 11^ο αιώνα και χωροθετούνται στη δυτική του πλευρά και είναι: η μονή του Αγίου Ιωάννου του Κυνηγού, η μονή του Αγίου Ιωάννου του Θεολόγου, η μονή της Καισαριανής, η μονή του Αστερίου και η μονή του Αγίου Ιωάννου του Καρέα και η μονή του Αγίου Γεωργίου του Κουταλά (Ένθετο εφημερίδας Καθημερινής, 1997).

Κατά την περίοδο της Τουρκοκρατίας υποβαθμίζεται ο θρησκευτικός και πολιτιστικός χαρακτήρας της περιοχής. Είναι οι σκοτεινοί χρόνοι της βαρβαρικής κατοχής σε μια Αθήνα η οποία έχει ήδη υποστεί επιδρομές Σλάβων Αλαρίχων και άλλων βαρβαρικών οрдών καθώς και μια μεγάλη περίοδο Φραγκοκρατίας με σαφή προσπάθεια αφελληνισμού της. Ωστόσο και στη διάρκεια της Οθωμανικής δουλείας συνεχίζει η περιοχή του Υμηττού να είναι πολυσύχναστη αφού το νερό του Υμηττού εθεωρείτο ιαματικό. Τούρκοι αγάδες κατέχουν περιβόλια, μεγάλο μέρος της περιοχής όμως παραμένει ακαλλιέργητο. Πολλά μονοπάτια εξαφανίζονται και η άγρια βλάστηση επανέρχεται (www.kekiridanos.gr). Από τα μέσα του 17^{ου} αιώνα μοναστήρια όπως η Ιερά Μονή Ασωμάτων – Πετράκη η οποία έχει κτισθεί το 1673 στις παρυφές του άστεως, στη σημερινή περιοχή του Κολωνακίου, και η Ιερά Μονή Πεντέλης κατορθώνουν με διάφορους τρόπους, κυρίως κάνοντας χρήση του Τουρκικού νόμου περί εκκλησιαστικών κτημάτων (βακουφίων), ν' αποκτήσουν μεγάλες εκτάσεις στον Υμηττό όπως και στα υπόλοιπα βουνά (Πάρνηθα, Πεντέλη) της Αττικής. Ο Υμηττός αποκτάει ξανά τη σημασία τους ως τόπου λατρείας και ησυχασμού (βλ. ενδεικτικά για τα παραπάνω Γκρεγκορόβιους, 1990. Τραυλός, 1993).

3.2.8.2) Καθεστώς ιδιοκτησίας

Το ιδιοκτησιακό καθεστώς της περιοχής μελέτης είναι ιδιαίτερα πολύπλοκο, σύμφωνα με την πρόταση που έγινε για την ένταξη της περιοχής στο δίκτυο Natura 2000 έχει ως εξής:

Δημόσιες εκτάσεις:	43%
Στρατιωτικές εκτάσεις:	31%

Ιδιωτικές εκτάσεις:	5%
Διακατεχόμενες:	21%

3.2.8.3) Πιέσεις προβλήματα

Ο Υμηττός έχει και αυτός υποστεί ανθρωπογενείς επεμβάσεις, όπως και τις συνέπειες από την έντονη οικιστική ανάπτυξη του Αθηναϊκού χώρου. Ιδιαίτερα προβλήματα της περιοχής είναι τα λατομεία, η διάνοιξη δρόμων, η απόθεση αστικών αποβλήτων, η καυσοξύλευση και οι πυρκαγιές των επίδοξων καταπατητών .

Το σταθερότυπο ανάπτυξης της μεταπολεμικής Αθήνας (βλ. εδώ κεφάλαιο 2^ο) επεφύλασσε πολλά δεινά στον περιαστικό όγκο του Υμηττού εξ' αιτίας ακριβώς της θέσης του ως περιοχής εγγύτατα ή και στα όρια του αστικού ιστού. Η κακομεταχείριση του Υμηττού είχε όμως αρχίσει στο Μεσοπόλεμο όταν ετίθεντο τα θεμέλια της μεταπολεμικής ανάπτυξης της Αθήνας. Αλλά τότε δεν ήταν ένα οικονομικό μοντέλο ή το ΣΓΚ που αναπτύχθηκε μεταπολεμικά αυτά τα οποία κατέστρεφαν τις υπώρειες του Υμηττού. Ήταν η ανάγκη στέγασης των προσφύγων. Πάνω σε περιοχές που όπως έχει ήδη αναφερθεί το 1917 είχαν κηρυχθεί αναδασωτές κτίστηκαν προσφυγικοί συνοικισμοί κυρίως αυτοί της Καισαριανής και του Βύρωνα καθώς και πάνω σε εκτάσεις που ήδη είχαν καταπατηθεί παρ' ότι δασικές από το Δημόσιο π.χ. με αποθήκες υλικού πολέμου και κρατικές φαρμακαποθήκες στην περιοχή όπου σήμερα αρχίζει ο Δήμος της Καισαριανής (Αγ. Νικόλαος) ή με στρατώνες εκεί όπου σήμερα είναι το νεκροταφείο της Καισαριανής.

Οι πρόσφυγες από τη Μικρά Ασία οι οποίοι ζούσαν σε άθλιες συνθήκες, ήταν οι πρώτοι, που προκειμένου να καλύψουν τις στεγαστικές ανάγκες τους έκτισαν παράνομες κατοικίες, αφού πρώτα καταπάτησαν μικρά τμήματα του περιαστικού δάσους του Υμηττού, στις περιοχές Βύρωνα και κυρίως της Καισαριανής. Ακολούθησαν μεταπολεμικά οι εσωτερικοί μετανάστες με τις διαδικασίες που έχουν ήδη περιγραφεί, (βλ. εδώ κεφάλαιο 2^ο) οι πρόσφυγες από τις υπό διωγμό κοινότητες του ευρύτερου Ελληνισμού κ.ά. Έτσι εμφανίσθηκαν στο χάρτη της Αττικής οι σημερινοί Δήμοι Υμηττού, Αργυρούπολης, Ηλιούπολης, οι οικιστικές συγκεντρώσεις της Άνω Γλυφάδας της Άνω Βούλας κ.λπ. σε καθεστώς αυθαιρεσίας και διαδικασίες κατάτμησης της περιαστικής γης. Οι διαδικασίες αυτές καταπάτησης κατάτμησης και εν συνεχεία η εμπορευματοποίηση της περιαστικής γης (Γετίμης, 1989. Οικονόμου, 1988) εντάθηκε μεταπολεμικά γιατί το μοντέλο ανάπτυξης της Ελληνικής οικονομίας και το ΣΓΚ ευνοούσαν την εν απουσία

πολεοδομικού σχεδιασμού οικοδομική δραστηριότητα και την παράνομη απόκτηση και δημιουργία οικοδομήσιμης γης (Οικονόμου, 1988). Αυτοί οι μηχανισμοί λειτούργησαν σωρευτικά και επιβαρυντικά καθώς αύξησαν υπέρμετρα και πολλαπλασιαστικά τις τιμές και την κερδοσκοπία γης και των ακινήτων, που με τη σειρά τους γέννησαν τις δυνάμεις πρόσβασης του ορεινού όγκου του Υμηττού. Τουλάχιστον τρεις γενιές αυθαιρέτων αν συμπεριληφθούν τα από ανάγκη αυθαίρετα των προσφύγων του '22 εμφανίσθηκαν τα 50 τελευταία χρόνια στον Υμηττό και τίποτα δεν τις εμπόδισε. Ούτε οι ζώνες προστασίας ούτε η εκτενής δασική νομοθεσία.

Αντίθετα στα πλαίσια του πελατειακού κράτους και του στόχου της ανάπτυξης κυρίως μέσω της οικοδομής όλα σχεδόν τα αυθαίρετα κτίσματα με τον έναν ή τον άλλο τρόπο νομιμοποιήθηκαν και μαζί τους και οι καταπατήσεις του Υμηττού. Στα πλαίσια αυτής εδώ της εργασίας εντοπίσθηκαν πάμπολλα δημοσιεύματα εφημερίδων των τελευταίων χρόνων τα οποία δείχνουν όλα ότι η απληστία μεγάλων και κυρίως μικρών συμφερόντων δεν σταματούσε μπροστά σε τίποτα. Με πλαστούς τίτλους, με πλαστά συμβόλαια, ακόμη και με προεπαναστατικά τουρκικά έγγραφα που έδιναν τίτλους ιδιοκτησίας κερδοσκόποι και αυθαιρετούχοι προχώρησαν στην καταπάτηση της γης του Υμηττού έκτισαν από παράγκες μέχρι υπερπολυτελείς επαύλεις, αποψίλωσαν απέκοψαν και οικοπεδοποίησαν ένα μεγάλο τμήμα του Υμηττού. Από την άλλη το Δημόσιο είτε με τη μορφή της κεντρικής εξουσίας, είτε των κοινοφελών οργανισμών και εταιρειών δημοσίου συμφέροντος, είτε μέσω των φορέων της τοπικής αυτοδιοίκησης, αντιμετώπισε τον περιαστικό όγκο του Υμηττού ως παρακαταθήκη γης για την κάλυψη πάσης μορφής θεμιτών και αθέμιτων αναγκών (χωματερές, χώρους στάθμευσης απορριμματοφόρων, τα στρατιωτικά ραντάρ, τηλεπικοινωνιακοί σταθμοί, δημόσια κτήρια, οι γραμμές υπέρ-υψηλής τάσης κ.ο.κ.). Έτσι, ο Υμηττός έχει παραδοθεί στα συμφέροντα των πάσης μορφής ιδιωτικών και δημοσίων εκμεταλλευτών της γης του. Η βόσκηση, η ξύλευση και οι δασικές πυρκαγιές κατέστρεψαν τα πλούσια δάση του Υμηττού.

Τα λατομεία αδρανών υλικών για τη μεταπολεμική ανοικοδόμηση είναι επίσης μια πολύ μεγάλη πληγή του Υμηττού. Τις μέρες που γράφεται αυτή εδώ η εργασία όπως αναφέρουν δημοσιεύματα εφημερίδων, λατομείο στον Υμηττό, στην περιοχή του Κορωπίου εξακολουθεί να λειτουργεί αγνοώντας τις αποφάσεις του Σ.τ.Ε το οποίο έχει διατάξει την παύση της λειτουργίας του, θέτοντας σε κίνδυνο όχι μόνο το περιβάλλον αλλά και την υγεία των κατοίκων, που βέβαια είναι νομιμοποιηθέντες αυθαιρετούχοι αφού τα σπίτια τους βρίσκονται όπως και το κοντινό τους λατομείο στην πλαγιά του Υμηττού πάνω σε επιχωματωμένα ρέματα. Αλλά δεν είναι μόνο τα λατομεία και οι αυθαίρετοι

οικιστές είναι και οι υπόγειες και υπέργειες στρατιωτικές εγκαταστάσεις, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα (το Αμερικανικό Κολέγιο, η Πανεπιστημιούπολη η Πολυτεχνούπολη και ο Δημόκριτος). Στην κορυφογραμμή τα τελευταία χρόνια εγκαταστάθηκαν οι αναμεταδότες τηλεοπτικών σταθμών, οι κεραίες κινητής τηλεφωνίας κ.λπ.

Σ' όλα αυτά θα πρέπει να προστεθούν και οι αρνητικές επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία της περιφερειακής Λεωφόρου Υμηττού καθώς και το πρόβλημα των πυρκαγιών που έχει καταστρέψει τον Υμηττό τις πιο πολλές φορές έργο επίδοξων οικιστών, ενδεικτικά αναφέρεται (ΣΠΑΥ, 1994) ότι κατά το χρονικό διάστημα 1980-1993 εκδηλώθηκαν περίπου 54 πυρκαγιές (βλ. ενδεικτικά για όλα τα παραπάνω ΣΠΑΥ, 1994. Ένθετο της εφημερίδας Καθημερινή 1997).

3.2.8.4) Οδικό δίκτυο και κοινωνικός εξοπλισμός

Ο ορεινός όγκος του Υμηττού διασχίζεται από ένα δίκτυο δρόμων, τόσο περιφερειακών όσο και δασικών. Μερικοί από αυτούς λειτουργούν και ως λωρίδες πυρασφάλειας ενώ άλλοι χρησιμεύουν για αναψυχή όπως θα περιγραφεί αμέσως παρακάτω μαζί μ' ένα πανάρχαιο δίκτυο μονοπατιών. Δυστυχώς ένα μεγάλο μέρος του οδικού δικτύου το οποίο υπάρχει σήμερα στον Υμηττό χρησιμοποιείται για ανθρωπογενείς δραστηριότητες οι οποίες λειτουργούν επιβαρυντικά για τα οικοσυστήματα του Υμηττού π.χ. οδοί πρόσβασης στις κεραίες που όλο πρόκειται να φύγουν και να πάνε σ' ένα ειδικό πάρκο κεραιών και όλο στην κορυφή του Υμηττού είναι, οδοί πρόσβασης σε δημόσιες εγκαταστάσεις κ.λπ.

Το μεγάλο πλήγμα για τον Υμηττό ήρθε με την κατασκευή της περιφερειακής οδού ταχείας κυκλοφορίας του Υμηττού, έργο για το οποίο πολλοί ισχυρίζονταν ότι θ' αποτελέσει έργο κυκλοφοριακής ανακούφισης και αποσυμφόρησης της Αθήνας άρα και μείωσης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Αλλά είδαμε ποια είναι τ' αποτελέσματα τέτοιων μεγάλων κυκλοφοριακών παρεμβάσεων στην κυκλοφορία και την έκλυση ρύπων από τα οχήματα (βλ. εδώ κεφάλαιο 2^ο την άποψη των Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων 2004). Για την περιφερειακή οδό Υμηττού έγινε αγώνας κατοίκων και ιδρυμάτων όπως του Αμερικανικού Κολεγίου Αγίας Παρασκευής να μη γίνει και πολλές φορές το ΣτΕ ακύρωσε τις πράξεις υλοποίησης του, κατακύρωσης σχετικών διαγωνισμών κ.λπ. Τελικά ο δρόμος γίνεται, αφ' ενός με κάποιες περιβαλλοντικές πρόνοιες, όπως σήραγγες και αφ' ετέρου αφού ξεπεράσθηκε το Συνταγματικό εμπόδιο, μετά την τελευταία αναθεώρηση του Συντάγματος

και την συνταγματική πρόνοια η οποία σε αυτό ενσωματώθηκε *περί εθνικής σημασίας έργων* εν όψει των Ολυμπιακών αγώνων, κάτι που επέτρεψε να ξεπεραστούν οι αντιρρήσεις του συνταγματικού θεματοφύλακα και προασπιστή του περιβάλλοντος ΣτΕ και ιδιαίτερα του Ε΄ Τμήματός του. Η κυκλοφορία των οχημάτων στην περιφερειακή Υμηττού θα έχει είναι σίγουρο πάντως ως επακόλουθο την ατμοσφαιρική ρύπανση (κυρίως από τα καυσαέρια κ.ά.) και τον θόρυβο (ηχορύπανση) της ευρύτερης περιοχής του Υμηττού προκαλώντας δυσμενή αποτελέσματα στην πανίδα και τη χλωρίδα και διαταραχή του όλου οικοσυστήματος της περιοχής του Υμηττού. Σύμφωνα με τους Sherwood et al., (2002) η κατασκευή δρόμων προκαλεί διαταραχές και οχλήσεις στα οικοσυστήματα και πολύ πιθανό να προκαλεί και μεταβολές στη βιοπικνότητα. Λόγω των πιθανών συνεπειών που ίσως προκαλέσει η περιφερειακή λεωφόρος Υμηττού, στο οικοσύστημα του ορεινού όγκου του Υμηττού, με τη συμβολή της στην αύξηση της συγκέντρωσης αέριων ρύπων στην περιοχή μελέτης, η σύσταση και η λειτουργία του Παρατηρητηρίου για τις επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη χλωρίδα του Υμηττού έχει έναν ακόμη σοβαρό λόγο ύπαρξης.

3.2.8.5) Αναψυχή

Ο Υμηττός παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον για τον επισκέπτη, το τοπίο και η θέα που χαρίζει είναι μοναδική. Ένα μεγάλο τμήμα του βουνού διατίθεται για πεζοπορία και εκδρομές, τόσο για την ποικιλομορφία και το πλούτο της δασικής έκτασης (χλωρίδα-πανίδα) όσο και για τα ιστορικά μνημεία που αυτός διαθέτει. Τα περισσότερα αξιοθέατα μπορεί να τα δει κάποιος ακολουθώντας τις παρακάτω διαδρομές:

1. Πρώτος (χαμηλότερος) ορεινός περιφερειακός δρόμος (μετά το κοιμητήριο Παπάγου) - βόρεια πλευρά και κόψη Κορακοβουνιού (450μ.) - κορυφή (692μ.) – κορυφή (728μ.) – κτήριο ΟΤΕ και διάσελο Αστερίου (635μ.) - μονοπάτι για Παιανία - ορεινός δρόμος (500μ.) - σπήλαιο Λεονταριού (540μ.) - μονοπάτι για διάσελο κορυφών (660μ.) χαμηλότερος ορεινός δρόμος.
2. Μονή Καισαριανής (350μ.) – Ανάληψη – πυροφυλάκιο -σχεδόν κορυφογραμμή Εύζωνας - βόρεια κόψη χαράδρας Κακόρεμα - Αγ. Γεώργιος Κουταλάς (300μ.) ερημοκλήσια Ταξιαρχών και Αγ. Μάρκου - Μονή Καισαριανής.
3. Μονή Αγ. Ιωάννου Καρέα (370μ.) - Γιδοσπηλιά (690μ.) - Ράχη Πύργου (814μ.) ρέμα Χαλιδούς - ερημοκλήσι Αγ. Ευσταθίου και κυνηγετικό περίπτερο (460μ.) - ύψωμα

Προφήτης Ηλίας (αρχαίες κολόνες και κορυφή) - κοιλάδα Σέσι - Ισώματα (705μ. - 767μ.) μνημείο «Γ. Μιχαηλίδη»-Μονή Αγ. Ιωάννου Καρέα.

4. Σούρμενα, θέση Γύρισμα (200μ.) - ρεματιά Πιρναρής -διάσελο Σταυρός (454μ.) ύψωμα Νταβέλη (507μ.) - Τρύπια σπηλιά (520μ.) - κορυφή Μαυροβούνι (774μ.) -διάσελο (603μ.) - κορυφή Στρώμα (725μ.) -κορυφή Δασωμένη (641 μ.) - ερημοκλήσι Προφ. Ηλία (415μ.) - Σούρμενα (ή - ρέμα Βαρελά - Τερψιθέα).

5. Το πέραςμα του Υμηττού: Η διάσχιση αρχίζει από το βόρειο άκρο (450μ.) του υψώματος (692μ.) του Κορακοβουνιού, όπου πηγαινει δρόμος από το κοιμητήριο Παπάγου, βόρεια κόψη κορυφής (692μ.) - κορυφή (728μ.) - κτίριο ΟΤΕ και διάσελο Αστερίου (635μ.) - βόρεια κόψη κορυφής (880μ.) -κορυφογραμμή-Ράχη Πύργου (814μ.) – Ίσωμα (767μ.) - Σέσι-Σταυρός (454μ.) - Μαυροβούνι (774μ.) - Στρώμα (725μ.) - Δασωμένη (641 μ.) - Στραβαετός (628μ.) - οροπέδιο Κρεββάτι - σπήλαιο Νυμφόληπτου - Βάρη ή Άνω Βούλα (Νέζης,2002).

Η Ορειβατική θέα από την κορυφή του Υμηττού όταν υπάρχει διαύγεια στην ατμόσφαιρα, δίνει τη δυνατότητα να φανούν τα παρακάτω βουνά: **Βόρεια-Βόρειοανατολικά:** Πεντέλη, **Ανατολικά:** Όχη, **Νοτιοανατολικά:** Πάνειο και Μερέντα, **Νοτιοδυτικά:** Δίδυμο, Τραπεζώνα, Αραχναίο και Πάρνωνα, **Δυτικά:** Ζήρεια και Γεράνεια, **Βορειοδυτικά:** Πατέρα, Κιθαιρώνα, Ελικώνα, Παρνασσό και Πάστρα. Σχεδόν **Βόρεια:** Πάρνηθα και Δίρφη (Νέζης, 2002).

3.3) Αισθητικό δάσος Καισαριανής

Στην περιοχή μελέτης έχει θεσμοθετηθεί και υφίσταται το Αισθητικό δάσος Καισαριανής έκτασης 6400 στρεμμάτων σύμφωνα με το Προεδρικό Διάταγμα 91/1974, ΦΕΚ 31/Α/74. Αυτή η περιοχή που είναι ιδιαίτερης σημασίας για την Αθήνα θ' αποτελέσει μια κύρια περιοχή ενδιαφέροντος για το Παρατηρητήριο που αυτή η εργασία προτείνει και επομένως λόγω της σημασίας της ως πρωτεύουσας περιοχής παρατήρησης γίνεται εδώ μια εκτενής παρουσίαση της .

Το Αισθητικό δάσος Καισαριανής βρίσκεται στη δυτική πλευρά του όρους Υμηττός στην Αττική και περιλαμβάνεται ανάμεσα σε ΒΓΠ 35° 57' και 37° 58' και σε ΑΓΜ 23° 46' και 23° 49'. Συνορεύει προς βορρά, ανατολικά και νότια με δημόσια δασική έκταση και στα δυτικά με την Πανεπιστημιούπολη Αθηνών και τους δήμους Καισαριανής και Βύρωνα. Σύμφωνα με την Δασική Απαγορευτική Διάταξη (ΔΑΔ 20)/4294/96 του

Δασαρχείου Πεντέλης, “η έκταση του Αισθητικού δάσους καθορίζεται από κλειστή οριογραμμή που αρχίζει από το χώρο της παιδικής χαράς του Δήμου Καισαριανής που βρίσκεται στο τέρμα της οδού Ανατολικής Θράκης και ακολουθεί τα όρια της Πανεπιστημιούπολης Ιλισίων σε μήκος 700 μέτρων περίπου περνώντας από τις αθλητικές εγκαταστάσεις και το αναψυκτήριο του χώρου αναψυχής Αγ. Ιωάννη μέχρι να συναντήσει την κοίτη του ρεύματος “Ηριδανός”. Στη συνέχεια ακολουθεί την κοίτη μέχρι το σημείο στα ανάντη του ανισόπεδου κόμβου της λεωφόρου Κατεχάκη, όπου η περίφραξη που αποτελεί την οριογραμμή της Πανεπιστημιούπολης κάνει στροφή προς τα ΒΑ, και ακολουθώντας την περίφραξη συναντά τη ράχη “Πύργος” την οποία ακολουθεί κάνοντας στροφή προς τα ανάντη και περνώντας από το κτίσμα “Πύργος” διασχίζει τον ασφαλοστρωμένο δρόμο μέχρι να συναντήσει τον κεντρικό ασφαλοστρωμένο δρόμο Καισαριανής - κορυφής Υμηττού τον οποίο ακολουθεί προς την Καισαριανή σε μήκος 600 μέτρων περίπου μέχρι τον αυχένα. Στη συνέχεια κάνει στροφή προς τα ΝΑ και ακολουθώντας την μικρομισγάγγεια φθάνει στον κεντρικό δρόμο που τον ακολουθεί μέχρι να συναντήσει το προηγούμενο από την υπάρχουσα εκεί υδατοδεξαμενή ρεύμα της “Καλοπούλας”. Στη συνέχεια ακολουθεί προς τα ανάντη το ρεύμα αυτό σε μήκος 170 μέτρων περίπου μέχρι τη συμβολή των δύο κλάδων και από εκεί ακολουθεί τον ΝΔ κλάδο προς τα ανάντη μέχρι την κορυφή των απότομων βράχων αφού έχει περάσει τον περιφερειακό δασικό δρόμο. Από εκεί ακολουθεί νοητή γραμμή που συνδέει τους βράχους μέχρι να συναντήσει τα ίχνη του παλαιού (ημιονικού) δρομίσκου και φθάνει στα βράχια ακολουθώντας τις κορυφές τους ώστε από εκεί φθάνοντας στο μικρορεύμα όπου βρίσκεται ένα παλιό όρυγμα κατευθύνεται προς το δρόμο που οδηγεί στον κεντρικό δρόμο ανόδου στη χωματερή του Καρέα. Από εκεί ακολουθώντας το μικρό ρεύμα συναντά το ρεύμα του Αγ.Γεωργίου Κουταλά το οποίο ακολουθεί μέχρι τον ασφαλοστρωμένο δρόμο του στρατοπέδου “Σακέτα” όπου κάνοντας στροφή προς τα Β και περνώντας στα Α του πυροφυλακείου του Δήμου Βύρωνα και σε απόσταση 50 μέτρων περίπου από τη διασταύρωση με τη λεωφόρο Κατεχάκη-Αλίμου, την ακολουθεί φθάνοντας μέχρι τη διασταύρωση προς Καισαριανή απ’ όπου ακολουθώντας το δρόμο προς το νεκροταφείο κάνει στροφή προς τα ΒΔ και περνώντας λίγα μέτρα ΝΔ της διασταύρωσης δίπλα στο στάδιο, ακολουθεί τον κεντρικό δρόμο της Καισαριανής μέχρι την παιδική χαρά και τελικά τερματίζει στα όρια των αθλητικών εγκαταστάσεων, ακολουθώντας το όριο της περίφραξης μέχρι το σημείο που τερματίζει η οδός Ανατολικής Θράκης” (όρια του Δασαρχείου Πεντέλης) (βλ. Παράρτημα 1). Η κοινή έως διακεκριμένη φυσιογραφία της περιοχής σε συνδυασμό με τη βλάστηση (υψηλός βαθμός ποικιλίας) και την παρουσία σε

ορισμένες θέσεις βραχυδών σχηματισμών, συνθέτουν ένα φυσικό οπτικό πόρο μεγάλης αξίας που αποκτά μεγάλη σπουδαιότητα λόγω της θέσης του. Ιδιαίτερα μια περιοχή 180 στρεμμάτων περίπου που περιβάλλει τη Μονή Καισαριανής με τις ημιερείπωμένες εκκλησίες των Ταξιαρχών και του Αγ. Μάρκου, τα φυτώρια της ΦΕΑ, τον «ιστορικό» ελαιώνα και τον Βοτανικό Κήπο άγριας χλωρίδας, ο οποίος χαρακτηρίστηκε ως «Ιστορικός Κήπος της Ευρώπης» με βράβευση της ΦΕΑ από την Ευρωπαϊκή Ένωση το 1994 και στον οποίο φύονται αντιπροσωπευτικά είδη από αγριολούλουδα και θάμνους από σπάνια ή εξαφανιζόμενα είδη κυρίως ενδημικά της Ελλάδας.

Η έκταση του Αισθητικού δάσους εμπίπτει στη διοικητική περιφέρεια των δήμων Ζωγράφου, Καισαριανής και Βύρωνα, βρίσκεται στην περιοχή ευθύνης του Αστυνομικού Τμήματος Καισαριανής και του Αστυνομικού Τμήματος Ζωγράφου και του Α΄ Σταθμού Αθηνών της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.

Για το επαρχιακό οδικό δίκτυο που διασχίζει το δάσος, αρμόδιες είναι οι υπηρεσίες του ΥΠΕΧΩΔΕ καθώς και οι δασικές υπηρεσίες για το δασικό δίκτυο, για την ποιότητα των πηγαιών νερών εποπτεύουσα υπηρεσία είναι η Δ/ση Υγείας, Τμήμα Υγειονομικού Ελέγχου της Νομαρχίας Αθηνών και για τη συντήρηση των γραμμών μεταφοράς του ηλεκτρικού ρεύματος υπεύθυνες είναι οι Τεχνικές Υπηρεσίες του Παραρτήματος Παγκρατίου της ΔΕΗ (βλ. Παράρτημα 1).

3.3.1) Ιδιοκτησιακό και νομικό καθεστώς

Ιδιοκτησιακό καθεστώς

Η συνολική έκταση που με το Π.Δ. 91/1974 κηρύχθηκε «αισθητικό δάσος», περιήλθε στη Φιλοδασική Ένωση Αθηνών (ΦΕΑ εφεξής) με οριστικά και προσωρινά παραχωρητήρια από το 1954 ως και το 1973. Οι παραχωρήσεις έγιναν από το Υπουργείο Γεωργίας σύμφωνα με το άρθρο 152 του ν. 4173/29 «περί δασικού κώδικος» και 192 του ν.δ. 86/69, ύστερα από διαδοχικές επιτυχείς αναδασώσεις στην ΒΔ πλευρά του Υμηττού που ξεκίνησε η ΦΕΑ το 1945 με δικές της δαπάνες.

Αναλυτικότερα το Υπουργείο Γεωργίας παραχώρησε στη ΦΕΑ οριστικά (κατά κυριότητα) έκταση εμβαδού 3050 στρεμμάτων με τις με αριθ. 58060/1103/14.4.54 και 17369/299/31.1.56 αποφάσεις ΥπΓε , που έχουν μεταγραφεί στα υποθηκοφυλακεία Αθηνών και Βύρωνα, το 1981, ως ιδιοκτησία της ΦΕΑ. Οι υπόλοιπες εκτάσεις των 1410 στρεμμάτων παραχωρήθηκαν προσωρινά στη ΦΕΑ με τις με αριθ. 312486/5.6.72,

315058/13.7.72 και 31809/72/23.1.73 αποφάσεις Νομαρχίας Αττικής. Από τη συνολική έκταση που παραχωρήθηκε στη ΦΕΑ εξαιρέθηκαν κτήρια και μνημεία καθώς και οι ναοί. Πρέπει ακόμη να επισημανθεί ότι με τις αποφάσεις 66752/1501/28.4.60 και 110980/2488/23.6.60, παραχωρήθηκε στη ΦΕΑ έκταση 645 στρεμμάτων που αναδασώθηκε με μεγάλη επιτυχία αλλά αργότερα δόθηκε στο Πανεπιστήμιο Αθηνών για τη δημιουργία της Πανεπιστημιούπολης (ΦΕΑ, 2004).

Νομικό καθεστώς

Η περιοχή του Αισθητικού δάσους Καισαριανής εμπίπτει στις διατάξεις: του Συντάγματος της Χώρας για το περιβάλλον (άρθρα 24 και 117), του νόμου 1650/86 «περί προστασίας του περιβάλλοντος», του Π.Δ 575/80 «περί κηρύξεως ιδιαιτέρως ευαίσθητων εις πυρκαγιάς περιοχών δασών και δασικών εκτάσεων ως επικινδύνων», του Π.Δ. του ΦΕΚ 544/78 “περί καθορισμού ρυθμίσεως ζωνών προστασίας της περιοχής του όρους Υμηττού”, του ρυθμιστικού σχεδίου της Αθήνας (ν. 1515/85, αρθ. 2 και 3 τελεί υπό αναθεώρηση), της με αριθ. 9173/1642/3.3.93 απόφασης Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ (ΦΕΚ 281/τ.Δ’/23.3.92), με την οποία ο Ηριδανός χαρακτηρίζεται ως ιδιαίτερου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος ρεύμα, της Κοινοτικής Οδηγίας 92/43/21.5.92 “για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας” (Natura 2000), η περιοχή του Αισθητικού δάσους Καισαριανής μαζί με τον Υμηττό και τη Λίμνη της Βουλιαγμένης έχουν απογραφεί με κωδικό αριθμό GR3000006 και προτείνονται για ένταξη στο διευρωπαϊκό δίκτυο των Τόπων Κοινοτικής Σημασίας, τις απαγορευτικές διατάξεις με τις οποίες στην περιοχή δεν επιτρέπονται λατομικές, κτηνοτροφικές και θηραματικές δραστηριότητες (ΦΕΑ, 2004).

3.3.2) Ανάλυση φυσικού περιβάλλοντος Αισθητικού Δάσους Καισαριανής

3.3.2.1) Γεωλογία - ανάγλυφο - υδρολογία

Στην περιοχή του Αισθητικού δάσους Καισαριανής συναντώνται οι παρακάτω γεωλογικοί σχηματισμοί:

- Κατώτερο μάρμαρο. Συνιστά το βαθύτερο ορίζοντα του μεταμορφωμένου συστήματος της περιοχής και πρόκειται για λευκό, παχυπλακώδες, αποκαρστωμένο μάρμαρο με πολλαπλές διαρρήξεις και διακλάσεις. Είναι υδροπερατός σχηματισμός.

- Σχιστόλιθοι Καισαριανής. Αποτελούν σύστημα στρωμάτων και συνίστανται κυρίως από κρυσταλλικούς μοσχοβιτικούς σχιστόλιθους. Συμμετέχουν επίσης μαρμαρυγικοί και αργιλικόι σχιστόλιθοι, ασβεστιτικοί φυλλίτες κ.λπ. Μεταξύ των σχιστολίθων παρατίθενται συχνότατα λεπτές ή παχύτερες τράπεζες μαρμάρου ή ασβεστομιγούς μαρμαρυγικού σχιστολίθου.
- Ανώτερο μάρμαρο. Πρόκειται για λεπτοπλακώδες μάρμαρο τεφρού ως λευκού χρώματος που περικλείει λεπτότατα στρώματα σχιστολίθου και σιπολίτη που κάνουν σαφέστερη τη σχιστότητα του πετρώματος.
- Επίσης συναντώνται οφιολιθικά πετρώματα και φακοί ανθρακικών πετρωμάτων

Η γενική διεύθυνση των στρωμάτων του κρυσταλλοσχιτώδους συστήματος είναι ΑΒΑ-ΔΝΔ και η κλίση Δ έως ΒΔ από 20° έως 60°.

- Στα κατάντη της περιοχής συναντώνται ημιμεταμορφωμένα πετρώματα (γκρίζοι κρυσταλλικοί άστρωτοι μαργαικοί ασβεστόλιθοι που εναλλάσσονται με στρώματα φυλλιτών και φυλλίτες-σερικιτικοί σχιστόλιθοι που περικλείουν πλακώδεις ασβεστόλιθους).
- Στην περιοχή τέλος εμφανίζονται νέες και παλιές αποθέσεις συνιστάμενες από κροκάλες, λατύπες, άμμους και αργίλους σε ποικίλη αναλογία.

Η περιοχή έχει υψομετρικά όρια 760 και 180 m με έντονο (μέτριες έως ισχυρές κλίσεις, 30% - 65%), και κατακερματισμένο ανάγλυφο (πολλές λοφώδεις εξάρσεις).

Η επικρατέστερη έκθεση στην περιοχή είναι η δυτική-βορειοδυτική.

Το δάσος διασχίζουν δύο βασικοί άξονες απορροής, τα ρεύματα του Ηριδανού και του Κουταλά με διεύθυνση από Α προς Δ, με ελάχιστη έως μηδενική παροχή (παντελής απουσία χειμαρρικών φαινομένων).

Στην περιοχή υπάρχουν τρεις πηγές στη θέση «Καλοπούλα» που τροφοδοτούν μία υδατοδεξαμενή, δύο πηγές στη θέση «Ανάληψη» που δεσμεύονται σε υδατοδεξαμενές και μια πηγή στη Μονή Καισαριανής (πιθανότατα η αρχαία πηγή «Καλλία»). Όλες οι πηγές είναι μικρής, εποχιακώς κυμαινόμενης, παροχής και το νερό τους είναι μη πόσιμο (σχετικό έγγραφο Δ/νσης Υγείας Νομαρχίας Αθηνών με αριθ. 12603/11.6.93) (ΦΕΑ, 2004).

3.3.2.2) Έδαφος

Τα εδάφη που σχηματίζονται πάνω στα πετρώματα της περιοχής είναι κατά πλειοψηφία σκελετικά, πετρώδη και αβαθή, λόγω της έντονης υποβάθμισης της

βλάστησης, και μόνο στα ασβεστολιθικά πετρώματα και στα κολούβια υπάρχουν σχετικά βαθύτερα εδάφη (βλ. Παράρτημα 1).

Επάνω στα μάρμαρα, ανάμεσα στις ρωγμές των εμφανιζόμενων βράχων συναντώνται σκελετικά εδάφη από Terra rossa, ενώ στους ασβεστομιγείς και μαρμαρυγικούς σχιστόλιθους σχηματίζονται ορφνά αβεστούχα και ορφνέρυθρα εδάφη με A(B)C ορίζοντες, όξινα έως σχεδόν ουδέτερα. Ειδικά στους οφιτικούς γάββρους (δηλ. σε πολύ περιορισμένη έκταση), σχηματίζονται ορφνέρυθρα εδάφη, αργιλώδη και κορεσμένα (ΦΕΑ, 2004).

3.3.2.3) Κλίμα - βιοκλίμα

Το κλίμα της περιοχής είναι μεσογειακό με κύριο χαρακτηριστικό το ξηρό και θερμό καλοκαίρι και τον ήπιο και βροχερό χειμώνα. Με βάση τα στοιχεία του Μετεωρολογικού Σταθμού (Μ.Σ.) Αθηνών η ετήσια μέση θερμοκρασία του αέρα κυμαίνεται από 16,5°C - 19°C με ψυχρότερο μήνα τον Ιανουάριο και θερμότερους τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο. Η μέση ετήσια βροχόπτωση είναι 400 mm περίπου και κατανέμεται στη βροχερή περίοδο Οκτωβρίου - Απριλίου και την σχεδόν ξηρή των υπολοίπων μηνών. Η μέση σχετική υγρασία είναι 65% περίπου, οι χαλαζοπτώσεις είναι σπάνιες και οι μέρες χιονιού ελάχιστες.

Η περιοχή του Αισθητικού δάσους ανήκει στον ημίξηρο όροφο του μεσογειακού βιοκλίματος, με ήπιο χειμώνα και μέση ελάχιστη θερμοκρασία ψυχρότερου μήνα 3-7 °C, δηλαδή το βιοκλίμα είναι οριακά ασθενές θερμομεσογειακό με αριθμό βιολογικά ξηρών ημερών (X) :100<X<125 (μακρά ξηρή περίοδος) (ΦΕΑ, 2004).

3.3.2.4) Βλάστηση – χλωρίδα

Η φυσική βλάστηση της περιοχής είναι το αποτέλεσμα της συνεπίδρασης διαφόρων παραμέτρων και κυρίως των βιοκλιματικών συνθηκών, της ορογραφικής διαμόρφωσης, της πετρολογικής-γεωλογικής σύστασης του εδάφους και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων που ασκήθηκαν και συνεχίζουν να ασκούνται κατά την ιστορική εξέλιξη της περιοχής από το παρελθόν μέχρι σήμερα (Ντάφης, 1986).

Κάτω απ' τον τύπο κλίματος που προαναφέρθηκε, η φυσική βλάστηση της περιοχής, ανήκει στη θερμομεσογειακή διάπλαση της Ανατολικής Μεσογείου (*Oleo-Ceratonion*) με χαρακτηριστικά είδη το σχίνο (*Pistacia lentiscus*), τη χαρουπιά (*Ceratonia*

siliqua) και την αγριελιά (*Olea europaea* L. var *sylvestris*). Αυτή η βλάστηση-κλίμακα έχει αλλοιωθεί από τη μακροχρόνια και έντονη πίεση του ανθρώπου (υλοτομίες, πυρκαγιές, βοσκή κ.λπ.) με αποτέλεσμα μέχρι το 1945-47 που ξεκίνησαν οι αναδασώσεις από τη ΦΕΑ, την κυριαρχία των δευτερογενών διαπλάσεων των φρυγάνων. Η σημερινή βλάστηση του Αισθητικού δάσους Καισαριανής συγκροτείται από τα παρακάτω κύρια δασικά είδη με τα οποία έγιναν οι αναδασώσεις από τη ΦΕΑ και το Υπουργείο Γεωργίας :

- ο Τραχεία πεύκη (*Pinus brutia* Ten.)
- ο Χαλέπιος πεύκη (*Pinus halepensis* Mill.)
- ο Κουκουναριά (*Pinus pinea* L.)
- ο Κυπαρίσσι οριζοντιόκλαδο (*Cupressus sempervirens* var. *horizontalis* L.)
- ο Κυπαρίσσι ορθόκλαδο (*Cupressus sempervirens* var. *pyramidalis* L.)
- ο Κουτσουπιά (*Cercis siliquastrum* L.)
- ο Χνοώδης δρύς (*Quercus pubescens* Willd.)
- ο Αριά (*Quercus ilex* L.)
- ο Χαρουπιά (*Ceratonia siliqua* L.)
- ο Κυπαρίσσι γλαυκό (*Cupressus arizonica* var. *glabra* Greene)

Εκτός από τα προαναφερθέντα είδη, σποραδικά έχουν φυτευτεί βελανιδιές (*Quercus aegilops* L.), αϊλανθοί (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle), κυανόφυλλες ακακίες (*Acacia cyanophylla*), ευκάλυπτοι (*Eucalyptus globulus* Labill.), παρκινσόνιες (*Parcinsonia* sp.), αγριοπιπεριές (*Schinus molle*), γκορτσιές (*Pyrus amygdaliformis*) και πλατάνια (*Platanus orientalis* L.).

Στα διάκενα και σε εκτάσεις προσφάτως αναδασωμένες, δημιουργούνται πλούσιοι φρυγανότοποι με κυρίαρχα τα είδη: *Sarcopoterium spinosum*, *Phlomis fruticosa*, *Corydorthymus capitatus*, *Cistus salvifolius*, *Cistus incanus*, *Euphorbia acanthothamnus*, *Genista acanthoclada*, *Fumana thymifolia*, *Hypericum empetrifolium*, *Inula viscosa*, *Satureja thymbra*, *Helichrysum* sp., *Calycotome vilosa*, *Tragopogon* sp., *Thapsia garganica*, *Verbascum undulatum*, *Anthyllis hermaniae*, *Globularia alypum*, *Thymelaea tartonraira*, *Balotta acetabulosa* κ.λπ.

Τα αγροστώδη που συναντώνται στην περιοχή εντάσσονται στην κατηγορία των ειδών των θαμνωδών ψευδοστεππών που προήλθαν από την υποβάθμιση της φυσικής

δασικής βλάστησης (*Brachypodium ramosum*, *Poa bulbosa*, *Avena sp.*, *Bromus sp.* κ.λπ.). Στην περιοχή του Αισθητικού δάσους συναντώνται σημαντικά είδη γεωφύτων όπως: *Cyclamen graecum*, *Colchicum sp.*, *Asphodeline lutea*, *Asphodelus fistulosus*, *Allium roseum*, *Fritillaria graeca*, *Lloydia graeca*, *Ornithogallum atticum*, *Muscari comosum*, *Asparagus acutifolius*, *Smilax aspera*, *Crocus sp.*, *Sternbergia lutea*, *Cephalanthera rubra*, *Serapias sp.*, διάφορα είδη *Ophrys* και *Orchis* κ.λπ. (ΦΕΑ, 2004).

3.3.2.5) Πανίδα

Ειδικά για την περιοχή του Αισθητικού δάσους δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία για την πανίδα. Η ευρύτερη περιοχή λόγω της ποικιλίας βιοτόπων που παρουσιάζει, είναι σημαντική για την πανίδα και περιγράφηκε παραπάνω. (βλ. ενότητα **3.2.7.3 Πανίδα**)

3.4) Πόλη και Περιαστικά δάση – Ο Υμηττός ως Περιαστικό δάσος. Μια άλλη προοπτική

Τελειώνοντας την παρουσίαση της περιοχής μελέτης είναι αναγκαίο και πρέπον να τοποθετήσουμε τον Υμηττό μέσα στη γενικότερη προβληματική και συζήτηση για τα περιαστικά δάση. Ό,τι ακολουθεί εδώ λοιπόν αν και γενικό θα πρέπει να ενταχθεί μέσα στην προβληματική για το μέλλον του Υμηττού, στην πρόνοια για τη μελλοντική του λειτουργία ως περιαστικού δάσους ως χώρος ανάσας για το πολεοδομικό συγκρότημα της Αθήνας. Πρόνοια στην οποία εντάσσεται και η πρόταση που αυτή η εργασία διατυπώνει για την σύσταση λειτουργία ενός Παρατηρητηρίου για τις επιπτώσεις στον Υμηττό και τη βλάστηση του, της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που εκλύει ο Αθηναϊκός χώρος.

Σύμφωνα με τις σύγχρονες αντιλήψεις για το περιβάλλον την ποιότητα ζωής και τη βιώσιμη ανάπτυξη (Αποστολόπουλος, 2004) τα δάση καλούνται να εκπληρώσουν ένα πολλαπλό αλλά και σημαντικό ρόλο: παραγωγικό - οικονομικό περιβαλλοντικό - οικολογικό και πολιτισμικό - κοινωνικό, ρόλος ο οποίος είναι ασφαλώς το ζητούμενο πολλών προγραμμάτων και πολιτικών δασικού, αγροτικού και περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος στην Ελλάδα και στην Ευρώπη ανάλογα με τις εθνικές και περιφερειακές ιδιαιτερότητες (Μπεριάτος, 2002).

Το περιαστικό δάσος είναι ο πιο χαρακτηριστικός τύπος δάσους μέσα σ' αυτήν την προβληματική αφού είναι αυτό το οποίο καλείται να εκπληρώσει τον παραπάνω πολλαπλό ρόλο. Τα περιαστικά δάση χαρακτηρίζονται από την γεωγραφική εγγύτητα τους στα αστικά κέντρα. Η ιδιοτυπία αυτή ανάγει τις έννοιες του (κοινωνικού) χώρου και χρόνου σε καθοριστικούς παράγοντες της οργάνωσης, της διαχείρισης και της λειτουργίας των περιαστικών δασών. Μια απλή και γενικευμένη διατύπωση, καθορίζει ως περιαστικό δάσος, το δάσος που γεωγραφικά βρίσκεται κοντά σε ένα αστικό ή ημιαστικό κέντρο, μεταξύ πόλης και υπαίθρου και ενσωματώνεται στο αστικό τοπίο ως φυσική και λειτουργική του συνέχεια (Μπεριάτος, 2002). Το περιαστικό δάσος συνήθως ούτε οριοθετημένο είναι ούτε αποτελεί ιδιαίτερη κατηγορία δασικής έκτασης, ούτε ισχύει άλλο ιδιαίτερο νομικό καθεστώς. Το ιδιοκτησιακό καθεστώς των περιαστικών δασών καθώς και η διαχείριση τους είναι ιδιαίτερα πολύπλοκο θέμα κυρίως στην περιοχή της Αττικής (Ντούρος στο: www.asda.gr/elxoroι).

Στην Αττική πέρα από τις πιέσεις των ανθρώπων οι οποίες έχουν ήδη περιγραφεί υπάρχουν όπως παραπάνω ειπώθηκε διάφορες πολεοδομικές και χωροταξικές ρυθμίσεις στις περιοχές Πεντέλης, Υμηττού και Λαυρεωτικής, (περιοχές προστασίας ΖΟΕ σε γειτονικές περιοχές, θεσμική οριοθέτηση περιοχών ιδιαίτερης περιβαλλοντικής σημασίας, προβλέψεις στο Ρυθμιστικό Σχέδιο της Αθήνα κ.ά) (βλ. παράρτημα 3).

Η συνεισφορά των περιαστικών δασών στην όψη της πόλης δεν αμφισβητείται από κανένα. Παρά το γεγονός ό,τι η οικονομική τους απόδοση δεν είναι θεαματική και άμεση, η κοινωνική τους προσφορά είναι πολλαπλή. Τα περιαστικά δάση συγκρατούν ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα και βοηθούν στη συνεχή τροφοδοσία των υπόγειων υδάτων. Συντελούν στη βελτίωση και συγκράτηση των εδαφών καθώς και στην αποτροπή των πλημμυρών, συγκρατούν σκόνη και άλλα επιβλαβή σωματίδια της ατμόσφαιρας, μειώνουν τους θορύβους και την ταχύτητα του ανέμου και αμβλύνουν τις ακραίες θερμοκρασίες.

Με τη λειτουργία της αφομοίωσης ελευθερώνουν το τόσο χρήσιμο για τον άνθρωπο οξυγόνο και δεσμεύουν το διοξείδιο του άνθρακα. Με τη διαδικασία της αφομοίωσης, επίσης, το δάσος λειτουργεί σαν ένα γιγαντιαίο αθόρυβο βιολογικό εργαστήριο που μέσω του ηλίου και της χλωροφύλλης παράγει ύλη, αυτή με σειρά μετασχηματισμών μεταβάλλεται σε ενέργεια που χρησιμοποιεί σήμερα ο άνθρωπος. Τα περιαστικά δάση δημιουργούν κατάλληλους βιότοπους για πλήθος πτηνών και ζώων.

Σε αντίθεση με άλλες μορφές βλάστησης όπως γεωργικές καλλιέργειες ή λιβάδια, τα δάση είναι τρισδιάστατα, δημιουργώντας δάπεδο (έδαφος), τοίχους (κορμοί δέντρων)

και στέγη (κόμη των δέντρων), προσφέροντας έτσι προστασία στον άνθρωπο από τους ακραίους κλιματικούς παράγοντες. Ειδικά για την πόλη της Αθήνας, η ύπαρξη περιαστικών δασών είναι απαραίτητη όταν κάποιος λάβει υπ' όψη του τη δομή και τη λειτουργία της, που χαρακτηρίζεται από την έλλειψη χώρων πρασίνου, την κυκλοφοριακή συμφόρηση και τη ρύπανση της ατμόσφαιρας. Παλαιότερα, οι υλοτομίες για καυσόξυλα ήταν ο κυριότερος λόγος καταστροφής τους, ενώ σήμερα οι πυρκαγιές καθώς και η ατμοσφαιρική ρύπανση τείνουν να γίνουν από τις κυριότερες αιτίες καταστροφής των περισσότερων περιαστικών δασών.

Έτσι, σήμερα παρατηρείται, πως τα περισσότερα περιαστικά δάση δεν έχουν καταφέρει να επιβιώσουν στο πέρασμα των χρόνων, έχουν σχεδόν αποψιλωθεί ή έχουν καταστραφεί από δασικές πυρκαγιές, από τις πάσης φύσεως και έντασης πιέσεις των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, των γειτονικών τους αστικών ιστών και ο Υμηττός εικονογραφεί μια τέτοια κατάσταση με τον πιο εναργή τρόπο. Οι κάτοικοι των πόλεων κατάλαβαν την αξία των περιαστικών δασών και προσπάθησαν να τα αναπτύξουν μέσω τεχνικών αναδασώσεων. Έτσι τα περιαστικά δάση άρχισαν πάλι να δημιουργούνται. Η αναδάσωση των περιαστικών δασών με τεχνική αναδάσωση δε διαφέρει σε τίποτα από το υπόλοιπο υπαίθρο δηλαδή από την φυσική δασική βλάστηση.

Ο βασικός ρόλος του περιαστικού δάσους (περιαστικό πράσινο) είναι η εξασφάλιση των πολλαπλών λειτουργιών που απεικονίζονται συνοπτικά στο παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3.3: Ρόλος περιαστικού πρασίνου

ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΣ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΣ	ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΣ	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΣ
Προστασία εδαφών	Αισθητική βελτίωση	Επικοινωνία πολιτών με φύση	Απόθεμα γης
Αύξηση νερού υδροφόρων οριζόντων	Επικοινωνία	Ελεύθερη αναψυχή	Διασφάλιση από κακή εκμετάλλευση
Βελτίωση Μικροκλίματος	Ελεύθερη αναψυχή	Εκπαίδευση	Νέες απαιτήσεις για μελλοντικές δράσεις της πόλης
Διατήρηση φυσικών οικοσυστημάτων	Εκτόνωση αστικών χώρων πρασίνου	Κοινωνικές εκδηλώσεις	
Αύξηση πανίδας	Υπερτοπικές δραστηριότητες	Προστασία από θεομηνίες	
	Προστασία όμορφων οικισμών	Ανάπτυξη	
	Περιβαλλοντική εκπαίδευση		
	Σύνδεση		

Πηγή:Κασσιός, 2003 και 2005.

Μια από τις πιο σημαντικές και πολυσυζητημένες λειτουργίες που επιτελεί το περιαστικό δάσος είναι και η προσφορά στην ποιότητα του αέρα της πόλης με την οποία γειτνιάζουν, μέσω της ανταλλαγής αερίων μεταξύ των δέντρων και της ατμόσφαιρας, και την αιχμαλωσία σωματιδίων που μπορεί να είναι επιβλαβή για τους ανθρώπους (Nowak et al., 2006. Yang et al., 2005). Η λειτουργία αυτή που θεωρείται ωφέλιμη για τους

ανθρώπους μπορεί να αποβεί μοιραία για το ίδιο το περιαστικό δάσος, για το λόγο αυτό και θα παρουσιαστούν τα προβλήματα που μπορεί να επέλθουν σ' ένα περιαστικό δάσος από την επίδραση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης (βλ. εδώ κεφάλαιο 4^ο) στη δασική του βλάστηση και θα προταθούν μέτρα προστασίας (Παρατηρητήριο).

Οι περιαστικές περιοχές αποτελούν έναν ευαίσθητο περιβαλλοντικά χώρο ο οποίος δέχεται όπως ήδη έχει δειχθεί και περιγραφεί οικιστικές και άλλες πιέσεις (αναπτυξιακές - παραγωγικές δραστηριότητες κ.λπ. κυκλοφορία οχημάτων). Το πρόβλημα καθίσταται ακόμα οξύτερο, στο βαθμό που δεν υπάρχει ρύθμιση βασικών χρήσεων γης (συχνότερη περίπτωση) και η οικιστική ανάπτυξη γίνεται με άναρχο τρόπο, όπως επί παραδείγματι στην περίπτωση του Υμηττού, όπου για χρόνια υπήρχε απουσία ενεργών συνολικών και λειτουργικών χωρικών ρυθμίσεων, ενώ το σημερινό θεσμικό απόθεμα χωρικών και περιβαλλοντικών ρυθμίσεων για τις χρήσεις γης στον Υμηττό φαίνεται ανεπαρκές ή έστω ότι η χρήση και η τήρησή του θεσμικού πλαισίου είναι ανεπαρκής.

Ωστόσο, για τα αστικά και ημιαστικά κέντρα η περιαστική ζώνη αποτελεί το ζωτικό φυσικό χώρο και για την αναψυχή του μεγαλύτερου μέρους του αστικού πληθυσμού. Για το λόγω αυτό η δασική και φυσική κληρονομιά της περιοχής μπορεί και πρέπει να συμβάλλει στην αναβάθμιση της ποιότητας ζωής των κατοίκων αρκεί να τύχει ανάλογης προστασίας και αξιοποίησης. Τα περιαστικά δάση, στο πλαίσιο της νέας αντίληψης για το ρόλο του δάσους μπορούν να αποτελέσουν στοιχεία προστασίας των πόλεων (από φυσικές καταστροφές, ρύπανση, κλιματικές αλλαγές) αλλά και περιβαλλοντικής και αισθητικής αναβάθμισης του αστικού χώρου. Αποτελούν μέρος της περιβαλλοντικής υποδομής των πόλεων (Μπεριάτος, 2002).

