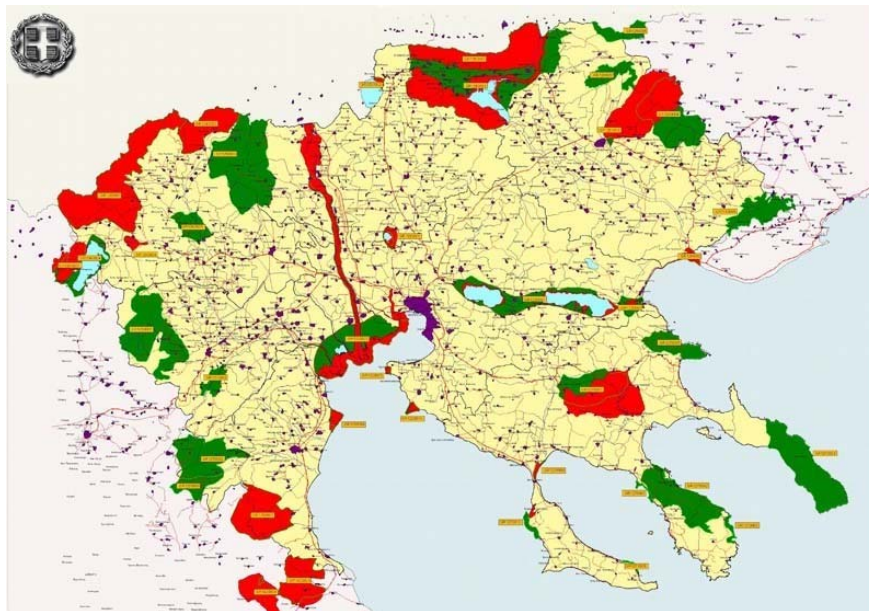




## *Περιβαλλοντικοί κίνδυνοι περιοχών Δικτύου ΦΥΣΗ 2000 Κεντρικής Μακεδονίας*



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Δαμακούδης Παναγιώτης**

Επιβλέπων  
Καθηγητής Γιώργος Σταυρουλάκης

ΧΑΝΙΑ 2016



***Περιβαλλοντικοί κίνδυνοι περιοχών Δικτύου  
ΦΥΣΗ 2000 Κεντρικής Μακεδονίας***

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Δαμακούδης Παναγιώτης**

**Επιβλέπων :**

**Δρ Γ Σταυρουλάκης  
Καθηγητής**

**Επιτροπή Αξιολόγησης :**

**Δρ. Κατσίβελα Ελευθερία  
Αναπληρωτής Καθηγήτρια**

**Δρ. Μαραβελάκης Εμμανουήλ  
Αναπληρωτής Καθηγητής**

**Αύξων Αριθμός Πτυχιακής Εργασίας : 67**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	5
ABSTRACT .....	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	7
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ .....</b>	<b>8</b>
1.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ .....	8
1.2 ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ-ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΑ .....	8
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ NATURA 2000 .....</b>	<b>12</b>
2.1 ΟΡΙΣΜΟΙ .....	12
2.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ .....	13
2.3 ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ .....	14
2.4 ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ NATURA 2000 ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ .....	15
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΕΡΙΟΧΕΣ NATURA ΣΤΗΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ .....</b>	<b>17</b>
3.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΕΡΙΟΧΩΝ .....	17
3.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΟΧΩΝ .....	20
3.2.1. ΟΡΟΣ ΒΕΡΜΙΟ .....	20
3.2.2. ΣΤΕΝΑ ΑΛΙΑΚΜΟΝΑ .....	21
3.2.3. ΛΙΜΝΗ ΠΙΚΡΟΛΙΜΝΗ .....	22
3.2.4. ΥΔΡΟΧΑΡΕΣ ΔΑΣΟΣ ΜΟΥΡΙΩΝ .....	24
3.2.5. ΛΙΜΝΗ ΔΟΪΡΑΝΗ .....	25
3.2.6. ΛΙΜΝΗ ΠΙΚΡΟΛΙΜΝΗ-ΞΥΛΟΚΕΡΑΤΙΑ .....	26
3.2.7. ΛΙΜΝΕΣ ΒΟΛΒΗ ΚΑΙ ΛΑΓΚΑΔΑ-ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ .....	27
3.2.8. ΔΕΛΤΑ ΑΞΙΟΥ-ΛΟΥΔΙΑ-ΑΛΙΑΚΜΟΝΑ-ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ-ΑΞΙΟΥΠΟΛΗ .....	28
3.2.9. ΣΤΕΝΑ ΡΕΝΤΙΝΑΣ-ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ .....	29
3.2.10. ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ ΑΓΓΕΛΟΧΩΡΙΟΥ .....	31
3.2.11. ΛΙΜΝΕΣ ΒΟΛΒΗ-ΛΑΓΚΑΔΑ ΚΑΙ ΣΤΕΝΑ ΡΕΝΤΙΝΑΣ .....	32
3.2.12. ΔΕΛΤΑ ΑΞΙΟΥ-ΛΟΥΔΙΑ-ΑΛΙΑΚΜΟΝΑ-ΑΛΥΚΗ ΚΙΤΡΟΥΣ .....	33
3.2.13. ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ ΕΠΑΝΟΜΗΣ .....	36
3.2.14. ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ ΕΠΑΝΟΜΗΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΖΩΝΗ .....	37

3.2.15. ΚΟΡΥΦΕΣ ΟΡΟΥΣ ΒΟΡΑ .....	38
3.2.16. ΟΡΗ ΤΖΕΝΑ .....	40
3.2.17. ΟΡΟΣ ΠΑΪΚΟ .....	41
3.2.18. ΛΙΜΝΗ ΑΓΡΑ .....	43
3.2.19. ΣΤΕΝΑ ΑΨΑΛΟΥ-ΜΟΓΛΕΝΙΤΣΑΣ .....	44
3.2.20. ΛΙΜΝΗ ΚΑΙ ΦΡΑΓΜΑ ΑΓΡΑ .....	45
3.2.21. ΟΡΟΣ ΟΛΥΜΠΟΣ .....	47
3.2.22. ΠΙΕΡΙΑ ΟΡΗ .....	48
3.2.23. ΟΡΟΣ ΤΙΤΑΡΟΣ .....	50
3.2.24. ΑΛΥΚΗ ΚΙΤΡΟΥΣ-ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ .....	51
3.2.25. ΛΙΜΝΗ ΚΕΡΚΙΝΗ-ΟΡΗ ΚΡΟΥΣΙΑ-ΟΡΟΣ ΜΠΕΛΕΣ,ΑΓΚΙΣΤΡΟ-ΧΑΡΩΠΟ .....	52
3.2.26. ΕΚΒΟΛΕΣ ΠΟΤΑΜΟΥ ΣΤΡΥΜΟΝΑ .....	53
3.2.27. ΑΪ ΓΙΑΝΝΗΣ .....	55
3.2.28. ΚΟΡΥΦΕΣ ΟΡΟΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΟ-ΟΡΟΣ ΚΟΥΣΚΟΥΡΑΣ .....	56
3.2.29. ΚΟΡΥΦΕΣ ΟΡΟΥΣ ΟΡΒΥΛΟΣ .....	57
3.2.30. ΟΡΟΣ ΚΕΡΔΥΛΙΑ .....	59
3.2.31. ΟΡΗ ΒΡΟΝΤΟΥΣ-ΛΑΪΛΙΑΣ .....	60
3.2.32. ΤΕΧΝΗΤΗ ΛΙΜΝΗ ΚΕΡΚΙΝΗ .....	61
3.2.33. ΚΟΙΛΑΔΑ ΤΙΜΙΟΥ ΠΡΟΔΡΟΜΟΥ-ΜΕΝΟΙΚΙΟΝ .....	62
3.2.34. ΟΡΟΣ ΜΠΕΛΛΕΣ .....	63
3.2.35. ΟΡΟΣ ΧΟΛΟΜΩΝΤΑΣ .....	65
3.2.36. ΟΡΟΣ ΙΤΑΜΟΣ-ΣΙΘΩΝΙΑ .....	66
3.2.37. ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΣ ΑΘΩΣ.....	67
3.2.38. ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ ΑΓΙΟΥ ΜΑΜΑ .....	69
3.2.39. ΟΡΟΣ ΣΤΡΑΤΟΝΙΚΟΝ .....	70
3.2.40. ΟΡΜΟΣ ΤΟΡΩΝΗΣ .....	71
3.2.41. ΑΚΡΩΤΗΡΙΟ ΕΛΙΑ-ΑΚΡΩΤΗΡΙΟ ΚΑΣΤΡΟ .....	72
3.2.42. ΠΑΛΙΟΥΡΙ .....	73
3.2.43. ΠΛΑΤΑΝΙΤΣΙ-ΣΥΚΙΑ .....	74
3.2.44. ΑΚΡΩΤΗΡΙΟ ΠΥΡΓΟΣ-ΟΡΜΟΣ ΚΥΨΑΣ .....	75
3.2.45. ΑΦΥΤΟΣ .....	76

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ Κ.ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ.....</b>	<b>79</b>
4.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	79
4.1.1. Η ΓΙΝΗΝΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ .....	79
4.1.2. ΟΡΙΣΜΟΙ .....	81
4.1.3. ΠΗΓΕΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΡΥΠΩΝ .....	83
4.2. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΩΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΡΥΠΩΝ .....	85
4.3. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ .....	89
4.3.1. ΟΞΙΝΗ ΒΡΟΧΗ .....	89
4.3.2. ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ .....	94
4.3.3. ΑΙΘΑΛΟΜΙΧΛΗ-ΦΩΤΟΧΗΜΙΚΟ ΝΕΦΟΣ .....	96
4.3.4. ΘΕΡΜΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ .....	99
4.3.5. ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΣ .....	102
4.3.6. ΑΡΑΙΩΣΗ ΤΗΣ ΣΤΟΙΒΑΔΑΣ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ .....	106
4.4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	109
4.4.1. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΣΤΟ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ..	109
4.4.2. ΛΥΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ .....	116
4.4.3. ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΣΤΗΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ .....	119
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΙΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΕΙΛΕΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ .....</b>	<b>128</b>
5.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	128
5.2. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΑΜΕΣΩΝ ΠΙΕΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΠΕΙΛΩΝ .....	128
5.3 ΓΕΝΕΣΙΟΥΡΓΑ ΑΙΤΙΑ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΒΙΟΠΙΚΟΙΛΟΤΗΤΑΣ .....	130
5.4. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΙΕΣΕΩΝ-ΑΠΕΙΛΩΝ .....	131
5.4.1. Η ΛΙΜΝΗ ΚΟΡΩΝΕΙΑ .....	131
5.4.2. ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ ΑΓΙΟΥ ΜΑΜΑ .....	134
ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ .....	136
ΕΙΚΟΝΕΣ .....	136
ΠΙΝΑΚΕΣ .....	137

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αισθάνομαι την ανάγκη να εκφράσω τις ευχαριστίες και την ευγνωμοσύνη μου στους καθηγητές μου, στους συμφοιτητές μου και στον καθένα προσωπικά δημόσιο λειτουργό, ο οποίος βρέθηκε στο δρόμο μου κατά την διάρκεια της έρευνάς μου, σεβάστηκε τον κόπο μου και συνέβαλε στην ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας. Μπορεί να μην γίνεται προσωπική αναφορά στον καθένα ξεχωριστά και να μένουν στο παρασκήνιο της παρουσίασης αυτής, αυτό όμως δεν σημαίνει ότι παραγνωρίζω την συμβολή τους και το ρόλο που παίζανε.

Θα μου επιτραπεί να κάνω ιδιαίτερη μνεία στην κ. Μαρκουλάκη Γιούλη από την Γραμματεία του Τμήματος και τον καθηγητή μου κ. Σταυρουλάκη Γεώργιο. Νοιώθω μακάριος που αυτοί οι δύο εξαιρετικοί άνθρωποι βρέθηκαν στον δρόμο μου, κατανόησαν τις παράλληλες επαγγελματικές υποχρεώσεις μου και συνέβαλαν καθοριστικά ώστε να φθάσω στο πέρας των σπουδαστικών μου υποχρεώσεων.

Τέλος, δεν θα μπορούσα να ξεχάσω τους δικούς μου ανθρώπους που με την αγάπη και την υπομονή τους ήταν στο πλευρό μου όλα αυτά τα χρόνια δίνοντάς μου δύναμη και κουράγιο, με εμπύχωναν και με παρότρυναν να συνεχίσω όποτε η διάθεση και η ψυχολογία μου με εγκατέλειπαν.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματεύεται την παρουσίαση των περιοχών της περιφέρειας κεντρικής Μακεδονίας, οι οποίες έχουν ενταχθεί στον κατάλογο του δικτύου Natura 2000. Το πλήθος των περιοχών αυτών, περιόρισε κάπως την αναφορά στα επιμέρους χαρακτηριστικά της εκάστοτε περιοχής, ώστε να βρεθεί χώρος και να παρουσιαστεί σφαιρικά η περιφέρεια, αλλά και η ποιότητα του περιβάλλοντός της.

Αναλυτικότερα, η προσπάθεια αυτή ξεκινάει, με την παράθεση γενικότερων χαρακτηριστικών της περιφέρειας που την προσδιορίζουν σαν ολότητα. Η μοναδική στον κόσμο γεωγραφική της θέση, κυριολεκτικά αλλά και μεταφορικά, υπήρξε γενεσιουργός αιτία ποικίλων ιστορικών γεγονότων, όπως επίσης και η θέση της περιφέρειας κεντρικής Μακεδονίας στο σύνολο του σύγχρονου ελληνικού κράτους, είναι δύο χαρακτηριστικά που επιλέγησαν, ώστε να παρουσιαστεί η περιφέρεια στον αναγνώστη.

Συνεχίζοντας με κάτι γενικότερο και ξεφεύγοντας από τα στενά όρια της κεντρικής Μακεδονίας, αναλύεται το ίδιο το δίκτυο Natura 2000. Γίνεται αναφορά, σε απαραίτητους ορισμούς που σκοπό έχουν να προϊδεάσουν τον αναγνώστη για την συνέχεια, η οποία εμπλουτίζεται με την αναδρομή σε γεγονότα σταθμούς ανά τον κόσμο, τα οποία αναδείξανε, την ανάγκη δημιουργίας ενός δικτύου για την προστασία της φύσης στο ευρωπαϊκό έδαφος.

Στο πρότελευταίο μέρος, και αφού έχει προηγηθεί η παρουσίαση των περιοχών ενδιαφέροντος (σαράντα πέντε συνολικά), φθάνουμε στο σημείο εκείνο, όπου γίνεται η προσπάθεια να περάσουμε την εικόνα της σημερινής κατάστασης του περιβάλλοντος στην περιφέρεια κεντρικής Μακεδονίας, μέσα από την προβολή πρόσφατων στοιχείων που την καταμαρτυρούν. Οι βιβλιογραφικές πηγές στην προσπάθειά μας αυτή, υπήρξαν η αναφορά στην εκπομπή ατμοσφαιρικών ρύπων στο πολεοδομικό συγκρότημα της Θεσσαλονίκης, η διαχρονική απειλή του υγρού στοιχείου από τα λύματα, και τέλος, η διαχείριση των στερεών αποβλήτων.

Κλείνοντας με την περιληπτική παρουσίαση της εργασίας, στο πέμπτο και τελευταίο μέρος αυτής, προβάλλονται χαρακτηριστικά παραδείγματα περιοχών, τα οποία απαντούν στα ερωτήματα όπως, ποιές είναι οι πιέσεις που ασκούνται στις περιοχές αυτές και επίσης, τι έχει συμβεί διαχρονικά στις περιοχές αυτές.

# ***Environmental risks of NATURA 2000 net at Central Macedonia Greece***

## **ABSTRACT**

This project deals with the presentation of the regions of Central Macedonia region which have been listed in the network Natura 2000. The number of these areas, somewhat limited reference to individual characteristics of the area to find space and comprehensively present the region, but also the quality of its environment.

Specifically, this effort begins with the quote, general characteristics of the region that define it as a whole. The unique world geographic location, literally and figuratively since been operative event for various historical events, as well as the position of the Central Macedonia region in the whole of the modern Greek state, are two characteristics that were selected to be presented by the Region to the reader .

Continuing with something more general and escaping from the confines of Central Macedonia analyzed sufficiently the same network Natura 2000. Reference is made in necessary definitions intended to prejudice to the reader for the sequel, which is enriched with trace events stations around the world, which, enhancement bringing out the need to create a network for the protection of nature in the European soil.

A step before closing and preceded by the third party to present the regions of interest (forty-five in total), we arrive at the fourth part of the work, which is the effort to move the picture of the current state of the environment in the region of central Macedonia, through viewing recent evidence to bear witness. Means helpers in this effort were the reference to the emission of air pollutants in the city of Thessaloniki, the enduring threat of the liquid component of the effluent, and finally, the management of solid waste.

Concluding with a summary of the work on the fifth and final part of this, running examples regions, which respond to questions such as, what are the pressures in these areas and also, what has happened over time in these areas.



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η περιφέρεια της κεντρικής Μακεδονίας είναι μία από τις δεκατρείς περιφέρειες της ελληνικής επικράτειας, η οποία παρουσιάζει κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που της προσδίδουν μοναδικό ενδιαφέρον.

Η γεωγραφική της θέση, ως μέρος ενός σταυροδρομιού πάνω στο οποίο μετακινούνται αδιάλειπτα πλήθος πτηνών, μεταξύ των οποίων κάποια σπάνια ή και προς εξαφάνιση είδη, είναι αναμφίβολα ένα πρώτο χαρακτηριστικό που σε συνδυασμό με το γεγονός ότι, είναι η μεγαλύτερη σε μέγεθος περιφέρεια της χώρας, μας παρέχει πλούσιο υλικό προς μελέτη. Μεταξύ άλλων, είναι αυτή η περιοχή όπου συναντώνται η δεύτερη μεγαλύτερη πόλη της χώρας, τρία μνημεία παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς της Unesco και εν τω συνόλο σαράντα πέντε περιοχές εντεταγμένες στο δίκτυο Natura 2000.

Από τις σαράντα πέντε περιοχές, οι δύο ανήκουν στον νομό Ημαθίας, οχτώ στο νομό Θεσσαλονίκης, τέσσερις στο Κιλίκις όπως και στον νομό Πιερίας, έξι στην Πέλλα και από δέκα και ένδεκα αντίστοιχα στους νομούς Σερρών και Χαλκιδικής. Ανεξάρτητα όμως από τον τόπο στον οποίο συναντώνται, οι περιοχές αυτές περιλαμβάνουν: λίμνες, λιμνοθάλασσες, αλυκές, ποταμούς και τα δέλτα τους, βουνά, δάση, κορυφές, αλλά και κοιλάδες, φαράγγια κ.ά. Αυτό το πλήθος των τόπων αποτελείται από θαυμάσια οικοσυστήματα, με σπουδαίες φυσικές λειτουργίες που περιλαμβάνουν από τον αέρα που αναπνέουμε, μέχρι την στήριξη της τροφικής αλυσίδας. Είναι πραγματικοί παράδεισοι τόσο για την αναψυχή των επισκεπτών τους όσο και για τις επιστημονικές έρευνες που διεξάγονται σ'αυτές.

Τέλος, πριν περάσουμε στην λεπτομερή παρουσίαση του θέματος, δεν θα έπρεπε να ξεχάσουμε να εξάρουμε την σπουδαιότητα που έπαιξε και παίζει, το συνεκτικό αυτό δίκτυο-δημιούργημα της ευρωπαϊκής κοινότητας, το Natura 2000, στην ικανοποιητική τουλάχιστον διατήρηση του χαρακτήρα, των φυσικών οικοτόπων και οικοτόπων των ειδών ανά την Ευρώπη των είκοσι οκτώ κρατών-μελών. Θα έλεγε κανείς, ότι είναι ένας «ζωντανός οργανισμός», ο οποίος γεννήθηκε από την αγάπη για την φύση, ένας καρπός τον οποίο πολλοί τον περιμένανε και ακόμη περισσότεροι είχαν κατανοήσει την αναγκαιότητά του από την δεκαετία του εβδομήντα, τον βοηθήσανε να κάνει τα πρώτα του δειλά βήματα και έπειτα, του δώσανε τα απαραίτητα εφόδια ώστε να πορευτεί μόνος του στο μέλλον. Σε έναν μελλοντικό κόσμο, όπου όλοι οι άνθρωποι θα σέβονται τους οικοτόπους όλων των ειδών και θα φροντίζουν ώστε να τους κληροδοτήσουν στην επόμενη γενεά αναλλοίωτους και ανεπηρέαστους από το δικό τους πέρασμα.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

### 1.1 Γεωγραφία της Περιφέρειας

Η περιφέρεια συνορεύει στον βορά με την Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας και τη Βουλγαρία. Συνορεύει επίσης, δυτικά με την περιφέρεια δυτικής Μακεδονίας, ανατολικά με την αντίστοιχη της ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης και στο νότιο τμήμα της γειτιιάζει με την Θεσσαλία και την αυτοδιοίκητη χερσόνησο του Αγίου Όρους.



Εικ.1 Χάρτης περιφερειών της επικράτειας [1]

### 1.2 Διοικητική διαίρεση-Δημογραφία

Η περιφέρεια κεντρικής Μακεδονίας πήρε την σημερινή της μορφή, κατόπιν της εφαρμογής του «Προγράμματος Καλλικράτης», (Ν.3852/2010), ο οποίος μπήκε σε εφαρμογή από την πρώτη Ιανουαρίου του 2011 και ήρθε να αντικαταστήσει το προηγούμενο καθεστώς του «Σχεδίου Καποδίστρια», (Ν.2539/1997). Με φιλοσοφία την συρρίκνωση των διοικητικών δομών, την εξάλειψη της γραφειοκρατίας και την εξοικονόμηση πόρων, το «Πρόγραμμα Καλλικράτης» καθιέρωσε τα εξής τρία επίπεδα διοικητικής διαίρεσης στη χώρα :

α. Πρωτοβάθμια, β. Δευτεροβάθμια και γ. Τριτοβάθμια διοίκηση

Πιο συγκεκριμένα:

Πρωτοβάθμιος οργανισμός τοπικής αυτοδιοίκησης (Ο.Τ.Α.) είναι ο δήμος. Διοικείται από δήμαρχο και δημοτικό συμβούλιο που εκλέγονται κάθε 5 έτη με καθολική ψηφοφορία ανάμεσα στους δημότες και τους μόνιμους κατοίκους. Κάθε δήμος χωρίζεται επίσης σε διαμερίσματα με την επίσημη ονομασία «δημοτικές ενότητες» και αυτές με τη σειρά τους σε «κοινότητες». Οι δημοτικές ενότητες διαθέτουν δικά τους συμβούλια, ο ρόλος αυτών όμως είναι κατά βάση συμβουλευτικός και δεν μπορούν να λάβουν αποφάσεις.

Δευτεροβάθμιος Ο.Τ.Α. είναι η περιφέρεια, η οποία αντιστοιχεί σε μία ευρεία γεωγραφική περιοχή της χώρας. Διοικείται από περιφερειάρχη και περιφερειακό συμβούλιο που εκλέγονται κάθε 5 έτη με καθολική ψηφοφορία ανάμεσα στους δημότες και τους μόνιμους κατοίκους των δήμων που υπάγονται στην περιφέρεια. Κάθε περιφέρεια διαιρείται σε «περιφερειακές ενότητες», οι οποίες (με εξαίρεση τα νησιά του Αιγαίου) συμπίπτουν με τους νομούς. Κάθε περιφερειακή ενότητα διαθέτει δικό της αντιπεριφερειάρχη που διορίζεται από τον περιφερειάρχη.

Δύο ή περισσότερες περιφέρειες (ή μόνο μία στην περίπτωση της Αττικής και της Κρήτης) θα συγκροτούν έναν τρίτο βαθμό, την αποκεντρωμένη διοίκηση. Αυτή δεν αποτελεί θεσμό αυτοδιοίκησης, αφού ο επικεφαλής της (με τον τίτλο «γενικός γραμματέας») διορίζεται από την κυβέρνηση και συγκεντρώνει όλες τις αποφασιστικές αρμοδιότητες, το δε συμβούλιο της, στο οποίο συμμετέχουν οι οικείοι περιφερειάρχες και εκπρόσωποι των τοπικών ενώσεων δήμων, έχει κυρίως συμβουλευτικό χαρακτήρα.

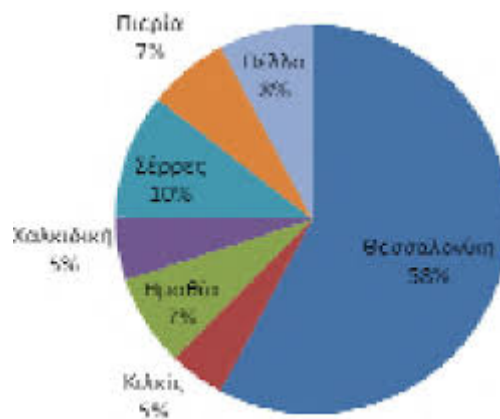
Αναλυτικότερα, από την εφαρμογή του Καλλικράτη ορίστηκαν επτά αποκεντρωμένες διοικήσεις και δεκατρείς περιφέρειες.

	Αποκεντρωμένη διοίκηση	Έδρα	Περιφέρειες	Χάρτης
	Αττικής	Αθήνα	Αττικής	
	Μακεδονίας - Θράκης	Θεσσαλονίκη	Κεντρικής Μακεδονίας, Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης	
	Ηπείρου - Δυτικής Μακεδονίας	Ιωάννινα	Ηπείρου, Δυτικής Μακεδονίας	
	Θεσσαλίας - Στερεάς Ελλάδας	Λάρισα	Θεσσαλίας, Στερεάς Ελλάδας	
	Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας και Ιονίου	Πάτρα	Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας, Ιονίων Νήσων	
	Αιγαίου	Πειραιάς	Βορείου Αιγαίου, Νοτίου Αιγαίου	
	Κρήτης	Ηράκλειο	Κρήτης	
	<small>Πηγή: Σύσταση αποκεντρωμένης διοίκησης, Ιστοχώρος του Υπουργείου Εσωτερικών</small>			

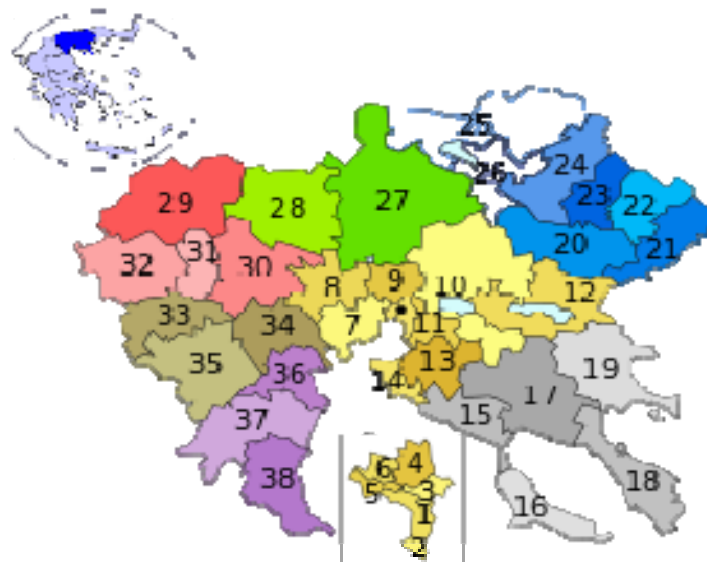
Πίνακας 1 Διοικητική διαίρεση της περιφέρειας [1]

Η Περιφέρεια κεντρικής Μακεδονίας είναι η μεγαλύτερη σε έκταση περιφέρεια της χώρας με 18.811 km<sup>2</sup> και δεύτερη σε πληθυσμό, μετά από την αντίστοιχη της Αττικής, με 1.880.058 μόνιμους κατοίκους. Μεγαλύτερη πόλη και πρωτεύουσα της περιφέρειας είναι η πόλη της Θεσσαλονίκης, με 1.110.312 κατοίκους (2011), στην οποία συγκεντρώνεται και η συντριπτική πλειοψηφία του πληθυσμού.

Μετά από πλήθος συγχωνεύσεων και ανακατατάξεων, η περιφέρεια κεντρικής Μακεδονίας βρέθηκε να απαρτίζεται από επτά περιφερειακές ενότητες : Ημαθία, Θεσσαλονίκη, Κιλκίς, Πέλλα, Πιερία, Σέρρες, Χαλκιδική και τριάντα οχτώ δήμους, έναντι των εκατό τριάντα τριών δήμων που είχαν δημιουργηθεί το 1997 με την αναδιάρθρωση του Καποδίστρια.



Γράφημα 1. Πληθυσμιακή κατανομή στην περιφέρεια [1]



Εικ.2 Οι δήμοι της κεντρικής Μακεδονίας [2]

Σημαντικές πόλεις και συνάμα πρωτεύουσες των νομών, είναι : τα Γιαννιτσά, η Βέροια το Κιλκίς, η Κατερίνη, οι Σέρρες και ο Πολύγυρος.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1.Γεωγραφία-Δημογραφία, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα 19/9/2016 : [https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B5%CF%81%CE%B9%CF%86%CE%AD%CF%81%CE%B5%CE%B9%CE%B1\\_%CE%9A%CE%B5%CE%BD%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82\\_%CE%9C%CE%B1%CE%BA%CE%B5%CE%B4%CE%BF%CE%BD%CE%AF%CE%B1%CF%82](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B5%CF%81%CE%B9%CF%86%CE%AD%CF%81%CE%B5%CE%B9%CE%B1_%CE%9A%CE%B5%CE%BD%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82_%CE%9C%CE%B1%CE%BA%CE%B5%CE%B4%CE%BF%CE%BD%CE%AF%CE%B1%CF%82)

2.Διοικητική διαίρεση Κεντρικής Μακεδονίας, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα 19/9/2016 : [https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%BF%CE%B9%CE%BA%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE\\_%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CE%AF%CF%81%CE%B5%CF%83%CE%B7\\_%CF%84%CE%B7%CF%82\\_%CE%95%CE%BB%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%B1%CF%82](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%BF%CE%B9%CE%BA%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CE%AF%CF%81%CE%B5%CF%83%CE%B7_%CF%84%CE%B7%CF%82_%CE%95%CE%BB%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%B1%CF%82)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ NATURA 2000

#### 2.1 Ορισμοί

Στο σημείο αυτό, κρίνεται απαραίτητο να προχωρήσουμε στην παράθεση συγκεκριμένων ορισμών, οι οποίοι, θα φανούν χρήσιμοι για την παρακολούθηση της παρουσίασης.

**α) "Διατήρηση":** ένα σύνολο μέτρων που απαιτούνται για να διατηρηθούν ή αποκατασταθούν οι φυσικοί οικότοποι και οι πληθυσμοί ειδών άγριας χλωρίδας και πανίδας σε ικανοποιητική κατάσταση,



Εικ.3 Λογότυπο του ομώνυμου δικτύου [3]

**β) "Φυσικοί οικότοποι":** οι χερσαίες περιοχές ή υγρά τοπία που διακρίνονται χάριν στα βιολογικά και μη βιολογικά γεωγραφικά χαρακτηριστικά τους, είτε είναι εξ ολοκλήρου φυσικές είτε ημιφυσικές,

**γ) "Φυσικοί οικότοποι κοινωτικού ενδιαφέροντος":** οι οικότοποι οι οποίοι, στο ευρωπαϊκό έδαφος των κρατών μελών όπου εφαρμόζεται η συνθήκη:

- i) Διατρέχουν κίνδυνο να εξαφανισθούν από την περιοχή της φυσικής τους κατανομής ή
- ii) Έχουν περιορισμένη περιοχή φυσικής κατανομής λόγω της μειώσεώς τους ή λόγω του ότι η περιοχή τους, εκ της φύσεώς της, είναι περιορισμένη ή
- iii) Αποτελούν σημαντικά δείγματα τυπικών χαρακτηριστικών μιας ή περισσότερων από τις ακόλουθες βιογεωγραφικές περιοχές: αλπικής, ατλαντικής, ηπειρωτικής, μακρονησιωτικής και μεσογειακής,

**δ) "Τύποι φυσικών οικοτόπων προτεραιότητας":** οι τύποι φυσικών οικοτόπων που διατρέχουν τον κίνδυνο να εξαφανιστούν από το ευρωπαϊκό έδαφος των κρατών μελών όπου εφαρμόζεται η συνθήκη και για τη διατήρηση των οποίων, η κοινότητα φέρει ιδιαίτερη ευθύνη λόγω του μεγέθους του τμήματος της φυσικής κατανομής τους, που περιλαμβάνεται στο ευρωπαϊκό έδαφος των κρατών μελών όπου εφαρμόζεται η συνθήκη,

**ε) Η "κατάσταση της διατήρησης"** ενός φυσικού οικοτόπου θεωρείται "ικανοποιητική" όταν: η περιοχή της φυσικής κατανομής του και οι εκτάσεις που περιέχει μένουν σταθερές ή αυξάνονται, η δομή και οι ειδικές λειτουργίες που απαιτούνται για την μακροπρόθεσμη συντήρησή του υφίστανται και είναι δυνατόν να συνεχίσουν να υφίστανται κατά το

προβλεπτό μέλλον και τέλος, η κατάσταση της διατήρησης των χαρακτηριστικών ειδών κρίνεται ικανοποιητική,

στ) Η "κατάσταση της διατήρησης" ενός είδους κρίνεται ως "ικανοποιητική" όταν : τα δεδομένα τα σχετικά με την πορεία των πληθυσμών του οικείου είδους δείχνουν ότι το είδος αυτό εξακολουθεί και μπορεί να εξακολουθεί μακροπρόθεσμα να αποτελεί ένα ζωτικό στοιχείο των φυσικών οικοτόπων στους οποίους ανήκει, η περιοχή της φυσικής κατανομής του είδους αυτού δεν φθίνει ούτε υπάρχει κίνδυνος να μειωθεί κατά το προβλεπτό μέλλον και επίσης, ότι υπάρχει και θα συνεχίσει πιθανόν να υπάρχει ένας οικότοπος σε επαρκή έκταση ώστε οι πληθυσμοί του να διατηρηθούν μακροπρόθεσμα.

## **2.2 Ιστορική αναδρομή**

Για να φθάσουμε όμως στο σημείο να μιλάμε για υπάρχουσα ορολογία, κοινά αποδεκτή και σεβαστή από την συντριπτική πλειοψηφία του ανεπτυγμένου κόσμου και μη, έπρεπε να προηγηθούν κάποιες συναντήσεις σταθμοί, που παρόλο το αμφιλεγόμενο αποτέλεσμά τους, συνέβαλαν στην γένεση του NATURA 2000.

Σε διεθνές θεσμικό επίπεδο και πιο συγκεκριμένα στο επίπεδο του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών, οι κύριοι σταθμοί είναι η Σύνοδος των Ηνωμένων Εθνών για το Ανθρώπινο Περιβάλλον στην Στοκχόλμη (1972), η Παγκόσμια Επιτροπή για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (1987) και η Σύνοδος Κορυφής για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη στο Ρίο (1992).

Η Σύνοδος της Στοκχόλμης αν και εστιάστηκε στην εξέταση των προβλημάτων του ανθρώπινου περιβάλλοντος, ανέδειξε την ανάγκη μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης των επιπτώσεων της οικονομικής ανάπτυξης στο περιβάλλον αρχικά και έπειτα στο κοινωνικό σύνολο.

Έδωσε κατ' αυτόν τον τρόπο, πρόσφορο έδαφος στην Επιτροπή Brundtland το 1987, να βάλει στο επίκεντρο του δημόσιου διαλόγου την έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης. Η ωμή πραγματικότητα η οποία, είτε μέσα από τις εικόνες πείνας στην Αφρική, τις τραγικές μειώσεις αλιευμάτων, τις πρόσφατες πλημμύρες ανά τον κόσμο και τον αυξανόμενο αριθμό μελανωμάτων λόγω της μείωσης του στρώματος του όζοντος, κάνει ορατή στους πολίτες την ανάγκη αναγνώρισης της βιώσιμης ανάπτυξης ως κέντρου και ουσίας της ανθρώπινης ύπαρξης.

Στο Ρίο, για πρώτη φορά συνδέθηκε η έννοια του περιβάλλοντος με την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη και αναγνωρίστηκε ότι : «πρέπει να σταθεροποιηθεί η συγκέντρωση των αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα σε ένα επίπεδο που δεν θα επηρεάζει το κλίμα». Τα ζητήματα που απασχόλησαν από τις 3 έως τις 14 Ιουνίου 1992 τους συμμετέχοντες στη Διάσκεψη, είχαν να κάνουν με τη διεθνή συνεργασία για τη βιώσιμη ανάπτυξη, τη δημογραφική δυναμική, και την ανθρώπινη υγεία σε μια προσπάθεια βελτίωσης των συνθηκών διαβίωσης των κατοίκων του πλανήτη. Ασχολήθηκαν ακόμα με τη συντήρηση και τη διαχείριση των πόρων για την ανάπτυξη της ατμόσφαιρας, του εδάφους, των δασών, της γεωργίας, της βιοποικιλότητας και της βιοτεχνολογίας, των ωκεανών και του γλυκού νερού, αλλά και των τοξικών, των χημικών ουσιών και των επιβλαβών στερεών και ραδιενεργών αποβλήτων. Σημαντικό ρόλο διαδραμάτισε η ενίσχυση του ρόλου σημαντικών ομάδων όπως των κυβερνητικών οργανώσεων, των τοπικών αρχών και

συνδικάτων, καθώς και της επιστημονικής και τεχνολογικής κοινότητας. Κατοχυρώθηκαν οι οικονομικοί πόροι, η θέσπιση διεθνών ιδρυμάτων και νομικών οργάνων και η δημόσια ευαισθητοποίηση και κατάρτιση προκειμένου να εφαρμοστούν τα 27 άρθρα που ψηφίστηκαν τα οποία αποτελούν την «Ατζέντα 21».

Η Κοινότητα στις 21 Μαΐου του 1992 προχώρησε στην υιοθέτηση της δεύτερης ίσως πιο σημαντικής Οδηγίας της στον τομέα της προστασίας της φύσης. Η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ προσδιορίζει είδη και τύπους οικοτόπων, καθορίζοντας τους ως «φυσικούς οικοτόπους κοινοτικού ενδιαφέροντος» ενώ παράλληλα προσδίδει ιδιαίτερη σημασία στην «ικανοποιητική κατάσταση διατήρησής» τους. Χωριζόμενη σε δύο μέρη και καλύπτοντας την προστασία των ειδών και την διατήρηση των οικοτόπων τους, η Οδηγία συμπληρώνει και παράλληλα επεκτείνει τον μηχανισμό προστασίας της φύσης που είχε τεθεί από την Οδηγία για τα άγρια πτηνά του 1979, τόσο σε σχέση με τα είδη όσο και με τις περιοχές που καλύπτει. Παράλληλα, η Οδηγία αυτή έχει ένα ακόμα ιδιαίτερα σημαντικό χαρακτηριστικό. Στόχος της Κοινότητας είναι η απόκτηση μιας πιο ευρείας προσέγγισης σε θέματα προστασία της φύσης. Για την πραγμάτωση αυτού του στόχου, η Κοινότητα ίδρυσε ένα συνεκτικό ευρωπαϊκό οικολογικό δίκτυο ειδικών ζωνών, το οποίο ονομάζεται «Natura 2000». Το δίκτυο αυτό, που αποτελείται από τους τόπους όπου βρίσκονται τύποι φυσικών οικοτόπων και από τους οικοτόπους των ειδών, πρέπει να διασφαλίζει την διατήρηση ή ενδεχομένως την αποκατάσταση σε ικανοποιητική κατάσταση διατήρησης, των τύπων φυσικών οικοτόπων και των οικοτόπων των οικείων ειδών στην περιοχή της φυσικής κατανομής αυτών. Το δίκτυο «Natura 2000» περιλαμβάνει και τις ζώνες ειδικής προστασίας που έχουν ταξινομηθεί από τα κράτη μέλη σύμφωνα με τις διατάξεις της οδηγίας 79/409/ΕΟΚ.

### **2.3 Θεσμικό πλαίσιο**

Το Δίκτυο Natura 2000 αποτελεί ένα ευρωπαϊκό οικολογικό δίκτυο περιοχών, οι οποίες φιλοξενούν φυσικούς τύπους οικοτόπων και οικοτόπους ειδών, που είναι σημαντικοί σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Αποτελείται από δύο κατηγορίες περιοχών:

(α) τις «Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ)» (Special Protection Areas - SPA) για την ορνιθοπανίδα, όπως ορίζονται στην Οδηγία 79/409/ΕΚ «για τη διατήρηση των άγριων πτηνών»

(β) τους «Τόπους Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ)» (Sites of Community Importance – SCI) όπως ορίζονται στην Οδηγία 92/43/ΕΟΚ.

Για τον προσδιορισμό των ΤΚΣ λαμβάνονται υπόψη οι τύποι οικοτόπων και τα είδη των Παραρτημάτων I και II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ καθώς και τα κριτήρια του Παραρτήματος III αυτής. Οι ΖΕΠ, μετά το χαρακτηρισμό τους από τα Κράτη Μέλη, εντάσσονται αυτόματα στο Δίκτυο Natura 2000 και η διαχείρισή τους ακολουθεί τις διατάξεις του άρθρου 6 παρ. 2, 3, 4 της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ και τις διατάξεις του άρθρου 4 της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ. Αντίθετα, για την ένταξη των ΤΚΣ πραγματοποιείται επιστημονική αξιολόγηση και διαπραγμάτευση μεταξύ των Κρατών Μελών και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Οι ΤΚΣ υπόκεινται στις διατάξεις του άρθρου 6 παρ. 2, 3, 4 της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ.



Μετά την οριστικοποίηση του καταλόγου των ΤΚΣ, τα Κράτη Μέλη υποχρεούνται να κηρύξουν τις περιοχές αυτές ως «Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (ΕΖΔ)» (Special Areas of Conservation - SAC)» το αργότερο μέσα σε μια εξαετία και να καθορίσουν τις προτεραιότητες για την διατήρηση σε ικανοποιητική κατάσταση των τύπων οικοτόπων και ειδών κοινοτικού ενδιαφέροντος εντός αυτών.

Οι ΕΖΔ υπόκεινται στις διατάξεις του άρθρου 6 παρ. 1, 2, 3, 4 της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ.

#### **2.4 Το Δίκτυο Natura 2000 στην Ελλάδα**

Οι πρώτες ελληνικές ΖΕΠ, οι οποίες ήταν αποκλειστικά δασικές εκτάσεις, υποβλήθηκαν στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή το 1987. Το 1989 συμπληρώθηκε ο κατάλογος των ΖΕΠ με τους υγροτόπους διεθνούς σημασίας. Το 1992, με την έκδοση της Οδηγίας των οικοτόπων, η Ελλάδα έπρεπε να αναγνωρίσει και να δηλώσει ΤΚΣ για την προστασία τύπων οικοτόπων και ειδών, αλλά και να δώσει στοιχεία για τις ΖΕΠ της ορνιθοπανίδας, τις οποίες είχε ήδη δηλώσει. Για το σκοπό αυτό εκπονήθηκε ένα πρόγραμμα LIFE-NATURE από το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων και τα τμήματα Βιολογίας των πανεπιστημίων Αθηνών, Θεσσαλονίκης και Πάτρας με στόχο την αναγνώριση υποψήφιων περιοχών Natura 2000. Το πρόγραμμα υποστηρίχθηκε από τα τότε Υπουργεία ΠΕΧΩΔΕ και Γεωργίας, τα οποία και χρηματοδότησαν το 25%. Αυτό το πρόγραμμα έδωσε την πρώτη αξιολόγηση της παρουσίας και κατανομής των ειδών και τύπων οικοτόπων κοινοτικού ενδιαφέροντος στην Ελλάδα και τον πρώτο κατάλογο των υποψήφιων περιοχών Natura 2000. Το πρόγραμμα βασίστηκε μόνο σε βιβλιογραφική εργασία.

Μετά από επεξεργασία των στοιχείων από ομάδα εργασίας των δύο Υπουργείων, το 1996 και το 1997 προτάθηκαν στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή οι πρώτοι ΤΚΣ και συμπληρώθηκε ο κατάλογος των ΖΕΠ. Η συμπλήρωση του δικτύου των ΤΚΣ βασίστηκε κατά κύριο λόγο στα συμπεράσματα των Βιογεωγραφικών Σεμιναρίων της μεσογειακής ζώνης που αφορούν στην αξιολόγηση της επάρκειας των προτεινόμενων ΤΚΣ για την αποτελεσματική προστασία των τύπων οικοτόπων και ειδών κοινοτικού ενδιαφέροντος, τα οποία υλοποίησε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, οι εκκρεμότητες στην Ελλάδα για τη συμπλήρωση του δικτύου των ΤΚΣ στη χέρσο είναι μικρές και αφορούν κατά κύριο λόγο επιστημονικές επιφυλάξεις για συγκεκριμένα είδη και τύπους οικοτόπων. Οι εκκρεμότητες για τη συμπλήρωση του δικτύου των θαλασσιών ΤΚΣ είναι σημαντικές.

Σήμερα το ελληνικό δίκτυο Natura 2000 περιλαμβάνει 419 περιοχές : 241 ΤΚΣ-ΕΖΔ και 202 ΖΕΠ, ενώ 24 περιοχές είναι ταυτόχρονα ΤΚΣ και ΖΕΠ. Η έκταση των ΤΚΣ ανέρχεται σε 2.807.512 εκτάρια που καλύπτουν 16,3% της ελληνικής χέρσου και 5,7% των χωρικών υδάτων. Η έκταση των ΖΕΠ ανέρχεται σε 2.952.476 εκτάρια και καλύπτουν το 21,1% της χέρσου και 1,4% των χωρικών υδάτων. Συνολικά, η έκταση του δικτύου Natura 2000 στην Ελλάδα ανέρχεται σε 4.294.205 εκτάρια και καλύπτει το 27,2% της χέρσου και 6,1% των χωρικών υδάτων. Η έκταση του ελληνικού δικτύου Natura 2000 αντιστοιχεί στο 4,5% της έκτασης του ευρωπαϊκού δικτύου, φέρνοντας την Ελλάδα στη δέκατη θέση σε σχέση με τα 28 κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ο μέσος όρος κάλυψης εθνικού εδάφους χέρσου της Ευρώπης είναι 17,5%, οπότε η Ελλάδα τοποθετείται στην έκτη θέση μεταξύ των 28 κρατών-μελών, μετά τη Σλοβενία, τη Βουλγαρία, τη Σλοβακία, την Κύπρο και την Ισπανία.



Η πλειονότητα των περιοχών του δικτύου Natura 2000 είναι μεγάλης έκτασης και λόγω της ιδιαίτερης βιοποικιλότητας του ελληνικού χώρου, οι περιοχές περιλαμβάνουν ποικιλία τύπων οικοτόπων και οικοτόπων ειδών. Επιπλέον, έχουν θεσμοθετηθεί οριζόντιες προβλέψεις περιορισμών και ρυθμίσεων εντός των περιοχών Natura 2000, οι οποίες περιλαμβάνονται στο νόμο 3937/2011, στα ειδικά πλαίσια χωροταξικού σχεδιασμού και αιεφόρου ανάπτυξης, στο νόμο 3851/2010 για τις ανανεώσιμες μορφές ενέργειας, στην εναρμόνιση της Οδηγίας 79/409 για τα είδη ορνιθοπανίδας χαρακτηρισμού, στα δασικά διαχειριστικά σχέδια, στα αγροπεριβαλλοντικά μέτρα και στη διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης.

Τέλος, έχουν ιδρυθεί 29 φορείς διαχείρισης, που καλύπτουν περίπου το 23% της έκτασης του Natura, περίπου 1.000.000 εκτάρια.