Υπάρχει σε υπερεθνικό επίπεδο μια σημαντική ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής προς το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό κοινοβούλιο σχετικά με κοινοτικό σχέδιο δράσης για τα δάση εντός του οποίου γίνεται και αναφορά στα περιαστικά δάση και αυτή έχει ως ακολούθως: «Το πενταετές σχέδιο δράσης (2007–2011) για τα δάση αποτελείται από μια σειρά βασικών ενεργειών, τις οποίες η Επιτροπή προτίθεται να υλοποιήσει από κοινού με τα κράτη μέλη. Υποδεικνύει επίσης πρόσθετες ενέργειες που μπορούν να εκτελεστούν από τα κράτη μέλη, ανάλογα με τις ιδιαίτερες συνθήκες και προτεραιότητές τους, με τη στήριξη των υφισταμένων κοινοτικών μέσων, αν και η υλοποίηση ενδέχεται να απαιτήσει και εθνικά μέσα. Ο γενικότερος στόχος του κοινοτικού σχεδίου δράσης για τα δάση είναι η στήριξη και η διεύρυνση της αειφόρου διαχείρισης των δασών και του πολυλειτουργικού των ρόλου. Μια από τις βασικές ενέργειες που υποδεικνύεται **είναι η ενέργεια αριθ. 12: Διεύρυνση του δυναμικού των αστικών και περιαστικών δασών:**

Για πολλούς Ευρωπαίους, το αστικό δάσος είναι το βασικό σημείο επαφής με τα οφέλη και τις αξίες της φύσεως. Ο σχεδιασμός, η δημιουργία και η διαχείριση των αστικών και περιαστικών δασών επιβάλλουν νέες απαιτήσεις στους διαχειριστές δασών, ιδίως ως προς τη συμμετοχή και την ανταπόκριση των τοπικών κοινοτήτων, οι οποίες ενδέχεται να πληγούν ή αναμένουν να ωφεληθούν από τις δασοκομικές εργασίες.

Με βάση τις επιστημονικές εργασίες, η **Επιτροπή και τα κράτη μέλη:**

- θα επανεξετάσουν και θα ενοποιήσουν τη μεθοδολογία για την αξιολόγηση των επιπτώσεων των αστικών και περιαστικών δασών στη κοινωνία και τον άνθρωπο, με στόχο την καθιέρωση των κατάλληλων μακροπρόθεσμων δεικτών και ενός εύρωστου πλαισίου που θα κατευθύνει στο μέλλον τις επενδύσεις και τη διαχείριση·
- θα διερευνήσουν δομές για τη συμμετοχή των τοπικών κοινοτήτων και άλλων φορέων εκτός από τους κατά παράδοση εμπλεκόμενους παράγοντες, στο σχεδιασμό, τη δημιουργία, τη διαχείριση και χρησιμοποίηση των αστικών και περιαστικών δασών (COM(2006) 302 τελικό). Γενικότερα τα περιαστικά δάση θα πρέπει να ενσωματώνονται στον περιφερειακό και τοπικό χωροταξικό σχεδιασμό με αναγνώριση του πολύπλευρου ρόλου τους και να αντιμετωπίζονται ισότιμα με τους άλλους φυσικούς πόρους. Η ακεραιότητα και η φυσιολογία τους θα πρέπει να διατηρούνται αναλλοίωτες» (www.europa.eu.int).

Για το λόγο αυτό και προκειμένου να αναδειχθεί η σημασία ενός υποβαθμισμένου περιαστικού δάσους όπως είναι ο Υμηττός, προτείνεται η δημιουργία ενός παρατηρητηρίου ατμοσφαιρικής ρύπανσης που θα συντελέσει τόσο στην ανάδειξη, όσο και στη μακροχρόνια διατήρηση του περιαστικού δάσους, ως παράγοντα βιωσιμότητας της πόλης της Αθήνας.

3.5) Συνολική εκτίμηση αξιολόγηση της κατάστασης της περιοχής μελέτης και σύνθεσης των στοιχείων

Ίσως ο καλύτερος επίλογος για το κεφάλαιο αυτό που διέσχισε την μακραίωνη ιστορία του Υμηττού περιήλθε τη φυσική του ιστορία και αποτύπωσε την σημερινή κατάσταση του να είναι το εξής απόσπασμα από την έκθεση αιτιολόγησης της ένταξης του Υμηττού στο δίκτυο Natura 2000:

«.....για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής στα αστικά κέντρα είναι απαραίτητο να δράσουμε προς την κατεύθυνση της προστασίας και την ορθολογική διαχείριση του

φυσικού περιβάλλοντος που περιβάλλει ή γειτονεύει με τα κέντρα αυτά. Αυτή είναι και η περίπτωση του Υμηττού. Παρά το γεγονός της σταδιακής υποβάθμισης των οικοσυστημάτων του βουνού, μια καλά οργανωμένη εκστρατεία διατήρησης και αποκατάστασης του φυσικού περιβάλλοντος του Υμηττού μπορεί να ανατρέψει τη πορεία υποβάθμισης.

Αν ακόμη και σήμερα πολλοί θεωρούν τον Υμηττό ως χώρο απόρριψης μπάζων και ως φυσικό εμπόδιο στα σχέδια τους για ανάπτυξη της Ανατολικής Αττικής, η φύση του βουνού δεν παύει να μας εκπλήσει με τη βιοποικιλότητα που παρουσιάζει, ποικιλότητα μοναδική για μια περιοχή δίπλα σε αστικό κέντρο. Τουλάχιστο 40 ενδημικά είδη έχουν βρεθεί στο βουνό (εκ των οποίων τα 9 προστατεύονται από Π.Δ. 67/81). Το πιο σημαντικό ενδημικό είδος είναι η *Fritillaria obliqua* η οποία περιλαμβάνεται στους καταλόγους της Συνθήκης της Βέρνης (αναθεωρημένο υποπαράρτημα I, 1992) και στην Κοινοτική οδηγία 92/43/ΕΟΚ (υποπαράρτημα IV). Επιπλέον 6 είδη του βουνού είναι σημαντικά, αφού η Ελλάδα είναι η μόνη περιοχή εντός των ορίων της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπου απαντώνται. Τα είδη αυτά είναι: *Onosma graeca* and *Veronica glauca ssp. glauca* (βαλκανικά ενδημικά), *Anthemis cretica ssp. cretica* (είδος της ηπειρωτικής Τουρκίας και του Ιράν), *Dianthus serratifolius ssp. serratifolius* (εξάπλωση σε Αττική και Λιβύη), *Atraphaxis billardieri* (ένας απομονωμένος αντιπρόσωπος ενός ασιατικού γένους που φύεται σε χαμηλή μακκία ασβεστολιθικού υπόβαθρου), *Brassica cretica ssp. cretica* (είδος χασμοφυτικό που εξαπλώνεται σε Ελλάδα και Λίβανο).

Ο Υμηττός συνδέεται στενά και με την ανάπτυξη και την ιστορία της Βοτανικής της χώρας μας. Από την εποχή του Ορφανίδη και του Heildreich (μέσα του 19^{ου} αιώνα) πολλά είδη συλλέχθηκαν για πρώτη φορά στον Υμηττό και γι' αυτό φέρουν τη λέξη "hymettia" ή "hymetium". Η πανίδα του βουνού περιλαμβάνει πολλά ενδημικά είδη ασπόνδυλων, καθώς και άλλων ειδών που προστατεύονται. Εκτός από την οικολογική αξία του βουνού, υπάρχει και η ιστορική του αξία. Το βουνό είναι διάσπαρτο με μνημεία της προκλασσικής, κλασικής και ελληνιστικής περιόδου. Επίσης χαρακτηριστικό είναι το αισθητικό δάσος Καισαριανής το οποίο διαχειρίζεται από την Φιλοδοσική Ένωση Αθηνών και αποτελεί πόλο έλξης για αναψυχή. Η λίμνη της Βουλιαγμένης βρίσκεται στο νοτιότερο άκρο του βουνού, εκεί όπου οι πλαγιές ακουμπούν την θάλασσα. Πρόκειται για μια μεγάλη θαλάσσια σπηλιά που σε συνδυασμό με καθίζηση της επιφάνειας του εδάφους έδωσε αυτή τη λίμνη, η οποία επικοινωνεί υπογείως με τη θάλασσα. Ειδική αναφορά πρέπει να γίνει για την *Paranemonia vouliagmenensis* ένα στενότοπο ενδημικό είδος θαλάσσιας ανεμώνας. Η πρόσφατη ανακάλυψη ενός νέου είδους ασπόνδυλου στην

χερσαία περιοχή της λίμνης, του *Trimum atticum* δείχνει ότι ο Υμηττός μπορεί να κρύβει αρκετές ακόμη εκπλήξεις για την επιστήμη και τους φυσιολάτρες. Άλλα σημαντικά είδη με την αιτιολόγηση D είναι: *Aristolochia microstoma*, *Campanula rupestris*, *Silene spinescens*, *Helianthemum hymettium*, *Centaurea attica*, *Scorzonera crocografia*, *Fritillaria obliqua*, *Consolida tenuissima*, and *Johrenia distans*: είδη ενδημικά που προστατεύονται υπό το Π.Δ. 67/81. Επίσης από το ίδιο Προεδρικό Διάταγμα προστατεύονται και τα εξής ζωικά είδη: θηλαστικά *Pipistrellus pipistrellus*, αμφίβια *Bufo viridis*, ερπετά *Lacerta viridis*, *Coluber najadum*, *Chalcides ocellatus*, *Natrix natrix*, and *Malpolon monspessulanus*, ασπόνδυλα *Trimum atticum*, *Cetonischera aeruginosa*, *Anthocharis gruenieri*, *Pieris krueperi*, *Hipparchia aristaeus*, *Freyeria trochylus*, *Agrodiaetus admetus*, *Sipalia phlomidis*, and *Carcharodus flociferus*».

Ο Υμηττός αποτελεί ένα σημαντικό και όλο και περισσότερο πολύτιμο συστατικό του αστικού περιβάλλοντος του Αθηναϊκού χώρου. Εκείνο το οποίο μπορεί να ειπωθεί στο τέλος αυτής της συνοπτικής επισκόπησης της περιοχής μελέτης είναι ό,τι όποτε ο Υμηττός στην ιστορία του βρέθηκε να γειτνιάζει με τις λιγότερες δυνατές ανθρωπογενείς δραστηριότητες ανεδείκνυε και την πραγματική του εικόνα. Μια εικόνα φυσικής ευρωστίας ενός ορεινού όγκου δασοσκεπούς με πλούσια χλωρίδα και πανίδα τόπος ησυχασμού και περισυλλογής. Και αντίστροφα, όπως συμβαίνει και σε κάθε άλλο περιαστικό δάσος, όσο και κάθε φορά που αυξάνονταν οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες στο γειτονικό του αστικό ιστό τόσο η εικόνα του έτεινε να μοιάζει με τοπίο σε ασφυξία. Γιατί όσο μεγάλωναν οι ανάγκες των κατοίκων που στις υπώρειες τους κατοικούσαν και όσο αυξάνονταν το μέγεθος αυτού του πληθυσμού τόσο ο Υμηττός έχανε πόρους, αναγεννητική δύναμη και αδυνατούσε να παίζει το φυσικό του ρόλο.

Στις μέρες μας λόγω της έστω αμυδράς περιβαλλοντικής συνειδητοποίησης και αφύπνισης και της ανησυχίας για την ποιότητα της ζωής στην Αττική και φυσικά εξ' αιτίας της εγγύτητας του με την πόλη της Αθήνας, ο Υμηττός θα πρέπει να διατηρηθεί και η διαχείρισή του να γίνει κατά τρόπο ορθολογικότερο των τελευταίων, τουλάχιστον, 60 χρόνων της, χωρίς όρια και χωρικό σχεδιασμό με περιβαλλοντικές προβλέψεις ανάπτυξης της Αθήνας. Έτσι ώστε να συνεχίσει να παρέχει ένα ευρύ φάσμα από σημαντικά και ποικίλλα οφέλη όχι πάντα άμεσα οικονομικής υφής βέβαια.

Ο Υμηττός μπορεί να επηρεάσει το φυσικό και βιολογικό περιβάλλον και να μετριάσει πολλές επιδράσεις της αστικής ανάπτυξης, με τη συμβολή του στη διαμόρφωση του μικροκλίματος, τη εξοικονόμηση ενέργειας, τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα, τον

έλεγχο απορροής των βροχοπτώσεων και την αποτροπή πλημμυρικών φαινομένων, τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, και να αποτελέσει χώρο αναψυχής.

Το περιαστικό δάσος του Υμηττού μπορεί να θεωρηθεί ως ‘living technology’ (ζώσα τεχνολογία διαβίωσης) ένα βασικό φυσικό συστατικό της αστικής υποδομής το οποίο θα βοηθάει να διατηρηθεί ένα υγιές περιβάλλον για τους κατοίκους της Αττικής. Όλα τα παραπάνω προϋποθέτουν την πρόνοια για τα οικοσυστήματα του Υμηττού και μέρος αυτής της πρόνοιας, κεντρικό κομμάτι της, θα μπορεί να είναι η σύσταση και η λειτουργία του Παρατηρητηρίου που θα συμβάλει στη μακροπρόθεσμη προστασία του Υμηττού και στην ορθολογική διαχείριση του, γεγονός που ελπίζεται ότι θα καταστήσει την Αθήνα βιώσιμη πόλη και πόλη της βιώσιμης ανάπτυξης.

4. ΒΛΑΠΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗ ΔΑΣΙΚΗ ΧΛΩΡΙΔΑ - ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΜΙΑΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ

4.0) Μικρή Εισαγωγή

στο κεφάλαιο.....

Προκειμένου να αιτιολογηθεί η πρόταση για την ίδρυση και οργάνωση ενός Παρατηρητηρίου για τον Υμηττό, κρίθηκε αναγκαίο να γίνει μια εκτεταμένη βιβλιογραφική έρευνα στο θέμα των επιπτώσεων – επιδράσεων στη δασική χλωρίδα, της από ανθρωπογενείς δραστηριότητες ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Η βιβλιογραφική αυτή παρουσίαση είναι ενδεικτική και κυρίως επιλεκτική και εστιασμένη επί τη βάσει δυο παραμέτρων διερεύνησης:

➤ Στις επιδράσεις γενικά στη δασική βλάστηση, των ρύπων που έχουν ήδη παρουσιασθεί και είναι αυτοί που κατά το Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ –Δ/νση ΕΑΡΘ εκλύονται στην Αττική.

➤ Στις επιδράσεις αυτών των ίδιων ρύπων σε δασική βλάστηση άλλων περιοχών όμοια ή ομοειδή με αυτήν που υπάρχει στον Υμηττό.

Επομένως, η βιβλιογραφική παρουσίαση η οποία εκτίθεται εδώ τελικό στόχο έχει να αποτυπώσει κατά τρόπο ευσύνοπτο, περιεκτικό, όσο και ενδεικτικό ικανό υλικό ενδείξεων και αποδείξεων περί των επιπτώσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη δασική χλωρίδα του Υμηττού. Υλικό το οποίο με τη σειρά του, όπως έχει ήδη προδιαγραφεί στον εξ' αρχής σχεδιασμό της εργασίας αυτής και στη διατύπωση της κύριας υπόθεσης της, θα μπορεί να τεκμηριώνει και να αιτιολογεί την πρόταση για τη σύσταση - οργάνωση ενός Παρατηρητηρίου, το οποίο θα ερευνά, θ' αναλύει και θα παρακολουθεί τις επιπτώσεις στη δασική χλωρίδα του Υμηττού, της παραγόμενης ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην ευρύτερη μητροπολιτική περιοχή της Αθήνας .

Συνοψίζοντας: Στο κεφάλαιο που ακολουθεί γίνεται μια προσπάθεια σε δυο μέρη διαρθρωμένη μέσα από ενδεικτική βιβλιογραφία ώστε :

Α)Να δειχθεί πως, αποδεδειγμένα, κάποιοι ρύποι επηρεάζουν πρωτογενώς ή δευτερογενώς και κατά τρόπο βλαπτικό ορισμένα είδη δασικής βλάστησης και ποιες ακριβώς είναι οι βλαβερές επιπτώσεις στη δασική χλωρίδα, της αέριας ρύπανσης, η οποία προκύπτει από ανθρωπογενείς δραστηριότητες.

B) Να δειχθεί ότι για φυτά ομοειδή ή της ίδιας οικογένειας με αυτά που υπάρχουν στον Υμηττό και κατεγράφησαν προηγουμένως κατά την επισκόπηση της περιοχής μελέτης, η έρευνα, όπως αυτή αποτυπώνεται στη σχετική βιβλιογραφία, προσφέρει ενδείξεις ότι επηρεάζονται από ρύπους όπως αυτοί που εξακοντίζονται κάθε μέρα στην ατμόσφαιρα της Αττικής κυρίως από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Ρύποι οι οποίοι έχουν καταγραφεί - περιγραφεί και παρακολουθούνται από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ - ΕΑΡΘ.

4.Α) Οι επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε ορισμένα είδη δασικής βλάστησης

Οι σχέσεις μεταξύ δασικής βλάστησης και ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι συμβιωτικές (δηλαδή δυο κατευθύνσεων). Η μεν ρύπανση του αέρα επηρεάζει κατά τρόπο βλαπτικό τα φυτά ευθέως και εμμέσως ενώ κατά αντίρροπο, ωφέλιμο για τον άνθρωπο τρόπο, τα φυτά επίσης επηρεάζουν την ατμοσφαιρική ρύπανση. Ενώ δηλαδή τα δέντρα βλάπτονται από τους αέριους ρύπους ταυτόχρονα ως εκ της φύσεως τους λειτουργούν ως φυσικά φίλτρα του αέρα – απορρυπαντές της ατμόσφαιρας βελτιώνοντας έτσι την ποιότητα του αέρα. Οι επιδράσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στα δασικά οικοσυστήματα μπορεί να είναι από ευεργετικές έως και επιβλαβείς. Οι επιδράσεις αυτές μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με το βαθμό συγκέντρωσης: χαμηλής, μέτριας και υψηλής συγκέντρωσης, ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Η σχέση μεταξύ της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της δασικής βλάστησης αποτυπώνεται εύστοχα στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 4.1: Επιπτώσεις ατμοσφαιρικής ρύπανσης ανάλογα με τη συγκέντρωση της

Συγκέντρωση ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Επίπτωση στη δασική βλάστηση	Συνέπειες στο οικοσύστημα
Υψηλή	1.Βαρέα νοσηρότητα 2.Θνησιμότητα	1.Απλοποίηση, αυξημένη ικανότητα (erodability) διάβρωσης φθορά θρεπτικών στοιχείων, αλλαγμένο μικροκλίμα και υδρολογία 2.Μειωμένη σταθερότητα
Μέση	1.Μειωμένη ανάπτυξη (growth) α) Μειωμένη διαθεσιμότητα θρεπτικών ουσιών ι)Μείωση ρυθμού αποσύνθεσης οργανικών υπολειμμάτων ιι) Απόπλυση με όξινη βροχή β) Ελάττωση φωτοσύνθεσης, ενίσχυση αναπνοής 2.Μειωμένη αναπαραγωγή α) Παρέμβαση στη γονιμοποίηση β) Ακανονιστία στην (δημιουργία) ανάπτυξη της γύρης, άνθους, σπόρου ή φυταρίου 3.Αυξημένη νοσηρότητα α) Προδιάθεση σε εντομολογικά ή μικροβιακά στρες β) Ευθέως πρόκληση νόσου	1.Μειωμένη παραγωγικότητα, (μειωμένη) ελαττωμένη βιομάζα 2.Αλλαγμένη σύνθεση ειδών 3.Αυξημένη έκρηξη εντόμων, επιδημιών μείωση ρώμης
Χαμηλή	1.Δρά ως καταβόθρα για τους ρύπους 2.Χωρίς ή ελάχιστες φυσιολογικές αλλαγές	1.Οι ρύποι μετατρέπονται από ατμοσφαιρικούς σε οργανικούς ή διαθέσιμους θαλάμους θρεπτικών ουσιών 2.Μη δυνάμενη να αποκαλυφθεί η επίδραση, λιπασματικό αποτέλεσμα.

Αλλά πέρα από αυτήν τη γενική αποτύπωση των επιπτώσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε δασική βλάστηση και δασικά οικοσυστήματα υπάρχουν και πιο συγκεκριμένα παραδείγματα στη βιβλιογραφία.

Αρκετές από τις αρνητικές επιδράσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στα δασικά δέντρα περιγράφονται παρακάτω: Ουσιώδεις βλάβες σε κάποια είδη πεύκων όπως στο είδος *Jeffrey ponderosa* που οφείλονταν στην ατμοσφαιρική ρύπανση κατεγράφησαν κατά μήκος των δυτικών λόφων της Σιέρα Νεβάδα στην Καλιφόρνια (Η.Π.Α.). Εκεί δασικές έρευνες (Nebel and Wright, 2000) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι αιτία γι' αυτήν την καταστροφή ήταν το όζον (O_3) που προερχόταν από την κοντινή μητροπολιτική περιοχή του Σαν Φραντσίσκο.

Για το θάνατο της κόκκινης ερυθρελάτης στα πράσινα βουνά του Βερμόντ (Η.Π.Α.), βρέθηκε ότι ευθύνονταν τοξικά βαρέα μέταλλα, και το όζον που μεταφέρονταν από σύννεφα (Nebel and Wright, 2000).

Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1970 στα βουνά του Σαν Μπερναρντίνο της Καλιφόρνια, σε μια περιοχή που δέχονταν ατμοσφαιρική ρύπανση προερχόμενη από το Λος Άντζελες, πέθανε το 50% των δέντρων. Ως αποτέλεσμα της παρατήρησης της τεκμηρίωσης και του ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και των επιπτώσεων της, ήταν αυτές οι ίδιες περιοχές να δείξουν σημαντική καλυτέρευση ως προς την ανάπτυξη των δέντρων τους (Nebel and Wright, 2000).

Στις έμμεσες επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη δασική χλωρίδα, πρέπει να σημειωθεί εδώ ότι τα δάση που έχουν επιβαρυνθεί από την ατμοσφαιρική ρύπανση είναι πιο επιρρεπή στις προσβολές από έντομα και άλλα παθογόνα αίτια από ό,τι τα δάση που δεν έχουν υποστεί αυτό το στρες. Για παράδειγμα, ο θάνατος των πεύκων στη Σιέρρα Νεβάδα που προαναφέρθηκε οφείλεται και στην επιδρομή των σκαθαριών τα οποία εισέβαλαν στα δέντρα που είχαν εξασθενήσει λόγω της επίδρασης του όζοντος (Nebel and Wright, 2000).

Τα δασικά οικοσυστήματα απειλούνται από ένα ευρύ φάσμα ρύπων. Η αέρια ρύπανση προκαλεί διαταραχές σε ολόκληρο το δασικό οικοσύστημα όπως μείωση στη δομή και στη σύνθεση, στη βιομάζα, στην παραγωγικότητα και τέλος στην ποικιλία των ειδών (βιοποικιλότητα) (Kozlowski and Constantinidou, 1986, No1).

Στην Ευρώπη όσο και στη Βόρεια Αμερική η αέρια ρύπανση έχει θεωρηθεί ως αιτία πρόκλησης βλαβών στη βλάστηση εν γένει και πιο ειδικά στη δασική βλάστηση τους τελευταίους αιώνες 19^{ος}, 20^{ος}. Αρχικά η μελέτη των επιδράσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στα δέντρα περιοριζόταν κυρίως σε θέσεις οι οποίες βρίσκονταν πλησίον των

πηγών εκπομπών των ρύπων. Με το πέρασμα του χρόνου οι έρευνες επεκτάθηκαν και σε μεγαλύτερες αποστάσεις. Για παράδειγμα χλώρωση και πρόωρη γήρανση βελονών ενός είδους πεύκου (*Ponderosa pine*), οι οποίες παρατηρήθηκαν στο Εθνικό Πάρκο του Σαν Μπερναρντίνο της Αμερικής, είχαν ως αιτία την αύξηση του όζοντος της τροπόσφαιρας. Παρόμοια αποτελέσματα παρατηρήθηκαν και σε μια οροσειρά νότια της Καλιφόρνιας πράγμα που καταδεικνύει τη μεταφορά των ρύπων σε απόσταση από την πηγή εκπομπής τους (Hoffer et al., 1982).

Η μείωση των δασών στην Ευρώπη όσο και στη Βόρεια Αμερική η οποία οφείλεται στην επίδραση αέριων ρύπων έχει φθάσει σε ανησυχητικά επίπεδα (Hinrichsen, 1987). Τα στοιχεία των δασικών ερευνών δείχνουν ότι το 15% των κωνοφόρων σε 17 ευρωπαϊκές χώρες έχουν χάσει περισσότερες βελόνες από όσες θα έπρεπε φυσιολογικά να χάνουν και ότι το 17 % των φυλλοβόλων δέντρων έχουν χάσει περισσότερα φύλλα από ότι θα έπρεπε να χάσουν κανονικά. Ως συνεισφέρων παράγοντας σ' αυτές τις απώλειες θεωρείται και η ατμοσφαιρική ρύπανση (Nilsson and Duinker, 1987).

Στην ατμοσφαιρική ρύπανση αποδίδεται και η μείωση της παραγωγικότητας φρυγανικών οικοσυστημάτων στην περιοχή της Αθήνας (Margaris et al., 1985). Επίσης οι βλάβες στους χλωροπλάστες και τα μιτοχόνδρια ενός τυπικού είδους των φρυγανικών οικοσυστημάτων του *Phlomis fruticosa L.*, αποδίδεται στην ατμοσφαιρική ρύπανση (Psaras et al., 1987). Μια πρωτοποριακή για τα δεδομένα της Ελλάδας έρευνα πραγματοποιήθηκε στο δασικό οικοσύστημα της Πάρνηθας με κυρίαρχο δασικό είδος την Ελάτη για να εκτιμηθεί η επίδραση της αέριας ρύπανσης στο δάσος Ελάτης (*Abies cephalonica L.*) μέσω μιας ανάλυσης της ανάπτυξης των δέντρων με τη μέθοδο της παρατήρησης των ετήσιων δακτυλίων (Whiton, 1987) και της χημικής ανάλυσης των λειχήνων. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση συνεισφέρει στη μείωση και παρακμή του ελατοδάσους της Πάρνηθας (Heliotis et al., 1988).

Τυπικοί αέριοι ρύποι όπως το όζον (O_3), τα οξειδία του αζώτου (NO_x), το χαμηλό pH της βροχής, τα αιωρούμενα σωματίδια δρουν είτε συνεργιστικά είτε ανταγωνιστικά είτε προσθετικά κατά την επίδραση τους στα φυτά (Hinrichsen, 1987). Η επίδραση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στα φυτά, επιφέρει πολλές φορές αρχικά βιοχημικές βλάβες (φωτοσύνθεση, αναπνοή, σύνθεση πρωτεϊνών), πριν εκδηλωθούν ορατά συμπτώματα (Malhotra et al., 1984). Συνεχής έκθεση δασικών δένδρων σε αέρια ρύπανση οδηγεί στη μείωση της παραγωγής ξύλου, στη μείωση της ανάπτυξης και τελικά στο θάνατο των δένδρων (Smith, 1981. Scutt and Cowling, 1985).

Η βλάβη που προκαλείται στα φυτά από την ατμοσφαιρική ρύπανση μπορεί να είναι οξεία ή χρονία. Η οξεία βλάβη χαρακτηρίζεται από τη γρήγορη καταστροφή της χλωροφύλλης, παρατηρείται δηλαδή ξέπλυμα του φύλλου και σε σοβαρές περιπτώσεις ακολουθεί ξήρανση του δέντρου. Ενώ στη χρονία βλάβη παρατηρείται γενικά ελάττωση της αύξησης, που είναι το αποτέλεσμα της ελάττωσης των φυσιολογικών λειτουργιών του φυτού (Καϊλίδης, 1991). Εννοείται ότι πολλές φορές, σε περιπτώσεις χρόνιας ρύπανσης, οπότε έχουμε σταδιακή συσσώρευση ενός ή περισσότερων ρύπων, γενικά δεν υπάρχουν ενδείξεις και ορατές βλάβες στα φυτά και κυρίως στα δασικά δέντρα, οπότε θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε φυσιολογικές, βιοχημικές ή οικολογικές έρευνες για να βρούμε εάν στο συγκεκριμένο δάσος υπάρχει ατμοσφαιρική ρύπανση και αν τα δασικά δέντρα επηρεάζονται από τους ρύπους αυτούς. Στην περίπτωση αυτή έχουμε τη λεγόμενη **κοιμώμενη βλάβη** (Καϊλίδης 1991).

Οι αέριοι ρύποι προκαλούν δυσμενείς μεταβολικές αλλαγές και βλάβες στα κύτταρα των φυτών. Οι χρόνιες βλάβες όπως αναφέρθηκε χαρακτηρίζονται από χλώρωση και πρόωρη γήρανση των φύλλων. Η μείωση της ανάπτυξης του φυτού από τους ρύπους έχει παρουσιαστεί μέσα από μετρήσεις της αύξησης ύψους, της ανάπτυξης φύλλων, της αύξησης ξηρού βάρους των ριζών και των φύλλων, του σχετικού ποσοστού αύξησης και της αναπαραγωγικής ικανότητας. Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι εμποδίζουν την αναπαραγωγική διαδικασία των φυτών προσβάλλοντας μηχανισμούς που συντελούν στην επίτευξη της. Έχουν παρατηρηθεί επίσης διάφορες φυσιολογικές και μεταβολικές αντιδράσεις των δέντρων στην επίδραση των αερίων ρύπων. Αυτές περιλαμβάνουν αλλαγές, στη σύνθεση της χλωροφύλλης, στη φωτοσύνθεση, στη διαπνοή, αναπνοή και στην ενζυματική δραστηριότητα (Kozlowski and Constantinidou, 1986, No 1).

Το ποσοστό φωτοσύνθεσης στα προσβεβλημένα από την ατμοσφαιρική ρύπανση δέντρα, επηρεάζεται δυσμενώς από τις αλλαγές, στο άνοιγμα και στο κλείσιμο των στοματικών πόρων των φύλλων, τη διάσπαση της χλωροφύλλης και από τις αλλαγές στα φωτοσυνθετικά ένζυμα. Μακροπρόθεσμα η φωτοσύνθεση επηρεάζεται δυσμενώς όταν μειώνεται η φωτοσυνθετική επιφάνεια ως αποτέλεσμα της νέκρωσης, της αποκοπής και της παρεμπόδισης του σχηματισμού και της επέκτασης των φύλλων (Kozlowski and Constantinidou, 1986, No 1).

Η αέρια ρύπανση συνάγεται λοιπόν ότι δύναται να προκαλέσει άμεσες ή έμμεσες βλάβες στη δασική βλάστηση (Bussoti and Ferretti, 1998). Οι άμεσες επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης μπορούν να διαχωριστούν σε ορατές και μη ορατές. Οι ορατές άμεσες βλάβες αφορούν κυρίως τον αποχρωματισμό των φύλλων μετά από εσωτερική

κυτταρική καταστροφή. Οι μη ορατές άμεσες βλάβες, είναι το αποτέλεσμα της επίδρασης των αέριων ρύπων στις φυσιολογικές και βιοχημικές δραστηριότητες των φυτών (φωτοσύνθεση, διαπνοή, αναπνοή) και αφορούν την ανάπτυξη τους, τη σύνθεση πρωτεϊνών κ.ά. Ορατά συμπτώματα μπορούν να παρατηρηθούν με την βραχυχρόνια έκθεση των φυτών σε υψηλές συγκεντρώσεις αέριων ρύπων, ενώ μη ορατά συμπτώματα παρατηρούνται με την μακροχρόνια έκθεση των φυτών σε συγκρατημένα αυξανόμενες συγκεντρώσεις ρύπων (Stern, 1977). Από την άλλη πλευρά, η έμμεση διαδρομή, με την οποία οι ατμοσφαιρικοί ρύποι επιδρούν στους φυτικούς οργανισμούς, γίνεται δια μέσου των ριζών του φυτού. Πιο συγκεκριμένα η εναπόθεση ατμοσφαιρικών ρύπων στην επιφάνεια των εδαφών καθώς και στις υδάτινες μάζες του πλανήτη, μπορεί να προκαλέσει μεταβολή στο θρεπτικό περιεχόμενο του εδάφους στην ευρύτερη περιοχή γύρω από το φυτό. Αυτή η μεταβολή στην κατάσταση του εδάφους μπορεί να οδηγήσει σε έμμεσες επιδράσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη βλάστηση και γενικότερα σε όλους τους φυτικούς οργανισμούς.

Σε πρόσφατη μελέτη (Muzika et al., 2004) η οποία χρησιμοποίησε 17 θέσεις παρατήρησης και μέτρησης κατά μήκος των Καρπαθίων έγινε μακροχρόνια παρακολούθηση της αέριας ρύπανσης, έτσι ώστε να καθοριστεί η σχέση μεταξύ της αύξησης των δέντρων και της επίδρασης συγκεκριμένων ρύπων. Τα κυρίαρχα είδη της περιοχής που εξετάστηκε είναι η ελάτη και συγκεκριμένα το είδος (*Picea abies*) κωνοφόρο και η οξιά και συγκεκριμένα το είδος (*Fagus sylvatica*) πλατύφυλλο. Παρατηρήθηκε λοιπόν ότι σε αυξημένα επίπεδα αέριας ρύπανσης υπήρξε μείωση της αύξησης και των δύο ειδών σε αρκετά υψηλό ποσοστό.

Μερικοί από τους αέριους ρύπους οι οποίοι εκπέμπονται από ανθρώπινες δραστηριότητες και θεωρούνται από τους σημαντικότερους σε ό,τι αφορά την επίδραση τους στη δασική βλάστηση είναι σύμφωνα με τους Kozłowski και Constantinidou, (1986-No 1, No 2): το διοξείδιο του θείου (SO₂) τα οξείδια του αζώτου (NO_x), το όζον (O₃), το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), τα αιωρούμενα σωματίδια (PM), υδρογονάνθρακες, τα φθορίδια (F) και η όξινη βροχή (αποτέλεσμα σύνθεσης ρύπων), ρύποι γνωστοί ως επικρατέστεροι και για την φυτοτοξικότητα τους

Οι ρύποι εκπέμπονται από μια σειρά από διαφορετικές πηγές οι οποίες μπορούν να ομαδοποιηθούν κατά τομείς όπως: βιομηχανία, εργοστάσια παραγωγής ενέργειας και μεταφορές μια από τις πλέον σημαντικές πηγές από αστικές συγκεντρώσεις (βλ. εδώ κεφάλαιο 2^ο) κ.ά. Αξίζει να σημειωθεί πως οι αέριοι ρύποι πέρα από την άμεση πρόσληψη τους από τη δασική βλάστηση, που βρίσκεται σε συνεχή επαφή μαζί τους με την εναλλαγή

αερίων, εισχωρούν σ' αυτή και έμμεσα με τη διαδικασία πρόσληψης ανόργανων αλάτων και νερού.

Στη συνέχεια θα παρουσιαστεί κατά τρόπο ενδεικτικό και φυσικά όχι εξαντλητικό και όπως προκύπτει από τη βιβλιογραφία η δράση στη δασική βλάστηση και κυρίως σε είδη δασικών δέντρων των πλέον συχνά απαντώμενων ρύπων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, των οποίων τα γενικά χαρακτηριστικά και η προέλευση έχει ήδη εκτεθεί (βλ. εδώ κεφάλαιο 1^ο, 2^ο).

4.Α.1) Δράση του διοξειδίου το θείου (SO₂): Συμπτώματα της επίδρασης του σε δασικά είδη δέντρων

Σύμφωνα με τους (Kozlowski and Constantinidou, 1986 No 1) σημαντικές βλάβες στο φύλλωμα των δασικών δέντρων έχουν αποδοθεί στο SO₂. Η έκθεση στο ρύπο αυτό και η εξ' αυτής επίδραση του σε διάφορες ποσότητες και σε διάφορους χρόνους, σε αρτίφυτρα του είδους *Pinus resinosa* προκαλεί παύση της ανάπτυξης τους. Το SO₂ επιδρά επίσης στη φωτοσύνθεση αρτιφύτρων δασικών δέντρων και πιο συγκεκριμένα έχει παρατηρηθεί μείωση της ανάλογα με τη συγκέντρωση του ρύπου και τη χρονική διάρκεια της έκθεσης σ' αυτόν (Smith, 1981). Τα συμπτώματα της προσβολής του SO₂ στο μονοκοτυλήδονα παρουσιάζονται με μορφή ανοικτών στιγμάτων στα άκρα των φύλλων, σαν ξέπλυμα και πολλές φορές με κύρτωση τους. Στα δικοτυλήδονα, σε οξείες καταστάσεις, παρατηρείται νέκρωση στα άκρα των φύλλων ή στους χώρους των νεύρων, τα φύλλα γίνονται κόκκινα, καφετιά η κιτρινωπά και τελικά νεκρώνονται (Καιλίδης, 1991. Smith, 1981). Στα πλατύφυλλα έχουμε περιφερειακή νέκρωση, όπως και νέκρωση στους χώρους μεταξύ των νεύρων και κηλίδες σαν ξεπλυμένες, ασπρουλές κιτρινωπές, καμιά φορά καφετιές ή και συσπείρωση φύλλων, ενώ στα κωνοφόρα έχουμε κατά λωρίδες, νέκρωση στα άκρα των βελόνων (Linzon, 1965). Σε πείραμα που πραγματοποιήθηκε, το SO₂ προκάλεσε διάλυση σε όλους τους τύπους κυττάρων (παρέγχυμα, επιδερμίδα και αγγειακούς ιστούς) των βελόνων του δέντρου *Pinus ponderosa* (Evans and Miller, 1975). Σ' άλλες έρευνες παρατηρήθηκαν ιστολογικές αλλαγές στις βελόνες του δέντρου *Pinus strobus* κατά την έκθεση του σε συγκεντρώσεις SO₂ (Percy and Riding, 1980).

Το SO₂ εισέρχεται στα φύλλα μέσω των στοματίων. Το SO₂ προκαλεί ορατά συμπτώματα με χαρακτηριστικότερο τη χλώρωση του ιστού των φύλλων, ακόμη δε και μη ορατά συμπτώματα όπως πρόκληση διαταραχών στην αύξηση του φυτού.

Στα κωνοφόρα παρατηρείται ξαφνική και ευρείας έκτασης χλώρωση των παλαιότερων βελόνων που συνοδεύεται από ορφνό αποχρωματισμό, ξήρανση και νέκρωση. Στα

πλατύφυλλα παρουσιάζεται μια υγρή και ελαφρά χλώρωση των κάτω επιφανειών των φύλλων (Stern, 1977). Το άνω μέρος των φύλλων δεν παρουσιάζει τα συμπτώματα αυτά λόγω της κηρώδους επικάλυψής τους. Τα αρχικά χλωρωτικά συμπτώματα είναι παρόμοια με αυτά της φυσιολογικής γήρανσης. Σε δέντρα με διαφόρου ηλικίας φύλλα, προσβάλλονται από την ατμοσφαιρική ρύπανση αρχικά τα παλαιότερα, ενώ τα νεότερα είναι τα πιο ανθεκτικά. Η έκθεση σε συγκεντρώσεις SO_2 του δέντρου *Acer Pseudoplatanus* είχε ως αποτέλεσμα την πρόωρη γήρανση, την απώλεια βάρους και την μείωση της επιφανείας των φύλλων του (Garsed et al., 1979). Μείωση της καθ' ύψους αύξησης, σπορόφυτων ειδών, όπως *Fraxinus pensylvanica*, *Platanus occidentalis* και *Populus deltoides* παρατηρήθηκε μετά από έκθεση τους σε SO_2 (Jensen, 1977). Επίσης έχει παρατηρηθεί σε δασικά δέντρα ως αποτέλεσμα της επίδρασης του SO_2 η μείωση του ρυθμού φωτοσύνθεσης. Σε πείραμα που πραγματοποιήθηκε διαπιστώθηκε πως η επίδραση SO_2 σε σπορόφυτα του είδους *Pinus sylvestris* είχε ως συνέπεια τη μείωση του ποσοστού φωτοσύνθεσης (Hallgren and Gezelius, 1982).

Χρόνιες βλάβες

Χρόνιες βλάβες επισυμβαίνουν από περιοδικές προσβολές SO_2 (συγκεντρώσεων 0,10-0,25 ppm) για μικρή περίοδο ικανή όμως να διακόψει μια ή περισσότερες διαδικασίες του μεταβολισμού. Τότε αρχίζουν να δημιουργούνται χρόνια συμπτώματα όπως επίμονη χλώρωση και παρεμπόδιση της αύξησης. Στα κωνοφόρα τέτοιες βλάβες έχουν ως συνέπεια τη νέκρωση των βελόνων.

Παροδικά συμπτώματα

Παροδικά συμπτώματα προκαλούνται από τη δράση μικρών συγκεντρώσεων SO_2 (<0,30 ppm) για σχετικά μικρά χρονικά διαστήματα. Τα συμπτώματα αυτά είναι προσωρινή χλώρωση η οποία αποκαθίσταται σε λίγες μέρες εάν η πηγή προσβολής με SO_2 παύσει να υφίσταται. Ρύπανση της ατμόσφαιρας κυρίως από SO_2 έχει παρατηρηθεί επίσης ότι επηρεάζει τις κοινότητες λειχήνων που τείνουν να εξαφανισθούν. Η ανοχή των δένδρων στο SO_2 χονδρικά σχετίζεται με την ανοχή στη σκιά (σκιόφυτα-φωτόφυτα) (Οικονόμου Α., 1989).

Από τα παραπάνω όπως συμπεραίνουν και οι Constantinidou et al., (1976) η αναγέννηση στη φύση σε περιοχές περιβάλλοντος το οποίο έχει ρυπανθεί με SO_2 μπορεί να αποτύχει.

4.Α.2) Δράση των οξειδίων του αζώτου (NO_x): Συμπτώματα της επίδρασης τους σε δασικά είδη δέντρων

Τα οξείδια του αζώτου (NO_x) εισέρχονται στο φυτό μέσω των στομάτων των φύλλων. Τα βιοχημικά αποτελέσματα του μονοξειδίου του αζώτου (NO) και του διοξειδίου του αζώτου (NO₂) είναι διαφορετικά και υπάρχει αβεβαιότητα σχετικά με το πιο οξείδιο είναι πιο τοξικό.

Το NO₂ μπορεί να προκαλέσει σοβαρές βλάβες στα δασικά δέντρα. Αρχικά συμπτώματα εμφανίζονται μερικές φορές σαν δακτύλιοι από άσπρα σημάδια κοντά στη βάση των βελονών των κωνοφόρων. Σε σοβαρότερες προσβολές εμφανίζεται γενικό ξάσπρισμα στην επιφάνεια των βελονών που οδηγεί στη σταδιακή νέκρωση τους. Πολύ σοβαρές προσβολές από NO₂, προκαλούν ταχεία νέκρωση των παλαιότερων βελονών, από την κορυφή προς τη βάση και γενική χλόρωση των νεαρότερων βελονών (Οικονόμου Α., 1989).

Στα πλατύφυλλα αρχικά προκαλείται μη χαρακτηριστική χλόρωση, αποχρωματισμός προς το ορφνό ή ξάσπρισμα μεταξύ των νεύρων, ειδικότερα κοντά στα περιθώρια. Τα συμπτώματα αυτά ακολουθούνται από πιο έντονο αποχρωματισμό ή νεκρώσεις που απλώνονται στα φύλλα υπό μορφή ακανόνιστων κηλίδων ή γενική κατάρρευση της υφής τους. Στη κλήθρα (*Ulmus*), από την επίδραση των NO_x προκαλείται σοβαρή χλόρωση ανάμεσα στα νεύρα των φύλλων που προηγείται της νέκρωσης η οποία εκδηλώνεται με κόκκινο-ορφνό αποχρωματισμό. Ωριμα φύλλα είναι πιο ευαίσθητα σε NO_x, απ' ό,τι νεαρά φύλλα. Χρόνια βλάβη φυλλώματος ως αποτέλεσμα συνεχούς έκθεσης σε σχετικά χαμηλές συγκεντρώσεις NO_x, εμφανίζεται σαν μια προαγωγή πράσινου χρώματος που ακολουθείται από χλόρωση και εκτεταμένη φυλλόπτωση. Στα πλατύφυλλα χλωρωτικές και νεκρωτικές βλάβες από τη δράση NO_x ομοιάζουν με βλάβες από τη δράση διοξειδίου του θείου (SO₂), όζοντος (O₃), καθώς και από έλλειψη μαγνησίου (Mg). Εκτεταμένη έκθεση σε NO_x έχει ως αποτέλεσμα τη μη ανάπτυξη του φυτού μέσω των αναστολών της φωτοσύνθεσης (Οικονόμου Α., 1989).

Εκτεταμένη έκθεση στα NO_x προκαλεί πρόωρη γήρανση και αποκοπή των φύλλων (Stern, 1977). Σε μεγάλες συγκεντρώσεις NO_x, προκαλούνται στα δασικά δέντρα καφετιές ως μαυροκαφετιές νεκρώσεις στον περίγυρο των φύλλων, όπως και κηλίδες. Έτσι, ειδικότερα στα φύλλα της δρυός, σε έκθεση σε οξείδια του αζώτου και για μικρό χρονικό διάστημα, έχει παρατηρηθεί ότι δημιουργούνται στα άκρα και στις εγκολπώσεις τους

ασπριδερές κηλίδες, ενώ σε μεγαλύτερη έκθεση οι κηλίδες γίνονται καφετιές. Επίσης στη λαρίκα (*Larix*) στην αρχή τα άκρα των βελόνων κατά την επίδραση των NOx γίνονται κιτρινωπά στη συνέχεια όλη η βελόνα κιτρινίζει και τελικά ξηραίνεται (Καϊλίδης, 1991).

4.Α.3) Δράση του Όζοντος (O₃): Συμπτώματα της επίδρασης του σε δασικά είδη δέντρων

Αφ' ότου άρχισαν να γίνονται αντιληπτά τα επιβλαβή και από ανθρωπογενείς πηγές αποτελέσματα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ιδιαίτερο βάρος δόθηκε στα άμεσα αποτελέσματα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στα δασικά δέντρα. Και το όζον έχει ίσως τα πιο άμεσα επιβλαβή αποτελέσματα απ' όλους τους ρύπους που συνιστούν την ατμοσφαιρική ρύπανση.

Το όζον αποτελεί απειλή για την παραγωγικότητα των φυτών και την υγεία των οικοσυστημάτων καθώς και τη σταθερότητα τους (Lauener, 1998), θεωρείται δε ένας από τους επικινδυνότερους ρύπους για τα δάση της Νοτίου Ευρώπης (Bussotti and Ferretti, 1998). Οι ιδανικές συνθήκες για το σχηματισμό όζοντος είναι τα ξηρά και θερμά κλίματα και οι πυκνοκατοικημένες αστικές περιοχές (Gusten et al., 1988) όπως επί παραδείγματι η Αθήνα.

Το όζον είναι ρύπος που ενέχεται για φυτοτοξικές βλάβες στη δασική βλάστηση (Krupa and Manning, 1988. Karnosky et al., 2006). Εξ' αιτίας αυτού του φυτοτοξικού ρύπου έχουν παρατηρηθεί σε πολλά μέρη της Ευρώπης, πολλά και ποικίλα φυτοτοξικά αποτελέσματα τα οποία περιλαμβάνουν ορατά συμπτώματα βλαβών σε πολλά ενδημικά είδη φυτών (Bussotti and Ferretti, 1998. VanderHeyden et al., 2001. Novak et al., 2003). Έρευνα των Mankosvska et al. (2004) έδειξε επίσης πως αλλαγές στη χημική σύνθεση και δομή του φυλλώματος οφειλόταν στα φυτοτοξικά αποτελέσματα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και ιδιαίτερα του όζοντος σε πολλές δασικές περιοχές στα Καρπάθια Όρη.

Τα δέντρα αποκρίνονται αρχικά στο όζον όταν αυτό εισέρχεται στα φύλλα μέσω των στομάτων τους, δηλαδή τα μικρά ανοίγματα στις επιφάνειες των φύλλων μέσω των οποίων πραγματοποιείται η ανταλλαγή αερίων. Μέσα στο φύλλο, το όζον μετασχηματίζεται, παράγοντας ποικίλες ενώσεις (ελεύθερες ρίζες) που καταστρέφουν τα κύτταρα. Υπάρχει πλέον επιστημονική σύμφωνη γνώμη ό,τι σ' ένα μεγάλο μέρος της Ευρώπης όσο και της Βόρειας Αμερικής, το όζον προκαλεί ζημιές στο φύλλωμα των δέντρων, μειώνει την περιεκτικότητα των φύλλων σε χλωροφύλλη, επηρεάζει το ρυθμό της φωτοσύνθεσης, επιταχύνει τη γήρανση των φύλλων, μειώνει την αύξηση, αλλάζει την

κατανομή του άνθρακα και προδιαθέτει τα δέντρα στην επίθεση από παράσιτα. Η ανεκτικότητα των δέντρων στο όζον ποικίλλει πολύ ανάμεσα στα είδη δέντρων και στα μεμονωμένα δέντρα μέσα στα είδη (FBH, 2003). Το δε τροποσφαιρικό όζον προξενεί εκτενή βλάβη στα δέντρα. Φαίνεται να καταστέλλει τη φωτοσύνθεση και να μεγεθύνει την έκπλυση των μετάλλων από τα φύλλα (Prinz, 1987).

Άμεσες βλάβες

Η δράση O_3 , συνεπάγεται θάνατο των κυττάρων μέσα σε λίγες ώρες ή ημέρες από την έκθεση των φυτών στο ρύπο και εκφράζεται με πολλαπλά στίγματα, λεύκανση και νέκρωση.

Χρόνιες βλάβες

Οι χρόνιες βλάβες εκδηλώνονται ως χλώρωση, στιγματισμός, ανώριμη γήρανση και νέκρωση. Τέτοιες βλάβες συνήθως εμφανίζονται μετά από μακροχρόνια έκθεση σε μικρές συγκεντρώσεις O_3 . Οι βλάβες από O_3 μπορούν να συγχέονται με συμπτώματα άλλων συνθηκών όπως κανονική γήρανση, θρεπτικές ακανονιστίες, κ.λπ. Έκθεση στο όζον έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του ρυθμού φωτοσύνθεσης και την αύξηση της διαπνοής των φυτών (Dizengremel, 2001. Reich and Arnundson, 1985. Karnosky et al., 2006).

Πιο ειδικά:

Στα πλατύφυλλα οι κύριες βλάβες εμφανίζονται ως χλώρωση νέκρωση και στίγματα στην άνω επιφάνεια των φύλλων που μπορεί να είναι κιτρινόμαυρο, ορφνό, πορφυρό ή μαύρο σε όλη την επιφάνεια ή σε ορισμένες περιοχές του εμφανίζονται ως ξεχωριστές στιγμώδεις οργανικές βλάβες. Το επάνω μέρος του φύλλου μπορεί επίσης να είναι ανέπαφο αλλά να έχει υποστεί βλάβη το κάτω μέρος του φύλλου. Συνήθως οι βλάβες είναι πιο έντονες στα φύλλα που εκτίθενται σε άμεσο ηλιακό φως αφού το όζον είναι φωτοχημικός ρύπος. Το O_3 μπορεί να βλάψει μικρά νεύρα αλλά αφήνει ανεπηρέαστα τα κύρια και δευτερεύοντα νεύρα. Τα νεαρά φύλλα είναι ευαίσθητα αν και τελικά όλα βλάπτονται (Οικονόμου Α., 1987). Μείωση της καθ' ύψους αύξησης παρατηρήθηκε σε ενός έτους αγγειόσπερμα σπορόφυτα των ειδών *Accer saccharum*, *Alnus gloutinosa*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Juglans nigra* και *Platanus occidentalis* κατά την επίδραση όζοντος (Jensen, 1973).

Στα κωνοφόρα τα πιο χαρακτηριστικά συμπτώματα βλαβών από το όζον είναι κηλίδες χλωρωτικές και κάψιμο των άκρων στις βελόνες (Stern, 1977). Συνηθισμένες είναι επίσης οι χλωρωτικές κηλίδες μικρών τμημάτων περιβαλλόμενων από υγιή τμήματα. Η υφή, ειδικότερα νεαρών βελόνων, μπορεί να γίνει κιτρινόμαυρη. Νεαρές βελόνες εκτιθέμενες απευθείας σε ηλιακό φως είναι πιο ευαίσθητες αλλά και παλαιότερες μπορεί

να εμφανίσουν κηλίδες και ανώριμο γηρασμό ως αποτέλεσμα παρατεταμένης έκθεσης σε χαμηλές δόσεις όζοντος.

Ευαίσθητα στο O₃ δέντρα όπως τα κωνοφόρα *Picea abies* και *Pinus sylvestris* σύμφωνα με το (www.icp-forests.org) παρουσιάζουν ανώριμη βελονόπτωση των παλαιότερων βελονών, γενική χλώρωση, κοντύτερες βελόνες, νέκρωση (Kley et al., 1999). Τα παραδείγματα από τη βιβλιογραφική έρευνα είναι αρκετά, επί παραδείγματι έκθεση του δέντρου *Pinus ponderosa* σε O₃ είχε ως αποτέλεσμα τη χλώρωση των βελόνων του (Smith, 1981). Παρατηρήθηκαν, σε άλλο παράδειγμα, (Usher and Williams, 1982) χλωρωτικά στίγματα και νέκρωση των άκρων των βελόνων του κωνοφόρου δέντρου *Pinus strobus* κατά την έκθεση του σε O₃. Έκθεση δε σπορόφυτων των ειδών *Pinus elliottii*, *Pinus serotina*, *Pinus strobus* και *Pinus taeda*, σε O₃ (Barnes, 1972), είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση του ρυθμού φωτοσύνθεσης των δέντρων, χωρίς ορατά συμπτώματα .

Οι παραπάνω επιπτώσεις στο εσωτερικό των φύλλων διαπιστώνονται μόνο με μικροσκοπική εξέταση των ιστών των φύλλων. Τα δέντρα αντιδρούν στην καταστροφή των κυττάρων με τη δημιουργία νέων και τη δημιουργία χημικών ουσιών για να αμυνθούν. Επομένως καταναλώνουν θρεπτικά συστατικά και νερό και αυτό συντελεί στη μείωση της κανονικής ετήσιας αύξηση τους (Μπαλούτσος κ.ά., 2005. www.icp-forests.org).

Το όζον είναι φωτοχημικός όπως έχει ειπωθεί ρύπος και επομένως η έκθεση σε αυτόν έχει κυρίως ορατά συμπτώματα. Τέτοια συμπτώματα εκδηλώνονται είτε από επεισόδια όζοντος υψηλής συγκέντρωσης και μικρής διάρκειας ή χαμηλής συγκέντρωσης και μεγάλης διάρκειας, μόνο στην άνω επιφάνεια των φύλλων των δασικών ειδών και μετά την εμφάνιση εκείνων στο εσωτερικό των φύλλων τους.

Η εμφάνιση ορατών συμπτωμάτων λόγω της οξειδωτικής δράσης του όζοντος, διαφέρει στα δασικά δέντρα ανάλογα με το είδος, τις καιρικές συνθήκες, την έκθεση στο ρύπο και την κατάσταση της υγείας τους. Μερικά δασικά δέντρα όμως είναι πιο ευαίσθητα από άλλα, του ίδιου είδους υπάρχουν διαφορές οι οποίες οφείλονται πιθανόν σε κληρονομικούς παράγοντες. Ευαίσθητα στο όζον είδη φυλλοβόλων πλατύφυλλων όπως τα *Fagus sylvatica* και *Betula pendula* (www.icp-forests.org), εκδηλώνουν συνήθως πορφυρές, κόκκινες ή φαιές περιοχές στην επάνω επιφάνεια των φύλλων και μεταξύ των νεύρων τους. Με λεπτομερή όμως εξέταση (μεγέθυνση) αυτών των περιοχών, αποκαλύπτεται, πως αυτές αποτελούνται από μικρές κουκίδες (*stipples*). Σε ορισμένα πλατύφυλλα εκτός από κουκίδες, εκδηλώνονται και κίτρινες κηλίδες (*mottles*).