## **BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

---

1.Οδηγία 92/43/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 21ης Μαΐου 1992 για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας, Άρθρο 1

2.Οι Διεθνείς Διασκέψεις για το περιβάλλον, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα 19/9/2016: <file:///C:/Users/PANAGIOTIS/Downloads/Oi%20dieuneis%20diaskeceis%20gia%20to%20periballon.pdf>

3.Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού Κεντρικής Μακεδονίας, Η Προστασία της Χλωρίδας και της Πανίδας. Προστατευόμενες περιοχές. Θεσμικό πλαίσιο, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα 19/9/2016 :<http://dipexo.damt.gov.gr/prostasia.html>

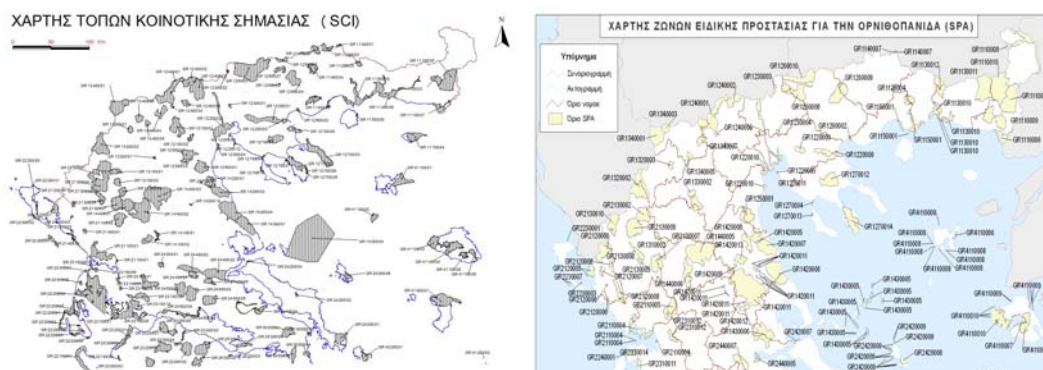
4.ΥΠΕΚΑ, Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο Natura 2000, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα 19/9/2016:[http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=432&language=el-GR&SkinSrc=%5BG%5DSkins%2F\\_default%2FNo+Skin&ContainerSrc=%5BG%5DContainers%2F\\_default%2FNo+Container&dnnprintmode=true](http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=432&language=el-GR&SkinSrc=%5BG%5DSkins%2F_default%2FNo+Skin&ContainerSrc=%5BG%5DContainers%2F_default%2FNo+Container&dnnprintmode=true)

5.ΥΠΕΚΑ, Ιστορικό και χαρακτηριστικά του δικτύου Natura 2000 στην Ελλάδα, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα 19/9/2016: <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=sAQ4jrOIk%2Bo%3D&tabid=432&language=el-GR>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### ΠΕΡΙΟΧΕΣ NATURA ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

#### 3.1 Παρουσίαση περιοχών



Εικ.4 Περιοχές Natura 2000 στη περιφέρεια [4]

Πίνακας 2 Περιοχές ενδιαφέροντος στην Ημαθία [2]

ΗΜΑΘΙΑ				
α/α	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ	ΕΚΤΑΣΗ(ha)
1	GR1210001	SCI	ΟΡΟΣ ΒΕΡΜΙΟ	25555,13
2	GR1210002	SCI	ΣΤΕΝΑ ΑΛΙΑΚΜΟΝΑ	3623,73

Πίνακας 3 Περιοχές ενδιαφέροντος στην Θεσσαλονίκη [2]

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ				
α/α	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ	ΕΚΤΑΣΗ(ha)
1	GR1220001	SCI	ΛΙΜΝΕΣ ΒΟΛΒΗ & ΛΑΓΚΑΔΑ-ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ	26947,81
2	GR1220002	SCI	ΔΕΛΤΑ ΑΞΙΟΥ-ΛΟΥΔΙΑ-ΑΛΙΑΚΜΟΝΑ-ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ-ΑΞΙΟΥΠΟΛΗ	33676,35
3	GR1220003	SCI	ΣΤΕΝΑ ΡΕΝΤΙΝΑΣ - ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ	2905,16
4	GR1220005	SCI/SPA	ΛΙΝΟΘΑΛΛΑΣΑ ΑΓΓΕΛΟΧΩΡΙΟΥ	377,20
5	GR1220009	SPA	ΛΙΜΝΕΣ ΒΟΛΒΗ ΚΑΙ ΛΑΓΚΑΔΑ ΚΑΙ ΣΤΕΝΑ ΡΕΝΤΙΝΑΣ	15671
6	GR1220010	SPA	ΔΕΛΤΑ ΑΞΙΟΥ-ΛΟΥΔΙΑ-ΑΛΙΑΚΜΟΝΑ-ΑΛΥΚΗ ΚΙΤΡΟΥΣ	29551
7	GR1220011	SPA	ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ ΕΠΑΝΟΜΗΣ	690

8	GR1220012	SCI	ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ ΕΠΑΝΩΜΗΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΖΩΝΗ	830,38
---	-----------	-----	--	--------

Πίνακας 4 Περιοχές ενδιαφέροντος στο Κιλκίς [2]

			ΚΙΛΚΙΣ	
α/α	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ	ΕΚΤΑΣΗ(ha)
1	GR1230001	SCI	ΛΙΜΝΗ ΠΙΚΡΟΛΙΜΝΗ	1089,35
2	GR1230002	SCI	ΥΔΡΟΧΑΡΕΣ ΔΑΣΟΣ ΜΟΥΡΙΩΝ	775,01
3	GR1230003	SPA	ΛΙΜΝΗ ΔΟΙΡΑΝΗ	2146
4	GR1230004	SPA	ΛΙΜΝΗ ΠΙΚΡΟΛΙΜΝΗ- ΞΗΛΟΚΕΡΑΤΕΑ	2043

Πίνακας 5 Περιοχές ενδιαφέροντος στην Πέλλα [2]

			ΠΕΛΛΑ	
α/α	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ	ΕΚΤΑΣΗ(ha)
1	GR1240001	SCI/SPA	ΚΟΡΥΦΕΣ ΟΡΟΥΣ ΒΟΡΑ	40328,29
2	GR1240002	SCI/SPA	ΟΡΗ ΤΖΕΝΑ	12580,50
3	GR1240003	SCI	ΟΡΟΣ ΠΑΪΚΟ	35265,76
4	GR1240004	SCI	ΛΙΜΝΗ ΑΓΡΑ	1249,75
5	GR1240005	SCI	ΣΤΕΝΑ ΑΨΑΛΟΥ - ΜΟΓΛΕΝΙΤΣΑΣ	6110,57
6	GR1240006	SPA	ΛΙΜΝΗ ΚΑΙ ΦΡΑΓΜΑ ΑΓΡΑ	1386

Πίνακας 6 Περιοχές ενδιαφέροντος στην Πιερία [2]

			ΠΙΕΡΙΑ	
α/α	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ	ΕΚΤΑΣΗ(ha)
1	GR1250001	SCI/SPA	ΟΡΟΣ ΟΛΥΜΠΟΣ	19139,59
2	GR1250002	SCI	ΠΙΕΡΙΑ ΟΡΗ	16640,29
3	GR1250003	SCI	ΟΡΟΣ ΤΙΤΑΡΟΣ	5325,05
4	GR1250004	SCI	ΑΛΥΚΗ ΚΙΤΡΟΥΣ - ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ	1440,56

Πίνακας 7 Περιοχές ενδιαφέροντος στις Σέρρες [2]

			ΣΕΡΡΕΣ	
α/α	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ	ΕΚΤΑΣΗ(ha)
1	GR1260001	SCI	ΛΙΜΝΗ ΚΕΡΚΙΝΗ-ΚΡΟΥΣΙΑ- ΚΟΡΥΦΕΣ ΟΡΟΥΣ ΜΠΕΛΕΣ, ΑΓΓΙΣΤΡΟ-ΧΑΡΩΠΟ	78315,82
2	GR1260002	SCI/SPA	ΕΚΒΟΛΕΣ ΠΟΤΑΜΟΥ ΣΤΡΥΜΟΝΑ	1297,10
3	GR1260003	SCI	ΑΪ ΓΙΑΝΝΗΣ-ΕΠΤΑΜΥΛΟΙ	327,29
4	GR1260004	SCI	ΚΟΡΥΦΕΣ ΟΡΟΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΟΝ- ΟΡΟΣ ΚΟΥΣΚΟΥΡΑΣ-ΥΨΩΜΑ	23288,69
5	GR1260005	SCI	ΚΟΡΥΦΕΣ ΟΡΟΥΣ ΟΡΒΙΛΟΣ	4914,83

6	GR1260006	SCI	ΟΡΟΣ ΚΕΡΔΥΛΙΑ	8800
7	GR1260007	SCI	ΟΡΗ ΒΡΟΝΤΟΥΣ - ΛΑΪΛΙΑΣ- ΕΠΙΜΗΚΕΣ	6799,47
8	GR1260008	SPA	ΤΕΧΝΗΤΗ ΛΙΜΝΗ ΚΕΡΚΙΝΗΣ - ΟΡΟΣ ΚΡΟΥΣΙΑ	27712
9	GR1260009	SPA	ΚΟΙΛΑΔΑ ΤΙΜΙΟΥ ΠΡΟΔΡΟΜΟΥ - ΜΕΝΟΙΚΙΟΝ	26512
10	GR1260010	SPA	ΟΡΟΣ ΜΠΕΛΛΕΣ	25264

Πίνακας 8 Περιοχές ενδιαφέροντος στην Χαλκιδική [2]

α/α	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΧΑΛΚΙΔΙΚΗ	
			ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ	ΕΚΤΑΣΗ(ha)
1	GR1270001	SCI	ΟΡΟΣ ΧΟΛΟΜΟΝΤΑΣ	15543,63
2	GR1270002	SCI	ΟΡΟΣ ΙΤΑΜΟΣ ΣΙΘΩΝΙΑ	18142,62
3	GR1270003	SCI	ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΣ ΑΘΩΣ	23279,39
4	GR1270004	SCI/SPA	ΛΙΜΝΟΘΑΛΛΑΣΑ ΑΓΙΟΥ ΜΑΜΑ	633,15
5	GR1270005	SCI	ΟΡΟΣ ΣΤΡΑΤΟΝΙΚΟ-ΚΟΡΥΦΗ ΣΚΑΜΝΙ	7927,99
6	GR1270006	SCI	ΟΡΜΟΣ ΤΟΡΩΝΗΣ	588
7	GR1270007	SCI	ΑΚΡΩΤΗΡΙΟ ΕΛΙΑ - ΑΚΡΩΤΗΡΙΟ ΚΑΣΤΡΟ-ΕΚΒΟΛΗ ΡΑΓΟΥΛΑ	536,37
8	GR1270008	SCI	ΠΑΛΙΟΥΡΙ-ΑΚΡΟΤΗΡΙ	287,21
9	GR1270009	SCI	ΠΛΑΤΑΝΙΤΣΙ - ΣΥΚΙΑ: ΑΚΡ. ΡΗΓΑΣ-ΑΚΡ. ΑΔΟΛΟ	994,58
10	GR1270010	SCI	ΑΚΡΩΤΗΡΙΟ ΠΥΡΓΟΣ - ΟΡΟΣ ΚΥΨΑΣ-ΜΑΛΛΑΜΟ	1176,87
11	GR1270011	SCI	ΑΦΥΤΟΣ	194

## 3.2 Περιγραφή περιοχών

### 3.2.1 Όνομα περιοχής : Όρος Βέρμιο



Εικ.5 Όρος Βέρμιο [5]

Κωδικός περιοχής : GR1210001

Γεωγραφικό μήκος : 22<sup>0</sup> 05'

Γεωγραφικό πλάτος : 40<sup>0</sup> 35'

Διοικητική περιφέρεια : Κεντρική Μακεδονία

Νομός : Ημαθίας

Μέσο υψόμετρο(m) : 1.300

Έκταση(ha) : 22.068

**Περιγραφή :** Η περιοχή καλύπτεται στο μεγαλύτερο μέρος της από δάση πλατύφυλλων και κωνοφόρων δένδρων. Η *Pinus nigra ssp pallasiana* και η οξυά (*Fagus* sp.) είναι τα κυρίαρχα είδη. Επάνω από τα δασοόρια η βλάστηση αποτελείται από υποαλπικά λιβάδια. Στα χαμηλότερα τμήματα υπάρχουν ξηρά λιβάδια και θάμνοι.

**Τύποι οικοτόπων :** Σταθερές διαπλάσεις με *Buxus sempervirens* των ασβεστολιθικών βραχωδών κλιτύων (*Berberidion* p.), Στεπόμερφοι, βραχώδεις ανωδασικοί λειμώνες, Υποηπειρωτικοί στεπόμερφοι λειμώνες, Χλωώδεις διαπλάσεις με *Nardus*, ποικίλων ειδών, σε πυριτιούχα υποστρώματα των ορεινών ζωνών (και υποορεινών ζωνών της ηπειρωτικής Ευρώπης), Αλκαλικοί χαμηλοί τυρφώνες, Ασβεστολιθικά βράχια της βόρεια Ελλάδας, Δάση οξυάς της φυτοκοινωνίας *Luzulo-Fagetum*, Δάση οξυάς με *Illex* και *Taxus* πλούσια σε επίφυτα (*Illici-Fagion*), Δάση οξυάς της φυτοκοινωνίας *Asperulo-Fagetum*, Δάση καστανιάς, Ελληνικά δάση οξυάς με *Abies borisii regis*, Δάση με *Quercus frainetto*, Δάση πλάτανου της Ανατολής (*Platanion orientalis*), Οξύφιλα δάση (*Vaccinio-Piceetea*), Δάση ορεινών κωνοφόρων με πευκοδάση *Pinus nigra ssp pallasiana*, Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου, Δάση με *Taxus baccata*.

**Είδη ζώων :** *Myotis blythi*, *Miniopterus schreibersii*, *Myotis capaccinii*, *Muotis emarginatus*, *Myotis myotis*, *Citellus citellus*, *Triturus cristatus*, *Bombina variegata*, *Testudo hermanni*, *Elaphe quatuorlineata*, *Barbus meridionalis*, *Rosalia alpine*, *Morimus funereus*.

**Είδη φυτών :** -

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : εκτροφείο θηραμάτων, καταφύγιο θηραμάτων.

**Σπουδαιότητα :** Είναι σημαντική περιοχή εξαιτίας της ποικιλότητας βλάστησης και χλωρίδας καθώς και της σύνθεσης των δρυοδασών της.

### 3.2.2 Όνομα περιοχής : Στενά Αλιάκμονα



Εικ.6 Στενά Αλιάκμονα [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1210002

**Γεωγραφικό μήκος :** 22<sup>0</sup> 14'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40<sup>0</sup> 25'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Ημαθίας

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 300

**Έκταση(ha) :** 3.610

**Περιγραφή :** Είναι ένα φαράγγι με βράχους που διασχίζει ο ποταμός Αλιάκμονας. Μετά την διαπλάτυνση των όχθων του ποταμού δημιουργήθηκε η λίμνη Πολυφύτου.

**Τύποι οικοτόπων :** Σταθερές διαπλάσεις με *Buxus sempervirens* των ασβεστολιθικών βραχωδών κλιτύων (Berberidion p.), Δάση σκληρόφυλλων που χρησιμοποιούνται για βοσκή (dehesas) με *Quercus ilex*, Δάση με *Quercus frainetto*, Δάση πλάτανου της Ανατολής (*Platanion orientalis*), Δάση ορεινών κωνοφόρων με πευκοδάση *Pinus nigra ssp pallasiana*

**Είδη ζώων :** *Lutra lutra*, *Citellus citellus*, *Triturus cristatus*, *Bombina variegata*, *Rhodeus sericeus amarus*, *Barbus meridionalis*.

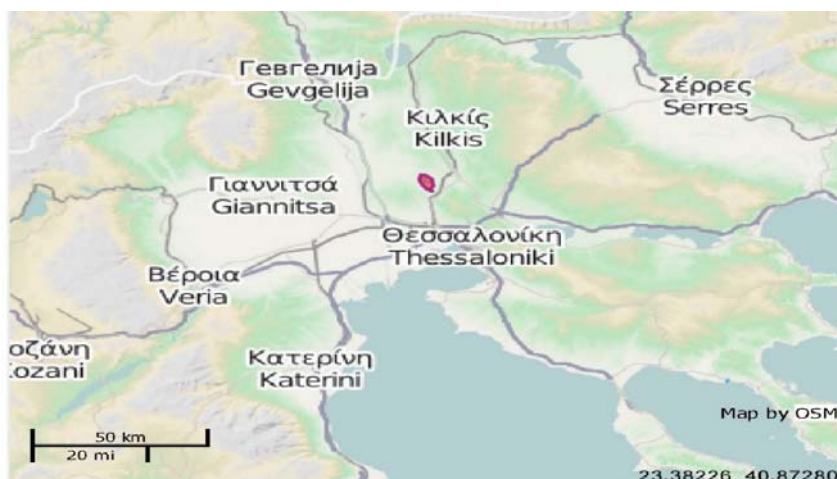
**Είδη φυτών :** -

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : -

-Διεθνές επίπεδο : ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Είναι σημαντική περιοχή για αρπακτικά πτηνά και παρέχει θέσεις διατροφής, φωλεοποίησης και καταφυγίου. Παρέχει επίσης θέσεις διαχείμασης για μεταναστευτικά πτηνά, καθώς βρίσκεται σε μεταναστευτικό διάδρομο.

### 3.2.3 Όνομα περιοχής : Λίμνη Πικρολίμνη



Εικ.7 Λίμνη Πικρολίμνη [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1230001

**Γεωγραφικό μήκος :** 22<sup>0</sup> 49'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40<sup>0</sup> 50'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Κιλκίς

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 50

**Έκταση(ha) :** 1.087

**Περιγραφή :** Είναι μια αλμυρή λίμνη της ενδοχώρας, χωρίς επιπλέουσα ή βυθισμένη βλάστηση εκτός από φύκη. Η αλατότητα των νερών οφείλεται στην παρουσία ηφαιστειογενών πετρωμάτων στην περιοχή και στην έντονη εξάτμιση κατά την περίοδο του Νεογενούς. Η αξιόλογη αλοφυτική βλάστηση που υπάρχει πολύ κοντά στη λίμνη κυριαρχείται από *Puccinellia convoluta* και ταξινομείται σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά είδη (*Crypsis aculeate*, *Suaeda maritime*, *Camphorosoma annua*, *Platago coronopus*, *Limonium gmelinii*, *Spergularia nicaeensis*, *Elymus elongatus*) σε διάφορες ενώσεις. Υπάρχουν ακόμα διάσπαρτοι σχηματισμοί καλαμώνων με *Phragmites australis* στις όχθες της λίμνης.

**Τύποι οικοτόπων :** Μεσογειακά αλίπεδα (*Juncetalia maritimi*), Μεσογειακά εποχιακά τέλματα, Παρόχθια δάση-στοές της θερμής Μεσογείου (*Nerio-Tamaricetea*).

**Είδη ζώων :** -

**Είδη φυτών :** -

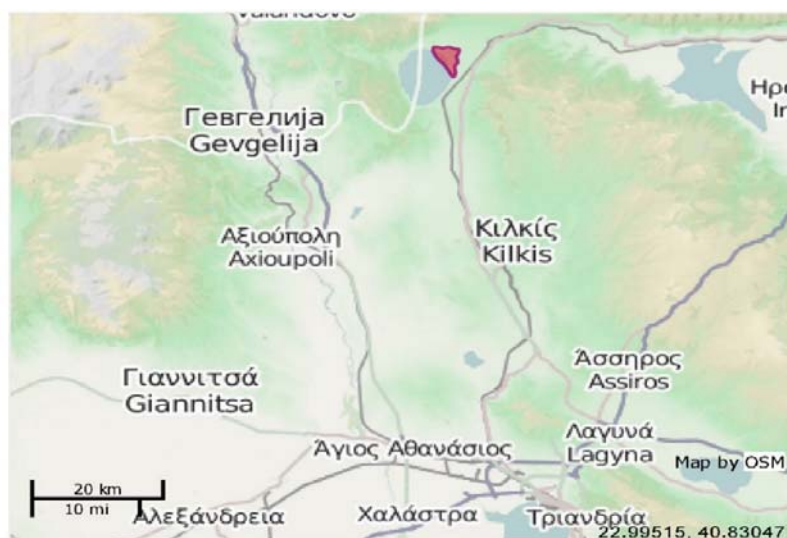
**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : -

-Διεθνές επίπεδο : -

**Σπουδαιότητα :** Ως μια λίμνη αλμυρού νερού στην ενδοχώρα, η Πικρολίμνη είναι μοναδική στην Ελλάδα. Υποστηρίζει ενδιαφέρουσα αλοφυτική βλάστηση, με δομή σημαντικά διαφοροποιημένη από εκείνη της βλάστησης των παράκτιων περιοχών πιθανώς εξαιτίας του γεγονότος ότι η αλατότητα του νερού της λίμνης ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) διαφέρει από εκείνη του θαλασσινού.



### 3.2.4. Όνομα περιοχής : Υδροχαρές δάσος Μουριών



Εικ.8 Υδροχαρές δάσος Μουριών [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1230002

**Γεωγραφικό μήκος :** 22<sup>0</sup> 45'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 41<sup>0</sup> 13'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Κιλκίς

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 149

**Έκταση(ha) :** 530

**Περιγραφή :** Περισσότερο από το μισό της λίμνης Δοϊράνης (βάθος περίπου 10 m) ανήκει στο έδαφος της Πρώην Γιουγκοσλαβικής Δημοκρατίας της Μακεδονίας. Υπάρχει ένα σημαντικό σπάνιο δάσος, επάνω σε αλλουβιακά εδάφη, το οποίο περιβάλλεται από εκτεταμένους βοσκοτόπους και γεωργικές καλλιέργειες.

**Τύποι οικοτόπων :** Μικτά δάση δρυός, φτελιάς και φράξου κατά μήκους μεγάλων ποταμών, δάση πλάτανου της Ανατολής (*Platanion orientalis*).

**Είδη φυτών :** -

**Είδη ζώων :** *Triturus cristatus*, *Emys orbicularis*, *Barbus plebejus*, *Sabanejewia aurata*, *Cobitis taenia*, *Lycaena dispar*.

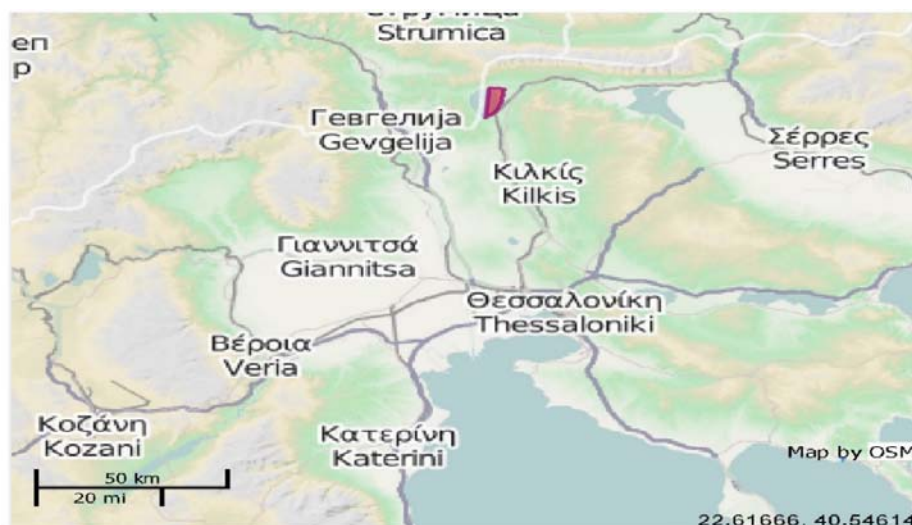
**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : διατηρητέο μνημείο της φύσης.

-Διεθνές επίπεδο : -

**Σπουδαιότητα :** Το σημαντικό αλλουβιακό μικτό δάσος Μουριών είναι υπόλειμμα ενός μεγαλύτερου παλαιού δάσους. Η περιοχή αποτελεί αξιολόγο μεταναστευτικό σταθμό για πουλιά.



### 3.2.5. Όνομα περιοχής : Λίμνη Δοϊράνη



Εικ.9 Λίμνη Δοϊράνη [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1230003

**Γεωγραφικό μήκος :** 22° 45'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 41° 12'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Κιλκίς

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 150

**Έκταση(ha) :** 2146

**Περιγραφή :** Η λίμνη Δοϊράνη αποτελεί κατάλοιπο της λίμνης Παιονίας, η οποία σχηματίστηκε στην Προπαγετώδη Γεωλογική Περίοδο, ύστερα από έντονες σεισμικές διεργασίες. Η παιονική λίμνη, τρεις φορές μεγαλύτερη και δέκα φορές βαθύτερη από τη σημερινή, καταλάμβανε έκταση 130.000 στρεμμάτων. Σήμερα, η Δοϊράνη έχει σχήμα ελλειψοειδές και εκτείνεται σε 39,9 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Στην Ελλάδα ανήκει το 1/3 της έκτασής της και τα 2/3 της λεκάνης απορροής της.

Η λίμνη περικλείεται από το όρος Μπέλες στα βόρεια και το όρος Κρούσια στα νοτιοανατολικά και αποτελεί τον κύριο συλλέκτη όλων των επιφανειακών και υπόγειων νερών της περιοχής. Η λεκάνη της διασχίζεται από ρέματα τα οποία, αποστραγγίζοντας το όρος Μπέλες και τους γύρω λόφους, καταλήγουν, μαζί με το νερό της βροχής, στη λίμνη.

**Τύποι οικοτόπων :** Ολιγοτροφικά έως μεσοτροφικά μόνιμα ύδατα με τη βλάστηση των Littorelletea uniflorae ή/και Isoeto-Nanojuncetea τύπο, φυσικές εύτροφες λίμνες με Magnopotamion ή Hydrocharition - τύπο βλάστησης, μεσογειακά ψηλά υγρά λιβάδια του τύπου Molinio-Holoschoenion, παρόχθιο μεικτό δάσος από Quercus robur, Ulmus laevis και Ulmus minor, Fraxinus excelsior ή Fraxinus angustifolia κατά μήκος μεγάλων ποταμών (Ulmion minoris), στοές Salix alba και Populus alba, σε αφθονία βρίσκονται εκτεταμένοι καλάμωνες από Phragmites lacustris, Scirpus lacustris και Typha angustifolia, Typha latifolia, Sparganium neglectum κ.λπ. και σχηματίζουν έναν κοινό οικοτόπο.

**Είδη φυτών :** *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatusta*, *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*, *Alisma graminea*, *Characeae* και *Vallisneria spiralis*, *Phragmites australis* (αγριοκάλαμο), το *Scirpus lacustris* και *Typha angustifolia* (τύφα ή ψαθί).

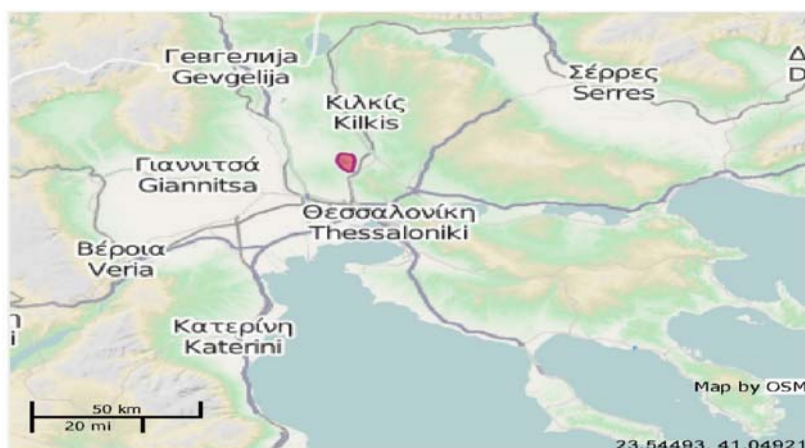
**Είδη ζώων :** *Triturus cristatus*, *Emys orbicularis*, *Barbus plebejus*, *Sabanejewia aurata*, *Cobitis taenia*, *Lycaena dispar*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο :-

-Διεθνές επίπεδο : ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Η περιοχή αποτελεί αξιολόγο μεταναστευτικό σταθμό για πουλιά και υδρόβια είδη που διαχειμωνιάζουν.

### 3.2.6. Όνομα περιοχής : Λίμνη Πικρολίμνη-Ξυλοκερατιά



Εικ.10 Λίμνη Πικρολίμνη-Ξυλοκερατιά [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1230004

**Γεωγραφικό μήκος :** 22<sup>0</sup> 49'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40<sup>0</sup> 50'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Κιλκίς

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 50

**Έκταση(ha) :** 2.043

**Περιγραφή :** Μια αλμυρή λίμνη χωρίς επιπλέουσα ή βυθισμένη βλάστηση πέρα από τα φύκη. Η αλατότητα των νερών, οφείλεται στην παρουσία στην περιοχή ηφαιστειογενών, ιζηματογενών πετρωμάτων και στην έντονη εξάτμιση που λάμβανε χώρα κατά τη διάρκεια της Νεογενούς περιόδου. Σε άμεση γειτνίαση με τη λίμνη, λαμβάνει χώρα σημαντική αλοφυτική βλάστηση, που κυριαρχείται από *Puccinellia convoluta* και ταξινομείται σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά είδη (*Crypsis aculeata*, *Suaeda maritima*, *Camphorosma annua*, *Plantago coronopus*, *Limonium gmelinii*, *Spergularia nicaeensis*, *Elymus elongatus*). Επίσης, διάσπαρτοι σχηματισμοί καλαμώνων με *Phragmites australis* συναντώνται στο περιθώριο της λίμνης.

**Τύποι οικοτόπων :** Βάλτοι, μεταβατικά τέλματα και πηγές, λασπότοποι και αμμότοποι, αλμυροί βάλτοι, στάσιμα υφάλμυρα και αλμυρά νερά, παρυδάτια βλάστηση.

**Είδη φυτών :** -

**Είδη ζώων :** -

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο :-

-Διεθνές επίπεδο : -

**Σπουδαιότητα :** Ως αλμυρή λίμνη, η Πικρολίμνη είναι μοναδική στο είδος της για την Ελλάδα. Ο υγρότοπος, δεν απειλείται σοβαρά από κάποια παρακείμενη ανθρώπινη δραστηριότητα, παρότι λειτουργούν στην περιοχή εγκαταστάσεις με λασπόλουτρα, τα οποία, προσελκύουν πλήθος τουριστών καθόλη την διάρκεια του έτους. Η λίμνη, υποστηρίζει μια ενδιαφέρουσα αλοφυτική βλάστηση, με σημαντικά διαφοροποιημένη δομή από την παράκτια, πιθανώς, λόγω του γεγονότος ότι η αλατότητα του νερού της λίμνης (NaCl, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) διαφέρει από εκείνη του θαλασσινού νερού.

### 3.2.7. Όνομα περιοχής : Λίμνες Βόλβη και Λαγκαδά-Ευρύτερη περιοχή



Εικ.11 Λίμνες Βόλβη και Λαγκαδά [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1220001

**Γεωγραφικό μήκος :** 23<sup>0</sup> 20'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40<sup>0</sup> 41'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Θεσσαλονίκης

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 119

**Έκταση(ha) :** 16.388

**Περιγραφή :** Οι δύο λίμνες της περιοχής συνδέονταν μεταξύ τους με ένα κανάλι. Η Βόλβη επικοινωνεί με τη θάλασσα μέσω του ποταμού Ρήχειου. Οι δύο λίμνες χαρακτηρίζονται από ανόμοιους δείκτες χρήσεων γης, ευτροφισμού και αστικοποίησης, με την Κορώνεια να είναι περισσότερο απειλούμενη. Η λίμνη αυτή είναι επίσης ιδιαίτερα πλούσια σε είδη και σε πληθυσμούς πτηνών. Τοπικά εκτεταμένοι καλαμώνες από *Scirpus maritimus* και *Phragmites australis* υπάρχουν γύρω από τις λίμνες και κατά μήκος των όχθων των ρεμάτων. Μικρές γραμμοειδείς ή σε τύπο μωσαϊκού δασωμένες εκτάσεις (δασάκια, φράκτες, δενδροστοιχίες) βρίσκονται μέσα στην περιοχή. Μεταξύ των δύο λιμνών συναντώνται δύο πολύ παλαιοί πλάτανοι με σημαντικές αποικίες πουλιών.

**Τύποι οικοτόπων :** Κινούμενες θίνες της ακτογραμμής με *ammophila arenaria* (λευκές θίνες), Ευτροφικές φυσικές λίμνες με βλάστηση τύπου Magnopotamion ή Hydrocharition , Ποταμοί της Μεσογείου με περιοδική ροή, Υψηλοί θαμνώνες με *Juniperus oxycedrus*, Δάση σκληρόφυλλων που χρησιμοποιούνται για βοσκή (dehesas) με *Quercus ilex*, Μεσογειακοί λειμώνες με υψηλές πόες και βούρλα (Molinio-Holoschoenion), Υπολειμματικά αλλουβιακά

δάση (Alno-ulmion), Δάση στοές με *Salix alba* και *Populus alba*, Δάση πλάτανου της Ανατολής (*Platanion orientalis*).

**Είδη φυτών :** -

**Είδη ζώων :** *Myotis blythi*, *Myotis bechsteinii*, *Lutra lutra*, *Testudo graeca*, *Alosa alosa*, *Aspius aspius*, *Rhodeus sericeus amarus*, *Barbus plebejus*, *Chalcalburnus chalcoides*, *Cobitis taenia*, *Unio crassus*, *Lindenia tetraphylla*, *Lycaena dispar*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : καταφύγιο θηραμάτων

-Διεθνές επίπεδο : περιοχή Σύμβασης Ραμσάρ, ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Ένας αξιόλογος οικότοπος προτεραιότητας (αλλουβιακά υπολλειμματικά δάση) βρίσκεται κοντά στη Βόλβη. Πολυάριθμα απειλούμενα, ενδημικά ή/και σπάνια είδη φυτών και ζώων απαντούν στην περιοχή, ενώ πολλές περιοχές διατροφής, φωλεοποίησης, αναπαραγωγής, διαχείμασης και καταφύγια για πτηνά βρίσκονται μέσα, κατά μήκος και μέσα στα υδάτινα αποθέματα. Η ιχθυοπανίδα του οικοσυστήματος περιλαμβάνει δύο ενδημικά τάξα, την *Alosa macedonica* και το *Chalcalburnus chalcoides macedonicus*, το οποίο θα μπορούσε να ταξινομηθεί ως τρωτό. Υπάρχει επίσης ένα πολύ σπάνιο είδος, το *Aspius aspius*.

**3.2.8. Όνομα περιοχής :** Δέλτα Αξιού-Λουδία-Αλιάκμονα-Ευρύτερη περιοχή-Αξιούπολη



Εικ.12 Δέλτα Αξιού-Λουδία-Αλιάκμονα [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1220002

**Γεωγραφικό μήκος :** 22<sup>0</sup> 43'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40<sup>0</sup> 30'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Θεσσαλονίκης

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 2

**Έκταση(ha) :** 11.808

**Περιγραφή :** Πολύ σημαντικοί για τον οικοτόπο, και ιδιαίτερα για την орνιθοπανίδα, είναι οι καλαμώνες με *Phragmites australis*, *Bolboschoenus maritimus* και *Typha latifolia*. Καλαμώνες επίσης βρίσκονται στις γύρω λιμνοθάλασσες, σε τεχνητές τάφρους και κατά μήκος των όχθων του ποταμού Λουδία. Σε κανάλια, οριζώνες και σε συγκεντρώσεις γλυκού νερού φυσικής ή ανθρωπογενούς προέλευσης αναπτύσσεται μια ιδιαίτερα σημαντική για τον υγρότοπο βυθισμένη (υφυδάτια) υδρόβια βλάστηση που ριζοβολεί στο βυθό (*Potamogeton spp.*, *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum spp.* κ.ά.). Μεγάλοι πληθυσμοί από μύδια εποικίζουν τα νερά της θάλασσας σε βάθη από 1-10 m.

**Τύποι οικοτόπων :** Αμμοσύρσεις που καλύπτονται διαρκώς από θαλασσινό νερό μικρού βάθους, Εκβολές ποταμών, Λασπώδεις και αμμώδεις εκτάσεις που αποκαλύπτονται κατά την αμπωτίδα, Λιμνοθάλασσες, Αβαθείς κολπίσκοι και κόλποι, Μονοετής βλάστηση μεταξύ των ορίων πλημμυρίδας και αμπωτίδας, Μονοετής βλάστηση με *Salicornia* και άλλα είδη των λασπωδών και αμμωδών ζωνών, Μεσογειακά αλίπεδα (*Juncetalia maritimi*), Μεσογειακές και θερμοατλαντικές αλόφυλες λόχμες (*Arthrocnemetalia fruticosae*), κινούμενες θίνες της ακτογραμμής με *ammophila arenaria* (λευκές θίνες), Ευτροφικές φυσικές λίμνες με βλάστηση τύπου Magnorotamion ή Hydrocharition, Δάση-στοές με *Salix alba* και *Populus alba*, Παρόχθια δάση-στοές της θερμής Μεσογείου (Nerio-Tamaricetea).

**Είδη φυτών :** -

**Είδη ζώων :** *Lutra lutra*, *Citellus citellus*, *Emys orbicularis*, *Aphanius fasciatus*, *Lycaneia dispar*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : καταφύγιο θηραμάτων

-Διεθνές επίπεδο : περιοχή Σύμβασης Ραμσάρ, ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Η ποικιλομορφία των βιοτόπων είναι ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά των δέλτα που σχηματίζονται από τους ποταμούς Αξιό και Αλιάκμονα και των εκβολών του Λουδία. Η περιοχή συντηρεί ποικίλο αριθμό πουλιών, περιλαμβάνοντας σπάνια και απειλούμενα είδη. Η περιοχή είναι σημαντική για τα μεταναστευτικά πουλιά ως σταθμός διαχείμασης και ξεκούρασης. Αποτελεί επίσης τόπο αναπαραγωγής για μεγάλο αριθμό πουλιών. Οι οριζώνες που υπάρχουν χρησιμοποιούνται ως τόπος διατροφής από τα πουλιά. Μέρη των δέλτα και των ποταμών, όπως επίσης περιοχές της θάλασσας με βάθος μικρότερο των έξι μέτρων, χρησιμεύουν ως θέσεις αναπαραγωγής για είδη ψαριών του Θερμαϊκού κόλπου και του βορείου Αιγαίου πελάγους. Η αφθονία θρεπτικών αλάτων και το μικρό βάθος των νερών ευνοούν τις οστρακοκαλλιέργειες.

**3.2.9. Όνομα περιοχής :** Στενά Ρεντίνας-Ευρύτερη περιοχή

**Κωδικός περιοχής :** GR1220003

**Γεωγραφικό μήκος :** 23<sup>0</sup> 40'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40<sup>0</sup> 40'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Θεσσαλονίκης

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 100

**Έκταση(ha) :** 2.878

**Περιγραφή :** Η περιοχή βρίσκεται στα όρια δύο διαφορετικών ζωνών της Ελλάδας. Η μία στα νότια χαρακτηρίζεται από μεσογειακό κλίμα, ενώ η άλλη δείχνει την εισβολή του ηπειρωτικού κλίματος στο βόρειο τμήμα της Ελλάδας. Η περιοχή είναι ένα φαράγγι με



γκρεμούς και βράχια, που περιβάλλεται από πυκνά και υψηλά μακκί εξαιρετικής σύνθεσης από αειθαλή ξυλώδη είδη. Υψηλά αυτοφυή πλατάνια βρίσκονται κατά μήκος του ποταμού Ρήχειου. Στο επάνω μέρος του βρίσκεται ένα φράγμα συγκράτησης νερού, του οποίου η κακή λειτουργία επηρεάζει τους πληθυσμούς των ψαριών και την ελεύθερη μετακίνησή τους από τη θάλασσα προς την λίμνη Βόλβη και αντίστροφα.



Εικ.13 Στενά Ρεντίνας [5]

**Τύποι οικοτόπων :** Κινούμενες θίνες της ακτογραμμής με *Ammophila arenaria* (λευκές θίνες), Ευτροφικές φυσικές λίμνες με βλάστηση τύπου Magnopotamion ή Hydrocharition, Ποταμοί της Μεσογείου με περιοδική ροή, Φρύγανα *sarcopoterium spinosum*, Δάση σκληρόφυλλων που χρησιμοποιούνται για βοσκή (dehesas) με *Quercus ilex*, Μεσογειακοί λειμώνες με υψηλές πόες και βούρλα (Molinio-Holoschoenion), Δάση καστανιάς, Δάση με *Quercus frainetto*, Δάση-στοές με *Salix alba* και *Populus alba*, Δάση πλάτανου της Ανατολής (*Platanion orientalis*).

**Είδη φυτών :** -

**Είδη ζώων :** *Rhinolophus ferrum-equinum*, *Miniopterus schreibersii*, *Myotis bechsteinii*, *Lutra lutra*, *Triturus cristatus*, *Testudo hermanni*, *Testudo graeca*, *Emys orbicularis*, *Mauremis caspica*, *Rhodeus sericeus amarus*, *Barbus plebejus*, *Cobitis taenia*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : -

-Διεθνές επίπεδο : περιοχή Σύμβασης Ραμσάρ, ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Υπάρχουν πολυάριθμες θέσεις διατροφής, φωλεοποίησης, αναπαραγωγής, διαχείμασης, καθώς και καταφύγια για πολλά πτηνά. Η περιοχή αποτελεί σημαντικό σταθμό μεταναστευτικού δρόμου.

**3.2.10. Όνομα περιοχής :** Λιμνοθάλασσα Αγγελοχωρίου

**Κωδικός περιοχής :** GR1220005

**Γεωγραφικό μήκος :** 22<sup>0</sup> 49'

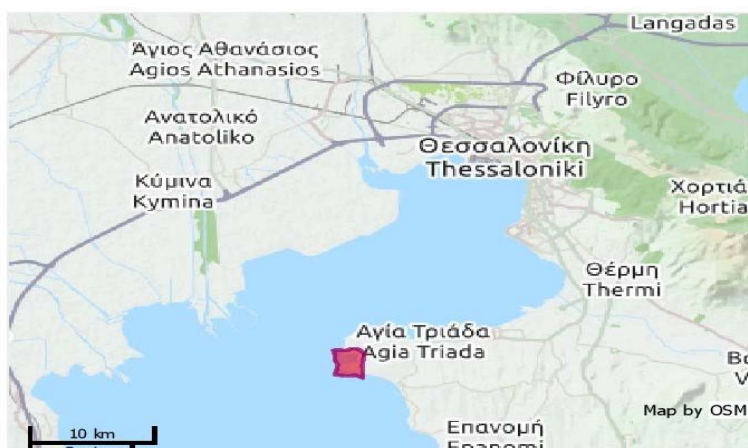
**Γεωγραφικό πλάτος :** 40<sup>0</sup> 29'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Θεσσαλονίκης

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 1

**Έκταση(ha) :** 800



Εικ.14 Λιμνοθάλασσα Αγγελοχωρίου [5]

**Περιγραφή :** Η λιμνοθάλασσα που υπάρχει στην περιοχή, μαζί με τα ενωμένα με αυτήν αλμυρά έλη, χωρίζεται από την θάλασσα με μία στενή αμμώδη ακτή και συνδέεται με αυτήν με μία κεντρική τεχνητή συνδετική τάφρο. Στο βόρειο τμήμα της λιμνοθάλασσας υπάρχουν αλυκές. Η τάφρος που περιβάλλει τις αλυκές καταλαμβάνεται από καλαμώνες με *Phragmites australis*. Μικρές συστάδες (τούφες) από *Spartium junceum*, *Holoschoenus vulgaris* και *Asphodelus aestivus* είναι ενσωματωμένες στο σύστημα των θινών.

**Τύποι οικοτόπων :** Αμμοσύρσεις που καλύπτονται διαρκώς από θαλασσινό νερό μικρού βάθους, Εκτάσεις θαλάσσιου βυθού με βλάστηση, (Ποσειδώνιες), Λασπώδεις και αμμώδεις επίπεδες εκτάσεις που αποκαλύπτονται κατά την αμπωτίδα, Λιμνοθάλασσες, Μονοετής βλάστηση μεταξύ των ορίων πλημμυρίδας και αμπωτίδας, Μονοετής βλάστηση με *Salicornia* και άλλα είδη των λασπωδών και αμμωδών ζωνών, Μεσογειακά αλίπεδα (*Juncetalia maritimi*), Μεσογειακές και θερμοατλαντικές αλόφιλες λόχμες (*Arthrocnemum fruticosae*), Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες, Κινούμενες θίνες της ακτογραμμής με *Ammophila arenaria* (λευκές θίνες).

**Είδη φυτών :**

**Είδη ζώων :** *Aphanius fasciatus*

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : -

-Διεθνές επίπεδο : ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Είναι σημαντική περιοχή για την διατροφή, αναπαραγωγή και ξεκούραση ενός μεγάλου αριθμού πτηνών, στον οποίο περιλαμβάνονται προστατευόμενα καθώς και απειλούμενα είδη.

**3.2.11. Όνομα περιοχής :** Λίμνες Βόλβη και Λαγκαδά και Στενά Ρεντίνας



Εικ.15 Λίμνες Βόλβη και Λαγκαδά και Στενά Ρεντίνας [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1220009

**Γεωγραφικό μήκος :** 23<sup>0</sup> 40'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40<sup>0</sup> 65'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Θεσσαλονίκης

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 110

**Έκταση(ha) :** 161.631

**Περιγραφή :** Οι δύο λίμνες της περιοχής, συνδέονται μεταξύ τους με ένα κανάλι, το οποίο πλέον, δεν είναι λειτουργικό στις μέρες μας. Οι σχετικές δυσλειτουργίες στο κανάλι, όπως τα αναχώματα και η υπεράντληση λόγω της εντατικής καλλιέργειας, είχαν ως αποτέλεσμα να αποστραγγιστεί σταδιακά η λίμνη Κορώνεια στην λίμνη Βόλβη. Μάλιστα, η στάθμη του νερού της Κορώνειας έχει μειωθεί στα 0,5 m. Η λίμνη Βόλβη, συνδέεται επίσης με τη θάλασσα μέσω του Ρήχιου ποταμού, ο οποίος περνάει μέσα από ένα φαράγγι γεμάτο με γκρεμούς και βράχια, περιστοιχισμένος από πυκνά, υψηλά μακί αξιοσημείωτης σύνθεσης και υψηλά πλατάνια κατά μήκος των ακτών του ποταμού. Οι δύο λίμνες χαρακτηρίζονται από ανόμοιες ενδείξεις χρήσεων γης, ευτροφισμό και αστικοποίηση, με την λίμνη του Κορώνεια να είναι περισσότερο απειλούμενη. Ωστόσο, και η λίμνη Βόλβη δέχεται πιέσεις από δύο μεγάλα ρεύματα, την Απολλωνία και τον Μελισουργό, τα οποία εκβάλλουν σε αυτήν και είναι υπεύθυνα για την καθίζησή της. Γύρω από τις λίμνες και κατά μήκος των ακτών των ρυακιών, συναντώνται τοπικά, εκτεταμένοι καλαμώνες. Μέσα στην περιοχή, βρίσκονται επίσης, μικρές γραμμικές και ψηφιδωτές περιοχές με αξιόλογη ξυλεία. Μεταξύ των δύο λιμνών, συναντώνται παμπάλαια δέντρα της ποικιλίας *Platanus orientalis* με σημαντικές αποικίες γκριζών ερωδιών και το παραποτάμιο δάσος της Απολλωνίας, όπου ένας μεγάλος αριθμός ζώων, συμπεριλαμβανομένων των πουλιών, βρίσκει καταφύγιο. Η γύρω λοφώδης και ορεινή περιοχή, μαζί με την καλλιεργούμενη γη, υποστηρίζουν ικανοποιητικούς αριθμούς αρπακτικών πτηνών (σταυραετό, αετογερακίνα, κλπ.) και άλλα προστατευόμενα είδη, όπως ο μαύρος πελαργός, ο κορυδαλλός *Calandra*, κ.ά.

**Τύποι οικοτόπων :** Λίμνες καρστικού γύψου, Μεσογειακά ψηλά και υγρά λιβάδια του *Molino-Holoschoenus*, δάση οξυάς *Asperulo-Fagetum*, *Castanea sativa*, *Quercus frainetto*, *Platanus orientalis*, *Liquidambar orientalis*, δάση με *Quercus ilex* και *Quercus rotundifolia*.

**Είδη φυτών :** *Mentha suaveolens*, *Salvinia natans*, *Trapa natans* (Τράπα η πλέουσα).



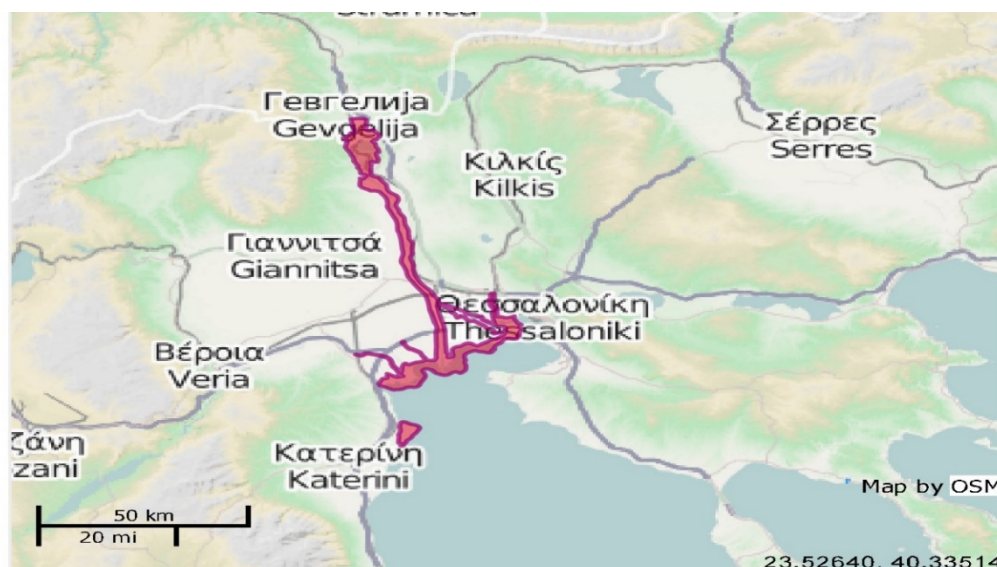
**Είδη ζώων :** *Podiceps cristatus* (Σκουφοβουτηχτάρι), *Riparia riparia* (Οχθοχελίδονο), *Fulica atra*, *Calidris minuta*, *Phoenicopterus ruber* (Φοινικόπτερο), *Himantopus himantopus* (Καλαμοκανάς), *Larus ridibundus*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο :-

-Διεθνές επίπεδο : περιοχή Σύμβασης Ραμσάρ, ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Πάρα πολλές θέσεις διατροφής, φωλεοποίησης, αναπαραγωγής, διαχείμασης και καταφυγίου, για τα πτηνά που βρίσκονται μέσα, κατά μήκος και κοντά στα νερά της λίμνης και στο φαράγγι της Ρεντίνας. Η περιοχή αποτελεί έναν σημαντικό βιότοπο για τα αρπακτικά πουλιά και επίσης εξυπηρετεί, ως μεταναστευτικός διάδρομος για τα μεταναστευτικά είδη πουλιών. Επιπλέον, η παρουσία και στις δύο λίμνες δύο ζεύγων θαλασσοαετών (*Haliaeetus albicilla*) όπως και αυτή, ενός πληθυσμού διαχείμασης πέντε έως επτά πτηνών, δείχνει τη σημασία της περιοχής, για αυτό το πολύ σπάνιο είδος στην Ελλάδα. Τέλος, η γύρω λοφώδης και ορεινή περιοχή, υποστηρίζει ικανοποιητικό αριθμό αρπακτικών πουλιών, όπως ο κραυγαετός (*Aquila romana*), ο σταυραετός (*Hieraetus pennatus*), η γερακίνα, καθώς και άλλα προστατευόμενα είδη, όπως ο μαύρος πελαργός (*Ciconia nigra*), ο κύλινδρος (*Coracias garrulus*) και το γαλιάντρα (*Melanocorypha calandra*).