Κιτρινωπές κηλίδες εκτός από τα πλατύφυλλα εκδηλώνονται και στις βελόνες των κωνοφόρων. Άλλα συμπτώματα σ' αυτές είναι η εμφάνιση κίτρινων λωρίδων κατά το

μήκος τους, η νέκρωση της κορυφής ή η πρόωρη πτώση τους. (Μπαλούτσος κ.ά., 2005) Τα προσβεβλημένα από όζον δέντρα εκτός των συμπτωμάτων που αναφέρθηκαν, παρουσιάζουν μειωμένη αύξηση των ριζών και των φύλλων τους, παράγουν λιγότερους υγιείς σπόρους, καταστρέφουν τις προστατευτικές ζώνες από κερί στα φύλλα τους ή τις βελόνες και γίνονται πιο ευαίσθητα και σε άλλες καταπονήσεις (π.χ. σε άλλους ρύπους, στα ακραία καιρικά φαινόμενα, στα έντομα, στις ασθένειες κ.λπ.).

Επιπλέον από το όζον επηρεάζονται τα θαμνώδη και ποώδη είδη μιας συστάδας. Κατά συνέπεια μειώνεται η υγεία και η βιοποικιλότητα των οικοσυστημάτων.

Η πρώτη έκθεση από τις πολλές για τη διαχρονική εξέλιξη εκτίμησης των συγκεντρώσεων του όζοντος επιφανείας εδάφους δασικών περιοχών και τις δυσμενείς επιπτώσεις του όζοντος στα δασικά είδη συντάχθηκε το 1961 στην Καλιφόρνια (Μπαλούτσος κ.ά., 2005). Από τότε η μελέτη του προβλήματος αυτού στην Αμερική συνεχίζεται μέχρι σήμερα με πολύ εντατικότερους ρυθμούς. Σε αντίθεση όμως με την Αμερική, στην Ευρώπη και κυρίως στις μεσογειακές χώρες η αντίστοιχη μελέτη επιπτώσεων από την έκθεση στο όζον για τα δασικά είδη χρονολογείται από τις αρχές της δεκαετίας του '80. Από τις αρχές της δεκαετίας του '90 μέχρι το 2000 έγιναν επίσης μετρήσεις των συγκεντρώσεων του όζοντος και σε ορισμένες δασικές περιοχές της χώρας μας (Αττική, Β. Πελοπόννησος, Περτούλι Τρικάλων κ.λπ.). Γενικότερα όμως οι μετρήσεις των συγκεντρώσεων του όζοντος σε δασικές περιοχές ολόκληρης της Ευρώπης και οι αναγνωρίσεις των συμπτωμάτων προσβολής σε φύλλα και βελόνες των δέντρων ήταν πολύ περιορισμένες μέχρι το έτος 2000.

Για το λόγο αυτό και στο πλαίσιο υλοποίησης από την Ευρωπαϊκή Ένωση του «Πανευρωπαϊκού προγράμματος παρακολούθησης και ελέγχου των επιπτώσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και άλλων δυσμενών παραγόντων καταπίεσης στην υγεία των δασών», άρχισε από εννέα χώρες το 2000 μια πρώτη πιλοτική φάση δοκιμής για την εκτίμηση των συγκεντρώσεων του όζοντος σε απομακρυσμένες κυρίως σε δασικές περιοχές και την αναγνώριση και ποσοτικοποίηση συμπτωμάτων προσβολής σε φύλλα και βελόνες των δέντρων (Μπαλούτσος κ.ά., 2005).

Στις εννέα χώρες εγκαταστάθηκαν 100 περίπου επιφάνειες για την εκτίμηση του προβλήματος του όζοντος και η Ελλάδα συμμετείχε με τρεις επιφάνειες (των αείφυλλων πλατύφυλλων της δυτικής Στερεάς Ελλάδας, της ελάτης της Ευρυτανίας και της δρυός και οξιάς της Όσσας). Οι εκτιμήσεις των συγκεντρώσεων γινόταν με συσσωρευτικούς δειγματολήπτες δηλαδή με μικρά φίλτρα μέσα από τα οποία περνούσε ο αέρας και

συγκρατείτο το όζον. Οι δειγματολήπτες παρέμειναν εκτεθειμένοι στον αέρα (3,5 μ. από την επιφάνεια του εδάφους) για 4 εβδομάδες και μετά την αλλαγή τους, η ποσοτικοποίηση των συγκεντρώσεων γινόταν σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$ από το Ινστιτούτο Περιβαλλοντικής Έρευνας (IVL) του Goteborg της Σουηδίας. Συσσωρευτικοί δειγματολήπτες στην Ελλάδα εκτός από τις τρεις επιφάνειες, τοποθετήθηκαν και στη στέγη του Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών Αθηνών στα Άνω Ιλίσια, για σύγκριση των συγκεντρώσεων με εκείνες των δασικών περιοχών.

Από τις μέσες συγκεντρώσεις του όζοντος των συσσωρευτικών δειγματοληπτών ήταν προφανώς δύσκολο να εκτιμηθεί ο δείκτης ΑΟΤ 40 δηλαδή το άθροισμα ωριαίων συγκεντρώσεων αυτού επάνω από τα 40 PPb/ώρα, για την περίοδο από 1 Απριλίου έως 30 Σεπτεμβρίου (Μπαλούτσος κ.ά, 2005). Τα 5000 ppb/ώρα του δείκτη αυτού θεωρούνται σήμερα ως η «συγκέντρωση εκκίνησης» για την προσβολή των δασικών δέντρων από όζον. Το γεγονός όμως ότι σε πολλά δασοπονικά και δασικά είδη παρατηρήθηκαν εκτεταμένα συμπτώματα έκθεσης στο όζον, φανερώνει ότι ο δείκτης αυτός στη χώρα μας ξεπεράστηκε και πιθανόν κατά πολύ.

Σε κάθε περιοχή εξετάστηκαν για ορατά συμπτώματα έκθεσης στο όζον, τα φύλλα και οι βελόνες τόσο στα δέντρα της μόνιμης πειραματικής επιφάνειας του προγράμματος όσο και σ' εκείνα μιας δεύτερης επιφάνειας εκτεθειμένης όσο το δυνατόν στον ήλιο, που να περιλαμβάνει τα περισσότερα από τα φυτικά είδη της περιοχής. Η εξέταση έγινε επίσης και σε όλα τα είδη δέντρων και θάμνων της περιοχής που δεν περικλείονταν στις δύο επιφάνειες που αναφέρθηκαν.

Η αναγνώριση των συμπτωμάτων έγινε από ομάδα ερευνητών του προγράμματος μετά από εκπαίδευση σε αυτή τη δραστηριότητα και η συλλογή κλάδων και φύλλων από τα δέντρα ακολούθησε τις οδηγίες των σχετικών εγχειριδίων ώστε τα στοιχεία όλων των χωρών να είναι συγκρίσιμα.

Ειδικότερα, στις τέσσερις περιοχές αναγνωρίστηκαν (Μπαλούτσος κ.ά, 2005) συμπτώματα προσβολής όζοντος στα παρακάτω είδη:

- Οξιά η μοισιακή - *Fagus moesiaca* (Όσσα)
- Φράξος όρνος - *Fraxinus ornus* (Δυτική Ελλάδα, Όσσα)
- Κουφοξυλιά - *Sambucus nigra* (Ευρυτανία, Όσσα)
- Κράταιγος ο μονόγυνος - *Crataegus monogyna* (Δυτική Ελλάδα)
- Σορβιά η ομπρελοειδής - *Sorbus umbellata* (Όσσα)
- Αγριοτριανταφυλλιά - *Rosa canina* (Ευρυτανία, Όσσα) ·

- Βάτος ο ιδαίος - *Rubus idaeus* (Ευρυτανία)
- Βάτος ο αδρότριχος - *Rubus hirtus* (Ευρυτανία)
- Μαύρη πεύκη - *Pinus nigra* (Ευρυτανία, Όσσα)
- Τραχεία πεύκη - *Pinus brutia* (Δυτική Ελλάδα)
- Χαλέπιος πεύκη - *Pinus halepensis* (Αθήνα)
- Ερυθρελάτη - *Picea abies* (Φουρνάς Ευρυτανίας)

Από τα πλατύφυλλα είδη στα οποία εντοπίστηκαν συμπτώματα όζοντος, πιο ευαίσθητα είναι η οξιά και ο φράξος ενώ από τα κωνοφόρα η μαύρη και η χαλέπιος πεύκη. Συμπτώματα στη χαλέπιο πεύκη εκτός από τα Άνω Ιλίσια, εντοπίστηκαν και σε άλλα πάρκα και άλση της Αθήνας. Αντίθετα δεν εντοπίστηκαν καθόλου συμπτώματα στους φράξους των δρόμων της Αθήνας (π.χ. στην οδό Ερμού) γεγονός που ενισχύει την άποψη ότι το O₃ είναι περιφερειακός ρύπος.

Οι μέχρι τώρα λοιπόν μετρήσεις των συγκεντρώσεων του όζοντος σε δασικές περιοχές της χώρας μας και η αναγνώριση συμπτωμάτων σε φύλλα και βελόνες δασοπονικών και δασικών ειδών, δείχνουν πως ο ρύπος αυτός έχει αρνητικές επιπτώσεις στα δάση μας. Δεν μπορούν όμως να ποσοτικοποιηθούν με ακρίβεια όλες οι κατηγορίες των επιπτώσεων και να συσχετιστούν με συγκεκριμένες συγκεντρώσεις όζοντος στο ύψος της κομοστέγης των δέντρων. Προς την κατεύθυνση πραγματοποίησης αυτής της συσχέτισης σκοπεύουν οι μετρήσεις των συγκεντρώσεων του όζοντος στην κατώτερη ατμόσφαιρα δασικών περιοχών και η αναγνώριση των συμπτωμάτων προσβολής στα δασικά δέντρα.

Το πρόβλημα των επιπτώσεων του όζοντος στα δάση θεωρείται ότι θα επιδεινωθεί μελλοντικά αφού οι πρωτογενείς ρύποι του σχηματισμού του (NO_x) είναι ανθρωπογενούς προέλευσης και οι εκπομπές τους αυξάνονται συνεχώς. Στη χώρα μας επιπλέον, η ηλιοφάνεια του θέρους και η υψηλή υπεριώδης ακτινοβολία συμβάλλει στην αύξηση των συγκεντρώσεων του όζοντος. Επομένως μόνο η λήψη μέτρων για τη μείωση των πρωτογενών ρύπων σχηματισμού του όζοντος θα εξομαλύνει και τις επιπτώσεις του στα δάση (Μπαλούτσος κ.ά., 2005).

4.Α.4) Δράση του Μονοξειδίου του άνθρακα (CO): Συμπτώματα της επίδρασης του σε δασικά είδη δέντρων

Το μονοξείδιο του άνθρακα προκαλεί βλάβες στα φυτά οι οποίες παρουσιάζονται ως επιμηκύνσεις φυτικών μερών, (όμοια δηλ. με τα ζιζανιοκτόνα), κιτρίνισμα και πτώση φύλλων, καθώς και έκπτυξη πλάγιων κλάδων (Καϊλίδης, 1991).

4.Α.5) Δράση των αιωρούμενων σωματιδίων (PM): Συμπτώματα της επίδρασης τους σε δασικά είδη δέντρων

Τα αιωρούμενα σωματίδια μπορούν να προκαλέσουν μια σειρά από βλάβες στη φυσιολογία της βλάστησης. Σε ορισμένες περιπτώσεις οι βλάβες αυτές εξαρτώνται από τη χημική σύσταση των σωματιδίων. Βαρέα μέταλλα και άλλα τοξικά σωματίδια έχουν γίνει η αιτία για την πρόκληση βλαβών και έχουν οδηγήσει στο θάνατο μερικά δασικά είδη φυτών ως αποτέλεσμα της φυτοτοξικότητάς τους. Τα βαριά φορτία των σωματιδίων, μπορούν επίσης να οδηγήσουν στη μειωμένη μετάδοση φωτός στους χλωροπλάστες και στο κλείσιμο των στομάτων, μειώνοντας την ανταλλαγή αερίων (και ως εκ τούτου απώλεια ύδατος).

Μπορούν επίσης να προκαλέσουν διαταραχές σε άλλες φυσιολογικές λειτουργίες όπως την ανθοφορία, γονιμοποίηση. Επίσης έχουν αναφερθεί (Beckett et al., 1998) έμμεσα αποτελέσματα σε δέντρα, που προκαλούνται από την απόθεση αιωρούμενων σωματιδίων όπως προδιάθεση για προσβολές από παθογόνα καθώς και η μακροπρόθεσμη αλλαγή της γενετικής τους σύνθεσης. Έχει παρατηρηθεί επίσης (Grezta, et al., 1982) μείωση της καθ' ύψους αύξησης των σπορόφυτων ειδών *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Picea abies*, *Larix decidua*, και *Alnus glutinosa* κατά την έκθεση τους σε σκόνη (καδμίου (Cd), αλουμινίου (Al), μολύβδου (Pb)) προερχόμενη από βιομηχανικές δραστηριότητες. Τοξικά επίπεδα συγκέντρωσης μολύβδου επηρεάζουν τις φυσιολογικές και βιοχημικές λειτουργίες των φυτών. Με δεδομένο ότι το μέταλλο αντιδρά με σημαντικές λειτουργικές ομάδες στα μακρομόρια, των δέντρων έχει παρατηρηθεί (Singh et al., 1997) ότι η έκθεση σε αυτό επηρεάζει τη δραστηριότητα διαφόρων ενζύμων, μερικά από τα οποία είναι σημαντικά στη φωτοσύνθεση και στο μεταβολισμό του αζώτου σε φυτικά είδη. Έρευνες για την συγκέντρωση Pb σε δασικά οικοσυστήματα έχουν πραγματοποιηθεί κατά καιρούς τα αποτελέσματα των οποίων διαφοροποιούνται ανάλογα με την περιοχή και το είδος του δέντρου που δέχεται τις επιδράσεις (Michopoulos et al., 2005).

4.Α.5.1) Βλάβες από φθορίδια

Από τα αιωρούμενα σωματίδια τα φθορίδια θεωρούνται ιδιαίτερος επιβλαβή για τα δασικά δέντρα. Βλάβες από φθορίδια (F) αποτελούν συνήθως τοπικό πρόβλημα γιατί οι ρύποι απελευθερώνονται κοντά στο έδαφος αφ' ενός και αφ' ετέρου απορροφώνται ή προσροφώνται από τα κτήρια, το έδαφος, τη βλάστηση (Bussoti and Ferretti, 1998). Έτσι προβλήματα από F παρουσιάζονται μέσα σε ακτίνα εύρους λίγων χιλιομέτρων (μέχρι 20 Km) από την πηγή εκπομπής τους. Τα συμπτώματα γενικά εμφανίζονται ως χλωρωτικές ή νεκρωτικές περιοχές στην περίμετρο των φύλλων. Κρασπεδικά δέντρα όπως και κορυφές των δένδρων συστάδας είναι εκείνα που συνήθως προσβάλλονται περισσότερο. Τα δέντρα παρουσιάζονται ιδιαίτερος ευαίσθητα στην έκθεση τους σε φθορίδια τα οποία εμποδίζουν τη φωτοσύνθεση χωρίς να προκαλούν καμία άλλη ορατή βλάβη. Για παράδειγμα στο δέντρο *Pinus strobus* έχει παρατηρηθεί (McLaughlin and Barnes, 1975) ότι μειώνεται η φωτοσύνθεση κατά την έκθεση του ακόμα και σε χαμηλή συγκέντρωση φθοριδίων.

Πιο ειδικά:

Στα πλατύφυλλα οι βλάβες εκδηλώνονται ως χλώρωση ποικίλης σοβαρότητας, νέκρωση ή και τα δυο (Smith, 1981). Οι βλάβες αρχίζουν από τα άκρα των φύλλων και επεκτείνονται προς το κέντρο τους. Σοβαρή προσβολή νεκρώνει την υφή μεταξύ των νεύρων όπως στην έκθεση στο SO₂, στην περίπτωση όμως επίδρασης φθοριδίων η νεκρή περιοχή δε λευκαίνεται και σε μερικά είδη είναι κοκκινοκάστανη. Από λιγότερη προσβολή μπορεί να προκληθεί μέτρια περιφερειακή χλώρωση ή ανθοκυάνωση, κυπελοποίηση (στρογγυλοποίηση άκρων ή λοβών), επιβράδυνση της ανάπτυξης των φύλλων (margins). Πολλές φορές το στρογγύλεμα σχετίζεται με ένα άκρο, λοβό ή μικρή νέκρωση της κορυφής του φύλλου το οποίο μπορεί να σπάσει ώστε να μη φαίνεται.

Στα κωνοφόρα έχει παρατηρηθεί (Stern, 1977. Οικονόμου Α., 1989) νέκρωση των άκρων των βελόνων, νέκρωση η οποία μπορεί να επηρεάσει και ολόκληρο το φύλλο ενώ οι βελόνες οι οποίες έχουν την ίδια ηλικία δεν επηρεάζονται ομοιόμορφα.

4.Α.5.2) Βλάβες από υδρογονάνθρακες

Όπως αναφέρθηκε (βλ. εδώ κεφάλαιο 2^ο) οι υδρογονάνθρακες συναντούνται και αυτοί υπό μορφή αιωρούμενων σωματιδίων. Τα συμπτώματα που επιφέρει η έκθεση των δασικών δέντρων σε υδρογονάνθρακες είναι η κύρτωση των βλαστών και φύλλων,

παραμόρφωση φύλλων νέκρωση και πτώση των φύλλων, χωρίς προηγούμενα να μαραθούν (Καϊλίδης, 1991).

Ανακεφαλαιώνοντας παρουσιάζονται εδώ συνοπτικά στους πίνακες που ακολουθούν τόσο **α)** οι επιδράσεις των μεμονωμένων ρύπων στη δασική βλάστηση όπως αυτές αντλήθηκαν για τους σκοπούς αυτής εδώ της εργασίας από τη σχετική βιβλιογραφία όσο και **β)** τα συμπτώματα των ατμοσφαιρικών ρύπων στα δασικά δέντρα (Πηγή Smith, 1981)

Πίνακας 4.2: Οι κυριότερες επιδράσεις των αέριων ρύπων στην δασική βλάστηση - Συνοπτική παρουσίαση της βιβλιογραφικής έρευνας

ΡΥΠΟΣ	ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ
Διοξείδιο του θείου (SO ₂)	Μείωση της φωτοσύνθεσης μέσω ορατών αλλοιώσεων στα φύλλα των δασικών δέντρων, σταδιακή αλλοίωση της δυναμικότητας των δασών (forest decline)
Οξείδια του αζώτου (NO _x)	Αλλαγές στην ανάπτυξη των δασικών δέντρων, ενισχύει τη ευαισθησία των δέντρων σε άλλες πιέσεις
Όζον (O ₃)	Ορατή βλάβη στα φύλλα των φυτών, μείωση ανάπτυξης, σταδιακή αλλοίωση της δυναμικότητας των δασών (forest decline)
Αιωρούμενα σωματίδια (PM)	Αλλαγές στην αύξηση των φυτών, ενισχύει την ευαισθησία των φυτών σε άλλες πιέσεις
Μονοξείδιο του άνθρακα	Παραμορφώσεις φυτικών μερών του δέντρου (επιμηκύνσεις στους βλαστούς όμοιες με τα ζιζανιοκτόνα)
Υδρογονάνθρακες	Κύρτωση βλαστών και φύλλων, μείωση της ανάπτυξης των δέντρων

Πίνακας 4.3: Συμπτώματα στα δασικά δέντρα από την επίδραση αέριων ρύπων σε σχέση με την δόση του ρύπου και το χρόνο έκθεσης σ' αυτόν

ΡΥΠΟΣ	ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ	ΔΟΣΕΙΣ ΡΥΠΩΝ, ΧΡΟΝΟΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ
Διοξείδιο του θείου	Αγγειόσπερμα -νεκρώσεις μεταξύ των νεύρων. Γυμνόσπερμα -κόκκινο - καφετιά νέκρωση στα άκρα βελονών ή νεκρωτικές λωρίδες.	0,70 μ. αν. εκ. (= 1820 μg/m ³ αέρα) για 1 ώρα, 0,18 μ. αν. εκ. (= 468 μg/m ³ / για 8 ώρες, 0,008-0,017 μ. αν. εκ. (= 21-44 μg/m ³) στη βλαστική περίοδο.
Διοξείδιο αζώτου	Αγγειόσπερμα -νεκρωτικές κηλίδες μεταξύ των νεύρων παρόμοιες με αυτές του SO ₂ . Γυμνόσπερμα -κοκκινοκαφετιά νέκρωση στα άκρα	20 μ. αν. εκ. (= 38 χ 10 ³ μg/m ³) για 1 ώρα, 1,6-2,6 μ. αν. εκ. (=3000-5000 μg/m ³) για 48 ώρες, 1 μ. αν. εκ. (=1900 μg/m ³) για 100 ώρες.
Όζον	Αγγειόσπερμα -στίγματα στην επάνω επιφάνεια φύλλων. Γυμνόσπερμα -στίγματα στα άκρα των βελονών, βελόνες μικρές.	0,20-0,30 μ. αν. εκ. (392-588 μg/m ³) για 24 ώρες, σε μερικά κωνοφόρα 0,08 μ. αν. εκ. (= 157 μg/m ³) για 12- 13 ώρες
Φθόριο	Αγγειόσπερμα – νέκρωση κορυφών και άκρα βελόνων. Γυμνόσπερμα νέκρωση στα άκρα των βελόνων.	< 100 μgF/g φύλλων (ξηρών)
Όξινη βροχή	Αγγειόσπερμα –νεκρωτικές κηλίδες. Γυμνόσπερμα –νέκρωση άκρων βελονών.	pH<3

Πηγή: Smith, 1981.

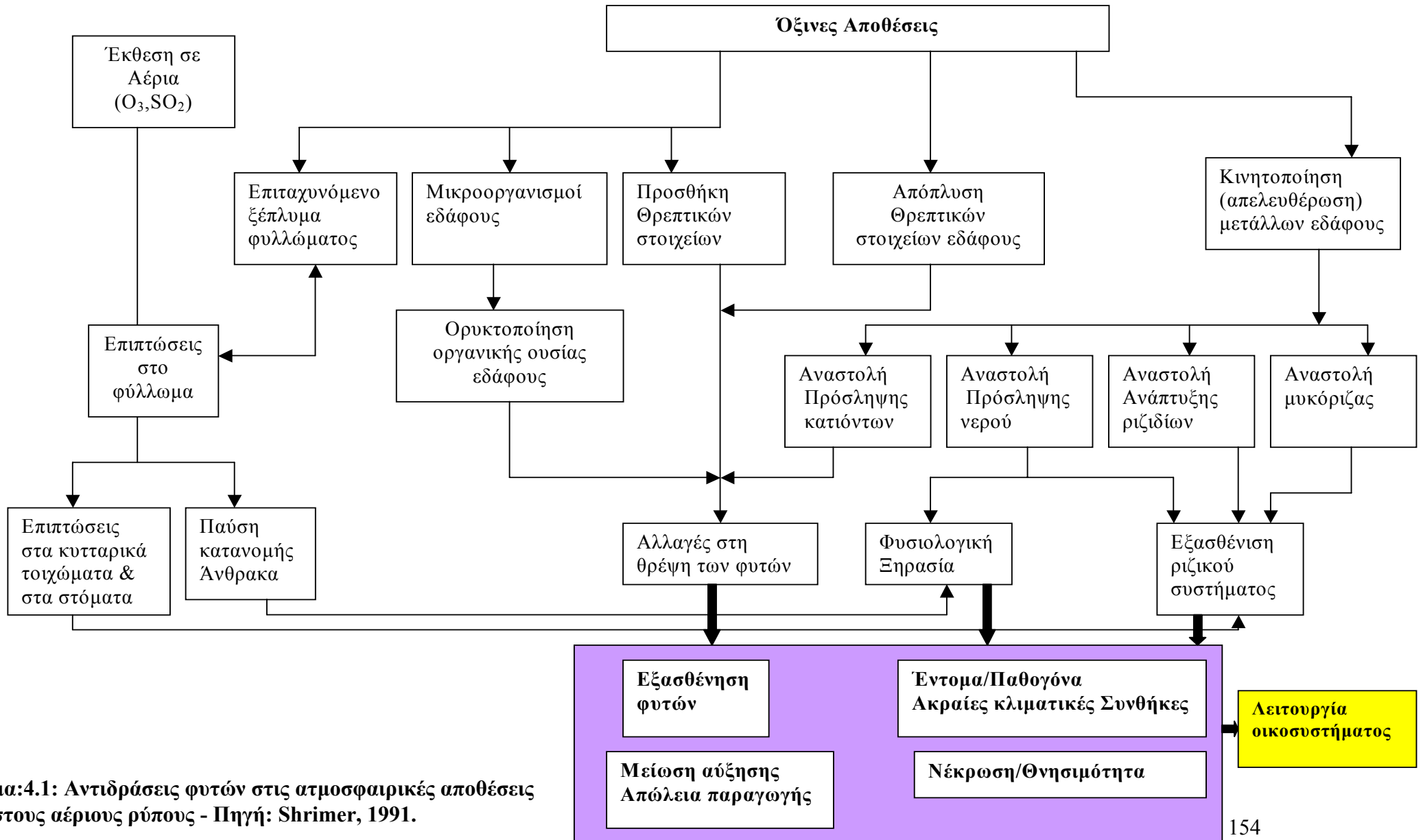
4.Α.6) Βλάβες στη δασική βλάστηση από την επίδραση συνδυασμού ρύπων

Εκτός κάποιων σπάνιων περιπτώσεων με ειδικά τοπικά – χρονικά χαρακτηριστικά τα οποία προσδιορίζουν την ατμοσφαιρική ρύπανση ως φαινόμενο ενός ρύπου το σύνηθες είναι η ατμοσφαιρική ρύπανση να έχει τη σύνθετη μορφή του συνδυασμού πολλών ρύπων ταυτοχρόνως. Κάτι το οποίο συνεπάγεται τη συνδυαστική προσβολή της δασικής χλωρίδας από πολλούς ρύπους που ως μεμονωμένοι εξετάστηκαν ήδη. Άρα και οι βλάβες στη δασική βλάστηση είναι τότε πολλές και ποικίλες εξ' αιτίας της συνδυαστικής επίδρασης πολλών και διαφορετικών ρύπων. Οι επιδράσεις των αέριων ρύπων στα δασικά φυτά είναι λοιπόν συνήθως σύνθετες και όταν ένα δέντρο προσβάλλεται από συνδυασμό ρύπων είναι δύσκολο να προσδιορισθούν ποιοι ρύποι έλαβαν μέρος στην βλάβη του. Ως συνδυασμός ρύπων θεωρείται και η όξινη βροχή στην οποία λόγω της σημασίας της θα γίνει εκτενέστερη αναφορά παρακάτω (βλ. σχήμα 4.1).

Για παράδειγμα, συμπτώματα που προέρχονται από την επίδραση του συνδυασμού ρύπων SO₂ και NO₂ είναι παρόμοια με αυτά που προκαλούνται από την μεμονωμένη επίδραση του O₃ ή του O₃ και του SO₂ μαζί (Kozlowski and Constantinidou, 1986 No. 2). Τα αποτελέσματα συνδυασμένων ρύπων μπορεί να είναι συνεργιστικά (Carlson, 1979), προσθετικά (Tingey and Reinert, 1975) ή ανταγωνιστικά (Costonis, 1973). Η βλάβη των φυτών από το συνδυασμό ρύπων μπορεί να εξαρτάται: **α)** από τη σχετική συγκέντρωση ενός ρύπου σε σχέση μ' αυτή από την οποία αρχίζουν οι βλάβες έκαστου ρύπου **β)** από το λόγο της συγκέντρωσης έκαστου ρύπου προς τον άλλο **γ)** από την εφαρμογή συνεχώς ή κατά διαλείμματα (χρονικά δηλαδή διαστήματα) συνδυασμένου ρύπου (Kozlowski and Constantinidou, 1986 No. 2).

Ο συνδυασμός ρύπων που έχει μελετηθεί πιο πολύ από τους ερευνητές είναι η επίδραση του O₃ και του SO₂ ταυτόχρονα. Για παράδειγμα η επίδραση του παραπάνω συνδυασμού ρύπων στο δασικό δέντρο *Pinus strobus* είχε ως αποτέλεσμα των στιγματισμό, την πρόωρη γήρανση και τελικά την πτώση των βελόνων του δέντρου (Dochinger et al., 1970). Χρόνια έκθεση υβριδικών κλώνων λεύκης (*Poulus deltoides* X *Populus trichocarpa*) στη συνδυαστική δράση SO₂ και O₃ είχε ως αποτέλεσμα μείωση του ρυθμού ανάπτυξης του δέντρου, και τον περιορισμό της επέκτασης των φύλλων του (Jensen, 1981). Επιταχυνόμενη βελονόπτωση παρατηρήθηκε, (Hallgren and Nyman, 1977) κατά την έκθεση του δασικού δέντρου *Pinus sylvestris* σε συγκεντρώσεις SO₂ και HF (υδροφθορίου). Επίδραση συνδυασμού των αερίων ρύπων SO₂ και NO₂ σε διετή

ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΙΑΔΡΟΜΕΣ & ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΤΙΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ & ΑΕΡΙΟΥΣ ΡΥΠΟΥΣ



Σχήμα:4.1: Αντιδράσεις φυτών στις ατμοσφαιρικές αποθέσεις και στους αέριους ρύπους - Πηγή: Shrimer, 1991.

μοσχέματα των πλατύφυλλων όπως *Betula pendula*, και *Populus nigra* και σε σπορόφυτα του είδους *Tilia cordata* είχε ως αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση της αύξησης του ύψους και της διαμέτρου των δέντρων καθώς και την εμφάνιση κηλίδων στα παλαιότερα φύλλα και επιταχυνόμενη πτώση φύλλων (Freer-Smith, 1984). Η όξινη απόθεση είναι ένα χρόνιο περιβαλλοντικό στρες το οποίο σε συνδυασμό με άλλους ρύπους (π.χ. όζον) μπορεί να επιφέρει σημαντικές αλλαγές στην ανάπτυξη και βλάβες, στα σπορόφυτα δυο ειδών κονοφόρων του είδους *Pinus jeffrey*, και *Sequoiadendron giganteum* κατά την έκθεση τους στους ρύπους αυτούς (Temple, 1988). Παρόμοια έρευνα πραγματοποιήθηκε (Takemoto and Bytnerowicz, 1993) και για τα σπορόφυτα των ειδών *Pinus ponderosa* και *Abies concolor* και μελετήθηκαν οι επιπτώσεις τις οποίες είχαν στο φύλλωμα, στις βιοχημικές και φυσιολογικές λειτουργίες τους κατά την έκθεση τους σε συνδυασμό τέτοιων ρύπων. Αλλαγές στην αύξηση των ειδών *Picea abies* και *Fagus sylvatica* αποδόθηκαν (Muzika et al., 2004) στην έκθεση τους στο συνδυασμό ρύπων O_3 , NO_2 και SO_2 .

Τα παραδείγματα στη βιβλιογραφία είναι πολλά και όλα δεικνύουν ότι η μακροχρόνια έκθεση σε συνδυασμό ρύπων είναι πλέον επιβλαβής στη δασική βλάστηση από ότι την έκθεση και συνεπαγόμενη επίδραση ενός μεμονωμένου ρύπου. Και αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία για δασικές εκτάσεις οι οποίες βρίσκονται κοντά σε μεγάλες αστικές συγκεντρώσεις με εκτεταμένη ποικιλομορφία δραστηριοτήτων άρα και πολλαπλών και διαφορετικών πηγών ρύπανσης.

4.Α.7) Βλάβες στη δασική βλάστηση από την επίδραση της όξινης βροχής

Η όξινη βροχή αποτελεί παγκοσμίως ένα από τα οξύτερα περιβαλλοντικά προβλήματα λόγω των σοβαρών αρνητικών επιπτώσεων του. Σε διεθνές επίπεδο, οι μελέτες απέδειξαν ότι το φαινόμενο της όξινης βροχής παρατηρείται εντονότερα σε περιοχές όπου υπάρχουν αυξημένες ανθρώπινες δραστηριότητες. Η όξινη βροχή αποτελεί ένα σύνθετο ρύπο αποτελούμενη κυρίως από οξείδια του θείου και οξείδια του αζώτου. Στην ατμόσφαιρα τα οξείδια αυτά μετατρέπονται στα αντίστοιχα οξέα και επιστρέφουν στο έδαφος είτε με ξηρή απόθεση, δηλαδή απευθείας είτε με υγρή απόθεση, δηλαδή διαλυμένα στο νερό της βροχής με δυσμενείς επιπτώσεις όπως παρουσιάζονται παρακάτω για τη δασική βλάστηση.

Ως όξινη βροχή ορίζεται η βροχή που έχει $pH < 5.6$. Το pH (Δυναμικό Υδρογόνου) χημικά αποδίδεται ως "ο αρνητικός λογάριθμος της συγκέντρωσης των ιόντων Υδρογόνου" σε ένα διάλυμα. Παρ' ότι αυτός ο ορισμός είναι αρκετά ακριβής, μάλλον δεν λέει τίποτε σε

κάποιον που δεν γνωρίζει χημικούς όρους για το λόγο αυτό χρειάζεται λοιπόν να απλοποιηθούν κάπως τα πράγματα και μετά να εξεταστεί το γιατί οι διακυμάνσεις του pH μπορούν εύκολα να επιφέρουν βλάβες στα δασικά δέντρα. Είναι γνωστό ότι το νερό αποτελείται από δυο μόρια Υδρογόνου (H) ενωμένα με ένα μόριο Οξυγόνου (O). Αυτό που οι περισσότεροι δεν γνωρίζουν είναι πως μια πολύ μικρή ποσότητα μορίων νερού διαχωρίζονται και δίνουν ίσο αριθμό συμπλεγμάτων υδροξυλίου (OH-) και ιόντων υδρογόνου (H+). Είναι προφανές ότι μόνο ίσος αριθμός OH- και H+ μπορούν να βρίσκονται στο καθαρό νερό. Στην πραγματικότητα στο αποσταγμένο νερό διαχωρίζονται μόνο τα 10^{-7} μόρια (μόνο ένα δηλαδή μόριο κάθε 10.000.000 μόρια νερού) δίνοντας 10^{-7} OH- και 10^{-7} H+. Ο δεύτερος κρίσιμος παράγοντας που πρέπει κανείς να γνωρίζει είναι πως το γινόμενο του (OH-) X (H+) είναι σταθερό για το νερό και τα διαλύματά του. Αυτό πάλι σημαίνει ότι όσα περισσότερα ιόντα (H+) υπάρχουν σε ένα τέτοιο διάλυμα, υπάρχουν τα αντιστρόφως ανάλογα σε ποσότητα (OH-) και αντίθετα. Ο αρνητικός λογάριθμος του 10^{-7} είναι 7, έτσι το αποσταγμένο νερό έχει pH = 7.0 και λέμε πως το νερό αυτό είναι ουδέτερο, δηλαδή μέσα του έχει ίσους αριθμούς (H+) και (OH-), ή με άλλα λόγια δεν υπάρχει στο διάλυμα αυτό πλεόνασμα από άλλα ιόντα ή αρνητικά φορτισμένα συμπλέγματα. Εάν τώρα προσθέσουμε ένα οξύ (ως οξύ ορίζεται κάθε ουσία που απελευθερώνει (H+) όταν διαλυθεί στο νερό), τότε μόρια (H+) θα συσσωρευτούν στο νερό. Καθώς θα συνεχίσουμε να προσθέτουμε το οξύ στο νερό, η συγκέντρωση του (H+) θα γίνει 10^{-6} (δηλαδή ένα ιόν (H+) κάθε ένα εκατομμύριο μόρια νερού), στη συνέχεια 10^{-5} (δηλαδή ένα ιόν (H+) κάθε 100.000 μόρια νερού), αργότερα 10^{-4} (ένα ιόν (H+) κάθε 10.000 μόρια) και ούτω καθεξής. Μαζί η τιμή του pH σταδιακά θα αλλάξει από 7.0 σε 6.0, έπειτα σε 5.0, 4.0 και ακόμη χαμηλότερα. Κάθε διάλυμα λοιπόν με τιμή pH μικρότερη του 7.0 το λέμε όξινο. Όσο χαμηλότερη είναι αυτή η τιμή τόσο ισχυρότερος γίνεται ο όξινος χαρακτήρας του διαλύματος. Αξίζει να σημειωθεί πως το pH του καθαρού νερού που εκτίθεται στην ατμόσφαιρα απουσία ατμοσφαιρικών ρύπων, κυριαρχείται από ανθρακικό οξύ που σχηματίζεται από την αντίδραση του νερού με το περιβαλλοντικό διοξείδιο του άνθρακα και κυμαίνεται μεταξύ 5.6 –6.0 (en.wikipedia.org).

Τώρα γιατί πρέπει να δοθεί σημασία σε αυτό; Για πάρα πολλούς λόγους. Κατ' αρχήν, όπως είναι πλέον γνωστό, η διακύμανση ενός μόνο βαθμού της κλίμακας του pH, αυτομάτως σημαίνει δεκαπλάσια αύξηση των ιόντων (H+) που είναι παρόντα στο διάλυμα. Επομένως η προσθήκη όξινης βροχής (pH<3) στη δασική βλάστηση που είναι συνηθισμένη σε μια ορισμένη συγκέντρωση ιόντων (H+), θα έχει δυσμενή αποτελέσματα

τα οποία γίνεται προσπάθεια μέσω βιβλιογραφικών προσεγγίσεων να παρουσιαστούν συνοπτικά στη συνέχεια.

Η επίδραση της όξινης βροχής στα δασικά δέντρα μπορεί να είναι ελάχιστη ως πολύ σοβαρή, ανάλογα με την περιοχή και την οξύτητα της βροχής. Η όξινη βροχή, βλάπτει τις επιφάνειες των φύλλων των πλατύφυλλων και τις βελόνες των κωνοφόρων, μειώνει την ικανότητα ενός δέντρου να αντέξει το κρύο και περιορίζει τη βλάστηση και αναπαραγωγή των δέντρων. Συνεπώς η ζωτικότητα και η αναπαραγωγική ικανότητα των δέντρων μειώνονται. Η όξινη βροχή μειώνει επίσης την προμήθεια από το έδαφος σημαντικών για την δασική βλάστηση θρεπτικών ουσιών (π.χ. ασβέστιο, μαγνήσιο). Η σχετική απώλεια αυτών των θρεπτικών ουσιών συμβάλλει στη μείωση της υγείας και της αύξησης των δέντρων. Παρατεταμένη έκθεση στην όξινη βροχή για μεγάλα χρονικά διαστήματα, δασικών εδαφών έχει ως αποτέλεσμα την απώλεια πολύτιμων θρεπτικών ουσιών των εδαφών αυτών. Αυξάνει επίσης τη συγκέντρωση του αλουμινίου (Al) στο έδαφος, το οποίο παρεμποδίζει και αυτό με τη σειρά του τη λήψη θρεπτικών ουσιών από τα δέντρα. Έλλειψη θρεπτικών ουσιών συνεπάγεται πιο αργή αύξηση των δέντρων ή εξ' ολοκλήρου παύση της ανάπτυξης τους. Περισσότερη ορατή ζημία όπως φυλλόπτωση μπορεί να παρουσιαστεί αργότερα με την πάροδο του χρόνου (Morrison, 1984). Δασικά δέντρα τα οποία εκτίθενται στην όξινη βροχή παρουσιάζουν δυσκολίες στο να αντιμετωπίσουν άλλες πιέσεις, όπως ξηρασία, έντομα, ασθένειες και το κρύο.

Τα δασικά φυτά επηρεάζονται δυσμενώς από τις όξινες αποθέσεις. Οι ζημιές προκαλούνται κατά δύο τρόπους: - μέσω του φυλλώματος και - μέσω των ριζών. Ορατές ζημιές στη βλάστηση μπορούν ν' αποδοθούν σε διάφορες μορφές προσβολής εξαρτώμενες από τον χαρακτήρα και το επίπεδο της οξίνισης (οξινοποίηση) καθώς και τη ρυθμιστική ικανότητα της περιοχής η οποία υφίσταται την προσβολή από την όξινη βροχή. Κοινά η κοινή συμπτωματολογία των προσβολών από όξινη βροχή περιλαμβάνει ευθείς φυσικές ζημιές στην υφή των φυτών (ρίζες, φύλλωμα), μειωμένη παραγωγή ή/και αραίωση κόμης, νέκρωση κόμης και ολική νέκρωση δέντρου, ως και μείωση ποσοστού αύξησης των φυτών (Tamm and Cowling, 1977). Εντούτοις, τα συμπτώματα ποικίλλουν μεταξύ των ειδών, ακόμη και μέσα σ' ένα ορισμένο είδος και είναι πολλές φορές δύσκολο να αναγνωρισθούν τα βλαπτικά συμπτώματα που επιφέρει η προσβολή από την όξινη βροχή. Οι επιπτώσεις στη βλάστηση δεν είναι πάντα ορατές, όπως για παράδειγμα οι βλάβες στα φύλλα. Μπορεί επίσης να εμφανισθούν ως μείωση της αύξησης, μειωμένη ικανότητα για ανθοφορία μειωμένη παραγωγή και αυτά τα συμπτώματα μπορεί να χρειαστούν μερικά χρόνια για να γίνουν απτά και ν' αποδοθούν με βεβαιότητα στο φαινόμενο της όξινης βροχής. Σημάδια

ζημιάς αρχικού σταδίου μπορεί να παραβλεφθούν από ένα οξύ και καλά εκπαιδευμένο μάτι, έτσι που οι δυσμενείς επιπτώσεις να γίνουν φανερές όταν αυτά φθάσουν σε κρίσιμα ή μη αναστρεπτά όρια (Park, 1987).

Πέρα από αυτές τις γενικές παρατηρήσεις η βιβλιογραφία προσφέρει επίσης μια σειρά από συγκεκριμένες αναφορές στις επιπτώσεις που επιφέρει η όξινη βροχή στη δασική βλάστηση. Έτσι, ενδεικτικά: Οι Athari and Kramer στο Καϊλίδη (1991), αναφέρουν ότι η όξινη βροχή προκαλεί στα δασικά δέντρα ελάττωση της αύξησης, επειδή προκαλεί βλάβη στα στομάτια των φύλλων και φυλλόπτωση, με αποτέλεσμα η ζωτικότητα των δέντρων να ελαττώνεται, με τελικό αποτέλεσμα τη νέκρωση των δέντρων.

Η όξινη βροχή κατά τον Park (1987), επηρεάζει αρνητικά το έδαφος είτε παίρνοντας, μαζί της θρεπτικά συστατικά, που δε θα μπορούσε να αφαιρέσει χωρίς την παρουσία των οξέων είτε συμμετέχοντας σε χημικές αντιδράσεις κατά τις οποίες τα οξέα απελευθερώνουν συστατικά που είναι δηλητηριώδη όχι μόνο για τα δέντρα αλλά και για οποιουδήποτε είδους βλάστηση. Πιο συγκεκριμένα η όξινη βροχή

- ◆ προκαλεί οξύνιση του επιφανειακού χώματος,
- ◆ προκαλεί αλλαγές στην οργανική ζωή του,
- ◆ επιβραδύνει την αποσύνθεση των οργανικών υλών,
- ◆ αποπλένει θρεπτικά συστατικά όπως ασβέστιο, κάλιο, μαγνήσιο,
- ◆ βλάπτει τα λεπτά και μικρά ριζίδια των φυτικών οργανισμών,
- ◆ κινητοποιεί ιόντα βαρέων δηλητηριωδών μετάλλων όπως μόλυβδο υδράργυρο κ.λπ.

Μελέτες (UNECE 1990) στη Βαυαρία της Γερμανίας και στο Βερμόντ των ΗΠΑ έδειξαν πως ο θάνατος της ερυθρελάτης σε εκτεταμένες περιοχές οφειλόταν σε όξινη βροχή η οποία μερικές φορές είχε pH μέχρι και 3. Συμπτώματα που δείχνουν βλάβη από όξινη βροχή είναι το κιτρίνισμα, ο αποχρωματισμός ή απώλεια των φύλλων και έλλειψη φυσικής αναγέννησης. Το 1989 στη Γερμανία περίπου το 50% των δέντρων είχε επηρεαστεί αρνητικά από την όξινη βροχή ενώ τα αντίστοιχα ποσοστά στην Πολωνία ήταν 75% και στη Λιθουανία 60% (UNECE 1990).

Πρέπει να σημειωθεί επίσης ότι τα χερσαία οικοσυστήματα υποφέρουν από την έκθεση στην απόθεση οξέων δια της όξινης βροχής αλλά εξ' αιτίας του φιλικού εδαφικού συστήματος, χρειάστηκε περισσότερος χρόνος για να γίνουν εμφανείς οι επιπτώσεις. Στο μεγαλύτερο μέρος τους δηλαδή αυτές οι συνέπειες είναι δευτερογενούς φύσης. Μια τέτοιας υφής συνέπεια είναι επί παραδείγματι η αυξημένη απόπλυση ασβεστίου και άλλων μετάλλων από το έδαφος. Αυτό προκαλεί μικρότερη γονιμότητα του εδάφους με την

πάροδο του χρόνου και συνεπώς, μικρότερη δυνατότητα υποστήριξης της ζωής δασικών δέντρων. Θεωρείται ότι η πίεση που ασκείται στα δέντρα και που οδηγεί σε ανεπαρκή λήψη θρεπτικών συστατικών, δημιούργησε σε πολλά και κατά κύριο λόγο στα περισσότερα ευάλωτα είδη δένδρων άλλα προβλήματα όπως προσβολές από έντομα ή ασθένειες κ.λπ. Μια άλλη δευτερογενής επίδραση της προσβολής από όξινη βροχή είναι η αυξημένη διαλυτότητα των μετάλλων λ.χ. αλουμίνιο, σίδηρος, μαγγάνιο, η οποία οδηγεί σε υψηλή συγκέντρωση αυτών των μετάλλων στα εδαφικά διαλύματα. Τα υψηλά ποσοστά αυτών των μετάλλων μπορεί να εξασθενήσουν τη φυσιολογική λειτουργία των φυτών και να είναι ακόμη και τοξικά γι' αυτά (Makofske and Kaplin, 1987).

Η απορρόφηση της όξινης βροχής από τα δέντρα επιφέρει περιορισμό ή και καταστροφή των βασικών λειτουργιών τους, όπως π.χ. φωτοσύνθεση και αποδυναμώνει τους μηχανισμούς άμυνας του φυτού απέναντι στα παράσιτα καθώς και την αντοχή τους στις μεταβολές του περιβάλλοντος (ξηρασία, παγετός κ.α.). Η διάβρωση των πετρωμάτων και η απελευθέρωση βαρέων μετάλλων, προπαντός μάλιστα του αλουμινίου, είναι από τις βασικές επιπτώσεις της όξινης βροχής στο έδαφος. Η ενεργοποίηση του αλουμινίου προσβάλλει τα μικρορίζδια των φυτών και τους προκαλεί νέκρωση. Στο δάσος η νέκρωση των ριζών εμποδίζει την απορρόφηση των θρεπτικών ουσιών και του νερού που στη συνέχεια προκαλεί θάνατο στα φυτά, ιδίως σε περιόδους ξηρασίας. Το ασβέστιο και το μαγνήσιο υποκαθίστανται μερικώς σε σημαντικά τμήματα της βιομάζας, από το αλουμίνιο και τα βαρέα μέταλλα, με συνέπεια να αναστέλλονται ή να ματαιώνονται σημαντικές λειτουργίες των ζώντων φυτικών οργανισμών. Μια από τις καλύτερα ίσως τεκμηριωμένες αποτυπώσεις των βλαπτικών επιπτώσεων της όξινης βροχής αφορά την υποκατάσταση του μαγνησίου από το αλουμίνιο στη χλωροφύλλη των φυτών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να σταματά στο μέτρο της υποκατάστασης, η λειτουργία της φωτοσύνθεσης. Έτσι ο τελικός θάνατος φαίνεται ότι έρχεται ως αιτία πολλών παραγόντων (Παπαϊωάννου, 1985).

4.Α.7.1) Βλάβες από την όξινη βροχή στη Φύτρωση και το Ποσοστό Αύξησης

Πειραματικές εργασίες (Abrahamsen e tal., 1983) με σπόρια κοινής ερυθρελάτης (*Norway spruce*), δασικής πεύκης (*Scots pine*) και σημύδας (*Silver birch*), έδειξαν ότι τα ποσοστά φύτρωσης ήταν μειωμένα όταν το pH του εδάφους ήταν μεταξύ 3.8 και 5.4 δηλαδή όξινο. Σε χαμηλότερο εδαφικό pH η φύτρωση των σπόρων της σημύδας εμποδίζεται. Η αρχική ανάπτυξη των φυταρίων φαίνεται να είναι πιο ευαίσθητη, από ότι τη

φύτρωση των σπόρων σε όξινο εδαφικό pH και είναι γνωστό ότι η ανάπτυξη των παραπάνω ειδών (ερυθρελάτη, δασική πεύκη και σημύδα) μειώνεται ταχέως όταν το pH του εδάφους, πέφτει κάτω του 4.2. Για το λόγο αυτό, αναδασώσεις περιοχών που έχουν υποστεί βλάβες από όξινες αποθέσεις δεν επιτυγχάνουν, γιατί τα νέα δέντρα αγωνίζονται για λίγα χρόνια έως ότου χάσουν την βιωσιμότητα τους στο δηλητηριασμένο αέρα και έδαφος (Park, 1987).

Έχουν επίσης παρατηρηθεί μειώσεις στην κατά διάμετρο αύξηση των δέντρων εντούτοις δεν υπάρχουν σαφείς αποδείξεις ώστε να παρατεθεί ότι τα όξινα κατακριμνήσματα δεν έχουν επίδραση, καθώς επιπλέον όξινες αποθέσεις σε δασικά οικοσυστήματα θα μπορούσαν να προκαλέσουν άγνωστες αλλαγές στις χημικές και βιολογικές ιδιότητες του εδάφους που θα μπορούσαν με τη σειρά τους να επηρεάσουν την όλη παραγωγικότητα (Lesinski, 1983).

4.Α.7.2) Βλάβες από την όξινη βροχή-Φυσικές ζημιές στα δέντρα

Οι φυσικές ζημιές στα δέντρα λόγω της προσβολής από όξινη βροχή είναι ορατές. Και ήταν αυτές οι δια γυμνού οφθαλμού βλάβες στη δασική βλάστηση σε περιοχές της Γερμανίας, της Σκωτίας και ενός μέρους των ανατολικών Η.Π.Α. και του Καναδά που αύξησαν το ενδιαφέρον για το φαινόμενο της όξινης βροχής. Οι ορατές αυτές ζημιές τείνουν να συγκεντρωθούν (επικεντρωθούν) σε παλιότερα φύλλα δέντρων και φαίνεται να είναι εξειδικευμένες κατά είδος.

Ένα αρκετά ευαίσθητο είδος είναι επί παραδείγματι η δασική πεύκη (Park, 1987). Συμπτώματα ζημιών που προκαλούνται από την επίδραση της όξινης βροχής εμφανίζονται με ποικίλη ένταση και σε διάφορους συνδυασμούς. Τα πιο κοινά συμπτώματα ζημιών **στα κωνοφόρα** είναι κιτρίνισμα των φύλλων (βελονών), απώλεια βελονών, διεστραμμένοι κλάδοι (αποκλίνοντες από του κανονικούς κλάδους), αραιώσεις της κορυφής, πληγώσεις του φλοιού, αλλαγές του κορμού και ζημίωση των λεπτών ριζιδίων. Κοινότατα σημάδια στη δασική πεύκη (*Pinus sylvestris*) ενδεικτικά είναι:

- οι βελόνες γίνονται κοντύτερες
- η αντοχή των βελονών μικραίνει από 3 χρόνια σε 1
- οι κορυφαίοι οφθαλμοί ξηραίνονται
- οι ετήσιες αυξήσεις των μηκών των βλαστών γίνονται μικρότερες,
- το σχήμα των κομών των δέντρων αλλάζει (Lesinski, 1983).

Στα φυλλοβόλα (πλατύφυλλα) δέντρα τα κύρια ορατά συμπτώματα ενδεικτικά είναι:

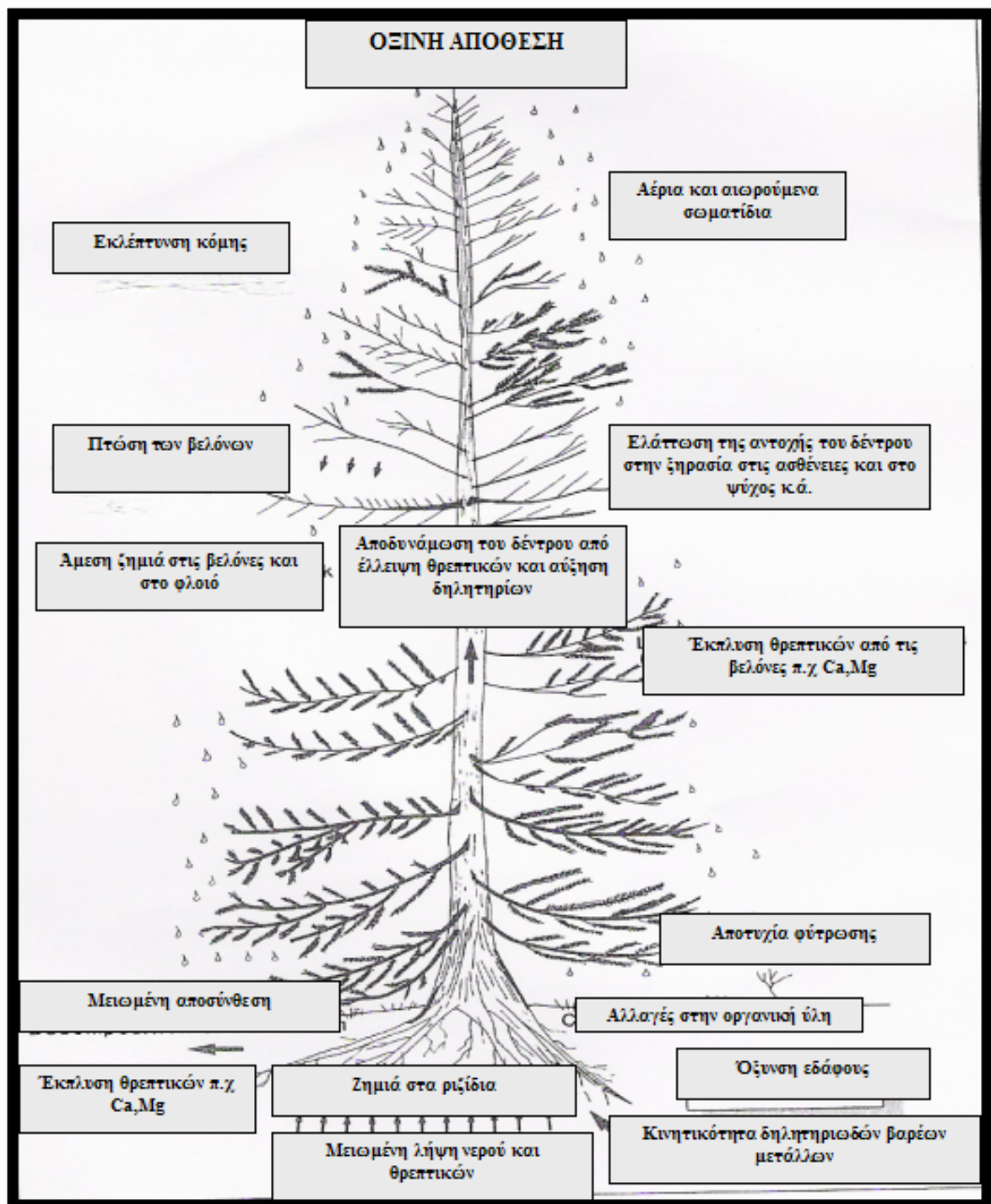
- αποχρωματισμός και παραμόρφωση των φύλλων
- πρόωγη πτώση των φύλλων
- νέκρωση μέρους της κορυφής των δέντρων
- πλήρωση του φλοιού
- έλλειψη φυσικής αναγέννησης.