### 3.2.12. Όνομα περιοχής : Δέλτα Αξιού-Λουδία-Αλιάκμονα-Αλυκή Κίτρους



Εικ.16 Δέλτα Αξιού-Λουδία-Αλιάκμονα-Αλυκή Κίτρους [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1220010

**Γεωγραφικό μήκος :** 23<sup>0</sup> 43'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40<sup>0</sup> 30'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Θεσσαλονίκης

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 2

**Έκταση(ha) :** 29.647

**Περιγραφή :** Στις δυτικές ακτές του Θερμαϊκού κόλπου βρίσκεται ένα από τα πιο σημαντικά οικοσυστήματα της Ελλάδας: είναι το υγροτοπικό σύμπλεγμα που περιλαμβάνει τη Λιμνοθάλασσα Καλοχωρίου, τις εκβολές του Γαλλικού ποταμού, το δέλτα του ποταμού Αξιού, καθώς και την κοίτη του έως τα σύνορα με την Π.Γ.Δ.Μ, το δέλτα του ποταμού Αλιάκμονα, τον υγρότοπο της Νέας Αγαθούπολης και τους υγροτόπους της Αλυκής Κίτρους. Πρόκειται για ένα σύστημα ποτάμιων εκβολών, ελών, λιμνοθαλασσών και αλυκών. Χάρη στη μεγάλη εναλλαγή οικολογικών συνθηκών που την χαρακτηρίζουν –από αγροτικές καλλιέργειες και λιβάδια ως αλατώδη εδάφη, λασποτόπια και αμμόλοφους – η περιοχή αποτελεί έναν ιδανικό βίοτοπο για πολλά είδη άγριων ζώων και πουλιών. Η σημερινή εικόνα της περιοχής, κατά ένα μεγάλο ποσοστό, οφείλεται σε ανθρωπογενείς παρεμβάσεις και τεχνικά έργα που έγιναν τις προηγούμενες δεκαετίες όπως η εκτροπή του Αξιού ποταμού, τα υδροηλεκτρικά φράγματα στον Αλιάκμονα και τον Αξιό αντίστοιχα, η δημιουργία αρδευτικού και αποστραγγιστικού δικτύου, καθώς και η δημιουργία των παράκτιων αναχωμάτων.

**Τύποι οικοτόπων :** Εκβολές, λιμνοθάλασσες, αβαθείς κόλποι και κολπίσκοι, μονοετής βλάστηση μεταξύ των ορίων πλημμυρίδας και αμπώτιδας, μονοετής βλάστηση με *Salicornia* και άλλα είδη λασπωδών και αμμωδών ζωνών, μεσογειακά αλίπεδα (*Juncetalia maritimi*), μεσογειακές και θερμοατλαντικές αλλόφιλες λόχμες, υποτυπώδεις κινούμενες θίνες, κινούμενες θίνες της ακτογραμμής με *Ammophila arenaria*, κουλότητες μεταξύ των θινών με κλίνες καλαμιών και βούρλων, θίνες με *Euphorbia terracina*, ευτροφικές φυσικές λίμνες με βλάστηση τύπου *Magnoportamion* ή *Hydrocharition*, ποταμοί της Μεσογείου με μόνιμη ροή: *Paspalo-Agrostidion* και πυκνή βλάστηση με μορφή παραπετάσματος από *Salix* και *Populus alba* κατά μήκος των οχθών τους, ψευδοστέπα με αγροστώδη και μονοετή φυτά (*Thero-Brachypodietea*), υγροί μεσογειακοί λειμώνες με υψηλές πόες από *Molinio Holoschoenion*, στοές με *Salix alba* και *Populus alba*, θερμοατλαντικές μεσογειακές παραποτάμιες στοές (*Nero-Tamaricetea*) και παραποτάμιες στοές της νοτιο-δυτικής ιβηρικής χερσονήσου (*Securigerion tinctoriae*).

**Είδη φυτών :** *Pancratium maritimum* (Κρίνος της θάλασσας), *Salvinia natans*, *Trapa natans* (Τράπα η πλέουσα).

**Είδη ζώων :** Στην ευρύτερη προστατευόμενη περιοχή έχουν καταγραφεί 31 είδη θηλαστικών. Σε αυτά περιλαμβάνονται εντομοφάγα όπως όπως η μυγαλίδα και ο σκαντζόχοιρος, τρωκτικά όπως ο λαγόγυρος *Spermophilus citellus*, αρουραίοι και ποντικοί, ενώ στην περιοχή απαντώνται και μεγαλύτερα θηλαστικά όπως η βίδρα *Lutra lutra*, ο λύκος *Canis lupus*, το τσακάλι *Canis aureus*, η αγριόγατα *Felis sylvestris*, ο ασβός *Meles meles* και η αλεπού *Vulpes vulpes*.

Αξιόλογα ψάρια θεωρούνται τα παρακάτω : *Alburnus alburnus macedonicus* (Σίρκο), *Aphanius fasciatus* (Ζαχαριάς), *Gasterosteus aculeatus* (Αγκαθερό), *Leuciscus cephalus albus* (Τυλινάρι), *Rhodeus sericeus amarus* (Μουρμουρίτσα), *Syngnathus abaster* (Σακοράφα).

Πολύ σημαντική περιοχή για αναπαραγόμενα, διαβατικά και διαχειμάζοντα υδρόβια είδη . Αναλυτικότερα : *Limosa limosa* (Λιμόζα), *Numenius tenuirostris* (Λεπτομούτα), *Haematopus ostralegus* (Στρειδοφάγος), *Himantopus himantopus* (Καλαμοκανάς), *Recurvirostra avosetta* (Αβοκέτα), *Charadrius alexandrinus* (Θαλασσοσφυριχτής), *Glareola pratincola* (Νεροχελίδονο), *Larus cachinnans* (Ασημόγλαρος), *Larus melanocephalus* (Σκυλοκούταβος), *Sterna albifrons* (Νανογλάρονο), *Phalacrocorax pygmaeus* (Λαγγόνα),

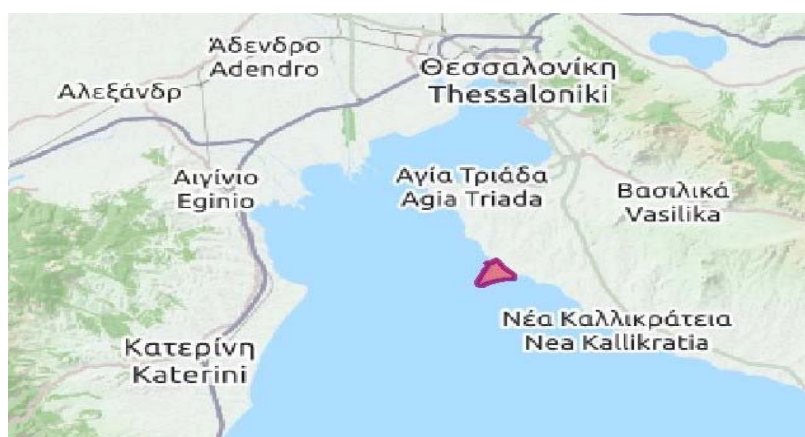
*Egretta garzetta* (Λευκοτσικνιάς), *Ardeola ralloides* (Κρυπτοτσικνιάς), *Nycticorax nycticorax* (Νυχτοκόρακας), *Ixobrychus minutus* (Μικροτσικνιάς), *Platalea leucorodia* (Χουλιαρομούτα), *Pelecanus crispus* (Αργυροπελεκάνος), *Calandrella brachydactyla* (Μικρογαλιάντρα).

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : καταφύγιο θηραμάτων

-Διεθνές επίπεδο : περιοχή Σύμβασης Ραμσάρ, ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Τα οφέλη που παρέχει η προστατευόμενη περιοχή στον άνθρωπο είναι πολλαπλά, καθώς παρέχει ζωτικής σημασίας υπηρεσίες και αγαθά. Για παράδειγμα, παρέχει νερό για ύδρευση και άρδευση, προστατεύει τις κατοικημένες και τις αγροτικές περιοχές από πλημμύρες, ρυθμίζει το κλίμα, προσφέρει προϊόντα για τροφή, αλλά και ευκαιρίες για έρευνα, εκπαίδευση και αναψυχή.

### 3.2.13. Όνομα περιοχής : Λιμνοθάλασσα Επανομής



Εικ.17 Λιμνοθάλασσα Επανομής [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1220011

**Γεωγραφικό μήκος :** 22<sup>0</sup> 54'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40<sup>0</sup> 23'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Θεσσαλονίκης

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 2

**Έκταση(ha) :** 690

**Περιγραφή :** Η περιοχή περιλαμβάνει μια ακτή που καλύπτεται με άμμο, η οποία δημιουργήθηκε από τον αέρα και την ισχυρή δράση των κυμάτων, και μια μικρή λιμνοθάλασσα. Αμμώδεις χερσότοποι περιορισμένης έκτασης με *Artemisia campestris*, *Spartium junceum* και *Holoschoenus vulgaris* είναι ενσωματωμένοι με το καλά ανεπτυγμένο σύστημα των θινών. Σχηματισμοί από καλάμια καταλαμβάνουν τεχνητές τάφρους και καλάμια, όπως επίσης θέσεις όπου συγκεντρώνεται αλμυρό νερό.

**Τύποι οικοτόπων :** Αμμοσύρσεις που καλύπτονται διαρκώς από θαλασσινό νερό μικρού βάθους, Εκτάσεις θαλάσσιου βυθού με βλάστηση, (Ποσειδώνιες), Λασπώδεις και αμμώδεις επίπεδες εκτάσεις που αποκαλύπτονται κατά την αμπωτίδα, Λιμνοθάλασσες, Μονοετής βλάστηση μεταξύ των ορίων πλημμυρίδας και αμπωτίδας, Μονοετής βλάστηση με

*Salicornia* και άλλα είδη των λασπωδών και αμμωδών ζωνών, Μεσογειακά αλίπεδα (*Juncetalia maritimi*), Μεσογειακές και θερμοατλαντικές αλόφιλες λόχμες (*Arthrocnemetalia fruticosae*), Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες, Κινούμενες θίνες της ακτογραμμής με *Ammophila arenaria* (λευκές θίνες), Παρόχθια δάση-στοές της θερμής Μεσογείου (*Nerio-Tamaricetea*).

**Είδη φυτών :** -

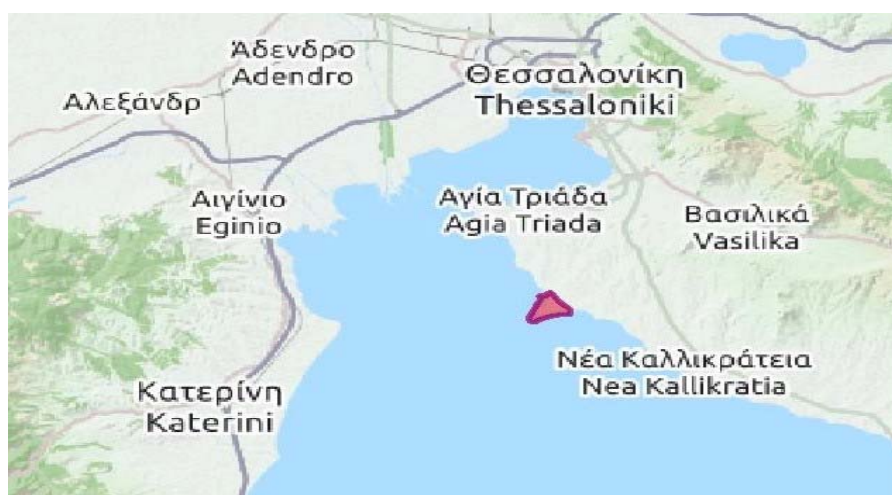
**Είδη ζώων :** *Aphanius fasciatus*

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : καταφύγιο θηραμάτων.

-Διεθνές επίπεδο : ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Ο υγρότοπος θεωρείται σημαντικός τόπος αναπαραγωγής, διατροφής και διαχείμασης για μεγάλο αριθμό πτηνών. Είναι επίσης σημαντικός για άλλα είδη ζώων (αμφίβια, ερπετά, θηλαστικά). Στην περιοχή απαντά το φυτικό είδος *Pancratium maritimum*, το οποίο απειλείται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες στην ακτή.

**3.2.14. Όνομα περιοχής :** Λιμνοθάλασσα Επανομής και θαλάσσια παράκτια ζώνη



Εικ.18 Λιμνοθάλασσα Επανομής [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1220012

**Γεωγραφικό μήκος :** 22<sup>0</sup> 54'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40<sup>0</sup> 23'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Θεσσαλονίκης

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 2

**Έκταση(ha) :** 830

**Περιγραφή :** Η περιοχή, συνολικής έκτασης 830,38 εκταρίων, εντοπίζεται στην ανατολική ακτή του Θερμαϊκού Κόλπου, στο ακρωτήριο Μύτικας, 5 χλμ. νοτιοδυτικά από το Δήμο Επανομής. Η περιοχή αυτή περιλαμβάνει μια ακτή που καλύπτεται με άμμο και μια μικρή λιμνοθάλασσα. Ο υγρότοπος παρά το μικρό μέγεθός του χαρακτηρίζεται από μεγάλη ποικιλία και καλή ποιότητα βλάστησης που αποτελείται από εναλλαγή καλαμώνων,

θαμνώνων, αλοφυτικής και αμμοθινικής βλάστησης. Το ήπιο ανάγλυφο διακόπτεται από χειμάρρους οι οποίοι στις περιόδους βροχοπτώσεων πλημμυρίζουν και μεταφέρουν φερτά υλικά στον υγρότοπο και τη θάλασσα. Η περιοχή χαρακτηρίζεται από μια ιδιαίτερη αισθητική αξία που οφείλεται στο συνδυασμό στοιχείων όπως η ύπαρξη αμμοθινών και καναλιών, η άφθονη παρουσία και ποικιλία έμβιων οργανισμών, κυρίως πουλιών, η ανεμπόδιστη θέα προς την ανοιχτή θάλασσα και τις απέναντι ακτές της Πιερίας καθώς και σε ορισμένες χαρακτηριστικές φόρμες του τοπίου, όπως ο φάρος και το βυθισμένο πλοίο.

**Τύποι οικοτόπων :** Αμμοσύρσεις που καλύπτονται διαρκώς από θαλάσσιο νερό μικρού βάθους, εκτάσεις θαλάσσιας βλάστησης με *Posidonia* (*Posidonium oceanicae*), υποπαράλιες αμμώδεις εκτάσεις χωρίς βλάστηση, υποπαράλιες αμμώδεις εκτάσεις με βλάστηση, αγροτική γη, οικισμοί, παράκτιες λιμνοθάλασσες, μονοετής βλάστηση μεταξύ των ορίων πλημμυρίδας και άμπωτης, μονοετής βλάστηση με *Salicornia* και άλλα είδη των λασπωδών και των αμμωδών ζωνών, μεσογειακά αλίπεδα (*Juncetalia maritimi*), μεσογειακές και θερμοατλαντικές αλόφιλες λόχμες (*Arthrocnemetalia fruticosi*), υποτυπώδεις κινούμενες θίνες, κινούμενες θίνες της ακτογραμμής με *Ammophila arenaria* («λευκές θίνες»), υγρές κοιλάτες μεταξύ των θινών, θίνες με *Euphorbia terracina*, σχηματισμοί με *Spartium juncetum*, νότια παρόχθια δάση-στοές και λόχμες (*Nerio-Tamaricetea* και *Securinegion tinctoriae*).

**Είδη φυτών :** *Posidonia oceanica* (Ποσειδονία), *Pancratium maritimum* (Κρίνος της θάλασσας)

**Είδη ζώων :** *Erinaceus concolor* (Σκατζόχοιρος), *Lepus europaeus* (Λαγός), *Spermophilus citellus* (Λαγόγυρος), *Vulpes vulpes* (Αλεπού), *Meles meles* (Ασβός), *Aphanius fasciatus* (Ζαχαριάς), *Syngnathus abaster* (Σακοράφα).

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : καταφύγιο θηραμάτων.

-Διεθνές επίπεδο : ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Λόγω της γεωγραφικής θέσης και της ποικιλομορφίας των ενδιαιτημάτων αποτελεί σημαντικό τόπο αναπαραγωγής, διατροφής και διαχείμασης για μεγάλο αριθμό πουλιών, πολλά από τα οποία είναι προτεραιότητας, αλλά και για άλλα είδη ζώων. Επίσης σημαντική είναι και η κοινωνικο-οικονομική της αξία καθώς στην ευρύτερη περιοχή αναπτύσσονται οικιστικές και τουριστικές δραστηριότητες, οι οποίες, ωστόσο συχνά ασκούν έντονες πιέσεις στο φυσικό περιβάλλον και υποβαθμίζουν το υγροτοπικό οικοσύστημα.

### 3.2.15. Όνομα περιοχής : Κορυφές όρους Βόρα

**Κωδικός περιοχής :** GR1240001

**Γεωγραφικό μήκος :** 21<sup>0</sup> 55'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40<sup>0</sup> 58'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Πέλλας

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 1600

**Έκταση(ha) :** 38917





Εικ.19 Κορυφές όρους Βόρα [5]

**Περιγραφή :** Το όρος Βόρας είναι το τρίτο υψηλότερο στην Ελλάδα. Παρόλα αυτά, στο τοπίο κυριαρχούν ήπιες κλίσεις, με εξαίρεση τις απότομες χαράδρες στην περιοχή Λουτράκι. Η περιοχή χαρακτηρίζεται από μεγάλη ποικιλία γεωλογικών υποστρωμάτων και περιλαμβάνει, από τα δυτικά προς τα ανατολικά, γνεύσιους, σχιστόλιθους, ασβεστόλιθους και οφιόλιθους. Είναι αρκετά μεγάλη, απομονωμένη, ορεινή και πυκνά δασωμένη περιοχή, η οποία μαζί με τα γειτονικά όρη Τζένα, Πίνοβο και Πάικο σχηματίζει μια συνεχή ορεινή καμπύλη γύρω από την πεδιάδα της Αριδαίας. Η περιοχή έχει σημαντική παραγωγή ξύλου, ιδιαίτερα από το δάσος οξυάς. Σύμφωνα επίσης με επίσημα στοιχεία, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μικρή αύξηση της νομαδικής κτηνοτροφίας. Ένα αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό είναι οι εγκαταλειμμένες καλλιέργειες από μεγάλης ηλικίας καστανιές, κερασιές, μηλιές και από δημητριακά, που βρίσκονται διάσπαρτες στο δάσος και σχηματίζουν σήμερα ένα όμορφο τοπίο και ένα σημαντικό βιότοπο για την άγρια ζωή. Η *Quercus trojana* βρίσκεται κυρίως στο δυτικό τμήμα της περιοχής και στις δυτικές πλαγιές του νομού Φλώρινας, όπου σχηματίζει πιο εκτεταμένα δάση.

**Τύποι οικοτόπων :** Διαπλάσεις με *Juniperus communis* σε ασβεστούχους χερσότοπους ή λειμώνες, Στεπόμορφοι, βραχώδεις ανωδασικοί λειμώνες, Υποηπειρωτικοί στεπόμορφοι λειμώνες, Χλωώδεις διαπλάσεις με *Nardus*, ποικίλων ειδών, σε πυριτιούχα υποστρώματα των ορεινών ζωνών (και υποορεινών ζωνών της ηπειρωτικής Ευρώπης), Ενεργοί τυφώνες υψιπέδων, Αλκαλικοί χαμηλοί τυφώνες, Χασμοφυτική βλάστηση βραχωδών πρανών/Πυριτιόφιλες υποδιαιρέσεις, Σπήλαια των οποίων δεν γίνεται τουριστική εκμετάλλευση, Δάση οξυάς της φυτοκοινωνίας Luzulo-Fagetum, Δάση οξυάς με *Ilex* και *Taxus* πλούσια σε επίφυτα (*Illici-Fagion*), Δάση οξυάς της φυτοκοινωνίας *Asperulo-Fagetum*, Υπαλπικά δάση οξυάς με *Acer* και *Rumex arifolius*, Ασβεστόφιλα δάση οξυάς (*Cerhalantheron-Fagion*), Υπολειμματικά αλλουβιακά δάση (*Alno-ultmion*), Μικτά δάση δρυός, φτελιάς και φράξου κατά μήκος μεγάλων ποταμών, Δάση δρυός με *Quercus trojana* (Ιταλία, Ελλάδα), Δάση καστανιάς, Ελληνικά δάση οξυάς με *Abies borisii-regis*, Δάση με *Quercus frainetto*, Δάση-στοές με *Salix alba* και *Populus alba*, Δάση πλάτανου της

Ανατολής (*Platanion Orientalis*), Οξύφιλα δάση (*Vaccinio-Piceetea*), Δάση ορεινών κωνοφόρων με πευκοδάση *Pinus nigra ssp.pallasiana*.

**Είδη φυτών :** -

**Είδη ζώων :** *Citellus citellus*, *Bombina variegata*, *Testudo hermanni*, *Testudo graeca*, *Emys orbicularis*, *Elaphe quatuorlineata*, *Elaphe situla*, *Salmo macrostigma*, *Barbus meridionalis*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : διατηρητέο μνημείο της φύσης, καταφύγιο θηραμάτων.

-Διεθνές επίπεδο : βιογενετικό απόθεμα, ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Είναι μια εκτεταμένη περιοχή από συνεχόμενα δάση, βαθιές κοιλάδες και βοσκοτόπους. Χαρακτηρίζεται από μεγάλη ποικιλότητα τύπων οικοτόπων. Η περιοχή είναι αδιατάρακτη από ανθρώπινη επίκοιση και μόνο πρόσφατα κατασκευάστηκε ένα δίκτυο δρόμων. Έχει απομεινάρια δάσους της *Pinus peuce* όπως και θέσεις με δάση *Quercus trajana*. Και τα δύο είδη έχουν πολύ περιορισμένη εξάπλωση στην Ελλάδα. Ο ενεργός τυρφώνας της Καλής πεδιάδας, που είναι ο μεγαλύτερος στην Ελλάδα, είναι ένα μοναδικό χαρακτηριστικό της περιοχής και διατηρεί πολλά σπάνια φυτά και ακόμη αρπακτικά πουλιά που τον χρησιμοποιούν ως περιοχή διατροφής. Τα δάση οξυάς της Βλάστης και το Μαύρο δάσος είναι μεγάλης ηλικίας, με δομή και ανάπτυξη κοντά στην “κλίμακα”, με μεγάλο αριθμό δένδρων που φθίνουν, νεκρώνονται ή είναι νεκρά. Όλα τα χαρακτηριστικά που αναφέρθηκαν παραπάνω συντελούν στη μεγάλη ορνιθολογική σημασία της περιοχής, για γύπες, αετούς, γεράκια, λιβαδοπέρδικες, δρυοκολάπτες και σπουργίτια. Είναι επίσης αξιοσημείωτη η ύπαρξη 14 σπηλαίων τα οποία είναι μεγάλης σημασίας για την παλαιοοικολογική έρευνα όπως και για τους πληθυσμούς των νυχτερίδων. Στα ρέοντα ύδατα της περιοχής υπάρχουν πληθυσμοί άγριας πέστροφας, *Salmo macrostigma*.

### 3.2.16. Όνομα περιοχής : Όρη Τζένα



Εικ.20 Όρη Τζένα [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1240002

**Γεωγραφικό μήκος :** 22<sup>0</sup> 12'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 41<sup>0</sup> 06'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Πέλλας

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 1100

**Έκταση(ha) :** 12740

**Περιγραφή :** Το όρος Τζένα ανήκει στη ζώνη του Αξιού και αποτελείται κυρίως από ασβεστόλιθους και σχιστόλιθους σε αντίθεση με το κοντινό όρος Βόρας, το οποίο είναι κυρίως οφιολιθικό. Μαζί με το Πινόβο σχηματίζει οροσειρά με απότομες κλίσεις και χαρακτηριστικές γυμνές όψεις βράχων. Πάνω από το 50% της περιοχής είναι δασική γη και περίπου το 13% είναι βοσκότοποι. Η κύρια χρήση της γης είναι η δασική εκμετάλλευση και κατά δεύτερο λόγο η κτηνοτροφία.

**Τύποι οικοτόπων :** Αλπικά και υπαλπικά χέρσα εδάφη, Διαπλάσεις με *Juniperus communis* σε ασβεστούχους χερσότοπους ή λειμώνες, Καρστικοί ασβεστούχοι λειμώνες (*Alyso-Sedion albi*), Στεπόμορφοι, Βραχώδεις ανωδασικοί λειμώνες, Ευτροφικές φυτείες, Λιθώνες βαλκανικής χερσονήσου, Ασβεστολιθικά βράχια της βόρειας Ελλάδας, Δάση οξυάς της φυτοκοινωνίας *Luzulo-Fagetum*, Δάση οξυάς με *Ilex* και *Taxus* πλούσια σε επίφυτα (*Illici-Fagion*), Δάση οξυάς της φυτοκοινωνίας *Asperulo-Fagetum*, Ασβεστολιθικά δάση οξυάς (*Cephalanthero-Fagion*), Ελληνικά δάση οξυάς με *Abies borisii-regis*, Δάση με *Quercus frainetto*, Δάση πλάτανου της Ανατολής (*Platanion orientalis*), Οξύφυλα δάση (*Vaccinio-Piceetea*).

**Είδη φυτών :** -

**Είδη ζώων :** *Rupicapra rupicapra balcanica*, *Triturus cristatus*, *Bombina variegata*, *Testudo hermanni*, *Elaphe quatuorlineata*, *Barbus meridionalis*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : καταφύγιο θηραμάτων

-Διεθνές επίπεδο : ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Οι αλπικές εμφανίσεις βράχων του Πινόβου είναι πολύ σημαντικές για τον αίγαγρο (υπάρχει ένας μικρός πληθυσμός, ο μοναδικός στην οροσειρά Τζένα, Πινόβο και Βόρας), και για τα αρπακτικά πτηνά όπως οι χρυσαετοί, οι γύπες και οι πετρίτες. Στις χαμηλές περιοχές υπάρχουν υψηλά δάση δρυός με καλή δομή, τα οποία σχηματίζουν σημαντικές περιοχές διατροφής και φωλεοποίησης για αρκετά είδη δρυοκολαπτών. Απρόσιτα δάση οξυάς, ακριβώς κάτω από τα δασοόρια είναι επίσης αξιόλογα για την άγρια ζωή. Η περιοχή έχει γενικώς διατηρηθεί καλά, επειδή βρίσκεται κοντά στα σύνορα και έχει στρατιωτική σημασία.

**3.2.17. Όνομα περιοχής :** Όρος Πάικο

**Κωδικός περιοχής :** GR1240003

**Γεωγραφικό μήκος :** 22<sup>0</sup> 18'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 41<sup>0</sup> 01'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Πέλλας

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 800

**Έκταση(ha) :** 35545





Εικ.21 Όρος Πάικο [5]

**Περιγραφή :** Το όρος Πάικο θεωρείται προέκταση της οροσειράς του Βόρα και γεωλογικά ανήκει στην ίδια ορεινή μάζα με την Τζένα και το Πίνοβο. Αποτελείται κυρίως από ασβεστόλιθους, οφιόλιθους-στο ΝΑ τμήμα του υπάρχουν κυρίως ιζηματογενή πετρώματα- και χαρακτηρίζεται από πλήθος κορυφών, το ύψος των οποίων κυμαίνεται από 1.219 έως 1.650 m. Τα δάση του Πάικου (που είναι κυρίως πρεμνοφυή) έχουν υποστεί έντονη εκμετάλλευση κατά το παρελθόν από τους κατοίκους των γύρω χωριών. Η έντονη βοσκή έχει επίσης οδηγήσει σε υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος το οποίο μόνο πρόσφατα (κατά την διάρκεια των δύο τελευταίων δεκαετιών) έχει αρχίσει να δείχνει σημεία ανάκαμψης. Το Πάικο είναι πλούσιο σε ρέοντα ύδατα, όπως επίσης σε εσωτερικά υπόγεια νερά που εξέρχονται ως πηγές στους πρόποδες του βουνού.

**Τύποι οικοτόπων :** Διαπλάσεις με *Juniperus communis* σε ασβεστούχους χερσότοπους ή λειμώνες, Καρστικοί ασβεστούχοι λειμώνες (*Alyssu-Sedion albi*), Στεπόμορφοι, Βραχώδεις ανωδασικοί λειμώνες, Υποηπειρωτικοί στεπόμορφοι λειμώνες, Αλκαλικοί χαμηλοί τυρφώνες, Ασβεστολιθικά βράχια της βόρειας Ελλάδας, Δάση οξυάς της φυτοκοινωνίας *Luzulo-Fagetum*, Δάση οξυάς της φυτοκοινωνίας *Asperulo-Fagetum*, Ασβεστολιθικά δάση οξυάς (*Cephalanthero-Fagion*), Υπολειμματικά αλλουβιακά δάση (*Alno-ulmion*), Δάση καστανιάς, Δάση με *Quercus frainetto*, Δάση πλάτανου της Ανατολής (*Platanion orientalis*), Οξύφιλα δάση (*Vaccinio-Piceetea*), Δάση ορεινών κωνοφόρων με πευκοδάση *Pinus nigra ssp.pallasiana*, Δάση με *Taxus baccata*.

**Είδη φυτών :** -

**Είδη ζώων :** *Triturus cristatus*, *Bombina variegata*, *Testudo hermanni*, *Barbus meridionalis*, *Sabanejewia aurata*, *Lycaena dispar*, *Callimorpha quadripunctata*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : καταφύγιο θηραμάτων

-Διεθνές επίπεδο : ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Οι γεωργικές δραστηριότητες στο όρος Πάικο ανήκουν στο παρελθόν, με αποτέλεσμα σήμερα να υπάρχει μεγάλη ποικιλότητα οικοτόπων. Με τη δάσωση πολλών εγκαταλειμμένων βοσκοτόπων και μικρών τμημάτων γης, που παλαιότερα χρησιμοποιούνταν στη γεωργία, δημιουργείται σήμερα ένα πλούσιο μωσαϊκό από βλάστηση. Έτσι η ποικιλότητα οικοτόπων είναι από τα πιο πολύτιμα χαρακτηριστικά της περιοχής. Η δομή της βλάστησης και η γειτονία του Πάικου με το όρος Τζένα και την

κοιλιάδα του ποταμού Αξιού, δημιουργεί κατάλληλες προϋποθέσεις για την ύπαρξη του ζαρκαδιού και του λαγού όπως και για αρκετά αρπακτικά. Επιπλέον, οι ήπιες κλίσεις των υπαλπικών λιβαδιών και οι μικροί υγρότοποι των υψηλών περιοχών σχηματίζουν ένα ιδιαίτερο τοπίο.

### 3.2.18. Όνομα περιοχής : Λίμνη Άγρα



Εικ.22 Λίμνη Άγρα [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1240004

**Γεωγραφικό μήκος :** 21<sup>0</sup> 54'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40<sup>0</sup> 47'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Πέλλας

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 500

**Έκταση(ha) :** 1480

**Περιγραφή :** Είναι μια τεχνητή λίμνη γλυκού νερού (ταμιευτήρας) και καλύπτεται σε μεγάλη έκταση από αναδύομενη βλάστηση, με εκτεταμένους κατά τόπους καλαμώνες, κατά μήκος των ακτών και μέσα στο νερό (κυρίαρχη βλάστηση από *Phragmites australis* στο 40% όλης περιοχής). Η λίμνη Άγρα είναι υδατικά εξαρτώμενη από τη λίμνη Βεγορίτιδα και τον ποταμό Βόρα. Συνεπώς, επηρεάζεται άμεσα από την ποιότητα των υδάτων τους. Το νερό της λίμνης χρησιμοποιείται από τον υδροηλεκτρικό σταθμό της ΔΕΗ. Η ελεύθερη επιπλέουσα βλάστηση συλλέγεται από έναν υδατοφράκτη.

**Τύποι οικοτόπων :** Ευτροφικές φυσικές λίμνες με βλάστηση τύπου Magnopotamium ή Hydrocharition, Ποταμοί της Μεσογείου με περιοδική ροή, Δάση στοές με *Salix alba* και *Populus alba*, Δάση πλατάνου της Ανατολής (*Platanion orientalis*).

**Είδη φυτών :** -

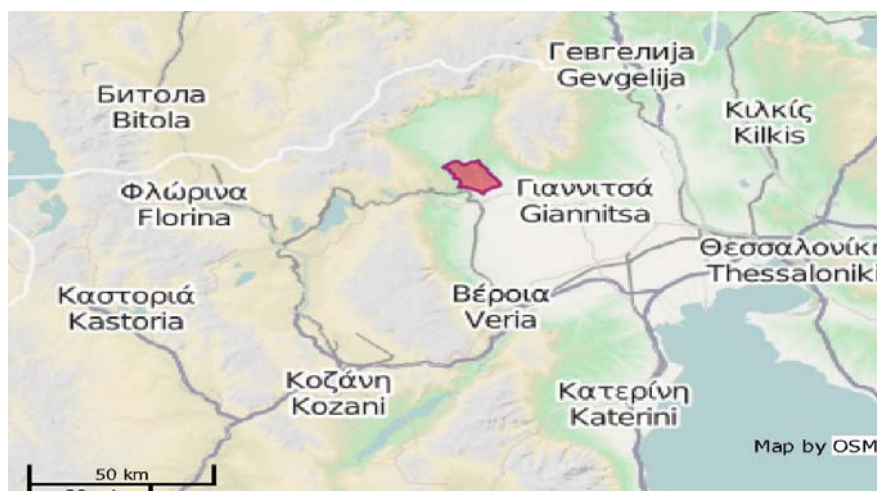
**Είδη ζώων :** *Lutra lutra*, *Citellus citellus*, *Triturus cristatus*, *Bombina variegata*, *Testudo hermanni*, *Elaphe quatuorlineata*, *Barbus meridionalis*, *Lycaena dispar*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο :

-Διεθνές επίπεδο : ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα** : Υπάρχουν πολλές θέσεις διατροφής, φωλεοποίησης, διαχείμασης και καταφυγίου για τα πτηνά. Ειδικότερα, είναι σημαντική περιοχή αναπαραγωγής για μια από τις τέσσερις αποικίες του *Chlidonias hybridus* (μουστακογλάρονο) στην Ελλάδα και πιθανώς του *Chlidonias niger* (μαυροογλάρονο), που πολύ σπάνια αναπαράγεται στην Ελλάδα. Είναι εξίσου σημαντική για μεταναστευτικά, παρυδάτια και αρπακτικά πτηνά και μία από τις λίγες σπάνιες περιοχές αναπαραγωγής της *Netta rufina* (ροπαλόπαπια).

### 3.2.19. Όνομα περιοχής : Στενά Αψάλου-Μογλενίτσας



Εικ.23 Στενά Αψάλου-Μογλενίτσας [5]

**Κωδικός περιοχής** : GR1240005

**Γεωγραφικό μήκος** : 22<sup>0</sup> 10'

**Γεωγραφικό πλάτος** : 40<sup>0</sup> 50'

**Διοικητική περιφέρεια** : Κεντρική Μακεδονία

**Νομός** : Πέλλας

**Μέσο υψόμετρο(m)** : 200

**Έκταση(ha)** : 6048

**Περιγραφή** : Τα στενά αποτελούνται από ένα μικρό και ένα μεγάλο φαράγγι καθώς και έναν βοσκότοπο με θάμνους από παλιούρι και πλατάνια. Ο ποταμός των στενών (Μογλενίτσας) έχει μεγάλη ποσότητα νερού καθ'όλη την διάρκεια του έτους.

**Τύποι οικοτόπων** : Δάση σκληρόφυλλων που χρησιμοποιούνται για βοσκή (dehesas) με *Quercus ilex*, Δάση στοές με *Salix alba* και *Populus alba*, Δάση πλατανίου της Ανατολής (*Platanion orientalis*).

**Είδη φυτών** : -

**Είδη ζώων** : *Barbus meridionalis*, *Sabanejewia aurata*, *Cobitis taenia*.

**Καθεστώς προστασίας** : -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : -

-Διεθνές επίπεδο : ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Η περιοχή αποτελεί πέρασμα για τα μεταναστευτικά πτηνά. Θεωρείται επίσης σημαντική περιοχή για τα αρπακτικά πουλιά, καθώς παρέχει θέσεις φωλεοποίησης.

### 3.2.20. Όνομα περιοχής : Λίμνη και φράγμα Άγρα



Εικ.24 Λίμνη και φράγμα Άγρα [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1240006

**Γεωγραφικό μήκος :** 21<sup>0</sup> 54'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40<sup>0</sup> 47'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Πέλλας

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 500

**Έκταση(ha) :** 1480

**Περιγραφή :** Σε απόσταση 6 χλμ. δυτικά από την Έδεσσα και μεταξύ των χωριών Νησίου και Βρυτών βρίσκονται οι πηγές του Εδεσσαίου ποταμού. Το ποτάμι απλώνεται και κυλάει νωχελικά μέχρι τα πρόθυρα του χωριού Άγρας και μέσω ενός φράγματος μεταμορφώνει τη μικρή λεκάνη σε αβαθή λίμνη με πυκνή βλάστηση, καλαμιώνες και ενδιαφέρουσα ιχθυοπανίδα και ορνιθοπανίδα. Η λίμνη όσο ήρεμη στέκεται τόσο άγρια και δυνατή καταλήγει, για να ποτίσει τους καταρράκτες της Έδεσσας, 6 χλμ. παρακάτω. Το φράγμα είναι χωμάτινο, χωρητικότητας 40.000 κυβικών μέτρων και έκτασης γύρω στα 8,5 χιλιάδες στρέμματα. Πρόκειται για τεχνητή λίμνη γλυκού νερού (δεξαμενή), σε μεγάλο βαθμό κατάφυτη με αναδεδυμένη βλάστηση και με τοπικά εκτεταμένους καλαμιώνες κατά μήκος των ακτών και των υδάτων της λίμνης (κυρίαρχη βλάστησή της *Phragmites australis*). Το νερό της λίμνης Άγρα είναι εξαρτώμενο από τη λίμνη Βεγορίτιδα και τον ποταμό Βόδα, παραπόταμο του Λουδία. Κατά συνέπεια, επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τη ρύπανση και τον ευτροφισμό τους. Το νερό της λίμνης χρησιμοποιείται από τον υδροηλεκτρικό σταθμό της Δ.Ε.Η. ως πηγή ενέργειας για τα κοντινά χωριά. Η ελεύθερα επιπλέουσα βλάστηση συλλέγεται από μια πλωτή πύλη.

**Τύποι οικοτόπων :** Ο κυρίαρχος τύπος βλάστησης στον υγρότοπο είναι οι καλαμιώνες, με χαρακτηριστικά είδη τα καλάμια, βούρλα και ψαθιά, η επέκταση των οποίων όμως σε κάποιες περιπτώσεις γίνεται σε βάρος άλλων βιοτόπων του υγροτόπου. Στο δυτικό κυρίως

τμήμα της λίμνης και κοντά στον οικισμό των Βρυττών, όπου διατηρούνται ενεργοί επιφανειακοί τυρφώνες, σχηματίζονται υγρά λιβάδια, με κυρίαρχο φυτό το σπαθόχορτο. Στα υγρά λιβάδια παρατηρούνται κάθε χρόνο μοναδικά φυτά, όπως είναι οι ίριδες και οι orchιδέες (*Cephalanthera longifolia*, *Epipactis palustris*, *Orchis palustris*, *Dactylorhiza maculata*, *Dactylorhiza*). Αυτό το οικοσύστημα κινδυνεύει από τις διαταραχές της υδρολογίας, την σε βάρος του επέκταση των καλαμώνων και των καλλιεργειών και σε κάποιες περιπτώσεις από την ανεξέλεγκτη βόσκηση. Κατά μήκος των καναλιών και σε παρόχθιες θέσεις απαντούν υδρόφιλα είδη όπως ιτιές και λεύκες, ενδιαίτηματα πολύ σημαντικά για τη διαβίωση σπάνιων αρπακτικών και υδρόβιων πουλιών. Στις υδάτινες επιφάνειες κυριαρχούν πλευστόφυτα όπως οι ποταμογείτονες και τα νούφαρα, δημιουργώντας θέσεις κατάλληλες για την απόθεση των αυγών των ψαριών. Στους γύρω λόφους συναντά κανείς λιβάδια, θαμνότοπους και μικτά δάση φυλλοβόλων ειδών, απομεινάρια των οποίων υπάρχουν και σε θέσεις γύρω από τη λίμνη, όπως οι Μακεδονικές δρύες στη χερσόνησο του Αγίου Γεωργίου και οι φυλλύρες στο σιδηροδρομικό σταθμό Άγρα.

#### **Είδη φυτών :-**

**Είδη ζώων :** Στον υγρότοπο φιλοξενούνται αρκετοί ζωικοί οργανισμού. Από τα θηλαστικά, πιο χαρακτηριστικό είναι ο μυοκάστορας, είδος που τρέφεται με υδρόβια φυτά και σημαντικότερο η βίδρα (*Lutra lutra*). Ο λιμνοβάτραχος και το νερόφιδο είναι τα πιο κοινά από τα πολλά είδη αμφιβίων και ερπετών του υγροτόπου. Τα πουλιά θεωρούνται η σπουδαιότερη ομάδα ζωικών οργανισμών του υγροτόπου, συνιστώντας το βασικό λόγο προστασίας του. Εδώ αναπαράγονται παγκόσμια και ευρωπαϊκά προστατευόμενα είδη πουλιών, όπως η βαλτόπαπια (*Aythya nyroca*), το μουστακογλάρονο (*Chilidonias hybridus*) και ο μικροτσικνιάς (*Ixobrychus minutus*), καθώς και τα κοινότερα πουλά, με μόνιμη παρουσία στην περιοχή, όπως τα δύο σημαντικότερα είδη πελεκάνων, αρκετά είδη ερωδιών, αλλά και σπάνια αρπακτικά, όπως ο χρυσαετός. Η λίμνη φιλοξενεί σε αραιούς πληθυσμούς αρκετά είδη ψαριών (γριβάδια, μπριάνες, γουλιανούς, πλατίκες, τούρνες και τσιρώνια). Τα τελευταία χρόνια έχουν εισαχθεί από τον άνθρωπο πεταλούδες, ιταλικά, κουνουποφάγοι και πρόσφατα ο χορτοφάγος κυπρίνος. Αξίζει επίσης να αναφερθεί η συνύπαρξη στον υγρότοπο δύο ειδών караβίδας, ενός αυτόχθονου και ενός εισαγόμενου αμερικάνικου είδους. Η ιχθυοπανίδα της περιοχής, μαζί με τις караβίδες, στήριζαν παλιότερα αρκετούς επαγγελματίες ψαράδες, σήμερα όμως ο ευτροφισμός έχει σχεδόν εξαλείψει την αλιευτική παραγωγή.

#### **Καθεστώς προστασίας :-Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο :-**

-Διεθνές επίπεδο :-

**Σπουδαιότητα :** Υπάρχουν πολλές θέσεις από οικότοπους διατροφής, φωλεοποίησης, αναπαραγωγής, διαχείμασης και καταφύγια για πολλά είδη πτηνών. Συγκεκριμένα, υπάρχουν σημαντικοί βιότοποι αναπαραγωγής για μια από τις αποικίες του μουστακογλάρονου (*Chilidonias hybridus*) στην Ελλάδα και ίσως του μαυρογλάρονου (*Chilidonias niger*), κάτι που είναι πολύ σπάνιο για την Ελλάδα. Είναι εξίσου σημαντικό για τα μεταναστευτικά υδρόβια και αρπακτικά πτηνά και από τις λίγες γνωστές περιοχές αναπαραγωγής της ερυθρολοφιοφόρου σουβλόπαπιας (*netta rufina*). Όσον αφορά την πανίδα η αξία της περιοχής φαίνεται από την εμφάνιση των ασπόνδυλων *Everes alcetas*.



### 3.2.21. Όνομα περιοχής : Όρος Όλυμπος



Εικ.25 Όρος Όλυμπος [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1250001

**Γεωγραφικό μήκος :** 22<sup>0</sup> 25'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40<sup>0</sup> 08'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Πιερίας

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 1600

**Έκταση(ha) :** 17420

**Περιγραφή :** Το όρος Όλυμπος αποτελείται κυρίως δολομοτικούς ασβεστόλιθους και μάρμαρα του ανώτερου Τριάσιου (ανατολικές κλιτύες, 200-2.000 m), του Παλαιόκαινου ή του Κρητιδικού (δυτικές και νότιες κλιτύες, 1.200-2.000 m) και του Ιουρασικού (σύμπλεγμα Μύτικα, 2.000-2.917 m). Γνεύσιοι υπάρχουν στις δυτικές κλιτύες, σε μια ζώνη από 700 m ως τα 1.100 m και φλύσχεις του Ηώκαινου στις βορειοδυτικές κλιτύες (Πέτρα, 600-1.200 m). Η κυριαρχία των ασβεστόλιθων επηρεάζει σημαντικά το κλίμα και την εμφάνιση της βλάστησης. Κύρια χαρακτηριστικά του Ολύμπου, καθώς είναι ασβεστολιθικό βουνό, είναι οι βαθιές κοιλάδες και οι πλαγιές με απότομη κλίση (κοιλάδα Ενιππέα). Η υψηλότερη κορυφή, ο Μύτικας (2.917 m), με τις γειτονικές κορυφές Στεφάνι, Σκάλα, Σκόλιο, σχηματίζουν την εντυπωσιακή οροσειρά του Ολύμπου. Οι ασβεστόλιθοι κάνουν το κλίμα ξηρότερο καθώς αυξάνουν την θερμοκρασία και απορροφούν τα κατακρημνίσματα. Υπάρχουν λίγα γηραιά δένδρα του *Taxus baccata* δίπλα στο μοναστήρι του Αγ. Διονυσίου με ύψος 15 m και διάμετρο 1 m.

**Τύποι οικοτόπων :** Ορεινά και μεσογειακά χέρσα εδάφη με ακανθώδεις θάμνους, Σταθερές διαπλάσεις με *Buxus sempervirens* των ασβεστολιθικών βραχωδών κλιτύων (Berberidion p.), Θαμνώνες με *Laurus nobilis*, Ασβεστούχοι αλπικοί λειμώνες, Στεπόμορφοι, βραχώδεις ανωδασικοί λειμώνες, Υποηπειρωτικοί στεπόμορφοι λειμώνες, Χλωώδεις διαπλάσεις με *Nardus*, ποικίλων ειδών, σε πυριτιούχα υποστρώματα των ορεινών ζωνών (και υποορεινών ζωνών της ηπειρωτικής Ευρώπης), Μεσογειακοί λειμώνες με υψηλές πόες και βούρλα

(Molinio-Holoschoenion), Αλκαλικοί χαμηλοί τυρφώνες, Λιθώνες βαλκανικής χερσονήσου, Απόκρημνα ορεινά βράχια της κεντρικής Ελλάδας, Δάση οξυάς με *Ilex* και *Taxus* πλούσια σε επίφυτα (Ilici-Fagion), Δάση οξυάς της φυτοκοινωνίας *Asperulo-Fagetum*, Ασβεστόφιλα δάση οξυάς (Cephalanthero-Fagion), Δάση σε χαράδρες από *Tilio-Acerion*, Ελληνικά δάση οξυάς με *Abies borisii-regis*, Δάση με *Quercus frainetto*, Δάση-στοές με *Salix alba* και *Populus alba*, Δάση πλάτανου της Ανατολής (*Platanion Orientalis*), Δάση με *Quercus ilex*, Δάση ορεινών κωνοφόρων με πευκοδάση *Pinus nigra ssp.pallasiana*, Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου περιλαμβανομένων των *Pinus mugo* και *Pinus leucodermis*.

**Είδη φυτών :** -

**Είδη ζώων :** *Rhinolophus ferrum-equinum*, *Myotis emarginatus*, *Lutra lutra*, *Rupicapra rupicapra balcanica*, *Citellus citellus*, *Triturus cristatus*, *Bombina variegata*, *Testudo marginata*, *Testudo graeca*, *Elaphe quatuorlineata*, *Elaphe situla*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : πυρήνας Εθνικού Δρυμού,

καταφύγιο θηραμάτων

-Διεθνές επίπεδο : βιογενετικό απόθεμα, απόθεμα βιόσφαιρας,

ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Ο Όλυμπος είναι ένα βουνό μυθικό (τόπος κατοικίας των 12 θεών της ελληνικής μυθολογίας). Η ποικιλία των μικροκλιμάτων είναι υπεύθυνη για την αναστροφή των ζωνών βλάστησης και για την αναρχία της κατανομής τους. Σε αυτό το βουνό παρατηρούνται τα υψηλότερα δασοόρια στην Ευρώπη (*Pinus heldreichii* στα 2.500 m). Η μεγάλη συγκέντρωση σπάνιων φυτών και ζώων καθιστά την περιοχή έναν πραγματικό φυσικό παράδεισο για τη διατήρηση σπάνιας χλωρίδας και πανίδας (π.χ. *Jankaea heldreichii*) της Ελλάδας και της Ευρώπης. Στην κορυφή του βουνού υπάρχει η ζώνη του πυρήνα του Εθνικού Δρυμού των 4.000 ha που ιδρύθηκε το 1938. Έχει επίσης εκπονηθεί ένα γενικό διαχειριστικό σχέδιο (Master-Plan, 1988) από την Διεύθυνση Δασών της Κατερίνης, που προτείνει την επέκταση της περιοχής του πυρήνα στα 7.150 ha και έναν πυρήνα μαζί με την ζώνη προστασίας 17.420 ha.

**3.2.22. Όνομα περιοχής :** Πιέρια όρη

**Κωδικός περιοχής :** GR1250002

**Γεωγραφικό μήκος :** 22<sup>0</sup> 12'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40<sup>0</sup> 15'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Πιερίας

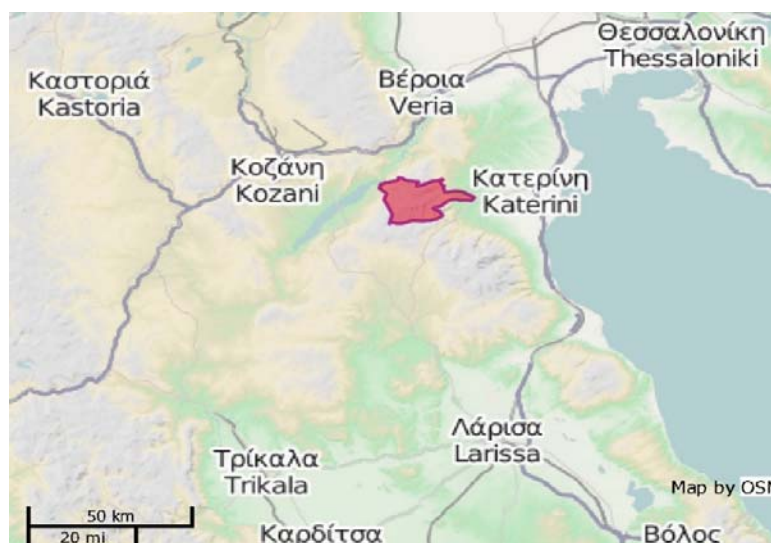
**Μέσο υψόμετρο(m) :** 1200

**Έκταση(ha) :** 17936

**Περιγραφή :** Το γεωλογικό υπόστρωμα αποτελείται από μεταμορφικά πετρώματα (γνεύσιους, σχιστόλιθους), όξινα πυριγενή πετρώματα (γρανίτες), βασικά και υπερβασικά πετρώματα (οφιόλιθους). Η περιοχή καλύπτεται στο μεγαλύτερο μέρος της με δάση πλατύφυλλων και κωνοφόρων. Τα κυρίαρχα είδη είναι *Fagus moesiaca*, *Quercus frainetto*, *Pinus nigra ssp.pallasiana*, *Pinus sylvestris*. Τα δάση διακόπτονται από μεγάλα κενά που



καλύπτονται από θάμνους και ξηρά λιβάδια, ενώ επάνω από τα δασοόρια υπάρχουν υπαλπικά λιβάδια.



Εικ.26 Πιέρια όρη [5]

**Τύποι οικοτόπων :** Υψηλοί θαμνώνες με *Juniperus oxycedrus*, Στεπόμορφοι, βραχώδεις ανωδασικοί λειμώνες, Υποηπειρωτικοί στεπόμορφοι λειμώνες, Χλωώδεις διαπλάσεις με *Nardus*, ποικίλων ειδών, σε πυριτιούχα υποστρώματα των ορεινών ζωνών (και υποορεινών ζωνών της ηπειρωτικής Ευρώπης), Δάση οξυάς της φυτοκοινωνίας Luzulo-Fagetum, Δάση οξυάς με *Ilex* και *Taxus* πλούσια σε επίφυτα (*Ilici-Fagion*), Δάση οξυάς της φυτοκοινωνίας *Asperulo-Fagetum*, Δάση καστανιάς, Ελληνικά δάση οξυάς με *Abies borisii-regis*, Δάση με *Quercus frainetto*, Δάση πλάτανου της Ανατολής (*Platanion Orientalis*), Οξύφιλα δάση (*Vaccinio-Piceetea*), Δάση ορεινών κωνοφόρων με πευκοδάση *Pinus nigra ssp.pallasiana*.

**Είδη φυτών :** -

**Είδη ζώων :** *Citellus citellus*, *Triturus cristatus*, *Bombina variegata*, *Testudo hermanni*, *Rhodeus sericeus amarus*, *Barbus meridionalis*, *Sabanejewia aurata*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : καταφύγιο θηραμάτων

-Διεθνές επίπεδο : -

**Σπουδαιότητα :** Η περιοχή είναι ενδιαφέρουσα κυρίως για τη σπάνια χλωρίδα και για τα άριστης ποιότητας δάση μαύρης πεύκης. Είναι επίσης μοναδική θέση ύπαρξης, στην Ελλάδα, για το φυτικό είδος *Alchemilla mollis*.

### 3.2.23. Όνομα περιοχής : Όρος Τίταρος



Εικ.27 Όρος Τίταρος [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1250003

**Γεωγραφικό μήκος :** 22° 11'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40° 10'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Πιερίας

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 1300

**Έκταση(ha) :** 5631

**Περιγραφή :** Το γεωλογικό υπόστρωμα αποτελείται από μεταμορφικά πετρώματα (γνεύσιους, σχιστόλιθους, αμφιβιοτίτες). Το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής καλύπτεται από υποβαθμισμένα δάση οξυάς. Υπάρχουν επίσης τεχνητές συστάδες μαύρης πεύκης σε φτωχά εδάφη και σε εγκατελειμμένες γεωργικές εκτάσεις. Στο δυτικό τμήμα της περιοχής εντοπίζονται λιβάδια (ξηρά και υπαλπικά).

**Τύποι οικοτόπων :** Στεπόμερφοι, βραχώδεις ανωδασικοί λειμώνες, Υποηπειρωτικοί στεπόμερφοι λειμώνες, Χλωώδεις διαπλάσεις με *Nardus*, ποικίλων ειδών, σε πυριτιούχα υποστρώματα των ορεινών ζωνών (και υποορεινών ζωνών της ηπειρωτικής Ευρώπης), Δάση οξυάς της φυτοκοινωνίας *Luzulo-Fagetum*, Δάση οξυάς της φυτοκοινωνίας *Asperulo-Fagetum*, Δάση με *Quercus frainetto*, Δάση ορεινών κωνοφόρων με πευκοδάση *Pinus nigra ssp. pallasiana*.

**Είδη φυτών :** -

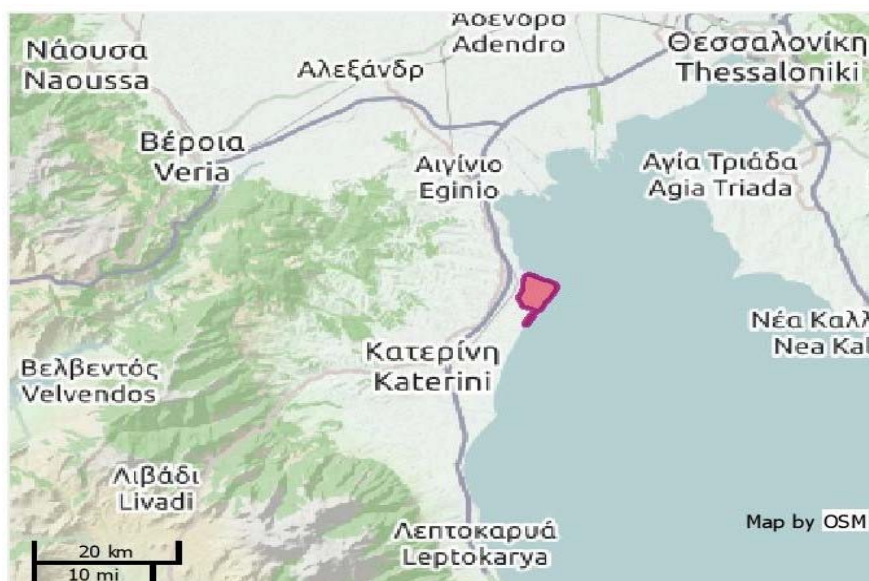
**Είδη ζώων :** *Triturus cristatus*, *Bombina variegata*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : καταφύγιο θηραμάτων

-Διεθνές επίπεδο : -

**Σπουδαιότητα :** Η περιοχή είναι σημαντική μόνο για ένα μικρό δάσος οξυάς (*Asperulo-Fagetum*) και για τα υπαλπικά λιβάδια που υπάρχουν εκεί.

### 3.2.24. Όνομα περιοχής : Αλυκή Κίτρους-Ευρύτερη περιοχή



Εικ.28 Αλυκή Κίτρους [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1250004

**Γεωγραφικό μήκος :** 22° 40'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40° 22'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Πιερίας

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 1

**Έκταση(ha) :** 1500

**Περιγραφή :** Είναι ένας μικρός αλλά σημαντικός υγρότοπος με εκτεταμένα αλμυρά έλη και μια μικρή ρηχή λιμνοθάλασσα με καλά αναπτυγμένο σύστημα θινών στην ανατολική πλευρά. Ένας αμμώδης χερσότοπος με *Artemisia campestris* ή/και *Spartium junceum* είναι ενσωματωμένος στο σύστημα των θινών. Οι σχηματισμοί των καλαμώνων, που συχνά κυριαρχούνται από ένα είδος (*Scirpus maritimus*, *Phragmites australis*, *Typha latifolia*) καταλαμβάνουν τεχνητές τάφρους και κανάλια.

**Τύποι οικοτόπων :** Αμμοσύρσεις που καλύπτονται διαρκώς από θαλασσινό νερό μικρού βάθους, Λιμνοθάλασσες, Μονοετής βλάστηση μεταξύ των ορίων πλημμυρίδας και αμπώτιδας, Μονοετής βλάστηση με *Salicornia* και άλλα είδη των λασπωδών και αμμωδών ζωνών, Μεσογειακά αλίπεδα (*Juncetalia maritimi*), Μεσογειακές και θερμοατλαντικές αλόφιλες λόχμες (*Arthrocnemum fruticosae*), Υποτιπώδεις κινούμενες θίνες, Κινούμενες θίνες της ακτογραμμής με *Ammophila arenaria* (λευκές θίνες), Κοιλότητες μεταξύ των θινών με κλίνες καλαμιών και βούρλων, Δάση-στοές με *Salix alba* και *Populus alba*, Παρόχθια δάση-στοές της θερμής Μεσογείου (*Nerio Tamaricetea*).

**Είδη φυτών :** -

**Είδη ζώων :** *Citellus citellus*, *Testudo hermanni*, *Testudo graeca*, *Emys orbicularis*, *Mauremys caspica*, *Elaphe quatuorlineata*, *Aphanius fasciatus*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο :-

-Διεθνές επίπεδο : περιοχή σύμβασης Ραμσάρ, ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα** : Η περιοχή της αλυκής Κίτρους θεωρείται πολύ σημαντική για τα πτηνά. Ένας μεγάλος αριθμός από προστατευόμενα και αυστηρώς προστατευόμενα είδη την χρησιμοποιεί (περιλαμβανομένων και των αλυκών) για αναπαραγωγή, διατροφή και ανάπαυση. Ο μεγαλύτερος πληθυσμός στην Ελλάδα του *Larus melanoccephalus* φωλιάζει σε μικρά νησιά στη λιμνοθάλασσα. Επιπλέον, η αλυκή Κίτρους συντηρεί σπάνια ερπετοπανίδα. Ένας μεγάλος πληθυσμός του είδους *Testudo hermanni*, αναπτύσσεται καλά εδώ. Στην περιοχή απαντά το φυτικό είδος *Paneratium maritimum*. Το είδος αυτό απειλείται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες στην ακτή.

**3.2.25. Όνομα περιοχής** : Λίμνη Κερκίνη-Κρούσια-Όρος Μπέλες, Άγκιστρο-Χαρωπό



Εικ.29 Λίμνη Κερκίνη-Κρούσια-Όρος Μπέλες, Άγκιστρο-Χαρωπό [5]

**Κωδικός περιοχής** : GR1260001

**Γεωγραφικό μήκος** : 23 ° 05'

**Γεωγραφικό πλάτος** : 41 ° 15'

**Διοικητική περιφέρεια** : Κεντρική Μακεδονία

**Νομός** : Σερρών

**Μέσο υψόμετρο(m)** : 200

**Έκταση(ha)** : 72000

**Περιγραφή** : Η Κερκίνη αποτελεί μία ιδιαίτερη περίπτωση υγρότοπου. Δημιουργήθηκε με την κατασκευή φράγματος στον ρου του ποταμού Στρυμόνα και τα νερά της χρησιμοποιούνται για άρδευση και έλεγχο των πλυμμηρών. Περιβάλλεται με καλά δασωμένα βουνά (Μπέλες, Κρούσια). Η Κερκίνη υποστηρίζει πολύ ενδιαφέρουσα υδρόβια βλάστηση που περιλαμβάνει διαπλάσεις από εφυδατικά φυτά (*Tara natans*, *Nymphaea alba*, *Nymphoides peltata*, *Potamogeton gramineus*) ή υφυδατικά (*Ranunculus fluitans*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, κ.ά.). Διαπλάσεις καλαμώνων από *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Scirpus lacustris*, κ.ά. πλαισιώνουν την λίμνη και τα κανάλια. Αρκετά δένδρα από είδη του γένους *Tamarix*, απομονωμένα ή σε μικρές συστάδες αναπτύσσονται σποραδικά γύρω από την λίμνη.



**Τύποι οικοτόπων :** Ευτροφικές φυσικές λίμνες με βλάστηση τύπου Magnopotamion ή Hydrocharition, Οι ποταμοί της Μεσογείου με μόνιμη ροή: Paspalo-Agrostidion και πυκνή βλάστηση με μορφή παραπετάσματος από *Salix* και *Populus alba* κατά μήκος των ακτών τους, Δάση οξυάς της φυτοκοινωνίας Luzulo-Fagetum, Δάση οξυάς της φυτοκοινωνίας Asperulo-Fagetum, Δάση δρυός Galio-Carpinetum, υπολειμματικά αλλουβιακά δάση (Alno-ulmion), Μικτά δάση δρυός, φτελιάς και φράξου, κατά μήκος μεγάλων ποταμών, Δάση καστανιάς, Ελληνικά δάση οξυάς με *Abies borisii-regis*, Δάση με *Quercus frainetto*, Δάση-στοές με *Salix alba* και *Populus alba*, Δάση πλάτανου της Ανατολής (Platanion Orientalis), Δάση ορεινών κωνοφόρων με πευκοδάση *Pinus nigra ssp.pallasiana*.

**Είδη φυτών :** -

**Είδη ζώων :** *Lutra lutra*, *Citellus citellus*, *Triturus cristatus*, *Bombina variegata*, *Testudo hermanni*, *Testudo graeca*, *Emys orbicularis*, *Mauremys caspica*, *Elaphe quatuorlineata*, *Elaphe situla*, *Salmo macrostigma*, *Aspius aspius*, *Rhodeus sericeus amarus*, *Barbus plebejus*, *Cobitis taenia*, *Lucanus cervus*, *Morimus funereus*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : καταφύγιο θηραμάτων.

-Διεθνές επίπεδο : περιοχή σύμβασης Ραμσάρ, ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Είναι περιοχή με υγροτοπικά και ορεινά οικοσυστήματα μεγάλης εθνικής και διεθνούς σημασίας. Ο υγρότοπος είναι πολύ σημαντικός ως τρόπος διατροφής για τα αρπακτικά πτηνά που φωλιάζουν στα γύρω δάση, διαχείμασης και ενδιάμεσος σταθμός για τα μεταναστευτικά είδη. Αποτελεί επίσης περιοχή αναπαραγωγής για μεγάλο αριθμό πτηνών. Η αυξημένη βιολογική παραγωγικότητα και η ύπαρξη σπάνιας χλωρίδας και πανίδας, αυξάνουν ακόμα περισσότερο την οικολογική σημασία της περιοχής.

### 3.2.26. Όνομα περιοχής : Εκβολές ποταμού Στρυμόνα



Εικ.30 Εκβολές ποταμού Στρυμόνα [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1260002

**Γεωγραφικό μήκος :** 23 ° 50'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40 ° 48'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Σερρών

**Μέσο υψόμετρο(m) : 1**

**Έκταση(ha) : 1300**

**Περιγραφή :** Η περιοχή περιλαμβάνει λιμνοθάλασσες με αλμυρό νερό και έλη που σχηματίζονται γύρω από τις εκβολές του Στρυμόνα. Οι εκβολές του ποταμού χαρακτηρίζονται από ποικιλότητα τύπων οικοτόπων. Η γύρω από τον οικότοπο γεωργική γη καλλιεργείται κυρίως με σιτάρι. Υπάρχουν επίσης αμπέλια και ελιές. Κοντά στον υγρότοπο είναι εγκαταστημένοι αρκετοί οικισμοί.

**Τύποι οικοτόπων :** Εκβολές ποταμών, Λασπώδεις και αμμώδεις επίπεδες εκτάσεις που αποκαλύπτονται κατά την αμπώτιδα, Λιμνοθάλασσες, Μονοετής βλάστης μεταξύ των ορίων πλημμυρίδας και αμπώτιδας, Μονοετής βλάστηση με *Salicornia* και άλλα είδη των λασπωδών και αμμωδών ζωνών, Μεσογειακά αλίπεδα (*Juncetalia maritimi*), Μεσογειακές και θερμοατλαντικές αλόφιλες λόχμες (*Arthrocnemum fruticosae*), Υποτιπώδεις κινούμενες θίνες, Κινούμενες θίνες της ακτογραμμής με *Ammophila arenaria* (λευκές θίνες), Σταθερές θίνες με πώδη βλάστηση (γκρίζες θίνες), Ευτροφικές φυσικές λίμνες με βλάστηση τύπου *Magnorotamion* ή *Hydrocharition*, Μεσογειακοί λειμώνες με υψηλές πόες και βούρλα (*Molinio-Holoschoenion*), Παρόχθια δάση-στοές της θερμής Μεσογείου (*Nerio Tamaricetea*).

**Είδη φυτών : -**

**Είδη ζώων :** *Testudo hermanni*, *Testudo graeca*, *Emys orbicularis*, *Alosa fallax*, *Aspius aspius*, *Barbus plebejus*, *Cobitis taenia*, *Aphanius fasciatus*, *Ophiogomphus cecilia*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : καταφύγιο θηραμάτων.

-Διεθνές επίπεδο : ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Τα οικοσυστήματα των εκβολών του Στρυμόνα παραμένουν ακόμα άθικτα. Ο ποταμός αποτελεί καταφύγιο για πολλά είδη ψαριών. Οι εκβολές θεωρούνται επίσης σημαντική περιοχή για την αναπαραγωγή και διαχείμαση μεγάλου αριθμού πτηνών (όπως καλοβατικά και γλάροι). Στα είδη που αναπαράγονται περιλαμβάνονται τα *Ciconia ciconia* (λευκοπελαργός), *C. aeruginosus* (καλαμόκιρκος), *Himantopus himantopus* (καλαμοκανάς, 4-10 ζεύγη), *Burhinus oedipnemus* (πετροτριλίδα), κ.ά. Η περιοχή αποτελεί επίσης κύριο μεταναστευτικό σταθμό και σταθμό ανάπαυσης των πουλιών. Στα είδη που επισκέπτονται την περιοχή περιλαμβάνονται τα φοινικόπτερα (*Phoenicopterus ruber*) ενώ τα *Egretta alba* (αργυροτσικνιάς), *Haliaeetus albicilla* (θαλασσαετός) και *Circus cyaneus* (βαλτόκιρκος) είναι χειμερινοί επισκέπτες.

**3.2.27. Όνομα περιοχής :** Άϊ-Γιάννης

**Κωδικός περιοχής :** GR1260003

**Γεωγραφικό μήκος :** 23 ° 35'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 41 ° 05'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Σερρών

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 100

**Έκταση(ha) :** 510



Εικ.31 Αϊ-Γιάννης [5]

**Περιγραφή :** Η περιοχή αποτελείται από δύο στενά ρέματα που ενώνονται μπροστά από πηγές γλυκού νερού. Γύρω από τα ρέματα υπάρχουν εκτάσεις με καλαμώνες (*Phragmites australis*, *Arundo donax*) και μία μερικώς δασοσκεπής έκταση με *Platanus orientalis* και είδη του γένους *Populus*. Επίσης στις πηγές απαντούν είδη βρυών και πτεριδόφυτων. Στο βόρειο τμήμα της και στους λόφους που την περιβάλλουν υπάρχει μία περιοχή που έχει αναδασωθεί με πεύκα. Κοντά στην περιοχή υπάρχουν κτίσματα. Χαρακτηριστική είναι επίσης η λειτουργία πολλών λατομείων.

**Τύποι οικοτόπων :** Ευτροφικές φυσικές λίμνες με βλάστηση τύπου Magnopotamion ή Hydrocharition, Σπήλαια των οποίων δεν γίνεται τουριστική εκμετάλλευση, Δάση-στοές με *Salix alba* και *Populus alba*, Δάση πλάτανου της Ανατολής (*Platanion Orientalis*).

**Είδη φυτών :** -

**Είδη ζώων :** *Eudontomyzon sp.*, *Barbus plebejus*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : καταφύγιο θηραμάτων.

-Διεθνές επίπεδο :

**Σπουδαιότητα :** Η περιοχή είναι σημαντική για το ενδημικό ψάρι *Eudontomyzon hellenicus*, που απαντά στα νερά του ρέματος. Τόσο το είδος αυτό όσο και το *Proterorhinus marmoratus* (γωβιός), που βρίσκεται επίσης στην περιοχή, είναι πολύ σπάνια και απειλούνται από τη ρύπανση του ρέματος. Τη σημαντικότητα της περιοχής αυξάνει τέλος και η παρουσία ενός σπηλαίου, στην κοντινή ορεινή ζώνη.

**3.2.28. Όνομα περιοχής :** Κορυφές όρους Μενοίκιο-Όρος Κούσκουρας

**Κωδικός περιοχής :** GR1260004

**Γεωγραφικό μήκος :** 23 ° 50'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 41 ° 14'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Σερρών

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 1500

**Έκταση(ha) :** 22800





Εικ.32 Κορυφές όρους Μενοίκιο-Όρος Κούσκουρας [5]

**Περιγραφή :** Το όρος Μενοίκιο εκτείνεται σε ΒΔ-ΝΑ κατεύθυνση. Από γεωλογική άποψη ανήκει στην κρυσταλλική μάζα της Ροδόπης. Σύμφωνα με το κλιματικό διάγραμμα του Embberger, τα χαμηλότερα υψόμετρα του βουνού ανήκουν στην υγρή ή ύφυγρη ζώνη με κρύους ή ήπιους χειμώνες. Το έδαφος είναι αμμώδες και προέρχεται από μεταμορφικά πετρώματα (κυρίως ασβεστόλιθους και γνεύσιους). Με την αύξηση του υψομέτρου τα περισσότερα μεσογειακά είδη εξαφανίζονται. Τα ελληνικά δάση οξυάς με *Abies borisii-regis*, *Quercus frainetto* και συστάδες καστανιάς απαντούν πιο συχνά.

**Τύποι οικοτόπων :** Ορεινά και μεσογειακά χέρσα εδάφη με ακανθώδεις θάμνους, Διαπλάσεις με *Juniperus communis*, σε ασβεστούχους χερσότοπους ή λειμώνες, Υψηλοί θαμνώνες με *Juniperus oxycedrus*, Στεπόμερφοι, βραχώδεις ανωδασικοί λειμώνες, Ορεινά μεσογειακά γυμνά λιβάδια, Υποηπειρωτικοί στεπόμερφοι λειμώνες, Δάση σκληρόφυλλων που χρησιμοποιούνται για βοσκή (dehesas) με *Quercus ilex*, Υπολειμματικά αλλουβιακά δάση (Alno-ulmion), Μικτά δάση δρυός, φτελιάς και φράξου κατά μήκος μεγάλων ποταμών, Δάση καστανιάς, Ελληνικά δάση οξυάς με *Abies borisii-regis*, Δάση με *Quercus frainetto*, Δάση πλάτανου της Ανατολής (*Platanion Orientalis*), Δάση ορεινών κωνοφόρων με πευκοδάση *Pinus nigra ssp.pallasiana*.

**Είδη φυτών :** -

**Είδη ζώων :** *Rhinolophus mehelyi*, *Myotis blythi*, *Miniopterus schreibersii*, *Myotis myotis*, *Ursus arctos*, *Citellus citellus*, *Triturus cristatus*, *Bombina variegata*, *Testudo hermanni*, *Testudo graeca*, *Lycaena dispar*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : καταφύγιο θηραμάτων.

-Διεθνές επίπεδο : ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Είναι ένα βουνό με πλούσια δάση από φυλλοβόλα και κωνοφόρα δένδρα και χορτολιβάδα με πλούσια χλωρίδα. Υπάρχουν πολλά σπάνια είδη και είδη με περιορισμένη εξάπλωση στη Βαλκανική. Παρ' όλο που τα περισσότερα παραγωγικά δάση είναι στην ιδιοκτησία του δημοσίου, η ξύλευση γίνεται από ιδιωτικές ενώσεις συνεταιρισμών, μετά πό διακανονισμούς με τη Δασική Υπηρεσία. Πολλά άτομα εργάζονται στις υλοτομίες και σε βιομηχανίες ξύλου, γεγονός που συμβάλλει στη μείωση της ανεργίας σε τοπικό επίπεδο.

### 3.2.29. Όνομα περιοχής : Κορυφές όρους Όρβηλος



Εικ.33 Κορυφές όρους Όρβηλος [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1260005

**Γεωγραφικό μήκος :** 23 ° 37'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 41 ° 23'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Σερρών

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 1700

**Έκταση(ha) :** 5000

**Περιγραφή :** Το όρος Όρβηλος βρίσκεται στην βόρεια Ελλάδα. Συνδέεται μέσω του όρους Βροντούς (στα νότια) με τα βουνά της ΒΑ Ελλάδας. Από γεωλογική άποψη ανήκει στην κρυσταλλική μάζα της Ροδόπης. Το κλίμα είναι όμοιο με αυτό της ενδοχώρας της Β. Ελλάδας, δηλαδή ένας ενδιάμεσος κλιματικός τύπος μεταξύ του μεσογειακού και του ηπειρωτικού. Τα μεγάλα υψόμετρα (πάνω από τα 1.400m) ανήκουν στην πολύ υγρή ζώνη, όπου και παρατηρείται διάβρωση του εδάφους από τις βροχές το χειμώνα, ενώ τα χαμηλότερα υψόμετρα ανήκουν στην υγρή ή ύφυγρη ζώνη, με ψυχρό ή ήπιο χειμώνα.

**Τύποι οικοτόπων :** Υψηλοί θαμνώνες με *Juniperus oxycedrus*, Υψηλοί θαμνώνες με *Juniperus communis*, Στεπόμορφοι, βραχώδεις ανωδασικοί λειμώνες, Υποηπειρωτικοί στεπόμορφοι λειμώνες, Χασμοφυτική βλάστηση βραχωδών πρανών/Πυριτιόφιλες υποδιαίρέσεις, Ελληνικά δάση οξυάς με *Abies borisii-regis*, Οξύφιλα δάση (*Vaccinio-Piceetea*), Δάση ορεινών κωνοφόρων με πευκοδάση *Pinus nigra ssp.pallasiana*, Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου περιλαμβανομένων των *Pinus mugo* και *Pinus leucodermis*.

**Είδη φυτών :** *Cyripedium calceolus*.

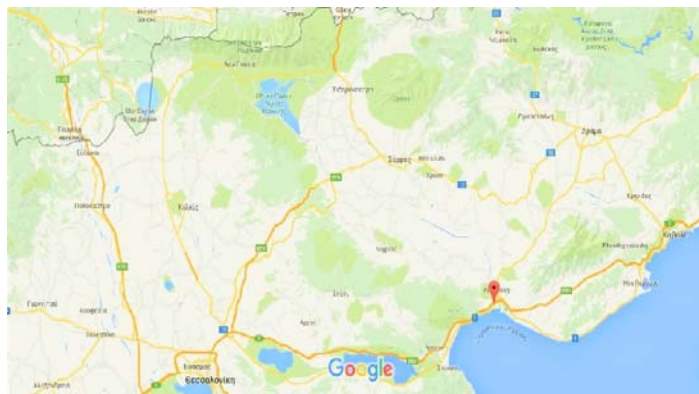
**Είδη ζώων :** *Bombina variegata*, *Lycaena dispar*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : -

-Διεθνές επίπεδο : -

**Σπουδαιότητα :** Είναι περιοχή με υψηλές κορυφές και εκτεταμένα αλπικά και υπαλπικά λιβάδια με πλούσια βλάστηση από αγρωστώδη. Υπάρχουν επίσης δάση με κωνοφόρα (*Abies borisii-regis*, *Pinus leucodermis*, *Pinus sylvestris*,) και φυλλοβόλα δένδρα (*Fagus sp.*, *Quercus sp.*, *Fraxinus angustifolius*, *Ostrya carpinifolia*).

### 3.2.30. Όνομα περιοχής : Όρος Κερδύλια



Εικ.34 Όρος Κερδύλια [4]

**Κωδικός περιοχής :** GR1260006

**Γεωγραφικό μήκος :** 23 ° 40'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40 ° 48'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Σερρών

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 750

**Έκταση(ha) :** 8800

**Περιγραφή :** Η περιοχή αποτελείται από λόφους με φυλλοβόλα δάση (κυρίως *Fagus sp.*, και *Quercus sp.*). Στο μέσον της περιοχής υπάρχουν φαράγγια με παλαιά δάση καστανιάς. Γύρω από την περιοχή και σε χαμηλότερα υψόμετρα, υπάρχουν πολλά χωριά. Το κλίμα είναι μεταβατικό από το μεσογειακό προς το ηπειρωτικό. Από γεωλογική άποψη, η περιοχή ανήκει στη μάζα της Ροδόπης. Στο νότιο τμήμα, είναι εμφανείς οι επιπτώσεις από τον τουρισμό (υπάρχουν πολλές κατοικίες, ξενοδοχεία, κάμπινγκ, κ.λπ.).

**Τύποι οικοτόπων :** Δάση οξυάς της φυτοκοινωνίας Luzulo-Fagetum, Δάση οξυάς της φυτοκοινωνίας Asperulo-Fagetum, Δάση καστανιάς, Δάση με *Quercus frainetto*, Δάση πλατάνου της Ανατολής (*Platanion Orientalis*).

**Είδη φυτών :** -

**Είδη ζώων :** *Lutra lutra*, *Citellus citellus*, *Bombina variegata*, *Testudo hermanni*, *Testudo graeca*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : Καταφύγιο θηραμάτων.

-Διεθνές επίπεδο : -

**Σπουδαιότητα :** Είναι περιοχή χαμηλής σπουδαιότητας εξαιτίας των χωριών που περιβάλλουν το βουνό. Τα δάση της περιοχής είναι πολύ υποβαθμισμένα σε ποιότητα και μέγεθος.

### 3.2.31. Όνομα περιοχής : Όρη Βροντούς-Λαϊλιάς



Εικ.35 Όρη Βροντούς-Λαϊλιάς [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1260007

**Γεωγραφικό μήκος :** 23 ° 50'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 41 ° 16'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Σερρών

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 1000

**Έκταση(ha) :** 11500

**Περιγραφή :** Τα δάση σκληρόξυλων ειδών εκτείνουν την κυριαρχία τους στο μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής. Δύο σημαντικά είδη χαρακτηρίζουν το δάσος του όρους Βροντού και Λαϊλιά (*Quercus frainetto* και *Fagus sp.*). Υπάρχουν επίσης δάση της *Pinus nigra ssp.pallasiana*, ενώ η *P. Sylvestris* είναι ένα λιγότερο σημαντικό για την περιοχή είδος, με λίγες συστάδες. Από γεωλογική άποψη, η περιοχή ανήκει στη μάζα της Ροδόπης. Το κλίμα αποτελεί έναν ενδιάμεσο κλιματικό τύπο μεταξύ του μεσογειακού και του ηπειρωτικού. Τα μεγαλύτερα υψόμετρα ανήκουν στην υγρή ζώνη ενώ οι χαμηλότερες περιοχές στην ξηρή.

**Τύποι οικοτόπων :** Υψηλοί θαμνώνες με *Juniperus oxycedrus*, Δάση οξυάς της φυτοκοινωνίας Luzulo-Fagetum, Δάση οξυάς της φυτοκοινωνίας Asperulo-Fagetum, Υπολειμματικά αλλουβιακά δάση (Alno-ulmion-), Δάση με *Quercus frainetto*, Δάση ορεινών κωνοφόρων με πευκοδάση *Pinus nigra ssp.pallasiana*, Οξύφυλα δάση (Vaccinio-Piceetea).

**Είδη φυτών :** -

**Είδη ζώων :** *Rhinolophus mehelyi*, *Myotis capaccinii*, *Ursus arctos*, *Lutra lutra*, *Citellus citellus*, *Triturus cristatus*, *Bombina variegata*, *Testudo hermanni*, *Testudo graeca*, *Emys orbicularis*, *Mauremys caspica*, *Elaphe quatuorlineata*, *Lycaena dispar*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : διατηρητέο μνημείο της φύσης, ελεγχόμενη κυνηγετική περιοχή.

-Διεθνές επίπεδο : -



**Σπουδαιότητα :** Είναι περιοχή με πλούσια δάση φυλλοβόλων (κυρίως οξυάς) και κωνοφόρων (*Pinus nigra*) δένδρων. Η πανίδα της περιλαμβάνει πολλά σπάνια είδη (όπως το *Triturus cristatus*) και είδη με περιορισμένη εξάπλωση στη Βαλκανική χερσόνησο. Οι δασικές πλουτοπαραγωγικές πηγές του Λαϊλιά προσφέρουν τη δυνατότητα για μια ποικιλία από δραστηριότητες που σχετίζονται με την αναψυχή: κυνήγι, κατασκήνωση, πεζοπορία και αναρρίχηση, οδήγηση και ποδηλασία μέσα στο δάσος, σκι, φωτογραφία, ζωγραφική και μελέτη της φύσης. Παρ' όλο που τα περισσότερα παραγωγικά δάση είναι στην ιδιοκτησία του δημοσίου, η ξύλευση γίνεται από ιδιωτικές ενώσεις συνεταιρισμών, μετά από διακανονισμούς με τη Δασική Υπηρεσία. Πολλά άτομα εργάζονται στις υλοτομίες και σε βιομηχανίες ξύλου, γεγονός που συμβάλλει στη μείωση της ανεργίας σε τοπικό επίπεδο.

### 3.2.32. Όνομα περιοχής : Τεχνητή λίμνη Κερκίνη



Εικ.36 Τεχνητή λίμνη Κερκίνη [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1260008

**Γεωγραφικό μήκος :** 23 ° 09'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 41 ° 12'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Σερρών

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 33

**Έκταση(ha) :** 10996

**Περιγραφή :** Η Κερκίνη αποτελεί μία ιδιαίτερη περίπτωση υγρότοπου. Δημιουργήθηκε με την κατασκευή φράγματος στον ρου του ποταμού Στρυμόνα και τα νερά της χρησιμοποιούνται για άρδευση και έλεγχο των πλυμμηρών. Περιβάλλεται με καλά δασωμένα βουνά (Μπέλες, Κρούσια). Η Κερκίνη υποστηρίζει πολύ ενδιαφέρουσα υδρόβια βλάστηση που περιλαμβάνει διαπλάσεις από εφυδατικά φυτά (*Trapa natans*, *Nymphaea alba*, *Nymphoides peltata*, *Potamogeton gramineus*) ή υφυδατικά (*Ranunculus fluitans*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, κ.ά.). Διαπλάσεις καλαμώνων από *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Scirpus lacustris*, κ.ά. πλαισιώνουν την λίμνη και τα κανάλια. Αρκετά δένδρα από είδη του γένους *Tamarix*, απομονωμένα ή σε μικρές συστάδες αναπτύσσονται σποραδικά γύρω από την λίμνη.

**Τύποι οικοτόπων :** Ευτροφικές φυσικές λίμνες με βλάστηση τύπου Magnopotamion ή Hydrocharition, Οι ποταμοί της Μεσογείου με μόνιμη ροή: Paspalo-Agrostidion και πυκνή βλάστηση με μορφή παραπετάσματος από *Salix* και *Populus alba* κατά μήκος των ακτών τους, Δάση-στοές με *Salix alba* και *Populus alba*.

**Είδη φυτών :** -

**Είδη ζώων :** *Lutra lutra*, *Triturus cristatus*, *Bombina variegata*, *Emys orbicularis*, *Mauremys caspica*, *Aspius aspius*, *Rhodeus sericeus amarus*, *Barbus plebejus*, *Cobitis taenia*, *Lucanus cervus*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : -

-Διεθνές επίπεδο : περιοχή σύμβασης Ραμσάρ, ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Είναι ένας υγρότοπος μεγάλους εθνικής και διεθνούς σημασίας. Συντηρεί πλούσιους πληθυσμούς πτηνών, από άποψη αριθμού και ποικιλότητας, περιλαμβάνοντας σπάνια και απειλούμενα είδη. Ο υγρότοπος είναι πολύ σημαντικός ως περιοχή διατροφής για αρπακτικά πουλιά που φωλιάζουν στα κοντινά δάση, ως σταθμός διαχείμασης και ενδιάμεσος σταθμός για μεταναστευτικά είδη, καθώς και ως περιοχή αναπαραγωγής για έναν μεγάλο αριθμό πουλιών. Η αυξημένη βιολογική παραγωγικότητα, η ύπαρξη σπάνιων φυτικών (*Marsillea quadrifolia*, *Utricularia vulgaris*, κ.ά.) και ζωικών ειδών στην περιοχή και δασικά οικοσυστήματα που την περιβάλλουν, αυξάνει ακόμη περισσότερο την οικολογική της αξία. Στα τρεχούμενα νερά της περιοχής, γύρω από το χωριό Άγκιστρο, υπάρχει ένας πληθυσμός άγριας πέστροφας *Salmo macrostigma* που απειλείται από τις γειτονικές καλλιέργειες της ξενικής πέστροφας *Oncorhynchus mykiss*.

### 3.2.33. Όνομα περιοχής : Κοιλάδα Τιμίου Προδρόμου-Μενοίκιον



Εικ.37 Κοιλάδα Τιμίου Προδρόμου-Μενοίκιον [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1260009

**Γεωγραφικό μήκος :** 23 ° 70'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 41 ° 19'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Σερρών

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 1000

**Έκταση(ha) :** 29651

**Περιγραφή :** Το όρος Μενοίκιο εκτείνεται σε ΒΔ-ΝΑ κατεύθυνση. Από γεωλογική άποψη ανήκει στην κρυσταλλική μάζα της Ροδόπης. Σύμφωνα με το κλιματικό διάγραμμα του Embberger, τα χαμηλότερα υψόμετρα του βουνού ανήκουν στην υγρή ή ύφυγη ζώνη με κρύους ή ήπιους χειμώνες. Το έδαφος είναι αμμώδες και προέρχεται από μεταμορφικά πετρώματα (κυρίως ασβεστόλιθους και γνεύσιους). Με την αύξηση του υψομέτρου τα περισσότερα μεσογειακά είδη εξαφανίζονται.

**Τύποι οικοτόπων :** Ορεινά και μεσογειακά χέρσα εδάφη με ακανθώδεις θάμνους, Διαπλάσεις με *Juniperus communis*, σε ασβεστούχους χερσότοπους ή λειμώνες, Υψηλοί θαμνώνες με *Juniperus oxycedrus*, Στεπόμορφοι, βραχώδεις ανωδασικοί λειμώνες, Ορεινά μεσογειακά γυμνά λιβάδια, Υποηπειρωτικοί στεπόμορφοι λειμώνες, Δάση σκληρόφυλλων που χρησιμοποιούνται για βοσκή (dehesas) με *Quercus ilex*, Υπολειμματικά αλλουβιακά δάση (Alno-ulmion), Μικτά δάση δρυός, φτελιάς και φράξου κατά μήκος μεγάλων ποταμών, Δάση καστανιάς, Ελληνικά δάση οξυάς με *Abies borisii-regis*, Δάση με *Quercus frainetto*, Δάση πλάτανου της Ανατολής (*Platanion Orientalis*), Δάση ορεινών κωνοφόρων με πευκοδάση *Pinus nigra ssp. pallasiana*.

**Είδη φυτών :** *Achillea chrysocoma*, *Anthyllis vulneraria hispidissima*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Asperula aristata nestia*, κ.ά.

**Είδη ζώων :** *Rhinolophus mehelyi*, *Myotis blythi*, *Myotis capaccinii*, *Miniopterus schreibersii*, *Myotis myotis*, *Ursus arctos*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : καταφύγιο θηραμάτων.

-Διεθνές επίπεδο : ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Αυτή η περιοχή είναι σημαντική για τα αρπακτικά πουλιά, όπως η αετογερακίνα, ο χρυσαετός, ο φιδαιτός και το χρυσογέρακο, για την αναπαραγωγή τους αλλά και για την αναζήτηση της τροφής τους. Είναι επίσης πολύ σημαντική για πολλά άλλα είδη, πιο αξιοσημείωτο την πετροτριλίδα, τον δρυοκολάπτη της Συρίας, την λευκοτσικλιτάρα, κ.λπ. Αυτό είναι αποτέλεσμα της ποικιλομορφίας του οικοτόπου και της απομόνωσης, μαζί με την μείωση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στην περιοχή.

**3.2.34. Όνομα περιοχής :** Όρος Μπέλλες

**Κωδικός περιοχής :** GR1260010

**Γεωγραφικό μήκος :** 23 ° 15'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 41 ° 29'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Σερρών

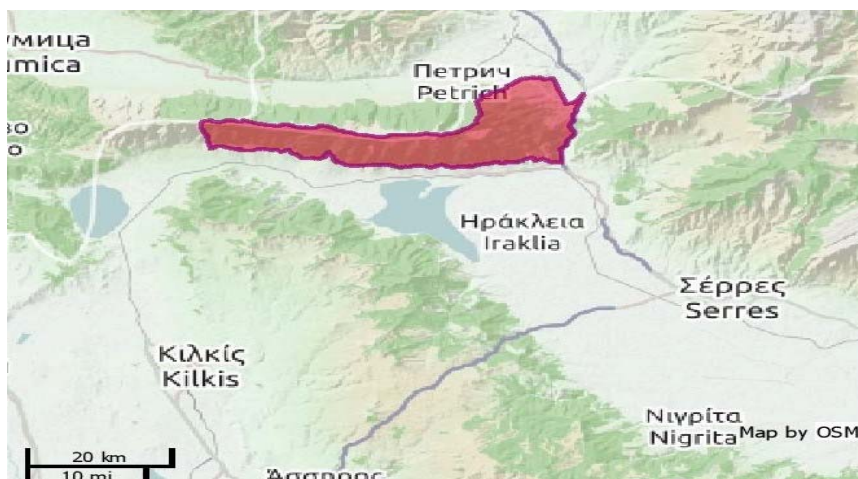
**Μέσο υψόμετρο(m) :** 1010

**Έκταση(ha) :** 25310

**Περιγραφή :** Το όρος Κερκίνη ή Μπέλλες είναι ένα μακρόστενο βουνό που σχηματίζει μια απότομη κορυφογραμμή κατά μήκος των συνόρων της Ελλάδας με τη Βουλγαρία και τη FYROM. Αυτή είναι η διαχωριστική γραμμή που ορίζει τα σύνορα μας. Το νότιο μέρος του βουνού ανήκει στη χώρα μας, το βορειοανατολικό στη Βουλγαρία και το βορειοδυτικό στα



Σκόπια. Τα σύνορα των τριών χωρών συμπιπτουν στο Τριεθνές, σε υψόμετρο 1.883. Αποτελεί απομακρυσμένη οροσειρά που χαρακτηρίζεται από γυμνές κορυφές, δασωμένες πλαγιές και πλαγιές με λιθώνες.



Εικ.38 Όρος Μπέλλες [5]

**Τύποι οικοτόπων :** Το βουνό γενικά θεωρείται δύσβατο, διότι οι περισσότερες πλαγιές έχουν κλίσεις πολύ απότομες. Η απουσία βραχωδών σχηματισμών έχει αποτέλεσμα τη δασοκάλυψη του βουνού κυρίως στη μεσαία και κατώτερη ζώνη από πλατάνια, καστανιές και βελανιδιές. Στα ψηλότερα συναντώνται πυκνά δάση πεύκων, οξιάς και σημύδας. Οι ψηλές κορυφές του είναι γυμνές με ελάχιστο πράσινο. Το βουνό αποτελεί σημαντικό βιότοπο και έχει προταθεί να κηρυχθεί Εθνικός Δρυμός.

**Είδη φυτών :** *Fagus sylvatica orientalis* (Ανατολική οξυά), *Fagus sylvatica sylvatica* (Ευρωπαϊκή οξυά), *Pinus nigra nigra* (Μαυρόπευκο), *Vaccinium myrtillus* (Βακκίνιο ο μύρτιλλος).

**Είδη ζώων :** *Haliaeetus albicilla* (Θαλασσαητός), *Aquila clanga* (Στικταητός), *Aquila heliaca* (Βασιλαητός), *Falco peregrinus brookei* (Πετρίτης), *Accipiter brevipes* (Σαΐνι), *Aquila romarina* (Κραυγαητός). Από τα θηλαστικά είναι γνωστό ότι υπάρχουν στην περιοχή λύκοι, αλεπούδες, κουνάβια, σκίουροι, λαγοί και αγριογούρουνα.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο :-

-Διεθνές επίπεδο :-

**Σπουδαιότητα :** Αυτή είναι μια σημαντική περιοχή για αναπαραγόμενα και διαβατικά αρπακτικά όπως επίσης, για αλπικά και δασικά είδη. Είδη ανησυχίας περιλαμβάνουν : *Aquila romarina* (Κραυγαητός)

**3.2.35. Όνομα περιοχής :** Όρος Χολομώντας

**Κωδικός περιοχής :** GR1270001

**Γεωγραφικό μήκος :** 23 ° 30'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40 ° 27'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Χαλκιδικής

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 600

**Έκταση(ha) :** 5500



Εικ.39 Όρος Χολομώντας [5]

**Περιγραφή :** Ο Χολομώντας αποτελείται από δασωμένους λόφους, με ανοιχτή δομή δάσους και μακκί. Δεν υπάρχουν ποτάμια ή λίμνες. Από γεωλογική άποψη ανήκει στη Σερβο-Μακεδονική μάζα και στην Περι-Ροδόπια ζώνη. Το κλίμα είναι το ίδιο με τις περιοχές της ενδοχώρας της βόρειας Ελλάδας, δηλαδή ένας ενδιάμεσος τύπος μεταξύ του μεσογειακού και του ηπειρωτικού. Τα μεγάλα υψόμετρα (πάνω από 900 m) ανήκουν στην πολύ υγρή ζώνη, κατά τον χειμώνα, ενώ τα χαμηλότερα στην ξηρή, με ήπιο κλίμα κατά τον χειμώνα. Η ένωση του *Fagion hellenicum* είναι χωρίς είναι χωρίς την *Abies borisii-regis*. Ένας κοινός τύπος ειδών σκληρού ξύλου στη βορειοανατολική Χαλκιδική αποτελεί μίξη της οξυάς με την δρυ και πιο σπάνια με την καστανιά. Αυτά τα είδη εξαιτίας της αντοχής και της ισχύος τους χρησιμοποιούνται για πολλά αντικείμενα (κιβώτια έως και υλικά για την κατασκευή κτιρίων). Παρ' όλα αυτά η κυριότερη χρήση τους είναι για τα μεταλλεία της περιοχής. Περισσότερα από δώδεκα διαφορετικά σκληρόξυλα είδη απαντούν στην περιοχή και περιλαμβάνουν τα : *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Tilia tomentosa*, *Acer campestre*, *A. Pseudoplatanus*, *Rhus coriaria*, κ.λπ. Τέλος, στην περιοχή αυτή βρίσκεται το δάσος του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος).