Κάτω από ακραίες συνθήκες, οι κορυφές πληγωμένων δέντρων, φυλλοβόλων όσο και κωνοφόρων, νεκρώνονται γρηγορότερα από τα κλαδιά τα οποία βρίσκονται χαμηλότερα, δίνοντας μια σοβαρά κατηφή εμφάνιση μερικών δασών (Park, 1987. Cape, 1993). Σε πείραμα που πραγματοποιήθηκε (Shriner, 1978), διαπιστώθηκε ότι η φελώδης δρύς (*Quercus phellos*) ανέπτυξε ορατά σημάδια βλαβών μετά από εφαρμογή όξινης βροχής με pH 3,2. Παρόμοια αποτελέσματα παρατηρήθηκαν από τους (Ashenden & Bell, 1988) και για τα δέντρα σημύδας (*Betula pendula*) και από (Evans et al., 1978) στα υβρίδια της λεύκης. Αυτή η μορφή της νέκρωσης της κόμης έχει αναγγελθεί στα δάση της Γερμανίας. Ο Ulrich (στο Pearce, 1982), αναγνώρισε τρία στάδια στη διαδικασία της βλάβης από όξινη βροχή (βλ. σχήμα 4.1):

- 1) Νιτρικά ή οξείδια του αζώτου στην όξινη βροχή παρέχουν (τροφοδοτούν) θρεπτικά συστατικά στο έδαφος, έτσι τα δέντρα αυξάνονται γρηγορότερα.
- 2) Τα εδάφη προοδευτικά χάνουν την ικανότητα να εξουδετερώνουν την αυξημένη οξύτητα, και τα οξέα αρχίζουν να συσσωρεύονται και να συνδυάζονται με άλλα θρεπτικά συστατικά εκπληνόμενα από το έδαφος. Αυτό μειώνει την αύξηση και μπορεί να οδηγήσει στο κιτρίνισμα των βελονών της πεύκης. Τα θειικά συνδυάζονται με μέταλλα στο έδαφος (ειδικά το αλουμίνιο) και τα κινητοποιεί σε τοξικά εδάφη.
- 3) Τοξικό αλουμίνιο απελευθερώνεται (σε pH 4.2), το οποίο οδηγεί σε καταστροφή των ριζών των δέντρων και χειροτέρευση των φυσικών μηχανισμών άμυνας των δέντρων, που εμποδίζουν την είσοδο βακτηρίων, μυκήτων και άλλων ιώσεων.

Αργός θάνατος των δέντρων μέσω πείνας, επιδημιών και τοξικού δηλητηριάσμου είναι το επακόλουθο (Pearce, 1982). Υπάρχουν ενδείξεις ότι η όξινη απόθεση προκάλεσε το θάνατο των κόκκινων ερυθρελατών με τη μείωση της ανοχής τους στο κρύο (Driscoll et al, 2001). Τα πιθανά αποτελέσματα της όξινης απόθεσης στα δάση έχουν γίνει αντικείμενο εντατικών ερευνητικών προσπαθειών στην Ευρώπη (UNECE) και τις Ηνωμένες Πολιτείες από το

National Acid Precipitation Assessment Program (NAPAP). Εν τούτοις, ποσοτικές σχέσεις μεταξύ των αρχικών ρύπων και της δασικής ζημιάς είναι δύσκολο να επιτευχθούν.



Σχήμα 4.2: Τυπικά συμπτώματα σε κωνοφόρα δέντρα τα οποία έχουν υποστεί προσβολή όξινης βροχής. - Πηγή: Park, 1987 (μετάφραση προσαρμογή).

4.Α.7.3) Θεωρητικές Προσεγγίσεις για το «Θάνατο του Δάσους» (Waldsterben)

Έναυσμα για μια μεγάλη ερευνητική δραστηριότητα γύρω από τους μηχανισμούς με τους οποίους η όξινη βροχή επιδρά στα οικοσυστήματα ήταν οι εκτεταμένες καταστροφές στα δάση της βορειοδυτικής Ευρώπης. Φαινόμενο γνωστό με το γερμανικό περιγραφικό όρο **Waldsterben** (:Θάνατος του δάσους).

Το φαινόμενο αυτό είναι ένα σύνολο συμπτωμάτων που παρουσιάζονται σε δάση κυρίως αποτελούμενα από κωνοφόρα δέντρα και που είναι παρόμοια με αυτά που παρουσιάζονται και στα δάση της Β. Αμερικής (Ευτυχίδης, 1985). Σχετικά με τον «θάνατο του δάσους» και ανεξάρτητα σε ποια σχολή σκέψης ανήκουν, όλοι συμφωνούν ότι το φαινόμενο έχει ορισμένα κοινώς αποδεκτά στοιχεία. Αυτά είναι:

1. Σαν τον καρκίνο, ο «θάνατος του δάσους» πρέπει να θεωρηθεί ως σύνδρομο ασθενειών. Αυτό προϋποθέτει και περιλαμβάνει έναν αριθμό διαφορετικών αιτιακών παραγόντων οι οποίοι προετοιμάζουν και επιβοηθούν την εκδήλωση της ασθένειας σε συνδυασμό με πολυάριθμους δευτερεύοντες βιοτικούς και αβιοτικούς μηχανισμούς.
2. Στους πρωτεύοντες παράγοντες δεν συμπεριλαμβάνονται έντομα και άλλοι γνωστοί παθογενετικοί οργανισμοί του δάσους, αν και αυτοί μπορεί να παίζουν κάποιο δευτερεύοντα ρόλο.
3. Κλιματικοί παράγοντες, όπως η ξηρασία και ο παγετός έχουν δευτερεύουσα μόνο σημασία.
4. Η ατμοσφαιρική κατακρήμνιση ρύπων και άλλων τοξικών ενώσεων που αλλοιώνουν την ανάπτυξη των φυτών είναι ένας από τους βασικούς παράγοντες του «θανάτου του δάσους».

Πάνω σ' αυτό το κοινό έδαφος παρατηρήσεων και ερευνητικών αποτελεσμάτων έχουν αναπτυχθεί έξι διαφορετικές σχολές σκέψης, έξι θεωρίες για το πως η όξινη βροχή επιδρά στα δασικά οικοσυστήματα επιφέροντας εν τέλει ότι ονομάστηκε «θάνατος του δάσους» (Δημητριάδης, 1988).

Επιστημολογικά όλες αυτές οι θεωρίες τείνουν ως αναμένεται να συγκροτήσουν μια ενιαία θεωρία, ένα ενιαίο επεξηγητικό πλαίσιο του φαινομένου αυτού και επομένως η παρουσίαση τους εδώ είναι πολύ ευσύνοπτη, αφού ακόμη τελικά συμπεράσματα, περί αιτιών και αποτελεσμάτων, όσον αφορά το φαινόμενο δεν υπάρχουν, πέραν βεβαίως του

αιτιακού του συσχετισμού με την όξινη βροχή και τις ιδιαίτερες συνθήκες της από ανθρωπογενείς δραστηριότητες γένεση της.

4.A.7.3.1) Η Θεωρία της Γενικής αποδυνάμωσης

Η θεωρία αυτή έχει αναπτυχθεί από μια ομάδα βοτανολόγων, φυτοπαθολόγων και φυσιολόγων του Πανεπιστημίου του Μονάχου. Σύμφωνα με αυτήν την προσέγγιση η ατμοσφαιρική ρύπανση και η σχετική με αυτήν κατακρήμνιση συστατικών που είναι τοξικά και διαταράσσουν τη φυσιολογική ανάπτυξη των φυτών έχει οδηγήσει τα τελευταία χρόνια σε μείωση της ολικής φωτοσύνθεσης και στη μετατροπή των προϊόντων της τελευταίας σε δευτερεύοντες μεταβολίτες που είναι πιθανότατα τοξικοί για το φυτό. Η κατάσταση αυτή προκαλεί την ποιοτική υποβάθμιση των ριζών του φυτού σε συνδυασμό με την αύξηση των τοξινών στους υπέργειους ιστούς, και τελικά την ασιτία του μικροριζικού συστήματος και την απώλεια βελονών στα κωνοφόρα.

Έτσι η γενική κατάσταση της υγείας του δέντρου αδυνατίζει και το κάνει πιο ευάλωτο στην ξηρασία, την παγωνιά και ένα σύμπλεγμα δευτερευόντων παραγόντων όπως οι διάφοροι παθογενετικοί, οργανισμοί. Η κατάσταση αυτή μοιάζει μ' αυτήν ενός ανθρώπου που μαστίζεται από ασιτία και τελικά υποκύπτει όχι στην πείνα αλλά σε κάποια συνηθισμένη αρρώστια ή μόλυνση που όμως ο οργανισμός αδυνατεί να αντιμετωπίσει.

4.A.7.3.2) Η Θεωρία της αύξησης της οξύτητας του εδάφους - Τοξικότητα αλουμινίου

Η θεωρία αυτή προτάθηκε από τον Δρ. Μπέρναρντ Ούλτριχ και τους συνεργάτες του στο Πανεπιστήμιο Gottingen της Γερμανίας. Βασίζεται στις μακρόχρονες μελέτες πάνω στην ανακύκλωση των θρεπτικών ουσιών. Στο κέντρο αυτής της θεωρητικής προσέγγισης είναι η επιτάχυνση της όξυνσης του εδάφους, μετά από τη μακρόχρονη έκθεση του στην όξινη βροχή, μεταβάλλει τη χημική του σύνθεση, καθώς και αυτή των φυτών.

Συγκεκριμένα, η αυξημένη οξύτητα απελευθερώνει και διευκολύνει την έκπλυση από το έδαφος θρεπτικών στοιχείων, όπως το ασβέστιο, το μαγνήσιο και το κάλιο, που είναι απαραίτητα για τη σωστή ανάπτυξη των φυτών. Συγχρόνως ενεργοποιείται το αλουμίνιο που βρίσκεται στο έδαφος, και που στην τοξική του μορφή προσβάλλει τα μικροριζίδια και τους προκαλεί νέκρωση. Για το δάσος, η μέλρωση των ριζών εμποδίζει

την απορρόφηση από τα δέντρα των θρεπτικών συστατικών και του νερού, που με τη σειρά της προκαλεί θάνατο στα φυτά, ιδίως σε περιόδους ξηρασίας. Με βάση αυτά τα συμπεράσματα ο Δρ. Ούλτριχ προέβλεψε τη μείωση των δασών της Ευρώπης από το 1979 και μετά.

4.Α.7.3.3) Η Θεωρία των αέριων ρύπων (όζον και διοξείδιο του θείου)

Η θεωρία αυτή έχει προταθεί από τον Δρ. Β. Πρινζ του Landesamt für Umwelt und Naturschutz στο Έσσεν της Γερμανίας. Βασίζεται σε πολυάριθμες μετρήσεις στο ύπαιθρο και σε πειράματα έκθεσης δενδρυλλίων σε ελεγχόμενες συγκεντρώσεις αερίων ρύπων και συνδυασμούς αυτών. Μέχρι σήμερα το μόνο σύμπτωμα του θανάτου του δάσους που έχει αναπαραχθεί σε εργαστήριο είναι το κιτρίνισμα των βελόνων.

Είναι αξιοσημείωτο ότι ενώ στη Β. Αμερική το όζον έχει αναγνωρισθεί ως πρωτεύων παράγοντας της μείωσης των δασών την τελευταία εικοσαετία, οι πληροφορίες για τα υψηλά επίπεδα του όζοντος στην Ευρώπη είναι ακόμη ελλιπείς παρ' ότι η συμπτωματολογία των βλαπτικών του αποτελεσμάτων έχει όπως είδαμε περιγραφθεί σε ικανοποιητικό βαθμό. Σ' ότι αφορά δε το διοξείδιο του θείου παρά το ότι κάπου 110 μετρικοί τόνοι διοξειδίου του θείου παράγονται κάθε χρόνο στην Ευρώπη και την Αμερική, τα επιβλαβή του αποτελέσματα του έχουν αναγνωρισθεί μόνο σε περιοχές που γειτνιάζουν με τις πηγές αυτού του ρύπου χωρίς να εκτείνονται χωρικά σε ευρύτερες περιοχές δυνάμει επιρροής του ρύπου αυτού όπως είναι τα δάση όπου εκδηλώνεται το φαινόμενο του «θανάτου του δάσους».

4.Α.7.3.4) Η Θεωρία της έλλειψης μαγνησίου

Αυτή τη θεωρία για την εξήγηση των συμπτωμάτων του «θανάτου του δάσους» την έχει παρουσιάσει ο καθηγητής Carl Rehfuss του Τμήματος Μελετών Εδάφους του Πανεπιστημίου του Μονάχου. Η θεωρία αυτή, βασίζεται σε επιτόπιες μελέτες και χημικές αναλύσεις φυλλωμάτων ελάτης σε μεγάλο υψόμετρο.

Υποστηρίζει αυτή η προσέγγιση ότι το κιτρίνισμα του φυλλώματος οφείλεται στη μεγάλη έλλειψη μαγνησίου, αποτέλεσμα της όξινης βροχής και της εξ' αυτής κατακρήμνισης ρύπων οι οποίοι προκαλούν την έκπλυση του μαγνησίου από το έδαφος. Το μαγνήσιο είναι βασικό στοιχείο για τα δέντρα γιατί παίζει σημαντικό ρόλο στην κατασκευή του μορίου της χλωροφύλλης. Επίσης η όξινη βροχή προσθέτει μεν άζωτο στο σύστημα αλλά προκαλεί έκπλυση και επακόλουθη αφαίρεση μαγνησίου και ασβεστίου από

το φύλλωμα. Αυτή η χημική αντίδραση επιταχύνεται σε συνέργια με τις υψηλές συγκεντρώσεις του όζοντος και την επίδραση του παγετού (φαινόμενο συνηθισμένο στα μεγάλα υψόμετρα) στα φύλλα και τις κυτταρικές μεμβράνες.

4.Α.7.3.5) Η Θεωρία της υπερβολικής ποσότητας θρεπτικών ουσιών/πλεόνασμα νιτρικών ενώσεων

Η θεωρία αυτή έχει ως βάση τη διαπίστωση ότι από την αρχή της βιομηχανικής επανάστασης και την ανάπτυξη του σύγχρονου πολιτισμού με τον πολλαπλασιασμό των πηγών ρύπανσης τα δάση του Βόρειου ημισφαιρίου δέχονται, πολύ υψηλές δόσεις των δεκάξι βασικών στοιχείων που βοηθούν στην ανάπτυξη τους.

Συγκεκριμένα, η απόθεση μέσω της βροχής υψηλών ποσοτήτων αζώτου σε μεγάλες εκτάσεις έχει αυξηθεί δραματικά μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο και είναι ένας από τους παράγοντες που προκαλούν το «θάνατο του δάσους» στην Ευρώπη και τη μείωση των δασών στη Β. Αμερική. Τον τρόπο με τον οποίο το άζωτο, που κανονικά βοηθάει την ανάπτυξη προκαλεί καταστροφές εξηγούν οι Schmitt και Couling ως εξής “Υπερβολικές ποσότητες αζώτου προκαλούν μεγάλη αύξηση της ανάπτυξης, με επακόλουθη αυξημένη ζήτηση για τα άλλα βασικά στοιχεία που έχει αποτέλεσμα την ανεπάρκειά τους, περιορισμό ή νέκρωση των μικροριζών, αυξημένη αδυναμία αντιμετώπισης του παγετού και των μυκήτων που προσβάλλουν τις ρίζες αλλαγές στην αναλογία φυλλώματος/ριζών και αλλαγές στο ρυθμό απορρόφησης αζώτου από το φυτό”.

4.Α.7.3.6) Η Θεωρία περί των αλλαγών του μηχανισμού ανάπτυξης από οργανικές χημικές ενώσεις

Ο Fritz Fuhr, διευθυντής του Ινστιτούτου Ραδιοαγρονομίας του Julich, υποστηρίζει ότι ανάμεσα στις χιλιάδες οργανικές ενώσεις που παράγονται κάθε χρόνο στην Ευρώπη και την Αμερική υπάρχουν και μερικές, που μόνες τους ή σε συνδυασμό με άλλες, προκαλούν ανωμαλίες στους μηχανισμούς ανάπτυξης των δέντρων, όπως πτώση των βελονών και των φύλλων όσο αυτά είναι ακόμα πράσινα αλλαγές στη μορφολογία των κλαδιών και του τρόπου που αυτά διακλαδώνονται, διαφορές στη μορφολογία των φύλλων και υπέρμετρη παραγωγή σπόρων κάθε χρόνο κ.ά. Χημικές ενώσεις που έχει αποδειχθεί ότι προκαλούν

τέτοια συμπτώματα είναι η ανιλίνη και το αιθυλένιο, καθώς και η οξίνη, που είναι μεν φυσιολογική ορμόνη των φυτών, αλλά χρησιμοποιείται σε διαλύματα μεγάλης συγκέντρωσης σαν παρασιτοκτόνο.

4.Β) Ατμοσφαιρική ρύπανση και βλαπτικές επιπτώσεις σε δασική βλάστηση παρόμοια με αυτήν του Υμηττού

Στον πίνακα ο οποίος ακολουθεί παρατίθενται ενδεικτικά μετά από εκτεταμένη βιβλιογραφική έρευνα, οι βιβλιογραφικές αναφορές για συγκεκριμένες βλάβες σε είδη δασικής βλάστησης όμοιας ή ομοειδούς αυτής που υπάρχει στην περιοχή του Υμηττού, αποκλειστικά, από τους συγκεκριμένους αέριους ρύπους οι οποίοι εκλύονται στην Αττική, όπως αυτοί έχουν μελετηθεί και αποτελούν αντικείμενο συνεχούς καταγραφής από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ-ΕΑΡΘ (βλ. εδώ κεφάλαιο 2^ο).

Έτσι, η αιτιολόγηση της πρότασης για ένα Παρατηρητήριο των επιπτώσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη δασική βλάστηση του Υμηττού θεμελιώνεται κατά τρόπο σχετικά οριστικό αφού είναι σαφές και λογικό εξαγόμενο ότι πρέπει να υπάρχουν παρόμοιες βλάβες και σ' αυτόν όπως και στις αναφερόμενες στη βιβλιογραφία περιπτώσεις (βλ. πίνακα 4.4):

Πίνακας 4.4: Επιπτώσεις των σημαντικότερων αέριων ρύπων της Αθήνας σε ορισμένα δασικά είδη που φύονται και στον Υμηττό

Είδος ρύπου	Είδος, γένος δασικού δέντρου	Επιπτώσεις	Αναφορά στην βιβλιογραφία
OZON (O ₃)	<i>Arbutus unedo</i>	Μείωση στοματικής αντίδρασης και βλάβη στα φύλλα	(Paoletti, 2005. Lorenzini et al., 1999. Nali et al., 2004)
	<i>Ceratonia siliqua L.</i>	Στίγματα διαδεδομένα σ' όλη την επιφάνεια του φύλλου, ανοικτού καφέ χρωματισμού στην επιφάνεια των νεώτερων φύλλων και σκούρου καφέ χρώματος, στην επιφάνεια των παλαιότερων φύλλων	(Orendovici et al., 2003)
	<i>Eucalyptus sp.pl.</i>	Μείωση ανάπτυξης και βλάβες στα φύλλα	(Monk and Murray, 1995)
	<i>Pinus hallepensis</i>	Ορατά συμπτώματα, χλώρωση (κιτρίνισμα) βελονών, μείωση φωτοσύνθεσης	(Naven et al., 1980. Velissariou et al., 1992. Kozlowski et al., 1986 . Elvira et al., 1995. Constaza et al., 2000. Sanz et al., 2000. Inclan etal., 2005. UNECE, 2003. Μπαλούτσος κ.ά., 2005)

Είδος ρύπου	Είδος, γένος δασικού δέντρου	Επιπτώσεις	Αναφορά στην βιβλιογραφία
ΟΖΟΝ (O ₃)	<i>Quercus ilex</i>	Η φωτοσύνθεση και οι λοιπές λειτουργίες του φυτού δεν επηρεάζονται σε συγκεντρώσεις O ₃ <300ppb	(Manes et al., 1998)
ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ (SO ₂)	<i>Arbutus unedo</i>	Μείωση της φωτοσύνθεσης	(Paniccucci et al., 1998)
	<i>Eucalyptus sp.pl.</i>	Μείωση ανάπτυξης δέντρου, μείωση ανάπτυξης ριζών	(Norby and Kozlowski, 1981. Wilson and Murray, 1994)
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Περιορίζει την καθ' ύψος αύξηση	(Suwannpinunt and Kozlowski, 1980)
	<i>Pinus</i>	Μείωση της καθ' ύψους αύξησης σποριόφυτων	(Riding and Boyer, 1983)
ΟΞΕΙΔΙΑ ΑΖΩΤΟΥ (NO _x)	<i>Eucalyptus sp.pl.</i>	Ποικιλία επιπτώσεων ανάλογα με τις συγκεντρώσεις του ρύπου	(Murray et al., 1994)
ΑΙΩΡΟΥ- ΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙ- ΔΙΑ (PM)	<i>Laurus nobilis</i>	Έμφραξη των στοματικών πόρων των φύλλων μείωση της φωτοσυνθετικής λειτουργίας	(Καραμπουρνιώτης, 2003)

Είδος ρύπου	Είδος, γένος δασικού δέντρου	Επιπτώσεις	Αναφορά στην βιβλιογραφία
ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ Σ ΡΥΠΩΝ (O ₃ +SO ₂)	<i>Acer, Quercus, Fraxinus</i>	Μείωση της φωτοσύνθεσης	(Carlson, 1979 . Elvira et al., 2004)
	<i>Pinus</i>	Νέκρωση άκρων βελόνων και αποχρωματισμός	(Costonis, 1970 . Flagler, 1998)
ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΡΥΠΩΝ (ΟΕΙΝΗ ΒΡΟΧΗ)	<i>Eucalyptus</i>	Μείωση της φωτοσύνθεσης	(Valentini et al., 1989)
	<i>Pinus hallepensis</i>	Μείωση της καθ' ύψους αύξησης σποριόφυτων	(Matziris and Nakos, 1978. Michopoulos et al., 2004)
	<i>Pinus pinea</i>	Μείωση της επιμήκυνσης των ριζών στο χαμηλότερο pH	(Arduini et al., 1995)

4.Γ) Ενδείξεις που μέλλει να γίνουν αποδείξεις από ένα Παρατηρητήριο για τον Υμηττό-Μια τελική ανασκόπηση

Οι πληροφορίες οι οποίες παρουσιάστηκαν παραπάνω ως αποτέλεσμα της βιβλιογραφικής έρευνας καταγράφουν ως γεγονός, εν εξελίξει ή που ήδη έχει συμβεί, το ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση επηρεάζει τη δασική βλάστηση, κατά πολλούς και διαφορετικούς τρόπους επιφέροντας βλάβες διαφορετικού αναβαθμού έως και την ολική καταστροφή της. Η βιβλιογραφική έρευνα για τις επιδράσεις - επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στα δασικά φυτά καταδεικνύει επίσης και αυτό είναι σημαντικό, ότι υπάρχει πλέον ένα σεβαστό και συνεχώς αυξανόμενο πλήθος τεκμηριωμένων αναφορών με καλά θεμελιωμένες αποδείξεις, για τις βλαπτικές επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη χλωρίδα και ειδικότερα στη δασική χλωρίδα που μας ενδιαφέρει εδώ. Αποδείξεις οι οποίες προκύπτουν από μακροχρόνιες έρευνες *in situ* και *in vitro*, παρατηρήσεις, μελέτες κ.λπ.

Εν τούτοις επειδή οι επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στα φυτά και ιδίως στα δέντρα του δάσους ποικίλλουν ανάλογα με το είδος και το γενετικό υλικό των προσβαλλόμενων φυτών, την ποσότητα του ρύπου, τον τύπο και τους συνδυασμούς των ρύπων, τις παραμέτρους ανταπόκρισης – αντίδρασης στην προσβολή, το στάδιο ανάπτυξης των φυτών και των οργάνων τους, τους τοπικούς περιβαλλοντολογικούς παράγοντες, τις ασθένειες και τα έντομα κ.ο.κ., όπως προκύπτει από την ίδια βιβλιογραφία είναι πολύ δύσκολο ακόμη τουλάχιστον, ν' αξιολογηθεί το πλήρες μέγεθος της ζημίας που προκαλείται στη δασική βλάστηση από την επίδραση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Και τούτο για τους εξής παρακάτω λόγους:

- ♦ Τα κωνοφόρα (γυμνόσπερμα) γενικά είναι πιο ευαίσθητα από τα πλατύφυλλα (αγγειόσπερμα) στη ρύπανση της ατμόσφαιρας αλλά η αντίσταση αυτή των διαφορετικών φυτών της κάθε μιας από τις δύο αυτές ομάδες διαφέρει αρκετά.
- ♦ Διαφορές μεταξύ των ξυλωδών φυτών όσον αφορά την αντίσταση στη ρύπανση είναι πολλές φορές το αποτέλεσμα των διαφορών στην ικανότητα πρόσληψης (αναρρόφησης-απορρόφησης) του ρύπου ή της ανοχής στο τοξικό του αποτέλεσμα. Μηχανισμοί αντίστασης στη ρύπανση μερικές φορές συμπεριλαμβάνουν την ικανότητα μεταβολισμού των ρύπων σε ουσίες λιγότερο τοξικές και στην αραίωση τους με τη γρήγορη αναδιανομή τους μέσα στα φυτά.

- ◆ Κάθε αέριος ρύπος έχει διαφορετική τοξικότητα και επιδρά με διαφορετικό τρόπο στη δασική βλάστηση. Οι επιπτώσεις των αέριων ρύπων διαφοροποιούνται ανάλογα με το είδος της δασικής βλάστησης και την εποχή επίδρασης του ρύπου. Τα δέντρα βλάπτονται περισσότερο και η ανάπτυξη τους εμποδίζεται σοβαρά ανάλογα με τη συγκέντρωση του ρύπου και με τη διάρκεια έκθεσης τους σε αυτόν.
- ◆ Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι σπάνια συναντώνται μεμονωμένα. Τα αποτελέσματα συνδυασμένων ρύπων μπορεί να είναι συνεργιστικά, προσθετικά ή ανταγωνιστικά. Οι βλάβες των φυτών από το συνδυασμό ρύπων και οι εν γένει αντιδράσεις τους στους συνδυασμούς ρύπων μπορεί να εξαρτώνται από: **α)** τη σχετική συγκέντρωση ενός ρύπου σε σχέση μ' αυτή από την οποία αρχίζουν οι βλάβες έκαστου ρύπου **β)** το λόγο της συγκέντρωσης έκαστου ρύπου προς τον άλλο **γ)** την εφαρμογή συνεχώς ή κατά διαστήματα συνδυασμένων ρύπων.
- ◆ Οι επιπτώσεις μιας ποσότητας ρύπου σε ορισμένα δασικά δέντρα μπορεί να διαφέρουν σημαντικά από εκείνες των δέντρων συστάδας δάσους, καθώς κάθε φυτικό είδος έχει διαφορετική ευαισθησία απέναντι σε κάθε αέριο ρύπο. Η ανάπτυξη μερικών ειδών ενός δασικού οικοσυστήματος μπορεί να αυξηθεί, σε πείσμα υψηλού ρυπαντικού στρες, γιατί μπορεί να ευνοηθούν από τη μείωση ανταγωνιστικότητας, από πιο ευαίσθητα στο ρύπο φυτά, με τα οποία βρίσκονται σε αλληλεπίδραση στη διαδικασία της διαδοχής του όλου οικοσυστήματος. Νεαρά φυτάρια συνήθως είναι πιο ευαίσθητα από παλαιότερα ή ώριμα δέντρα σε μια συγκεκριμένη ποσότητα συγκέντρωσης ρύπου. Παρ' όλα αυτά, τα δέντρα της κομοστέγης μιας συστάδας επηρεάζονται συνήθως σοβαρότερα από τα δέντρα του υπορόφου, κάτι το οποίο οφείλεται σε μεγάλη έκταση στη δραστηριότητα φιλτραρίσματος της κόμης των ψηλών δέντρων, που έχει ως αποτέλεσμα τα δέντρα του υπορόφου να λαμβάνουν λιγότερους ρύπους. Στα πλατύφυλλα τα νεώτερα, πλήρως εκπτυγμένα φύλλα και εκείνα τα οποία βρίσκονται στην πλήρη έκπτυξη τους είναι τα πιο ευαίσθητα στο SO₂. Παλιά φύλλα είναι λιγότερο ευαίσθητα, και τα λίγο εκπτυγμένα φύλλα παρουσιάζουν μικρότερη ευαισθησία στην επίδραση ατμοσφαιρικών ρύπων. Στα κωνοφόρα (γυμνόσπερμα) οι ανώριμες βελόνες είναι πολύ ευαίσθητες.
- ◆ Τα αποτελέσματα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης τροποποιούνται από τις περιβαλλοντικές συνθήκες πριν, κατά τη διάρκεια, και μετά το ρυπαντικό επεισόδιο. Οι αντιδράσεις αυτές ανιχνεύονται με αλλαγές στο άνοιγμα των

στομάτων και στο μεταβολισμό των φυτών. Βραχυπρόθεσμα οι επιπτώσεις των ρύπων της ατμόσφαιρας μπορεί να μειωθούν μέσω του προσωρινού κλεισίματος των στομάτων από τη ξηρασία, την κατάκλιση του εδάφους, τη σκίαση, τη χαμηλή θερμοκρασία, ή τη χαμηλή σχετική υγρασία του αέρα.

- ◆ Στην ύπαιθρο τα συμπτώματα της βλάβης των φυτών από την ατμοσφαιρική ρύπανση γενικά δεν είναι πολύ ενδεικτικά, επειδή και άλλες αιτίες μπορεί να προκαλούν συμπτώματα που μοιάζουν με τις βλάβες από τη ρύπανση. Οι άλλες αυτές αιτίες μπορεί να είναι ενδεικτικά το είδος του εδάφους, αλλά και η προσβολή από έντομα ή φυτοπαθολογικές ασθένειες που στη χώρα μας μοιάζουν με βλάβες από παγετούς και κυρίως από ξηρασία, δηλαδή έχουμε νεκρώσεις και πτώση φύλλων (Καϊλίδης, 1991).
- ◆ Οι ρύποι μπορεί να μειώνουν ή να αυξάνουν τη σοβαρότητα και το εύρος της εμφάνισης ασθενειών των δασικών δέντρων ένεκα των αποτελεσμάτων τους στους παθογενείς μύκητες ή στα φυτά ξενιστές. Επιπρόσθετα οι ρύποι μπορεί να μειώνουν την αντίσταση του ξενιστή φυτού σε ορισμένα έντομα, ειδικότερα έντομα του φλοιού (bark beetles =φλοιοφάγα).
- ◆ Όπως έδειξε έρευνα που πραγματοποιήθηκε (Wieser, 2006) για τα αποτελέσματα της επίδρασης του όζοντος στο δασικό είδος *Pinus cembra* που φύτευται σε διάφορες θέσεις της Ευρώπης διαπιστώθηκε διαφορά στα αποτελέσματα της επίδρασης όζοντος από τόπο σε τόπο, αυτό σημαίνει ότι η δράση του όζοντος θα πρέπει να συνεκτιμηθεί μαζί με άλλες περιβαλλοντικές επιδράσεις ώστε να αξιολογηθεί σωστά το μέγεθος της βλάβης από την ατμοσφαιρική ρύπανση.
- ◆ Όπως έρευνες έχουν δείξει (Kohut, 2003) για τις επιπτώσεις που επιφέρουν τα αυξανόμενα επίπεδα διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στα φυσιολογικά φαινοτυπικά και σε επίπεδο οικογένειας χαρακτηριστικά, των δέντρων η αυξανόμενη συγκέντρωση του CO₂ στην ατμόσφαιρα αναμφισβήτητα θα ασκήσει άμεσες επιδράσεις στους πληθυσμούς των φυτών καθώς και στις οικογένειες τους. Η βαθμιαία απώλεια γενετικής ποικιλομορφίας (βιοποικιλότητα) των ενδημικών ειδών, ως αποτέλεσμα της μακροχρόνιας έκθεσης σε αυξανόμενες συγκεντρώσεις CO₂ είναι μια επίπτωση σοβαρή, και θα μπορούσε να ενδυναμώσει τα αποτελέσματα άλλων πιέσεων, όπως η επίδραση της παγκόσμιας αλλαγής του κλίματος στη δασική βλάστηση. Παρόμοια αποτελέσματα έχουν παρατηρηθεί κατά την έκθεση φυτών σε αυξανόμενα επίπεδα βαρέων μετάλλων ή όζοντος (Kohut,

2003). Επίσης οι κλιματικές αλλαγές μαζί με την ατμοσφαιρική ρύπανση μπορούν να επιφέρουν σημαντικές αλλαγές στα δασικά οικοσυστήματα (Bytnerowicz et al., 2006). Φυσικά αυτό είναι μια άποψη που αφορά κυριώς το Βόρειο ημισφαίριο και η τεκμηρίωση της και για ολόκληρο τον πλανήτη χρήζει περαιτέρω έρευνας με βάθος χρόνου. Θεσμοί όπως το προτεινόμενο εδώ Παρατηρητήριο και αναγκαίοι κρίνονται και είναι πασιφανής η σκοπιμότητα σύστασης και λειτουργίας τους, με σκοπό την υλοποίηση αυτών ακριβώς σε βάθος χρόνου απαραίτητων μελετών τεκμηρίωσης της σχέσης μεταξύ ατμοσφαιρικής ρύπανσης και κλιματικών αλλαγών στο βαθμό που αυτές όντως επισυμβαίνουν (Percy et al., 2004).

- ◆ Οι περισσότερες από τις έρευνες για τις βλαπτικές επιπτώσεις της αέριας ρύπανσης στα δασικά φυτά διεξήχθησαν κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες, με έκθεση των φυτών σε υψηλές συγκεντρώσεις αερίων ρύπων. Και όπως σε κάθε έρευνα εργαστηρίου έτσι και σε αυτές υπάρχει η πιθανότητα στα αποτελέσματα τους να υπάρχουν κάποιες διαφοροποιήσεις σε σχέση με την πραγματικότητα, τις πραγματικές δηλαδή περιβαλλοντικές συνθήκες όπου επισυμβαίνουν οι προσβολές από τους αέριους ρύπους στα δασικά φυτά .
- ◆ Οι περισσότερες μελέτες έχουν εστιάσει το ενδιαφέρον τους στην μελέτη των δέντρων του ανωρόφου με ελάχιστες να αφορούν βλάστηση του υπορόφου (μακκία βλάστηση).

Εξ' αιτίας των παραπάνω αβεβαιοτήτων οι οποίες οφείλονται εν μέρει στη μεθοδολογία των ερευνών και εν μέρει στην ελλιπή ακόμη παρά το πλήθος των ερευνών πληροφόρηση σχετικά με την πολυπλοκότητα των αντιδράσεων των οικοσυστημάτων, ο μεγάλης κλίμακας αντίκτυπος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη δασική βλάστηση παραμένει κατά ένα μεγάλο μέρος αδιευκρίνιστος.

Παρ' όλα αυτά, το αποδεικτικό υλικό από τη βιβλιογραφία για τις βλάβες στα δασικά φυτά από την ατμοσφαιρική ρύπανση και με όλες τις επιφυλάξεις και τους περιορισμούς που παραπάνω εκτίθενται σχηματίζει ένα σώμα από σοβαρές ενδείξεις ότι παρόμοιες καταστάσεις πρέπει να υφίστανται και στον Ύμηττό αφού σ' αυτόν ίδια ή ομοειδή φυτά καταπονούνται από τους ίδιους ρύπους όπως αποδεδειγμένα συμβαίνει σε άλλες γεωγραφικές περιοχές έρευνας – παρατήρησης με κάποιες διαφορές βεβαίως οι οποίες προκύπτουν από μεταβλητές όπως επί παραδείγματι του διαφορετικού μικροκλίματος, της έντασης ορισμένων ρύπων, το ανάγλυφο της περιοχής κ.ο.κ. Είναι όμως τόσο σοβαρές οι ενδείξεις και η πιθανολόγηση που πλήρως αιτιολογούν την πρόταση για την ίδρυση και σύσταση ενός Παρατηρητηρίου για τις επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής

ρύπανσης στον Υμηττό. Μακροπρόθεσμα οι επιθυμητές μειώσεις των αποτελεσμάτων από την προσβολή των ρύπων στη δασική βλάστηση απαιτούν μείωση των ρύπων στην πηγή, και ευρύτερη χρήση ανθεκτικών δέντρων. Ακόμη όμως και στην περίπτωση που σημειωθεί μείωση εκπομπής αερίων ρύπων, αυτό θα έχει μικρή επίδραση στα υπάρχοντα δέντρα. Και αυτό γιατί το σθένος των δέντρων και το έδαφος που επηρεάζονται για αρκετά χρόνια από τους αέριους ρύπους είναι δύσκολο να επανακάμψουν και πιθανώς αδύνατο. Όπως καταδεικνύεται από την παραπάνω βιβλιογραφική παρουσίαση μελέτες και έρευνες δείχνουν πως οι επιπτώσεις από τους αέριους ρύπους εμμένουν ακόμα και όταν σταματήσει η ενεργή συμβολή των ρύπων (Muzika et al., 2004). Αυτός είναι ένας ακόμη λόγος ο κυριότερος ίσως για τον οποίο συνίσταται η σύσταση – οργάνωση του Παρατηρητηρίου που εδώ προτείνεται.

5. ΕΝΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΜΗΤΤΟ-ΠΡΟΤΑΣΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

5.1) Παρατηρητήρια: η ανάπτυξη ενός πολυδύναμου θεσμού

Η ιδέα της σύστασης και οργάνωσης Παρατηρητηρίων με σκοπό την καλύτερη δυνατή καταγραφή, διερεύνηση και επεξεργασία φαινομένων φυσικών και ανθρωπογενών, πολιτικών, έργων και προγραμμάτων και την εν τέλει διατύπωση προτάσεων για πολιτικές και προγράμματα βελτίωσης ή αλλαγής τρόπων αντιμετώπισης και εκπόνησης πολιτικών ή/και προγραμμάτων δεν είναι ακριβώς καινούργια ούτε στη χώρα μας ούτε αλλού στον κόσμο.

Επί παραδείγματι υπάρχουν εθνικά παρατηρητήρια, παρατηρητήρια πουλιών στη Δαδιά, παρατηρητήρια για τις δασικές πυρκαγιές, παρατηρητήρια για μεγάλα έργα υποδομής, για πολιτικές της Ε.Ε κ.ά.

Όμως τα τελευταία χρόνια ιδίως με πρωτοβουλίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης εξαιτίας των πολλών πολυσχιδών προγραμμάτων και πολιτικών που εφαρμόζει και τις ανάγκες διερεύνησης - διαχείρισης μιας σειράς φαινομένων φυσικών, κοινωνικών, πολιτικών, η ιδέα σύστασης και λειτουργίας παρατηρητηρίων φαίνεται ότι καθίσταται ένα κύριο εργαλείο στα παραπάνω πεδία εφαρμογής.

Για το σκοπό αυτής εδώ της εργασίας εξετάσθηκε η δομή, η λειτουργία και ο σκοπός σύστασης μιας σειράς από παρατηρητήρια κυρίως μέσα από του δικτυακούς τους τόπους και στα οποία γίνεται παρακάτω περιληπτική αναφορά. Εκ προοιμίου διευκρινίζεται ότι κανένα από αυτά τα παρατηρητήρια κύρια ως δομή δεν ικανοποιούσε την πρόταση που εδώ διατυπώνεται για τη σύσταση οργάνωση ενός παρατηρητηρίου για τις επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη δασική χλωρίδα του Υμηττού όμως όλα με τον ένα ή τον άλλο τρόπο συνεισέφεραν στη σύνθεση αυτής της πρότασης.

Τα Παρατηρητήρια συγκεντρώνουν επεξεργάζονται δεδομένα, τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά και εξάγουν συμπεράσματα για τη λήψη ουσιαστικών αποφάσεων και μέτρων και στους τρεις τομείς που συνθέτουν τη βιώσιμη ανάπτυξη: κοινωνία οικονομία και περιβάλλον. Ένας σημαντικός αριθμός παρατηρητηρίων έχει καθιερωθεί τόσο σε παγκόσμιο όσο και σε Ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο.

Προκειμένου να γίνει κατανοητή η έννοια των παρατηρητηρίων θεωρήθηκε αναγκαίο να γίνει μια ενδεικτική-συνοπτική παρουσίαση, επικεντρώνοντας στο σκοπό και τη δομή της λειτουργίας τους, ορισμένων παρατηρητηρίων εθνικών και υπερεθνικών, τα οποία παρουσιάζουν ενδιαφέρον:

5.1.A) Παρατηρητήρια: Συνοπτική παρουσίαση 11 Παρατηρητηρίων

5.1.A.1) Ευρωπαϊκό Παρατηρητήριο των φαινομένων ρατσισμού και ξενοφοβίας

Το Παρατηρητήριο αυτό μελετά το εύρος και την εξέλιξη των φαινομένων και εκδηλώσεων ρατσισμού, ξενοφοβίας και αντισημιτισμού, αναλύει τα αίτια, τις συνέπειες και τα αποτελέσματα τους και εξετάζει τα παραδείγματα καλών πρακτικών (best practices). Προς τούτο, συλλέγει, καταγράφει και αναλύει τα στοιχεία που συγκεντρώνονται από τα ερευνητικά κέντρα των κρατών μελών, τα κοινοτικά θεσμικά όργανα, τις μη κυβερνητικές οργανώσεις ή άλλους διεθνείς οργανισμούς. Είναι, εξάλλου, επιφορτισμένο με την εγκατάσταση και το συντονισμό ενός «ευρωπαϊκού δικτύου πληροφόρησης για το ρατσισμό και την ξενοφοβία» (RAXEN).

Για την αποφυγή άσκοπης επανάληψης προσπαθειών, το Παρατηρητήριο λαμβάνει υπ' όψη τις δραστηριότητες που έχουν ήδη αναληφθεί από τα κοινοτικά θεσμικά όργανα και άλλους αρμόδιους διεθνείς οργανισμούς, ιδίως το Συμβούλιο της Ευρώπης. Όντας νομικό πρόσωπο, το Παρατηρητήριο συνεργάζεται με κυβερνητικούς ή μη κυβερνητικούς, εθνικούς ή διεθνείς οργανισμούς, αρμόδιους σε θέματα φαινομένων ρατσισμού ή ξενοφοβίας. Το Παρατηρητήριο συντονίζει τις δραστηριότητες του με εκείνες του Συμβουλίου της Ευρώπης, στο πλαίσιο συμφωνίας που έχει συναφθεί μεταξύ αυτού και της Ε.Ε.

Το διοικητικό συμβούλιο του Παρατηρητηρίου αποτελείται από μια ανεξάρτητη προσωπικότητα ενός κράτους μέλους που διορίζεται από αυτό, μια ανεξάρτητη προσωπικότητα που διορίζεται από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, μια ανεξάρτητη προσωπικότητα που διορίζεται από το Συμβούλιο της Ευρώπης και έναν εκπρόσωπο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Το διοικητικό συμβούλιο εγκρίνει το ετήσιο πρόγραμμα δραστηριοτήτων, την ετήσια έκθεση καθώς και τα συμπεράσματα και τις συστάσεις,

εκδίδει το σχέδιο προϋπολογισμού και τον τελικό ετήσιο προϋπολογισμό του Παρατηρητηρίου.

Το εκτελεστικό γραφείο, όργανο το οποίο ελέγχει τις εργασίες του Παρατηρητηρίου, αποτελείται από τον πρόεδρο του διοικητικού συμβουλίου, τον αντιπρόεδρο του και τρία, κατά μέγιστο, άλλα μέλη του συμβουλίου, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνεται και η προσωπικότητα που έχει διοριστεί από το Συμβούλιο της Ευρώπης και ο εκπρόσωπος της Επιτροπής. Το διοικητικό συμβούλιο, μετά από πρόταση της Επιτροπής, διορίζει διευθυντή αρμόδιο για την εκτέλεση των καθηκόντων του Παρατηρητηρίου, ο οποίος είναι και ο νόμιμος εκπρόσωπός του. Στο προσωπικό του Παρατηρητηρίου εφαρμόζεται ο κανονισμός που ισχύει για τους μόνιμους και λοιπούς υπαλλήλους των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (europa.eu/scadplus/leg/el/).

5.1.A.2) Το Παρατηρητήριο του Βιβλίου

Το Παρατηρητήριο του Βιβλίου αποτελεί μια αυτόνομη ερευνητική μονάδα που παρακολουθεί και καταγράφει στατιστικά και οικονομικά θέματα του βιβλίου, ως εμπορικού προϊόντος και ταυτόχρονα, ως μέσου πολιτιστικής ανάπτυξης.

Έτσι, το Παρατηρητήριο του Βιβλίου, αποβλέπει στη συγκρότηση ενός ολοκληρωμένου, μόνιμου και διαρκώς εξελισσόμενου συστήματος πληροφοριών που περιλαμβάνει την ανάπτυξη ενός φάσματος δεικτών, ερευνών, μελετών και αρχείων, με έμφαση στα στοιχεία εκείνα:

- ✓ που ενδιαφέρουν άμεσα τους συντελεστές της παραγωγής, και επομένως καλύπτουν εκφρασμένες ανάγκες της αγοράς, των επαγγελματιών και των συλλογικών τους φορέων
- ✓ που αποτελούν το αναγκαίο υπόβαθρο για την εφαρμογή μιας συνεπούς διαρθρωτικής πολιτικής του δημόσιου τομέα για το βιβλίο και την ανάγνωση, με στόχο την εξασφάλιση της πολυφωνίας στο χώρο, την αύξηση της αναγνωσιμότητας του γενικού πληθυσμού και την υγιή ανάπτυξη των.

Εκτός όμως από την παρακολούθηση και την καταγραφή, ένας δεύτερος εξίσου σημαντικός στόχος του Παρατηρητηρίου Βιβλίου είναι και η αλληλεπίδραση του συστήματος πληροφοριών με τους αποδέκτες του, με τη μορφή της ανάπτυξης επιχειρησιακών σχεδίων και προγραμμάτων παροχής τεχνικής υποστήριξης προς τους παραγωγικούς συντελεστές του κλάδου και τις επιχειρήσεις.

Στη διάρκεια του 1998, τα στοιχεία που επεξεργάστηκε αποτέλεσαν τη βάση για την ανάπτυξη προγραμμάτων, με σημαντικότερα αυτά της δημιουργίας Ηλεκτρονικής Βάσης Πληροφοριών για τα Κυκλοφορούντα Βιβλία «BIBLIO.NET», της μηχανοργάνωσης και δικτύωσης βιβλιοπωλείων και εκδοτικών οίκων και του Προγράμματος ηλεκτρονικού εμπορίου μεταξύ βιβλιοπωλείων και εκδοτικών οίκων (EDI).

Επομένως, το Παρατηρητήριο του Βιβλίου, αποβλέπει στη δημιουργία ενός σύνθετου, πολυδύναμου συστήματος πληροφοριών ολοκληρωμένης προσέγγισης, με πολλούς αποδέκτες και ευρύτερη κοινωνική χρησιμότητα και ωφελιμότητα (book.culture.gr).

5.1.A.3) Το Ευρωπαϊκό Οπτικοακουστικό Παρατηρητήριο (Ε.Ο.Π.)

Το Ευρωπαϊκό Οπτικοακουστικό Παρατηρητήριο (European Audiovisual Observatory=EAO) είναι ο πανευρωπαϊκός οργανισμός πληροφόρησης για τα οπτικοακουστικά [Κινηματογράφος, Τηλεόραση-Ραδιόφωνο, Βίντεο-DVD, Νέες Τεχνολογίες] από οικονομική και νομική άποψη, για 35 ευρωπαϊκά κράτη. Είναι διεθνής οργανισμός υπό την εποπτεία του Συμβουλίου της Ευρώπης και έδρα το Στρασβούργο. Αποτελεί την πανευρωπαϊκή πηγή πληροφόρησης, που καλύπτει τις θεσμικές και κυρίως τις επαγγελματικές ανάγκες σε δεδομένα για τις δραστηριότητες των οπτικοακουστικών Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης (Μ.Μ.Ε).

Ο διεθνής αυτός οργανισμός μέσω μιας σειράς μηνιαίων και ετήσιων εκδόσεων από το 1995 καλύπτει ένα πολύ μεγάλο φάσμα των δραστηριοτήτων του οπτικοακουστικού τομέα στην Ευρώπη όπως: Ετήσια Επετηρίδα Στατιστικών και Οικονομικών Δεδομένων (five-volume European Audiovisual Observatory Yearbook), Νομική Επιθεώρηση [IRIS] και Ετήσιο Οδηγό για τις Ευρωπαϊκές Παραγωγές και τους μηχανισμούς χρηματοδότησής τους από Δημόσιους & Ιδιωτικούς Φορείς (Guide on Production and its Financing).

Παράλληλα το Ε.Ο.Π. έχει δυναμική παρουσία στο Internet όπου και δημοσιεύει τις ηλεκτρονικές εκδόσεις του (online publications) οι οποίες καλύπτουν και θέματα, όπως εξοπλισμού και τεχνικών ή τη διαφήμιση και τις χορηγίες. Σημαντικό προσανατολισμό του Παρατηρητηρίου αποτελεί η συμβολή με συστηματικές εργασίες στην παραγωγή βαθμιαία συμβατών, συγκρίσιμων ποσοτικών δεδομένων για τις δραστηριότητες των οπτικοακουστικών μέσων στην Ευρώπη.

Το Ινστιτούτο Οπτικοακουστικών Μέσων (Ι.Ο.Μ) εκπροσωπεί την Ελλάδα στο Παρατηρητήριο με συμμετοχή στο Εκτελεστικό Συμβούλιο, στο Εκτελεστικό Γραφείο και έχει προσκληθεί συχνά στη Συμβουλευτική Επιτροπή (όπου μέλη είναι, κατά τεκμήριο, μόνο ευρωπαϊκοί επαγγελματικοί φορείς όπως οι: EBU, ACT, FIAPF, FERA, κ.ά.).

Στόχος είναι η στενότερη συνεργασία του Ευρωπαϊκού Οπτικοακουστικού Παρατηρητηρίου με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή για την καλύτερη δυνατή υποστήριξη των προγραμμάτων της Ε.Ε. για τα οπτικοακουστικά, ενώ επιδιώκεται η αποτελεσματικότερη τεκμηρίωση από την πλευρά του Παρατηρητηρίου για την υποστήριξη του έργου των κυβερνήσεων των κρατών-μελών του, οι οποίες εν όψει των εξελίξεων στα οπτικοακουστικά καλούνται να λαμβάνουν με όλο και ταχύτερο ρυθμό καίριες αποφάσεις (www.iom.gr) .

5.1.A.4) Εθνικό Παρατηρητήριο για τις Μικρές-Μεσαίες επιχειρήσεις (MME)

Το Εθνικό Παρατηρητήριο για τις Μικρές-Μεσαίες επιχειρήσεις (MME εφεξής) αποτελεί Μηχανισμό της Πολιτείας για την παρακολούθηση της εξέλιξης και μέτρηση της ανταγωνιστικότητας των πολύ μικρών, μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων όλων των τομέων της επιχειρηματικής δραστηριότητας (μεταποίηση, υπηρεσίες, εμπόριο, τουρισμός).

Αποτελεί απαραίτητο όργανο για το σχεδιασμό χάραξης, αλλά και βελτίωσης της πολιτικής που ασκείται υπέρ αυτών. Το Παρατηρητήριο για τις MME **έχει ως αποστολή :**

- ♦ την υποστήριξη της Πολιτείας, των θεσμικών οργάνων της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των Ερευνητικών Ινστιτούτων και Οργανισμών στο σχεδιασμό, υλοποίηση και παρακολούθηση των Πολιτικών και Μέτρων Στήριξης σε όφελος των MME.
- ♦ την υποβοήθηση του επιχειρηματικού κόσμου, των Φορέων και των Ενώσεων τους με παροχή αξιόπιστης και έγκυρης πληροφόρησης, μέσω της συστηματικής συλλογής, επεξεργασίας, ανάλυσης και διάχυσης των στοιχείων της επιχειρηματικής δραστηριότητας των MME.

Έχει ως στόχους:

- * τη συστηματική αποτύπωση και ανάλυση των ποσοτικών – ποιοτικών χαρακτηριστικών και των προοπτικών των MME

- * την αξιόπιστη παρουσίαση ανάλυση και αξιολόγηση του Επιχειρηματικού Περιβάλλοντος και των Πολιτικών και Μέτρων Στήριξης των ΜΜΕ, εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης
- * τη διάχυση των επεξεργασμένων πληροφοριών και αναλύσεων, στον έγκυρο εντοπισμό αδυναμιών και στην υποβολή προτάσεων στα πλαίσια της ακολουθούμενης πολιτικής για τις ΜΜΕ.

Το Εθνικό Παρατηρητήριο για τις ΜΜΕ δραστηριοποιείται στους παρακάτω άξονες:

- τη συλλογή και επεξεργασία στοιχείων επιχειρηματικής δραστηριότητας των ΜΜΕ
- την εκπόνηση μελετών και ερευνών εθνικής ή και περιφερειακής εμβέλειας για την ανάλυση της επιχειρηματικής δημογραφίας και των προοπτικών των ΜΜΕ
- την παρακολούθηση και αξιολόγηση Πολιτικών και Μέτρων Στήριξης των ΜΜΕ
- τη συνεισφορά στην παρουσίαση και μεταφορά Τεχνογνωσίας και Καλών Πρακτικών των χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, σε θέματα ΜΜΕ
- την εισήγηση τεκμηριωμένων προτάσεων προς τους αρμόδιους Φορείς Σχεδιασμού και άσκησης Πολιτικών, σε όφελος των ΜΜΕ
- την παροχή αξιόπιστων και έγκυρων στοιχείων στους Φορείς και εκπροσώπους των ΜΜΕ, τα αρμόδια όργανα της Πολιτείας, τους ερευνητές ή συμβούλους επιχειρήσεων (www.eommex.gr).

Το Εθνικό Παρατηρητήριο ΜΜΕ βασίζεται στη λειτουργία του Ευρωπαϊκού Παρατηρητηρίου ΜΜΕ (European Observatory SME's (ec.europa.eu/enterprise/)).

5.1.A.5) Παρατηρητήριο για την Κοινωνία της Πληροφορίας (ΚτΠ)

Το Παρατηρητήριο για την Κοινωνία της Πληροφορίας, είναι ένα όργανο που σκοπό έχει τη μέτρηση και αξιολόγηση της προόδου της χώρας σε σχέση με την υιοθέτηση και εφαρμογή των νέων τεχνολογιών. Το Παρατηρητήριο έχει σκοπό τη συλλογή και επεξεργασία ποιοτικών και ποσοτικών στοιχείων για τα θέματα που σχετίζονται με την ΚτΠ στην Ελλάδα και διεθνώς και γενικότερα την υποβολή σχετικών προτάσεων προς την Πολιτεία και προς κάθε άλλο ενδιαφερόμενο.