**Τύποι οικοτόπων :** Υψηλοί θαμνώνες με *Juniperus oxycedrus*, Δάση σκληρόφυλλων που χρησιμοποιούνται για βοσκή (dehesas) με *Quercus ilex*, Δάση καστανιάς, Ελληνικά δάση οξυάς, Δάση με *Quercus frainetto*, Δάση με *Taxus baccata*.

**Είδη φυτών :**

**Είδη ζώων :** *Rhinolophus blasii*, *Bombina variegata*, *Testudo hermanni*, *Testudo graeca*, *Elaphe quatuorlineata*, *Elaphe situla*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : καταφύγιο θηραμάτων.

-Διεθνές επίπεδο : ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Ο Χολομώντας είναι ένα πολύ σημαντικό χαμηλό βουνό, κοντά στην πόλη της Θεσσαλονίκης. Έτσι, πολύς κόσμος επισκέπτεται την περιοχή για αναψυχή. Η πανίδα

της περιοχής μπορεί να γίνει αισθητό συστατικό του δασικού τοπίου με τη δημιουργία ευνοϊκών βιοτόπων για πτηνά και άλλα μικρά ζώα κατά μήκος του δρόμου.

### 3.2.36. Όνομα περιοχής : Όρος Ιταμός-Σιθωνία



Εικ.40 Όρος Ιταμός-Σιθωνία [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1270002

**Γεωγραφικό μήκος :** 23 ° 50'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40 ° 09'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Χαλκιδικής

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 400

**Έκταση(ha) :** 20000

**Περιγραφή :** Η περιοχή βρίσκεται στο ΒΑ τμήμα της χερσονήσου Σιθωνίας. Η παραθαλάσσια ζώνη καλύπτεται από ασβεστολιθικές και σχιστολιθικές πλάκες. Οι παραλίες δεν είναι εκτεθειμένες στους ανέμους και σ' αυτές αναπτύσσεται ιδιαίτερη χλωρίδα. Ο βυθός της θάλασσας χαμηλώνει ομαλά και οι περιοχές με *Posidonia* φτάνουν μέχρι τα 15 m βάθος, καλύπτοντας αρκετά μεγάλη έκταση. Στις βραχώδεις ζώνες του βυθού αναπτύσσεται η *Cystoseira* και κυριαρχούν τα σκιοφύλλα είδη. Σε βάθος ενός ως δύο μέτρων υπάρχουν πληθυσμοί της *Cymodocea nodosa*, όπου το υπόστρωμα είναι αμμώδες και λασπώδες. Τέσσερα σημαντικά είδη πεύκων χαρακτηρίζουν το δάσος της Σιθωνίας. Απ' αυτά, η *Pinus halepensis* και η *P. nigra ssp.pallasiana* είναι τα πιο κοινά. Τα σκληρόξυλα είδη είναι πολύ σπάνια. Δάσος από *Platanus orientalis*, *Alnus glutinosa*, *Salix sp.* και *Populus sp.* βρίσκεται κυρίως κατά μήκος των ποταμών. Μικρότερες απομονωμένες μονάδες συναντώνται κατά μήκος των ρεμάτων σε όλη την ορεινή περιοχή. Σε κάπως μεγαλύτερα υψόμετρα, μέσα σε μια ζώνη μαύρης πεύκης εμφανίζονται λίγα δένδρα *Taxus baccata*. Το γηραιότερο από αυτά έχει διάμετρο 1,2 μέτρων και πιθανώς είναι 2.000 ετών.

**Τύποι οικοτόπων :** Εκτάσεις θαλάσσιου βυθού με βλάστηση (Ποσειδώνιες), Λιμνοθάλασσες, Ύφαλοι, Φρύγανα *Sarcopoterium spinosum*, Δάση με *Quercus ilex*, Δάση ορεινών κωνοφόρων με πευκοδάση *Pinus nigra ssp.pallasiana*, Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου.

**Είδη φυτών :**

**Είδη ζώων :** *Monachus monachus*, *Bombina variegata*, *Testudo hermanni*, *Testudo graeca*, *Emys orbicularis*, *Mauremys caspica*, *Elaphe quatuorlineata*, *Barbus plebejus*, *Lucanus cervus*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο :

-Διεθνές επίπεδο : ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Η περιοχή συνδυάζει θάλασσα με βουνό και είναι πολύ σημαντική για την διατροφή των μελισσών. Το βουνό καλύπτεται από δάση κωνοφόρων και έχει τοπίο με εντυπωσιακά χαρακτηριστικά, όπως απότομες πλαγιές, σχηματισμούς βράχων, ρέματα και σημαντικά είδη φυτών και ζώων. Είναι επίσης αξιόλογη περιοχή διατροφής των αρπακτικών πουλιών. Ο κόλπος της Βουρβουρούς είναι από τις πιο πλούσιες περιοχές, με κοινώνιες της *Cystoseira* που σχηματίζουν ζώνες στην υποπαραλιακή περιοχή. Τα υποστρώματα με *Posidonia* δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερη υποβάθμιση και έχουν πυκνό πληθυσμό, που σχηματίζει σημαντικό σύμπλεγμα με πλούσια χλωρίδα και πανίδα. Το ψάρι *Barbus plebejus*, είναι απομονωμένο στην περιοχή και γι' αυτό έχει ενδιαφέρον από γενετική άποψη. Οι σχηματισμοί των βράχων στο νότιο και στο δυτικό τμήμα της χερσονήσου δημιουργούν ευνοϊκούς βιοτόπους για πτηνά και άλλα μικρά ζώα.

### 3.2.37. Όνομα περιοχής : Χερσόνησος Άθως



Εικ.41 Χερσόνησος Άθως [5]

**Κωδικός περιοχής :** GR1270003

**Γεωγραφικό μήκος :** 24 ° 13'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40 ° 16'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Χαλκιδικής

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 800

**Έκταση(ha) :** 22000

**Περιγραφή :** Η χερσόνησος του Άθω βρίσκεται στο νότιο τμήμα της Χαλκιδικής. Εξαιτίας της ύπαρξης μοναστηριών υπάρχει έλεγχος των επισκεπτών από τον 9<sup>ο</sup> αιώνα. Είναι μια μεγάλη, δασωμένη περιοχή, με κυρίως φυλλοβόλα είδη (*Castanea sativa*, *Quercus sp.*,

*Fagus sp.*) μερικά κωνοφόρα (*Pinus halepensis*, *P. Nigra* και *Abies borisii-regis spp. pseudocilicica*), μικτά δάση, θαμνώνες από μακκί και δάση που φύονται σε αλλουβιακές αποθέσεις κατά μήκος των ρεμάτων. Στην κορυφή του βουνού υπάρχουν πολλές γυμνές και βραχώδεις ράχες. Εξαιτίας της ανθεκτικότητάς της, η καστανιά είναι ευνοούμενο είδος για πάνω από 1.000 έτη. Τα μακκί είναι μια κοινωνία που εκτείνει την κυριαρχία της σε μεγάλη περιοχή στο βόρειο τμήμα της χερσονήσου. Περιλαμβάνει περισσότερα από 12 είδη αιθαλών σκληρόφυλλων θάμνων με κυμαινόμενους βαθμούς κυριαρχίας και σημασίας, που μπορεί να υπάρχουν σε πολλούς συνδυασμούς. Τα πιο ενδιαφέροντα και σταθερά είδη είναι η *Erica manipuliflora* και η *Quercus coccifera*. Τα άλλα είδη της οικογένειας *Ericaceae* είναι λιγότερο χαρακτηριστικά. Η βλάστηση της περιοχής έχει προσαρμοστεί στο κλίμα της περιοχής, το έδαφος και τις ανθρώπινες δραστηριότητες.

**Τύποι οικοτόπων :** Διαπλάσεις αρκεύθων, Θαμνώνες με *Laurus nobilis*, Συστάδες δάφνης, Χαμηλές διαπλάσεις με *Euphorbia* κοντά σε απόκρημνες βραχώδεις ακτές, Φρύγανα *Sarcopoterium spinosum*, Στεπόμορφοι, βραχώδεις ανωδασικοί λειμώνες, Λιθώνες βαλκανικής χερσονήσου, Δάση οξυάς με *Ilex* και *Taxus* πλούσια σε επίφυτα (*Illici-Fagion*), Υπολειμματικά αλλουβιακά δάση (*Alno-ulmion*), Δάση καστανιάς, Ελληνικά δάση οξυάς με *Abies borisii-regis*, Δάση με *Quercus frainetto*, Παρόχθια δάση-στοές της θερμής Μεσογείου (*Nerio-Tamaricetea*), Δάση με *Quercus brachyphylla*, Δάση με *Quercus ilex*, Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου.

**Είδη φυτών :** *Silene orphanidis*, *Centaurea peucedanifolia*.

**Είδη ζώων :** *Monachus monachus*, *Triturus cristatus*, *Bombina variegata*, *Testudo hermanni*, *Testudo graeca*, *Barbus plebejus*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο :

-Διεθνές επίπεδο : διεθνής κληρονομιά, ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Ο τελικός στόχος της διαχείρισης των ανανεώσιμων φυσικών πόρων, για τη μεγιστοποίηση της τοπικής κοινωνικής ευημερίας, είναι η αποτελεσματική εκμετάλλευση των προϊόντων του δάσους και η ρύθμιση των χρήσεων σε αυτό. Στην περίπτωση του Άθω, υπεύθυνα για τη διαχείριση της περιοχής είναι τα μοναστήρια του Αγίου Όρους. Το ψάρι *Barbus plebejus*, είναι απομονωμένο στην περιοχή και γι' αυτό έχει ενδιαφέρον από γενετική άποψη.

### **3.2.38. Όνομα περιοχής :** Λιμνοθάλασσα Αγίου Μάμα

**Κωδικός περιοχής :** GR1270004

**Γεωγραφικό μήκος :** 23 ° 20'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40 ° 13'

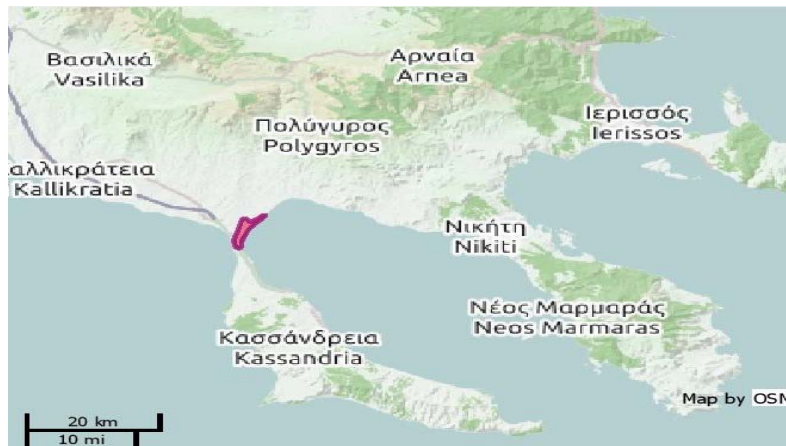
**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Χαλκιδικής

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 2

**Έκταση(ha) :** 1000





Εικ.42 Λιμνοθάλασσα Αγίου Μάμα [5]

**Περιγραφή :** Είναι ένας μικρός αλλά αξιόλογος υγρότοπος με μία υφάλμυρη λιμνοθάλασσα, ένα καλά ανεπτυγμένο σύστημα θινών, αλόφιλη βλάστηση και έναν αμμώδη χερσότοπο. Το είδος *Thymus capitatus* που κυριαρχεί σε διαπλάσεις που είναι περισσότερο χαρακτηριστικές στη νότια Ελλάδα, και στα νησιά, σχηματίζει εδώ έναν σημαντικό οικοτόπο που είναι ενσωματωμένος στο σύστημα των θινών. Υπάρχουν επίσης συστάδες από *Spartium junceum*, *Holoschoenus vulgaris* ή είδη *Tamarix*, διάσπαρτα στην περιοχή, Καλαμώνες με *Phragmites australis*, σε περιορισμένη έκταση, συχνά καλύπτουν τμήματα αλατούχων εδαφών μαζί με ένα στρώμα από αλόφιλα είδη. Υποστρώματα από τα είδη *Chara* και *Zannichelia* αναπτύσσονται στον βυθό της λιμνοθάλασσας.

**Τύποι οικοτόπων :** Αμμοσύρσεις που καλύπτονται διαρκώς από θαλασσινό νερό μικρού βάθους, Λιμνοθάλασσες, Μονοετής βλάστηση μεταξύ των ορίων πλημμυρίδας και αμπώτιδας, Μονοετής βλάστηση με *Salicornia* και άλλα είδη των λασπωδών και αμμωδών ειδών, Μεσογειακά αλίπεδα (*Juncetalia maritimi*), Μεσογειακές και θερμοατλαντικές αλόφιλες λόχμες (*Arthrocnemum fruticosae*), Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες, Κινούμενες θίνες της ακτογραμμής με *Ammophila arenaria* (λευκές θίνες), Φρύγανα *Sarcopoterium spinosum*.

**Είδη φυτών :**

**Είδη ζώων :** *Testudo graeca*, *Emys orbicularis*, *Aphanius fasciatus*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο :

-Διεθνές επίπεδο : ΣΠΠ.

**Σπουδαιότητα :** Ο υγρότοπος χρησιμοποιείται ως τόπος αναπαραγωγής, διατροφής και διαχείμασης από μεγάλο αριθμό πτηνών. Είναι επίσης σημαντικός για άλλες ομάδες ζώων.

**3.2.39. Όνομα περιοχής :** Όρος Στρατονικόν

**Κωδικός περιοχής :** GR1270005

**Γεωγραφικό μήκος :** 23° 47'

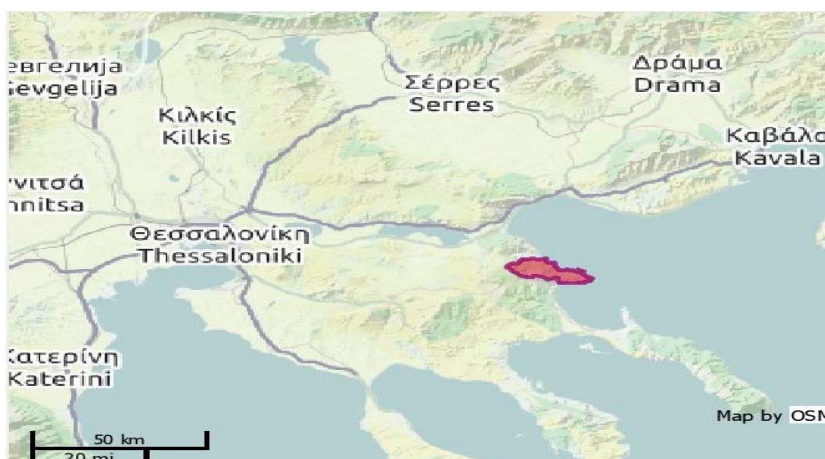
**Γεωγραφικό πλάτος :** 40° 33'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Χαλκιδικής

Μέσο υψόμετρο(m) : 400

Έκταση(ha) 100



Εικ.43 Όρος Στρατονικόν [5]

**Περιγραφή :** Το Στρατωνικό είναι ένας δασωμένος κλάδος του όρους Χολομώντα. Στην περιοχή αυτή εμφανίζονται πολλοί τύποι βλάστησης. Τα πυκνά δάση που υπάρχουν αποτελούνται από *Castanea sativa*, *Quercus frainetto* και είδη *Fagus*. Υπάρχουν επίσης μεσογειακά μακκί (στο κατώτερο τμήμα) και πολλά απότομα βράχια, ιδιαίτερα κοντά στην ακτή. Στην περιοχή δεν υπάρχουν χωριά ούτε ασκούνται γεωργικές δραστηριότητες.

**Τύποι οικοτόπων :** Θεριζόμενοι λειμώνες χαμηλού υψομέτρου, Δάση οξυάς με *Ilex* και *Taxus* πλούσια σε επίφυτα (*Ilici-Fagion*), Δάση οξυάς της φυτοκοινωνίας *Asperulo-Fagetum*, Δάση καστανιάς, Δάση με *Quercus frainetto*, Δάση με *Quercus ilex*.

**Είδη φυτών :**

**Είδη ζώων :** *Bombina variegata*, *Testudo hermanni*, *Testudo graeca*, *Emys orbicularis*, *Elaphe situla*, *Barbus plebejus*, *Lucanus cervus*.

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : καταφύγιο θηραμάτων.

-Διεθνές επίπεδο : -

**Σπουδαιότητα :** Είναι σημαντική περιοχή εξαιτίας των πυκνών δασών της. Αυτά τα δάση είναι κατάλληλα για την αναπαραγωγή αρπακτικών πουλιών. Η απουσία χωριών και γεωργίας στην περιοχή είναι απόλυτη. Η πανίδα μπορεί να γίνει ένα αισθητό συστατικό του δασικού σκηνικού με τη δημιουργία ευνοϊκών βιοτόπων για πτηνά και άλλα μικρά ζώα στα παρόδια πάρκα, στις περιοχές ξεκούρασης και στις θέσεις για αναψυχή. Για τα μεγαλύτερα ζώα θα μπορούσαν να δημιουργηθούν τέτοιοι οικοτόποι σε ξέφωτα, έλη ή ανοίγματα του δάσους, ορατά από το δρόμο. Τα κύρια προϊόντα ξύλου του όρους προέρχονται από οξυές, δρύς και καστανιές.

**3.2.40. Όνομα περιοχής :** Όρμος Τορώνης

**Κωδικός περιοχής :** GR1270006

**Γεωγραφικό μήκος :** 23 ° 50'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40 ° 00'

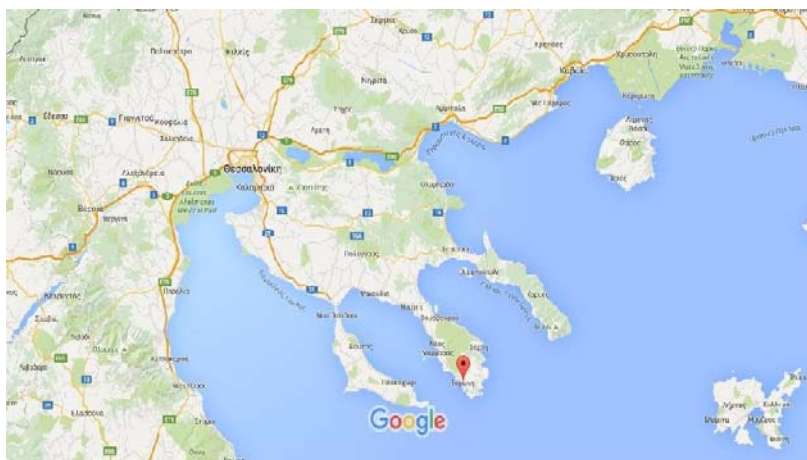
**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Χαλκιδικής



Μέσο υψόμετρο(m) : 10

Έκταση(ha) 588



Εικ.44 Όρμος Τωρώνης [6]

**Περιγραφή :** Η περιοχή βρίσκεται στο ΝΔ τμήμα της χερσονήσου Σιθωνίας. Εκτείνεται από την ΒΑ πλευρά του ομώνυμου κόλπου, περικλείει το νησάκι Πούντα και συνεχίζει βορειότερα. Το υπόστρωμα μέσα στον κόλπο είναι αμμώδες, ενώ εξωτερικά βραχώδες. Απαντούν τρεις τύποι βλάστησης. Στο εσωτερικό ΒΔ τμήμα εκτείνονται τα λιβάδια της *Posidonia* έως τα 15 m, ενώ στο ανατολικό, και σε υπόστρωμα αμμο-ιλυώδες, εκτείνονται οι πληθυσμοί του θαλάσσιου φανερογάμου *Cymodocea nodosa* σε βάθος 1-3 m. Το βραχώδες τμήμα χαρακτηρίζεται από βλάστηση με κυρίαρχα τα είδη του φαιοφύκου *Cystoseira*.

**Τύποι οικοτόπων :** Εκτάσεις θαλάσσιου βυθού με βλάστηση (Ποσειδώνιες), Αβαθείς κοιλίσκοι και κόλποι, Ύφαλοι.

**Είδη φυτών :**

**Είδη ζώων :**

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : -

-Διεθνές επίπεδο : -

**Σπουδαιότητα :** Τα λιβάδια της *Posidonia* αναπτύσσονται σε σχετικά μικρά βάθη, με μεγαλύτερη πυκνότητα ατόμων μέσα στον κόλπο της Τωρώνης και μικρότερη στην εξωτερική πλευρά. Οι κοινωνίες της *Cystoseira* παρουσιάζουν σχετικά μικρή ποικιλότητα ειδών. Δεν υπάρχει μεγάλη ανθρωπογενής επέμβαση. Τα λιβάδια που σχηματίζουν τα θαλάσσια φανερόγαμα παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στο θαλάσσιο παράκτιο οικοσύστημα (πρωτογενής παραγωγή, τροφή ψαριών, τόπος ωοτοκίας).

**3.2.41. Όνομα περιοχής :** Ακρωτήριο Ελιά-Ακρωτήριο Κάστρο

**Κωδικός περιοχής :** GR1270007

**Γεωγραφικό μήκος :** 23 ° 43'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40 ° 10'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Χαλκιδικής

Μέσο υψόμετρο(m) : 15

Έκταση(ha) 165



Εικ.45 Ακρωτήριο Ελιά-Ακρωτήριο Κάστρο [5]

**Περιγραφή :** Η περιοχή βρίσκεται ΒΔ της χερσονήσου Σιθωνίας και εκτείνεται σε βάθος έως 30 m. Ο βυθός παρουσιάζει μεγάλη κλίση, γι' αυτό η περιοχή περιορίζεται ως προς το πλάτος της. Το υπόστρωμα είναι βραχώδες και πετρώδες, αν και υπάρχουν μεγάλες αμμώδεις εκτάσεις. Ο βιότοπος παρουσιάζει μεγάλη ποικιλότητα ειδών. Στο σκληρό υπόστρωμα απαντούν οι κοινώνιες του φαιοφύκου *Cystoseira* και πολλά είδη κυρίως ροδοφυκών και φαιοφυκών. Από τα χλωροφύκη συναντώνται κυρίως τα είδη *Acetabularia acetabulum* και *Halimeda tuna*. Τα λιβάδια της *Posidonia* εκτείνονται σε βάθος 5-30 m.

**Τύποι οικοτόπων :** Εκτάσεις θαλάσσιου βυθού με βλάστηση (Ποσειδώνιες), Ύφαλοι.

**Είδη φυτών :**

**Είδη ζώων :**

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : -

-Διεθνές επίπεδο : -

**Σπουδαιότητα :** Η περιοχή αποτελεί έναν από τους πλουσιότερους βιοτόπους του βορείου Αιγαίου και για πολλά έτη χρησιμοποιήθηκε σε διάφορες μελέτες ως σταθμός αναφοράς (χαρακτηριστικός, μη ρυπασμένος, με πλούσια θαλάσσια χλωρίδα και βλάστηση). Τα λιβάδια της *Posidonia* παρουσιάζουν μεγάλη πυκνότητα ατόμων, ακόμη και στα μεγάλα βάθη χωρίς τάσεις υποβάθμισης. Είναι από τα σημαντικότερα θαλάσσια οικοσυστήματα, γιατί τα φυλλώματα της *Posidonia* φιλιξενούν μεγάλο αριθμό φυτικών και ζωικών οργανισμών. Η περιοχή φιλοξενεί πάνω από 60 είδη μακροφυκών.

**3.2.42. Όνομα περιοχής :** Παλιούρι

**Κωδικός περιοχής :** GR1270008

**Γεωγραφικό μήκος :** 23 ° 40'

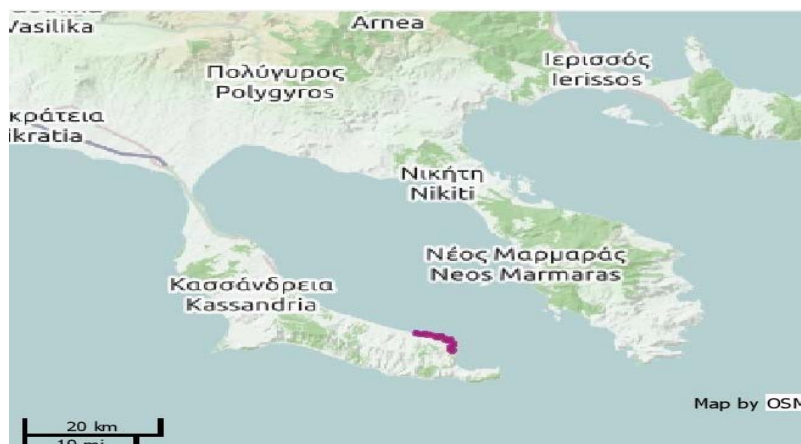
**Γεωγραφικό πλάτος :** 39 ° 58'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Χαλκιδικής

Μέσο υψόμετρο(m) : 15

Έκταση(ha) 193



Εικ.46 Παλιούρι [5]

**Περιγραφή :** Η περιοχή βρίσκεται στο ΝΑ τμήμα της χερσονήσου Κασανδρείας. Η ακτή είναι εκτεθειμένη στη δράση έντονου κυματισμού και ο πυθμένας παρουσιάζει μεγάλη κλίση. Τα λιβάδια του φανερόγαμου *Posidonia oceanica* εκτείνονται κατά μήκος της ακτογραμμής σε βάθος 1,5-30 m. Στα αβαθή νερά το υπόστρωμα αποτελείται από χαλίκια και μικρούς βράχους από γρανίτη και εντοπίζεται περιορισμένος πληθυσμός του φανερόγαμου *Cyrtodocea nodosa* (0,5-1 m βάθος). Στο σκληρό υπόστρωμα κυριαρχούν τα ροδοφύκη, ενώ η παρουσία των χλωροφυκών είναι πολύ μικρή.

**Τύποι οικοτόπων :** Εκτάσεις θαλάσσιου βυθού με βλάστηση (Ποσειδώνιες), Ύφαλοι.

**Είδη φυτών :**

**Είδη ζώων :**

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : -

-Διεθνές επίπεδο : -

**Σπουδαιότητα :** Η περιοχή είναι πολύ σημαντική για τα λιβάδια της *Posidonia*, τα οποία παρουσιάζουν πολύ καλή ανάπτυξη. Το θαλάσσιο φανερόγαμο *Posidonia oceanica* αποτελεί βιοδείκτη της οικολογικής κατάστασης του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Το ενδημικό αυτό είδος της Μεσογείου απειλείται με εξαφάνιση κυρίως στις πλέον ρυπασμένες περιοχές.

**3.2.43. Όνομα περιοχής :** Πλατανίτσι - Συκιά

**Κωδικός περιοχής :** GR1270009

**Γεωγραφικό μήκος :** 24 ° 00'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40 ° 00'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Χαλκιδικής

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 20

**Έκταση(ha) :** 800



Εικ.47 Πλατανίτσι – Συκιά [5]

**Περιγραφή :** Η περιοχή βρίσκεται στο ΝΑ τμήμα της Σιθωνίας και εκτείνεται από τη θέση Πλατανίτσι, στον όρμο Σάρτης έως και τον όρμο Συκιάς. Οι ακτές είναι απότομες. Στην περιοχή απαντούν λιβάδια της *Posidonia* και των δύο τύπων, δηλαδή και σε μικρά (2-15 m) αλλά και σε μεγάλα βάθη (έως 40 m). Ο όρμος της Σάρτης παρουσιάζει πλούσια χλωρίδα και βλάστηση μακροφυκών, φωτόφιλων και σκιοφίλων. Υπάρχουν ζώνες με ασβεστοποιημένα ροδοφύκη και χαρακτηριστικές ζώνες του φαιοφύκου *Cystoseira*. Οι βιότοποι είναι εκτεθειμένοι σε έντονο κυματισμό.

**Τύποι οικοτόπων :** Εκτάσεις θαλάσσιου βυθού με βλάστηση (Ποσειδώνιες), Ύφαλοι.

**Είδη φυτών :**

**Είδη ζώων :**

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο :-

-Διεθνές επίπεδο :-

**Σπουδαιότητα :** Η χλωρίδα και η βλάστηση της περιοχής παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον εξαιτίας της ποικιλότητας των ειδών. Πάνω από 50 είδη μακροφυκών αναφέρονται στην περιοχή, ορισμένα μάλιστα για πρώτη φορά στο Αιγαίο. Τα λιβάδια της *Posidonia* παρουσιάζουν μεγάλη πυκνότητα και ζωτικότητα, με αποτέλεσμα να φιλοξενούν μεγάλο αριθμό φυτικών και ζωικών οργανισμών. Έχουν αναφερθεί τέσσερα είδη γαστερόποδων που ζουν πάνω στα φυλλάματά της. Ανάμεσα σε αυτά είναι και το είδος *Paradoris indecora*, που αναφέρεται για πρώτη φορά στο Αιγαίο.

**3.2.44. Όνομα περιοχής :** Ακρωτήριο Πύργος-Όρμος Κύψας

**Κωδικός περιοχής :** GR1270010

**Γεωγραφικό μήκος :** 23° 20'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40° 04'

**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Χαλκιδικής

**Μέσο υψόμετρο(m) :** 7,5

**Έκταση(ha)** 318



Εικ.48 Ακρωτήριο Πύργος-Όρμος Κύψας [5]

**Περιγραφή :** Η περιοχή βρίσκεται στο ΒΔ άκρο της χερσονήσου Κασανδρείας. Ο βυθός παρουσιάζει μικρή κλίση και αποτελείται από χονδρόκοκκη άμμο και βράχους από σχιστόλιθο. Στο μαλακό υπόστρωμα και σε βάθος 0,5 – 1 m υπάρχουν αραιοί πληθυσμοί της *Cyrtodocea nodosa*. Στο σκληρό υπόστρωμα αναπτύσσεται πλούσια σχετικά χλωρίδα με κυρίαρχα τα είδη της *Cystoseira* και άλλα φαιοφύκη. Τα λιβάδια της *Posidonia* εκτείνονται σε βάθος 2-15 m.

**Τύποι οικοτόπων :** Εκτάσεις θαλάσσιου βυθού με βλάστηση (Ποσειδώνιες), Ύφαλοι.

**Είδη φυτών :**

**Είδη ζώων :**

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο :-

-Διεθνές επίπεδο :-

**Σπουδαιότητα :** Τα λιβάδια της *Posidonia*, που είναι το βασικότερο παράκτιο οικοσύστημα στα μαλακά υποστρώματα, έχουν μεγάλη πυκνότητα και εκτείνονται σε σχετικά μεγάλη έκταση. Στα αβαθή νερά αναπτύσσονται οι πληθυσμοί της *Cyrtodocea*, που είναι ανθεκτικότερο είδος και σε ρυπασμένες περιοχές αντικαθιστούν τα λιβάδια της *Posidonia*. Γενικότερα στη Μεσόγειο παρατηρείται μια τάση υποβάθμισής τους εξαιτίας της ρύπανσης. Στις κοινωνίες της *Cystoseira*, που αναπτύσσονται στα σκληρά υποστρώματα, παρατηρείται μεγάλη ποικιλότητα ειδών.

**3.2.45. Όνομα περιοχής :** Άφυτος

**Κωδικός περιοχής :** GR1270011

**Γεωγραφικό μήκος :** 23 ° 27'

**Γεωγραφικό πλάτος :** 40 ° 06'

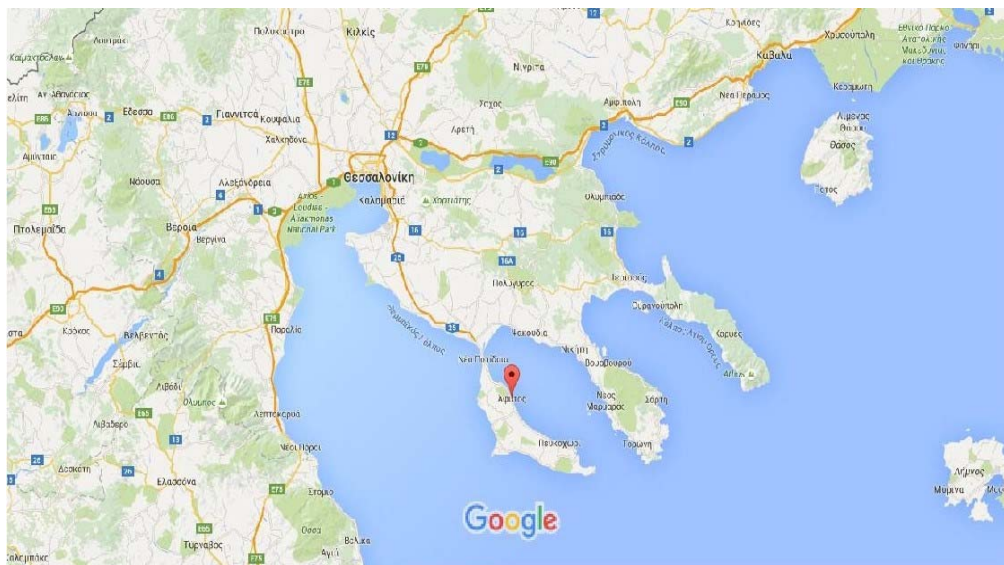
**Διοικητική περιφέρεια :** Κεντρική Μακεδονία

**Νομός :** Χαλκιδικής



Μέσο υψόμετρο(m) : 14

Έκταση(ha) 194



Εικ.49 Άφυτος [6]

**Περιγραφή :** Η περιοχή βρίσκεται στο ΒΑ άκρο της χερσονήσου Κασανδρείας. Περιλαμβάνει μεγάλο πλατώ με υποθαλάσσια λιβάδια (*Posidonia oceanica*) καθώς και περιοχές με υφάλους (κοινωνίες του φαιοφύκους *Cystoseira*). Η ακτή είναι υπήνεμη, επιμήκης, με αμμώδες και βραχώδες υπόστρωμα, μικρής κλίσης. Το βραχώδες υπόστρωμα χαρακτηρίζεται από τη ζώνωση της *Cystoseira*. Σε βάθος 0,5 m αναπτύσσονται πληθυσμοί του φανερόγαμου *Cymodocea nodosa*. Τα λιβάδια της *Posidonia* εκτείνονται σε βάθη 1,5–28 m.

**Τύποι οικοτόπων :** Εκτάσεις θαλάσσιου βυθού με βλάστηση (Ποσειδώνιες), Ύφαλοι.

**Είδη φυτών :**

**Είδη ζώων :**

**Καθεστώς προστασίας :** -Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο : -

-Διεθνές επίπεδο : -

**Σπουδαιότητα :** Η περιοχή χαρακτηρίζεται από πλούσια χλωρίδα μακροφυκών. Τα είδη του φαιοφύκους *Cystoseira* σχηματίζουν τις χαρακτηριστικές κοινωνίες της Μεσογείου, οι οποίες παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στα παράκτια οικοσυστήματα. Το ροδοφύκος *Laurencia obtusa* αντιπροσωπεύεται καλά στον βίοτοπο. Τα λιβάδια του αγγειόσπερμου *Posidonia oceanica* παρουσιάζουν μεγάλη πυκνότητα και στο φύλλωμά του αναπτύσσεται μεγάλος αριθμός επίφυτων, γαστερόποδων και άλλων ζωικών οργανισμών. Η μείωση των ανώτερων ορίων των λιβαδιών, που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια, οφείλεται στις ανθρώπινες δραστηριότητες (αλιεία, τουρισμός).

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ



---

1. Γεωργιάδης Θ., Γεωργίου Κ., Λαζαρίδου Θ., Μπαμπαλώνας Δ., Ντάφης Σ., Παπαγεωργίου Μ., Παπαστεργιάδου Ε., Τσιαούση Β., Οδηγία 92/43/ΕΟΚ, Το έργο οικοτόπων στην Ελλάδα, Δίκτυο φύση 2000, εκδόσεις Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας–Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων, 1997, σελ. 932

2. Φιλότης, Βάση δεδομένων για την ελληνική φύση, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα 19/9/2016: <http://filotis.itia.ntua.gr/biotopes/>

3. Σινάνης Α. 2006, Οι ελληνικές περιοχές του ελληνικού δικτύου 2000. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα 19/9/2016 : <http://www.elladosperiigisis.gr/index.php/2007/199-taxidia-stin-alli-ellada-th-2007/463-elliniko-diktio-fisi-2000-natural-ellados>

4. Δημαλέξης Α., Γραφείο Μελετών. Προσδιορισμός συμβατών δραστηριοτήτων σε σχέση με τα είδη χαρακτηρισμού των ΖΕΠ της ορνιθοπανίδας, Φύλλα περιγραφής απειλών – μέτρων ανά ΖΕΠ, εκδόσεις ΥΠΕΧΩΔΕ-Δ/νση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού, Τμήμα Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Ιούλιος 2009, σελ. 326, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα 19/9/2016: <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=62LywcEzaKE%3D&tabid=539&language=el-GR>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΖΩΗΣ ΣΤΗΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ

#### 4.1 Εισαγωγή

##### 4.1.1. Η γήινη ατμόσφαιρα

Η ατμόσφαιρα της γης είναι ένα λεπτό αεριώδες περίβλημα το οποίο, όπως φαίνεται στον Πίνακα 9, αποτελείται κυρίως από μοριακό άζωτο και οξυγόνο. Οι επιστήμονες υπολογίζουν την ηλικία της γήινης ατμόσφαιρας σε περίπου 4.6 δισεκατομμύρια χρόνια. Η αρχική σύσταση της ατμόσφαιρας διέφερε πολύ από την σημερινή και πιθανότατα θα ήταν τοξική για τα περισσότερα σημερινά έμβια όντα. Αυτή η αφιλόξενη πρώτη ατμόσφαιρα υπέστη μεγάλες αλλαγές από την δράση πολλών χημικών, γεωλογικών και βιολογικών μηχανισμών. Μέσα από μια πολύπλοκη εξελικτική πορεία διαμορφώθηκε πριν περίπου από 0,5 δισεκατομμύριο χρόνια μια ατμόσφαιρα της οποίας η σύσταση δεν διέφερε πολύ από την σημερινή.

Σημαντικές διαφοροποιήσεις στην σύσταση έχουν παρουσιασθεί, κυρίως μετά την βιομηχανική επανάσταση, μόνο στις συγκεντρώσεις κάποιων αερίων τα οποία έχουν μικρή συμμετοχή στην σύσταση της ατμόσφαιρας. Η σημερινή σύσταση της ατμόσφαιρας φαίνεται στον Πίνακα 9.

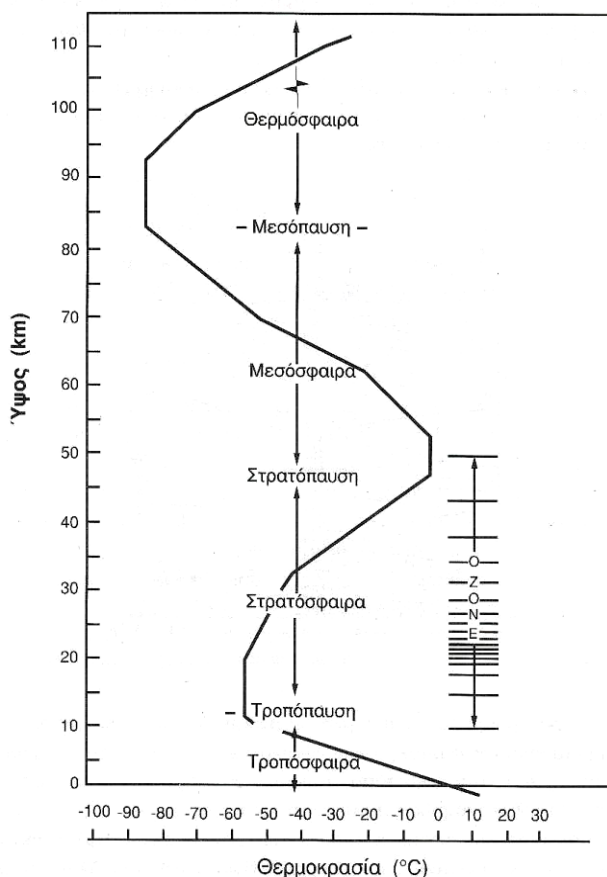
Ένας τρόπος να χωρισθεί η ατμόσφαιρα της γης σε στρώματα είναι με βάση την σύστασή της. Η βασική σύσταση της ατμόσφαιρας σε  $N_2$  και  $O_2$  παραμένει σταθερή μέσα στην ομοιόσφαιρα, το ατμοσφαιρικό στρώμα το οποίο εκτείνεται από το έδαφος μέχρι το ύψος περίπου των 80 χιλιομέτρων. Στο στρώμα αυτό, η τυρβώδης ροή του αέρα είναι αρκετά έντονη ώστε το μοριακό μίγμα των κυριότερων αερίων να διατηρείται σε σταθερή αναλογία. Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι τα πρώτα 65-80 χιλιόμετρα πάνω από την επιφάνεια της γης περιλαμβάνουν τα 99% της συνολικής μάζας του ατμοσφαιρικού αέρα. Το στρώμα που βρίσκεται πάνω από την ομοιόσφαιρα ονομάζεται ετερόσφαιρα και, όπως υποδηλώνει το όνομά του, η σύστασή του δεν είναι ομοιογενής καθώς τα βαρύτερα άτομα και μόρια τείνουν να κατακάθονται στο κάτω μέρος του ενώ τα ελαφρύτερα αέρια επιπλέουν στην κορυφή.

Πίνακας 9 Η σύνθεση του ατμοσφαιρικού αέρα [3]

Αέρια	Σύμβολα	Περιεκτικότητα		Πυκνότητα σε $g/m^3$	Μοριακό βάρος	Κρίσιμη θερμοκρ.
		Κατ' όγκο	Κατά βάρος			
Άζωτο	N	78.08	75.51	1250	28.016	-147.2
Οξυγόνο	O	20.95	23.14	1429	32.000	-118.9
Αργό	Ar	0.93	1.3	1786	39.944	-122.0
Διοξ. άνθρακος	CO <sub>2</sub>	0.03	~0.5	1977	44.010	31.0
Νέο	Ne	$(18.18) \times 10^{-4}$	$120 \times 10^{-5}$	900	20.183	-228.0
Ήλιο	He	$(5.24) \times 10^{-4}$	$8.10 \times 10^{-5}$	178	4.003	-258.0
Μεθάνιο	CH <sub>4</sub>	$\sim 2.2 \times 10^{-4}$	—	717	16.04	—
Κρυστό	Kr	$(1.14) \times 10^{-4}$	$29.10 \times 10^{-5}$	3736	83.7	-63.0
Οξειδ. Αζώτου	N <sub>2</sub> O	$(0.5 \pm 0.1) \times 10^{-4}$	—	1978	44.016	—
Υδρογόνο	H <sub>2</sub>	$\sim 0.5 \times 10^{-4}$	$0.35 \times 10^{-5}$	90	2.016	-239.0
Ξένο	Xe	$(0.087) \times 10^{-4}$	$3.6 \times 10^{-5}$	5891	131.3	16.6
Όζο	O <sub>3</sub>	$(0-0.07) \times 10^{-4}$	$\sim 0.17 \times 10^{-5}$	2140	48.0	5.0
		έως $(1-3) \times 10^{-4}$				

Ένας άλλος τρόπος διαχωρισμού της ατμόσφαιρας στηρίζεται στη μεταβολή της θερμοκρασίας με το ύψος. Κατ' αυτό τον τρόπο η ατμόσφαιρα μπορεί να χωριστεί στις εξής βασικές περιοχές (Γράφημα 2) :

- Τροπόσφαιρα: Η κατώτερη περιοχή της ατμόσφαιρας που εκτείνεται από το έδαφος μέχρι το ύψος των 10-12 km. Στην τροπόσφαιρα δημιουργείται ο καιρός. Επίσης εδώ λαμβάνει χώρα σε συντριπτικό ποσοστό η εκπομπή των ρύπων.
- Στρατόσφαιρα: Το ατμοσφαιρικό στρώμα το οποίο καταλαμβάνει την περιοχή μεταξύ της τροπόπαυσης (δηλαδή του άνω ορίου της τροπόσφαιρας) και των 50 km από το έδαφος. Είναι η περιοχή όπου βρίσκεται το στρώμα του όζοντος.
- Μεσόσφαιρα: Εκτείνεται από την στρατόπαυση μέχρι τα 80 km περίπου και είναι η πιο ψυχρή περιοχή της γήινης ατμόσφαιρας.
- Θερμόσφαιρα: Εκτείνεται από την μεσόπαυση μέχρι τα 400 km περίπου και χαρακτηρίζεται από την μεγάλη αραιώση του αέρα.



Γράφημα 2. Η θερμοκρασιακή μεταβολή με το ύψος [2]

## 4.1.2. Ορισμοί

### 4.1.2.1. Ορισμός ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Ατμοσφαιρική ρύπανση ονομάζεται η παρουσία στην ατμόσφαιρα ρύπων, δηλαδή κάθε είδους ουσιών, θορύβου ή ακτινοβολίας σε ποσότητα, συγκέντρωση ή διάρκεια τέτοια ώστε να είναι δυνατόν να προκληθούν αρνητικές συνέπειες στην ανθρώπινη υγεία, στους ζωντανούς οργανισμούς και στα οικοσυστήματα.

#### 4.1.2.2. Μονάδες μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Για να εκφράσουμε τα επίπεδα ρύπανσης χρησιμοποιούμε συνήθως δύο μονάδες συγκέντρωσης, είτε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  είτε μέρη ανά εκατομμύριο όγκου ή απλά μέρη ανά εκατομμύριο (πολλές φορές δανειζόμαστε από την αγγλική βιβλιογραφία την σύντμηση ppmv = Parts Per Million by Volume ή απλά ppm). Συγκέντρωση 1 μέρος ανά εκατομμύριο όγκου σημαίνει ότι αντιστοιχεί μία μονάδα όγκου του ρύπου σε κάθε 10<sup>6</sup> μονάδες όγκου αέρα. Παρ' όλο που συγκέντρωση ίση με 1 ppm ακούγεται μικρή, για πολλούς αέριους ρύπους υπερβαίνει κατά πολύ τις συνηθισμένες τιμές που συναντώνται στην ατμόσφαιρα. Γι αυτό τον λόγο σε πολλές περιπτώσεις οι συγκεντρώσεις ενός ρύπου μετρώνται σε μέρη ανά δισεκατομμύριο όγκου (ή ppb). Οι συγκεντρώσεις των σωματιδιακών ρύπων, αλλά και των αερίων ρύπων μετρώνται σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### 4.1.2.3. Εκπομπή ρύπων στην ατμόσφαιρα

Η εκπομπή ρύπων στην ατμόσφαιρα οφείλεται τόσο σε φυσικές διεργασίες (βιολογικές δραστηριότητες, ηφαίστεια, πυρκαγιές, κ.ά.) όσο και σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες (βιομηχανία, παραγωγή ενέργειας, θέρμανση, αυτοκίνητα, κ.ά.). Σε παγκόσμια κλίμακα οι εκπομπές ορισμένων αέριων ρύπων από την ίδια την φύση είναι μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες που προέρχονται από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Επειδή όμως οι ανθρωπογενείς εκπομπές ρύπων συγκεντρώνονται σε αστικές και βιομηχανικές περιοχές, οι συγκεντρώσεις των ρύπων στις περιοχές αυτές είναι πολλές φορές μεγαλύτερες από τα επιτρεπτά όρια.

#### 4.1.2.4. Πρωτογενείς και Δευτερογενείς ρύποι

Οι ρύποι που εκπέμπονται απευθείας στην ατμόσφαιρα ονομάζονται **πρωτογενείς** (π.χ. SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, υδρογονάνθρακες κ.ά.). Υπάρχουν όμως και ρύποι που δεν εκπέμπονται από κάποια πηγή, αλλά σχηματίζονται στην ατμόσφαιρα ως αποτέλεσμα χημικού μετασχηματισμού πρωτογενών ρύπων (π.χ. το SO<sub>3</sub> σχηματίζεται στην ατμόσφαιρα με οξείδωση του πρωτογενούς εκπεμπόμενου SO<sub>2</sub>), ή σαν προϊόντα διαφόρων αντιδράσεων (π.χ. όζον, νιτρικό υπερακετύλιο,θειικό αμμώνιο κ.ά.). Οι ρύποι αυτοί ονομάζονται **δευτερογενείς** και ο σχηματισμός τους μπορεί να λάβει χώρα σε χρόνο και τόπο διαφορετικό από το χρόνο και τον τόπο εκπομπής των προδρόμων ουσιών από τις οποίες προέρχονται. Σε ορισμένες περιπτώσεις οι δευτερογενείς ρύποι μπορεί να είναι πιο επικίνδυνοι από τους πρωτογενείς.

#### 4.1.2.5. Μορφές ατμοσφαιρικών ρύπων

Οι ρύποι βρίσκονται στην ατμόσφαιρα είτε στην αέρια κατάσταση (με την μορφή αερίων ή ατμών), είτε στην στερεή ή υγρή κατάσταση (με την μορφή αιωρούμενων στερεών σωματιδίων ή σταγονιδίων). Αντίστοιχα, ονομάζονται αέριοι ή σωματιδιακοί ρύποι. Παρακάτω περιγράφονται οι κυριότερες μορφές ατμοσφαιρικών ρύπων.

##### α. Αέριοι ρύποι

i) Αέρια (gases). Είναι οι ουσίες, οι οποίες σε φυσική κατάσταση διαχέονται και καταλαμβάνουν τον χώρο μέσα στον οποίο περικλείονται. Σε συνήθεις συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης, δεν εμφανίζονται σε στερεή ή υγρή κατάσταση.

ii) Ατμοί (vapors). Είναι οι αέριες μορφές ουσιών, που σε συνήθεις συνθήκες βρίσκονται σε υγρή ή στερεή κατάσταση.

#### β. Σωματιδιακοί ρύποι

Για τους σωματιδιακούς ρύπους χρησιμοποιείται ο γενικός όρος αιωρούμενα σωματίδια (airborne particulates), ενώ τα κολλοειδούς μεγέθους σωματίδια ονομάζονται και αεροζόλ (aerosols). Με τον όρο αιωρούμενα σωματίδια χαρακτηρίζεται κάθε συστατικό εκτός από το καθαρό νερό το οποίο βρίσκεται στην ατμόσφαιρα ως υγρό ή στερεό κάτω από φυσιολογικές συνθήκες. Η διάμετρός τους κυμαίνεται από μερικά nm μέχρι δεκάδες μm και είναι πάντα μεγαλύτερη από τη μοριακή διάσταση (1 nm). Για το σύνολο των αιωρούμενων σωματιδίων που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα χρησιμοποιείται η συντομογραφία TSP (Total Suspended Particles), για αυτά που έχουν διάμετρο μικρότερη από 10 και 2,5 μm οι συντομογραφίες PM10 και PM2,5 κ.ο.κ.

Τα αιωρούμενα σωματίδια είναι ιδιαίτερα πολύπλοκα. Περιλαμβάνουν ουσίες διαφορετικής χημικής σύνθεσης που δεν είναι δυνατόν να αποτελέσουν μία ομάδα. Η πλήρης περιγραφή τους απαιτεί καθορισμό όχι μόνο της συγκέντρωσής τους αλλά και του μεγέθους τους, της χημικής τους σύνθεσης, της φυσικής τους κατάστασης (υγρά ή στερεά) και της μορφολογίας τους. Παρακάτω αναφέρονται και περιγράφονται οι διάφοροι όροι που έχουν χρησιμοποιηθεί για τον χαρακτηρισμό των νεφών που σχηματίζονται από αιωρούμενα σωματίδια.

i). Σκόνη (dust). Είναι τα στερεά σωματίδια σχετικά μεγάλου μεγέθους, με διάμετρο μεγαλύτερη από 1μm, που σχηματίζονται ως αποτέλεσμα διάβρωσης ή κατακερματισμού στερεών υλών (π.χ. σκόνη εδάφους, σωματίδια φυτών κ.λ.π.).

ii). Καπνός (smoke). Είναι τα λεπτότατα σωματίδια, με διάμετρο μεγαλύτερη από 0,01 μm, τα οποία σχηματίζονται κατά την ατελή καύση ουσιών που περιέχουν άνθρακα.

iii). Αιθάλη (soot). Είναι η συσσώρευση σωματιδίων που περιέχουν άνθρακα, που σχηματίζονται κατά την ατελή καύση ουσιών που περιέχουν άνθρακα.

iv). Ιπτάμενη τέφρα (fly ash). Είναι τα λεπτόκοκκα σωματίδια τέφρας στερεών καυσίμων, που παρασύρονται με τα καυσαέρια.

v). Κάπνα (fume). Είναι τα στερεά σωματίδια, με διάμετρο μικρότερη από 1 μm, που σχηματίζονται δευτερογενώς στην ατμόσφαιρα από συμπύκνωση ουσιών, που βρέθηκαν λόγω ειδικών συνθηκών στην αέρια φάση.

vi). Ομίχλη (fog). Είναι τα ορατά σταγονίδια που είναι διεσπαρμένα στην ατμόσφαιρα και σχηματίζονται από την συμπύκνωση των ατμών. Ο όρος χρησιμοποιείται συνήθως στην μετεωρολογία και η ουσία που βρίσκεται σε διασπορά είναι το νερό, με σταγονίδια μικρού σχετικά μεγέθους, σε μεγάλες συγκεντρώσεις.

vii). Αχλύς (mist). Είναι τα μεγάλου σχετικά μεγέθους αιωρούμενα σταγονίδια της ατμόσφαιρας, με διάμετρο μεγαλύτερη από 1 μm, που βρίσκονται σε μικρές συγκεντρώσεις και σχηματίζονται από μηχανικές δράσεις ή από συμπύκνωση αερίων.

viii). Καπνομίχλη (smog). Συνδυασμός καπνού και ομίχλης. Με αυτόν τον όρο χαρακτηρίζεται συχνά η εκτεταμένη μόλυνση της ατμόσφαιρας λόγω υψηλών συγκεντρώσεων αιωρούμενων σωματιδίων.

ix). Καταχνιά ή ξηρή αχλύς (haze). Είναι συνδυασμός σταγονιδίων νερού, σκόνης, σωματιδίων καπνού και φωτοχημικών ρύπων που μειώνουν την ορατότητα. Έχουν διάμετρο μικρότερη από 1 μm.

#### 4.1.2.6. Φορείς υποδοχείς

Ανεξάρτητα όμως από την πηγή προέλευσης και τη φυσική κατάσταση των ρύπων (στερεό, υγρό αέριο) οι φορείς υποδοχής τους είναι σταθεροί. Ο όρος φορέας υποδοχής αναφέρεται στο μέσο στο οποίο θα καταλήξει τελικά ο ρύπος.

Αυτοί είναι:

- ο ατμοσφαιρικός αέρας,
- οι υδάτινοι αποδέκτες (θάλασσες, λίμνες, ποτάμια, υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας),
- το έδαφος.

### 4.1.3. Πηγές ατμοσφαιρικών ρύπων

#### 4.1.3.1. Φυσικές Πηγές

Αντίθετα με την κοινή αντίληψη, το μεγαλύτερο ποσοστό των παραγόμενων αέριων ρύπων προέρχεται από καθαρά φυσικές πηγές. Με τον όρο φυσικές πηγές αναφερόμαστε στις πηγές εκπομπών αερίων ρύπων που δεν οφείλονται στην ανθρώπινη δραστηριότητα. Παρ' όλα αυτά οι ανθρωπογενείς εκπομπές είναι κυρίως υπεύθυνες για τα μεγάλα περιβαλλοντικά προβλήματα που εμφανίστηκαν. Αυτό οφείλεται βεβαίως στην ανατροπή της φυσικής ισορροπίας αλλά επίσης και στην μεγάλη πυκνότητα των εκπομπών από ανθρωπογενείς εκπομπές οι οποίες συγκεντρώνονται σε μικρές γεωγραφικές περιοχές (κυρίως αστικές περιοχές και βιομηχανικές ζώνες). Αντίθετα, η καλή διασπορά των φυσικών πηγών ανά την υφήλιο προσφέρει τη δυνατότητα καλύτερης ανάμιξης των ρύπων με τον καθαρό αέρα. Κατά συνέπεια, με κάποιες μικρές εξαιρέσεις, οι εκπομπές αερίων ρύπων από φυσικές πηγές από μόνες τους δεν οδηγούν σε υψηλές συγκεντρώσεις.

- Η χλωρίδα της γης αποτελεί την μεγαλύτερη φυσική πηγή εκπομπής αερίων ρύπων. Τα δέντρα και τα φυτά, παρά την συμβολή τους στην μετατροπή, μέσω της φωτοσύνθεσης, του διοξειδίου του άνθρακος της ατμόσφαιρας σε οξυγόνο, αποτελούν τα ίδια τη μεγαλύτερη πηγή υδρογονανθράκων του πλανήτη.

- Οι ωκεανοί αποτελούν τη δεύτερη σημαντικότερη πηγή «φυσικών» ρύπων. Η δράση των βενθικών και φυτοπλαγκτονικών οργανισμών οδηγεί στην παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων θειούχων ενώσεων. Επιπλέον, η μηχανική δράση των κυμάτων προκαλεί τη διάβρωση των πετρωμάτων και την παραγωγή σωματιδίων με μέγεθος ικανό ώστε να είναι δυνατή η αιώρησή τους στην ατμόσφαιρα. Τέλος, ο άνεμος συμπαρασύρει υδροσταγονίδια που περιέχουν άλατα αποτελώντας, έτσι, συνεχή πηγή ατμοσφαιρικών αιωρημάτων (αεροζόλ).

- Ατμοσφαιρικά αιωρήματα δημιουργούνται ωστόσο και από την επίδραση του ανέμου στο έδαφος και τα στοιχεία που βρίσκονται στην επιφάνειά του. Σε κάποιες περιπτώσεις, τα



αιωρούμενα σωματίδια είναι δυνατό να φτάσουν ή και να ξεπεράσουν τα θεσπισμένα όρια προστασίας. Αποτέλεσμα των υψηλών συγκεντρώσεων αποτελεί η μείωση της ορατότητας της ατμόσφαιρας.

- Μια άλλη σημαντική πηγή φυσικών ρύπων αποτελεί και η καύση της βιομάζας. Με τον όρο αυτό αναφερόμαστε στις εκτεταμένες πυρκαγιές που λαμβάνουν χώρα σε δάση και λειβαδικές εκτάσεις και που δεν οφείλονται στις ανθρώπινες δραστηριότητες. Τέτοιες πυρκαγιές συναντάμε συχνά κατά τις θερινές περιόδους του έτους, λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που σημειώνονται, είτε μετά από ισχυρές καταιγίδες, λόγω των κεραυνών.

- Τέλος, μιλώντας για φυσικές πηγές, δε θα μπορούσαμε να παραλείψουμε τα ηφαιστεια. Η έκρηξη ενός ηφαιστείου παράγει μεγάλες ποσότητες αιωρούμενων σωματιδίων αλλά και αερίων όπως διοξείδιο του θείου, μεθάνιο και υδρόθειο. Τα σύννεφα που σχηματίζονται από τα σωματίδια και τα αέρια εκτοξεύονται σε μεγάλο ύψος και μπορεί να παραμείνουν στην ατμόσφαιρα για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

#### 4.1.3.2. Ανθρωπογενείς Πηγές

Τρεις είναι οι κυριότερες κατηγορίες ανθρωπογενών πηγών ρύπανσης: η βιομηχανική δραστηριότητα (συμπεριλαμβανομένου και του τομέα παραγωγής ενέργειας), οι μεταφορές και οι κεντρικές θερμάνσεις.

- Η βιομηχανία αποτελεί τη μεγαλύτερη πηγή αερίων ρύπων καθώς το μεγαλύτερο μέρος της αποτελείται από σταθμούς παραγωγής ενέργειας. Οι μεγάλες ποσότητες ορυκτών καυσίμων που χρησιμοποιούνται οδηγούν στην παραγωγή εξίσου μεγάλων ποσοτήτων διοξειδίου του θείου και οξειδίων του αζώτου. Επίσης, είναι η κυριότερη πηγή βαρέων μετάλλων σε ποσοστό που πλησιάζει το 100%.

Στην Ελλάδα είναι χαρακτηριστική η υπερσυγκέντρωση των βιομηχανικών δραστηριοτήτων στην περιοχή των μεγάλων αστικών κέντρων της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης. Ωστόσο, ειδικά για την Αθήνα, η συμμετοχή της στο πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην πόλη είναι μικρής κλίμακας. Η χωροθέτησή της σε σχέση με το αστικό συγκρότημα σε συνδυασμό με τις επικρατούσες μετεωρολογικές συνθήκες δεν επιτρέπουν τη συχνή μεταφορά ρύπων προς το κέντρο της πόλης.

- Μέσα στην πληθώρα των ρυπογόνων δραστηριοτήτων μιας σύγχρονης πόλης, η χρήση του ιδιωτικού αυτοκινήτου αποτελεί την σημαντικότερη συνεισφορά του πολίτη στην ρύπανση της περιοχής. Παρά την μικρή, σχετικά, συνεισφορά κάθε μεμονωμένου αυτοκινήτου, η ρύπανση από τον μεγάλο αριθμό τους προστίθεται για να αποτελέσει την μεγαλύτερη απειλή για την ποιότητα του αέρα στις μεγαλουπόλεις.

Η ισχύς που είναι απαραίτητη για την κίνηση του αυτοκινήτου προέρχεται από την καύση του καυσίμου σε μια μηχανή εσωτερικής καύσης. Η ρύπανση προέρχεται τόσο από τα προϊόντα της καύσης (τυπικά από την εξάτμιση του αυτοκινήτου) όσο και από την εξάτμιση του καυσίμου. Η βενζίνη και το ντίζελ είναι μίγματα υδρογονανθράκων, ενώσεις που περιέχουν άτομα υδρογόνου και άνθρακα. Κατά την διάρκεια της καύσης σε μια τέλεια μηχανή, το οξυγόνο του αέρα θα μετέτρεπε το υδρογόνο σε νερό και τον άνθρακα σε διοξείδιο του άνθρακα. Το άζωτο του αέρα δεν θα επηρεαζόταν.

Σε πραγματικές συνθήκες όμως τα πράγματα είναι διαφορετικά. Η καύση στη μηχανή του αυτοκινήτου δεν είναι τέλεια με αποτέλεσμα να εκπέμπονται ρύποι από την εξάτμιση του αυτοκινήτου (κυρίως υδρογονάνθρακες και μονοξείδιο του άνθρακα). Επιπρόσθετα, λόγω

των υψηλών πιέσεων και θερμοκρασιών που αναπτύσσονται στην μηχανή το οξυγόνο και το άζωτο του αέρα αντιδρούν σχηματίζοντας οξειδία του αζώτου.

Πρέπει εδώ να τονιστεί ότι η καύση στις μηχανές Diesel είναι πιο πλήρης απ' ό τι στους βενζινοκινητήρες οπότε και οι εκπομπές υδρογονανθράκων και μονοξειδίου του άνθρακα είναι μικρότερες. Αντίθετα οι κινητήρες Diesel έχουν μεγαλύτερη συνεισφορά στην εκπομπή των σωματιδίων και στις οσμές.

Εκτός των προϊόντων της καύσης, σημαντικές εκπομπές ρύπων προέρχονται και από την εξάτμιση των υδρογονανθράκων. Λαμβάνοντας μάλιστα υπόψη την πρόοδο που έχει γίνει στην μείωση των εκπομπών από την εξάτμιση του αυτοκινήτου, οι απώλειες υδρογονανθράκων λόγω εξάτμισης είναι υπεύθυνες για την πλειονότητα των εκπομπών αυτών των ρύπων στην ατμόσφαιρα, ιδιαίτερα κατά την διάρκεια ζεστών ημερών.

- Η συνεισφορά της θέρμανσης στα προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης έχει καθαρά εποχικό χαρακτήρα και έγκειται στην παραγωγή καπνού, διοξειδίου του θείου και, σε μικρότερο ποσοστό, οξειδίων του αζώτου. Αν και οι ρύποι, που παράγονται σε ετήσια βάση από τις κεντρικές θερμάνσεις, αποτελούν ένα μικρό ποσοστό σε σχέση με την παραγωγή των ίδιων ρύπων από τις άλλες δύο πηγές, το διοξείδιο του θείου αποτελεί, στις αστικές περιοχές, ρυποδείκτη για τη λειτουργία της κεντρικής θέρμανσης. Ακόμη σημαντικό στοιχείο είναι οι πολύ χαμηλές καμινάδες που χρησιμοποιούνται οι οποίες αδυνατούν να διασπείρουν τους ρύπους στην ευρύτερη περιοχή με αποτέλεσμα να δημιουργούνται σε πολλές περιπτώσεις αυξημένα τοπικά προβλήματα. Το πρόβλημα πάντως δείχνει μια σταθερή πορεία βελτίωσης λόγω της χρήσης καυσίμων καλύτερης ποιότητας (κυρίως χαμηλότερης περιεκτικότητας σε θείο) αλλά και της επέκτασης της τηλεθέρμανσης (η οποία στην χώρα μας λειτουργεί ακόμα πιλοτικά).

Οι αιχμές, στις τιμές των ρύπων, παρουσιάζονται τις πρώτες πρωινές και τις πρώτες βραδινές ώρες. Αν κατά τις ώρες της μέγιστης παραγωγής επικρατούν δυσμενείς μετεωρολογικές συνθήκες (π.χ. άπνοια και θερμοκρασιακή αναστροφή), τότε προκαλείται συσσώρευση του εκπεμπόμενου διοξειδίου του θείου και οδηγούμαστε στο σχηματισμό καπνομίχλης.

#### **4.2. Παρουσίαση σημαντικότερων ατμοσφαιρικών ρύπων**

Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι που κατά κύριο λόγο απασχολούν τις ανά τον κόσμο υπηρεσίες προστασίας του περιβάλλοντος είναι οι παρακάτω: το διοξείδιο του θείου, το μονοξείδιο του άνθρακα, τα οξειδία του αζώτου, οι υδρογονάνθρακες, το όζον, τα αιωρούμενα σωματίδια και μέταλλα όπως ο μόλυβδος, το αρσενικό, το κάδμιο και το νικέλιο.

##### **Διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>)**

Το διοξείδιο του θείου είναι αέριο, άχρωμο, άοσμο σε χαμηλές συγκεντρώσεις αλλά με έντονη ερεθιστική οσμή σε πολύ υψηλές συγκεντρώσεις.

Το 80% των ανθρωπογενών εκπομπών διοξειδίου του θείου προέρχεται από την καύση ορυκτών καυσίμων από σταθερές πηγές (βιομηχανία, θέρμανση). Από αυτό, το 85% αποτελεί εκπομπές από σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ενώ μόνο το 2% οφείλεται στις εκπομπές του τομέα των μεταφορών. Σημαντικές πηγές αποτελούν επίσης τα διυλιστήρια πετρελαίου και τα εργοστάσια επεξεργασίας χαλκού.

Το διοξείδιο του θείου μπορεί να προκαλέσει σοβαρά αναπνευστικά προβλήματα στον άνθρωπο αλλά και αλλοιώσεις στη βλάστηση και τα μέταλλα. Μειώνει την ορατότητα της ατμόσφαιρας και αυξάνει την οξύτητα των επιφανειακών υδάτων (λιμνών και ποταμών). Τέλος, επιδρά στα δομικά υλικά και προκαλεί σημαντικές φθορές στο πολιτιστική μας κληρονομιά καθώς το  $H_2SO_4$  προσβάλλει το ανθρακικό ασβέστιο των μαρμάρων και το μετατρέπει σε γύψο.

### **Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)**

Το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) είναι άχρωμο, άοσμο και άγευστο. Παράγεται από την ατελή καύση υλικών που περιέχουν άνθρακα αλλά και από ορισμένες βιολογικές και βιομηχανικές διεργασίες. Κύρια πηγή του όμως είναι τα βενζινοκίνητα αυτοκίνητα (70% των εκπομπών CO).

Υψηλές συγκεντρώσεις του μπορούμε να συναντήσουμε σε κλειστά μέρη όπως χώροι στάθμευσης, ελλιπώς αεριζόμενες υπόγειες διαβάσεις ή κατά μήκος των δρόμων σε περιόδους κυκλοφοριακής αιχμής.

Η διαχρονική πορεία του CO αντανακλά τα κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά του σημείου μέτρησης. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις απαντώνται τις πρωινές ώρες και τις μεταμεσημβρινές ώρες.

Ανάλογα με τη συγκέντρωσή του στον ατμοσφαιρικό αέρα το CO μπορεί να προκαλέσει καρδιακές και πνευμονικές διαταραχές, διαταραχή της συμπεριφοράς, προσβολή του κεντρικού νευρικού συστήματος και διαταραχές των κινήσεων και της όρασης, πονοκέφαλο, κόπωση, κώμα, αδυναμία αναπνοής, ακόμη και θάνατο. Είναι ιδιαίτερα επικίνδυνο σε κλειστούς χώρους όπου δύσκολα γίνεται αντιληπτή η παρουσία του.

### **Οξείδια του αζώτου (NO<sub>x</sub>)**

Από τα επτά γνωστά οξείδια του αζώτου (NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, και N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) μόνο δύο είναι εκείνα που κατέχουν σπουδαίο ρόλο στα προβλήματα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης: το μονοξείδιο και το διοξείδιο του αζώτου. Για το λόγο αυτό έχει επικρατήσει, ο όρος «οξείδια του αζώτου (NO<sub>x</sub>)», να χρησιμοποιείται για να δηλώσει μόνο τα δύο αυτά οξείδια. Το NO είναι αέριο, άχρωμο και άγευστο ενώ το NO<sub>2</sub> έχει καστανοκόκκινο χρώμα και ιδιάζουσα οσμή.

Τα οξείδια του αζώτου παράγονται από τη χρήση καυσίμων, κυρίως σε αυτοκίνητα αλλά και σε βιομηχανικούς καυστήρες και σε σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Η παραγωγή των NO<sub>x</sub> γίνεται είτε από την οξείδωση του ατμοσφαιρικού αζώτου κατά τη διάρκεια της καύσης είτε κατά τη οξείδωση των αζωτούχων ενώσεων που περιέχονται στα καύσιμα.

Το μεγαλύτερο μέρος από τις εκπομπές NO<sub>x</sub> γίνεται με τη μορφή του NO, το οποίο όμως οξειδώνεται γρήγορα προς NO<sub>2</sub>. Το διοξείδιο του αζώτου, υπό την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας, αντιδρά με υδρογονάνθρακες και οδηγεί στην παραγωγή όζοντος και τη δημιουργία φωτοχημικού νέφους. Επίσης, το NO<sub>2</sub> έχει συμβολή στην όξινη βροχή.

Το διοξείδιο του αζώτου, σε μεγάλες συγκεντρώσεις, είναι ερεθιστικό για τον ανθρώπινο οργανισμό. Λόγω της μετατροπής του σε οξύ προκαλεί διάβρωση στα μέταλλα και τα υλικά, ενώ είναι τοξικό και για τη βλάστηση. Τέλος, προκαλεί μείωση της ορατότητας της

ατμόσφαιρας καθώς μέσα από φωτοχημικές αντιδράσεις δημιουργεί ένα καστανοκίτρινο νέφος πάνω από τις πόλεις.

### **Υδρογονάνθρακες**

Μια άλλη κατηγορία ενώσεων, με σημαντική επίδραση στην ανθρώπινη υγεία, είναι οι υδρογονάνθρακες. Με τη συνδρομή τους σχηματίζονται, δευτερογενώς, όζον, φορμαλδεΰδη και διάφορα φωτοχημικά οξειδωτικά.

Κύρια πηγή υδρογονανθράκων είναι η χλωρίδα και κυρίως τα δέντρα, ενώ μόνο το 15% των εκπομπών προέρχεται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Το μεγαλύτερο ποσοστό πηγάει από την καύση ορυκτών καυσίμων και από τις διαφεύγουσες εκπομπές μηχανών εσωτερικής καύσης και από διυλιστήρια πετρελαίου. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα, κύρια πηγή τους είναι οι κεντρικές θερμάνσεις και η βιομηχανία ενώ το καλοκαίρι (λόγω αυξημένων εξατμίσεων) το μεγαλύτερο ποσοστό τους προέρχεται από τα αυτοκίνητα.

### **Όζον (O<sub>3</sub>)**

Το όζον δεν εκπέμπεται κατευθείαν στην ατμόσφαιρα αλλά παράγεται μετά από μια σειρά αντιδράσεων. Ο συνδυασμός των οξειδίων του αζώτου, των διαφόρων υδρογονανθράκων και του ηλιακού φωτός είναι δυνατό να εκκινήσει μια σειρά πολύπλοκων χημικών αντιδράσεων που σαν προϊόντα έχουν μια σειρά από δευτερογενείς ρύπους, ο κυριότερος από τους οποίους είναι το όζον.

Το όζον είναι ο κυριότερος ρύπος της φωτοχημικής ρύπανσης των πόλεων και γι' αυτό χρησιμοποιείται σαν δείκτης της. Είναι αέριο άχρωμο, με έντονη οσμή και οξειδωτική δράση. Η χρονική κατανομή του ρύπου παρουσιάζει μέγιστο κατά τις πρώτες μεταμεσημβρινές ώρες. Το βράδυ, αντίθετα, παρουσιάζονται οι χαμηλότερες συγκεντρώσεις κυρίως λόγω της απουσίας φωτός, και συνεπώς αδυναμίας παραγωγής όζοντος.

Οι εποχικές διακυμάνσεις στα επίπεδα του όζοντος έχουν άμεση σχέση με τις αντιδράσεις σχηματισμού του και ιδιαίτερα με την απαιτούμενη ηλιακή ακτινοβολία. Οι μέγιστες συγκεντρώσεις παρουσιάζονται, λοιπόν, την θερμή περίοδο του έτους όπου τόσο η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας όσο και η διάρκεια της ημέρας είναι μεγαλύτερες.

Λόγω των πολύπλοκων χημικών αντιδράσεων που οδηγούν είτε στον σχηματισμό είτε στην καταστροφή του, οι υψηλές συγκεντρώσεις όζοντος δεν συνδυάζονται με υψηλές συγκεντρώσεις οξειδίων του αζώτου. Χαρακτηριστικά μπορούμε να αναφέρουμε για την Αθήνα, ότι υψηλές συγκεντρώσεις των οξειδίων του αζώτου παρατηρούνται συνήθως στο κέντρο της πόλης (λόγω μεγάλων εκπομπών από τα αυτοκίνητα) ενώ τα υψηλότερα επίπεδα όζοντος καταγράφονται στα βόρεια προάστια.

### **Αιωρούμενα σωματίδια**

Με τον όρο αιωρούμενα σωματίδια, χαρακτηρίζουμε τα, υγρά ή στερεά, σωματίδια που βρίσκονται σε ελεύθερη μορφή στον αέρα και έχουν κατάλληλες διαστάσεις και ειδικό βάρος που τους επιτρέπουν να παραμένουν σε αιώρηση για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Το μέγεθός τους (διάμετρος) κυμαίνεται από 0,0002 μm ως 500 μm ενώ η χημική τους σύσταση ποικίλει και αντανακλά την πηγή από την οποία προέρχονται.

Κύριες ανθρωπογενείς πηγές τους είναι οι βιομηχανικές δραστηριότητες και ειδικά η παραγωγή τσιμέντου και γύψου, τα χυτήρια μεταλλευμάτων, οι κατασκευές και οι αγροτικές δραστηριότητες. Σημαντικές φυσικές πηγές αποτελούν η διάβρωση των εδαφών και των πετρωμάτων, η ηφαιστειακή δραστηριότητα, το σπρέι της θάλασσας και η καύση της βιομάζας.

Οι επιδράσεις στην υγεία εξαρτώνται πολύ από το μέγεθος των σωματιδίων και τη σύσταση τους. Όσο μικρότερα σε μέγεθος είναι τα σωματίδια τόσο βαθύτερα εισχωρούν στο αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου. Γενικά σωματίδια με μέγεθος μεγαλύτερο από 10μm δεν εισχωρούν στο αναπνευστικό σύστημα. Τα μικρότερα από 10μm σωματίδια επηρεάζουν την αναπνοή και προκαλούν ασθένειες στο αναπνευστικό. Ομάδα υψηλού κινδύνου αποτελούν ηλικιωμένοι, παιδιά και άτομα που πάσχουν από άσθμα. Προκαλούν, επίσης, φθορές στα υλικά και μειώνουν την ορατότητα. Τα αιωρούμενα σωματίδια επηρεάζουν τις ηλεκτρικές ιδιότητες της ατμόσφαιρας συνεισφέροντας στη δημιουργία νεφών ως πυρήνας συμπύκνωσης και επιδρούν στο κλίμα μεταβάλλοντας το ισοζύγιο ακτινοβολίας στην ατμόσφαιρα.

### **Μόλυβδος (Pb), Αρσενικό (As), Κάδμιο (Cd) και Νικέλιο (Ni)**

Είναι μέταλλα τα οποία βρίσκονται στην ατμόσφαιρα κυρίως στα σωματίδια είτε υπό στοιχειακή μορφή είτε υπό μορφή ενώσεων (οξειδίων, θειικών ή θειούχων).

Φυσικές πηγές: Ο μόλυβδος, βρίσκεται στο έδαφος ως αποτέλεσμα της αποσάθρωσης βράχων, της ηφαιστειακής δραστηριότητας, των πυρκαγιών δασών κ.α. Το αρσενικό βρίσκεται σε αφθονία στις ορεινές περιοχές της Ευρώπης με τη μορφή θειούχων ενώσεων. Άλλες φυσικές πηγές αρσενικού είναι η ηφαιστειακή δραστηριότητα, από την οποία εκπέμπεται με μορφή θειούχων αλάτων ή οξειδίων. Το κάδμιο βρίσκεται στη φύση σε μικρές ποσότητες κυρίως σε ορυκτά που περιέχουν θειούχες ενώσεις του ψευδαργύρου, μολύβδου και χαλκού. Επίσης, προέρχεται από τη βλάστηση, τις πυρκαγιές δασών και τα ηφαίστεια. Το νικέλιο, βρίσκεται σε μεγάλη αφθονία στους μετεωρίτες, στον γήινο πυρήνα και σε λιγότερη έκταση στην επιφάνεια της γης. Κυρίως βρίσκεται σε μορφή θειούχων αλάτων ή οξειδίων.

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 θειικών 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 θειϊκό άλας ή υπό τη μορφή οξειδίων. Χρησιμοποιείται ευρέως στη βιομηχανία ως καταλύτης.

Επιδράσεις: Ο μόλυβδος προκαλεί κυρίως αναιμία. Το αρσενικό επιδρά κυρίως στο ανώτερο αναπνευστικό και στο καρδιαγγειακό σύστημα και προκαλεί επίσης αύξηση της αρτηριακής πίεσης. Είναι επίσης πιθανόν να προκαλεί καρκίνο στους πνεύμονες. Το κάδμιο επιδρά κυρίως στα νεφρά. Επίσης έχει χαρακτηριστεί ως καρκινογόνο (προκαλεί καρκίνο των πνευμόνων). Το νικέλιο δεν θεωρείται καρκινογόνο. Πιθανόν να προκαλεί

δερματικές παθήσεις. Πρέπει να τονισθεί ότι τα μέταλλα αυτά επιδρούν στην υγεία κυρίως μέσω της τροφικής αλυσίδας εάν έχει μολυνθεί και λιγότερο με την εισπνοή.

### 4.3. Επιπτώσεις στο περιβάλλον

#### 4.3.1. Όξινη βροχή

Γενικά, βροχή σημαίνει το νερό που πέφτει από την ατμόσφαιρα με μορφή υδροσταγόνων, που προέρχονται από την υγροποίηση των υδρατμών που σχηματίζουν τα σύννεφα.

Το pH της βροχής σε συνήθεις συνθήκες είναι 5,5. Όμως σε αστικές και βιομηχανικές περιοχές η τιμή του pH κυμαίνεται από 3,5-4,5. Από την καύση διαφόρων ουσιών και την κίνηση (καύση βενζίνης) παράγονται μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα και διοξειδίου του θείου. Τα αέρια οξείδια αντιδρούν με τους υδρατμούς της ατμόσφαιρας και το νερό της βροχής. Συγκεκριμένα, το διοξείδιο του θείου και του αζώτου, τα οποία εκλύονται στην ατμόσφαιρα, οξειδώνονται σε τριοξείδια, τα οποία στη συνέχεια με την παρουσία της υγρασίας της ατμόσφαιρας μετατρέπονται σε θειικό και νιτρικό οξύ. Έτσι, η βροχή παρουσιάζει όξινο χαρακτήρα, δηλαδή έχει αυξημένες όξινες ιδιότητες με pH 5 ή και μικρότερο. Λόγω των οξέων που περιέχει, παίρνει και το όνομά της «όξινη βροχή». Τα οξέα αυτά (κυρίως θείο και άζωτο) προέρχονται από την καύση φυσικών καυσίμων, όπως άνθρακα και πετρελαίου και γι' αυτό παρουσιάζονται πιο έντονα στις βιομηχανικές περιοχές. Τα θειικά και νιτρικά οξέα φθάνουν στο έδαφος σε υγρή μορφή, μεταφερόμενα με τη βροχή.



Εικ.50 Το φαινόμενο της όξινης βροχής [7]

Ο όρος «όξινη βροχή» πρωτοχρησιμοποιήθηκε το 19 αι. για να περιγράψει τη μολυσμένη βροχή στο Μάντσεστερ της Βρετανίας στη διάρκεια της βιομηχανικής επανάστασης. Ο όρος αυτός εξακολουθεί να χρησιμοποιείται παρόλο που σωστότερος θεωρείται ο όρος «όξινη κατακρήμνιση». Κοινώς χρησιμοποιείται για να υποδηλώσει μολυσμένη βροχόπτωση που συνδέεται με την καύση φυσικών καυσίμων (άνθρακα, πετρελαίου, κ.ά).



Η δραστικότητα της όξινης βροχής μετριέται με την κλίμακα του pH. Όσο πιο χαμηλό είναι το pH, τόσο πιο όξινη είναι η βροχή και τόσο πιο καταστρεπτικές επιπτώσεις έχει στη χλωρίδα, στην πανίδα, καθώς και στα κτίρια και στα μνημεία.

Οι υπαίτιοι για την δημιουργία της όξινης βροχής, είναι οι ιδιοκτήτες μεγάλων βιομηχανιών και εργοστασίων. Από τα καυσαέρια που παράγονται από τα εργοστάσια, ακόμα και από τα αυτοκίνητα, στις μεγάλες αστικές περιοχές, η βροχή συνήθως γίνεται όξινη.



Εικ.51 Η κλίμακα του pH [8]

Έτσι τα κύρια αίτια για το σχηματισμό της όξινης βροχής είναι το διοξείδιο του θείου ( $SO_2$ ), που εκλύεται από βιομηχανίες που χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα όπως ο άνθρακας κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και τα οξείδια του αζώτου ( $NO_x$ ), που περιέχονται κυρίως στα καυσαέρια των αυτοκινήτων (στις μηχανές εσωτερικής καύσης). Συγκεκριμένα η όξινη βροχή είναι το αποτέλεσμα της καύσης του κάρβουνου και του πετρελαίου. Από την καύση αυτή ελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα τεράστιες ποσότητες διοξειδίου του θείου και οξείδια του αζώτου. Η όξινη βροχή δημιουργείται όταν αυτά τα αέρια αντιδρούν στην ατμόσφαιρα με νερό, οξυγόνο και άλλες χημικές ενώσεις, σχηματίζοντας διάφορες όξινες ενώσεις. Η ηλιακή ακτινοβολία δρα καταλυτικά αυξάνοντας το ποσοστό αυτών των αντιδράσεων. Πιο συγκεκριμένα, το διοξείδιο του θείου και τα οξείδια του αζώτου αντιδρούν με το οξυγόνο και τους υδρατμούς της ατμόσφαιρας και σχηματίζουν αντίστοιχα θειικό ( $H_2SO_4$ ) και νιτρικό οξύ ( $HNO_3$ ) τα οποία στη συνέχεια, διαλυμένα στο νερό της βροχής ή στα σταγονίδια της ομίχλης κ.λ.π., προσβάλλουν το έδαφος, το νερό, τα φυτά, τα ζώα και τα κτίσματα. Το  $SO_2$  και το  $NO_x$  μπορούν να μεταφερθούν σε μεγάλες αποστάσεις με την βοήθεια των ανέμων και να δημιουργήσουν όξινη βροχή χιλιόμετρα μακριά από τον τόπο εκπομπής τους. Η όλη διαδικασία με πιο απλά λόγια, έχει ως εξής:

Το διοξείδιο του θείου και τα οξείδια του αζώτου, τα οποία εκλύονται στην ατμόσφαιρα από κάποια χημικά σκευάσματα, οξειδώνονται σε τριοξείδια, τα οποία στη συνέχεια με την παρουσία της υγρασίας της ατμόσφαιρας μετατρέπονται σε θειικό και νιτρικό οξύ. Τα οξέα

αυτά είναι δυνατόν να μεταφερθούν από τους ανέμους σε μεγάλες αποστάσεις και να πέσουν στην Γη υπό μορφήν όξινης βροχής.

Το νερό της βροχής φυσιολογικά έχει pH 6,5 έως 5,6. Το pH είναι το μέγεθος που δηλώνει εάν το διάλυμα είναι ουδέτερο (pH=7), όξινο (pH μικρότερο του 7) ή αλκαλικό (pH μεγαλύτερο του 7). Το pH της όξινης βροχής κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 4,6 και 4, ενώ κατά καιρούς μετριούνται και πιο ακραίες τιμές του pH (έως και 2,4). Σύμφωνα με έρευνες των επιστημόνων κατά τα τέλη της δεκαετίας του 1980, αποδείχτηκε ότι η ομίχλη, λόγω των πολλών μικρών σταγονιδίων από τα οποία αποτελείται, προσφέρει τελικά μεγαλύτερη επιφάνεια προσρόφησης στα SO<sub>2</sub> και NO<sub>x</sub> και γι'αυτό περιέχει πολλαπλάσιες ποσότητες θειϊκού και νιτρικού οξέος απ'ότι άλλες μορφές όξινης κατακρίμνησης.

Σε μορφή βημάτων για να σχηματιστεί η όξινη βροχή έχουμε:

1. Καύση καυσίμων που περιέχουν θείο
2. Απελευθέρωση άχρωμου διοξειδίου του θείου στην ατμόσφαιρα
3. Οξειδωση του SO<sub>2</sub> σε SO<sub>3</sub>
4. Το SO<sub>2</sub> οξειδώνεται σε SO<sub>3</sub> το οποίο ενυδατώνεται (όταν η ατμόσφαιρα είναι αρκετά υγρή) σε H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> στις σταγόνες των νεφών, διατηρώντας οξύτητα μακριά από την κανονική (pH=5,6)
5. Σαν αποτέλεσμα πραγματοποιείται η όξινη βροχή κοντά σε βιομηχανικές περιοχές.

Σε ότι αφορά στα αίτια της όξινης βροχής, είχε ακουστεί η άποψη μήπως το κάψιμο των σκουπιδιών οδηγεί στην δημιουργία της όξινης βροχής. Η απάντηση είναι αρνητική γιατί π.χ. το ξύλο, το χαρτί και τα διάφορα απορρίμματα τροφών δημιουργούν κατά την διάρκεια της καύσης τους υδροξείδιο του χλωρίου, το οποίο ενώνεται με τους υδρατμούς και δημιουργείται το υδροχλώριο. Στους κλίβανους όπου καίγονται τα σκουπίδια ουδετεροποιείται αυτό το υδροχλώριο. Η όξινη βροχή δημιουργείται στο 98% από θείο και από οξείδια του θείου και όχι από το υδροχλώριο.

Συμπερασματικά, σύμφωνα με τους ειδικούς, τα αίτια της όξινης βροχής εντοπίζονται στη βαριά βιομηχανία και στις μεγάλες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής. Είναι έντονη στις βιομηχανικές περιοχές και έχει καταστρεπτικές συνέπειες στη χλωρίδα, στην πανίδα, οξειδώνει τα μέταλλα και δημιουργεί φθορά με την πάροδο του χρόνου στα κτήρια, στα αγάλματα και στα μαρμάρια μνημεία.

Η όξινη βροχή έχει διάφορες καταστρεπτικές συνέπειες στα δάση, τις λίμνες και τα ποτάμια, στους ζωντανούς οργανισμούς αλλά ακόμα και στα μνημεία και κτίρια. Τα δέντρα χάνουν τα φύλλα τους και αδυνατίζουν. Μερικά δέντρα πεθαίνουν ενώ άλλα δεν μπορούν να αναπτυχθούν λόγω της αυξημένης οξύτητας του χώματος. Η όξινη βροχή έχει όξινες ιδιότητες αποτελώντας ένα σοβαρό κίνδυνο για τα κτίρια και άλλα υλικά. Αργά αλλά σταθερά «κατατρώει» τα υλικά, κάνοντας την πέτρα να διαλύεται, το μέταλλο να σκουριάζει, τα χρώματα να καταστρέφονται, το δέρμα να αδυνατίζει και το γυαλί να σχηματίζει κρούστα.

Το νερό που πίνουμε, το φαγητό που τρώμε και ο αέρας που αναπνέουμε έχουν έρθει σε επαφή με αυτά τα οξέα. Τα προβλήματα που δημιουργούνται στην υγεία είναι κυρίως αναπνευστικές ασθένειες. Επίσης επειδή η βροχή διαλύει κάποια μέταλλα όπως ο χαλκός, το αλουμίνιο και ο μόλυβδος η υγεία μπορεί να απειληθεί από τα αυξημένα επίπεδα αυτών των ουσιών στο πόσιμο νερό.

Αναλυτικότερα η επίδραση της όξινης βροχής στο περιβάλλον και στα υλικά:

- Τα φυτά και η άγρια πανίδα στις λίμνες και στα ρεύματα βλάπτονται από την αυξανόμενη οξύτητα του νερού λόγω της όξινης βροχής. Το φαινόμενο αυτό έχει πάρει τεράστιες διαστάσεις στην Κεντρική Ευρώπη και στις Σκανδιναβικές χώρες, στις οποίες ολόκληρες λίμνες έχουν νεκρωθεί διότι η οξίνιση του νερού κατέστρεψε πληθυσμούς ψαριών σε χιλιάδες λίμνες και ρεύματα.

- Η όξινη βροχή και η ρύπανση γενικά προκαλούν στα δασικά δέντρα ελάττωση της αύξησής τους λόγω της βλάβης που προκαλείται στα στομάτια των φύλλων και φυλλόπτωση, με αποτέλεσμα η ζωτικότητα των δέντρων να ελαττώνεται, ελαττώνεται επίσης η αύξησή τους και τελικά έχουμε νέκρωση των δένδρων. Μάλιστα αποδείχθηκε σε χρονιές με μεγάλη ρύπανση και με λιγότερη ίσως συμμετοχή της ξηρασίας, τα δέντρα και κυρίως το κατώτερο τμήμα του δέντρου, παύουν να δημιουργούν ετήσιους δακτυλίους.

- Η δράση της όξινης βροχής στα φυτά και στα δέντρα μπορεί να είναι άμεση, επιδρώντας δηλαδή στο υπέργειο τμήμα του φυτού και προκαλώντας την καταστροφή του, είναι όμως δυνατόν να επιδρά και έμμεσα περνώντας στο ριζικό σύστημα του φυτού μέσω του εδάφους.

- Όταν η όξινη βροχή πέφτει στους δασικούς τάπητες, αλλάζει τα συστατικά τους-το «επίπεδο pH»- του εδάφους. Τα δέντρα λαμβάνουν λιγότερα συστατικά από τη Γη γιατί είναι πολύ όξινη και αυτό δημιουργεί δάση τα οποία είναι πολύ πιο ευαίσθητα στην ξηρασία, στις αρρώστιες και στην προσβολή των εντόμων.

- Η όξινη βροχή μπαίνει στο σύστημα των υπογείων υδάτων και αυξάνει την οξύτητα του πόσιμου νερού μας, το οποίο μπορεί να γίνει επικίνδυνο για την υγεία όλων μας.

- Η όξινη βροχή προσβάλλει κτίρια και μνημεία, διαβρώνοντας τα υλικά με τα οποία έχουν κατασκευαστεί. Επίσης προκαλεί χημική διάβρωση των χρωμάτων διαφόρων υλικών.

- Η όξινη βροχή επιδρά και επί άλλων στοιχείων όπως ο χαλκός, ο μόλυβδος, ο ψευδάργυρος, το χρώμιο, το μαγγάνιο, το βανάδιο.

Όταν η βροχή πέφτει, αποθέτει ενώσεις αζώτου ( $\text{NO}_x$  και  $\text{NH}_3$ ) στο έδαφος, βλάπτοντας τις χερσαίες πηγές οικοσυστημάτων. Όσο η ποσότητα αζώτου στο έδαφος αυξάνεται, τα είδη των φυτών και ο τρόπος που μεγαλώνουν τα δέντρα αλλάζει άλλο τόσο. Γι' αυτόν τον λόγο οι δυναμικές ολόκληρου του οικοσυστήματος μπορούν να καταστραφούν. Στο έδαφος, μερικοί από τους ρύπους (π.χ. αμμωνία, οξείδια του αζώτου) μπορούν αργότερα να αντιδράσουν με το νερό στην επιφάνεια του εδάφους και να ξεκινήσουν μία διαδικασία γνωστή ως ευτροφισμό. Άλλοι ρύποι (π.χ. λεπτά σωματίδια, όζον και βαρέα μέταλλα) συσσωρεύονται απλώς σε χαμηλά υψόμετρα και βλάπτουν την υγεία μας.

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, οι αντιδράσεις των δομικών υλικών με το περιβάλλον έχουν σαν αποτέλεσμα τη διάβρωσή τους. Διάβρωση είναι η προσαρμογή σε μια κατάσταση ισορροπίας των ορυκτών και πετρωμάτων από το πρωταρχικό μέρος της δημιουργίας τους, δηλαδή κάτω από την επιφάνεια της Γης στη σημερινή τους θέση, δηλαδή την επιφάνειά της.

Στην επιφάνεια της Γης όλα τα υλικά και μεταξύ αυτών τα πορώδη όπως το μάρμαρο, «γερνούν» λόγω των διαβρωτικών επιπτώσεων της ατμόσφαιρας, βιόσφαιρας και υδρόσφαιρας. Καθένας από αυτούς τους παράγοντες προκαλεί τον έναν ή και τους δύο

τύπους διάβρωσης δηλαδή τον χημικό και μηχανικό. Η χημική διάβρωση είναι το αποτέλεσμα τριών χημικών αντιδράσεων, της διάλυσης, οξείδωσης και υδρόλυσης. Διάλυση ονομάζεται η επίδραση ενός δυνατού ή αδυνάτου οργανικού ή ανόργανου οξέως στο μάρμαρο με συνέπεια την δημιουργία αλάτων ανάλογων της φύσης του οξέος. Η οξείδωση αναφέρεται στον μετασχηματισμό ορισμένων οξειδίων του σιδήρου μέσα στο μάρμαρο σε άλλα διαφορετικής κρυσταλλικής δομής με συνέπεια την αλλαγή του χρώματός του. Τέλος η υδρόλυση αφορά την μετατροπή ορισμένων ορυκτών που σχηματίζουν πετρώματα σε πηλούς. Η μηχανική διάβρωση χαρακτηρίζεται κυρίως από το σχηματισμό ρωγμών, που προκαλείται από την παρουσία εσωτερικών πιέσεων. Οι πιέσεις αυτές προέρχονται από την αύξηση του όγκου του νερού μέσα στην κρυσταλλική δομή της πέτρας και είναι απόρροια απότομων αλλαγών.

Η όξινη βροχή καταστρέφει κτίρια, μνημεία και αγάλματα κατασκευασμένα από ορυκτό υλικό, που είναι συνήθως ανθρακικό ασβέστιο ( $\text{CaCO}_3$ ) όπως ασβεστόλιθος, μάρμαρο κ.λ.π. Ο μηχανισμός αλλοίωσης του μαρμάρου λόγω ορισμένων ρυπαντών, περιγράφεται ως εξής:

Τα οξείδια του αζώτου, θείου και άνθρακα, που έχουν διαλυθεί στη βροχή, εισχωρούν μέσα στο μάρμαρο έως ένα ορισμένο βάθος. Εκεί αντιδρούν με το ασβέστιο του μαρμάρου και σχηματίζουν άλατα τα οποία παραμένουν στην επιφάνεια. Εάν μέρος αυτού του σώματος των αλάτων είτε αφεθεί μηχανικά είτε διαλυθεί στο νερό της βροχής τότε μεταφέρει μαζί του και υγιές μάρμαρο, εκθέτοντας έτσι νέα επιφάνεια για περαιτέρω διάβρωση. Ο μηχανισμός αυτός είναι ανάλογος αυτού που συμβαίνει στα μάρμαρα της Ακρόπολης και παρουσιάζεται με την χημική αντίδραση



Όταν το θειϊκό οξύ αντιδράσει με το διττανθρακικό ασβέστιο ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ) που έχει σχηματισθεί κατόπιν μιας φυσικής επίδρασης του  $\text{CO}_2$  στο μάρμαρο, δηλαδή αφού έχει πρώτα σχηματισθεί ανθρακικό οξύ, δημιουργείται στρώμα γύψου ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ ) στην επιφάνεια του μαρμάρου το οποίο διατηρεί όλες τις λεπτομέρειες της κατασκευής του γλυπτού. Αν όμως το στρώμα αυτό βρεθεί εκτεθειμένο στο όξινο βρόχινο νερό τότε διαλύεται από αυτό με τα γνωστά αποτελέσματα, δηλαδή τα παραμορφωμένα πρόσωπα, κόμες και πτυχές των φορεμάτων των Καρυάτιδων. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται γυψοποίηση των μαρμάρων, βάσει λιοπόν αυτού του φαινομένου το ανθρακικό ασβέστιο μετατρέπεται σε γύψο, ο οποίος στη συνέχεια ενώνεται με τους υδρατμούς της ατμόσφαιρας ή το νερό της βροχής, φουσκώνει και σκάει, με τελικό αποτέλεσμα την διάβρωση ή την αποσάθρωση του υλικού. Καταστροφές μνημείων εξαιτίας της όξινης βροχής έχουν σημειωθεί σε πάρα πολλές χώρες σε όλο τον κόσμο.