Η αποστολή του Παρατηρητηρίου είναι τριπλή:

- ♦ να δημιουργήσει μια αξιόπιστη και συνεχώς επικαιροποιούμενη βάση τεκμηρίωσης για τη συγκριτική παρακολούθηση και μελέτη της εξέλιξης της χρήσης και της αξιοποίησης των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών στην ελληνική οικονομία και κοινωνία,
- ♦ να συμβουλεύει την κυβέρνηση και τους πολιτικούς και κοινωνικούς φορείς και να γνωμοδοτεί για τα θέματα της αρμοδιότητάς του,
- ♦ να ασκεί καταλυτικό ρόλο στη διαμόρφωση του υποβάθρου για έγκυρο και διαρκή δημόσιο διάλογο σχετικά με τα θέματα της Κοινωνίας της Πληροφορίας

Επιπλέον, το Παρατηρητήριο σχεδιάζει και υλοποιεί πρωτογενείς έρευνες, πολλές εκ των οποίων θα επικαιροποιούνται σε τακτά χρονικά διαστήματα, θα συμβάλλουν στην ακριβή μέτρηση της προόδου της Κοινωνίας της Πληροφορίας στην Ελλάδα και θα αποτελούν εργαλείο υποβοήθησης λήψης αποφάσεων των αρμόδιων φορέων. Παράλληλα, συλλέγει μελέτες που έχουν εκπονηθεί από συνεργαζόμενους φορείς και προβαίνει σε ποσοτικές και ποιοτικές δευτερογενείς αναλύσεις. Το Παρατηρητήριο για την ΚτΠ είναι Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου, με διοικητική και οικονομική αυτοτέλεια, ιδρύθηκε με το Νόμο 3059/2002 και εποπτεύεται από τους Υπουργούς Οικονομίας και Οικονομικών και Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης. Αποστολή του Παρατηρητηρίου για την ΚτΠ είναι η μέτρηση και αξιολόγηση της προόδου της χώρας αναφορικά με την πορεία προς την ΚτΠ και η συμβολή στην προσπάθεια της χώρας για την επίτευξη των στόχων της ΚτΠ. Το Παρατηρητήριο για την ΚτΠ αποτελεί τον τρίτο πυλώνα του Επιχειρησιακού Προγράμματος για την Κοινωνία της Πληροφορίας (ΕΠ ΚτΠ) που μαζί με την Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης του ΕΠ ΚτΠ και την "Κοινωνία της Πληροφορίας Α.Ε.", συγκροτούν τους βασικούς μηχανισμούς υλοποίησής του και συμβάλλουν στην επίτευξη των στόχων του. Οι υπηρεσίες του Παρατηρητηρίου διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

- ♦ στην *παροχή πληροφόρησης* για τη συνολική πορεία της Κοινωνίας της Πληροφορίας στην Ελλάδα, βάσει των ποσοτικών και ποιοτικών στοιχείων που συλλέγει και των αναλύσεων που διεξάγει

- ♦ στην *παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών* και στη διαμόρφωση συγκεκριμένων εισηγήσεων προς τους φορείς της πολιτείας, Υπουργεία, Υπηρεσίες του Δημόσιου και ευρύτερου Δημόσιου Τομέα αναφορικά με την ΚτΠ
- ♦ στην *ανάληψη του ρόλου του φορέα* συντονισμού και σύνθεσης απόψεων, για συγκεκριμένα κρίσιμα ζητήματα αναφορικά με την ΚτΠ, οργανώνοντας ομάδες εργασίας και φέρνοντας στο ίδιο τραπέζι συζητήσεων ενδιαφερόμενους φορείς, κοινωνικούς εταίρους, ειδικούς επιστήμονες κ.λπ. (www.observatory.gr, www.infosoc.gr).

5.1.A.6) Παρατηρητήριο Ελευθέρων Χώρων

Το Παρατηρητήριο Ελευθέρων Χώρων επιδιώκει την ενημέρωση φορέων, πολιτών, δημοσιογράφων, αιρετών οργάνων, κ.λπ. για την πολεοδομική, οικιστική, επιχειρηματική πίεση για "αξιοποίηση" που δέχονται οι ελεύθεροι χώροι στην Αθηναϊκή μητρόπολη και στην Αττική εν γένει.

Οι πηγές της τεκμηρίωσης των ενεργειών του είναι δημοσιεύματα εφημερίδων-περιοδικών, δελτία τύπου διαφόρων φορέων, πληροφορίες που κοινοποιούνται στο Παρατηρητήριο από τη Συντονιστική Επιτροπή Ελευθέρων Χώρων Αθήνας, από τη Συντονιστική Επιτροπή Ελευθέρων Χώρων του Σαρωνικού, από τοπικούς συλλόγους, περιβαλλοντικές οργανώσεις και άλλους φορείς. Κατά κάποιον τρόπο είναι ένας "Συναξαριστής" (sic).

Το Παρατηρητήριο Ελευθέρων Χώρων ήταν πρωτοβουλία του Κέντρου Έρευνας και Τεκμηρίωσης και δημιουργήθηκε το Δεκέμβριο 1999, σε στενή συνεργασία με τη Συντονιστική Επιτροπή Συλλόγων και Κινήσεων για την Προστασία των Ελευθέρων Χώρων και την Ποιότητα Ζωής στην Αθήνα.

Αποτελεί μια κίνηση πολιτών κατά τα πρότυπα ανάλογων αστικών κινημάτων (*urban movements*) αλλά οργανωμένη υπό τη μορφή ενός Παρατηρητηρίου. Τα αστικά κινήματα οργανώθηκαν από την δεκαετία του '70 και μετά σε πολλές μητροπόλεις της Ευρώπης προκειμένου οι πολίτες να αποκτήσουν λόγο στη διαχείριση των πόλεων έτσι ώστε αυτή να μη γίνεται μόνο με κριτήριο την κερδοσκοπία της αστικής γης αλλά και με άλλα κριτήρια κυρίως οικολογικά και βελτίωσης της ποιότητας της ζωής των κατοίκων και χρηστών της πόλης (www.asda.gr/elxoroi).

5.1.A.7) Παρατηρητήριο Επιχειρηματικότητας

Ο ρόλος του Παρατηρητηρίου Επιχειρηματικότητας συνίσταται στη συλλογή, έρευνα και ανάλυση μικροοικονομικών όσο και μακροοικονομικών μεγεθών και στοιχείων που σχετίζονται με την προώθηση της επιχειρηματικότητας και στην παροχή επεξεργασμένων και τυποποιημένων πληροφοριών σε κάθε ενδιαφερόμενο.

Για τη συγκέντρωση και διάχυση όλων των διαθέσιμων πληροφοριών, το Παρατηρητήριο στοχεύει στην ανάπτυξη αμφίδρομων σχέσεων επικοινωνίας με φορείς οι οποίοι έχουν άμεση σχέση με την επιχειρηματικότητα, όπως:

- **Επαγγελματικές ενώσεις**
- **Επιμελητήρια**
- **Επαγγελματικούς φορείς και**
- **Εκπαιδευτικά Ιδρύματα**

Αποτέλεσμα των ενεργειών αυτών είναι η δημιουργία ενός εκτεταμένου δικτύου άντλησης πληροφοριών και η έγκυρη διάχυση των πληροφοριών σχετικών με θέματα επιχειρηματικότητας, προς κάθε ενδιαφερόμενο.

Μεταξύ των δραστηριοτήτων του Παρατηρητηρίου συγκαταλέγονται:

- ♦ ο συντονισμός και παρακολούθηση του έργου των Θυρίδων Νεανικής Επιχειρηματικότητας, καθώς και ο έλεγχος της λειτουργίας τους
- ♦ η συγκέντρωση, αξιολόγηση και επεξεργασία πληροφοριών προκειμένου να αναδιανεμηθούν δομημένα σε κάθε ενδιαφερόμενο
- ♦ η δημιουργία Τράπεζας Πληροφοριών επιχειρηματικών στοιχείων
- ♦ η συγκέντρωση και επεξεργασία στατιστικών στοιχείων που προέρχονται από τις Θυρίδες Νεανικής Επιχειρηματικότητας, τα ΑΕΙ και ΤΕΙ, αλλά και από άλλες στατιστικές πηγές
- ♦ η προβολή των δραστηριοτήτων που αναπτύσσονται τόσο από το Παρατηρητήριο όσο και από τις Θυρίδες Νεανικής Επιχειρηματικότητας
- ♦ η δημιουργία και διαρκής ενημέρωση Μητρώου Νέων Επιχειρήσεων
- ♦ η αξιολόγηση της πορείας της επιχειρηματικότητας στο εκπαιδευτικό σύστημα, καθώς και η διενέργεια αναλύσεων όσον αφορά τη νεανική επιχειρηματικότητα.

Το Παρατηρητήριο Επιχειρηματικότητας υποστηρίζει τη λειτουργία Κάθετης Πύλης (Vortal), η οποία παρέχει ένα σύνολο πληροφοριών, πάνω σε επιχειρηματικά και

εκπαιδευτικά θέματα, καθώς και λειτουργίες που μπορούν να φανούν χρήσιμες σε κάθε ενδιαφερόμενο (www.thirides.gr/paratiritirio.el.asp).

5.1.A.8) Ευρωπαϊκό Νομοθετικό Παρατηρητήριο (European legislative observatory)

Το Νομοθετικό Παρατηρητήριο είναι μια βάση δεδομένων στην οποία αναλύονται οι δραστηριότητες των θεσμικών οργάνων στο πλαίσιο της διαδικασίας λήψης αποφάσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Συγκεκριμένα, αποτελεί ένα εργαλείο πληροφόρησης, παρακολούθησης, πρόβλεψης και έρευνας για τις νομοθετικές διαδικασίες. Παρέχει ιδίως τη δυνατότητα παρακολούθησης και αξιολόγησης των εργασιών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, του ετησίου προγράμματος της Επιτροπής και των προτάσεων κάθε νέας προεδρίας του Συμβουλίου(europa.eu/abouteuropa/faq/q24/).

5.1.A.9) Παρατηρητήριο κλιματικής αλλαγής

Το Παρατηρητήριο Κλιματικής αλλαγής είναι μια μονάδα του Ινστιτούτου Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών. Έχει θεσμοθετηθεί με απόφαση του διοικητικού συμβουλίου του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών από το Φεβρουάριο του 2004 και είναι στελεχωμένο από ερευνητικό προσωπικό του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών και άλλους επιστήμονες από ακαδημαϊκά ιδρύματα και περιβαλλοντικές οργανώσεις. Οι κύριοι τομείς δραστηριότητας του Παρατηρητηρίου κλιματικής αλλαγής περιλαμβάνουν:

- * Παραβολή πληροφοριών της τρέχουσας κλιματικής έρευνας και παρατηρήσεις του κλίματος και των σχετικών περιβαλλοντικών παραμέτρων στην ελληνική περιοχή.
- * Εκτίμηση των τρεχουσών και μελλοντικών εθνικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.
- * Εκτιμήσεις των επιδράσεων της προβαλλόμενης κλιματικής αλλαγής στο φυσικό περιβάλλον και στην οικονομική δραστηριότητα.
- * Αξιολογήσεις της προόδου και αποτελεσματικότητας των μέτρων για τη μείωση των εκπομπών και προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

- * Παρακολούθηση των διεθνών εξελίξεων σε θέματα σχετικά με την κλιματική αλλαγή, και τις σχετικές διεθνείς συνθήκες (Πλαίσιο-Συνθήκη για την κλιματική αλλαγή, πρωτόκολλο του Κιότο κ.λπ.).
- * Παρακολούθηση της προόδου και καινοτομίας της καθαρής ενέργειας και της περιβαλλοντικής τεχνολογίας στη διεθνή σκηνή και εκτίμηση της δυνατότητας εφαρμογής τους στη βαλκανική και ανατολική μεσογειακή περιοχή και ειδικότερα στην Ελλάδα (www.climate.noa.gr).

5.1.A.10) Το παρατηρητήριο της Εγνατίας οδού

Αντικείμενο του Παρατηρητηρίου της Εγνατίας Οδού είναι η συγκέντρωση και επεξεργασία δεδομένων και ο υπολογισμός δεικτών με τους οποίους παρακολουθούνται διαχρονικά οι επιδράσεις του αυτοκινητόδρομου στην κοινωνική και οικονομική συνοχή, στη χωροταξική οργάνωση, στο σύστημα μεταφορών και στο περιβάλλον. Η Εγνατία Οδός Α.Ε. συγκρότησε και λειτουργεί το Παρατηρητήριο της Εγνατίας Οδού προκειμένου:

- α) να υποστηρίξει την ολοκληρωμένη διαχείριση του αυτοκινητοδρόμου
- β) να συμβάλλει στην αξιοποίηση του έργου στη συνοχή και ανάπτυξη της Βόρειας Ελλάδας και του ευρύτερου χώρου της Νότιο-Ανατολικής Ευρώπης και
- γ) να συμβάλλει στην εναρμονισμένη αποτίμηση των επιδράσεων των Διευρωπαϊκών Δικτύων Μεταφορών στη συνοχή του Ευρωπαϊκού χώρου.

Το παρατηρητήριο αποτελεί ένα καινοτόμο επιχειρησιακό εργαλείο, το οποίο, με τεκμηριωμένες επιστημονικές μεθόδους και σύγχρονη υποδομή πληροφοριακών συστημάτων, συγκεντρώνει, επεξεργάζεται και παρέχει έγκυρα και ενημερωμένα δεδομένα και πληροφορίες για την κατάσταση των περιοχών που επηρεάζονται από την κατασκευή και λειτουργία της Εγνατίας Οδού.

Το παρατηρητήριο της Εγνατίας Οδού αποτελεί το μοναδικό Ελληνικό Παρατηρητήριο Μεταφορών με χαρακτηριστικά μόνιμης οργάνωσης και λειτουργίας. Αποτελεί οργανωτική μονάδα της Εγνατία Οδός Α.Ε. διοικητικού επιπέδου τμήματος και υπάγεται στο Τομέα Υποστήριξης. Είναι ένας οργανισμός με μόνιμη σύσταση και επιστημονική/τεχνική συγκρότηση, ικανός να παρέχει έγκυρες και επίκαιρες υπηρεσίες πληροφόρησης και τεκμηρίωσης για κρίσιμα φαινόμενα και μεγέθη, πέρα από τις συνηθισμένες στατιστικές αναφορές.

Κεντρικό στοιχείο του Παρατηρητηρίου αποτελεί η ανάπτυξη εξειδικευμένης τεχνογνωσίας για την οργάνωση και λειτουργία Πληροφοριακού Συστήματος Τεκμηρίωσης, Διαχείρισης Δεδομένων και Παρακολούθησης Δεικτών με το οποίο δίνεται η δυνατότητα καταγραφής, υπολογισμός και παρακολούθησης διαφορών μεγεθών-δεικτών, καθώς και η γεωγραφική τους ανάλυση. Έτσι:

- ◆ Για τη συνεχή ανάπτυξη και αποτελεσματική παραγωγική λειτουργία του πληροφοριακού συστήματος το Παρατηρητήριο απαρτίζεται από στελέχη και συνεργάτες που κατέχουν εξειδικευμένες γνώσεις και εμπειρία σε ζητήματα χωροταξίας, μεταφορών, περιβάλλοντος και πληροφορικής.
- ◆ Το πληροφοριακό σύστημα του Παρατηρητηρίου (hardware & software) υποστηρίζει συνολικά την αυτοματοποιημένη και ευέλικτη διαχείριση στατιστικών χωρικών δεδομένων και χαρτογραφικών υποβάθρων.
- ◆ Η αξιόπιστη παραγωγική λειτουργία του Παρατηρητηρίου διασφαλίζεται με την επεξεργασία και τήρηση αυστηρών προδιαγραφών σχετικά με το εύρος, την ποιότητα και την εγκυρότητα των δεδομένων που εισάγονται στο πληροφοριακό σύστημα.
- ◆ Το πληροφοριακό σύστημα περιλαμβάνει τη λειτουργία ιστότοπου στο Ίντερνετ μέσω του οποίου επιτυγχάνεται η άμεση προβολή και διάχυση των προϊόντων του Παρατηρητηρίου σε ψηφιακή μορφή. Επίσης έχει αναπτυχθεί ηλεκτρονική βιβλιοθήκη και βάση συγκέντρωσης υποστηρικτικού υλικού και μετα-δεδομένων.
- ◆ Απώτερος στόχος του συστήματος είναι να λειτουργήσει σαν εργαλείο για τη λήψη αποφάσεων μέσω της παραγωγής σεναρίων σε επίπεδο χωρικών επιδράσεων μιας ευρύτερης περιοχής επιρροής του συστήματος της Εγνατίας Οδού και των καθέτων αξόνων.

Τα δεδομένα και οι πληροφορίες αποτελούν τη βάση για την εκτίμηση των επιδράσεων του άξονα, προκειμένου να εξεταστούν θέματα όπως:

- το επίπεδο ανάπτυξης, ο βαθμός συνοχής,
- η ανταγωνιστικότητα και οι ενδοπεριφερειακές ανισότητες,
- η ευκολία πρόσβασης στις περιφέρειες και στα αστικά κέντρα, και ειδικότερα η πρόσβαση σε αγορές προϊόντων και υπηρεσίες,

- η οικιστική ανάπτυξη και η δικτύωση των αστικών κέντρων και άλλων τόπων ειδικού ενδιαφέροντος,
- τα χαρακτηριστικά του συστήματος μεταφορών, το επίπεδο της συγκοινωνιακής υποδομής και η λειτουργία του οδικού δικτύου και
- η ποιότητα του φυσικού και του πολιτιστικού περιβάλλοντος και οι επιπτώσεις σε αυτό από τη λειτουργία του άξονα.

Μέσω του παρατηρητηρίου δηλαδή, καθίσταται δυνατή αρχικά η καταγραφή στοιχείων κυκλοφορίας, περιβαλλοντικών επιπτώσεων, κοινωνικό-οικονομικών, χωροταξικών και πολεοδομικών μεταβολών, και στη συνέχεια η επιστημονική ανάλυση και αξιολόγηση των επιδράσεων της Εγνατίας Οδού στις περιοχές που επηρεάζει η κατασκευή και λειτουργία της.

Το παρατηρητήριο βασίζει τη διαχρονική καταγραφή, παρακολούθηση και μελέτη των χωρικών επιδράσεων της Εγνατίας Οδού σε ένα σύστημα δεικτών, εφαρμόζοντας επιστημονικά τεκμηριωμένες προδιαγραφές, μεθόδους και εργαλεία ανάλυσης που χρησιμοποιούνται στην τρέχουσα Ευρωπαϊκή πρακτική.

Το σύστημα δεικτών είναι πλήρως εναρμονισμένο με τις προσπάθειες για την αποτίμηση των επιδράσεων των Διευρωπαϊκών Δικτύων στην ανάπτυξη και συνοχή του Ευρωπαϊκού Χώρου. Το σύστημα δεικτών αποτελείται από ένα σύνολο 50 δεικτών, οι οποίοι με συγκεκριμένα και μετρήσιμα μεγέθη δίνουν ένα μέτρο της κατάστασης των αναπτυξιακών, κοινωνικών, περιβαλλοντικών και συγκοινωνιακών χαρακτηριστικών των περιοχών που επηρεάζονται από την Εγνατία Οδό και τους κάθετους άξονες.

Για επιχειρησιακούς λόγους αντιστοιχία με τις κατηγορίες των επιδράσεων ενός οδικού άξονα, οι δείκτες ταξινομούνται σε τρεις μεγάλες ομάδες: **κοινωνικό-οικονομικοί, περιβαλλοντικοί και δείκτες λειτουργίας οδικού δικτύου**. Οι δείκτες κάθε κατηγορίας ταξινομούνται περαιτέρω ανάλογα με τη σημασία και την προτεραιότητα τους σε τρία επίπεδα: **βασικό, πλαίσιο και ειδικό**. Στο βασικό επίπεδο εντάσσονται δείκτες που θεωρούνται κρίσιμοι για την εκτίμηση των επιδράσεων του άξονα, τους οποίους το παρατηρητήριο παρακολουθεί και καθιστά επίκαιρους συστηματικά. Στο επίπεδο πλαισίου περιλαμβάνονται δείκτες που αναφέρονται σε γενικότερα φαινόμενα, τα οποία αλληλεπιδρούν με τα φαινόμενα που παρακολουθούνται από τους βασικούς δείκτες και επιτρέπουν την κατανόηση, ερμηνεία και εκτίμηση των τάσεων που διαπιστώνονται. Στο ειδικό επίπεδο περιλαμβάνονται δείκτες που αφορούν ειδικές κατηγορίες φαινομένων και υπολογίζονται κατά περίπτωση, εφόσον προκύψει ειδικό ζήτημα λόγω ανάγκης ή ζήτησης.

Το παρατηρητήριο της Εγνατίας Οδού διαθέτει οργανωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Τεκμηρίωσης και Διαχείρισης Δεδομένων, που βασίζεται στη λειτουργία ειδικά προσαρμοσμένου Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (GIS) και περιλαμβάνει επεξεργασμένες στατιστικές και χαρτογραφικές πληροφορίες για τους Νομούς, τις Περιφέρειες και τους οικισμούς της άμεσης και ευρύτερης περιοχής επιρροής της Εγνατίας Οδού και των κάθετων αξόνων (observatory.egnatia.gr).

5.1.A.11) Το παρατηρητήριο Χωροταξίας

Αντικείμενο του Παρατηρητηρίου Χωροταξίας και Περιβάλλοντος της ΝΑ Ευρώπης, είναι να παρακολουθεί τις βασικές χωροταξικές και περιβαλλοντικές πληροφορίες των χωρών της ΝΑ Ευρώπης. Το Παρατηρητήριο της Χωροταξίας και Περιβάλλοντος υποστηρίζει επιστημονικά και τεχνικά τις εξελίξεις για τη Χωροταξία και παρέχει τεκμηρίωση, ανάλυση και συστηματοποίηση των απαιτούμενων γεωγραφικών πληροφοριών για την απεικόνιση της δυναμικής του χώρου και εξασφαλίζει την παρακολούθηση, αξιολόγηση, τεκμηρίωση και συντονισμό των νέων μορφών άσκησης και εφαρμογής της χωροταξικής πολιτικής του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ.

Ο στόχος της δημιουργίας ενός Παρατηρητηρίου Χωροταξίας και Περιβάλλοντος της Ν.Α. Ευρώπης προϋποθέτει δύο παράλληλες και συμπληρωματικές μεθοδολογικές προσεγγίσεις:

Η **πρώτη** προσέγγιση αφορά στον σχεδιασμό υποδείγματος Βάσης Δεδομένων του υπό συγκρότηση Παρατηρητηρίου στη βάση των κριτηρίων της διαθεσιμότητας, αξιοπιστίας και συγκρισιμότητας των δεδομένων στις χώρες της ΝΑ Ευρώπης, και θα περιλαμβάνει πιλοτικά την ανάλυση επιλεγμένων στοιχείων και δεικτών καθώς και τις προοπτικές μελλοντικής ανάπτυξης των δεδομένων.

Η **δεύτερη** αναφέρεται στη διατύπωση ενός διαγράμματος επιχειρησιακού σχεδίου δράσης που στηρίζεται στις αρχές της επικουρικότητας, του συντονισμού και της αποτελεσματικότητας και διατυπώνει ρεαλιστικές προτάσεις που αφορούν τη δημιουργία δικτύου κόμβων συνεργασίας ανάμεσα σε αντίστοιχους ερευνητικούς φορείς, στις 6 χώρες της ΝΑ Ευρώπης, το διοικητικό-οργανωτικό πλαίσιο, χρονοδιάγραμμα υποστήριξης δράσεων και πολιτικών χωροταξίας και περιβάλλοντος στο χώρο της ΝΑ Ευρώπης.

Η συμπληρωματικότητα των δύο προσεγγίσεων συμβάλλει στην αξιοπιστία και στο ρεαλισμό των προτεινόμενων δράσεων και εξασφαλίζει την ολοκληρωμένη

διατύπωση των συμπερασμάτων.

Το Παρατηρητήριο Χωροταξίας και Περιβάλλοντος βασίζεται στο μοντέλο δεικτών **Πίεση/Κατάσταση/Απάντηση** (Pressure-State-Response), το οποίο αναπτύχθηκε από τον Οργανισμό για την Οικονομική Συνεργασία & Ανάπτυξη (ΟΟΣΑ) και στο οποίο ενσωματώνεται και η χωρική παράμετρο ως συστατικό στοιχείο του. Αυτό το μοντέλο κατάταξης ταξινομεί τους δείκτες σε τρεις κατηγορίες: **α) Δείκτες Πίεσης β) Δείκτες Κατάστασης του Περιβάλλοντος και γ) Δείκτες Κοινωνικής Απάντησης**. Στο πνεύμα αυτό μια σειρά από πρόσφατες έρευνες και μελέτες έχουν συμβάλει άμεσα ή έμμεσα στην επιλογή και διατύπωση των προτεινομένων δεικτών όπως για παράδειγμα τα κείμενα εργασίας και η τελική έκθεση του SPESP (Study Program on European Spatial Planing). Ένα από τα κύρια μελήματα του προγράμματος αυτού ήταν η διατύπωση ρεαλιστικών ως προς την εφαρμογή τους δεικτών, διατηρώντας παράλληλα μια σχετική τεχνική και επιστημονική συνάφεια. **Οι κατηγορίες αυτές είναι:**

A)Γεωγραφική θέση

B)Οικονομική δύναμη

Γ)Κοινωνική Ολοκλήρωση

Δ)Υποδομές

Ε)Πιέσεις από τις χρήσεις γης

ΣΤ)Φυσικοί πόροι

Ζ) Πολιτιστικοί πόροι

Όπως φαίνεται και από τις κατηγορίες ομαδοποίησης, επιχειρείται με την επιλογή των δεικτών μια πρώτη προσέγγιση της πληροφορίας που είναι αναγκαία για τον σχεδιασμό και την αξιολόγηση πολιτικών αποφάσεων.

Το Παρατηρητήριο Χωροταξίας και Περιβάλλοντος διαθέτει οργανωμένο Πληροφοριακό Σύστημα που βασίζεται σε εργαλεία γεωγραφικής ανάλυσης που υποστηρίζουν τα χωροταξικά σταθερότυπα και τους προτεινόμενους δείκτες και παρέχει θεματική χαρτογραφική απεικόνιση των δεδομένων της πληροφοριακής βάσης, με κριτήρια που εξειδικεύονται κατά περίπτωση (www.uehr.panteion.gr/).

Το Παρατηρητήριο της Χωροταξίας και Περιβάλλοντος στηρίζεται στο **Ευρωπαϊκό Παρατηρητήριο Χωροταξίας (European Spatial Planning Observation Network -ESPON)**.

Στόχος του Ευρωπαϊκού Παρατηρητηρίου Χωροταξίας (ESPON) είναι να υποστηρίξει τη χάραξη πολιτικής και να χτίσει μια ευρωπαϊκή επιστημονική κοινότητα στον τομέα της εδαφικής ανάπτυξης. Κυρίως δε στοχεύει στο να αυξήσει τη γνώση για τις

εδαφικές δομές, τις τάσεις και τις πολιτικές επιδράσεις σε μια διευρυμένη Ευρωπαϊκή Ένωση. Εφαρμοσμένη έρευνα και μελέτες στην εδαφική ανάπτυξη και στο χωρικό σχεδιασμό από μια ευρωπαϊκή προοπτική σε υποστήριξη χάραξη πολιτικής (<http://www.espon.eu/>).

5.2) Το Παρατηρητήριο για τον Υμηττό - ένταξη σε μια διεθνή προσπάθεια για τα δάση

Η ιδέα για ένα Παρατηρητήριο μέτρησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στο περιαστικό πράσινο του Υμηττού δεν είναι φυσικά εντελώς πρωτότυπη. Υπάρχουν, και σε αυτά μπορεί να ενταχθεί το προτεινόμενο Παρατηρητήριο, αρκετά ανά τον κόσμο projects, πρωτοβουλίες και προσπάθειες να μετρηθεί η ρύπανση στα δάση, να αποδειχθούν οι βλαβερές της επιπτώσεις στα δασικά οικοσυστήματα, να τονισθεί η αυτονόητη σημασία των δασών ως των, κατ' αναλογία, πνευμόνων του παγκόσμιου οικοσυστήματος αυτού του μικρού πλανήτη.

Είναι γνωστές επίσης και στην Ελλάδα οι αντιδράσεις κυρίως από τον βιομηχανικό τομέα των ανεπτυγμένων ή υπό ανάπτυξη οικονομιών στην αύξηση του κόστους παραγωγής με την εισαγωγή μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος. Βέβαια στην Ελλάδα οι αντιδράσεις είναι λιγότερο συλλογικές και περισσότερο ατομικές λόγω έλλειψης περιβαλλοντικής συνείδησης περιβαλλοντικού ήθους και της ατελούς κοινωνίας των πολιτών.

Στις Η.Π.Α παρά την γενικότερη αντιπεριβαλλοντική νοοτροπία η οποία καλλιεργείται κυρίως από τα οργανωμένα, σε αντίθεση με την Ελλάδα, επιχειρηματικά συμφέροντα (lobbies) ο νόμος Clean Air Act συνέστησε ειδικό φορέα παρακολούθησης και υλοποίησης δράσεων κατά της περιβαλλοντικής ρύπανσης την Environmental Protection Agency (EPA) (www.epa.gov). Σ' αυτήν την Ομοσπονδιακή Αρχή υλοποιείται μια σειρά συνεχιζόμενων προγραμμάτων όχι μόνο περιβαλλοντικής απορρύπανσης αλλά και παρατήρησης των επιπτώσεων της από αέρος ρύπανσης με ειδικά μάλιστα προγράμματα για δάση.

Η NASA (earthobservatory.nasa.gov) μέσω δορυφορικών παρατηρήσεων καταρτίζει μια σειρά από βάσεις δεδομένων για την κατάσταση των δασών όχι μόνο στις Η.Π.Α αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο.

Παρόμοια προγράμματα είναι το δίκτυο παρακολούθησης των όξινων αποθέσεων στην ανατολική Ασία (EANET) (www.eanetcc) και το αντίστοιχο της Δασικής Υπηρεσίας του Υπουργείου Γεωργίας των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής (USDA) (www.usda.gov).

Σημαντικό ενδιαφέρον παρουσιάζει το πανευρωπαϊκό δασικό σύστημα παρακολούθησης το οποίο θεσμοθετήθηκε όταν εντάθηκε η ανησυχία για το ρόλο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην επιδείνωση της υγείας των δασών. Το 1985 θεσπίστηκε το «Διεθνές Πρόγραμμα Συνεργασίας για την εκτίμηση και την παρακολούθηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στα Δάση» στα πλαίσια της Συνθήκης της Οικονομικής Επιτροπής των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη (OEHEE) σχετικά με τη Μεγάλης ακτίνας Διασυννοριακή Ατμοσφαιρική Ρύπανση (Convention on Long Range Transboundary Air Pollution εφεξής CLRTAP), το οποίο ευσύνοπτα παρουσιάζεται παρακάτω:

Στο πλαίσιο της Συνθήκης, το Διεθνές Πρόγραμμα Συνεργασίας για την αξιολόγηση και την παρακολούθηση των επιπτώσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στα δάση (ΔΠΣ-Δάση), ιδρύθηκε για να ελέγξει τα αποτελέσματα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στα δάση με τη συλλογή περιεκτικών και συγκρίσιμων στοιχείων, όσον αφορά τις αλλαγές στα δάση κάτω από τις πραγματικές περιβαλλοντικές συνθήκες και για να καθορίσει τις σχέσεις αιτίου-αποτελέσματος μέσω της έρευνας και της παρακολούθησης.

Οι στόχοι του προγράμματος παρακολούθησης είναι:

- ✓ να παρέχει μια περιοδική επισκόπηση της κατά χώρο και χρόνο μεταβολής της κατάστασης των δασών σε σχέση με τους ανθρωπογενείς και φυσικούς παράγοντες καταπόνησης, σ' ένα ευρωπαϊκό και εθνικό, ευρείας κλίμακας συστηματικό δίκτυο παρακολούθησης (Επίπεδο I)
- ✓ να συμβάλλει στην καλύτερη κατανόηση των σχέσεων μεταξύ της κατάστασης των δασικών οικοσυστημάτων και των παραγόντων υποβάθμισης, ιδίως της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, μέσω της εντατικής παρακολούθησης σε ορισμένες επιλεγμένες μόνιμες επιφάνειες, κατανεμημένες σ' ολόκληρη την Ευρώπη (Επίπεδο II)
- ✓ να συμβάλλει στον υπολογισμό των κρίσιμων επιπέδων τιμών, των κρίσιμων φορτίων και των υπερβάσεων τους, στα δάση
- ✓ να συνεργάζεται με άλλα περιβαλλοντικά προγράμματα παρακολούθησης, προκειμένου να παρέχει πληροφορίες για άλλα σημαντικά ζητήματα, όπως η αλλαγή του κλίματος και η βιοποικιλότητα των δασών και να συμβάλλει με τον τρόπο αυτό στην αειφορική διαχείριση των ευρωπαϊκών δασών

- ✓ να συλλέγει πληροφορίες για την εξέλιξη των δασικών οικοσυστημάτων και να τις παρέχει στους φορείς χάραξης πολιτικής και στο κοινό

Για την επίτευξη των στόχων του προγράμματος εφαρμόστηκε ένα συστηματικό δίκτυο παρακολούθησης ευρείας κλίμακας (Επίπεδο I) και ένα πρόγραμμα εντατικής παρακολούθησης των δασών (Επίπεδο II).

Το Επίπεδο I συγκροτείται από 6000 περίπου μόνιμες πειραματικές επιφάνειες, οι οποίες είναι κατανεμημένες σε ένα συστηματικό δίκτυο 16 X 16 χλμ, σ' ολόκληρη την Ευρώπη. Στις επιφάνειες αυτές εκτιμάται ετησίως η κατάσταση της κόμης. Επιπλέον, πραγματοποιούνται απογραφές όσον αφορά το έδαφος ή/και το φύλλωμα, στις περισσότερες επιφάνειες. Προβλέπεται η επανάληψη της απογραφής των εδαφών.

Για την εντατική παρακολούθηση του Επιπέδου II, έχουν επιλεγθεί περισσότερες από 860 πειραματικές επιφάνειες στα σημαντικότερα δασικά οικοσυστήματα των συμμετεχουσών χωρών. Στις επιφάνειες αυτές πραγματοποιούνται μετρήσεις πολλών βασικών παραμέτρων - παραγόντων και τα στοιχεία που συλλέγονται χρησιμοποιούνται στην εκπόνηση πρότυπων μελετών για τους πλέον κοινούς συνδυασμούς ειδών δένδρων και τοποθεσιών - περιοχών (BFH, 2003).

Η συστηματική παρακολούθηση της κατάστασης των δασών της χώρας μας ξεκίνησε το 1986 σε εφαρμογή του κανονισμού της Ευρωπαϊκής Κοινότητας 3258/86/ΕΟΚ και συνεχίζεται μέχρι σήμερα σε εφαρμογή του νέου κανονισμού 2152/03/ΕΕ «Forests focus» στον οποίο συμπεριλήφθηκαν και οι πυρκαγιές των δασών. Ήδη, από το 1986 οι χώρες της Ευρώπης υπέγραψαν τη σύμβαση του ΟΗΕ (Σύμβαση Γενεύης) για τη «διασυννοριακή ρύπανση» (CLRTAP), όπως είναι γνωστότερη και συμμετείχαν στο σχετικό πρόγραμμα διεθνούς συνεργασίας για την εκτίμηση και απογραφή των επιδράσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στα δάση (International Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests-ICP Forests).

Η χώρα μας εκτελεί το πρόγραμμα από το 1988-2005 δια του, Ινστιτούτου Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων (ΙΜΔΟ & ΤΔΠ) του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας (ΕΘΙΑΓΕ), εγκατέστησε 105 «παρατηρητήρια» ήτοι 86 σε υψηλά δάση (δίκτυο 16 X 16 χλμ. και 19 σε αειφύλλα πλατύφυλλα (δίκτυο 32 X 32 χλμ.) από τα οποία σημειώθηκαν απώλειες λόγω πυρκαγιών (Οικονόμου Α. κ.ά., 2006).

5.2.1) Το Παρατηρητήριο για τον Υμηττό ως Παρατηρητήριο περιαστικού δάσους

Όπως έχει ήδη αναφερθεί (βλ. εδώ κεφάλαιο 4^ο) η κατάσταση των περιαστικών δασών υπόκειται στον αντίκτυπο των πολυάριθμων περιβαλλοντικών αλλαγών που οφείλονται κυρίως σε ανθρωπογενείς επιδράσεις όπως λ.χ. η ατμοσφαιρική ρύπανση ως αίτιο περιβαλλοντικής υποβάθμισης μέσω των βλαπτικών της επιπτώσεων στη δασική τους χλωρίδα. Αυτές οι αλλαγές θέτουν σε κίνδυνο την αειφορική διαχείριση των περιαστικών δασών και ως εκ τούτου τις οικολογικές, οικονομικές, κοινωνικές και πολιτιστικές λειτουργίες των δασών αυτού του χαρακτήρα. Για το λόγο αυτό οι πολιτικές για τα προληπτικά μέτρα πρέπει να έχουν μια υγιή επιστημονική βάση. Ακρογωνιαίος δε λίθος αυτής της επιστημονικής βάσης είναι η μακροχρόνια - ευρείας κλίμακας εντατική και συνεχής παρακολούθηση της κατάστασης των.

Έχοντας ικανές ενδείξεις, μέσω της βιβλιογραφικής έρευνας, ότι οι παραπάνω γενικές παρατηρήσεις ισχύουν και ειδικά άρα και για τον Υμηττό προτείνεται κατ' αρχάς η συνεχής επόπτευση του συγκεκριμένου περιαστικού δάσους. Ως έχει επισημανθεί (βλ. εδώ κεφάλαιο 3^ο) υπάρχει ένας διάσπαρτος αριθμός στοιχείων και δράσεων σχετικά με την υπό μελέτη περιοχή χωρίς να υπάρχει συνθετική εικόνα και ολοκληρωμένη γνώση των βασικών μεγεθών και δεδομένων. Προκύπτει επομένως η ανάγκη συγκέντρωσης όλων των δεδομένων και συντονισμού όλων των δράσεων σχετικά με τον Υμηττό με έμφαση και πρωτεύουσα στόχευση στο πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Ο μηχανισμός του Παρατηρητηρίου θα πρέπει να συντελέσει στην ομογενοποιήσει των διάσπαρτων πληροφοριών, θα πρέπει να παρέχει νέες πληροφορίες και θα διευκολύνει τη λήψη μέτρων και πολιτικών.

Οι δύο λοιπόν βασικές λειτουργίες του Παρατηρητηρίου θα είναι :

α) η επόπτευση του συγκεκριμένου περιαστικού δάσους

και

β) η παροχή μιας συνολικής εικόνας της κατάστασης πραγμάτων στον Υμηττό από την άποψη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης αλλά και των πολιτικών προγραμμάτων μέτρων, και επεμβάσεων θεσμικού χαρακτήρα κ.ά, τα οποία επηρεάζουν έμμεσα ή άμεσα την λειτουργία του Υμηττού ως περιαστικού δάσους μέσω του συντονισμού όλων των φορέων οι οποίοι ως αντικείμενο τους έχουν είτε το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αττική, π.χ. ΕΑΡΘ, είτε του Υμηττού π.χ. φορέα διαχείρισης NATURA 2000, είτε το

σύνολο των χωρικών ρυθμίσεων για την Αθήνα π.χ. ΟΡΣΠΠΑ και στο μέρος βέβαια εκείνο των δράσεων τους οι οποίες αφορούν τον Υμηττό.

Προϋπόθεση είναι φυσικά να απονεμηθεί στο Παρατηρητήριο μέσω του ιδρυτικού του νόμου το θεσμικό προνόμιο της συνολικής εποπτείας και συντονισμού όλων των φορέων οι οποίοι έμμεσα ή άμεσα ασχολούνται με τον Υμηττό.

5.2.2) Το Παρατηρητήριο για τον Υμηττό: το σκεπτικό της πρότασης σύστασης και λειτουργίας του

Έτσι,

α) λαμβάνοντας υπ' όψη όλα όσα παραπάνω εκτέθηκαν τόσο για τα παρατηρητήρια εν γένει όσο και για τα διαφορετικά διεθνή και εθνικά θεσμικά και ερευνητικά μέσα και τρόπους παρακολούθησης και προστασίας των δασών, από τις βλαπτικές επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και όσα πιο ειδικά ειπώθηκαν για τη σημασία των περιαστικών δασών και τις προσπάθειες προστασίας τους

β) έχοντας καθορίσει τις βασικές λειτουργίες του προτεινόμενου Παρατηρητηρίου

γ) έχοντας τεκμηριώσει στα κεφάλαια τα οποία προηγήθηκαν την αναγκαιότητα και σκοπιμότητα της πρότασης σύστασης και λειτουργίας του Παρατηρητηρίου για τον Υμηττό

και

δ) επιλέγοντας ως θεσμική έκφραση του προτεινόμενου Παρατηρητηρίου για τον Υμηττό την ίδρυση ενός νομικού προσώπου δημόσιου χαρακτήρα και συμφέροντος, π.χ. ΝΠΔΔ, και έχοντας υπ' όψη πως ένας τέτοιος φορέας με χαρακτήρα ερευνητικό – διαχειριστικό μπορεί να οργανωθεί να δομηθεί και να λειτουργήσει στο περιβάλλον της Ελληνικής Δημόσιας Διοίκησης

Προσδιορίζεται καταληκτικά ότι το προτεινόμενο Παρατηρητήριο αναλαμβάνει:

Α) να διερευνήσει μέσω της συστηματικής και μακροχρόνιας παρακολούθησης των ρύπων στην περιοχή του Υμηττού, τη μετατροπή των ενδείξεων που παρέχει η βιβλιογραφία, ότι οι ρύποι που παράγονται στην Αθήνα έχουν βλαβερές επιπτώσεις στη χλωρίδα του Υμηττού, σε αποδείξεις και σε καταγραφή αν υπάρχουν των ιδιαίτερων

επιπτώσεων τους στον Υμηττό όπως αυτές επικαθορίζονται από το μικροκλίμα το ανάγλυφο την εδαφολογική σύσταση της υπό παρατήρηση περιοχής

Β) το συντονισμό όλων των φορέων, δράσεων, πολιτικών κ.λπ. για τον Υμηττό

Γ) τη δημόσια δικτυακή παρουσίαση των παρατηρήσεων του, των ερευνητικών του δραστηριοτήτων, των συμπερασμάτων, των προβλέψεων και των προτάσεων του

και προτείνεται

το Παρατηρητήριο για τις επιπτώσεις της αέριας ρύπανσης στη δασική χλωρίδα του Υμηττού να έχει την ακόλουθη δομή οργάνωσης και λειτουργίας.

5.3) Όψεις της δομής και λειτουργίας του Παρατηρητηρίου για τον Υμηττό

Προκειμένου να κατανοηθεί, ως δομή λειτουργίας, το προτεινόμενο παρατηρητήριο για τον Υμηττό επιλέγεται αυτό να παρουσιασθεί κατ' αναλογία ενός αρχιτεκτονικού σχεδίου δια της κατόπτευσης τριών όψεων που όλες συνιστούν μια μονάδα. Οι όψεις αυτές είναι **η γενική, η οργανωτική και αυτή της καθημερινότητας του.**

5.3.Α) ΟΨΗ Α: ΓΕΝΙΚΗ ΑΠΟΨΗ

Η ιδέα των Παρατηρητηρίων όπως αυτή έχει αναπτυχθεί στην ΕΕ τα τελευταία χρόνια και έχει υλοποιηθεί όπως παραπάνω εκτέθηκε με την παρουσίαση 11 Παρατηρητηρίων μπορεί συνοπτικά να ειπωθεί πως είναι: η δημιουργία ενός Κέντρου το οποίο συνδυάζει έρευνα εμπειρική και θεωρητική, συλλογή στοιχείων, και διατύπωση προτάσεων για πολιτικές, έργα, προγράμματα κ.ά.

Θα παρουσιασθεί εδώ λοιπόν στα πρότυπα αυτών των Παρατηρητηρίων ένα Παρατηρητήριο για την ατμοσφαιρική ρύπανση στον Υμηττό που θα συλλέγει, επεξεργάζεται στοιχεία για τους ρύπους της Αθήνας καθώς και όποιους άλλους παρατηρηθούν ότι επιδρούν βλαπτικά στη δασική χλωρίδα του Υμηττού (π.χ. διασυννοριακούς ρύπους κ.ά.) και θα εισηγείται μέτρα και πολιτικές προς αντιμετώπιση

τόσο των βραχυχρόνιων όσο και των μακροχρόνιων επιπτώσεων της από αέρος ρύπανσης που εκλύεται στην Αττική, στη δασική χλωρίδα του Υμηττού.

Αυτό το Παρατηρητήριο προτείνεται να λειτουργήσει χρησιμοποιώντας νέες τεχνολογικές εφαρμογές για τη συλλογή δεδομένων των επιπέδων και επιπτώσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη βλάστηση του περιαστικού δάσους του Υμηττού. Το πως, θα δειχθεί παρακάτω μέσα από μια άσκηση προσομοίωσης. Δηλαδή αν λειτουργούσε αυτό το Παρατηρητήριο πως και τι θα μέτραγε μέσω π.χ. σταθμών επίγειας παρατήρησης πως θα συνδυάζονταν αυτές οι παρατηρήσεις, πως αυτές θα γίνονταν διαχειρίσιμες μέσω ενός συστήματος τηλεματικής που θα μετέφερε δεδομένα στο Παρατηρητήριο πάνω σ' ένα ψηφιακό υπόβαθρο διαχειρίσιμο με GIS κ.λπ. Φυσικά δεν είναι δυνατόν να επιδειχθεί στα πλαίσια αυτής εδώ της εργασίας το σύστημα εν λειτουργία (operational) αλλά θα δειχθεί πως, με ποιο τρόπο ένα τέτοιο σύστημα δυνητικά θα λειτουργήσει.

5.3.B) ΟΨΗ Β: ΤΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΩΣ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΔΟΜΗ

Το προτεινόμενο Παρατηρητήριο θα έχει τις εξής επιμέρους μονάδες:

5.3.B.1) Κεντρική Μονάδα: Μονάδα Καθημερινού Ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στον Υμηττό

Η μονάδα αυτή θα αποτελείται από :

- Σταθμούς μέτρησης σε επιλεγμένα σημεία στον Υμηττό. Η τοποθέτηση των σταθμών θα γίνει αρχικά σε περιοχές που παρουσιάζουν ενδιαφέρον από άποψη βλάστησης.
- Ένα Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα διασυνδεδεμένο με εσωτερικό δίκτυο (intranet), το δικτυακό τόπο του Παρατηρητηρίου, βάση δεδομένων, σύστημα διοίκησης πληροφοριών (MIS), σύστημα διαχείρισης γεωγραφικών δεδομένων (GIS).

Οι σταθμοί αφού καταγράφουν τις συγκεντρώσεις των ρύπων επί τη βάση της μεθόδου που χρησιμοποιεί η ΕΑΡΘ ή μιας μεθοδολογίας η οποία θ' αναπτυχθεί ειδικά για το αντικείμενο επόπτευσης του Παρατηρητηρίου, θα μεταδίδουν τα δεδομένα τους on line

σε ένα κεντρικό σύστημα συγκέντρωσης, και θα εμπλουτίζεται έτσι συνεχώς μια βάση δεδομένων. Τα δεδομένα θα αποθηκεύονται και είτε θα δημοσιοποιούνται αυτούσια είτε θα υπόκεινται σε περαιτέρω επεξεργασία για συγκρίσεις και παρατηρήσεις.

Σε αυτήν την μονάδα θα γίνεται :

- ο **Αυτόματη τηλεματική μεταφορά** δεδομένων-απεικόνιση τους σε ψηφιακούς χάρτες μέσω λογισμικού GIS.
- ο **Καταγραφή δεδομένων** (σε δείκτες) σε βάσεις γεωγραφικών και πληροφοριακών δεδομένων.

Το Παρατηρητήριο θα βασίζεται στη συνεχή καταγραφή δεικτών. Οι δείκτες τους οποίους θα καταγράφει και εκείνοι τους οποίους μετά από επεξεργασία θα παράγει θα παρουσιάζουν πληροφορίες οι οποίες εκτιμάται ότι θα είναι σημαντικές για την κατανόηση της κατάστασης στον Υμηττό και των προβλημάτων εξ' αιτίας της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Γενικά μιλώντας οι δείκτες είναι εξαιρετικά σημαντικά εργαλεία και συμβάλλουν κατά πολύ στην επιλογή των σωστών, χειρισμών από τους σχεδιαστές πολιτικών και προγραμμάτων, αν και όταν βέβαια εξηγούνται σωστά, αφού καθιστούν βατή την σχετική πληροφορία αναφοράς για την λήψη αποφάσεων.

Για το Παρατηρητήριο του Υμηττού προτείνονται ενδεικτικά κατ' αρχήν λόγω σπουδαιότητας, περιβαλλοντικοί δείκτες οι οποίοι διακρίνονται σε:

- ♦ **Γενικούς** που αναφέρονται σε γενικότερα φαινόμενα και
- ♦ **Ειδικούς** που αναφέρονται σε ειδικές κατηγορίες φαινομένων

Απ' αυτή την κατηγοριοποίηση δεν αποκλείονται και άλλες κατηγορίες δεικτών όπως κοινωνικοί και οικονομικοί, καθώς και εμπλουτισμός υπάρχοντων δεικτών π.χ. αυτών της ΕΑΡΘ, με νέους εξίσου σημαντικού ενδιαφέροντος. Αξίζει να σημειωθεί πως η επιλογή των δεικτών είναι σημαντικό κεφάλαιο το οποίο θα πρέπει ν' αποτελέσει αντικείμενο μελέτης και έρευνας συνεχώς επικαιροποιούμενης για το Παρατηρητήριο.

Οδηγός στην προσπάθεια επιλογής των δεικτών θα είναι το πρόσφατο έγγραφο της στατιστικής υπηρεσίας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (European Comision, Eurostat, "Measuring progress towards a more sustainable Europe, Sustainable development indicators for the European", Union Data 1990-2005, February 2005, καθώς και το Σχέδιο Έκθεσης Δεικτών Αειφορίας του Εθνικού Κέντρου Περιβάλλοντος & Αειφόρου

Ανάπτυξης, όπως και οι δείκτες για τη βιώσιμη ανάπτυξη (Αμπελιώτης, 2005. Αποστολόπουλος, 2005)).

Οι δείκτες που προτείνονται ενδεικτικά για καταγραφή από το Παρατηρητήριο μέσω της **Μονάδας Καθημερινού Ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στον Υμηττό** είναι:

Γενικός δείκτης: Ποιότητα αέρα

Ειδικοί δείκτες:

- ✓ Συγκεντρώσεις NO_x
- ✓ Συγκεντρώσεις SO₂
- ✓ Συγκεντρώσεις όζοντος
- ✓ Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων συγκεντρώσεων των ατμοσφαιρικών ρύπων
- ✓ Ημερών υπερβάσης των ορίων συγκέντρωσης ρύπων (με έκδοση σχετικού δελτίου λήψης έκτακτων μέτρων για την περιοχή επόπτευσης π.χ. απαγόρευση κυκλοφορίας στην Περιφερειακή Λεωφόρο Υμηττού όταν υπάρχουν υπερβάσεις των ορίων συγκέντρωσης ρύπων όπως SO₂ ή NO_x για τους οποίους η κύρια πηγή εκπομπής είναι τα οχήματα)

Γενικός δείκτης: Φύση και βιοποικιλότητα

Ειδικοί δείκτες

- ✓ Σύνολο ειδών χλωρίδας
- ✓ Ενδημικά είδη χλωρίδας
- ✓ Ποσοστό απειλούμενων ειδών
- ✓ Τύπος και διατήρηση οικοτόπων
- ✓ Σύνθεση χλωρίδας
- ✓ Αναδασωθείσες εκτάσεις
- ✓ Ποσοστό φυλλόπτωσης
- ✓ Νέκρωση δέντρων
- ✓ Ζωτικότητα-υγεία δέντρων

5.3.B.2) Μονάδα Διαρκούς Επεξεργασίας Δεδομένων

Αυτή η μονάδα ως έργο της θα έχει την:

- ✓ Κυλιόμενη συγκέντρωση – παρουσίαση των παρατηρήσεων υπό μορφή ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων
- ✓ Διαχρονική και ολοκληρωμένη παρακολούθηση των δεικτών.
- ✓ Συγκρότηση χρονικών σειρών
- ✓ Χωροχρονική απεικόνιση δεικτών σε ψηφιακό υπόβαθρο
- ✓ Επεξεργασία δεδομένων παρατηρήσεων σε πρώτο βαθμό και έκφραση τους σε δείκτες συσχέτισης της μετρούμενης ρύπανσης με τις επιπτώσεις της στη δασική χλωρίδα του Υμηττού επί τη βάσει διατυπωμένων υποθέσεων εργασίας
- ✓ Έκδοση ημερήσιου Δελτίου παρατηρήσεων – Δελτίου έγκαιρης προειδοποίησης προς άλλες αρμόδιες υπηρεσίες π.χ. ΟΤΑ Α΄ και Β΄ βαθμού, Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ για τη λήψη έκτακτων μέτρων (σε συνεργασία με τη Μονάδα Καθημερινού Ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στον Υμηττό).

5.3.B.3) Μονάδα Μελετών και Προγραμματισμού

Αυτή η μονάδα θα είναι τρόπον τινά η “στοχαστική ” μονάδα του προτεινόμενου Παρατηρητηρίου ένα είδος δεξαμενής σκέψης (think tank). Έργο της μονάδας αυτής θα είναι:

- Λήψη στοιχείων - Επεξεργασία δεδομένων παρατηρήσεων σε δεύτερο βαθμό - Κατασκευή μοντέλων επεξεργασίας δεδομένων - Συγκρότηση βάσεων δεδομένων - Διαμόρφωση προβλέψεων.
- Καταγραφή και παρακολούθηση των μακροχρόνιων επιπτώσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην χλωρίδα του Υμηττού με σκοπό τη δοκιμασία/επαλήθευση των κεντρικών υποθέσεων εργασίας επί των οποίων στηρίζεται η αναγκαιότητα λειτουργίας του Παρατηρητηρίου.
- Εκ των υστέρων (ex post) περιοδική αξιολόγηση δεικτών και τοποθεσιών σταθμών καταγραφής της αέριας ρύπανσης – Εισηγήσεις για αλλαγές σε δείκτες, σταθμούς, παρατηρούμενα φυτά, τρόπους μεθόδους και μεθοδολογία δειγματοληψιών.

- Ενημέρωση ψηφιακού υποβάθρου περιοχής επόπτευσης με όποιες αλλαγές συμβαίνουν (π.χ. κατασκευή ενός δασικού δρόμου, επέκταση περιοχής NATURA, αλλαγές σε ΖΟΕ ή ζώνες προστασίας).
- Παρακολούθηση και υποστήριξη με λογισμικό και εφαρμογές λογισμικού του Ολοκληρωμένου Πληροφοριακού Συστήματος του GIS και των βάσεων δεδομένων.
- Διαμόρφωση δικτυακού τόπου και ιστοσελίδας.
- Τροφοδότηση εσωτερικού δικτύου (intranet) με επεξεργασμένα δεδομένα.
- Συνεχής βιβλιογραφική ενημέρωση – Επικοινωνία μ' ερευνητικά κέντρα.
- Εκπόνηση μελετών για την όλη λειτουργία του Παρατηρητηρίου.
- Εκπόνηση μελετών των επιπτώσεων και της αποτελεσματικότητας των πολιτικών για τον Υμηττό είτε αυτές έχουν εκπονηθεί ασκούνται από άλλους φορείς, είτε έχουν προταθεί από το Παρατηρητήριο.
- Ανάθεση μελετών σε εξωτερικές πηγές (outsourcing) – Παρακολούθηση - Παραλαβή - Αξιοποίηση αυτών των μελετών.
- Συντονισμός - συνεργασία με άλλους φορείς οι οποίοι ασχολούνται με τον Υμηττό (ΕΘΙΑΓΕ, Μπενάκειο, ΑΕΙ, Δασικές Υπηρεσίες κ.ά.) με σκοπό τη συνεχή αμφίδρομη ενημέρωση.
- Συντονισμός - συνεργασία με άλλους φορείς οι οποίοι προμηθεύουν δεδομένα στο Παρατηρητήριο (ΕΑΡΘ, Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ, Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης κ.ά.).
- Ανίχνευση εσωτερικών αναγκών για επιμορφωτικές δράσεις -Σχεδιασμός-υλοποίηση επιμορφωτικών δράσεων των στελεχών του Παρατηρητηρίου.
- Ανίχνευση αναγκών για επιμορφωτικές δράσεις -Σχεδιασμός-υλοποίηση επιμορφωτικών δράσεων: ημερίδες, επιστημονικά συνέδρια, ημερίδες πληροφόρησης για το ευρύ κοινό, επιμορφωτικά προγράμματα ενημέρωσης ευαισθητοποίησης στελεχών άλλων φορέων λ.χ. Περιφέρειας, ΟΤΑ Α' και Β' βαθμού, Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ, Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, μη κυβερνητικών οργανώσεων κ.ά., οι οποίοι έμμεσα ή άμεσα εμπλέκονται στη διαχείριση του Υμηττού, e-learning, σχεδιασμός - συνδιοργάνωσης επιμορφωτικών δράσεων με άλλους φορείς π.χ. Δ/νσεις Περιβάλλοντος, Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Εθνικό Κέντρο Δημόσιας Διοίκησης Αυτοδιοίκησης κ.λπ.
- Ex post αξιολόγηση όλων των επιμορφωτικών δράσεων.