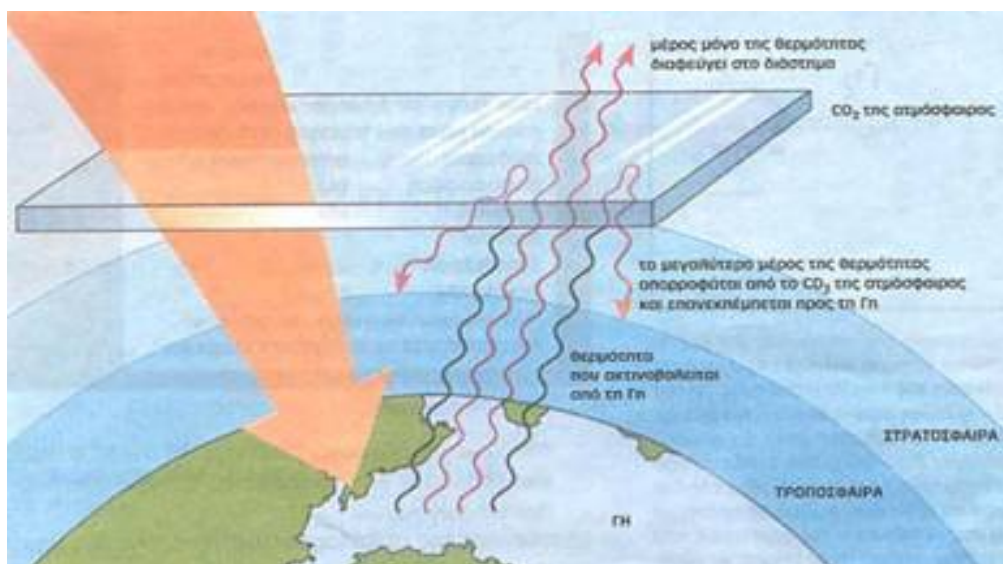
Τέλος, το θειϊκό οξύ αντιδρά και με τις εξωτερικές υαλογραφίες των κτιρίων, καθώς αποχρωματίζει και θαμπώνει το γυαλί.

Αναφορικά με τους τρόπους αντιμετώπισης του φαινομένου αυτού, εκτός από την άμεση αντιμετώπιση του προβλήματος, όπου αυτό είναι δυνατόν, μέσω της ασβέστωσης (δηλαδή της προσθήκης ασβεστίου) για την μείωση της οξύτητας, καταβάλλεται προσπάθεια αντιμετώπισης του αίτιου της όξινης βροχής, δηλαδή της ρύπανσης. Αναπτύσσονται αντιρρυπαντικές τεχνολογίες, χρησιμοποιούνται μη ρυπογόνες μορφές ενέργειας (όπως π.χ. ηλιακή και αιολική αντί για κάρβουνο ή πετρέλαιο) κ.ά.

Επίσης, καθίσταται αναγκαίος ο περιορισμός του διοξειδίου του θείου και των οξειδίων του αζώτου. Τα σημαντικότερα μέτρα προς την κατεύθυνση αυτή περιλαμβάνουν την αποθείωση των καυσαερίων των εργοστασίων και την εφαρμογή καταλύτη καυσαερίων στο αυτοκίνητο. Δηλαδή, με διάφορες προφυλάξεις όπως η χρησιμοποίηση απορροφητικών φίλτρων από τους ιδιοκτήτες των βιομηχανιών καθώς και η χρησιμοποίηση καταλυτικών αυτοκινήτων θα μπορούσε να μειωθεί η εκπομπή των επικίνδυνων αυτών καυσαερίων.

#### 4.3.2. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου

Φαινόμενο του Θερμοκηπίου ονομάζεται η απορρόφηση της υπέρυθρης ακτινοβολίας που εκπέμπει ο ήλιος από την ατμόσφαιρα, με αποτέλεσμα η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας να αυξάνεται. Ένα μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας περνά αναλλοίωτο στην ατμόσφαιρα, φτάνει στην επιφάνεια του εδάφους και ακτινοβολείται σαν μεγάλου μήκους υπέρυθρη ακτινοβολία. Ένα μέρος αυτής απορροφάται από την ατμόσφαιρα, τη θερμαίνει και επανεκπέμπεται στην επιφάνεια του εδάφους. Το φαινόμενο αυτό, που επιτρέπει τη διέλευση της ακτινοβολίας αλλά ταυτόχρονα την εγκλωβίζει, μοιάζει με τη λειτουργία ενός θερμοκηπίου και ο Γάλλος μαθηματικός Fourier το ονόμασε 1822 «Φαινόμενο Θερμοκηπίου». Αποτελεί μια φυσική διεργασία που εξασφαλίζει στη Γη μια θερμοκρασία επιφάνειας εδάφους γύρω στους 15ο C, ενώ η θερμοκρασία θα ήταν -18ο C χωρίς αυτό. Όμως τα τελευταία χρόνια λέγοντας Φαινόμενο Θερμοκηπίου δεν αναφερόμαστε στη φυσική διεργασία, αλλά στην έξαρση αυτής λόγω της ρύπανσης της ατμόσφαιρας από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες.



Εικ.52 Το φαινόμενο του θερμοκηπίου [9]

Τα τελευταία χρόνια οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες (βιομηχανίες, αυτοκίνητα κ.ά.) έχουν αυξήσει σημαντικά τις συγκεντρώσεις των αερίων των κατώτερων στρωμάτων της ατμόσφαιρας («αέρια θερμοκηπίου») με αποτέλεσμα την αύξηση της απορροφούμενης ακτινοβολίας και την επακόλουθη θερμοκρασιακή μεταβολή. Υπολογίζεται ότι η μέση θερμοκρασία της Γης έχει αυξηθεί κατά 0,5 με 0,6 °C από το 1880, λόγω της έξαρσης του

φαινομένου και μέχρι το έτος 2100, εάν δεν ληφθούν μέτρα, η αύξηση της θερμοκρασίας θα είναι από 1,5 έως 4,5 °C.

Τα «αέρια του θερμοκηπίου» είναι περίπου 20 και έχουν όγκο μικρότερο από 1% του συνολικού όγκου της ατμόσφαιρας. Τα σημαντικότερα είναι οι υδρατμοί (H<sub>2</sub>O), το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), το μεθάνιο (CH<sub>4</sub>), το υποξείδιο του αζώτου (N<sub>2</sub>O), οι χλωροφθοράνθρακες (CFCs) και το τροποσφαιρικό όζον (O<sub>3</sub>). Κάθε μεταβολή στις συγκεντρώσεις αυτών των αερίων, διαταράσσει το ενεργειακό ισοζύγιο, προκαλεί μεταβολή της θερμοκρασίας και ως εκ τούτου κλιματικές αλλαγές. Οι υδρατμοί, αν και απορροφούν το 65% της υπέρυθρης ακτινοβολίας, δεν φαίνεται να έχουν επηρεαστεί άμεσα από την ανθρώπινη δραστηριότητα. Αντίθετα, οι συγκεντρώσεις των υπόλοιπων αερίων έχουν μεταβληθεί σημαντικά με σημαντικότερη τη μεταβολή του CO<sub>2</sub>, καθώς αποτελεί αέριο που διαφεύγει στην ατμόσφαιρα με την καύση του πετρελαίου, κάρβουνου και άλλων ορυκτών καυσίμων. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες όχι μόνο εκπέμπουν υψηλές συγκεντρώσεις CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα, αλλά βλάπτουν και την ικανότητα της γης να απορροφά το CO<sub>2</sub> και να το ενσωματώνει στους φυσικούς κύκλους ροής ενέργειας και ύλης, με την καταστροφή των δασών και του φυτοπλαγκτού των ωκεανών. Το πλαγκτόν αποτελεί τον κύριο «απορροφητή» του πλανήτη, καθώς πρόκειται για φυτικούς οργανισμούς που χρησιμοποιούν το CO<sub>2</sub> κατά τη φωτοσύνθεση.

Οι συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι δύσκολο να προεκτιμηθούν, εξαιτίας του γεγονότος ότι η άνοδος της θερμοκρασίας συνδέεται με παράγοντες των οποίων ο ρόλος δεν είναι πλήρως γνωστός. Οι σημαντικότερες συνέπειες είναι:

- Αλλαγή του κλίματος της Γης: Μετακίνηση των ζωνών βροχοπτώσεως, από τον ισημερινό προς τον βορρά και ερημοποίηση του κάτω τμήματος της εύκρατης ζώνης. Αυτό σημαίνει ότι θα πραγματοποιηθούν αλλαγές στους διάφορους τύπους βλάστησης τόσο στις γεωργικές όσο και στις δασικές εκτάσεις. Όσον αφορά την χώρα μας σε περιοχές όπως η Καβάλα, Θάσος, Ηράκλειο, Πύργος, Ζάκυνθος, Κεφαλονιά, από το 1982 και μετά, το ετήσιο ύψος βροχόπτωσης βρίσκεται συνεχώς κάτω από τον μέσο όρο και τα αίτια ίσως θα πρέπει να αναζητηθούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

- Άνοδος της στάθμης των θαλασσών: Οι λόγοι που οδηγούν στο φαινόμενο αυτό είναι η διαστολή των υδάτων που επιφέρει η αύξηση της θερμοκρασίας και η τήξη των πάγων. Μία άνοδος της στάθμης κατά 50 έως 150 εκατοστά θα έχει βαρύτερες συνέπειες, καθώς θα πλημμυρίσουν πολλές περιοχές που βρίσκονται κοντά στο επίπεδο της θάλασσας (οι περισσότερες από αυτές είναι εύφορες και πυκνοκατοικημένες).

- Μείωση των υδάτινων πόρων: Αρνητικές συνέπειες θα δημιουργηθούν από τη μεταβολή του ρυθμού του υδρολογικού κύκλου, ενώ παράλληλα οι ανάγκες άρδευσης και ύδρευσης θα είναι μεγαλύτερες.

- Συμβολή στην εμφάνιση του φαινομένου Ελ Νίνιο: Το φαινόμενο Ελ Νίνιο, δηλαδή η περιοδική αύξηση της θερμοκρασίας των επιφανειακών υδάτων στον κεντρικό και ανατολικό Ειρηνικό ωκεανό, συσχετίζεται από πολλούς επιστήμονες με την αύξηση της θερμοκρασίας. Επιπτώσεις του φαινομένου είναι ασυνήθιστοι άνεμοι, πλημμύρες, ξηρασίες, ενώ αναφέρεται ότι επηρεάζει και τις καιρικές συνθήκες της Μεσογείου, και συγκεκριμένα συνδέεται με τις χαμηλές βροχοπτώσεις στην περιοχή.



• Άμεση επίδραση της θερμοκρασίας: Η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού σε πολλές περιοχές του πλανήτη, αλλά και στην χώρα μας, θα φτάσει σε τέτοια επίπεδα που θα είναι ανυπόφορη για τους ανθρώπους και τους άλλους ζωϊκούς και φυτικούς οργανισμούς. Περισσότερο έντονο θα είναι (ήδη έχει αρχίσει να γίνεται σε πολλές περιοχές) το πρόβλημα στις πόλεις, όπου η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από τον περιβάλλοντα χώρο κατά 0,5-3 °C λόγω της έλλειψης βλάστησης και της μεγαλύτερης απορρόφησης ακτινοβολίας των δομικών υλικών. Δυστυχώς είναι γεγονός ότι οι πόλεις της πατρίδας μας διαθέτουν πολύ μικρή επιφάνεια σε χώρους πρασίνου (Αθήνα 2,8 και Θεσσαλονίκη 2,73 τετραγωνικά μέτρα ανά κάτοικο), ενώ οι ειδικοί προτείνουν τουλάχιστον 15,5 τ.μ. και οι περισσότερες πόλεις τις Μεσευρώπης έχουν 20 τ.μ.

Όσο περισσότερο καθυστερήσει η λήψη των απαιτούμενων μέτρων, τόσο πιά "οδυνηρά" θα είναι. Τα κυριότερα από τα μέτρα που θα πρέπει να ληφθούν είναι:

α) Μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας, για να καλυφθούν οι ανάγκες του συνεχώς αυξανόμενου πληθυσμού της Γης, αλλά παράλληλα να μειωθεί η εκπομπή CO<sub>2</sub> ανά κάτοικο.

β) Αξιοποίηση των καθαρών πηγών ενέργειας όπως η υδραυλική ενέργεια (υδατοπτώσεις, παλίρροιες, κυματισμός), η αιολική, η ηλιακή, η ενέργεια του μεθανίου, ο φωτοβολταϊκός ηλεκτρισμός, και η βιομάζα.

γ) Χρήση φυσικού αερίου.

δ) Περιορισμός των εκπομπών των άλλων αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου (χλωροφθοράνθρακες, όζον κλπ).

ε) Δενδροφυτεύσεις που βοηθούν στην απορρόφηση του CO<sub>2</sub>, συγκρατούν τα εδάφη και ρυθμίζουν τον κύκλο του νερού.

#### 4.3.3. Αιθαλομίχλη -Φωτοχημικό Νέφος (smog)



Εικ.53 Το φαινόμενο της αιθαλομίχλης [10]

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης που αντιμετωπίζουν τα τελευταία χρόνια πολλές αστικές και βιομηχανικές περιοχές του πλανήτη είναι οι υψηλές συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων που παρατηρούνται στην ατμόσφαιρα αυτών. Τα αιωρούμενα σωματίδια μπορούν να επηρεάσουν και να βλάψουν την υγεία των ανθρώπων και των ζώων, να προξενήσουν σημαντικές φθορές στα υλικά, να επηρεάσουν το ισοζύγιο της ηλιακής ακτινοβολίας επιδρώντας σημαντικά στο κλίμα μιας περιοχής και να περιορίσουν την ορατότητα στην ατμόσφαιρα.

Τα αιωρούμενα σωματίδια έχουν σημαντικές επιδράσεις στην υγεία των ανθρώπων, οι οποίες εξαρτώνται από το μέγεθος και τη σύστασή τους. Ειδικότερα, τα PM10 είναι πιθανό να επηρεάσουν το αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου και λόγω του πολύ μικρού τους μεγέθους μπορούν να διεισδύσουν μέχρι τις κυψελίδες των πνευμόνων. Εκεί, κάποια από αυτά μεταβολίζονται ενώ τα υπόλοιπα παραμένουν και μπορεί να διαχυθούν σε άλλα μέρη του σώματος, όπως το λεμφικό σύστημα. Τα σωματίδια τα οποία απομακρύνονται με διάφορες διαδικασίες από το αναπνευστικό σύστημα, εισέρχονται στο πεπτικό σύστημα και αποβάλλονται από τον οργανισμό σε μικρό χρονικό διάστημα. Αν τα σωματίδια αυτά δεν εισέλθουν στο αίμα μέσω του πεπτικού συστήματος δεν έχουν ιδιαίτερη σημασία.

Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει πολλές μελέτες στις οποίες εξετάζονται οι επιπτώσεις των αιωρούμενων σωματιδίων και ειδικότερα των PM10 στην ανθρώπινη υγεία. Κάποιες από αυτές είχαν ως στόχο να διερευνήσουν τη σχέση της συγκέντρωσης των PM10 με την αύξηση της θνησιμότητας και με την εμφάνιση διαφόρων νοσημάτων στους κατοίκους διαφόρων περιοχών του κόσμου. Μία μελέτη που πραγματοποιήθηκε στην πρωτεύουσα της Χιλής, Σαντιάγο, έδειξε ότι υπήρξε σημαντική σχέση μεταξύ της συγκέντρωσης των επιπέδων των PM10 και των επισκέψεων παιδιών και ενηλίκων σε κλινικές που αφορούσαν σε προβλήματα του κατώτερου και του ανώτερου αναπνευστικού συστήματος αντίστοιχα. Επίσης, μια άλλη έρευνα που διεξήχθη στην πρωτεύουσα της Ταϊλάνδης, Μπανγκόκ, συσχέτισε την συγκέντρωση των PM10 με το θάνατο κάποιων κατοίκων. Η συγκεκριμένη έρευνα έδειξε ότι μία αύξηση στην συγκέντρωση των PM10 έστω και κατά μόνο  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  συνδέεται με αύξηση κατά 1-2% των φυσικών θανάτων, με αύξηση κατά 1-2% των θανάτων εξαιτίας καρδιοαγγειακών προβλημάτων και με αύξηση 3-6% των θανάτων λόγω αναπνευστικών προβλημάτων.

Όσον αφορά τις επιδράσεις επί των υλικών, τα μέταλλα, οι πέτρες και οι βαμμένες επιφάνειες φθείρονται όταν εκτίθενται στην ατμοσφαιρική ρύπανση, σε συνδυασμό με την ηλιακή ακτινοβολία, την υγρασία, τη θερμοκρασία και τον άνεμο. Η απόθεση των ρύπων πάνω στις διάφορες επιφάνειες είναι δυνατόν να οδηγήσει στη διάβρωση αυτών και στην ελάττωση της λάμψης τους, είτε άμεσα, είτε έμμεσα προκαλώντας διάφορες χημικές αντιδράσεις με τις παραπάνω συνέπειες.

Η έκθεση των βαμμένων επιφανειών σε οξειδωτικά ή σε σωματίδια καταλήγει σε σημαντικό αποχρωματισμό τους και σε ελάττωση της λάμψης τους. Πάνω από το 50% των σωματιδίων που αποτίθενται σε βαμμένες επιφάνειες είναι σωματίδια με διαστάσεις μεγαλύτερες από  $10 \mu\text{m}$ .

Επίσης, σωματίδια μπορούν να επικαθίσουν στις επιφάνειες μνημείων που είναι από ασβεστόλιθο, ψαμμίτη και μάρμαρο και να προκαλέσουν το μαύρισμα και τη διάβρωσή τους. Οι συνέπειες αυτές είναι πολύ σημαντικές για τα αρχαιολογικά μνημεία, γεγονός που θα έπρεπε να απασχολεί ιδιαίτερα τη χώρα μας, προβληματίζοντας και ευαισθητοποιώντας την Πολιτεία και τους πολίτες.

Θα πρέπει φυσικά κι εδώ να παρατηρήσει κανείς ότι, αν η αποκατάσταση των διαφόρων καταστροφών που παθαίνουν τα υλικά είναι εφικτή, απαιτούνται πολύ σημαντικά χρηματικά ποσά.

Τα αιωρούμενα σωματίδια μπορούν να επηρεάσουν το κλίμα μιας περιοχής επειδή μεταβάλλουν το ισοζύγιο της ηλιακής ακτινοβολίας και επειδή συνεισφέρουν στη δημιουργία νεφών δρώντας ως πυρήνες συμπύκνωσης.

Τα αιωρούμενα σωματίδια έχουν την ιδιότητα να σκεδάζουν και να απορροφούν την ακτινοβολία που φθάνει στη Γη και την ακτινοβολία που φεύγει από τη Γη. Στο ορατό μέρος του φάσματος ο κυρίαρχος μηχανισμός είναι η σκέδαση, ενώ στο υπέρυθρο μέρος του φάσματος ο κυρίαρχος μηχανισμός είναι η απορρόφηση. Κατά τη σκέδαση της ηλιακής ακτινοβολίας που φθάνει στη Γη από τα αιωρούμενα σωματίδια, ένα μέρος αυτής επανεκπέμπεται πίσω στο διάστημα, οπότε ελαττώνεται η ηλιακή ακτινοβολία που φθάνει στη Γη, με αποτέλεσμα την ψύξη της. Αντίθετα, όταν τα αιωρούμενα σωματίδια απορροφούν την ηλιακή ακτινοβολία, είτε αυτή που φθάνει στη Γη, είτε αυτή που αντανakλάται από τη Γη, δρουν όπως και τα θερμοκηπιακά αέρια, επιδεινώνοντας το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Με τους δύο τρόπους που περιγράφηκαν παραπάνω γίνεται αντιληπτή η άμεση επίδραση των αιωρούμενων σωματιδίων στο ισοζύγιο της ηλιακής ακτινοβολίας και επομένως στο κλίμα μιας περιοχής.

Η ψύξη της Γης που προκαλείται λόγω της επανεκπομπής στο διάστημα μέρους της ηλιακής ακτινοβολίας που φθάνει στη Γη από τα αιωρούμενα σωματίδια μπορεί να αντισταθμίσει ένα μεγάλο μέρος της θέρμανσης της Γης λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου. Το παραπάνω συμπέρασμα εξάγεται αν κάποιος στηριχθεί αποκλειστικά σε μαθηματικούς υπολογισμούς. Αν όμως εξετάσει και τις φυσικές παραμέτρους, τότε ένα τέτοιο συμπέρασμα είναι τελείως λανθασμένο, αφού:

- Τα θερμοκηπιακά αέρια εκπέμπονται συνεχώς παγκοσμίως, ενώ οι συγκεντρώσεις των αιωρούμενων σωματιδίων ποικίλουν σημαντικά σε χώρο και χρόνο.
- Η σκέδαση της ηλιακής ακτινοβολίας από τα θερμοκηπιακά αέρια παρατηρείται κατά την διάρκεια και της ημέρας και της νύχτας, ενώ η σκέδαση της ηλιακής ακτινοβολίας από τα αιωρούμενα σωματίδια που συνοδεύεται από επανεκπομπή παρατηρείται μόνο την ημέρα.
- Η σκέδαση της ηλιακής ακτινοβολίας από τα αιωρούμενα σωματίδια εξαρτάται με πολύπλοκο τρόπο από την γωνία του ήλιου, την σχετική υγρασία, το μέγεθος και την συγκέντρωση των σωματιδίων και την ανακλαστικότητα του εδάφους.
- Ο μέγιστος χρόνος παραμονής στην ατμόσφαιρα των αιωρούμενων σωματιδίων είναι λίγες εβδομάδες, ενώ των θερμοκηπιακών αερίων είναι αιώνες.

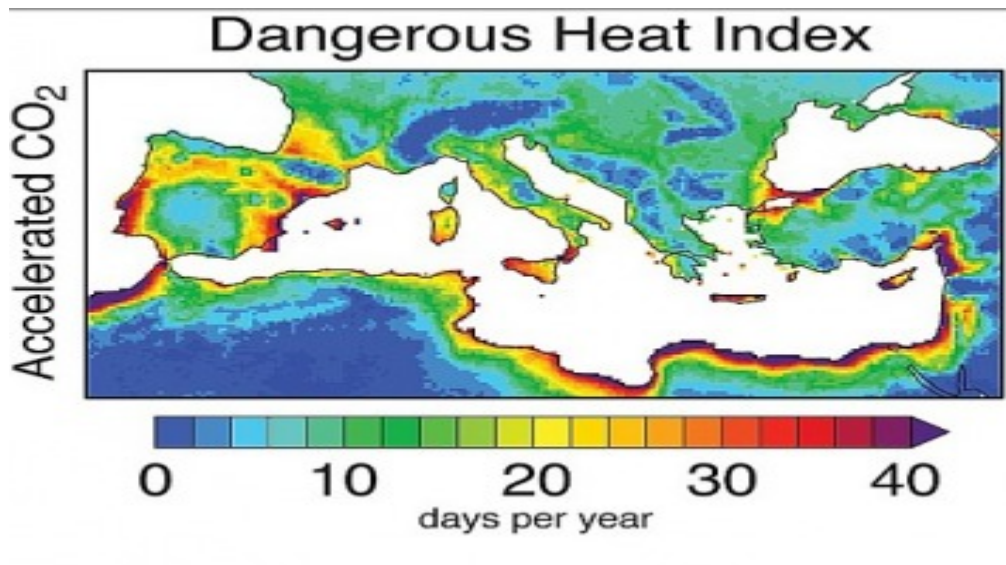
Επιπρόσθετα, τα αιωρούμενα σωματίδια παίζουν σημαντικό ρόλο στον σχηματισμό των νεφών και αν η ατμόσφαιρα ήταν απαλλαγμένη από αυτά, αυτός δεν θα ήταν δυνατός. Τα σωματίδια μεγαλώνουν αυθόρμητα και δρουν ως πυρήνες συμπύκνωσης, όταν η ατμόσφαιρα υπερκορεστεί από υδρατμούς.

Τέλος, η ορατότητα στην ατμόσφαιρα, δηλαδή η μέγιστη απόσταση στην οποία μπορεί να διακρίνει κανείς ένα αντικείμενο την ημέρα, επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, όπως είναι οι οπτικές ιδιότητες της ατμόσφαιρας, η ποσότητα και η κατανομή του φωτός, τα χαρακτηριστικά του αντικειμένου που θέλει κάποιος να δει και οι ιδιότητες του ματιού.

Ένας ακόμη παράγοντας που οδηγεί στην μείωση της ορατότητας στην ατμόσφαιρα είναι η ατμοσφαιρική ρύπανση. Πιο συγκεκριμένα, τα αιωρούμενα σωματίδια της ατμόσφαιρας που βρίσκονται ανάμεσα στον παρατηρητή και στο παρατηρούμενο αντικείμενο, σκεδάζουν το φως προκαλώντας εξασθένηση της έντασής του. Έτσι, μειώνεται η αντίθεση μεταξύ του αντικειμένου και του φόντου του με αποτέλεσμα να μειώνεται η ικανότητα να δει ο παρατηρητής καθαρό το αντικείμενο, μειώνεται δηλαδή η ορατότητα.

#### 4.3.4. Θερμική Ρύπανση Υδάτων

Θερμική ρύπανση είναι η αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα ή του νερού από ανθρωπογενείς δραστηριότητες, άμεσες ή έμμεσες. Περισσότερο σοβαρή και με άμεσες συνέπειες είναι η θερμική ρύπανση των νερών, με την απελευθέρωση ποσοτήτων ενέργειας με τη μορφή ραδιενεργού ακτινοβολίας και θερμότητας σε τέτοιο βαθμό που να επιδρούν στα υδάτινα οικοσυστήματα. Οι κυριότερες μορφές υδάτινων πόρων που είναι επιρρεπείς στη μόλυνση είναι τα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα. Τα επιφανειακά ύδατα περιλαμβάνουν τα ποτάμια, τις λίμνες και τους ωκεανούς, καλύπτοντας το μεγαλύτερο μέρος της επιφάνειας της γης. Τα υπόγεια ύδατα είναι αποθέματα νερού που βρίσκονται σε κάποιο βάθος, κάτω από μια ορισμένη στάθμη, σε μεγάλες φυσικές δεξαμενές, σε πετρώματα ή εδάφη ή σε γεωλογικούς σχηματισμούς που είναι πλήρως διαποτισμένοι με νερό.



Εικ.54 Η θερμική ρύπανση στην Μεσόγειο [11]

Η μεταβολή της θερμοκρασίας των υδάτινων όγκων γίνεται βεβαίως σε κάποιο βαθμό φυσικά, με την αλλαγή των εποχών. Εκείνο που ανησυχεί είναι οι αλλαγές της θερμοκρασίας από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Συγκεκριμένα οι σημαντικότερες πηγές ρύπανσης για τους ποταμούς και τις λίμνες είναι οι γεωργικές δραστηριότητες, οι αστικές απορροές του νερού των καταιγίδων, η ξύλευση των δασών και τα ιδιωτικά αποχετευτικά συστήματα. Στις γεωργικές δραστηριότητες συμπεριλαμβάνεται η διάβρωση του

επιφανειακού εδάφους, τα φυτοφάρμακα και τα λιπάσματα. Στις αστικές απορροές του νερού των καταιγίδων περιέχεται πλήθος ρύπων και ιδιαίτερα εμφανίζονται μεγάλες ποσότητες μολύβδου. Η υπερβολική ξύλευση των δασών εμπλέκεται στη διάβρωση του εδάφους μειώνοντας έτσι το σκιώδες κάλυμμα έχοντας ως αποτέλεσμα τη σοβαρή επίπτωση της θερμοκρασίας των συνήθως σκιασμένων ρευμάτων. Τέλος, τα ιδιωτικά αποχετευτικά συστήματα στο μεγαλύτερο ποσοστό απορρέουν χωρίς καμία επεξεργασία.

Κατά την οδηγία 2008/56/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Ιουνίου 2008 ορίζεται η ωκεάνια ρύπανση ως «η άμεση ή έμμεση εισαγωγή ουσιών ή ενεργειών στο θαλάσσιο περιβάλλον ως αποτέλεσμα ανθρωπίνων δραστηριοτήτων, μεταξύ των οποίων και ανθρωπογενής υποθαλάσσιος θόρυβος, οι επιπτώσεις του οποίου είναι ή πιθανόν να είναι αρκούντως επιβλαβείς για τους ζωντανούς οργανισμούς και τα θαλάσσια οικοσυστήματα, οδηγώντας ιδίως στην απώλεια βιοποικιλότητας, να θέτουν σε κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία, να εμποδίζουν τις θαλάσσιες δραστηριότητες όπως η αλιεία, ο τουρισμός και η αναψυχή καθώς και άλλες θεμιτές χρήσεις της θάλασσας, να υποβαθμίζουν ποιοτικά τη χρήση του θαλάσσιου νερού και να αμαυρώνουν τα θέλητρα του ή, γενικότερα, να υποβαθμίζουν την αειφόρο χρήση των θαλάσσιων αγαθών και υπηρεσιών» (Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2008). Οι κυριότερες πηγές ρύπανσης των θαλάσσιων υδάτων είναι οι διαρροές πετρελαίου και η απόρριψη λυμάτων και αποβλήτων. Ελάχιστες είναι οι εξαιρέσεις όπου επιτρέπεται η απόρριψη βιομηχανικών αποβλήτων στους ωκεανούς. Μονάχα η διάθεση της λάσπης από εργασίες εκβάθυνσης επιτρέπεται ως απόρριψη αποβλήτων στις θάλασσες εάν και εφόσον υπόκειται σε ειδικές ρυθμίσεις και πραγματοποιείται κατά περίπτωση.

Βεβαίως, μερικοί υποστηρίζουν, και είναι σωστό σε ορισμένες περιπτώσεις, ότι το θερμό νερό μπορεί να είναι ευεργετικό (thermal enrichment). Για παράδειγμα, καλλιέργειες που κινδυνεύουν να παγώσουν τη νύχτα μπορούν να ψεκαστούν με θερμό νερό, ενώ μπορεί να βοηθηθεί η ανάπτυξη ιχθυοκαλλιεργειών. Προφανώς, τα αρνητικά αποτελέσματα υπερτερούν κατά πολύ των θετικών.

Η θερμική ρύπανση των νερών προκαλείται κυρίως από τη διάθεση θερμών νερών που χρησιμοποιήθηκαν στα συστήματα ψύξης θερμικών και πυρηνικών σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ισχύος και άλλων βιομηχανιών. Άλλες πηγές θερμικής ρύπανσης είναι η διάβρωση του εδάφους και η αποδόσωση κοντά στις ακτές (λόγω της μεγαλύτερης απορρόφησης της ηλιακής ακτινοβολίας από το θολό νερό), οι οποίες είναι έμμεσες πηγές, και οι αποστραγγίσεις νερών από κτήρια και ασφαλτοστρωμένους δρόμους και πεζοδρόμια, τα οποία γίνονται θερμότερα από το έδαφος. Η αυξημένη θερμοκρασία των νερών μειώνει τη συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου, επιδρά στην ανάπτυξη και την αναπαραγωγική διαδικασία πολλών υδάτινων ειδών, μπορεί να προκαλέσει ασθένειες ακόμη και το θάνατο ψαριών λόγω του θερμικού αιφνιδιασμού (thermal shock) και επιδρά στη χλωρίδα των οικοσυστημάτων (με την είσοδο νέων ειδών και με την αύξηση ορισμένων φυκών και τη δημιουργία αναερόβιων συνθηκών). Συγχρόνως τα θερμά ρεύματα νερού περιέχουν συχνά ρυπαντές που επιδρούν άμεσα στο υδάτινο οικοσύστημα.

Οι υδάτινοι ρύποι διαχωρίζονται σε σωρευμένους και μη σωρευμένους. Οι σωρευμένοι ρύποι είναι εκείνοι που δεν μπορούν να απορροφηθούν, ή απορροφούνται ελάχιστα από το περιβάλλον. Οι μη σωρευμένοι ρύποι είναι εκείνοι όπου απορροφούνται σε κάποιο βαθμό. Όταν η απορροφητική ικανότητα του περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη συγκριτικά από το ρυθμό απελευθέρωσης αποβλήτων, τότε δεν υφίσταται συσσώρευση ρύπων. Ένας τύπος μη σωρευμένου ρύπου που καταλήγει σε υδάτινους αποδέκτες ονομάζεται

αποδομούμενος επειδή αποσυντίθεται η διασπάται στα συστατικά του μέρη μέσα στο νερό. Παράδειγμα αποδομούμενων αποβλήτων είναι τα οργανικά υπολείμματα τα οποία αποσυντίθεται από τα βακτήρια που ζουν σε υδάτινο περιβάλλον.

Ένας άλλος τύπος μη σωρευμένου ρύπου είναι η θερμική ρύπανση που προκαλείται από τη διοχέτευση θερμότητας σε έναν υδάτινο αποδέκτη. Οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις και οι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας αποτελούν παράδειγμα θερμικής ρύπανσης των υδάτων μιας και χρησιμοποιούν επιφανειακά νερά ως ψυκτικό μέσο και διοχετεύουν θερμό νερό σε έναν υδάτινο αποδέκτη.

Άλλοι τύποι μη σωρευμένων ρύπων είναι το άζωτο και το φώσφορο που παρ'ότι είναι θρεπτικά στοιχεία ευθύνονται για τον πολλαπλασιασμό των φυκιών κι άλλων υδρόφυτων μειώνοντας έτσι τόσο την περιεκτικότητα του οξυγόνου στο νερό, όσο την όσφρηση, τη γεύση και την αισθητική των ανθρώπων. Οι λίμνες που περιέχουν υψηλές ποσότητες θρεπτικών συστατικών ονομάζονται ευτροφικές.

Οι μολυσματικοί οργανισμοί αποτελούν έναν ακόμη τύπο μη σωρευμένων ρύπων όπως τα βακτήρια και οι ιοί. Τα οικιακά και ζωικά απορρίμματα και τα βιομηχανικά απόβλητα, όπως η συσκευασία κρέατος, μεταφέρουν στα επιφανειακά νερά και διεισδύουν στα υπόγεια ύδατα μολυσματικούς οργανισμούς.

Οι σωρευμένοι ρύποι αποτελούν τις πιο προβληματικές περιπτώσεις ρύπανσης και αυτό γιατί καμιά φυσική διεργασία δεν μπορεί να τους απομακρύνει ούτε να τους μετασχηματίσει. Οι ανόργανες χημικές ουσίες και τα μέταλλα, κυρίως τα βαρέα μέταλλα όπως ο μόλυβδος, το κάδμιο και ο υδράργυρος είναι τα πιο επικίνδυνα επιφέροντας ακόμα και τον θάνατο. Στην Ιαπωνία κατά καιρούς παρουσιάζονται ακραία παραδείγματα δηλητηρίασης από τέτοια μέταλλα. Τέτοιου είδους παραδείγματα είναι η νόσος Minamata και η νόσος Itaitai, όπου έκαναν την εμφάνισή τους στην Ιαπωνία προκαλώντας έντονο προβληματισμό στους επιστήμονες έως ότου ανακαλύψουν την πηγή προέλευσής τους. Οι σωρευμένοι ρύποι σε τροφικές αλυσίδες είναι δύσκολο να παρακολουθηθούν μιας και χρειάζεται δειγματοληψία τόσο από το υδάτινο περιβάλλον, όσο και από τον ιστό των μελών της τροφικής αλυσίδας. Το μέγεθος της τοξικής ρύπανσης δεν είναι δυνατόν να μετρηθεί με τους δείκτες **BOD5** και **SOD**. Ο δείκτης BOD5 (Biochemical Oxygen Demand) μετρά το οργανικό φορτίο των λυμάτων και ρυπασμένων υδάτινων σωμάτων στις πρώτες πέντε μέρες του πειράματος σε θερμοκρασία 20°C. Ο δείκτης SOD ή COD 13 (Chemical Oxygen Demand) μετρά επιπλέον και τη μη βιοδιασπάσιμη οργανική ύλη και χρησιμοποιείται αντί του BOD ή και συμπληρωματικά. Μερικά γεωργικά φάρμακα που εμπριέχουν βαρέα μέταλλα και τοξικές φαινόλες καταλήγουν σε αστικά, γεωργικά και βιομηχανικά απόβλητα. Η χρήση τους στοχεύει στην εντατικοποίηση των καλλιεργειών για αύξηση της παραγωγής αλλά επιφέρει σημαντική αύξηση της ρύπανσης τόσο των υπογείων όσο και των επιφανειακών υδάτων. Στην Ελλάδα η συνολική κατανάλωση φυτοφαρμάκων έχει αυξηθεί κατά 23% την δεκαετία του 90.

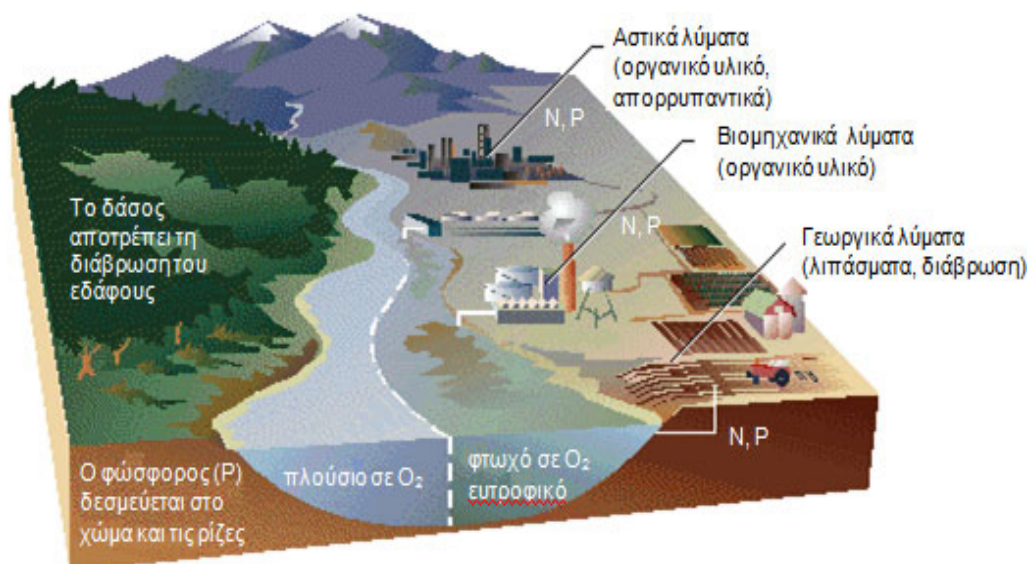
#### 4.3.5. Ευτροφισμός

Όταν θρεπτικά άλατα εισέρχονται σε έναν υδάτινο αποδέκτη οδηγούν σε αυξημένη ανάπτυξη αυτότροφων οργανισμών, υπό την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχουν τοξικές



ενώσεις και ότι ο φωτισμός είναι επαρκής. Αυτή η αύξηση των θρεπτικών είναι δυνατό να έχει θετικά αποτελέσματα οπότε το φαινόμενο ονομάζεται *εμπλουτισμός*. Όταν όμως συμβαίνει υπερβολική ανάπτυξη των θρεπτικών αλάτων και ακολουθεί υψηλή ανάπτυξη της φυτικής βιομάζας, λαμβάνοντας υπόψη και τις επιδράσεις της ανάπτυξης αυτής στο σύνολο του μεταβολισμού των φυσικών υδάτων, τότε το φαινόμενο ονομάζεται **ευτροφισμός** (ανθρωπογενείς).

Το πρωτογενές αποτέλεσμα της αυξημένης ποσότητας του αζώτου και του φωσφόρου στα υδάτινα οικοσυστήματα είναι η αύξηση των φυκών. Το δευτερογενές αποτέλεσμα είναι η αποσύνθεση της νεκρής οργανικής ύλης (π.χ. μακρο- και μικρο- φύκη) και των ανθρωπογενών οργανικών ενώσεων. Η αποσύνθεση της οργανικής ύλης απαιτεί την κατανάλωση οξυγόνου με αποτέλεσμα την μείωση της διαθεσιμότητάς του, έως την επικράτηση αναερόβιων συνθηκών στο ίζημα και στην τελική απελευθέρωση υδρόθειου.



Εικ.55 Το φαινόμενο του ευτροφισμού [12]

Ευτροφισμός που προκαλείται από ανοδικές κινήσεις του νερού και την παροχή θρεπτικών από ποταμούς (υπό την προϋπόθεση ότι αυτοί δεν είναι ρυπασμένοι) αναφέρεται ως *φυσικός ευτροφισμός*.

Ο *ανθρωπογενής ευτροφισμός* είναι το αποτέλεσμα της ρύπανσης από λύματα και σχετικά βιο-αποικοδομούμενα απόβλητα, αγροτικά λιπάσματα και την επιβαρημένη ατμόσφαιρα. Συχνά αυτοί οι ρύποι αναμειγνύονται σε ποταμούς οι οποίοι ήδη διαθέτουν φυσικό απόθεμα θρεπτικών.

Μία ευρύτερη οικολογική επισκόπηση του φαινομένου φανερώνει μια βασική διαφορά μεταξύ των δύο κατηγοριών η οποία συνδέεται κυρίως με την έννοια του χρόνου :

- φυσικός ευτροφισμός είναι σχετικώς αργή διαδικασία (κλίμακα χρόνου 100 έτη) και αυτό επιτρέπει την εξελικτική προσαρμογή των οικοσυστημάτων σε αυξημένα τροφικά επίπεδα.

- ανθρωπογενής ευτροφισμός εισάγει την έννοια της απρόσμενης μεταβολής (κλίμακα χρόνου 10 έτη ή λιγότερο) και επομένως είναι μη αναστρέψιμη εκτροπή από την ισορροπία, το οικοσύστημα τότε λειτουργεί υπό πίεση και είναι πιθανή η σημαντική βλάβη του (θαλάσσιο περιβάλλον, ποτάμια, λίμνες).

Υπάρχουν τρεις κατηγορίες τροφικής κατάστασης που χαρακτηρίζει μια περιοχή :

- *ολιγότροφη* - χαμηλή συγκέντρωση θρεπτικών και χαμηλή πρωτογενής παραγωγικότητα,
- *μεσότροφη* – μέση συγκέντρωση θρεπτικών και μέση πρωτογενής παραγωγικότητα,
- *εύτροφη* – υψηλή συγκέντρωση θρεπτικών και υψηλή πρωτογενής παραγωγικότητα.

Σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση της UNESCO ειδικότερα στη Μεσόγειο διακρίνονται οι εξής κατηγορίες :

- *Μέσος παράλιος ευτροφισμός* : είναι η συνηθέστερη μορφή στις περισσότερες περιοχές της Μεσογείου κοντά σε αστικά συγκροτήματα και τουριστικά θέρετρα. Κυριαρχούν νιτρόφιλα είδη του γένους *Ulva*.
- *Εντοπισμένα έντονα εύτροφα συστήματα* : λιμνοθάλασσες, κλειστές κόλποι και λιμάνια όπου υπάρχει συνεχής είσοδος θρεπτικών και περιορισμένη ανανέωση του νερού που ευνοούν την ανάπτυξη του φαινομένου (π.χ. Σαρωνικός).
- *Εκτεταμένος ευτροφισμός* : όπως εκδηλώνεται στον κόλπο της Λυών και στο δέλτα του Πο.

#### 4.3.5.1. Αίτια του φαινομένου

Αντιθέτως με τα φυτά της ξηράς και με ορισμένα φυτά γλυκών υδάτων των οποίων η ανάπτυξη και η αναπαραγωγή μπορεί να περιορίζονται από τη μειωμένη διαθεσιμότητα βασικών στοιχείων (C, H, O, N, S, Si, P, Mg, K και Ca), τα θαλάσσια μακροφύκη και μακρόφυτα είναι εκτεθειμένα σε επαρκή ποσότητα των περισσότερων στοιχείων εκτός από τα N, P. Οι αυξημένες ποσότητες φωσφόρου κυρίως απειλούν τα οικοσυστήματα γλυκών νερών, ενώ το άζωτο επιδρά αρνητικά στη θάλασσα.

Ο φώσφορος εμφανίζεται στο υδάτινο περιβάλλον με τη μορφή σωματιδίων, κολλοειδών και διαλυμένων ανόργανων και οργανικών μορφών. Τα ορθο-φωσφορικά άλατα είναι η προτιμώμενη μορφή από τα φύκη, όμως η ικανότητα να χρησιμοποιούνται άλλες μορφές, όπως πολυ-φωσφορικά και διαλυμένος οργανικός φώσφορος, είναι επίσης διαδεδομένη. Έτσι, σε ρυπασμένα περιβάλλοντα, οργανικός φώσφορος και πολυ-φωσφορικά από τα

απορρυπαντικά, είναι δυνατόν να ευθύνονται για την ανάπτυξη φυκών, όταν η συγκέντρωση των ορθο-φωσφορικών είναι μειωμένη.

Η πιο διαδεδομένη μορφή αζώτου στη θάλασσα είναι το διαλυμένο μοριακό άζωτο ( $N_2$ ), του οποίου η συγκέντρωση είναι σχεδόν δεκαπλάσια από το συνολικό ποσό σωματιδιακού και διαλυμένου αζώτου. Παρόλα αυτά το άζωτο με αυτή τη μορφή δε συμμετέχει σε βιολογικές διαδικασίες εκτός από την περίπτωση δέσμευσής του από βακτήρια και μερικά κυανοβακτήρια.

Γενικά, οι συγκεντρώσεις στη Μεσόγειο είναι 0,1  $\mu\text{mol/L}$  για τα  $N-NO_3$ , 0,5  $\mu\text{mol/L}$  για τα αμμωνιακά και 0,1  $\mu\text{mol/L}$  για τα  $N-NO_2$ . Σε περιπτώσεις εύτροφων περιοχών οι συγκεντρώσεις παρουσιάζονται συνήθως τουλάχιστον διπλασιασμένες και σε περιπτώσεις εύτροφων υδάτων κοντά σε ακτές πέντε φορές μεγαλύτερες. Σε περιοχές οι οποίες δέχονται απ'ευθείας αστικά απόβλητα ή απόβλητα αναμειγμένα με νερά ποταμών, οι συγκεντρώσεις είναι κατά κανόνα πολύ υψηλότερες και φτάνουν για τα νιτρικά 35  $\mu\text{mol/L}$  και τα αμμωνιακά 20  $\mu\text{mol/L}$ .

Λαμβάνοντας υπόψη την oligοτροφική κατάσταση της Μεσογείου, ο αποφασιστικός ρόλος του φωσφόρου ως περιοριστικού παράγοντα της πελαγικής παραγωγικότητας, φαίνεται αδιαμφισβήτητος: ο λόγος N:P είναι κατά κανόνα σημαντικά υψηλότερος από την ιδανική τιμή αφομοίωσης (N:P=16:1), συνήθως δε πάνω από 19:1. Όμως υπάρχουν ενδείξεις διμορφικού περιορισμού και πειραματικά δεδομένα που φανερώνουν ότι το άζωτο αποτελεί περιοριστικό παράγοντα, ειδικά κατά την χειμερινή περίοδο. Υπερευτροφικά νερά, ασχέτως από το αν εμπλουτίζονται από ανθρωπογενείς εισροές ή νερά ποταμών, δέχονται σχετικά σταθερές ποσότητες φωσφόρου σε επίπεδα που πλησιάζουν τις ευνοϊκές για την ανάπτυξη φυτοπλαγκτού σε συνθήκες ευτροφισμού (δηλ. πάνω από 0,3-0,5  $\mu\text{mol/L P-PO}_4$ ). Έτσι αν και φαίνεται αναμενόμενο ότι το άζωτο θα είναι περιοριστικός παράγοντας αυτό δεν έχει αποδειχθεί πειραματικά στη Μεσόγειο αν και είναι γνωστό για άλλες θαλάσσιες περιοχές.

#### 4.3.5.2. Πηγές θρεπτικών συστατικών

Κατά την εξέταση των πηγών των θρεπτικών συστατικών, είναι αναγκαίο να γίνεται διαχωρισμός μεταξύ σημειακών και διάχυτων πηγών. Οι έξοδοι οικιστικών λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων είναι σημαντικές σημειακές πηγές, ενώ αντιθέτως αστικές απορρίψεις στην ατμόσφαιρα και αποθέσεις, από γεωργικές δραστηριότητες εντός της λεκάνης απορροής και από ιζήματα, χαρακτηρίζονται διάχυτες πηγές. Όσον αφορά τους ποταμούς, τα εισερχόμενα φορτία θρεπτικών συστατικών προέρχονται και από τα δύο είδη πηγών. Πάντως η διάκριση μεταξύ διάχυτων και σημειακών πηγών δεν είναι πάντοτε ευκρινής, καθώς η κλίμακα, υπό την οποία προσδιορίζονται, καθορίζει τι είδους είναι κάθε μία.