Στη Μονάδα αυτή υπάγονται:

α) Το Τμήμα Τεχνικής Στήριξης με έργο του κυρίως:

- ☀ τη συντήρηση, τεχνική αξιολόγηση, έλεγχο καλής λειτουργίας σε επίπεδο κυρίως εξοπλισμού (hardware και software) όλων των πληροφοριακών συστημάτων του Παρατηρητηρίου (ΟΠΣ, GIS, MIS, Intranet, Δικτυακό Τόπο).

β) Το Τμήμα Διεθνών Σχέσεων το οποίο θα έχει ως έργο του

- ☀ Συνεργασία με αντίστοιχους φορείς της Ε.Ε - τρίτων χωρών - μη κυβερνητικών οργανώσεων μέσω της συγκρότησης - εγκαθίδρυσης δικτύου αμφίδρομης πληροφόρησης ανταλλαγής δεδομένων με τη χρήση του δικτυακού τόπου του Παρατηρητηρίου - διεθνείς σχέσεις.
- ☀ Υλοποίηση συμμετοχής του Παρατηρητηρίου σε ερευνητικά προγράμματα, συνχρηματοδοτούμενα προγράμματα και δράσεις.

γ) Η Βιβλιοθήκη - Κέντρο Τεκμηρίωσης του Παρατηρητηρίου όπου θα συγκεντρώνονται και θ' αρχειοθετούνται σε έντυπη και ψηφιακή μορφή όλα τα δεδομένα οι εκδόσεις οι μελέτες το εκπαιδευτικό υλικό τα οποία θα παράγονται στο Παρατηρητήριο καθώς και όλη η αναγκαία βιβλιογραφία.

5.3.B.4) Μονάδα Πολιτικής (policy unit)

Η Μονάδα αυτή θα έχει ως αντικείμενο της:

- **Την εκπόνηση - τεκμηρίωση εισηγήσεων** επί πολιτικών δράσης του Παρατηρητηρίου είτε έπ' αυτών που ήδη εφαρμόζονται είτε έπ' αυτών οι οποίες πρόκειται να εφαρμοσθούν και που μπορούν να διαχωριστούν σε:
 - ✓ **Προτάσεις για επί μέρους θεματικές πολιτικές** π.χ. διαχείριση χώρων αναψυχής και παρατήρησεις στον Υμηττό σε σχέση με τις συγκεντρώσεις αέριων ρύπων.
 - ✓ **Προτάσεις Πολιτικών συνεργίας με άλλους φορείς** με θεσμικό ή επιστημονικό ρόλο διαφορετικό αυτού που θα έχει το Παρατηρητήριο π.χ. αναπτυξιακούς θεσμούς όπως είναι λ.χ. οι Διαχειριστικές Αρχές του Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης, οργανισμούς Χωρικών πολιτικών όπως λ.χ. ο ΟΡΣΠΠΑ, επιμορφωτικούς φορείς όπως λ.χ. το Ινστιτούτο Επιμόρφωσης του Ε.Κ.Δ.Δ.Α κ.ο.κ.

- **Καθορισμός των πρωτοκόλλων συνεργασίας** με φορείς τους οποίους θα καλείται να συντονίσει το Παρατηρητήριο οι οποίοι έμμεσα ή άμεσα ασκούν πολιτικές σχετικές με τον Υμηττό (Φορέας Διαχείρισης NATURA, ΟΡΣΠΠΑ, Δασικές υπηρεσίες, Φιλοδοσική Ένωση Πολιτών, Σύνδεσμο Προστασίας και Ανάδειξης Υμηττού καθώς και μη κυβερνητικές οργανώσεις και συλλόγους των οποίων στόχος είναι η προστασία του Υμηττού κ.ά).
- **Εφαρμογή - Παρακολούθηση και έκφραση γνώμης** επί της υλοποίησης από άλλους φορείς των Ευρωπαϊκών οδηγιών, πολιτικών, προγραμμάτων πρωτοβουλιών σχετικά με την προστασία - διαχείριση περιαστικών δασών ή εν γένει δασικών οικοσυστημάτων.

5.3.B .5) Μονάδα Προβολής

Έργο αυτής της Μονάδας η οποία θα συνδυάζει τις λειτουργίες ενός Εκδοτικού Τμήματος ενός Γραφείου Τύπου και ενός Γραφείου Δημοσίων Σχέσεων θα είναι:

- ο Η καθημερινή διαχείριση του δικτυακού τόπου του Παρατηρητηρίου.
- ο Ανάρτηση δεδομένων και παρατηρήσεων στο δικτυακό τόπο του Παρατηρητηρίου (σε πραγματικό χρόνο, σε δεύτερο χρόνο και επεξεργασμένη μορφή, καθώς και προβλέψεων).
- ο Δημοσιοποίηση - έκδοση μελετών και ανάρτηση τους στον δικτυακό τόπο του Παρατηρητηρίου.
- ο Δημοσιοποίηση ημερησίων δελτίων - Προβλέψεων - Δελτίου έγκαιρης προειδοποίησης.
- ο Δημοσιοποίηση όλων των επιμορφωτικών δράσεων, συνεργασιών με άλλους φορείς κ.λπ.
- ο Ανακοινώσεις για αλλαγές σε τοποθετήσεις σταθμών και επιλογή δεικτών.
- ο Οργάνωση και λειτουργία ενός γραφείου κοινού.
- ο Ανάληψη και συντονισμός όλων των απαιτούμενων διαδικασιών για τις κάθε μορφής εκδόσεις του Παρατηρητηρίου με σύστημα Desk Top Publishing καθώς και των διαδικασιών κατά περίπτωση ανάθεσης σε εκδοτικούς οργανισμούς των εκδόσεων του Παρατηρητηρίου.

Αναγκαία και επεξηγηματική σημείωση για την οργανωτική δομή του προτεινόμενου Παρατηρητηρίου

Επισημαίνεται ότι :

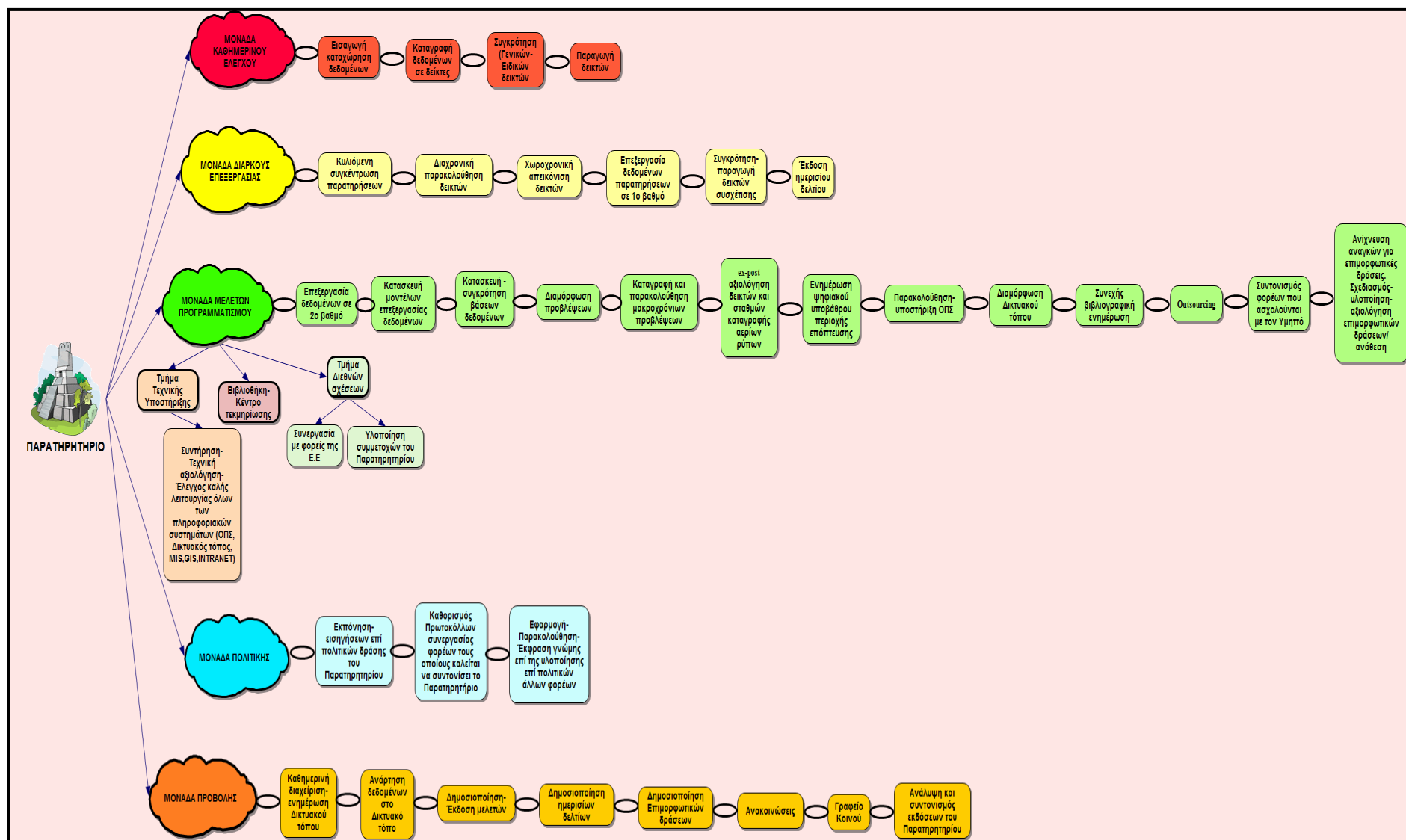
- ❖ Η παραπάνω Οργανωτική δομή των πέντε μονάδων και τριών τμημάτων δεν νοείται ως άκαμπτο ιεραρχικό διοικητικό-οργανωτικό σχήμα αλλά ως μια ευέλικτη δομή. Δηλαδή: το Παρατηρητήριο θα στελεχωθεί με επιστημονικό προσωπικό από πολλά γνωστικά πεδία προερχόμενο και η οργάνωση της καθημερινής του λειτουργίας θα γίνεται επί τη βάση της διεπιστημονικότητας της ευελιξίας και της εξειδίκευσης. Επομένως μεταξύ των Μονάδων οι οποίες παραπάνω περιγράφονται θα υπάρχει συνεχής επικοινωνία διάλογος, θα συνιστώνται μικτές ομάδες εργασίας, ad hoc επιτροπές, ομάδες δράσης κ.λπ.
- ❖ Στην παρουσίαση παραπάνω της οργανωτικής δομής του Παρατηρητηρίου δεν γίνεται, επειδή δεν εμπίπτει στους σκοπούς της παρούσας εργασίας, καμία αναφορά ή περιγραφή των υπηρεσιών διοικητικής υποστήριξης -Δ/ση Διοικητικού, Δ/ση Οικονομικού, Πρωτόκολλο, Νομική Υπηρεσία κ.λπ.- οι οποίες αυτονόητα και ως επιβάλλονται από το θεσμικό πλαίσιο λειτουργίας της Ελληνικής Δημόσιας Διοίκησης θα συσταθούν παράλληλα με την παραπάνω οργανωτική δομή για την εύρυθμη λειτουργία του Παρατηρητηρίου.
- ❖ Στον παρατιθέμενο πίνακα ροής απεικονίζονται κατά τρόπο συνοπτικό οι τρεις όψεις του Παρατηρητηρίου και δεν πρέπει αυτός ο πίνακας να θεωρηθεί ως πλήρες Οργανόγραμμα (βλ. σχήμα 5.1).

5.3.Γ) ΟΨΗ Γ: ΤΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΩΣ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΟΤΗΤΑ

Μια τυπική μέρα λειτουργίας του προτεινόμενου Παρατηρητηρίου μπορεί να φαντασθεί κανείς ότι θα περιλαμβάνει όλες ή κάποιες από τις εξής εργασίες και η παράθεση τους αμέσως παρακάτω καθιστά πιο καθαρή την εικόνα του στη βάση της αναγκαιότητας και σκοπιμότητας σύστασης και λειτουργίας του :

- ✓ Λήψη στοιχείων σε πραγματικό χρόνο από τους σταθμούς παρατήρησης.
- ✓ Σύγκριση στοιχείων με τα αντίστοιχα στοιχεία των σταθμών μέτρησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης της Δ/σης ΕΑΡΘ.
- ✓ Έκδοση 12ωρου Δελτίου Παρατηρήσεων.

- ✓ Παραγωγή δεικτών.
- ✓ Συγκρότηση ομάδων εργασίας, ad hoc επιτροπών.
- ✓ Συναντήσεις με άλλους φορείς – άσκηση συντονιστικού έργου.
- ✓ Συνεδρίαση Επιστημονικού Συμβουλίου δηλαδή του επιστημονικού προσωπικού όλων των μονάδων και τμημάτων.
- ✓ Συνεδριάσεις ομάδων εργασίας, ad hoc επιτροπών, ομάδων διοίκησης έργου, μελετητικών ομάδων, ομάδων διαχείρισης κρίσεων, ομάδων επιμορφωτικού έργου κ.λπ.
- ✓ Λήψη αποφάσεων σχετικών με τη λειτουργία του Παρατηρητηρίου.
- ✓ Υλοποίηση επιμορφωτικών δράσεων (επιστημονικά συνέδρια - ημερίδες, ημερίδες πληροφόρησης για το ευρύ κοινό, επιμορφωτικά προγράμματα ενημέρωσης ευαισθητοποίησης κ.λπ.).
- ✓ Συνεδρίαση Διοικητικού Συμβουλίου.
- ✓ Δημοσιοποίηση στοιχείων, ανακοινώσεων, δελτίου τύπου κ.λπ.



Σχήμα 5.1: Οργανωτική Δομή του Παρατηρητηρίου για τον Υμηττό

5.4) Τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών (GIS)

Όπως συνάγεται από την παραπάνω περιγραφή της δομής του προτεινόμενου Παρατηρητηρίου βασική προϋπόθεση για την ορθή λειτουργία του είναι η ύπαρξη τόσο δεδομένων όσο και κατάλληλων υποδομών και εφαρμογών προς αξιοποίηση αυτών.

Ως εκ τούτου η δημιουργία βάσεων δεδομένων και η αποτύπωση τους συνιστούν βασικά προαπαιτούμενα της όλης προγραμματικής διαδικασίας καθώς συμβάλλουν στην αντικειμενική εκτίμηση της υπάρχουσας κατάστασης και εν συνεχεία στη λήψη ορθολογικών αποφάσεων. Στο πλαίσιο αυτό η σύγχρονη τεχνολογία και δει τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών αποτελούν σημαντικό εργαλείο καθώς επιτρέπουν αφ' ενός την καταγραφή και αποτύπωση των δεδομένων και αφ' ετέρου την προβολή των μεταξύ τους συσχετισμών στο χώρο όπου εμφανίζονται. Η διάσταση αυτή των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών προβάλλεται παρακάτω.

Ένα **Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών** (εφεξής Γ.Σ.Π. ή G.I.S.), γνωστό ευρέως και ως G.I.S. ακρωνύμιο των λέξεων Geographic Information System, είναι ένα σύστημα διεύθυνσης χωρικών δεδομένων (spatial data) και συσχετισμένων ιδιοτήτων. Στην πιο αυστηρή μορφή του, είναι ένα ηλεκτρονικό σύστημα, ικανό να ενσωματώσει, αποθηκεύσει, προσαρμόσει, αναλύσει και παρουσιάσει γεωγραφικά-συσχετισμένες (geographically-referenced) πληροφορίες.

Σε πιο γενική μορφή, ένα Γ.Σ.Π. είναι ένα εργαλείο "έξυπνου χάρτου" το οποίο επιτρέπει τους χρήστες του να δημιουργήσουν διαδραστικά ερωτήσεις (αναζητήσεις δημιουργούμενες από τον χρήστη), να αναλύσουν χωρικά δεδομένα (spatial data) και να προσαρμόσουν δεδομένα (el.wikipedia.org/). Οι διαδικασίες που συνθέτουν ένα Γ.Σ.Π. και εκτελούνται κατά τη λειτουργία του είναι οι ακόλουθες (Μανιάτης, 1996. Bernhardsen, 2002):

- συλλογή δεδομένων
- κωδικοποίηση και εισαγωγή δεδομένων
- αποθήκευση και διαχείριση δεδομένων
- ανάκτηση δεδομένων
- επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων
- απεικόνιση δεδομένων

Με αυτό τον τρόπο μπορεί κανείς να επιλύσει σύνθετα προβλήματα έρευνας, σχεδιασμού και διαχείρισης. Για να γίνει πιο εύκολα αντιληπτό ποια είναι η χρησιμότητα

των Γ.Σ.Π. έχουν δοθεί και μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολλοί ορισμοί για οικονομία όμως αυτής εδώ της εργασίας δεν θα γίνει εκτεταμένη αναφορά σε όλους. «Από τη σύνθετη πραγματικότητα του γήινου περιβάλλοντος, με διαδικασίες αφαίρεσης ή και απλοποίησης, ο χρήστης μέσα από ένα Γ.Σ.Π. έχει αποτελέσματα που αυξάνουν την πληροφόρηση του γύρω από τα αντικείμενα, φαινόμενα και μεγέθη που τον ενδιαφέρουν. Το βασικό χαρακτηριστικό είναι ότι επιτρέπει τη σύνδεση και επικοινωνία ανάμεσα σε ποιοτικά-περιγραφικά χαρακτηριστικά και την αντίστοιχη θέση τους στο χώρο. Έτσι ένα Γ.Σ.Π. δεν είναι απλά ένα μέσο με το οποίο παράγονται χάρτες, διαγράμματα ή κατάλογοι ποιοτικών χαρακτηριστικών, αλλά μια νέα, ολοκληρωμένη τεχνολογία απαραίτητη για την ανάλυση και μελέτη του χώρου καθώς και τη λήψη αποφάσεων (Decision Making) που αφορούν τη γη, το περιβάλλον και τον άνθρωπο» (Μανιάτης, 1996 σελ. 30).

Μ' αυτό τον ορισμό δίνεται περισσότερο έμφαση στη δυνατότητα των Γ.Σ.Π. να λειτουργούν ως μηχανές ανάλυσης, να ερευνούν τα δεδομένα και να αποκαλύπτουν το μοτίβο, τις σχέσεις και τις ανωμαλίες που αυτά εμφανίζουν, φαινόμενα που πιθανόν να μην είναι προφανή σε κάποιον που απλά εξετάζει ένα χάρτη. «Τα Γ.Σ.Π. είναι υπολογιστικά συστήματα σχεδιασμένα για να υποστηρίξουν τη συλλογή, διαχείριση, επεξεργασία, ανάλυση, μοντελοποίηση, και απεικόνιση δεδομένων που αναφέρονται στο χώρο και μεταβάλλονται στο χρόνο. Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούνται ευρέως σε πολλές διοικητικές και παραγωγικές δραστηριότητες, οι οποίες ταξινομούνται σε τρεις βασικές κατηγορίες:

- ✓ **κοινωνικό-οικονομικές εφαρμογές (π.χ. πολεοδομικός και χωροταξικός σχεδιασμός, κτηματολόγιο, αρχαιολογία, φυσικοί πόροι, ανάλυση αγοράς, κ.λπ.),**
- ✓ **περιβαλλοντικές εφαρμογές (π.χ. δασολογία, έλεγχος πυρκαγιών και επιδημιών κ.λπ.) και**
- ✓ **εφαρμογές διαχείρισης (π.χ. οργάνωση δικτύων ύδρευσης, επικοινωνιών και ενέργειας, μεταφορές, πλοήγηση πλοίων και αεροπλάνων, κ.λπ.)» (Στεφανάκης, 2003 σελ. 29).**

Τα έξι συστατικά στοιχεία του Γ.Σ.Π. είναι **το υλικό, το λογισμικό, τα δεδομένα, οι άνθρωποι οι διαδικασίες και το δίκτυο** (www.esri.com). Στα Γ.Σ.Π. καταχωρούνται πολλά είδη δεδομένων για τα αντικείμενα ή τα μεγέθη που ενδιαφέρουν το σύστημα. Γενικά τα γεωγραφικά δεδομένα δομούνται σε μορφή Διανυσμάτων (σημεία, γραμμές, επιφάνειες) (Vector format) ή ψηφίδων (Grid-Raster format) (σκαναρισμένοι χάρτες,

εικόνες) (Μανιάτης, 1996. Bernhardsen, 2002). Μερικές από τις δυνατότητες των Γ.Σ.Π. είναι οι ακόλουθες (www.esri.com):

- ✓ **Επισκόπηση:** αυτή η εφαρμογή είναι αντίστοιχη με τη μελέτη ενός χάρτη για την εύρεση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών.
- ✓ **Απλή προβολή:** είναι η δημιουργία ενός χάρτη.
- ✓ **Αναζήτηση και προβολή:** αυτή η εφαρμογή υποστηρίζει την υποβολή συγκεκριμένων ερωτήσεων στη βάση γεωγραφικών δεδομένων, με την επιλογή κριτηρίων που είναι συνήθως γεωγραφικής φύσεως.
- ✓ **Χαρτογραφική ανάλυση:** αυτή επιτρέπει τη χρήση των αναλυτικών δυνατοτήτων Γ.Σ.Π. με τη σχέση μεταξύ επιπέδων γεωγραφικών δεδομένων. Επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση του ενός χάρτη πάνω στον άλλο ώστε να προσδιορισθούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά μιας περιοχής.
- ✓ **Χωρικά μοντέλα:** αυτή η εφαρμογή χρησιμοποιεί μεθόδους χωρικής και αριθμητικής ανάλυσης για να υπολογίσει την αξία ή τη βαρύτητα του στοιχείου που μας ενδιαφέρει.

Από τα παραπάνω μπορούμε να πούμε ότι τα Γ.Σ.Π. μας δίνουν μια σειρά από πολύ ενδιαφέρουσες δυνατότητες. Ένα από τα βασικά στοιχεία του Γ.Σ.Π. είναι οι ψηφιακοί χάρτες, όπου η πληροφορία αποθηκεύεται σε αριθμούς αντίθετα με την κλασική απεικόνιση με χρώματα, γραμμές και σύμβολα. Αυτός ο ψηφιακός χάρτης μας δίνει τη δυνατότητα να εκτελέσουμε αριθμητικές πράξεις.

Αλλά πέρα από ένα απλό υπολογιστικό εργαλείο το Γ.Σ.Π. είναι ένα σημαντικό μέσο για αυτούς που σχεδιάζουν και λαμβάνουν αποφάσεις. Δίνει δυνατότητα να δοκιμαστούν τα διάφορα σενάρια και να εκτιμηθούν οι χωρικές επιπτώσεις που το καθένα μπορεί να επιφέρει. Δίνει τη δυνατότητα για νέες αναλυτικές διαδικασίες που κάνουν τις αναλύσεις πιο ρεαλιστικές.

Το πιο σημαντικό όμως είναι ότι δίνει αποτελέσματα με μια μορφή που είναι κατανοητά από όλα τα πρόσωπα και τους φορείς που συμμετέχουν στο σχεδιασμό και αποτελεί με αυτόν τον τρόπο ένα σημαντικό μέσο για τη δημιουργία της απαραίτητης συναίνεσης, που είναι απαραίτητη για την εφαρμογή οποιουδήποτε προγραμματισμού-σχεδιασμού.

Ένα από τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν τα Γ.Σ.Π. είναι η έλλειψη απαραίτητα για την συγκρότηση τους δεδομένων, κυρίως ψηφιακής μορφής π.χ. λεπτομερών χαρτών. Στην Ελλάδα και αυτό διαπιστώθηκε και κατά την διάρκεια της έρευνας γι' αυτήν εδώ την εργασία, το φαινόμενο έλλειψης δεδομένων είναι πιο εμφανές

κυρίως λόγω της τεχνολογικής υστέρησης καθώς επίσης λόγω του ότι αρκετά δεδομένα τα οποία είναι απαραίτητα για την συγκρότηση Γ.Σ.Π. είναι απόρρητα για λόγους απόλυτα κατανοητούς εθνικής ασφαλείας .

5.4.1) Εφαρμογές Γ.Σ.Π. σε θέματα περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος

Οι περιβαλλοντικές εφαρμογές των Γ.Σ.Π. που έχουν εφαρμοσθεί και καταγραφεί είναι αναρίθμητες και μόνο ενδεικτικά παρουσιάζονται κάποιες παρακάτω. Το περιβάλλον ήταν αυτό το οποίο οδήγησε στην κατ' αρχήν εφαρμογή των Γ.Σ.Π. και αποτέλεσε μια ισχυρή κινητήρια δύναμη στην εφαρμογή του πρώτου Γ.Σ.Π. στον Καναδά στα μέσα της δεκαετίας του 1960. Η ανάπτυξη του Καναδικού Γ.Σ.Π. στη δεκαετία του 1960 προέκυψε από την ανάγκη εφαρμογής πολιτικών πέραν της χρήσης γης (Longley et al., 2001).

Ο Gualtieri και ο Tartaglia (1998) παρουσίασαν ένα μοντέλο πρόβλεψης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προκαλείται στις πόλεις από την κυκλοφορία αυτοκινήτων. Στόχος τους ήταν να αναπτύξουν ένα σύστημα υποστήριξης λήψεων αποφάσεων που θα συντελούσε στη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης η οποία προκαλείτο από την οδική κυκλοφορία. Ένα τέτοιο σχεδιασμένο σύστημα προσομοίωσης αποτελείται από ένα περιεκτικό μοντέλο πρόβλεψης ποιότητας αέρα βασισμένο σε ισχυρή διαχείριση δεδομένων, ορθή χρήση μαθηματικών και μια φιλική διεπαφή μεταξύ των αριθμητικών δεδομένων και των κυκλοφοριακών χειριστών. Ο πυρήνας του συστήματος αποτελείται από έναν αριθμό μαθηματικών υπομοντέλων. Τα υπομοντέλα είναι ενσωματωμένα σε ένα Γ.Σ.Π. που επιτρέπει τη χρήση χωρικών συντεταγμένων για να περιγράψει τη δομή αστικών περιοχών, οδικά δίκτυα και διασπορά των ρύπων στην ατμόσφαιρα.

Τα Γ.Σ.Π. μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση δασικών πυρκαγιών. Καταλαβαίνοντας την κατεύθυνση, την τοποθεσία, το ποσοστό εξάπλωσης, την ένταση μιας πυρκαγιάς, και τις καμένες περιοχές, προσλαμβάνει κανείς κρίσιμα στοιχεία τα οποία εισαγόμενα σ' ένα Γ.Σ.Π. επιβοηθείται στο μακροπρόθεσμο προγραμματισμό και στη χάραξη αποτελεσματικών στρατηγικών καταστολής, δασικών πυρκαγιών. Η χαρτογράφηση της κατεύθυνσης του καπνού που προκαλείται από την πυρκαγιά είναι επίσης σημαντικό δεδομένο το οποίο πρέπει επίσης να εισαχθεί σε αυτά τα Γ.Σ.Π. Γιατί ο καπνός μπορεί να διαδοθεί σε οικολογικά ευαίσθητες περιοχές ή σε αναπτυσσόμενες περιοχές, προκαλώντας περαιτέρω απώλειες ζώων και ζημίες σε ιδιοκτησίες. Το πιο σημαντικό είναι ότι το Γ.Σ.Π. μπορεί να χρησιμοποιηθεί πριν συμβεί

μια πυρκαγιά για να βοηθήσει στο σχεδιασμό στρατηγικών πρόληψης της (www.esri.com). Ανάλογη είναι και η περίπτωση μελέτης των Jaiswal, et al., (2002) που ακολουθεί. Μια δασική πυρκαγιά μπορεί να αποτελέσει πραγματική οικολογική καταστροφή, ανεξάρτητα των αιτίων που την προκαλούν (φυσικά αιτία ή ανθρώπινη δραστηριότητα). Είναι αδύνατο να ελεγχθεί η φύση, αλλά είναι δυνατό να χαρτογραφηθούν οι ζώνες κινδύνου δασικής πυρκαγιάς και με αυτόν τον τρόπο να ελαχιστοποιηθεί η συχνότητα εμφάνισης μιας πυρκαγιάς και να αποτραπεί η ζημία. Οι ζώνες κινδύνου δασικής πυρκαγιάς είναι θέσεις όπου μια πυρκαγιά είναι πιθανό να αρχίσει, και απ' όπου μπορεί εύκολα να διαδοθεί σε άλλες περιοχές. Η πρόβλεψη των παραγόντων που επηρεάζουν το περιστατικό της πυρκαγιάς και που καταλαβαίνουν τη δυναμική συμπεριφορά της πυρκαγιάς είναι κρίσιμες πτυχές της διαχείρισης πυρκαγιάς. Μια ακριβής εκτίμηση των προβλημάτων μιας δασικής πυρκαγιάς και αποφάσεων σχετικά με τις μεθόδους λύσης μπορεί να γίνει ικανοποιητικά όταν ένας χάρτης ζώνης κινδύνου πυρκαγιάς, όπως αυτοί που παράγονται από Γ.Σ.Π., είναι διαθέσιμος.

Επίσης, δορυφορικά δεδομένα τα οποία μπορούν να εισαχθούν προς διαχείριση σε ένα Γ.Σ.Π. διαδραματίζουν ένα ζωτικής σημασίας ρόλο στον προσδιορισμό και τη χαρτογράφηση δασικών πυρκαγιών και στην καταγραφή της συχνότητας στην οποία διαφορετικοί τύποι/ζώνες βλάστησης επηρεάζονται. Ένα Γ.Σ.Π. λοιπόν μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά για να συνδυάσει τους διαφορετικούς παράγοντες πρόκλησης δασικών πυρκαγιών για την οροθέτηση του χάρτη ζωνών επικινδυνότητας δασικών πυρκαγιών.

Οι Polufito et al., (2003) πρότειναν ένα πρότυπο για να καθορίσει την ατμοσφαιρική ποιότητα στις αστικές περιοχές το οποίο στηρίζεται σε ένα Γ.Σ.Π. Αυτό το σύστημα επιτρέπει την ολοκλήρωση, το χειρισμό, την ανάλυση και την προσομοίωση των χωρικών και χρονικών δεδομένων περιβαλλοντικής συγκέντρωσης του κυρίου ρύπου. Επιτρέπει ακόμη στους χρήστες να χαρακτηρίζουν και να αναγνωρίζουν περιοχές με μια πιθανή αύξηση ή μια βελτίωση στην κατάσταση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Είναι επίσης δυνατό να υπολογισθούν οι προηγούμενες ή οι παρούσες συνθήκες με την αλλαγή βασικών εισαγόμενων πληροφοριών όπως κυκλοφοριακή ροή ή τα ποσοστά εκπομπών. Επιπλέον το πρότυπο αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εξετάσει τη συμμόρφωση της τοπικής τυποποιημένης ποιότητας αέρα, να μελετήσει τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο των νέων βιομηχανιών ή για να καθορίσει αλλαγές στις συνθήκες όταν αυξάνεται η κυκλοφορία οχημάτων.

Σύμφωνα με τον Salem (2003) τα Γ.Σ.Π. αποτελούν σημαντικό εργαλείο ελέγχου της βιοποικιλότητας, γιατί έχουν τη δυνατότητα να προσαρμόζουν τη μεγάλη ποικιλία χωρικών δεδομένων. Οι πληροφορίες που ενσωματώνονται σε ένα Γ.Σ.Π. χρησιμοποιούνται σε έρευνες στόχων και σχήματα ελέγχου. Δεδομένα τα οποία αφορούν τα είδη και τη διασπορά των βιοτόπων για διαφορετικές ημερομηνίες επιτρέπουν τον έλεγχο (παρακολούθηση) της περιοχής και την έκταση της αλλαγής.

Οι Boteva et al., (2004) ανέπτυξαν μια μέθοδο η οποία βασίζονταν στα Γ.Σ.Π. και χρησιμοποιούσε την αξιολόγηση, (μέθοδος πολλαπλών κριτηρίων), για να καθορίσει τη σημασία συντήρησης των κοινοτήτων και των βιοτόπων βλάστησης για την περιπτώσιολογική μελέτη μιας προτεινόμενης περιοχής για ένταξη στο δίκτυο Natura 2000 στη βορειοδυτική ακτή της Κρήτης στην Ελλάδα.

Ο Marulli και ο Mallarach (2005) ανέπτυξαν μια νέα μεθοδολογία για την αξιολόγηση του τοπίου και την οικολογική συνδετικότητα σε περιφερειακή κλίμακα. Η μέθοδος έχει εξ ολοκλήρου τυποποιηθεί χρησιμοποιώντας τη μαθηματική γλώσσα, και υποστηρίζεται από την τοπολογική ανάλυση ενός χάρτη χρήσεων γης κλίμακας 1:25.000 και έχει αναπτυχθεί με τη χρήση Γ.Σ.Π. Η μέθοδος επιτρέπει την επεξεργασία μιας διάγνωσης της συνδετικότητας των επίγειων οικοσυστημικών τοπίων, βάσει ενός προηγουμένως καθορισμένου συνόλου οικολογικών λειτουργικών περιοχών και ενός υπολογιστικού μοντέλου κόστους-αποστάσης που περιλαμβάνει την επίδραση εμποδίων. Το τελευταίο συστατικό λαμβάνει υπόψη τον τύπο του εμποδίου, την επίδραση της απόστασης, και τον παρακείμενο τύπο χρήσης γης και βλάστησης. Καθορίστηκαν έτσι, δύο νέοι σύνθετοι δείκτες: ένας για την οικολογική συνδετικότητα και ένας για την επίδραση των εμποδίων. Το πρακτικό ενδιαφέρον του μοντέλου αυτού είναι ότι όχι μόνο επιτρέπει μια οικονομικώς αποδοτική αξιολόγηση της τρέχουσας κατάστασης, αλλά έχει προβλεπτικές ικανότητες, επιτρέποντας την ποσοτική εκτίμηση και σύγκριση των επιδράσεων που προέρχονται από διαφορετικά σενάρια σχεδιασμού, ή της διαφορετικής υποδομής εναλλακτικών λύσεων στο τοπίο και στην οικολογική συνδετικότητα.

Οι Svoray et al., (2005) χρησιμοποίησαν ένα Γ.Σ.Π. το οποίο ενσωμάτωνε την μεθοδολογία των πολλαπλών κριτηρίων προκειμένου να αξιολογήσουν την καταλληλότητα των οικολογικά ευαίσθητων περιοχών του Ισραήλ για τέσσερις πιθανές χρήσεις γης: καταφύγια άγριας ζωής, δασικές φυτείες, κατοικημένες περιοχές και βιομηχανικές περιοχές.

Ο Phua και ο Minowa (2005), παρουσίασαν ένα Γ.Σ.Π. βασισμένο στη μεθοδολογία των πολλαπλών κριτηρίων για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με το

προγραμματισμό συντήρησης δάσους στην περιοχή της Μαλαισίας, σε μια κλίμακα τοπίου. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει στους υπευθύνους για τη λήψη αποφάσεων να αξιολογούν τις σχετικές προτεραιότητες της συντήρησης των δασικών περιοχών, βασιζόμενοι σε ένα σύνολο προτιμήσεων, κριτηρίων και δεικτών για την περιοχή.

Οι Chalkias et al., (2006) περιγράφουν μια μεθοδολογία η οποία στηρίζεται σε Γ.Σ.Π. και στην τηλεπισκόπηση (Remote Sensing) για την εκτίμηση της περιβαλλοντικής υποβάθμισης που προκαλείται από το τεχνητό φωτισμό κατά τη διάρκεια της νύκτας στην περιοχή της Αθήνας. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν νυκτερινές δορυφορικές εικόνες και αναλογικοί χάρτες για τη δημιουργία χωρικής βάσης δεδομένων του Γ.Σ.Π. για την υπό μελέτη περιοχή. Μέσω του Γ.Σ.Π. έγινε ανάλυση των δεδομένων. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης ήταν μια σειρά χαρτών στους οποίους απεικονίζονταν η άμεση ή έμμεση ρύπανση από τα φώτα γύρω από την πόλη της Αθήνας.

Η τεχνολογία των Γ.Σ.Π. διαδραματίζει ένα ζωτικής σημασίας ρόλο στη διαχείριση πληροφοριών που αφορούν περιβαλλοντικά θέματα. Τα Γ.Σ.Π. γίνονται η αρχική αποθήκη πληροφοριών που μπορεί να προσεγγιστούν γρήγορα ακόμη και σε περίπτωση ανάγκης (π.χ. πυρκαγιά).

Τα Γ.Σ.Π. έχουν αρκετές δυνατότητες με τον εξοπλισμό τον οποίο διαθέτουν με σημαντικότερη την σε πραγματικό χρόνο λήψη και μετάδοση πληροφοριών. Η γρήγορη πρόσβαση στις πληροφορίες και η αποτελεσματικότητα που τα Γ.Σ.Π. παρέχουν, οδηγούν στην ορθολογικότερη διαχείριση του φυσικού περιβάλλοντος.

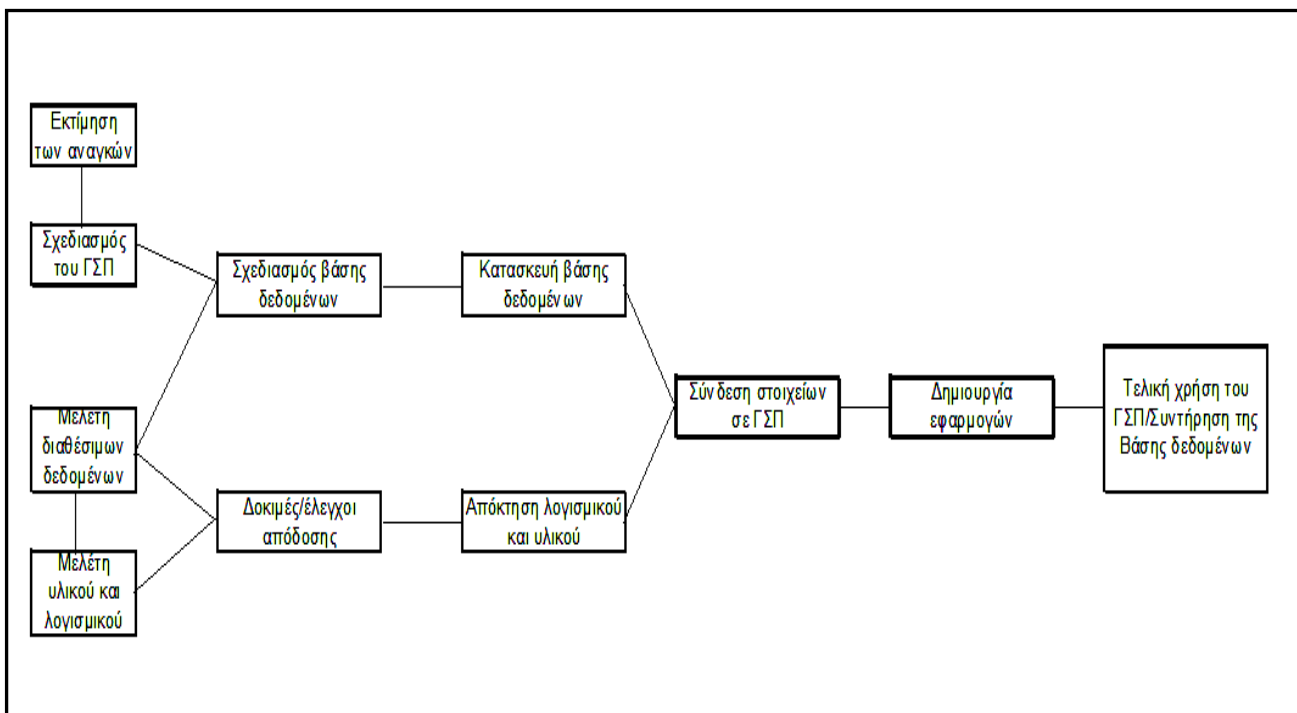
5.4.2) Η διαδικασία δημιουργίας ενός Γ.Σ.Π.

Από την ανάλυση που έγινε στις προηγούμενες υποενότητες και από τα ενδεικτικά παραδείγματα τα οποία παρατέθηκαν και αντλήθηκαν από ένα μεγάλο βιβλιογραφικό απόθεμα περιπτωσιολογικών παρουσιάσεων - εφαρμογών Γ.Σ.Π. μπορούμε να συνάγουμε το συμπέρασμα ότι τα Γ.Σ.Π. είναι μια εφαρμογή πληροφοριακών συστημάτων η οποία απαιτεί τη δημιουργία μιας μεγάλης βάσης δεδομένων ώστε να μπορεί να αποδώσει ικανοποιητικά.

Σ' αντίθεση με άλλες εφαρμογές υπολογιστών όπου ο χρήστης μπορεί να παράγει αμέσως μετά την αγορά του απαραίτητου υλικού και λογισμικού, η χρήση του Γ.Σ.Π. προϋποθέτει την ύπαρξη βάσης γεωγραφικών δεδομένων, το κατάλληλο υλικό και λογισμικό και το σχεδιασμό για τη δημιουργία κατάλληλων εφαρμογών. Όλα αυτά τα

στοιχεία θα πρέπει να εγκατασταθούν, να διασυνδεθούν και να ελεγχθούν προτού οι τελικοί χρήστες να μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο Γ.Σ.Π.

Η διαδικασία η οποία ακολουθείται γενικά προκειμένου να δημιουργηθεί ένα Γ.Σ.Π. είναι αυτή η οποία περιγράφεται στο παρακάτω διάγραμμα ροής, με μικρές μεταβολές ή προσαρμογές ανάλογα με το θέμα το οποίο εξετάζεται κάθε φορά καθώς επίσης τον σκοπό και τους στόχους τους οποίους καλείται να εξυπηρετήσει.



Σχήμα 5.2: Διάγραμμα Ροής: Η Διαδικασία Δημιουργίας ενός Γ.Σ.Π.
Πηγή:προσαρμογή από το: Local Government GIS Demonstration Grant
(www.di.unipi.it)

5.4.3)Πρόταση για ένα ολοκληρωμένο σύστημα Γ.Σ.Π. για το Παρατηρητήριο του

Υμηττού

Στην παρούσα φάση της εργασίας γίνεται μια προσπάθεια περιγραφής του Γ.Σ.Π. του Παρατηρητηρίου για τον Υμηττό. Θα πρέπει να επισημανθεί ότι προκειμένου αυτό να λειτουργήσει χρειάζεται μια σειρά από εξειδικευμένες μελέτες οι οποίες δε μπορεί να είναι αντικείμενο της παρούσας εργασίας, η περαιτέρω διερεύνηση τους, καθώς και την απαιτούμενη τεχνική υποστήριξη σε άκρως εξειδικευμένο λογισμικό και τεχνικό εξοπλισμό. Απλώς εδώ γίνεται μια συνοπτική περιγραφή.

Η ανάλυση των δασικών οικοσυστημάτων στηρίζεται στην απογραφή και επεξεργασία μεγάλου όγκου πληροφοριών. Οι πληροφορίες αυτές (χωρικές και μη) είναι συνήθως πολυσύνθετες και ταξινομούνται σε διάφορα επίπεδα με βάση την ανάλυση η οποία προκύπτει από τον σχεδιασμό της χρήσης του Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών. Η οργάνωση του συστήματος απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό στο βαθμό ανάλυσης που επιζητεί η εκάστοτε διερεύνηση του προβλήματος. Το Γ.Σ.Π. είναι το μέσο διασύνδεσης της χωρικής και περιγραφικής πληροφορίας όπως προαναφέρθηκε μέσα από το οποίο προβάλλονται πρωτογενή και δευτερογενή ψηφιακά δεδομένα.

Για μια γεωγραφική ενότητα όπως είναι ένα δάσος, εισάγονται στο Γ.Σ.Π. διάφορα διανυσματικά χαρτογραφικά επίπεδα πληροφοριών που συνθέτουν την εικόνα του δάσους έτσι όπως αυτή είναι επιθυμητή από τη σκοπιά του αναλυτή. Η σύνθεση περισσότερων του ενός επιπέδου διανυσματικής πληροφορίας σε μια ενιαία άποψη δίνει μια πιο σύνθετη εικόνα που μπορεί να μεταφράζεται και σε συσχετίσεις μεταξύ των επιπέδων που συμμετέχουν σ' αυτήν.

Ο Υμηττός αποτελεί και αυτός ένα δασικό οικοσύστημα με τις ιδιαιτερότητες οι οποίες περιγράφηκαν στο σχετικό εδώ κεφάλαιο παρουσίασης του και οι οποίες, μιλώντας πολύ γενικευμένα, κατά πλειονότητα προέρχονται από το ιδιοσυστατικό γεγονός ότι είναι ένα περιαστικός ορεινός όγκος που υπόκειται στις επιδράσεις της πόλης και των παραγώγων των δραστηριοτήτων του οικιστικού ιστού της ολοένα αναπτυσσόμενης Αθήνας. Παρ' όλες αυτές τις ιδιαιτερότητες οι οποίες θα ληφθούν υπ' όψη η λειτουργία του προτεινόμενου Παρατηρητηρίου θα βασίζεται εν τέλει σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα Γεωγραφικών πληροφοριών το οποίο θα είναι ικανό να διαχειρίζεται, όπως και στις περιπτώσεις που προαναφέρθηκαν, ένα σύνολο γεωγραφικών πληροφοριών σχετικών με τη λειτουργία ενός δασικού οικοσυστήματος.

Ένα Γ.Σ.Π. για το Παρατηρητήριο του Υμηττού θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ορισμένα χαρακτηριστικά τα κυριότερα των οποίων εκφράζεται η άποψη ότι θα είναι :

- ◆ Δυνατότητα να διαχειρίζεται μεγάλες και ετερογενείς Βάσεις Δεδομένων.
- ◆ Δυνατότητα για ανάκτηση πληροφοριών από τις Βάσεις Δεδομένων σχετικά με την ύπαρξη, τη θέση και τις ιδιότητες ενός μεγάλου εύρους χωρικών και μη αντικειμένων.
- ◆ Ευελιξία στο σχεδιασμό του συστήματος ώστε αυτό να προσαρμόζεται εύκολα στις εκάστοτε απαιτήσεις διαφορετικών χρηστών.

- ♦ Να συνδυάζει και να αναλύει δεδομένα τα οποία προέρχονται από διαφορετικές πηγές μέσω της λειτουργίας της επικάλυψης ή επίθεσης (overlay) διαφορετικών επιπέδων πληροφοριών. Συγκεκριμένα αυτή η διαδικασία έχει ως εξής: Στις επικαλύψεις πολυγώνων χαρακτηριστικά από δυο επίπεδα ενώνονται γεωμετρικά και έτσι παράγονται νέα χαρακτηριστικά, οι τιμές των οποίων ενημερώνονται από τις τιμές που υπάρχουν στα δύο αρχικά επίπεδα πληροφοριών και δημιουργούνται νέες σχέσεις. Με τη βοήθεια εν συνεχεία μιας βάσης δεδομένων μπορούν να πραγματοποιηθούν διαδικασίες επεξεργασίας και ανάλυσης αυτών των δεδομένων.
- ♦ Δυνατότητα να παράγει το σύστημα νέα γνώση από ήδη υπάρχουσα κατά την διάρκεια των επεξεργασιών.

Το Γ.Σ.Π. θα κωδικοποιεί, αναλύει, συνθέτει και απεικονίζει πληροφορίες για τον ορεινό όγκο του Υμηττού και ως στόχο θα έχει την διατήρηση και αναβάθμιση του. Η λειτουργία του Γ.Σ.Π. για το Παρατηρητήριο του Υμηττού θα στηρίζεται στη βάση δεδομένων που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από διάφορους χρήστες για την κάλυψη πληροφοριακών αναγκών τους. Η βάση αυτή θα αποτελείται από πληροφοριακά επίπεδα που αφορούν την ίδια την γεωγραφική περιοχή και είναι αυστηρά προσανατολισμένα σε ένα κοινό γεωγραφικό σύστημα ώστε να καθίσταται δυνατός ο συνδυασμός τους. Επιπλέον, θα επιτρέπουν τη χωρική ανάλυση των πληροφοριών δια μέσου συνόλου εντολών που μπορεί να δίνει ο χρήστης όσο συχνά θέλει π.χ. εμφάνιση των σημείων που φύεται δασική βλάστηση κωνοφόρων ειδών.

Το Γ.Σ.Π. του Παρατηρητηρίου θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή θεματικών ηλεκτρονικών χαρτών, δηλαδή την παραμετρική απεικόνιση διαφόρων γραφικών στοιχείων ανάλογα με τα περιγραφικά δεδομένα με τα οποία σχετίζονται.

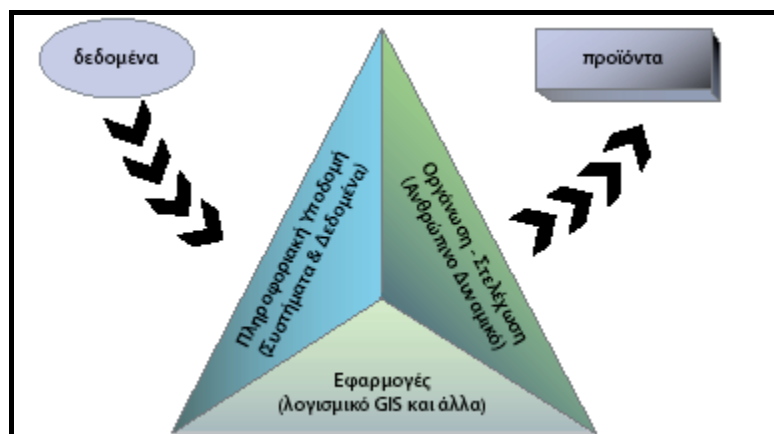
Ένας ηλεκτρονικός χάρτης θεωρείται διαδραστικός (interactive map), γιατί δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη, εκτός από την παραδοσιακή εκτύπωση, να θέσει ερωτήματα και να πάρει απαντήσεις. Στην περίπτωση των ηλεκτρονικών χαρτών σε αρχεία εικόνας τα πλεονεκτήματα του σε σχέση με τον έντυπο είναι:

- Δυνατότητα μεγέθυνσης των γεωγραφικών οντοτήτων χωρίς φυσικά να ξεπερνά την ονομαστική κλίμακα του χάρτη
- Σύνδεση του χάρτη (hyperlink), με αρχεία φωτογραφιών ή video
- Εύκολη μεταφορά του σε ηλεκτρονικούς αποθηκευτικούς χώρους, δισκέτες, CD κ.ά.
- Εύκολη αποστολή του μέσω του διαδικτύου
- Δυνατότητα πολλαπλής εκτύπωσης από τον παραλήπτη

Για να λειτουργήσει παραγωγικά το Γ.Σ.Π. του Παρατηρητηρίου του Υμηττού θα πρέπει να υπάρχει Υποδομή Χωρικών ή Γεωγραφικών Δεδομένων ορισμένα από τα οποία θα πρέπει να είναι:

- ✓ **περιβαλλοντικά δεδομένα** βάση των στοιχείων της Ευρωπαϊκής Ένωσης (CORINE LAND USE, NATURA 2000 κ.λπ.).
- ✓ **ψηφιακά αρχεία** Χωροταξικών και Περιφερειακών προγραμμάτων (π.χ. ΣΧΟΑΠ, ΠΕΠ) καθώς και στοιχεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπως εκείνα τα οποία συνοδεύουν ως τεκμηρίωση τα Τεχνικά Δελτία των συνχρηματοδοτούμενων προγραμμάτων.
- ✓ **χαρτογραφικά αρχεία**
 - ♦ ψηφιακά υπόβαθρα εδάφους (εδαφικοί τύποι, ανάγλυφο, καταλληλότητες εδαφών, σχέσεις με φυσική κάλυψη, χρήσης γης κ.ά.)
 - ♦ γεωλογικά δεδομένα (γεωλογικοί σχηματισμοί, πετρώματα κ.ά.)
 - ♦ δεδομένα υποβάθμισης περιβάλλοντος (διάβρωση, ρύπανση, μέτρα προστασίας)
 - ♦ μετεωρολογικά/κλιματολογικά δεδομένα (κλίμα, βροχωπτόσεις, χιόνια, ηλιοφάνεια, άνεμοι θερμοκρασία, υγρασία κ.ά.)
 - ♦ αεροφωτογραφίες
 - ♦ δορυφορικές εικόνες
 - ♦ ορθοφωτοχάρτες,
 - ♦ δίκτυο χωροσταθμικών καμπύλων,
 - ♦ υδρογραφικό και οδικό δίκτυο
- ✓ **δίκτυο ηλεκτρονικών υπολογιστών** εξοπλισμένο με εξειδικευμένα λειτουργικά προγράμματα
- ✓ **δημιουργία δικτυακού τόπου και ιστοσελίδας** με τη χρήση κατάλληλου λογισμικού με το οποίο θα δίνεται πρόσβαση στις πληροφορίες (δράσεις ανακοινώσεις του Παρατηρητηρίου) και στους ηλεκτρονικούς χάρτες του συστήματος εύκολα και παραγωγικά.

Σημειώνεται ότι η διαρκής ενημέρωση της βάσης δεδομένων αποτελεί ζωτικής σημασίας προϋπόθεση για την ορθολογική λήψη αποφάσεων προστατευτικής μορφής. Η δομή του πληροφοριακού συστήματος του Παρατηρητηρίου για τον Υμηττό θα είναι ανάλογη με αυτή που εύστοχα παρουσιάζεται στο σχήμα που ακολουθεί και είναι αυτή που έχει υιοθετηθεί από την Εγνατία Οδό.



Σχήμα 5.3: Δομή πληροφοριακού συστήματος
Πηγή: <http://observatory.egnatia.gr>.

Τα προϊόντα του Παρατηρητηρίου του Υμηττού όπως ειπώθηκε θα είναι πληροφορίες και δεδομένα για την περιοχή μελέτης, καθώς και θεματικοί ηλεκτρονικοί χάρτες με δυνατότητα παραγωγής τους σε έντυπη μορφή που θα αναπαριστούν τόσο συγκεντρωτικές όσο και αναλυτικές πληροφορίες-αναφορές επί καθημερινής βάσης, σε ότι αφορά τη βλάστηση και τις συγκεντρώσεις των ατμοσφαιρικών ρύπων.

5.4.4) Το Παρατηρητήριο για τον Υμηττό: περιγραφή μιας προσομοίωσης λειτουργίας του με την χρήση Γ.Σ.Π.(G.I.S.)

Ο αριθμός των αναλύσεων και των επεξεργασιών οι οποίες μπορούν να εκτελεστούν από ένα Γ.Σ.Π. είναι αρκετά μεγάλος και προσδιορίζεται κυρίως από το κατά πόσο είναι σωστός και επιτυχημένος ο σχεδιασμός του. Ανάμεσα στο μεγάλο αριθμό γεωγραφικών αναλύσεων, μπορεί να διακριθεί και η προσομοίωση δηλαδή η ικανότητα ανάπτυξης ενός συστήματος συνθηκών, στοιχείων και συμπερασμάτων υπό τύπον μιας μαθηματικής περιγραφής η οποία προσομοιάζει στις συνθήκες της πραγματικότητας και τα αποτελέσματα προγραμμάτων τα οποία μπορούν να συμβούν διαμέσου του χρόνου (Μανιάτης, 1996).

Αυτός είναι ο ορισμός της προσομοίωσης - προοίμιο της πλήρους λειτουργίας ενός Γ.Σ.Π. Όμως δεν ακολουθείται εδώ αυτή η εκδοχή γιατί δεν ήταν φυσικά δυνατόν στα πλαίσια αυτής εδώ της εργασίας να σχεδιασθεί μια πλήρης προσομοίωση τυπολογίας εφαρμογής, μιας προσομοίωσης δηλαδή η οποία θα μπορούσε να τεθεί σε εφαρμογή ως δοκιμή κατά το στάδιο προετοιμασίας ενός πραγματικού μοντέλου ολοκληρωμένης λειτουργίας του Γ.Σ.Π. του προτεινόμενου Παρατηρητηρίου.

Η προσομοίωση η οποία συνοδεύει την παρούσα εργασία αφορά μια πολύ πιο απλή προσομοιωτική απεικόνιση του επιπέδου πρωτογενούς συλλογής πληροφοριών του Παρατηρητηρίου. Δηλαδή γίνεται προσπάθεια ναδειχθεί ένα πιθανό αποτέλεσμα από την συγκέντρωση στοιχείων από το Παρατηρητήριο ως εάν το Παρατηρητήριο είναι ήδη εν λειτουργία. Εάν λοιπόν λειτουργούσε το Παρατηρητήριο θα μας έδινε αποτελέσματα για τις συγκεντρώσεις των ρύπων NO , NO_2 , SO_2 , O_3 από τους πέντε σταθμούς που θα είναι διασκορπισμένοι στο ορεινό όγκο του Υμηττού, με βάση και κριτήριο τις ιδιαιτερότητες τις οποίες παρουσιάζουν οι επιλεγμένες περιοχές εγκατάστασης από άποψη δασικής βλάστησης.

Το κριτήριο δηλαδή εγκατάστασης για τις ανάγκες της προσομοίωσης των σταθμών μέτρησης ήταν τοπολογικό επί τη βάσει δεδομένων τα οποία αφορούσαν την ύπαρξη, το ποσοστό και την σύνθεση της δασικής βλάστησης. Αυτή ήταν η αιρετή αλλά και σημαντική παράμετρος η οποία λήφθηκε υπ' όψη για την τοποθέτηση των σταθμών της προσομοίωσης.

Στις περιοχές όπου τοποθετούνται οι σταθμοί προς χάρη της προσομοίωσης η βλάστηση παρουσιάζει ενδιαφέρον, όμως ο αριθμός των σταθμών καθώς και η θέση τους είναι εντελώς ενδεικτική. Σίγουρα κατά την πραγματική εφαρμογή λειτουργία του Γ.Σ.Π. του προτεινόμενου Παρατηρητηρίου, η εγκατάσταση των σταθμών θα λαμβάνει υπ' όψη της και άλλες παραμέτρους εξίσου σημαντικές όπως το ανάγλυφο του εδάφους, κλιματολογικά στοιχεία (π.χ. άνεμο) αφού θα έχουν προηγηθεί σχετικές τομεακές μελέτες και μια τελική μελέτη επιλογής των χώρων εγκατάστασης. Ίσως μάλιστα προκαταρκτικά τοποθετηθούν και δοκιμαστικοί σταθμοί, λαμβάνοντας υπ' όψη όλο το θεματικό και θεσμικό πλαίσιο (π.χ. περιβαλλοντικές μελέτες, μελέτες δικτύου NATURA 2000, εφαρμογές χωρικών ρυθμίσεων κ.ο.κ.).

Η επιλογή των συγκεκριμένων ρύπων, της προσομοίωσης έγινε με βάση την βιβλιογραφική ανασκόπηση (βλ. κεφάλαιο 4^ο), που παρουσιάζει τους εν λόγω ρύπους ως ιδιαίτερα επιβλαβείς για τη δασική βλάστηση σε διαφορετικές βέβαια συνθήκες αλλά που όπως ήδη ειπώθηκε *ceteris paribus* θεωρούνται ικανές ενδείξεις για το τι πιθανόν συμβαίνει στον Υμηττό και για αυτό το λόγο θεμελιώνουν την αναγκαιότητα σύστασης - λειτουργίας του προτεινόμενου Παρατηρητηρίου.

Όταν το Παρατηρητήριο λειτουργήσει θα μελετήσει όχι μόνο τους παραπάνω αλλά και νέους ρύπους που ίσως υπάρχουν στην περιοχή μελέτης και επιδρούν αρνητικά στη δασική βλάστηση.

Οι συγκεντρώσεις των ρύπων λήφθηκαν από την έκθεση της ΕΑΡΘ του 2005 η οποία θεωρείται και η πλέον εγκυρότερη ως επίσημη πηγή παροχής στοιχείων για την Αθήνα σε ότι αφορά την ατμοσφαιρική ρύπανση. Η επιλογή των σταθμών από τους οποίους λήφθηκαν οι συγκεντρώσεις των ρύπων, ελλείπει πραγματικών δεδομένων, είναι ο σταθμός Νέας Σμύρνης, σταθμός Ζωγράφου, σταθμός Αγίας Παρασκευής σταθμός Ελευσίνας και σταθμός Πειραιά 1. Κανένας από τους παραπάνω σταθμούς δεν ικανοποιεί πλήρως τις ανάγκες επιμέτρησης των επιπτώσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη δασική χλωρίδα του Υμηττού, αλλά επιλέγηκαν με βάση τα εξής δύο κριτήρια:

α) οι τρεις σταθμοί (Νέας Σμύρνης, Ζωγράφου, Αγίας Παρασκευής) λόγω της σχετικής εγγύτητας τους στην περιοχή μελέτης και

β) οι σταθμοί Ελευσίνας και Πειραιάς 1 επιλέχθηκαν λόγω της συγκέντρωσης βιομηχανικών δραστηριοτήτων στις περιοχές αυτές (Θριάσιο Πεδίο και βιομηχανική ζώνη Πειραιά), άρα και της έκκλησης σε αυτές των παραπάνω ρύπων (βλ. κεφάλαιο 2^ο).

Χρησιμοποιήθηκαν οι μέσες ετήσιες τιμές των ρύπων, αν και οι συγκεντρώσεις τους παρουσιάζουν σημαντικές μηνιαίες και ημερήσιες διακυμάνσεις, για το λόγο ότι οι μέσες ετήσιες τιμές αποτελούν ένα ικανοποιητικό μέτρο για την εκτίμηση των διαχρονικών τάσεων στην αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε μια προσομοίωση.

Για την πραγματοποίηση της προσομοίωσης χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό ArcGis της εταιρείας ESRI που το προμηθεύει και το υποστηρίζει και το οποίο κατέχει μια από τις πρώτες θέσεις σε πωλήσεις παγκοσμίως και χρησιμοποιείται και από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Το λογισμικό ArcGis που χρησιμοποιήθηκε είναι έκδοσης 9.1.

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν εισαγωγή των δεδομένων, σχεδιασμός, διορθώσεις και δημιουργία ψηφιακού υποβάθρου. Χρησιμοποιήθηκαν ως ψηφιακό υπόβαθρο χάρτες του προγράμματος CORINE και του δικτύου NATURA 2000 (βλ. Παράρτημα 2).

Αρχικά τοποθετήθηκαν οι πέντε σταθμοί και δόθηκαν οι μέσες ετήσιες τιμές της ΕΑΡΘ για τους παραπάνω ρύπους και για τα έτη 2003, 2004, 2005. Έτσι προέκυψαν θεματικοί χάρτες στους οποίους αποτυπώνεται η καθ' έτος συγκέντρωση του κάθε ρύπου για τρία συνεχόμενα έτη 2003, 2004, 2005 όπου διακρίνονται οι διαφορετικές κατ' έτος συγκεντρώσεις των ρύπων.

Στη συνέχεια φτιάχτηκαν τα πολύγωνα της βλάστησης και έγιναν πιθανές ενδεικτικές παρατηρήσεις για τη φυλλόπτωση, την ανάπτυξη και τη νέκρωση των δέντρων

του κάθε τύπου βλάστησης (οικοτόπου), ανάλογα με τις συγκεντρώσεις του καθενός ρύπου και παρήχθησαν οι σχετικοί θεματικοί χάρτες.

Ανάλογα με τα αποτελέσματα τα θα οποία δίνονται όταν το Γ.Σ.Π. βρεθεί σε πλήρη ανάπτυξη και λειτουργία θα λαμβάνονται και τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία του Υμηττού. Για παράδειγμα: τα αποτελέσματα θα αποτυπώνονται σε θεματικούς χάρτες (βλ. Παράρτημα 2). Βάση των αποτελεσμάτων θα λαμβάνονται και μέτρα όπως μείωση /απαγόρευση της κυκλοφορίας της περιφερειακής οδού Υμηττού, η αναδάσωση με είδη ανθεκτικά σε κάποιους ρύπους που παρουσιάζουν αυξημένες ή και αυξητικές συγκεντρώσεις και οδηγούν σε νέκρωση της υπάρχουσας βλάστησης μιας έκτασης κ.ά.

Σ' ανάλογη βάση θα λειτουργεί και το Παρατηρητήριο αλλά με πιο σύνθετες παρατηρήσεις οι οποίες θα λαμβάνουν υπ' όψη πέρα από την ατμοσφαιρική ρύπανση και όλους τους άλλους παράγοντες που υπεισέρχονται σε ένα οικοσύστημα (π.χ. έδαφος, νερό, κλίμα κ.ά.) καθώς και πιο σύνθετες διεργασίες περαιτέρω επεξεργασία και συσχέτιση δεδομένων, ώστε να παράγονται αξιόπιστα και διαχειρίσιμα αποτελέσματα.

Σε καμία περίπτωση τα αποτελέσματα του παραδείγματος δεν αποτελούν πραγματικά στοιχεία, πρόκειται για μια ενδεικτική απεικόνιση και τίποτα άλλο, ικανή όμως να ενισχύσει την ιδέα και την αναγκαιότητα λειτουργίας του Παρατηρητηρίου, και να την κάνει κατανοητή. Σε πραγματικούς χρόνους και βάσει πραγματικών δεδομένων η λειτουργία του Γ.Σ.Π. θα είναι σε θέση να παρέχει έγκυρη επίκαιρη και συστηματική πληροφορία.

Η οργάνωση και λειτουργία του Γ.Σ.Π. του Υμηττού απαιτεί αρκετή έρευνα και μελέτες πριν την τελική του λειτουργική εκδοχή, πράγμα που ξεφεύγει από το σκοπό αυτής εδώ της εργασίας, αποτελεί όμως έναυσμα για μελλοντική διερεύνηση. Σκοπός της εργασίας ήταν ως αναφέρθηκε η υποστήριξη και τεκμηρίωση της ιδέας για την οργάνωση και λειτουργία του Παρατηρητηρίου και η περιγραφή της δομής του στόχος ο οποίος θεωρείται ότι επετεύχθη και όχι το Παρατηρητήριο ως τεχνικό μέρος. Όλα τα υπόλοιπα που εδώ αναφέρονται μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο άλλων εργασιών στο μέλλον.

5.5) Η συνολική εικόνα

Το Παρατηρητήριο για τον Υμηττό θα αποτελέσει ένα σύνθετο μεθοδολογικό και επιχειρησιακό εργαλείο για την αξιολόγηση των επιπτώσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη δασική χλωρίδα του Υμηττού. Η λειτουργία του Παρατηρητηρίου θα στηρίζεται στη

συγκέντρωση και επεξεργασία βασικών δεδομένων (ποσοτικών-ποιοτικών) περιβαλλοντικού χαρακτήρα καθώς και στοιχείων που συνδέονται με την υπό μελέτη περιοχή. Το Παρατηρητήριο θα λειτουργεί όχι μόνο ως πηγή συλλογής και ανάλυσης δεδομένων και πληροφοριών αλλά θα αποτελέσει χρήσιμο εργαλείο για την υποστήριξη κατάλληλων μέτρων πολιτικής που θα αφορούν την εν λόγω περιοχή.

Μέσω του Παρατηρητηρίου θα εδραιωθεί η ύπαρξη και ο ρόλος του Υμηττού ως περιαστικό δάσος. Το τελικό “*προϊόν*” του Παρατηρητηρίου του Υμηττού θα είναι, η μέσω ενός Ολοκληρωμένου Πληροφοριακού Συστήματος, διάχυση πληροφοριών μέσω διαδικτυακής πύλης ανοικτής σ’ όλους τους ενδιαφερόμενους πολίτες, και φορείς κυβερνητικούς και μη. Αυτό θα οδηγήσει, σε περαιτέρω περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση, αφού προϋπόθεση της ευαισθητοποίησης είναι η πληροφόρηση και η Γνώση, για την λήψη αποφάσεων συγκρότησης συγκεκριμένων πολιτικών και διατύπωσης προτάσεων μέτρων για την αειφορική διαχείριση-διατήρηση-προστασία και εμπλουτισμό του δασικού οικοσυστήματος του ορεινού όγκου του Υμηττού. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο στην προτεινόμενη δομή του Παρατηρητηρίου προνοούνται δομές επιμόρφωσης, εκπαίδευσης και διάχυσης των “*προϊόντων*” λειτουργίας του.

Το Γ.Σ.Π. του προτεινόμενου Παρατηρητηρίου θα συνεισφέρει με τη σειρά του στην διατήρηση του Υμηττού ως περιαστικού δασικού οικοσυστήματος, γι’ αυτό και επιλέγεται ως το κυριότερο μέσο λειτουργίας και έκφρασης του Παρατηρητηρίου, με την καθημερινή πληροφόρηση που θα παρέχει τόσο στο ευρύ κοινό, όσο και στους αρμόδιους φορείς, εκφρασμένης στο εύκολα κατανοητό ιδίωμα των απεικονίσεων σε χάρτες, διαφοροποιούμενης, αναλόγως του κοινού στο οποίο απευθύνονται συνθετότητας και κλιμακούμενης πολυπλοκότητας.

Το ολοκληρωμένο Γ.Σ.Π. του Παρατηρητηρίου με την υποδομή που θα διαθέτει θα μπορεί να επεκταθεί και σε άλλες παρατηρήσεις πέρα αυτών που αφορούν τις επιδράσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη δασική χλωρίδα του Υμηττού, (π.χ. πανίδα, χρήσεις γης, βιοποικιλότητα κ.ά.) και γιατί όχι στην επέκταση των παρατηρήσεων του και στα υπόλοιπα περιαστικά δάση της Αττικής, τα οποία φύονται στους υπόλοιπους ορεινούς όγκους (Πάρνηθα, Πεντέλη, Αιγάλεω, Ποικίλο Όρος) που περιβάλλουν το λεκανοπέδιο της Αττικής. Σημαντική θα είναι ακόμη η συμβολή του στις εθνικές και υπερεθνικές (Ε.Ε) προσπάθειες αειφορικής διαχείρισης των δασικών οικοσυστημάτων μέσω της διάχυσης των μεθοδολογικών επιλογών του και των πληροφοριακών εφαρμογών τις οποίες θα αναπτύξει στους τομείς της επόπτευσης συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων .

Η προτεινόμενη δομή του Παρατηρητηρίου ανταποκρίνεται τόσο στον σκοπό και την τεκμηριωμένη αναγκαιότητα σύστασης και λειτουργίας του όσο και σε μια δομή φορέα δημόσιου χαρακτήρα και συμφέροντος ο οποίος θα χαρακτηρίζεται από ευελιξία και εξειδίκευση στην καθημερινότητα της λειτουργίας του.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η εργασία αυτή συγκροτήθηκε με σκοπό να παρουσιασθεί μια πρόταση για τη σύσταση και λειτουργία ενός Παρατηρητηρίου για τον Υμηττό. Σκοπός της δηλαδή, ήταν, όπως εξ' αρχής ειπώθηκε, η παρουσίαση ενός Παρατηρητηρίου το οποίο κατά κύριο λόγο, θα συγκεντρώνει μετρήσεις, της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, στοιχεία που αφορούν τη δασική βλάστηση (ηλικία, ανάπτυξη, φυλλόπτωση, νέκρωση κ.ά.) θα επεξεργάζεται και αναλύει αυτά τα δεδομένα και θα εξαγάγει συμπεράσματα για τις επιπτώσεις των αερίων ρύπων στη δασική βλάστηση του Υμηττού.

Έθεσε ως προϋπόθεση διατύπωσης της πρότασης για τη σύσταση-λειτουργία ενός Παρατηρητηρίου για τον Υμηττό, την τεκμηρίωση αυτής της πρότασης, μέσω της επίτευξης ενός διττού στόχου που ήταν: **α)** ν' αναδειχθεί και να τεκμηριωθεί μέσω ενδείξεων, τις οποίες δίνει η βιβλιογραφία, η σκοπιμότητα αυτής της πρότασης σύστασης και λειτουργίας του εν λόγω Παρατηρητηρίου και **β)** η τεκμηρίωση ως προς τον σκοπό, της ύπαρξης με μια συγκεκριμένη προτεινόμενη δομή και μέσα, του προτεινόμενου Παρατηρητηρίου.

Η τεκμηρίωση στηρίχθηκε σε τρεις Υποθέσεις Εργασίας οι οποίες όλες επαληθεύθηκαν στην ακολουθία των κεφαλαίων με τη μέθοδο της βιβλιογραφικής έρευνας. Δια της μεθόδου αυτής συγκεντρώθηκαν οι ικανές και αναγκαίες εκείνες ενδείξεις οι οποίες θεμελιώνουν την πρόταση για τη σύσταση και λειτουργία του Παρατηρητηρίου, ως προς την αναγκαιότητα και τη σκοπιμότητα ενός τέτοιου εγχειρήματος.

Πιο συγκεκριμένα η πρώτη και κεντρική υπόθεση εργασίας, ήταν ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση της Αθήνας, η οποία συνίσταται από μια σειρά ρύπων (SO_2 , NO_2 , O_3 κ.ά.), θα πρέπει να επηρεάζει κατά βλαπτικό τρόπο τη δασική χλωρίδα του Υμηττού. Η υπόθεση αυτή επαληθεύθηκε στο τέταρτο κεφάλαιο, όπου, -ελλείψει σχετικών συγκεκριμένων μελετών για τον Υμηττό-, μέσω παρουσίασης βιβλιογραφικών αναφορών σχετικών με τις επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη δασική βλάστηση γενικά και πιο ειδικά σε δασική βλάστηση όμοια ή ομοειδή του Υμηττού ρύπων όμοιων με αυτών της Αθήνας.

Το προτεινόμενο Παρατηρητήριο όπως προβλέφθηκε και στο κεφάλαιο πέντε κατά την παρουσίαση της δομής του και κατ' αναλογία με άλλα Παρατηρητήρια (ενδεικτικά βλ. Παρατηρητήριο Εγνατίας Οδού κεφάλαιο 5^ο) θα λειτουργήσει και ως ο συλλέκτης των σχετικών βιβλιογραφικών αναφορών στο μέλλον.

Η δεύτερη υπόθεση εργασίας ήταν ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση στον Αθηναϊκό χώρο είναι το αποτέλεσμα ενός συγκεκριμένου μοντέλου ανάπτυξης και μιας συγκεκριμένης ιστορικής πορείας συγκρότησης του πολεοδομικού ιστού. Αυτή η υπόθεση επαληθεύθηκε στο δεύτερο κεφάλαιο με την παράθεση μια σειράς βιβλιογραφικών πηγών που επεξηγούν ιστορικά και από άποψη χωρικών διαδικασιών τα αίτια και τους μηχανισμούς της γέννησης της εμφάνισης και της εξέλιξης του φαινομένου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην πόλη των Αθηνών. Και ήταν σημαντικό ν' αναδειχθεί πως η ρύπανση δεν είναι μόνο αποτέλεσμα των πηγών ρύπανσης αλλά και των μηχανισμών που ιστορικά συγκέντρωσαν αυτές τις πηγές στον Αθηναϊκό χώρο.

Η τρίτη υπόθεση εργασίας ήταν ότι ο Υμηττός έχει διαχρονική και μελλοντική αξία ως περιαστικό δάσος, το οποίο εν δυνάμει μπορεί να συντελέσει στη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος και γενικά θα μπορεί να συνεισφέρει σε μια προοπτική βιώσιμης ανάπτυξης του Αθηναϊκού χώρου. Υπόθεση η οποία επαληθεύθηκε στο τρίτο κεφάλαιο το οποίο περιγράφει την περιοχή μελέτης. Ο ρόλος του Υμηττού ως περιαστικού δάσους είναι ανεκτίμητος, παρέχει μια πλειάδα αξιών και λειτουργιών (βλ. κεφάλαιο 3^ο), οι οποίες συνοπτικά είναι:

- ◆ **Η περιοχή μελέτης είναι ενταγμένη στο Δίκτυο Natura 2000**
- ◆ **Έχει χαρακτηριστεί σημαντική περιοχή για πουλιά**
- ◆ **Διαθέτει σημαντικούς τύπους οικοτόπων και ενδιαιτημάτων**
- ◆ **Διαθέτει αρκετά ενδημικά είδη βλάστησης**
- ◆ **Διαθέτει τοπία ιδιαίτερου φυσικού κάλους όπως η λίμνη Βουλιαγμένης και το αισθητικό δάσος Καισαριανής**
- ◆ **Έχει σημαντικά πολιτισμικά μνημεία (π.χ. μοναστήρια)**
- ◆ **Διαθέτει εξαιρετους γεωλογικούς σχηματισμούς όπως σπήλαια**
- ◆ **Συνεισφέρει στις κλιματικές συνθήκες της πόλης**
- ◆ **Προσφέρει στον εξωραϊσμό της πόλης**
- ◆ **Συμβάλει στην σταθεροποίηση των εδαφών**
- ◆ **Συμβάλει στην απορρύπανση της ατμόσφαιρας**
- ◆ **Προσφέρει στη διατήρηση της βιοποικιλότητας**
- ◆ **Προσφέρεται για αναψυχή και εκπαιδευτικούς σκοπούς και μια σειρά άλλων αξιών.**

Οι παραπάνω περιβαλλοντικές, προστατευτικές, πολιτισμικές αξίες καθώς και οι αξίες αναψυχής και οι λοιπές λειτουργίες της περιοχής μελέτης είναι αυτές που

συντέλεσαν στο να ενταχθεί ο Υμηττός στο Δίκτυο Natura 2000. Οι αξίες αυτές και λειτουργίες είναι αλληλοεξαρτώμενες και αποτελούν ένα ευαίσθητο σύνολο, που πρέπει να προστατευθεί και να διαχειρισθεί με τη μεγαλύτερη δυνατή επιμέλεια, επιστημονική γνώση και φροντίδα.

Όπως αναφέρθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια, ο Υμηττός αν και θεωρείται σε μεγάλο βαθμό υποβαθμισμένο δασικό οικοσύστημα, λόγω ανθρωπίνων κυρίως επεμβάσεων άμεσα (καταπατήσεις, πυρκαγιές κ.ά.) και λόγω ανθρωπίνων δραστηριοτήτων έμμεσα αποτέλεσμα των οποίων είναι η παραγωγή ατμοσφαιρικής ρύπανσης, παράγοντας μάλλον επιβαρυντικός για τη δασική βλάστηση του, βάσει των ενδείξεων της βιβλιογραφίας (βλ. κεφάλαιο 4^ο), φιλοξενεί ακόμη σπάνια είδη πανίδας και χλωρίδας καθώς και ένα μεγάλο αριθμό ενδημικών ειδών, διατηρεί αξιόλογα στοιχεία της φυσικότητας του, ασκεί αντιδιαβρωτική και υδρονομική λειτουργία, προσφέρει αισθητικές απολαύσεις στους επισκέπτες και στους διερχόμενους.

Ιδιαίτερη μνεία γίνεται στη χλωρίδα της περιοχής μελέτης τόσο κατά τη διάκριση και περιγραφή των φυτοκοινωνιών και των οικοτόπων, όσο και κατά την επισήμανση των επί μέρους φυτικών ειδών, γιατί αποτελεί ένα από τα κύρια στοιχεία αυτής της εργασίας (βλ. πίνακες κεφαλαίου 3^{ου}). Η κάθε φυτοκοινωνία του Υμηττού παρουσιάζει σπουδαιότητα η οποία είναι δεδομένη και αυταπόδεικτη και χρήζει προστασίας, διατήρησης και βελτίωσης.

Η μέτρια έως υψηλή ποικιλότητα των διαφορετικών φυτοκοινωνιών που διακρίνονται στην περιοχή μελέτης σε συνδυασμό με την αντιπροσωπευτικότητα ή και μοναδικότητα των φυτοκοινωνιών και το στάδιο εξέλιξης τους δημιουργούν ένα σύνθετο μωσαϊκό οικοσύστημα με ιδιαίτερες αξίες και λειτουργίες. Σε ποιο βαθμό και σε ποια έκταση θα προστατευτούν και θα εμπλουτισθούν οι παραπάνω φυτοκοινωνίες, κάτω από το πρίσμα των ανθρωπογενών επιδράσεων (ατμοσφαιρική ρύπανση) και των αποτελεσμάτων αυτών θα πρέπει να ερευνηθεί εμπεριστατωμένα σε πραγματικό χρόνο, με πραγματικά δεδομένα.

Στο πέρασμα των χρόνων η περιοχή μελέτης έχει υποστεί έντονη αλλοίωση και υποβάθμιση, ως αποτέλεσμα των ανθρωπογενών επεμβάσεων και δραστηριοτήτων. Αυτό μπορεί να το διαπιστώσει κανείς με μια πρώτη ματιά. Οι καταστρεπτικές, τόσο οι ορατές (καταπατήσεις) όσο και οι μη ορατές (επιδράσεις ατμοσφαιρικής ρύπανσης) ανθρωπογενείς δραστηριότητες συνεχίζονται ακόμη και σήμερα με αποτέλεσμα την περαιτέρω υποβάθμιση και καταστροφή της περιοχής μελέτης με ορατό πλέον το κίνδυνο της οριστικής κατάρρευσης του δασικού οικοσυστήματος.

Εστιάζεται το ενδιαφέρον αυτής εδώ της εργασίας στη μελέτη των επιπτώσεων που επέρχονται στη δασική βλάστηση του Υμηττού από την επίδραση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ανθρωπογενούς προέλευσης. Οι βιβλιογραφικές ενδείξεις συνηγορούν στο γεγονός ότι η δασική βλάστηση του Υμηττού θα πρέπει λογικά να επηρεάζεται σε μεγάλο ή μικρό βαθμό, μακροχρόνια ή βραχυχρόνια από τοξικούς αέριους ρύπους, αφού φυτά ίδιου ή όμοιου είδους με αυτά που φύονται στον Υμηττό επηρεάζονται από αέριους ρύπους όμοιους με αυτούς που εκλύονται στον Αθηναϊκό χώρο (βλ. κεφάλαιο 4^ο). Οι ενδείξεις υπάρχουν σε ποιο βαθμό όμως, ποιες είναι οι πραγματικές επιπτώσεις, ποια είδη επηρεάζονται περισσότερο ή λιγότερο από τους αέριους ρύπους ή από τη συνδυαστική δράση αυτών, καθώς και το ποιος ρύπος επηρεάζει ποιο φυτό και ποια λειτουργία του φυτού, μέλει να ερευνηθεί και να αποδειχθεί. Τα περισσότερα αποτελέσματα των βιβλιογραφικών ενδείξεων αφορούν πειράματα που έχουν γίνει κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες (π.χ. θερμοκρασίας, αέρα, φωτισμού κ.λπ.) τι πραγματικά γίνεται όμως σε συνθήκες περιβάλλοντος πρέπει να ερευνηθεί.

Έτσι, ένα βασικό εργαλείο το οποίο θα επιβοηθήσει την έρευνα των παραπάνω παραμέτρων και θα έχει επιστημονική και θεσμική ισχύ είναι το Παρατηρητήριο το οποίο εδώ προτείνεται (βλ. κεφάλαιο 5^ο). Το Παρατηρητήριο εξοπλισμένο με το κατάλληλο επιστημονικό τεχνικό και λογισμικό κεφάλαιο θα συμβάλει στη λήψη μέτρων και πολιτικών τα οποία θα ωθήσουν στην προστασία, βελτίωση και εμπλουτισμό του δασικού οικοσυστήματος του Υμηττού και στη διατήρηση του φυσικού του πλούτου.

Το Παρατηρητήριο θα αποτελέσει το καινοτόμο εργαλείο το οποίο με μεθόδους οι οποίες θα τεκμηριώνονται επιστημονικά και εξοπλισμένο με σύγχρονη υποδομή πληροφοριακών συστημάτων, θα συγκεντρώνει θα επεξεργάζεται και θα αναλύει δεδομένα. Τα δεδομένα και οι πληροφορίες θα αποτελούν τη βάση για την εκτίμηση των επιπτώσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, του Αθηναϊκού χώρου, προκειμένου να εξεταστούν θέματα όπως:

- ✓ Η επίδραση του κάθε ρύπου στη χλωρίδα
- ✓ Τα είδη βλάστησης που επηρεάζονται περισσότερο ή λιγότερο
- ✓ Η ηλικία των ειδών βλάστησης
- ✓ Η επίδραση της συνδυαστικής δράσης των ρύπων στα φυτά
- ✓ Οι διαφορετικές συγκεντρώσεις αέριων ρύπων και οι επιρροές τους
- ✓ Η ποιότητα του φυσικού περιβάλλοντος
- ✓ Ο χρόνος δράσης των ρύπων
- ✓ Μακροχρόνιες και βραχυχρόνιες παρατηρήσεις των επιπτώσεων στη βλάστηση

- ✓ Η χλωριδική σύνθεση της βλάστησης
- ✓ Η ανάπτυξη, φυλλόπτωση, νέκρωση ειδών βλάστησης κ.ά.

Η λειτουργία του Παρατηρητηρίου στην αρχή θα περιοριστεί στη μελέτη των επιδράσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στα φυτά του Υμηττού, στη συνέχεια οι λειτουργίες του μπορούν να επεκταθούν και σε ότι άλλο αφορά το δασικό οικοσύστημα (πιέσεις, αναψυχή, αναδασώσεις κ.ά) συντελώντας στην ορθολογική ολοκληρωμένη διαχείριση του δασικού οικοσυστήματος.

Η εμφανώς αρνητική εξέλιξη που μπορεί να επέλθει από την επίδραση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και με δεδομένα τα πολύ σημαντικά περιβαλλοντικά στοιχεία και τις παντός είδους αξίες (ως περιαστικό δάσος) που παρέχει ακόμα η περιοχή μελέτης, και με δεδομένο ότι αυτή μπορεί να αναβαθμισθεί, προβάλλει για μια ακόμη φορά επιτακτική η ανάγκη οργανωμένης και μεθοδικής διαχείρισης του Υμηττού για την προστασία, διατήρηση και σταδιακή βελτίωση του, και υποστήριξη όλων των λειτουργιών και αξιών του ως περιαστικού δάσους.

Η ολοκληρωμένη διαχείριση περιοχών όπως αυτής του Υμηττού (περιαστικό δάσος) είναι πλέον αναγκαία από τη στιγμή που η υποβάθμιση αυτών των περιοχών έφθασε σε τέτοιο σημείο ώστε οι λειτουργίες τους να απέχουν πολύ από τις αρχικές δυνατότητες τους και φυσικά να μην ανταποκρίνονται πλέον στις ανάγκες και απαιτήσεις του κοινωνικού συνόλου. Έτσι, η προστασία τους κατ' αρχήν και η βελτίωση τους στη συνέχεια, για την ανάδειξη των αξιών τους και επαναφορά ή αποκατάσταση των αρχικών λειτουργιών τους που απωλέστηκαν ή υποβαθμίστηκαν, αποτελούν στόχους πρώτης προτεραιότητας.

Επίσης, τα σημαντικά είδη της πανίδας και χλωρίδας που διαθέτει ο Υμηττός, λόγω της σπανιότητάς τους και του κινδύνου που διατρέχουν, αλλά και τη θέση και τα χαρακτηριστικά των ενδιαιτημάτων τους και των οικοτόπων, μαζί με τις άλλες φυσικές αξίες της περιοχής (γεωμορφολογία, ιστορικοί και θρησκευτικοί χώροι, αισθητικά τοπία φυσικού κάλους -Λίμνη Βουλιαγμένης, Αισθητικό δάσος Καισαριανής-), συνηγορούν υπέρ της οργάνωσης και λειτουργίας του Παρατηρητηρίου για τον Υμηττό.

Το Παρατηρητήριο θα αναπτυχθεί και θα λειτουργήσει έτσι ώστε να παρέχει υπηρεσίες και πληροφορίες και να υποστηρίζει πολιτικές και προγράμματα προστασίας και αναβάθμισης του ορεινού όγκου του Υμηττού, ανοικτά προς όλους τους πολίτες τους εμπλεκόμενους φορείς και τις εμπλεκόμενες αρχές που σχετίζονται με την περιοχή μελέτης σε τοπικό περιφερειακό εθνικό και υπερεθνικό επίπεδο (Μονάδα πολιτικής, Μονάδα προβολής). Βάση αυτού του σχεδίου λειτουργίας παρουσιάστηκε η δομή του

Παρατηρητηρίου για τον Υμηττό (βλ. κεφάλαιο 5^ο) οι κεντρικές δράσεις του οποίου θα είναι όπως αναφέρθηκαν: Συλλογή, καταγραφή επεξεργασία και ανάλυση μετρήσεων και στοιχείων σχετικών με την ατμοσφαιρική ρύπανση και τη δασική βλάστηση (Κεντρική μονάδα, Μονάδα διαρκούς επεξεργασίας). Συνεχής παρακολούθηση, ενημέρωση, και βιβλιογραφική ενημέρωση, εκπόνηση μελετών για την εφαρμογή πολιτικών και προγραμμάτων (Μονάδα Μελετών και Προγραμματισμού). Καθημερινή προβολή και διάθεση αποτελεσμάτων, έκδοση ενημερωτικών δελτίων μέσω διαδικτυακού τόπου (Μονάδα Προβολής).

Το Παρατηρητήριο για τον Υμηττό θα διαθέτει ένα ειδικά προσαρμοσμένο (Γ.Σ.Π.) (βλ. κεφάλαιο 5^ο) το οποίο θα περιλαμβάνει μια σειρά από πληροφορίες (χαρτογραφικές, κ.λπ.). Επίσης το Παρατηρητήριο θα διαθέτει τη δική του δικτυακή πύλη μέσω της οποίας και θα προβάλλεται, στην οποία θα είναι καταχωρημένα στοιχεία που αφορούν το δασικό οικοσύστημα του Υμηττού, την ατμοσφαιρική ρύπανση καθώς και τα συμπεράσματα που θα εξάγονται από την επεξεργασία των συλλεγόμενων στοιχείων.

Η δικτυακή πύλη θα είναι δομημένη στη λογική ενός σύγχρονου και εν δυνάμει εξελισσόμενου portal το οποίο: **α)** θα ενημερώνεται επί καθημερινής βάσης **β)** θα περιλαμβάνει στοιχεία από φορείς που σχετίζονται με τον Υμηττό (Υπουργεία, Υπηρεσίες, Μη κυβερνητικές Οργανώσεις κ.λπ.) **γ)** θα διαθέτει συνδέσεις (links) με αντίστοιχους φορείς της Ελλάδας και του εξωτερικού (π.χ. Πανεπιστήμια, Ερευνητικά κέντρα ΕΘΙΑΓΕ, Ε.Ε, ΕΕΑ, NASA, UNECE κ.ά.) **δ)** θα προσφέρει στους χρήστες τις τελευταίες εξελίξεις σε θέματα περιβάλλοντος (π.χ. κλιματική αλλαγή, ρύπανση, βιοποικιλότητα, φυσικοί πόροι, νομοθεσία κ.λπ.) **ε)** θα προωθεί γενικά τη λειτουργία του Παρατηρητηρίου.

Ας τονισθεί ακόμα μια φορά: Ο Υμηττός είναι η σχέση του με την Αθήνα. Από πάντα έτσι ήταν. Μόνο που τώρα αυτή η σχέση είναι βλαπτική για το βουνό. Η απληστία των ανθρώπων οι ανάγκες ενός συγκεκριμένου τρόπου ανάπτυξης πολιτικά σχεδόν αντίθετου με τη βιωσιμότητα τη βιώσιμη ανάπτυξη και οι ιστορικές συγκυρίες μπορούν να αλλοιώσουν ανεπανόρθωτα το βουνό, να το καταστρέψουν εντελώς. Πόσο ικανές είναι ν' ανατρέψουν ένα τέτοιο μέλλον οι αντίρροπες δυνάμεις μιας μειοψηφίας που σκέπτεται και ενεργεί με γνώμονα την αειφορία; Από λίγο έως και καθόλου παρ' όλη την αυξανόμενη περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση παρά τις πιέσεις της Ε.Ε.

Ο Υμηττός αυθύπαρκτο δασικό οικοσύστημα ετεροκαθορίζεται από τη σχέση του με την Αθήνα. Όπως ήδη ειπώθηκε στο κεφαλαίο παρουσίας του Υμηττού, διαχρονικά, όποτε η Αθήνα παρήκμαζε πληθυσμιακά ο Υμηττός ανακτούσε το φυσικό του σφρίγος. Τώρα αυτή του η σχέση με την Αθήνα τον θέτει σε κίνδυνο περισσότερο ίσως από ποτέ.

Το Παρατηρητήριο που εδώ προτείνεται θα μπορεί να σταθεί ως ένας ενδιάμεσος σε αυτήν τη σχέση. Θα μετρά τις επιπτώσεις αυτής της σχέσης κυρίως στο επίπεδο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Θα πληροφορεί θα σχεδιάζει- προτείνει πολιτικές διαχείρισης και προστασίας του Υμηττού μαζί με άλλους φορείς κυβερνητικούς και μη παρέχοντας τους την αναγκαία πληροφόρηση – τεκμηρίωση των δράσεων του. Θα αφυπνίζει ευαισθητοποιώντας περιβαλλοντικά, διαχέοντας την πληροφόρηση, γι' αυτό και στην προτεινόμενη δομή του υπάρχουν πρόνοιες επιμόρφωσης, ανοικτής διαδουκτιακής πύλης εκδόσεων κ.λπ. Γιατί δεν μπορούμε να μιλάμε για αειφορία χωρίς να διαθέτουμε τους μηχανισμούς, οι οποίοι να δίνουν τη δυνατότητα να παρατηρούνται να καταγράφονται, οι επιρροές των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων στο φυσικό περιβάλλον ώστε να προτείνονται μέτρα, πολιτικές και προγράμματα τα οποία να συντελούν στη διατήρηση του.

Η Αθήνα διαχέεται, υπόκειται πλέον στο φαινόμενο του urban sprawl, της αστικής διάχυσης. Οι μελετητές δεν έχουν ακόμα καταλήξει σε συμπεράσματα ως προς την ένταση και τις χωρικές τάσεις αυτού του φαινομένου. Σίγουρο είναι πως τα Μεσόγεια δεν θα είναι για πολύ ακόμα αυτό που ήταν, η γεωργική γη της Αθήνας. Θα γίνουν, γίνονται μετά την κατασκευή του αεροδρομίου στα Σπάτα το νέο τμήμα μιας τεράστιας μητροπολιτικής περιοχής. Ο Υμηττός σε λίγο δεν θα είναι όριο όπως για αιώνες υπήρξε της Αθήνας. Θα είναι ένας χώρος υπερ-τοπικού πρασίνου σε μια μέγα-πόλη που όπως όλα δείχνουν θα διαχέεται από τον Κορινθιακό μέχρι τον Ευβοϊκό και από το Λαύριο έως την Βοιωτία. Ένα δάσος δε θα πρέπει να γίνει όμως πάρκο όπως ίσως κάποιοι φαντάζονται αυτόν το χώρο του υπε-τοπικού πρασίνου. Η δυσκολία θα είναι και αυτήν θα κληθεί να διαχειρισθεί το Παρατηρητήριο να υπάρξει η προστασία και η χρήση του Υμηττού με τους τρόπους της βιωσιμότητας, να προστατευθεί κυρίως από τους ρύπους που θα συνεχίσει να παράγει ένα ακόμη μεγαλύτερο πλήθος ανθρώπων και ανθρωπογενών δραστηριοτήτων.

Γιατί και αν ακόμα η βιομηχανική δραστηριότητα μειωθεί ακόμη περισσότερο αφού υποτίθεται βάσιμα ότι η τριτογενοποίηση της Αθηναϊκής και της Ελληνικής οικονομίας θα προχωρήσει, η Αθήνα θα πρέπει να περιμένει μια δημογραφική έκρηξη τα επόμενα χρόνια λόγω της εγκατάστασης των οικονομικών μεταναστών αλλά και του διεθνούς ρόλου που μπορεί και ίσως να παίξει στο μέλλον.

Ο Υμηττός είναι ένα *καταφύγιο* για την προστασία της Αθήνας. Εάν προστατευθεί κυρίως από την ατμοσφαιρική ρύπανση και ξαναβρεί έστω και σε κάποιο ποσοστό τη φυσική του ρώμη τότε θα μπορέσει να προστατέψει και την Αθήνα λειτουργώντας ως φυσικό φίλτρο. Και το Παρατηρητήριο το οποίο πρότεινε αυτή εδώ η εργασία θα είναι το

κύριο και το πιο καίριας σημασίας εργαλείο για την βιωσιμότητα του Υμηττού αλλά και της Αθήνας ή όπως αλλιώς θα ονομάζεται αυτή η τεράστια μητροπολιτική περιοχή στο μέλλον.

Η λειτουργία του Παρατηρητηρίου θα συντελέσει στην προστασία του υφισταμένου φυσικού περιβάλλοντος του Υμηττού και θα οδηγήσει στην ανάπλαση-αναβάθμιση του, προσφέροντας όλες εκείνες τις αξίες που πρέπει για τη βιώσιμη ανάπτυξη της Αθήνας. Ακόμη και αν αποδειχθεί ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση της Αθήνας δεν επηρεάζει τη δασική βλάστηση του Υμηττού, κάτι το οποίο είναι μια μη λογική υπόθεση, ή πάψει αυτή να υφίστανται πράγμα αδύνατο, το Παρατηρητήριο έχει λόγο υπόστασης και ύπαρξης γιατί θα συντελεί στην ορθολογική διαχείριση του οικοσυστήματος κάνοντας άλλου είδους παρατηρήσεις όπως π.χ. μελέτη της βιοποικιλότητας κ.ά.

Τελειώνοντας θα ήταν παράλειψη θέλοντας για μια ακόμη φορά να στηριχθεί η αναγκαιότητα οργάνωσης και λειτουργίας του Παρατηρητηρίου για τον Υμηττό, να μην αναφερθεί και πάλι ό,τι στις μέρες μας δεν μπορεί να μιλάμε για αειφορία χωρίς να διαθέτουμε τους μηχανισμούς, που δίνουν τη δυνατότητα να παρατηρούνται, να καταγράφονται, οι επιρροές των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων στο φυσικό περιβάλλον ώστε να προτείνονται μέτρα, πολιτικές και προγράμματα που συντελούν στη διατήρηση και αναβάθμιση του.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ – ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Είναι παιδιά πολλών ανθρώπων τα λόγια μας...

Γ. Σεφέρης

Προσπαθώντας ν' αποφασίσω για το είδος και το περιεχόμενο της πτυχιακής εργασίας που θα ήθελα να κάνω, γρήγορα αποσαφήνισα δυο πράγματα:

Πρώτον ότι ήθελα να κάνω μια εργασία η οποία θα είχε ως στόχο την υποστήριξη μιας πρότασης που στην προκειμένη περίπτωση είναι η πρόταση της σύστασης και λειτουργίας ενός Παρατηρητηρίου.

Δεύτερον ότι θα ήθελα το θέμα της να είναι κοντά στο γνωστικό μου αντικείμενο, τα δάση, αλλά και να χρησιμοποιεί τις γνώσεις που είχα αποκομίσει αυτά τα δύο τελευταία χρόνια παρακολούθησης του Μεταπτυχιακού Προγράμματος του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου: «Βιώσιμη Ανάπτυξη και κατεύθυνση Διαχείριση Περιβάλλοντος».

Αυτές μου οι αρχικές αποφάσεις οι οποίες καθόρισαν το είδος της εργασίας που ήθελα να κάνω σχετίζονταν με τις δυνατότητες και τα ενδιαφέροντά μου. Το κύριο ενδιαφέρον μου είναι τα δάση, τα δασικά οικοσυστήματα. Αυτά είναι το γνωστικό μου αντικείμενο, γι' αυτά δουλεύω.

Στο επόμενο στάδιο έπρεπε να βρω ποιο θα ήταν το περιεχόμενο της εργασίας μου. Δεν ζω στην Αθήνα. Κοίταγα πολλές φορές τον Υμηττό στις διαδρομές μου στην πόλη και αναρωτιόμουν πως αυτό το βουνό είχε σχεδόν αποψιλωθεί, πως αυτό το βουνό στη μέση σχεδόν μιας πόλης, αφού η Αθήνα επεκτεινόταν πια προς τα Μεσόγεια, λειτουργούσε σε σχέση με την πόλη. Αναρωτιόμουν αν κάποιος ή κάποιοι είχαν μελετήσει αυτή τη σχέση, αν κάποιος ή κάποιοι είχαν καταλάβει το πως αυτό το βουνό θα μπορούσε ίσως να σώσει την πόλη λειτουργώντας ως φυσικό φίλτρο της υποβαθμισμένης περιβαλλοντικά Αθήνας. Μετά με όσα μάθαινα για την ατμοσφαιρική ρύπανση στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο αναρωτιόμουν τι επιδράσεις έχει η ατμοσφαιρική ρύπανση στη δασική χλωρίδα. Και πιο ειδικά, τι επιδράσεις έχει η συγκεκριμένη ρύπανση της Αθήνας στην όποια χλωρίδα είχε εναπομείνει στον Υμηττό. Έτσι, όταν ήρθε η ώρα να επιλέξω θέμα μια από τις προτάσεις που ετοίμασα αφορούσε τον Υμηττό. Είχα σκεφθεί να δείξω πως ένα Παρατηρητήριο για τον Υμηττό θα μετρούσε τις επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην χλωρίδα του Υμηττού και θα λειτουργούσε ως ασπίδα προστασίας του.

Όταν άρχισα να δουλεύω την εργασία μου γρήγορα κατάλαβα:

- ♦ πως ενώ έμοιαζε αυτονόητη η πρόταση για το Παρατηρητήριο θα έπρεπε αυτή να στηριχθεί σε τεκμηριωμένες από τη βιβλιογραφία αναφορές, να αιτιολογηθεί επαρκώς η αναγκαιότητά και η σκοπιμότητα της σύστασης – λειτουργίας του Παρατηρητηρίου.
- ♦ πως η πρόταση μου για το Παρατηρητήριο θα ήταν το *δια ταύτα* της εργασίας μου. Ότι δηλαδή το κύριο βάρος έπεφτε στη θεμελίωση, την τεκμηρίωση της πρότασης που θα διατυπωνόταν στο τέλος για την αναγκαιότητα σύστασης και λειτουργίας του Παρατηρητηρίου.

Για να συγκροτήσω αυτήν την τεκμηρίωση έπρεπε να μάθω πολλά πράγματα. Οι υποθέσεις εργασίας που διατύπωσα με βοήθησαν να θέσω τα σωστά ερωτήματα στα οποία έπρεπε ν' απαντήσω. Έπρεπε να μάθω κατ' αρχάς τι ήταν, τι υπήρξε για την πόλη και τι είναι σήμερα ο Υμηττός και τι θα μπορούσε να γίνει. Έπρεπε να μάθω πως και γιατί η Αθήνα συσώρευσε τόσους ανθρώπους και τόσες δραστηριότητες που έγιναν με τη σειρά τους αίτια της ατμοσφαιρικής της ρύπανσης. Έπρεπε να μάθω από τι ρύπους συνίστατο η ατμοσφαιρική ρύπανση στο Λεκανοπέδιο και πως επιδρούσαν αυτοί οι συγκεκριμένοι ρύποι γενικά στα φυτά και ειδικά στη συγκεκριμένη χλωρίδα του Υμηττού. Και έτσι άρχισε μια δαιδαλώδης αναζήτηση στο Διαδίκτυο, σε πηγές, σε φορείς.

Για το θέμα “ατμοσφαιρική ρύπανση στην Αθήνα” βρέθηκα μπροστά σε ένα πλήθος πληροφοριών, νόμων, δημοσιευμάτων κάθε λογής, αλλά και Ευρωπαϊκών οδηγιών, Διεθνών συμφωνιών όπως το Πρωτόκολλο του Κιότο, ένα υλικό με επικαλύψεις και αλληλοσυμπληρώσεις που έπρεπε ν' αξιολογηθεί πριν ληφθεί υπ' όψη. Όλοι, και ήσαν πολλοί, οι εμπλεκόμενοι με το θέμα, φορείς και φυσικά πρόσωπα με διάφορες ιδιότητες κάτι είχαν να πουν. Αποφάσισα να στηριχθώ στον πιο επίσημο άρα και πλέον αξιόπιστο φορέα μέτρησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης της Αθήνας, την Διεύθυνση ΕΑΡΘ του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ, στο θεσμικό πλαίσιο που αυτή διαχειριζόταν και την δική της τελευταία ετήσια έκθεση να έχω σαν μούσουλα.

Οι πρώτες εντυπώσεις για αναφορές από αξιόπιστες επιστημονικές πηγές στις επιπτώσεις της αστικής ατμοσφαιρικής ρύπανσης στα φυτά του Υμηττού ήταν, πως υπήρχαν πολύ λίγα έως ανύπαρκτα στοιχεία γι' αυτές. Αλλά, η βιβλιογραφία για τις επιπτώσεις όμοιων αέριων ρύπων με αυτούς της Αθήνας σε φυτά όμοια η ομοειδή με αυτά του Υμηττού ήταν πλούσια, σχεδόν πλήρης.

Για τον ίδιο τον Υμηττό η βιβλιογραφία παρουσίαζε αρκετά κενά αλλά η ιστορική επισκόπηση γι' αυτόν στις πηγές ήταν άκρως διαφωτιστική.

Και τότε άρχισαν οι διαδρομές πάνω κάτω στην Αθήνα σε φορείς που θα μπορούσαν να μου δώσουν πληροφορίες. Σίγουρα αλλά όχι πάντα η ιδιότητά μου ως δασοπόνου και στελέχους της Δημόσιας Διοίκησης μου άνοιγε πόρτες. Μίλησα πολύ με συναδέλφους, στο ΕΘΙΑΓΕ-ΙΜΔΟ&ΤΔΠ, στη Φιλοδασική Ένωση Αθηνών, στη Διεύθυνση Αναδασώσεων Αττικής, στη Διεύθυνση Δασών Ανατολικής Αττικής, στο Δασαρχείο της Πεντέλης, σε αυτό υπάγεται ο Υμηττός, στο Δασονομείο Κορωπίου, στην ΕΑΡΘ, στο ΥΠΕΧΩΔΕ στον Οργανισμό της Αθήνας (ΟΡΣΠΠΑ) στο (ΣΠΑΥ) στο Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Πολλά απ' όσα έχω γράψει είναι καρπός αυτών των συζητήσεων, αυτού του διαλόγου που άνοιξα με ερευνητές, μ' ανθρώπους που αγαπούσαν τα δάση όσο κι εγώ. Βρέθηκα κατά τύχη με ανθρώπους που ήξεραν την ιστορία της Αθήνας μέσα από προφορικές παραδόσεις και αυτό πλούτισε την έρευνα μου και τη γνώση μου γι' αυτήν την πόλη που δεν την ήξερα. Πέρασα μέρες στις φιλόξενες βιβλιοθήκες του ΤΕΕ του ΕΜΠ του ΕΘΙΑΓΕ, του Ευγενιδείου και του Χαροκοπείου και διέτρεξα όλη σχεδόν την βιβλιογραφία για την Αθήνα, για την ατμοσφαιρική ρύπανση στην Αθήνα, για τις επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη δασική χλωρίδα.

Κατάλαβα πως δεν αρκούσε να πω ποιες δραστηριότητες ρυπαίνουν την Αθήνα αλλά πως έπρεπε και να εκθέσω γιατί είχαν συσσωρευθεί αυτές οι δραστηριότητες στην Αθήνα. Να μάθω και να πω πως φτιάχτηκε αυτή η πόλη και κυρίως πως αναπτύχθηκε μεταπολεμικά όταν και παρουσιάζεται το φαινόμενο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στον Αθηναϊκό χώρο. Γιατί αν διαπίστωνα ότι οι μηχανισμοί οι διαδικασίες ανάπτυξης της Αθήνας εξακολουθούσαν να λειτουργούν τότε και η “παραγωγή” της ατμοσφαιρικής ρύπανσης θα συνεχιζόταν άρα και το Παρατηρητήριο που πρότεινα θα είχε ένα ακόμη, κύριο λόγο ύπαρξης στο μέλλον.

Δεν είμαι οικονομολόγος ούτε γεωγράφος ούτε κοινωνιολόγος. Κάποια πράγματα για την ανάπτυξη της Αθήνας τα κατάλαβα μόνο τόσο όσο μου χρειαζόταν για να στηρίξω την πρότασή μου. Κάποια άλλα όπως π.χ. πως φτιάχτηκε πως βιώθηκε η Αθήνα τα πρώτα 70 – 100 χρόνια της ζωής της ως πρωτεύουσας τα διάβασα ως ένα συναρπαστικό αφήγημα. Ίσως το πιο συναρπαστικό “αφήγημα” για την ιστορία της Αθήνας να ήταν αυτή η ειρωνική και συνοπτική επισκόπηση της ιστορίας της και του παραλογισμού της συγκέντρωσης τόσων ανθρώπων και δραστηριοτήτων σ' αυτήν, που κάνει ο ποιητής Ν. Γκάτσος στο ποίημα «Ελλαδογραφία» που αφού το διάβασα το διάλεξα και για προμετωπίδα της εργασίας μου.

Η αποθησαύριση των ενδείξεων από την βιβλιογραφία για το πως ρύποι όμοιοι με αυτούς της Αθήνας επιδρούν βλαπτικά σε φυτά όμοια ή ομοειδή με αυτά του Υμηττού και

η αποτύπωση αυτών των ενδείξεων στον σχετικό πίνακα του τέταρτου κεφαλαίου ήταν ένα κομβικό σημείο και ένα όπως θέλω να πιστεύω, μικρό επίτευγμα αφού χρειάστηκε πολλή έρευνα. Αλλά αυτός ο πίνακας είναι η πιο ισχυρή επιχειρηματολογία τεκμηρίωσης της αναγκαιότητας για την σύσταση-λειτουργία του Παρατηρητηρίου το οποίο η εργασία αυτή διατυπώνει.

Συγκρότησα τη δομή της εργασίας μου παρ' ότι ακολούθησα τις αρχές της επιστημονικής διερεύνησης περίπου με τον ίδιο τρόπο που κάνει κανείς μια πρόταση νόμου με μια συνοδευτική αιτιολογημένη έκθεση. Η πρόταση μου για το Παρατηρητήριο είναι κατ' αναλογία η θεσμική πρόταση και όλα τα κεφάλαια που προηγούνται η Έκθεση Αιτιολόγησης.

Μετά έπρεπε να στήσω το Παρατηρητήριο μου. Κανένα από τα υπάρχοντα Παρατηρητήρια δεν με ικανοποιούσε αν και τα πιο πολλά κάτι είχαν να μου δώσουν. Εκείνο που δεν ήθελα ήταν να φτιάξω κάτι ουτοπικό. Αντίθετα ήθελα να φτιάξω ένα Παρατηρητήριο όσο πιο ρεαλιστικό γινόταν και που ει δυνατόν θα μπορούσε να θεσμοθετηθεί και γιατί όχι να λειτουργήσει αύριο. Δεν ήθελα η πρόταση μου να είναι απλώς μια άσκηση επί χάρτου με όχι ρεαλιστικά χαρακτηριστικά και όπως θα μπορούσα με εξαρτήματα τεχνολογιών του μέλλοντος. Για μια ακόμη φορά με βοήθησε η δουλειά μου, η μικρή έστω εμπειρία μου του Δημόσιου Τομέα όπου δουλεύω.

Έχοντας αποφασίσει πως το Παρατηρητήριο το οποίο θα πρότεινε η εργασία μου θα ήταν Δημόσιος Φορέας, π.χ. ΝΠΔΔ, η Γενική Γραμματεία, και γνωρίζοντας πως δομούνται οι δημόσιες υπηρεσίες και πως τα δημόσια επιστημονικά κέντρα, π.χ. το ΕΘΙΑΓΕ, και λαμβάνοντας υπ' όψη τα χαρακτηριστικά των υπαρχόντων Παρατηρητηρίων έφτιαξα και προτείνω μια δομή Παρατηρητηρίου η οποία να ταιριάζει στο σκοπό και τη λειτουργία που ήθελα. Δεν θεώρησα σκόπιμο να προχωρήσω σε ένα αναλυτικό Οργανόγραμμα του Παρατηρητηρίου με λεπτομερή περιγραφή υπηρεσιακών μονάδων έτσι όπως αυτές επιτάσσονται από το θεσμικό πλαίσιο λειτουργίας της Ελληνικής Δημόσιας Διοίκησης, να αποφασίσω λ.χ. αν θα έχει το Παρατηρητήριο που προτεινόταν προληπτικό έλεγχο δαπανών ή Ειδικό Λογαριασμό, πόσα τμήματα διοικητικής υποστήριξης θα είχε κ.ο.κ .

Τέλος το άλλο μικρό επίτευγμα αυτής της εργασίας θέλω να πιστεύω πως είναι η προσομοίωση η οποία συνοδεύει την εργασία μου. Μ' αυτήν ήθελα να δείξω πως θα λειτουργεί το Παρατηρητήριο ως συλλέκτης δεδομένων με τη χρήση νέων τεχνολογικών εφαρμογών.

Κλείνοντας αυτήν την αναλυτική περιγραφή της διαδικασίας συγγραφής - συγκρότησης αυτής της εργασίας θέλω να ευχαριστήσω εδώ όχι μόνο, αυτονόητο αυτό, τους καθηγητές μου στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο και ειδικά τους κ.κ Αποστολόπουλο Κ., Αμπελιώτη Κ., Δέτση Β., και Στεφανάκη Εμ., αλλά και όσους με βοήθησαν να φέρω σε πέρας την εργασία αυτή. Και είναι πολλοί εκείνοι που ανιδιοτελώς με βοήθησαν, με συζητήσεις, με καθοδήγηση προς βιβλιογραφικές πηγές και δεδομένα, με την παροχή πληροφοριών και γνώσεων, αφιερώνοντας μου χρόνο πολύτιμο γι' αυτούς. Εννοείται πως όποια λάθη και παραλείψεις τυχόν υπάρχουν στην εργασία μου χρεώνονται σε μένα και όχι σε εκείνους που με βοήθησαν. Τελειώνοντας την παρούσα εργασία αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω το προσωπικό του ΕΘΙΑΓΕ (ΙΜΔΟ&ΤΔΠ) και ειδικότερα τους συναδέλφους κ.κ. Οικονόμου Α., Μιχόπουλο Π., Μπαλούτσο Γ., την Παναγιωτοπούλου Δ. τους συναδέλφους στο δασαρχείο Πεντέλης και ειδικότερα τον κ. Ρήγα Α. και την δασοπόνο του Δασονομείου Κορωπίου κ. Ντίνα Ζ. τους συναδέλφους κ.κ Τσουμάνη Β., Βέρδη Ι. και το Χριστακόπουλο Π. στη Διεύθυνση Αναδασώσεων τον κ. Ντούρο Γ. στο Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων τον κ. Α. Παπαετρόπουλο εκπρόσωπο του ΝΣΚ στο ΥΠΕΧΩΔΕ και ειδικό σύμβουλο του Υφυπουργού ΥΠΕΧΩΔΕ κ. Σταύρου Καλογιάννη που με προθυμία με βοήθησε να βρω στις υπηρεσίες του ΥΠΕΧΩΔΕ ότι στοιχεία μου ήταν αναγκαία την προϊστάμενη του τμήματος ποιότητα αέρα Διεύθυνσης ΕΑΡΘ κ. Σμυρνιούδη Β., τη συνάδελφο κ. Αλιμπέρτη Κ. στη Διεύθυνση Κτηματολογίου στο ΥΠΕΧΩΔΕ τον κ. Πλέσσα Σ. στη Διεύθυνση Περιβάλλοντος του ΥΠΕΧΩΔΕ τον κ. Παπανικολάου και την κ. Νασοπούλου Σ. στον ΟΡΣΠΠΑ, τους συναδέλφους και το προσωπικό της ΦΕΑ που τόσο σκληρή προσπάθεια κάνουν για την διάσωση του Υμηττού και που μας ενώνει η αγάπη για το δάσος και ειδικότερα τον κ. Πάγκα Ν. και τον συνάδελφο στο ΣΠΑΥ κ. Δ. Κυργιόπουλο.

Επίσης ευχαριστώ τους συναδέλφους που μαζί δουλεύουμε στη Διεύθυνση Δασών Αργολίδας για την πλήρη ολοκληρωτική συμπαράσταση που μου έδειξαν όταν αποφάσισα να κάνω αυτό το μεταπτυχιακό αλλά και κατά τη διάρκεια της έρευνας για την εργασία αυτή, την οικογένεια μου και τους φίλους μου που βρέθηκαν κοντά μου σ' αυτή μου την προσπάθεια στηρίζοντας με και τέλος για άλλη μια φορά το Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο που μου άνοιξε νέους ορίζοντες στην πληροφορία και τη γνώση. Ας με συγχωρέσουν κάποιοι που ίσως τα ονόματα τους παραλήφθηκαν, δεν έγινε σκοπίμως και τους ευχαριστώ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλία

- Benhardsen, T. (2002). *Geographic information systems. An introduction*. Third edition. Editions Wiley, USA.
- Brimblecombe, P. (1987). *The Big Smoke*. Methuen, London.
- Burgel, G. (1976). *Αθήνα η ανάπτυξη μιας Μεσογειακής πρωτεύουσας*. Εκδόσεις Έξαντας, Αθήνα.
- Chiras, D.D. and J.P. Reganold (2005). *Natural Resource Conservation*. Ninth edition. Editions Prentice Hall, New Jersey.
- Kalabokas, P. D., L. G. Viras and C. C. Repapis (1998). *Analysis of the 11-year record (1987-1997) of air pollution measurements in Athens, Greece*.
- Καραμπουρνιώτης, Α. Γ. (2003). *Φυσιολογία Καταπονήσεων των Φυτών*. Εκδόσεις Έμβρυο, Αθήνα.
- Le Corbusier(1987). *Κείμενα για την Ελλάδα Φωτογραφίες και Σχέδια Αθήνα*. Εκδόσεις Άγρα, Αθήνα.
- Longley, P., M.F., Goodchild D.J.,Maguire and D.W, Rhind (2001). *Geographic Information Systems and science*. Editions Wiley, England.
- Makofske, W.J. and E.F. Kaplin (1997). *Τεχνολογία και Παγκόσμια Περιβαλλοντικά Προβλήματα*. ΜΤΦ Μ. Ταλαντοπούλου. Εκδόσεις Ίων, Αθήνα.
- Miller, G.T. (1999). *Βιώνοντας στο περιβάλλον Ι*. Εκδόσεις Ίων, Αθήνα.
- Shriner, D. S. (1991). *Acidic deposition state of science and Technology. Response of vegetation to atmospheric and air pollution* Summury report of the U.S National Acid Precipitation Assessment Program (NAPAP). Edited by Irving P.M., U.S.
- Nathanson, T.A. (2000). *Basic enviromental technology :water supply, waste management, and pollution control*. Third edition. Editions Prentice Hall, New Jersey.
- Nebel J.B., R. Wright (2000). *Environmental Science*. Seventh Edition. Editted by Prentice Hall, New Jersey.
- Park, C.C. (1987). *Acid rain: rhetoric and reality*. Editions Methuen &Co. Ltd, USA.
- Sherwood, B., D. Cultr and J. Burton (2002). *Wildlife and roads: the ecological impact imperial*. College Press, London.
- Smith, W. H. (1981). *Air pollution and forests*. Springer-Verlag, New York.

- Stern, A.C. (1977) Air pollution. Third edition. Volume II. *The effects of air pollution*. Academic Press, New York.
- Αμπελιώτης, Κ. (2005). Σημειώσεις μαθήματος: *Εισαγωγή στη Βιώσιμη Ανάπτυξη*. (mimeo).
- Αμπελιώτης, Κ. (2006). Σημειώσεις μαθήματος: *Περιβαλλοντική Χημεία*. (mimeo).
- Αποστολόπουλος, Κ. (2004). Σημειώσεις μαθήματος: *Εισαγωγή στη βιώσιμη ανάπτυξη*. Σημειώσεις μαθήματος. (mimeo).
- Βαΐου Ν., Χ. Γολέμης, Λ. Λαμπιανίδης, Κ. Χατζημιχάλης και Ζ. Χρονάκη (1999). *Εκδίωξη και Επάνοδος της βιομηχανικής παραγωγής στην Αθήνα του 2000 στο Γ. Πετράκος, Δ.Οικονόμου (επιμ.). Η ανάπτυξη των Ελληνικών πόλεων Πανεπιστημιακές εκδόσεις Θεσσαλίας Gutenberg, Βόλος σελ.65-92.*
- Γεντεκάκης, Ι. (2003). *Ατμοσφαιρική ρύπανση. Επιπτώσεις, Έλεγχος & Εναλλακτικές τεχνολογίες*. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη.
- Γετίμης, Π. (1989). *Οικιστική Πολιτική στην Ελλάδα*. Εκδόσεις Οδυσσέας, Αθήνα.
- Γκούβας, Μ. (2001). *Οι φυτοκοινωνίες του όρους Υμηττός*. Διδακτορική διατριβή. Θεσσαλονίκη. 2001
- Γκρεγκορόβιους, Φ. (1990). *Μεσαιωνική Ιστορία των Αθηνών*. Εκδόσεις Κριτική (πρώτη Γερμανική έκδοση 1889), Αθήνα.
- Γρίσπος, Π. (1973). *Δασική Ιστορία της νεωτέρας Ελλάδος. Από του ΙΕ' αιώνας μέχρι του 1971 συγγραφείσα επί τη 150ετηρίδι της Εθνικής Παλιγγενεσίας*. Υπουργείο Γεωργίας Γενική Διεύθυνση Δασών. Αυτοτελείς εκδόσεις, Αρ. 25, Αθήνα.
- Δέτσης, Β. (2006). Σημειώσεις μαθήματος: *Ολοκληρωμένη Διαχείριση Οικοσυστημάτων*. (mimeo).
- Δημητρίδης – Δανιήλ Φιλίππιδης Γρηγόριος Κωνσταντάς (1988). *Γεωγραφία Νεωτερική*. Ερμής Ν.Ε.Β. (Α' Έκδοση Βιέννη 1791), Αθήνα.
- ΔΡΑΣ.Ε (Δράσεις εθελοντών) Μη κυβερνητική εθελοντική οργάνωση (2006). *Μονοπατάδες στον Υμηττό*. Αθήνα.
- Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία και Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία 1992. *Το κόκκινο βιβλίο των απειλούμενων σπονδυλόζων της Ελλάδας*. Εκδοτική παραγωγή Θυμέλη, Αθήνα.
- Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία (1992). *Υμηττός. Ένας από τους τελευταίους πνεύμονες πρασίνου της Αττικής. Η οικολογική του σημασία. Οι επιπτώσεις από την κατασκευή της περιφερειακής λεωφόρου*. Αθήνα.
- Ζερλέντης, Κ. (1965). *Συμβολή εις την χλωρίδα του Υμηττού*. Αθήνα.

- Θεόφραστος. Άπαντα 7 (1998). *Περί ανέμων περί σημείων υδάτων και πνευμάτων και χειμώνων και ευωδιών*. Εκδόσεις Κάκτος, Τεύχος 458, Αθήνα.
- Καϊλίδης, Δ.Σ. (1991). *Ρύπανση φυσικού περιβάλλοντος*. Δεύτερη έκδοση. Εκδόσεις Χριστοδουλάκη, Θεσσαλονίκη.
- Καρβούνης, Σ. και Δ. Γεωργακελλος (2003). *Διαχείριση του περιβάλλοντος. Επιχειρήσεις & Βιώσιμη Ανάπτυξη*. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.
- Κασσιός, Κ. (2003). *Σχεδιασμός και διαχείριση αστικού και περιαστικού πρασίνου της Αθήνας στο: Ένα μέλλον για την Αθήνα:σε αναζήτηση πολιτικών αστικής επανοργάνωσης του πολεοδομικού συγκροτήματος της πρωτεύουσας*. Επιμέλεια Στ. Χ. Τσέτσης. Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα.
- Καφετζοπούλου, Ο. (1989). *Μελέτη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή των λιπασμάτων της Δραπετσώνας*. Διπλωματική εργασία. Αθήνα.
- Μαλούτας, Θ. και Δ. Οικονόμου (1992). *Κοινωνική Δομή και Πολεοδομική Οργάνωση στην Αθήνα*. Εκδόσεις Παρατηρητής, Θεσσαλονίκη.
- Μανιάτης, Γ.(1996). *Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών Γης. Κτηματολογίου*. Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.
- Μουντράκης, Δ.Μ. (1987). *Γεωλογία της Ελλάδας*. University studio Press, Θεσσαλονίκη.
- Μπίρης, Κ. (1995). *Αι Αθήναι: Από τον 19ον εις τον 20ον αιώνα*. Εκδοτικός οίκος Μέλισσα, Αθήνα.
- Νέζης, Ν. (2002). *Τα βουνά της Αττικής*. Ανάβαση, Αθήνα.
- Ντάφης, Σ. (1986). *Δασική Οικολογία*. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη.
- Ντάφης, Σ., Ε. Παπαστεργιάδου, Κ. Γεωργίου, Δ. Μπαμπαλώρας, Θ. Γεωργιάδης, Μ. Παπαγεωργίου, Θ. Λαζαρίδη και Β. Τσιαούση (1997). *Το έργο των οικοτόπων στην Ελλάδα. Δίκτυο Φύση 2000*. Συμβόλαιο αριθμός 3/4-3200/756, Γεν. Δ/ση ΧΙ. Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, Μουσείο Γουλανδρή, Φυσικής Ιστορίας. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υδροτόπων (ΕΚΒΥ).
- Οικονόμου, Α. (1989). *Συμπτώματα κακής ανάπτυξης δασικών φυτών λόγω επίδρασης ατμοσφαιρικών ρυπαντών, έλλειψης ορισμένων θρεπτικών στοιχείων και ξηρασίας*. Αυτοτελής Έκδοση ΕΘΙΑΓΕ/ Ι.Μ.Δ.Ο & Τ.Δ.Π., Αθήνα.
- Οικονόμου, Α., Π. Μιχόπουλος, Μ. Βουλαλά και Μπουρλέτσικας (2006). *Η κατάσταση των δασών της χώρας. (Αποτελέσματα 2005 και 1988-2005)*. Αυτοτελής Έκδοση ΕΘΙΑΓΕ/ Ι.Μ.Δ.Ο & Τ.Δ.Π., Αθήνα.
- Οικονόμου, Δ. (1988) *Σύστημα γης και κατοικίας στην μεταπολεμική Ελλάδα στο: Οικονόμου, Δ. - Θ. Μαλούτας: Προβλήματα ανάπτυξης του Κράτους πρόνοιας στην Ελλάδα* σελ 57-113. Εκδόσεις Έξαντας, Αθήνα.

- Οικονόμου, Δ. και Γ. Πετράκος (1999) *Πολιτικές οικιστικής ανάπτυξης και πολεοδομικής οργάνωσης στην Ελλάδα* στο: Γ. Πετράκος, Δ.Οικονόμου (επιμ.) *Η ανάπτυξη των Ελληνικών πόλεων* σελ 413-446. Πανεπιστημιακές εκδόσεις Θεσσαλίας Gutenberg, Βόλος.
- Οικονόμου Δ. (1999) *Πολιτική γης και εφαρμογές πολεοδομικών σχεδίων* στο: Γ. Πετράκος Δ. Οικονόμου (επιμ.). *Η ανάπτυξη των Ελληνικών πόλεων* Πανεπιστημιακές εκδόσεις Θεσσαλίας Gutenberg, Βόλος σελ.447-456.
- Παυσανίας. *Ελλάδας περιήγησης. Αττικά*. Εκδόσεις Κάκτος, Τεύχος 71, Αθήνα.
- Πελεκάση, Α. και Μ. Σκούρτος (1992). *Η ατμοσφαιρική ρύπανση στην Ελλάδα*. Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα.
- Πλάτων. *Κριτίας*. Εισαγωγή Μετάφραση Σχόλια Γ. Κορδάτος. Βιβλιοθήκη Αρχαίων Συγγραφέων 15. Εκδόσεις Ι. Ζαχαρόπουλος, Αθήνα.
- Σβορώνος, Ν. (1982). *Ελλάδα 1940-1980* στο Σβορώνος Ν. *Ανάλεκτα Νεοελληνικής Ιστορίας και Ιστοριογραφίας*. Ιστορική Βιβλιοθήκη . Εκδόσεις Θεμέλιο, Αθήνα.
- ΣΠΑΥ (Σύνδεσμος Προστασίας και ανάπτυξης Υμηττού) (1994). *Πρόγραμμα: Υποδομή για την αποκατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος του Υμηττού. Έρευνα για την ανόρθωση και διαχείριση υποβαθμισμένων περιαστικών δασικών οικοσυστημάτων: Η περίπτωση του περιαστικού δάσους του Υμηττού. Ανάλυση του οικοσυστήματος - Κατευθύνσεις ανόρθωσης*. Ερευνητική ομάδα Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Αθήνα.
- Στεφανάκης, Ε. (2003). *Βάσεις Γεωγραφικών Δεδομένων και Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών*. Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.
- Στράβων (1994). *Γεωγραφικά*. 9ο Βιβλίο. Εκδόσεις Κάκτος, Τεύχος 248, Αθήνα.
- Σχίζας, Γ. (1991). *Ο Υμηττός*. Εκδόσεις Στοχαστής, Αθήνα.
- Τεχνικό Επιμελητήριο της Ελλάδας, (ΤΕΕ) (1980). *Μόνιμη επιτροπή θεμάτων προστασίας περιβάλλοντος Η ατμοσφαιρική ρύπανση της Αθήνας και το πρόβλημα του νέφους*. Αθήνα.
- Τραυλός Ι.(1993) *Πολεοδομική εξέλιξης των Αθηνών*. Β' έκδοση. Εκδόσεις Κάπων, Αθήνα.
- Φιλοδασική Ένωση Αθηνών (ΦΕΑ) συντάκτης Ν. Πάγκας (2004). *Μελέτη Διαχείρισης Αισθητικού Δάσους Καισαριανής Έργα για τη δεκαετία 2004-2013*. Αθήνα.

Αρθρα

- Abrahamsen, G., A.O. Stuanes and B. Tveite (1983). Effects of long range transported air pollutants in Scandinavia. *Water Quality Bulletin*, 8, 89-95.
- Arduini, I., Godbold, D.L. and A. Onnis (1995). Influence of copper on root growth and morphology of *Pinus pinea* L. and *Pinus pinaster* Ait. seedlings. *Tree Physiology* 15, 411-415.
- Ashenden, T. W. and S. A. Bell (1988). Growth and responses of birch and Sitka spruce exposed to acidified rain. *Environmetnal Pollution*, 51, 153-162.
- Barnes, J. (1972). Effects of chronic exposure to ozone on photosynthesis and respiration of pines. *Environmental pollution*, 3, 133-138.
- Beckett K.P., P.H Freer-Smith and G. Taylor (1998). Urban Woodlands: their role in reducing the effects of particulate pollution. *Environmetnal Pollution*, 99, 347-360.
- Boteva, D., G. Griffiths and P. Dimopoulos (2004). Evaluation and mapping of the conservation significance of habitats using GIS: an example from Crete, Greece. *Journal for Nature Conservation* 12, 237-250.
- Bussotti, F. and M. Ferretti (1998). Air pollution, forest condition and forest decline in Southern Europe: an overview. *Environmetnal Pollution*, 101, 49-65.
- Bytnerowicz, A., K. Omasa and E. Paoletti (2006) Integrated effects of air pollution and climate change on forests: A northern hemisphere perspective. *Environmental Pollution*, xx, 1-8.
- Cape, J.N. (1993). Direct damage to vegetation caused by acid rain and polluted cloud: definition for critical levels for forest trees. *Environmental pollution*, 82, 167-180.
- Carlson, R.W. (1979). Reduction in the photosynthetic rate of *Acer*, *Quercus* and *Fraxinus* species caused by Sulphur Dioxide and Ozon. *Environmetnal Pollution*, 18, 159-170.
- Chalkias, C., M. Petrakis, B. Psiloglou and M. Lianou (2006). Modelling of light pollution in suburban areas using remotely sensed imagery and GIS. *Journal of Environmental Management* 79, 57-63.
- Constantinidou, H.A., T.T. Kozlowski and K. Jensen (1976). Effects of sulfur dioxide on *Pinus resinosa* seedlings in the cotyledon stage. *Journal of Environmenal Quality*, 5, 141-144.
- Costonis, A.C. (1970). Acute folliar injury of Eastern white pine induced by sulfur dioxide and ozone. *Phytopathology*, 60, 994-999.
- Costonis, A.C. (1973). Injury to eastern white pine by sulfur dioxide and ozone alone and in mixtures. *European journal of forest pathology*, 3, 50-55.

- Dizengremel, P., (2001). Effects of ozone on the carbon metabolism of forest trees. *Plant Physiology & Biochemistry*, 39 (9), 729-742.
- Dochinger, L.S., F.W. Bender, F.O. Fox and W.W. Heck (1970). Chlorotic dwarf of eastern white pine caused by ozone and sulfur dioxide interaction. *Nature* 225, 476.
- Driscoll, C.T., G.B. Lawrence, A.J. Bulger, T.J. Butler, C.S. Cronan, C. Eagar, K.F. Lambert, G.E. Likens, J.L. Stoddard and K.C. Weathers (2001). Acidic deposition in the northeastern United States: sources and inputs, ecosystem effects, and management strategies. *BioScience* 51, 180–198.
- Elvira, S., R. Alonso, R. Inclan, V. Bermejo, F. Castillo and B.S. Gimeno (1995). Ozone effects on Aleppo pine seedlings (*Pinus halepensis* Mill.) grown in open top chamber. *Water Air & Soil Pollution*, 85, 1387-1392.
- Elvira, S., V. Bermejo, E. Manrique and B. S. Gimeno (2004). On the response of two populations of *Quercus coccifera* to ozone and its relationship with ozone uptake. *Atm. Environment*, 38, 2305-2311.
- Evans, L. S., N. F Gmur, and F. Da Costa, (1978). Foliar response of six clones of hybrid poplar. *Phytopathology*, 68, 847-856.
- Evans, L.S. and P.R. Miller (1975). Histological comparison of single and additive O₃ and SO₂ injuries to elongating ponderosa pine needles. *American Journal of botany*, 62, 416-421.
- Flagler, R.B. and A.H. Chappelka (1995). Growth response of southern pines to acidic precipitations and ozone. In: Fox, S., Mickler, R.A. (Eds.), *Impact of Air Pollutants on Southern Pine Forests. Ecological Studies*, vol. 118. Springer, Berlin, pp. 388–424.
- Freer-Smith, P.H. (1984). The responses of six broadleaved trees during long-term exposure to SO₂ and NO₂. *New Phytologist*, 97, 49-61.
- Garsed, Sg., J.F. Farrar and A.J. Ruter (1979). The effects of low concentrations of sulfur dioxide on the growth of four broadleaved tree species. *Jurnal of applied ecology*, 16, 217-226.
- Greza, J., S. Braniewski and A. Nosek (1982). The sensitivity of the seedlings of *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Picea abies*, *Larix decidua*, and *Alnus glutinosa* to dust from 10 industrial works introduced into the soil. *Fragmenta Floristica et Geobotanica*, 28, 53-65.
- Gualtieri, G. and M. Tartaglia (1998). Predicting Urban Traffic Air Pollution: A GIS Frame Work. *Transpn Res.-D*, Vol. 3, No. 5, 329-336.
- Gusten, H., G. Heinrich, T. Cvitas, L. Klasing, , B. Rustic, D.P. Lalas and M. Petrakis (1988). Photochemical formation and transport of ozone in Athens. Greece. *Atmospheric Environment* 22, 1855-1861.

- Hallgren J.E. and B. Nyman (1977). Observation of trees of Scots pine (*Pinus sylvestris* L. and lichens) around a HF and SO₂ emission source. *Studia Forestalia Suecica*, 137, 1-40.
- Hallgren, J.E. and K. Gezelius (1982). Effects of SO₂ on photosynthesis and ribulose biphosphate carboxylase in pine tree seedlings. *Physiologia Plantarum*, 54, 153-161.
- Heliotis, F.D., M.G.Karadinos and J.C.Whiton (1988). Air Pollution and the Decline of Fir Forest in Parnis National Park, Near Athens, Greece. *Environmetnal. Pollution*, 54, 29-40.
- Hinrichsen, D. (1987). The forest decline enigma. *BioScience*, 37, 542-546.
- Hoffer T.E., R.J. Faber and E.C. Rllis (1982). Background continental ozone levels in th rural US southwestern desert. *Science Total Environment*, 23, 17-30.
- Inclan R., B.S. Gimeno, P. Dizengremel and M. Sanchez (2005). Compensation processes of Alepo pine (*Pinus halepensis* Mill.) to ozone exposure and drought stress. *Environmetnal. Pollution*, 137, 517-524.
- Jaiswal, R. K., S. Mukherjee, K. D. Raju and R. Saxena (2002) . Forest fire risk zone mapping from satellite imagery and GIS. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 4, 1-10.
- Jensen, K.F. (1973). Response of nine forest tree species to chronic ozone fumigation. *Plant disease reporter*, 57, 914-917.
- Jensen, K.F. (1977). Sulfur dioxide affects growth of forest tree species. *Proceedings of the American phytopathological society*, 4, 89.
- Jensen, K.F. (1981). Growth analysis of hybrid poplar cuttings fumigated with ozone and sulphur dioxide. *Environmental pollution*, 26, 243-250.
- Karnosky D.F.,*, J.M. Skelly, K.E. Percy and A. H. Chappelka (2006). Perspectives regarding 50 years of research on effects of tropospheric ozone air pollution on US forests. *Environmental Pollution*, xx, 1-18.
- Kley, D., M. Kleinmann, H. Sanderman and S. Krupa (1999). Photochemical oxidants; state of the science. *Environmetnal. Pollution*, 100, 19-42.
- Kohut, R. (2003). The long-term effects of carbon dioxide on natural systems:issues and research needs. *Environment International*, 29, 171- 180.
- Kozlowski, T.T. and H.A. Constantinidou (1986). Responses of woody plants to environmental pollution. *Forestry abstracts*, 47, No.1, 5-50.
- Kozlowski, T.T. and H.A. Constantinidou (1986). Environmental pollution and tree growth. *Forestry abstracts*, 47, No.2, 105-132.

- Krupa, S.V. and W.J. Manning (1988). Atmospheric Ozone: Formation and Effects on Vegetation. *Environmental Pollution*, 50, 101-137.
- Laurence, J.A. (1998). Ecological effects of ozone: integrating exposure and response with ecosystem dynamics and function. *Environ. Science & Policy*, 1, 179-184.
- Lesinski, J. A. (1983). Effects of acid precipitation on forests in Poland: selected topics. *Water Quality Bulletin*, 8, 156-159.
- Linzon, S.N. (1965). Sulfur dioxide injury to trees in the vicinity of petroleum refineries. *Forestry Chronicle*, 41, 245-247.
- Longauera, R., D. Gomory, L. Paule, I. Blada, F. Popescud, B. Mankovska, G. Muller-Starck, R. Schubert, K. Percy, R.C. Szaro, and D.F. Karnoskyh (2004) Genetic effects of air pollution on forest tree species of the Carpathian Mountains. *Environmental Pollution*, 130, 85-92.
- Lorenzini, G., C. Nali, G. Ligasacchi, and R. Ambrogi, (1999). Effects of ozone on photosynthesis of Mediterranean urban ornamental plants. *Acta Horticulturae* 496, 335-338.
- Malhotra, S. S. and A. A. Khan (1984). Biochemical and physiological impact of major pollutants. In: *Air pollution and plant life*, ed. M. Treshow, John Wiley & Sons, Chichester, New York, pp. 113-157.
- Manes, F., M. Vitale, M. Giannini, and E., Paoletti (1998). O₃ and O₃ + CO₂ effects on a mediterranean evergreen broadleaf tree, holm oak (*Quercus ilex* L.). *Chemosphere* 36, 801-806.
- Mankovska, B., B.Godzik, O. Badea, Y. Shparyk and P. Moravcik (2004). Chemical and morphological characteristics of key tree species of the Carpathian Mountains. *Environmental Pollution* 130, 41-54.
- Margaris, N.S., M. Arianoutsou, S. Tselas, and L. Loukas, (1985). Air pollution effects on Attica's natural ecosystems. *Buff. Environ. Contain. Toxicol.*, 34, 280-284.
- Marulli, J. and J. M. Mallarach (2005). A GIS methodology for assessing ecological connectivity: application to the Barcelona Metropolitan Area. *Landscape and Urban Planning* 71, 243-262.
- Matziris, D.I and G. Nakos (1978). Effects of simulated acid rain on juvenile characteristics of Aleppo pine (*pinus Halepensis* Mill.). *Forest Ecology and Management*, 3, 267-272.
- McLaughlin, S.B. and R.L. Barnes (1975). Effects of fluoride on photosynthesis and respiration of some South- East American forest trees. *Environmental pollution*, 8, 91-96.

- Michopoulos, P., G. Balutsos, A. Economou, and N. Nikolis (2004). Effects of nitrogen deposition on nitrogen cycling in an Aleppo pine stand in Athens, Greece. *Science of the total environment*, 323, 211-218.
- Michopoulos, P., G. Balutsos, A. Economou, N. Nikolis, E.B. Bakeas and N.S. Thomaidis (2005). Biogeochemistry of lead in an urban forest in Athens, Greece. *Biogeochemistry*, 73, 345-357.
- Monk, R.J., and F. Murray (1995). The relative tolerances of some Eucalyptus species to ozone exposure. *Water Air & Soil Pollution* 85, 1405-1411.
- Morrison, I.K. (1984). Acid rain. *Forestry abstracts*, 45, 483-506.
- Murray, F., F. Monk, and C.D. Walker (1994). The responses of shoot growth of Eucalyptus species to concentration and frequency of exposure to nitrogen oxides. *Forest Ecology and Management* 64, 83-95.
- Muzika, R.M., R.P. Guyette, T. Zielonka and A.M. Liebhold (2004). The influence of O₃, NO₂ and SO₂ on growth of Picea abies and Fagus sylvatica in the Carpathian Mountains. *Environmental Pollution*, 130, 65-71.
- Nali, C., E. Paoletti, R. Marabottini, D. Della Roca, G. Lorenzini, A.R. Paolacci, M. Giaffi and M. Badiani (2004). Ecophysiological and biochemical strategies of response to ozone in Mediterranean evergreen broadleaf species. *Atm. Environment*, 38, 2247-2257.
- Naveh, Z., E.H., Steinberger, S. Chaimand and A. Rotmann (1980). Photochemical air pollutants. A threat to Mediterranean coniferous forestland upland ecosystems. *Environmental Conservation*, 7, 301-309.
- Nilsson, S. and P. Duinker (1987). The Extent of forest decline in Europe. *Environment*, 29, 4-9 and 30-31.
- Norby R.J. and T.T. Kozlowski (1981). Interactions of SO₂ - Concentration and post - fumigation temperature on growth of five species of woody plants. *Environmental Pollution*, 25, 27-39.
- Novak, K., J.M. Skelly, M. Schaub, N. Krauchi, C. Hug, W. Landolt and P. Bleuler (2003). Ozone air pollution and foliar injury development on native plants of Switzerland. *Environmental Pollution*, 125, 41-52.
- Nowak, D.J., D. E. Crane, J. C. Stevens (2006). Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban Forestry & Urban Greening*, 4, 115-123.
- Orendovici, T., J.M. Skelly, J.A. Ferdinand, J.E. Savage, M.J. Sanz and G.C. Smith (2003). Response of native plants of northeastern United States and southern Spain to ozone exposures; determining exposure/response relationships. *Environmental Pollution*, 125, 31-40.

- Paoletti, E. (2005). Ozone slows stomatal response to light and leaf wounding in a Mediterranean evergreen broadleaf, *Arbutus unedo*. *Environmental Pollution*, 134, 439-445.
- Pearce, F. (1982). The menace of acid rain. *New Scientist*, 95, 419-424.
- Percy, K.E. and R.T. Riding (1981). Histology and histochemistry of elongating needles of *Pinus strobus* subjected to a long duration, low concentration exposure of sulfur dioxide. *Canadian journal of botany*, 59, 2558-2567.
- Percy, K.E. and M. Ferretti (2004). Air pollution and forest health: toward new monitoring concepts. *Environmental pollution*, 130, 113-126.
- Phua M.H. and M. Minowa (2005). A GIS-based multi-criteria decision making approach to forest conservation planning at a landscape scale: a case study in the Kinabalu Area, Sabah, Malaysia. *Landscape and Urban Planning* 71, 207-222.
- Prinz, B. (1987). Causes of forest decline in Europe. *Environment*, 29, 10-15.
- Psaras, G. K. and N. S. Christodoulakis (1987). Air pollution effects on the ultrastructure of *Phlomis fruticosa* mesophyll cells. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 38, 610-617.
- Puliafito, E., M. Guevara and C. Pulia (2003). Characterization of urban air quality using GIS as a management system. *Environmental Pollution* 122, 105-117.
- Reich, P. B. and R. G. Arnundson (1985). Ambient levels of Ozone Reduce Net Photosynthesis in Tree and Crop Species. *Science* 230, 566-570.
- Riding, R.T. and K.A. Boyer (1983). Germination and growth of Pine Seedling exposed to 10-20 ppm sulfur Dioxide. *Environmental pollution*, 30, 245-253.
- Salem, B. B. (2003). Application of GIS to biodiversity monitoring. *Journal of Arid Environments* 54, 91-114.
- Sanz, M.J., V. Calatayud and E. Calvo (2000). Spatial pattern of ozone injury in Aleppo pine related to air pollution dynamics in a coastal-mountain region of eastern Spain. *Environmental Pollution*, 108, 239-247.
- Schutt, P. and E. B. Cowling (1985). Waldsterben, a general decline of forests in Central Europe: Symptoms, developments, and possible causes. *Plant. Dis.*, 69, 548-558.
- Shriner D. S. (1978). Effects of simulated acidic rain on host parasite interactions in plant diseases. *Phytopathology*, 68, 213-218.
- Singh, R.P, R.D. Tripathi, S.K. Sinha, R. Maheshwaril and H.S. Srivastava (1997). Response of higher plants to lead contaminated Environment. *Chemosphere*, 34, 2467-2493.
- Smith, W.H. (1974). Air pollution-effects on the structure and function of the temperate forest ecosystem. *Environmental pollution*, 6, 111-129.

- Soda, C., F. Bussotti, P. Grossoni, J. Barnes, B. Mori and C. Tani (2000). Impacts of urban levels of ozone on *Pinus halepensis* foliage. *Environ. Experim. Botany*, 44, 69-82.
- Suwannapinunt W. and T.T. Kozlowski (1980). Effects of SO₂ on transpiration, chlorophyll content, growth and injury in young seedlings of woody angiosperms. *Canadian journal of forest research*, 10, 78-81.
- Svoray, T., P. Bar (Kutiel) and T. Bannet (2005). Urban land-use allocation in a Mediterranean ecotone: Habitat Heterogeneity Model incorporated in a GIS using a multi-criteria mechanism. *Landscape and Urban Planning* 72, 337–351.
- Takemoto B.K. and A. Bytnerowicz (1993). Effects of acidic fog on seedlings of *Pinus ponderosa* and *Abies concolor*: foliar injury, physiological and biochemical responses. *Environmental Pollution*, 79, 235-241.
- Tamm, C.O. and E.B. Cowling (1977). Acid precipitation and forest vegetation. *Water, Air and Soil Pollution*, 7, 503-511.
- Temle, P.J. (1988). Injury and growth of Jeffrey pine and giant sequia in response to ozone and acidic mist. *Environ. Exp. Bot.*, 28, 323-333.
- Tingey, D.T. and R.A. Reinert (1975). The effect of ozone and sulphur dioxide singly and in combination on plant growth. *Environmental Pollution*, 9, 117-125.
- Usher, R.W. and W.T. Williams (1982). Air pollution toxicity to eastern white pine in Indiana and Wisconsin. *Plant Disease*, 66, 199-204.
- Valentini, R., G. Scarascia-Mugnozza, P. Angelis, and R. Monaco (1989). Short term effects of simulated acid mist on gas exchange of *Eucalyptus globulus*. *European Journal of Forest Pathology* 19, 200-205.
- VanderHeyden, D., J. Skelly, J. Innes, C. Hug, J. Zhang, W. Landolt and P. Bleuler (2001). Ozone exposure thresholds and foliar injury on forest plants in Switzerland. *Environmental Pollution*, 111, 321-331.
- Velissariou, D., A.W. Davison, J.D. Barnes, T. Pfirrmann, MacLean and D.C. Holevas, (1992). Effects of air pollution on *Pinus halepensis* Mill: pollution levels in Attica, Greece. *Atmospheric Environment* 26A, 373–380.
- Wieser, G., W.J. Manning, M. Tausz and A. Bytnerowicz (2006). Evidence for potential impacts of ozone on *Pinus cembra* L. at mountain sites in Europe: an overview. *Environmental Pollution*, 139, 53-58.
- Wilson, S.A., and F. Murray (1994). The growth response of sclerophyllous *Eucalyptus* species to SO₂ exposure compared with *Pinus radiata*. *Forest Ecology & Management* 69, 161-172.
- Yang, J., J. McBride, J. Zhou and Z. Sun (2005). The urban forest in Beijing and its role in air pollution reduction. *Urban Forestry & Urban Greening*, 3, 65–78.

- Δημητριάδης Λ. (1988). Όξινη βροχή: Τα πρώτα είκοσι χρόνια. *Νέα Οικολογία*, Μάρτιος 1988, 30-32.
- Ευτυχίδης, Γ. (1985). Ο θάνατος του δάσους. Από το άρθρο της Susab Tiffit "Requiem for the forest", απόδοση από το περιοδικό Time. *Νέα οικολογία*, τεύχος 2 (14), 31-35.
- Μπαλούτσος Γ., Π. Μιχόπουλος και Α. Μπουρλέτσικας (2005). Επιπτώσεις του όζοντος στα δασικά είδη της Ελλάδας. ΕΘΙΑΓΕ. *Τριμηνιαία έκδοση του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας*. Τεύχος 20, 11-15.
- Παπαϊάννου, Δ. (1985). Οι χημικές κατακρημνίσεις. *Νέα οικολογία*, τεύχος 2 (14), 35-38.
- Τσακόπουλος, Π. (1997) Ελληνική Πόλη και Νεοκλασικισμός :Η Ελληνική πολεοδομία στο 19^ο αιώνα Περιοδικό ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΑ Τεύχος 65 Οκτώβριος –Νοέμβριος- Δεκέμβριος.
- Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ (Ανώνυμο) (Δ/νση ΕΑΡΘ 1997), (Έλεγχος ατμοσφαιρικής ρύπανσης και θορύβου). Η ατμοσφαιρική ρύπανση της Αθήνας. *Νέα Οικολογία*, 10/97, 39-40.
- Εφημερίδα Καθημερινή (1997). *Υμηττός το μενεξεδένιο βουνό*. (ΕΠΤΑ ΗΜΕΡΕΣ, ένθετο, εφ. Καθημερινής 28/9/1997).
- Η Πόλη στους νεώτερους Χρόνους Μεσογειακές και Βαλκανικές όψεις -19^{ος} -20^{ος} αιώνας*. (2000) Πρακτικά του Β' Διεθνούς Συνεδρίου Εταιρεία μελέτης Νέου Ελληνισμού. Αθήνα.
- Κασσιός, Κ. (2005). *Η απορρυπαντική συμβολή του Αστικού Πράσινου στην ατμόσφαιρα της πόλης*. Ημερίδα. Ποιότητα της ατμόσφαιρας στις αστικές περιοχές – νέα δεδομένα και προοπτικές. Αθήνα.
- Μπεριάτος, Η. (2002). Περιαστικά Δάση, τα Πράσινα 'Τείχη' των Ελληνικών Πόλεων: Δυνατότητες Προστασίας και Ανάδειξης. Σειρά ερευνητικών εργασιών 8, (14), 343-354.
- Τεχνικό Επιμελητήριο της Ελλάδας, (ΤΕΕ 2005). *Ποιότητα της ατμόσφαιρας σε αστικές περιοχές – Νέα δεδομένα και προοπτικές*. Αθήνα 18 Μαρτίου 2005 ΗΜΕΡΙΔΑ :Εισήγηση της Οργανωτικής Επιτροπής Εισηγήτρια: Δρ Χριστίνα Θεοχάρη Περιβαλλοντολόγος Μηχανικός.
- Whiton, J. C. (1987). Growth-rate trends of pines since 1930 in the northeastern United States. In: *Proceedings of the International Symposium on ecological aspects of tree-ring analysis*, Marymount College, Tarrytown, New York, pp. 372-81.
- Γενική Παγκόσμιος Εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος Λαρούς (1964). Επιστημονική Εταιρεία των Ελληνικών Γραμμάτων Πάπυρος Αθήνα.
- Γεννάδιος, Π.Γ. (XX). *Λεξικόν φυτολογικόν*. Α' έκδοση 1914. Εκδόσεις Δαμιανός, Αθήνα.
- Σταματελάτος, Μ. και Φ. Βάμβα-Σταματελάτου (2001). *Επίτομο Γεωγραφικό Λεξικό της Ελλάδος*. Εκδόσεις Ερμής, Αθήνα.

Πηγές – Επίσημα έγγραφα

- BirdLife International (BirdLife Conservation Series NX. 3) :Tucker, G. M. and M. F. Heath (1994). *Birds in Europe: their conservation status*. Cambridge, UK.
- European Comision, Eurostat. (2005) “*Measuring progress towards a more sustainable Europe, Sustainable development indicators for the European*”. Union Data 1990-2005.
- European Commission DG Environment (2003). *Nature and biodiversity. Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR25*. Scientific reference document.
- European Environment Agency (2005). *Air pollution at street level in European cities*. Technical report No 1.
- European Environment Agency (EEA), (2000). *CORINE land cover technical guide- Addendum 2000*. Prepared by: M. Bossard, J. Feranec and J. Otahel. Project manager: C. Steenmans.
- (UNECE) Οικονομική Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη (1990). *The condition of forest*. Survey in Europe, Geneva.
- Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος & Αειφόρου Ανάπτυξης. Περιβαλλοντικά Σήματα. *Σχέδιο Έκθεσης Δεικτών Αειφορίας*.ΕΛΛΑΔΑ 2003.
- Επιτροπή των Ευρωπαϊκών κοινοτήτων (2006). *Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό κοινοβούλιο σχετικά με κοινοτικό σχέδιο δράσης για τα δάση* (COM(2006) 302 τελικό).
- Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (1990). *Πράσινο Βιβλίο για το Αστικό Περιβάλλον - Αστικό Περιβάλλον Συμβουλές Εμπειρογνομόνων*. Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. Γενική Διεύθυνση Περιβάλλον, Πυρηνική Ασφάλεια και προστασία των πολιτών.Υπηρεσία των Επισήμων Εκδόσεων των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. Λουξεμβούργο.
- Ομοσπονδιακό Ερευνητικό Κέντρο για τα δάση και τα Δασικά Προϊόντα (BFH= Federal Research Centre for Forestry and Forest products). *Η κατάσταση των δασών στην Ευρώπη. Συνοπτική έκθεση για το 2003*. Οικονομική Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη – Ευρωπαϊκή Επιτροπή.
- ΟΡΣΠΠΑ (Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου & Προστασίας Περιβάλλοντος Αθήνας) (1996). *Σχεδιασμός Μητροπολιτικής Περιφέρειας για μια Βιώσιμη Ανάπτυξη*. ΟΡΣΑ, Αθήνα.
- Βαρβαρέσος, Κ. (1952). *Έκθεσις επί του Οικονομικού Προβλήματος της Ελλάδος* (Αρχείο Τράπεζας της Ελλάδος).
- Υπουργείο Ανάπτυξης Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (2004). *Ολοκληρωμένο Μεθοδολογικό Πλαίσιο Υποστήριξης Λήψης Αποφάσεων για την*

Αξιολόγηση των Επιπτώσεων από την Εισαγωγή Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών στη Βιομηχανία.

Υπουργείο Γεωργίας (1977). *Μελέτη αναδασώσεως και διαμορφώσεως του τοπίου του Υμηττού*. Αθήνα.

Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. (Δ/νση ΕΑΡΘ) (2006). *Η ατμοσφαιρική ρύπανση στην Αθήνα*. Έκθεση 2005. Τμήμα Ποιότητας Ατμόσφαιρας.

Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. Έργο:ΕΠΠΕΡ – Υποπρόγραμμα 3 – Μέτρο 3.3 – “Αναγνώριση και περιγραφή των Τύπων Οικοτόπων σε Περιοχές Ενδιαφέροντος για τη Διατήρηση της φύσης”. Μελέτη:3. Τεύχος αναλυτικής περιγραφής τύπων Οικοτόπων.

Διαδικτυακές πηγές-τόποι

- ♦ Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ), www.cres.gr/kape/publications/pdf/treatise/Yrexode_Adamopoulos.pdf, *Εθνική πολιτική για την ατμοσφαιρική ρύπανση και την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου*,. Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 5 Ιουλίου 2006.
- ♦ Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ <http://natura.minenv.gr/natura/>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 19 Ιουλίου 2006.
- ♦ Ε.ΚΕ.ΒΙ. Παρατηρητήριο του Βιβλίου, <http://book.culture.gr/erevnes/pabimore.html>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 20 Ιουλίου 2006.
- ♦ Birdlife International. *Birds in the European union: a status assessment* <http://www.birdlife.org/>, http://www.birdlife.net/sites/site_search_results.cfm, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 23 Ιουλίου 2006.
- ♦ Atmosphere, Climate & Environment Information Programme, www.ace.mmu.ac.uk. Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 24 Ιουλίου 2006.
- ♦ The world conservation union IUCN το κόκκινο βιβλίο (κόκκινη λίστα), <http://www.iucn.org/bookstore/IUCN-index.htm>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 7 Αυγούστου 2006.
- ♦ http://ec.europa.eu/enterprise/enterprise_policy/analysis/observatory_en.htm, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 8 Αυγούστου 2006.
- ♦ Ελληνικός Οργανισμός Μικρών-Μεσαίων Επιχειρήσεων & Χειροτεχνίας (EOMMEX), <http://www.eommex.gr/greek/paratiritirio/index.htm>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 8 Αυγούστου 2006.
- ♦ Άνθρωπος και χώρος Ελληνικό αρχιτεκτονικό περιοδικό: Περίληψη της μελέτης του γραφείου Δοξιάδη. *Το χωροταξικό σχέδιο και πρόγραμμα της πρωτεύουσας*. Άνθρωπος και Χώρος Ελληνικό Αρχιτεκτονικό Περιοδικό. Εκδόσεις Καραγκούνη 1977-2004, <http://www.akx.gr/01-04.asp>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 19 Αυγούστου 2006.
- ♦ Εθνική Στατιστικής Υπηρεσία (ΕΣΥΕ). *Η Ελλάδα με αριθμούς (2006)* http://www.statistics.gr/gr_tables/hellas_in_numbers.pdf, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 23 Αυγούστου 2006.
- ♦ Ευρωπαϊκή Ένωση, www.europa.eu.int, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 3 Σεπτεμβρίου 2006.
- ♦ Ευρωπαϊκή Ένωση, <http://ec.europa.eu/environment/nature/home.htm>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 5 Σεπτεμβρίου 2006.

- ◆ Εθνική μετεωρολογική υπηρεσία (EMY),
http://www.hnms.gr/hnms/greek/climatology/climatology_region_diagrams_html?dr_city=Athens_Hellinikon&dr_region=ClimAttiki, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 5 Σεπτεμβρίου 2006.
- ◆ Κοινωνία της Πληροφορίας, <http://www.observatory.gr/page/default.asp?id=4>
<http://www.infosoc.gr/infosoc/el-GR/sthnellada/operators/observation/>,
Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 5 Σεπτεμβρίου 2006.
- ◆ Wikipedia the free encyclopedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/PH>, Ημερομηνία
τελευταίας πρόσβασης: 9 Σεπτεμβρίου 2006.
- ◆ ΚΕΚ Ηριδανός Περιφέρεια Αττικής δ/νση σχεδιασμού & Ανάπτυξης Ευρωπαϊκή Ένωση, http://www.kekiridanos.gr/02_02_02.htm, Ημερομηνία
πρόσβασης: 9 Σεπτεμβρίου 2006.
- ◆ Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών,
http://www.climate.noa.gr/Observatory/CC_ccobservatory.htm, Ημερομηνία
τελευταίας πρόσβασης: 10 Σεπτεμβρίου 2006.
- ◆ Γενική Γραμματεία Νέας Γενιάς Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων,
<http://www.thirides.gr/paratiritirio.el.asp>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 10
Σεπτεμβρίου 2006.
- ◆ Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ (Δ/νση ΕΑΡΘ 2006), *Έλεγχος ατμοσφαιρικής ρύπανσης και θορύβου
Η ατμοσφαιρική ρύπανση στην Αθήνα έκθεση 2005*. Τμήμα Ποιότητας
Ατμόσφαιρας. (<http://www.minenv.gr/>). Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 10
Σεπτεμβρίου 2006.
- ◆ Kaj Roholm The Fog Disaster in the Meuse Valley, 1930: A Fluorine Intoxication
The Journal of Industrial Hygiene and Toxicology Year 1937 Volume 19, Pages
126-137, <http://www.fluoridealert.org>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 11
Σεπτεμβρίου 2006.
- ◆ United Nations Environment Programme (UNEP), <http://www.unep.org/>,
<http://www.unep-wcmc.org/species/index.htm>, Ημερομηνία
πρόσβασης: 15 Σεπτεμβρίου 2006.
- ◆ Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora
(CITES) <http://www.cites.org/>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης:
15 Σεπτεμβρίου 2006.
- ◆ Ινστιτούτο Οπτικοακουστικών μέσων (ΙΟΜ),
<http://www.iom.gr/default.aspx?page=148>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 19
Σεπτεμβρίου 2006.
- ◆ International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air
Pollution Effects on Forests, <http://www.icp-forests.org>, Ημερομηνία τελευταίας
πρόσβασης: 19 Σεπτεμβρίου 2006.

- ◆ European Environment Agency, <http://www.eea.europa.eu/>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 19 Σεπτεμβρίου 2006.
- ◆ Environmental Protection Agency, www.epa.gov, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 19 Σεπτεμβρίου 2006.
- ◆ United Nations/Economic Commission for Europe (UN/ECE), 2000. *Protocol to Abate Acidification, Eutrophication and Ground-Level Ozone. Secretariat for the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, UN/ECE, Geneva.* <http://www.unece.org/press/99env11e.htm>, <http://www.unece.org/env/lrtap/>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 22 Σεπτεμβρίου 2006.
- ◆ EANET Acid Deposition Monitoring Network in East Asia, <http://www.eanetcc/>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 29 Σεπτεμβρίου 2006.
- ◆ ΔΡΑΣ.Ε (Δράσεις Εθελοντών), <http://www.drase.gr/monopatades.html#1-2>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 29 Σεπτεμβρίου 2006.
- ◆ Παπαδάκος, Π. (2006). *Η κυκλοφορία στην Αθήνα χθες & σήμερα - διαχείριση κυκλοφορίας η προοπτική του αύριο.* Σύλλογος Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων στο (<http://www.ses.gr>), Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 8 Οκτωβρίου 2006.
- ◆ Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, <http://www.ornithologiki.gr/gr/wob/grchecklist.htm>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 8 Οκτωβρίου 2006.
- ◆ Συντονιστική Επιτροπή Συλλόγων και Κινήσεων της Αθήνας για την Προστασία των Ελεύθερων Χώρων και την Ποιότητα Ζωής, <http://www.asda.gr/elxoro/default.htm>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 10 Οκτωβρίου 2006.
- ◆ United States Department of Agriculture, <http://www.usda.gov/>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 14 Οκτωβρίου 2006.
- ◆ Φιλοδοσική Ένωση Αθηνών (ΦΕΑ), <http://www.philodassiki.org/1/article/greek/1/1/index.htm>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 23 Οκτωβρίου 2006.
- ◆ Ευρωπαϊκή Ένωση, http://europa.eu/abouteuropa/faq/q24/index_el.htm, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 23 Οκτωβρίου 2006.
- ◆ NASA, <http://earthobservatory.nasa.gov/masthead.html>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 27 Οκτωβρίου 2006.
- ◆ Εθνικό δίκτυο πληροφοριών περιβάλλοντος, <http://www.edpp.gr/>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 30 Οκτωβρίου 2006.

- ◆ Local Government GIS Demonstration Grant,
www.di.unipi.it/~ghelli/didattica/sit/volumei.pdf, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 7 Νοεμβρίου 2006.
- ◆ European Environment Agency,
<http://www.eea.europa.eu/maps/ozone/ozone/formation-of-ozone>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 9 Νοεμβρίου 2006.
- ◆ Ευρωπαϊκή Ένωση, <http://europa.eu/scadplus/leg/el/cha/c10411.htm>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 10 Νοεμβρίου 2006.
- ◆ Παρατηρητήριο Χωροταξίας και Περιβάλλοντος,
http://www.uehr.panteion.gr/ospe/greek/index_gr.htm, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 15 Νοεμβρίου 2006.
- ◆ Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ, http://www.minenv.gr/1/12/121/12103/g1210300_03.html,
Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 19 Νοεμβρίου 2006.
- ◆ Εγνατία Οδός, <http://observatory.egnatia.gr/>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 20 Νοεμβρίου 2006.
- ◆ GIS and Mapping software, <http://www.esri.com/>, Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 21 Νοεμβρίου 2006.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα 1
Γενικοί Χάρτες

Παράρτημα 2
Στοιχεία Προσομοίωσης
Χάρτες Προσομοίωσης

Παράρτημα 3
Οι πιέσεις των ανθρώπων

Παράρτημα 4
Υμηττός: Σημαντική περιοχή για πουλιά

Παράρτημα 5
Συνταξονομικές μονάδες βλάστησης
Κλιματολογικά στοιχεία