Οι γεωργικές δραστηριότητες αντιπροσωπεύουν την ουσιαστικότερη διάχυτη πηγή θρεπτικών συστατικών, και τα φορτία που προέρχονται από αυτές αντανakλούν την έντασή τους, καθώς και τις υδρολογικές συνθήκες που επικρατούν στη λεκάνη απορροής. Τα φορτία, που καταλήγουν στη θάλασσα μέσω της επιφανειακής ροής, σχετίζονται με τη ροή καθώς και με τις συνθήκες που επικρατούν πριν τις έντονες βροχοπτώσεις (π.χ. διάρκεια ξηρασίας). Αυτά τα σύντομα φαινόμενα συχνά παίζουν σημαντικό ρόλο στην εκδήλωση του φαινομένου του ευτροφισμού και έτσι είναι σημαντικός ο ποσοτικός προσδιορισμός των φορτίων θρεπτικών που συνεισφέρουν καθώς και το συνολικό ποσό N και P που

προέρχονται από τις διάχυτες πηγές για περίοδο τουλάχιστον ενός έτους ή/και περισσότερο. Αντιθέτως με τις διάχυτες πηγές, ο προσδιορισμός των φορτίων των θρεπτικών συστατικών από τις σημειακές πηγές είναι άμεσος. Η ποσότητα των θρεπτικών συστατικών από τα οικιστικά λύματα είναι συνάρτηση του πληθυσμού καθώς και του βαθμού επεξεργασίας τους.

### *Ατμόσφαιρα*

Εξετάζοντας τον κύκλο του φωσφόρου, η ατμόσφαιρα παίζει μικρό αλλά όχι ασήμαντο ρόλο συνεισφέροντας σε ποσοστό 1-2% του συνολικού ποσού του εισαγόμενου φωσφόρου. Οι ενώσεις του αζώτου ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ , εκτός του αερίου  $\text{N}_2$ ) που εισέρχονται στην ατμόσφαιρα μέσω της βροχής είναι σχεδόν δεκαπλάσιες (8-18%). Το ποσό των οξειδίων του αζώτου είναι αρκετά αυξημένο σε περιοχές με ατμοσφαιρική ρύπανση (αστικές-βιομηχανικές περιοχές).

### *Ποταμοί και επιφανειακά νερά*

Αν και οι περισσότεροι από τους ποταμούς, που εκβάλλουν στην Μεσόγειο, είναι ρυπασμένοι, οι τυπικές φυσικές συγκεντρώσεις θρεπτικών συστατικών τους είναι 0,01-0,05  $\text{mg/dm}^3$  P- $\text{PO}_4$  και 0,1-0,6  $\text{mg/dm}^3$  N (κυρίως νιτρικά) και ενδεχομένως να αυξάνονται σημαντικά, αφού οι ποταμοί πρακτικά συλλέγουν το σύνολο των επιφανειακών νερών που προέρχονται από τις καλλιεργούμενες εκτάσεις, τα όμβρια και τα οικιστικά λύματα αστικών περιοχών και τα διάφορα βιομηχανικά απόβλητα.

### *Βοθρολύματα*

Το ποσό των αποβλήτων του αποχετευτικού συστήματος αυξάνεται συνεχώς και η σύστασή τους δεν είναι μόνο ανθρωπογενής αλλά περιλαμβάνει και διάφορα άλλα άχρηστα συστατικά των αστικών περιοχών κυρίως απορρυπαντικά, τα οποία περιέχουν σημαντικό ποσό P. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την διαμόρφωση του λόγου N:P σε 4:1.

### *Βιομηχανικά απόβλητα*

Τα βιομηχανικά απόβλητα, τα οποία είναι τις περισσότερες φορές οργανικά, συνεισφέρουν σημαντικές ποσότητες θρεπτικών συστατικών, με σημείο αναφοράς τα ποτάμια και τις αποστραγγιστικές τάφρους.

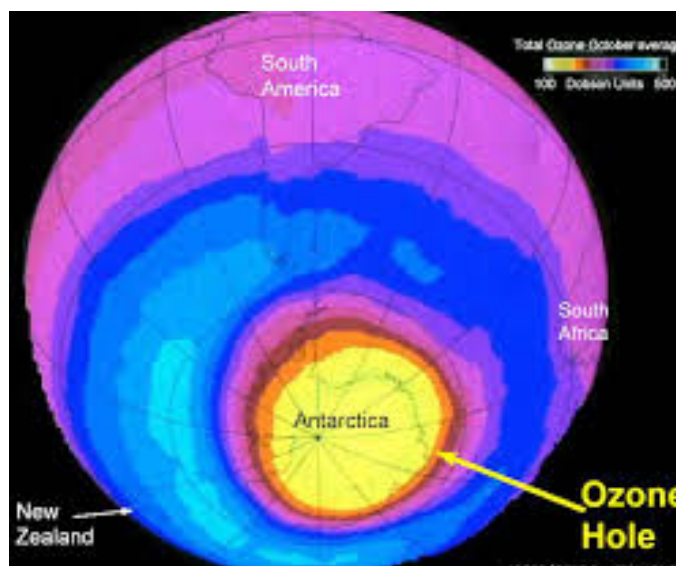
Στην περιοχή της Μεσογείου, οι κύριες πηγές ευτροφισμού είναι το άζωτο και ο φωσφόρος τα οποία προέρχονται από απορροές των γεωργικών εκτάσεων, την ατμοσφαιρική εναπόθεση, χοιροστάσια, πτηνοτροφεία, η αστικοποίηση των παράκτιων περιοχών και ο τουρισμός.

#### *4.3.6. Αραίωση της στοιβάδας του Όζοντος*

Το ατμοσφαιρικό όζον δημιουργείται από την επίδραση της υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας πάνω στο οξυγόνο της ατμόσφαιρας. Το ίδιο το αέριο απορροφά έντονα την υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία και προστατεύει τους ζωντανούς οργανισμούς της γης από

την έκθεσή τους στην καταστρεπτική αυτή ακτινοβολία η οποία μπορεί να δημιουργήσει σοβαρές διαταραχές στο γενετικό υπόβαθρο.

Για να περιγράψουμε τις βιολογικές συνέπειες της υπεριώδους ακτινοβολίας είναι χρήσιμο να την χωρίσουμε σε τρεις ζώνες: UV-C (100-280nm), UV-B (280-315nm) και UV-A (315-400nm). Το σύνολο της UV-C απορροφάται στην ανώτερη ατμόσφαιρα από τα μόρια οξυγόνου και όζοντος. Από την άλλη πλευρά ένα μέρος της UV-A και σε μικρότερο βαθμό της UV-B μπορεί να διεισδύσει μέχρι το έδαφος. Αυξημένη έκθεση στην UV-B ακτινοβολία μπορεί να δημιουργήσει σοβαρές βλάβες στα οικοσυστήματα και τον άνθρωπο όπως καρκίνο του δέρματος, καταρράκτη στους οφθαλμούς και εξασθένιση του ανθρώπινου ανοσοποιητικού συστήματος. Πιστεύεται ότι μια μόνιμη μείωση του στρατοσφαιρικού όζοντος της τάξης του 1% μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της τάξης του 2% των περιπτώσεων καρκίνου του δέρματος πλην του μελανώματος. Η UV-A ακτινοβολία είναι λιγότερο επικίνδυνη και είναι απαραίτητη στον άνθρωπο.



Εικ.56 Αραίωση της στοιβάδας του Όζοντος [13]

Το 90% του στρώματος του όζοντος βρίσκεται σε ύψος μεταξύ 19 και 23 km και περιβάλλει την Γη εδώ και τρία περίπου δισεκατομμύρια χρόνια. Η διατήρησή του οφείλεται στην εξισορρόπηση των μηχανισμών παραγωγής με τους μηχανισμούς καταστροφής. Ήδη από το 1970 ορισμένοι επιστήμονες έδειξαν ότι το στρώμα του όζοντος μπορεί να διαταραχθεί και να αραιώσει σημαντικά από ανθρώπινες δραστηριότητες. Οι πρώτες αυτές έρευνες εστιαζόταν κυρίως στις υπερηχητικές πτήσεις αεροπλάνων στη στρατόσφαιρα. Οι εκπομπές οξειδίων του αζώτου από αυτές τις πτήσεις μπορούν να ενισχύσουν την καταστροφή του όζοντος. Τα επόμενα χρόνια η έρευνα επεκτάθηκε και σε άλλες ανθρωπογενείς αιτίες καταστροφής της στοιβάδας του όζοντος. Το 1974 δύο χημικοί του Πανεπιστημίου της Καλιφόρνια προειδοποίησαν ότι τα αυξημένα επίπεδα των χλωροφθοριομένων υδρογονανθράκων (CFCs) μπορούν να οδηγήσουν στην μείωση του στρατοσφαιρικού όζοντος σε παγκόσμια κλίμακα. Μέχρι τότε, τα CFCs θεωρούνταν τελείως ασφαλή, γιατί είναι μη τοξικά, άφλεκτα ενώ στην τροπόσφαιρα δεν συμμετέχουν σε χημικές αντιδράσεις. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την ευρεία χρήση τους σαν προωθητικά σε φιάλες σπρέι.

Διάφοροι φυσικοί και χημικοί μηχανισμοί έχουν σαν αποτέλεσμα η αραιώση του στρώματος του όζοντος στην Ανταρκτική να είναι πολύ μεγαλύτερη, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιείται ο όρος τρύπα του όζοντος της Ανταρκτικής (πολλές φορές ο όρος τρύπα του όζοντος χρησιμοποιείται λανθασμένα για να δηλώσει την αραιώση του στρώματος του όζοντος σε ολόκληρο τον πλανήτη). Ήδη την άνοιξη του 1987, είχε μείνει μόλις το μισό όζον πάνω από την Ανταρκτική ενώ η έκταση της «τρύπας του όζοντος της Ανταρκτικής» είχε καταλάβει εμβαδόν μεγαλύτερο από εκείνο της Ευρώπης. Όπως προαναφέρθηκε, το φαινόμενο δεν μπορεί να εξηγηθεί αποκλειστικά από την χημεία. Οι άνεμοι κατά την διάρκεια του χειμώνα οδηγούν σε ακραία ψύξη πάνω από την Ανταρκτική, πράγμα το οποίο έχει σαν αποτέλεσμα τον σχηματισμό πολικών στρατοσφαιρικών νεφών. Αυτά τα νέφη σε συνδυασμό με τις χημικές ουσίες που προκαλούν την αραιώση του όζοντος προκαλούν μια δραματική επιτάχυνση της καταστροφής του όζοντος με αποτέλεσμα την δημιουργία μιας «τρύπας» κατά την διάρκεια της άνοιξης του νότιου ημισφαιρίου (Σεπτέμβριο / Οκτώβριο). Αργότερα, η θέρμανση του αέρα από την ηλιακή ακτινοβολία έχει σαν αποτέλεσμα να εξαφανίζονται τα στρατοσφαιρικά νέφη και να επιβραδύνεται η καταστροφή του όζοντος.

Σημαντική είναι επίσης η σύνδεση της αραιώσης του στρώματος του όζοντος με την κλιματική αλλαγή. Η απορρόφηση της υπεριώδους ακτινοβολίας από το όζον αποτελεί μια σημαντική πηγή θερμότητας για την στρατόσφαιρα. Η μείωση των συγκεντρώσεων του όζοντος οδηγεί σε μια ψύξη της στρατόσφαιρας, συνθήκες οι οποίες ευνοούν την περαιτέρω καταστροφή του όζοντος. Ακόμη, πολλές από τις ουσίες που καταστρέφουν το όζον συγκαταλέγονται στα θερμοκηπιακά αέρια, τα οποία συντελούν στην θέρμανση της κατώτερης ατμόσφαιρας.

### *Αιτίες του προβλήματος*

Οι αλλαγές στα επίπεδα του στρατοσφαιρικού όζοντος οφείλονται τόσο σε φυσικά όσο και σε ανθρωπογενή αίτια. Παραδείγματα φυσικών παραγόντων που επηρεάζουν τα επίπεδα όζοντος είναι ο ενδεκαετής κύκλος των ηλιακών κηλίδων, οι ηφαιστειακές εκρήξεις καθώς και οι περιοδικές αλλαγές της διεύθυνσης του ανέμου στην περιοχή του ισημερινού. Γνωρίζουμε όμως ότι τον σημαντικότερο ρόλο παίζουν κάποιες αδρανείς χημικές ενώσεις όπως τα CFCs, τα halons, ο τετραχλωράνθρακας και το μεθυλικό χλωροφόρμιο. Αυτές οι ενώσεις αιωρούνται στον αέρα για μεγάλο χρονικό διάστημα και σιγά-σιγά μεταφέρονται στην στρατόσφαιρα όπου και καταστρέφουν το προστατευτικό μανδύα του όζοντος. Οι κυριότερες πηγές αυτών των ενώσεων είναι η βιομηχανική και η οικιακή ψύξη, τα καθαριστήρια, οι συσκευές κλιματισμού στο σπίτι και το αυτοκίνητο, μερικά υλικά που χρησιμοποιούνται στην κατάσβεση πυρκαγιών και προϊόντα από αφρώδες πλαστικό. Είναι χαρακτηριστικό ότι οι εκπομπές των δύο ευρύτερα διαδεδομένων CFCs, τα CFC-11 και CFC-12, αυξήθηκαν από σχεδόν μηδενικές την δεκαετία του 50 σε περίπου 700 χιλιάδες τόνους ανά έτος την δεκαετία του 70. Ο μεγάλος χρόνος παραμονής αυτών των ενώσεων στην ατμόσφαιρα τους δίνει την δυνατότητα να μεταφερθούν σε μεγάλες αποστάσεις όχι μόνο στο οριζόντιο αλλά και στο κατακόρυφο, και να διεισδύσουν τελικά μέσα στην στρατόσφαιρα. Εκεί, λόγω της έκθεσης στην έντονη ακτινοβολία UV-B, απελευθερώνουν τα άτομα βρώμιου και χλωρίου τα οποία αντιδρούν με το όζον και το διασπούν. Σύμφωνα με υπολογισμούς, ένα άτομο χλωρίου μπορεί να καταστρέψει ως 100,000 μόρια όζοντος πριν εξουδετερωθεί αντιδρώντας με άλλες ουσίες. Αξίζει ακόμη να σημειωθεί ο μεγάλος χρόνος



παραμονής αυτών των ενώσεων στην στρατόσφαιρα, 50-100 χρόνια, πράγμα το οποίο τα καθιστά μια μακροχρόνια απειλή η οποία μάλιστα μπορεί να δράσει με χρονική υστέρηση.

### *Εξέλιξη των εκπομπών και των συγκεντρώσεων ουσιών που καταστρέφουν το όζον*

Το πρωτόκολλο του Μόντρεαλ, το οποίο υπογράφηκε το 1987, περιλάμβανε χρονοδιάγραμμα για την ελάττωση των εκπομπών των CFCs και την αντικατάστασή τους με ενώσεις του βρώμιου, οι οποίες όμως αποδείχθηκε ότι καταστρέφουν το όζον με πολύ μεγαλύτερο ρυθμό. Το Νοέμβριο του 1992, υπήρξε η συνάντηση της Κοπεγχάγης όπου αποφασίσθηκε η ταχύτερη αντικατάσταση των ουσιών που καταστρέφουν το όζον καθώς και η καθιέρωση ταμείου για την υποστήριξη των χωρών του τρίτου κόσμου.

Η στατιστική μελέτη των μακροχρόνιων μετρήσεων του όζοντος έδειξε μια επιτάχυνση στην αραιώση του στρώματος του όζοντος η οποία ενώ πριν από το 1990 ήταν περίπου 4-5% ανά δεκαετία, ξεπέρασε το 6-7% στη δεκαετία του '90 για το βόρειο ημισφαίριο και το 10% για το νότιο ημισφαίριο, πάνω από τις εύκρατες περιοχές του πλανήτη. Η αραιώση του στρώματος του όζοντος αναμένεται να συνεχισθεί για πολλά χρόνια στο μέλλον λόγω της παρουσίας των CFCs στην κατώτερη ατμόσφαιρα, και την σταδιακή μεταφορά τους στην στρατόσφαιρα.

Η αραιώση της στοιβάδας του όζοντος έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας. Η αύξηση αυτή εξαρτάται από το μήκος κύματος αλλά φαίνεται πως η λεγόμενη ερυθματώδης δόση (δόση απαραίτητη για το κοκκίνισμα ενός μέσου δέρματος) έχει αυξηθεί πάνω από 10% για την περίοδο που υπάρχουν μετρήσεις.

### *Δείκτης υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας*

Εκτός του ατμοσφαιρικού όζοντος, η μεταβλητότητα της υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας οφείλεται και σε πολλούς άλλους παράγοντες. Η επίδραση του ύψους του ήλιου είναι προφανής. Η νέφωση, επίσης, παίζει κυρίαρχο ρόλο καθώς μπορεί να προκαλέσει ελάττωση της UV-B μέχρι και 80%. Δυστυχώς λόγω της ανομοιογένειας που παρουσιάζουν τα νέφη, τόσο χωρικά όσο και χρονικά, και των πολύπλοκων διεργασιών διάδοσης και σκέδασης της UV-B μέσα από αυτά, είναι πολύ δύσκολη η παραμετροποίησή τους. Η δυσκολία αυτή εντείνεται ακόμη περισσότερο λόγω της μεταβλητότητας που παρουσιάζεται στο είδος καθώς και το οπτικό βάθος της νέφωσης. Σε μικρότερο, αλλά όχι ασήμαντο, βαθμό η υπεριώδης ηλιακή ακτινοβολία επηρεάζεται από τις μεταβολές της σύστασης της ατμόσφαιρας, και πιο συγκεκριμένα από την ατμοσφαιρική ρύπανση και τα ατμοσφαιρικά αιωρήματα. Όπως είναι φυσικό, οι παράγοντες αυτοί γίνονται πολύ σημαντικοί σε βεβαρημένες αστικές ή βιομηχανικές περιοχές. Αξίζει επίσης να αναφερθούν το υψόμετρο (αύξηση περίπου 6-8% της υπεριώδους ανά 1000 m ανόδου) καθώς και η ανακλαστικότητα του εδάφους (ύστερα από μια μέρα σκι φαίνονται στο πρόσωπό μας τα αποτελέσματα της αυξημένης δόσης υπεριώδους ακτινοβολίας που οφείλεται στον συνδυασμό του μεγάλου υψομέτρου και της μεγάλης ανακλαστικότητας του χιονιού).

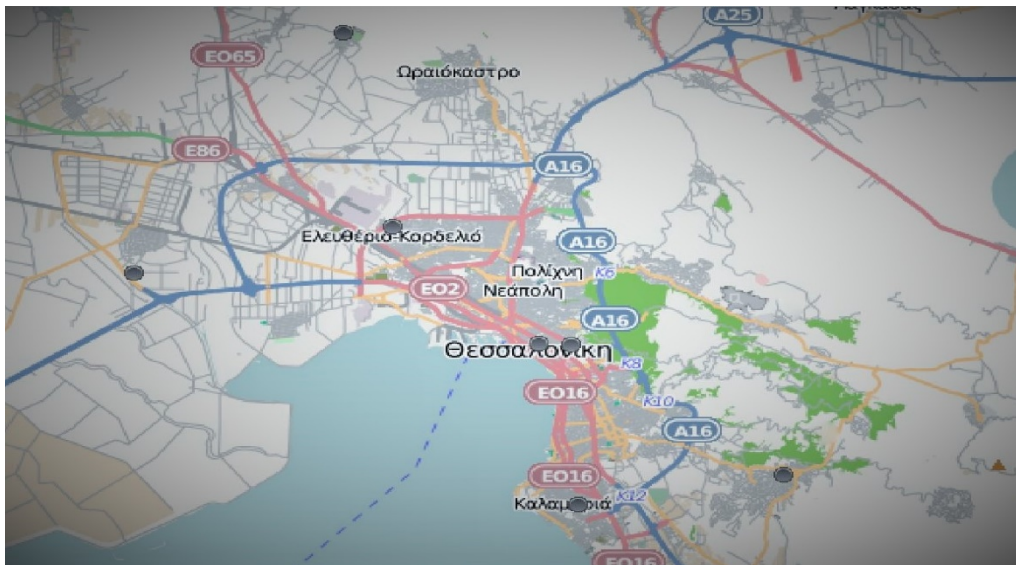
Μετά τις ανησυχητικές ενδείξεις σχετικά με το στρώμα του όζοντος και την αύξηση της υπεριώδους ακτινοβολίας, άρχισε, σε παγκόσμιο επίπεδο, μία κίνηση για την ανάληψη πρωτοβουλιών που στοχεύουν στην ασφαλή ενημέρωση των πολιτών σε θέματα σχετικά με την υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία και τις επιδράσεις της στο οικοσύστημα. Μεταξύ των ενεργειών αυτών αποφασίστηκε, και εφαρμόστηκε, πιλοτικά στην αρχή, σε πολλά κράτη, η καθιέρωση ενός δείκτη με τον οποίο θα ποσοτικοποιείται, με απλό και κατανοητό από το ευρύ κοινό τρόπο, η δόση της βιολογικά ενεργού υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας. Ο ηλιακός δείκτης υπεριώδους (UV Index) καθιερώθηκε σε παγκόσμιο επίπεδο από τις αρχές της δεκαετίας του 1990 και εκφράζει μία εκτίμηση των επιπέδων της ηλιακής υπεριώδους ακτινοβολίας στην οποία εκτίθεται ο άνθρωπος. Η χρησιμότητά του έγκειται στο γεγονός ότι αποτελεί μια προειδοποίηση για τον πληθυσμό σχετικά με την υπάρχουσα ή αναμενόμενη επικινδυνότητα για την υγεία εξαιτίας αυτής της δραστηρικής συνιστώσας της ηλιακής ακτινοβολίας. Ο δείκτης υπολογίζεται με τη χρήση θεωρητικών ή εμπειρικών μοντέλων με βάση την προβλεπόμενη, για την επόμενη ημέρα, τιμή του ολικού όζοντος. Στην Ελλάδα, οι τιμές του δείκτη κυμαίνονται από 0 ως περίπου 10, ανάλογα με την ώρα της ημέρας. Οι μεγαλύτερες τιμές εμφανίζονται κατά το μεσημέρι, εφόσον ο ηλιακός δίσκος δεν καλύπτεται με νέφη. Ανάλογα με την τιμή του δείκτη αλλά και τον τύπο δέρματος καθορίζεται ο μέγιστος επιτρεπτός χρόνος ασφαλούς έκθεσης στον ήλιο.

#### **4.4. Παρουσίαση της περιβαλλοντικής κατάστασης της Κεντρικής Μακεδονίας**

##### *4.4.1. Ποιότητα ατμόσφαιρας στο πολεοδομικό συγκρότημα της Θεσσαλονίκης*

Η ποιότητα του αέρα στη Θεσσαλονίκη παρακολουθείται από ένα δίκτυο σταθμών μέτρησης που λειτουργούν υπό την ευθύνη της Διεύθυνσης Περιβάλλοντος και Χωροταξίας (Δι.ΠΕ.ΧΩ.) της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας (Π.Κ.Μ.), και το οποίο αποτελεί μέρος του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.). Η Π.Κ.Μ. είναι υπεύθυνη για τη λειτουργία του Δικτύου Παρακολούθησης της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης στο Πολεοδομικό Συγκρότημα της Θεσσαλονίκης (Π.Σ.Θ.) από το 2001, ενώ από το 1990 λειτουργούσε αντίστοιχο δίκτυο σταθμών υπό την ευθύνη του Υπουργείου Μακεδονίας Θράκης (Υ.ΜΑ.Θ.). Κάθε χρόνο εκδίδεται Τεχνική Έκθεση για την Ποιότητα του Αέρα της προηγούμενης χρονιάς στο Π.Σ.Θ. Παράλληλα, αναλυτικά στοιχεία ποιότητας αέρα για το Π.Σ.Θ. αποστέλλονται από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. στον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος. Τα προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης στο Π.Σ.Θ. συνδέονται με τις λειτουργίες της πόλης και της ευρύτερης περιοχής, το ανάγλυφο της περιοχής και τις μετεωρολογικές συνθήκες που επικρατούν. Σημειώνεται γενικά ότι η ποιότητα του αέρα σε μία περιοχή όπως είναι το Π.Σ.Θ., εξαρτάται από τον αριθμό και το είδος των πηγών των αέριων ρύπων, τη χωρική τους κατανομή, την ένταση και τη συχνότητα εκπομπής, ενώ οι επιπτώσεις της στην υγεία εξαρτώνται από τις ιδιαιτερότητες του πληθυσμού που εκτίθεται σε αυτήν (π.χ. παιδιά, ηλικιωμένοι, πάσχοντες από καρδιαγγειακά ή αναπνευστικά προβλήματα) και από την μορφή της καθημερινής δραστηριότητας των πολιτών (π.χ. οδηγός επαγγελματικού οχήματος, τόπος κατοικίας, κ.ά.). Επισημαίνεται τέλος ότι εκτός από την Π.Κ.Μ., η ποιότητα του αέρα στο Π.Σ.Θ. παρακολουθείται και από το δίκτυο σταθμών που λειτουργεί ο Δήμος Θεσσαλονίκης και το δίκτυο σταθμών που λειτουργεί ο Δήμος Εχεδώρου. Στοιχεία σε σχέση με την ποιότητα αέρα στο Πολεοδομικό Συγκρότημα Θεσσαλονίκης, περιλαμβάνονται στις

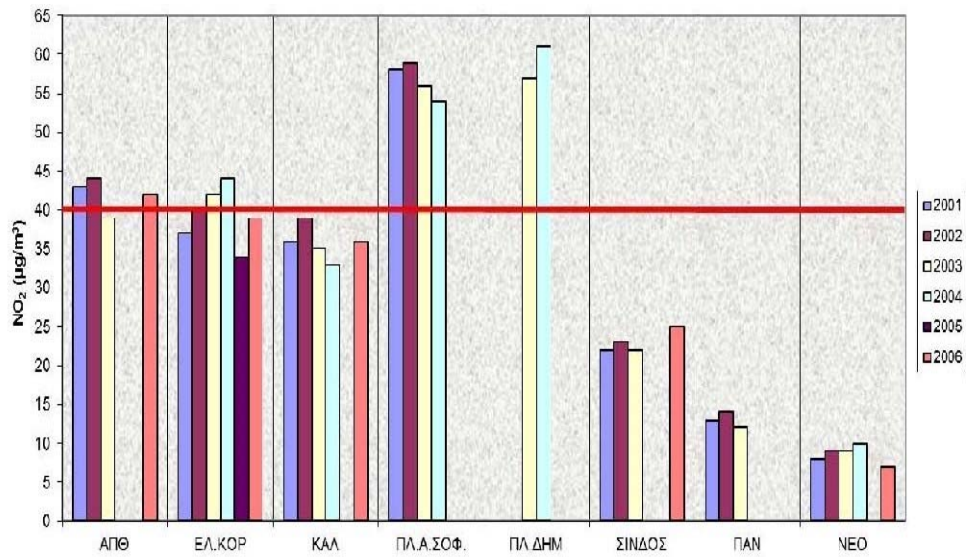
ετήσιες Τεχνικές Εκθέσεις που εκδίδει η Π.Κ.Μ. κάθε χρόνο, και διατίθενται ελεύθερα μέσω διαδικτύου. Ενδεικτικά στοιχεία από τις εκθέσεις αυτές, σε σχέση με τη διαχρονική εξέλιξη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή, παρατίθενται παρακάτω. Για τη διαχρονική μεταβολή της μέσης ετήσιας συγκέντρωσης των ρύπων χρησιμοποιήθηκαν και τα στοιχεία των σταθμών του Υ.ΜΑ.Θ., επειδή οι σταθμοί αυτοί ήταν στην αρμοδιότητά του μέχρι τις 31/12/2000. Οι θέσεις των σταθμών Αγίας Σοφίας, Καλαμαριάς και Πλ. Δημοκρατίας παρέμειναν έκτοτε οι ίδιες, ενώ ο σταθμός του Ελευθερίου-Κορδελιού μετακινήθηκε περίπου 700 μ. βόρεια της παλαιάς θέσης, στα όρια της περιφερειακής οδού. Στην Εικόνα 56 σημειώνονται οι σταθμοί μέτρησης στην ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης. Από τους συγκεκριμένους σταθμούς λήφθηκαν στοιχεία και παρήχθησαν τα παρακάτω διαγράμματα και εικόνες.



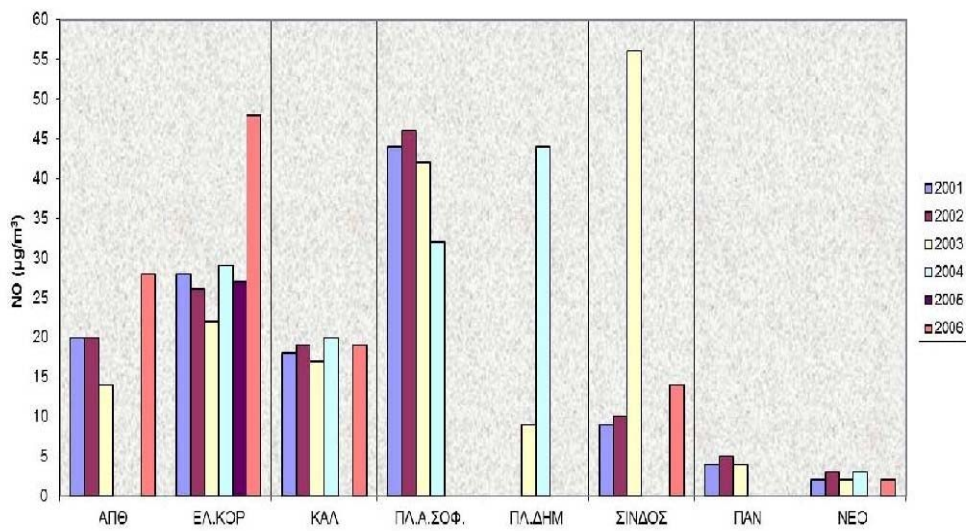
Εικ.57 Δίκτυο σταθμών μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης[14]

Πίνακας 10. Όρια για την ποιότητα αέρα σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία [4]

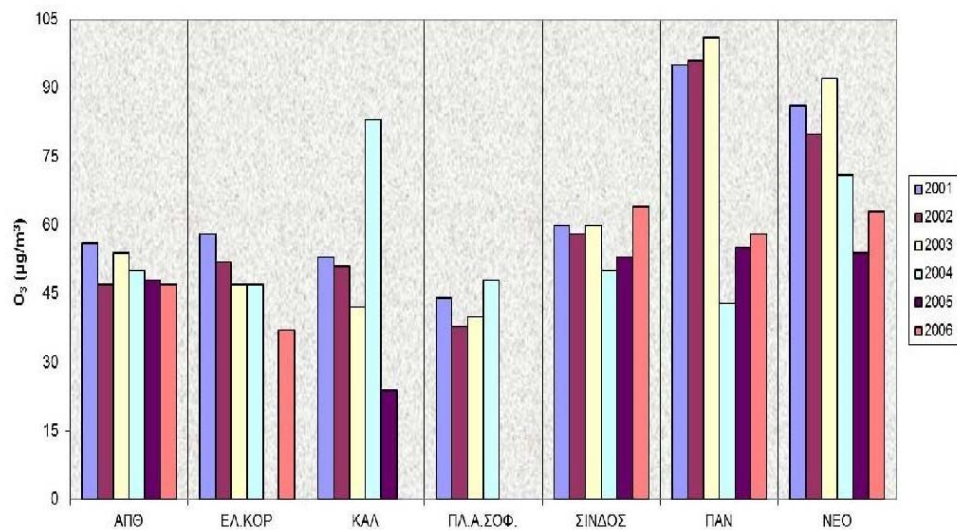
ΡΥΠΟΣ	ΟΡΟ ΣΤΟΙΧΕΙ	ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ	ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΠΕΡΙΟΡΙΣΤΙΚΕΣ ΑΡΙΘΜΟΙ
SO <sub>2</sub>	303 μg/m <sup>3</sup> με μηνιαία μέτρηση πλάτος από 24 φορές ανά έτος 125 μg/m <sup>3</sup> με μηνιαία μέτρηση πλάτος από 3 φορές ανά έτος	1 έτος 24 φορές	Οδηγία 1999/30/ΕΚ 1259/2003	150 μg/m <sup>3</sup> (45%) κατά την έναρξη σφάλματος, υποσέλινο από 1/1/2000 και κατόπιν κάθε 12 μήνες κατά τον οποίο το ποσοστό είναι να φθάσει τα 45% την 1/1/2005
NO <sub>2</sub>	203 μg/m <sup>3</sup> με μηνιαία μέτρηση πλάτος από 18 φορές ανά έτος 40 μg/m <sup>3</sup>	1 έτος 1 έτος	Οδηγία 1999/30/ΕΚ 1259/2003	50% κατά την έναρξη σφάλματος, υποσέλινο από 1/1/2000 και κατόπιν κάθε 12 μήνες κατά τον οποίο το ποσοστό είναι να φθάσει τα 45% την 1/1/2005
PM <sub>10</sub> (1)	50 μg/m <sup>3</sup> με μηνιαία μέτρηση πλάτος από 35 φορές ανά έτος 40 μg/m <sup>3</sup>	24 ώρες 1 έτος	Οδηγία 1999/30/ΕΚ 1259/2003	50% κατά την έναρξη σφάλματος, υποσέλινο από 1/1/2000 και κατόπιν κάθε 12 μήνες κατά τον οποίο το ποσοστό είναι να φθάσει τα 45% την 1/1/2005
PM <sub>10</sub> (2)	50 μg/m <sup>3</sup> με μηνιαία μέτρηση πλάτος από 7 φορές ανά έτος	24 ώρες 1 έτος	Οδηγία 1999/30/ΕΚ 1259/2003	50% κατά την έναρξη σφάλματος, υποσέλινο από 1/1/2000 και κατόπιν κάθε 12 μήνες κατά τον οποίο το ποσοστό είναι να φθάσει τα 45% την 1/1/2005
Pb	0,5 μg/m <sup>3</sup>	1 έτος	Οδηγία 1989/63/ΕΚ 1259/2003	100% κατά την έναρξη σφάλματος, υποσέλινο από 1/1/2000 και κατόπιν κάθε 12 μήνες κατά τον οποίο το ποσοστό είναι να φθάσει τα 45% την 1/1/2005 ή 1/1/2010 για οικιστικές ζώνες
CO	10 μg/m <sup>3</sup>	μιαήμερο βαρσο	Οδηγία 2000/49/ΕΚ 161/2000	80% κατά την έναρξη σφάλματος, υποσέλινο από 1/1/2000 και κατόπιν κάθε 12 μήνες κατά τον οποίο το ποσοστό είναι να φθάσει τα 45% την 1/1/2005 ή 1/1/2010 για οικιστικές ζώνες
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	5 μg/m <sup>3</sup>	1 έτος	Οδηγία 2000/49/ΕΚ 161/2000	80% κατά την έναρξη σφάλματος, υποσέλινο από 1/1/2000 και κατόπιν κάθε 12 μήνες κατά τον οποίο το ποσοστό είναι να φθάσει τα 45% την 1/1/2005 ή 1/1/2010 για οικιστικές ζώνες
O <sub>3</sub>	120 μg/m <sup>3</sup> με μηνιαία μέτρηση πλάτος από 25 φορές ανά έτος για θέσεις 3 ή 4	μιαήμερο βαρσο	Οδηγία 2002/3/ΕΚ 1220/2002	-
As	5 μg/m <sup>3</sup>	1 έτος	Οδηγία 2004/107/ΕΚ 14/0012	-
Cd	5 μg/m <sup>3</sup>	1 έτος	-	-
Hg	20 μg/m <sup>3</sup>	1 έτος	-	-
PM <sub>2.5</sub>	1 μg/m <sup>3</sup>	1 έτος	-	-



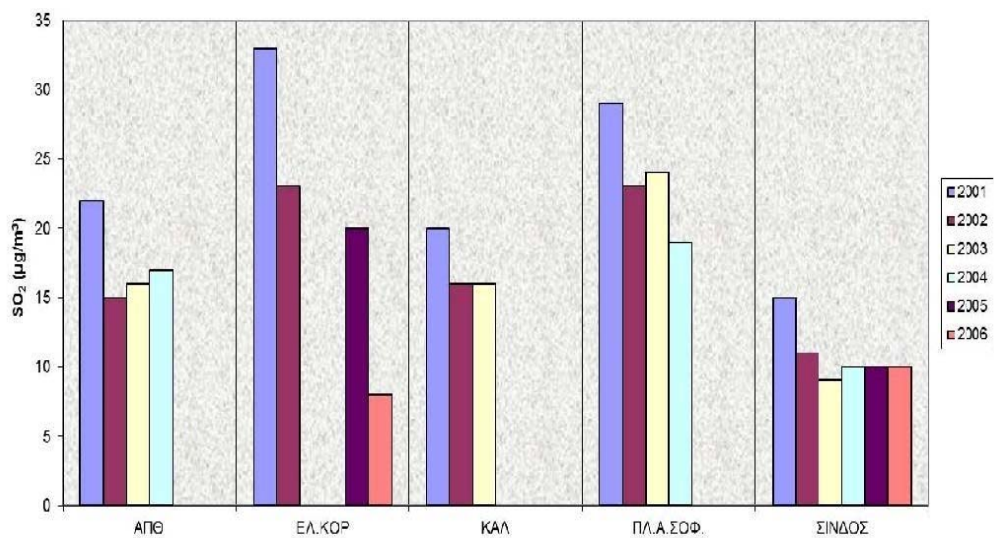
Εικ.58 Συγκεντρώσεις NO<sub>2</sub> στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης [15]



Εικ.59 Συγκεντρώσεις NO στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης [15]

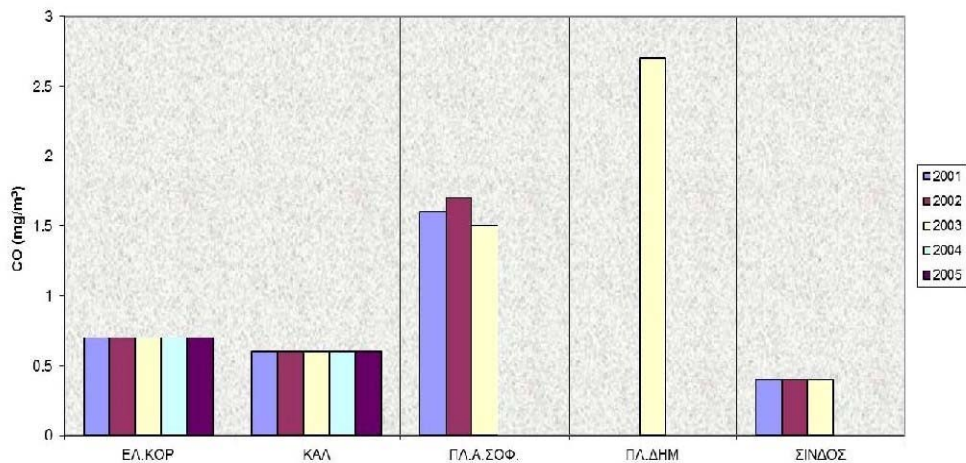


Εικ.60 Συγκεντρώσεις O<sub>3</sub> στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης [15]

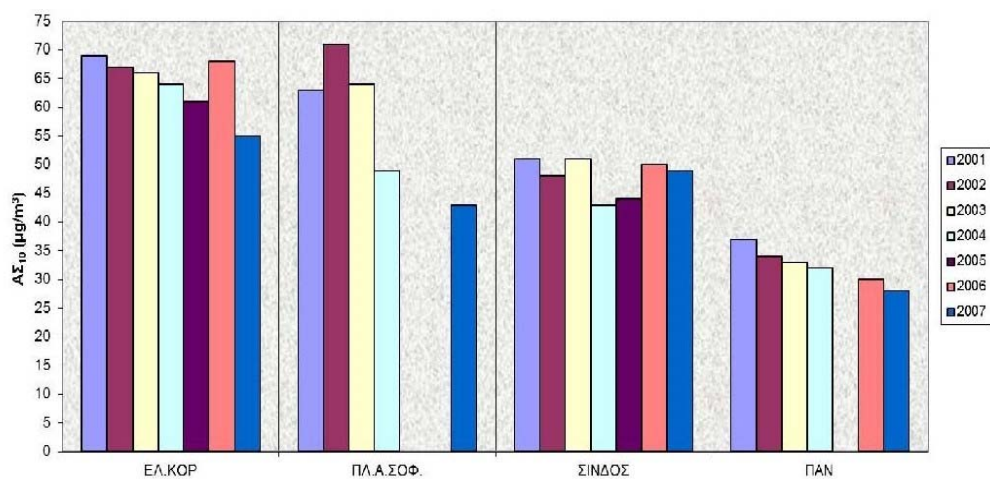


Εικ.61 Συγκεντρώσεις SO<sub>2</sub> στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης [15]

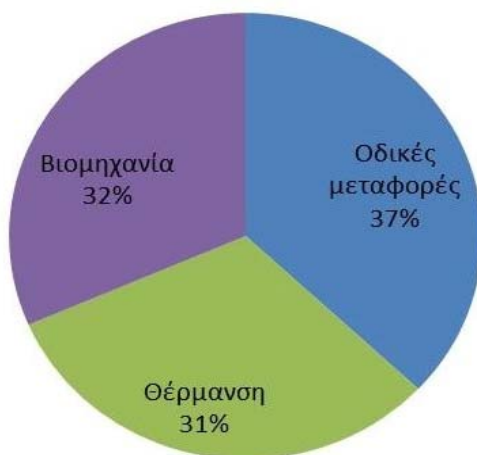




Εικ.62 Συγκεντρώσεις CO στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης [15]

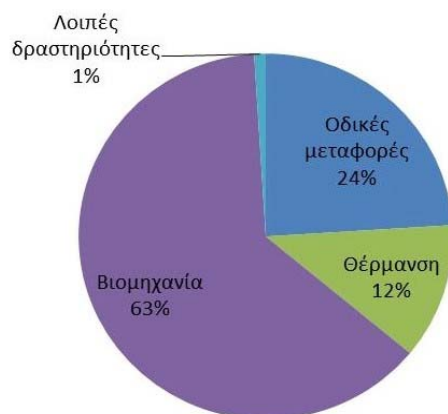


Εικ.63 Συγκεντρώσεις σωματιδίων στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης [15]

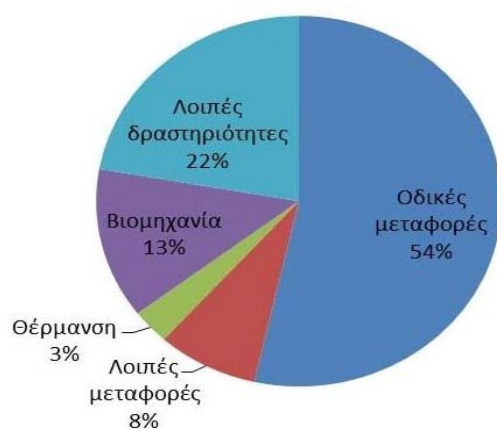


Εικ.64 Τομεακή ανάλυση εκπομπών CO<sub>2</sub> στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης (2000) [15]

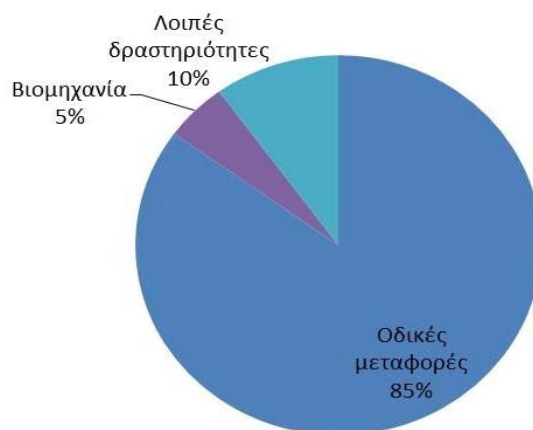




Εικ.65 Τομεακή ανάλυση εκπομπών  $SO_2$  στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης (2002) [15]



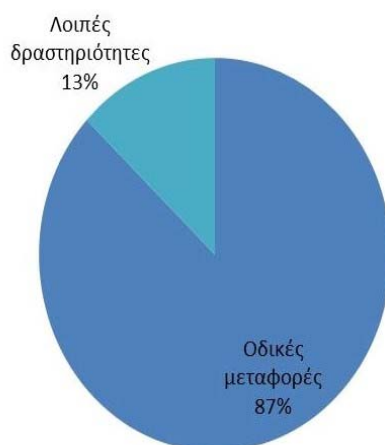
Εικ.66 Τομεακή ανάλυση εκπομπών  $NO_x$  στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης (2002) [15]



Εικ.67 Τομεακή ανάλυση εκπομπών  $CO$  στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης (2002) [15]



Εικ.68 Τομεακή ανάλυση εκπομπών  $PM_{10}$  στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης (2002) [15]



Εικ.69 Τομεακή ανάλυση εκπομπών NMVOCs στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης (2002) [15]

Όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 65, το μεγαλύτερο ποσοστό των εκπομπών  $NO_x$  προέρχεται από την οδική κυκλοφορία (54%), ενώ σημαντική είναι και η συμβολή των βιομηχανικών δραστηριοτήτων (13%). Επίσης, οι οδικές μεταφορές είναι υπεύθυνες για τη συντριπτική πλειοψηφία, τόσο των εκπομπών NMVOCs (87%), όσο και των εκπομπών CO (85%) (Εικόνα 68 και Εικόνα 66 αντίστοιχα). Όσον αφορά στα  $PM_{10}$ , από την Εικόνα 67 είναι σαφές ότι ο κύριος όγκος των εκπομπών προέρχεται από τις βιομηχανικές δραστηριότητες (73%). Άξια λόγου είναι και η συνεισφορά του τομέα των οδικών μεταφορών, με ποσοστό που ανέρχεται στο 13%. Στην Εικόνα 64, αποτυπώνεται η τομεακή ανάλυση των εκπομπών  $SO_2$  για το έτος αναφοράς. Η βιομηχανική δραστηριότητα είναι υπεύθυνη για το μεγαλύτερο ποσοστό των εκπομπών του  $SO_2$  (63%). Εξίσου σημαντική είναι και η συνεισφορά, τόσο του τομέα των μεταφορών με ποσοστό που ανέρχεται στο 24%, όσο και του τομέα της θέρμανσης εσωτερικών χώρων από τη λειτουργία των κεντρικών θερμάνσεων με ποσοστό που ανέρχεται στο 12%.

Αξίζει να υπογραμμιστεί η ανάγκη ενίσχυσης των διαθέσιμων υποδομών καταγραφής των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή ευθύνης του ΟΡΘ. Πιο συγκεκριμένα,

απαιτούνται σταθμοί μέτρησης των επιπέδων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης για την παρακολούθηση και καταγραφή (σε συνεχή βάση) των συγκεντρώσεων των ρύπων PM<sub>2,5</sub>, NMVOC, Pb, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, As, Cd, Ni και PAHs, με δεδομένο το γεγονός ότι οι παραπάνω ρύποι έχουν θεσμοθετημένα όρια (ή επίκειται η θεσμοθέτησή τους). Η εν λόγω ανάγκη ενισχύεται από το γεγονός ότι αποτελούν ουσίες που έχουν συσχετιστεί με υψηλό δείκτη επικινδυνότητας για την ανθρώπινη υγεία. Ειδικότερα για τα αιωρούμενα σωματίδια, η καταγραφή των συγκεντρώσεων όλων των επιμέρους κατηγοριών προτείνεται να πραγματοποιείται σε μεγαλύτερο εύρος περιοχών και σε συνεχή βάση. Με τον τρόπο αυτό είναι εφικτή η διαχρονική και περισσότερο συστηματική παρακολούθησή τους, γεγονός που επιτρέπει την αποτίμηση της πορείας προς συγκεκριμένους στόχους και τη λήψη αποφάσεων.

#### 4.4.2. Λύματα στην Κεντρική Μακεδονία

Αν και το νερό είναι ένας από τους πιο σημαντικούς φυσικούς πόρους και ιστορικά η εξέλιξη και η ιστορία του ανθρώπου ήταν πάντοτε άρρηκτα συνδεδεμένη με το νερό και τη διαχείριση του, έχει γίνει πλέον αντιληπτό πως το νερό θα αποτελέσει ένα από τα μεγαλύτερα, αν όχι το μεγαλύτερο, πρόβλημα στον πλανήτη μας τα επόμενα χρόνια. Για την άμβλυνση αυτού του προβλήματος, που ξεφεύγει από τη σφαίρα του φυσικού περιβάλλοντος και αγγίζει και κοινωνικά ζητήματα, πρέπει να ληφθούν μέτρα, ένα από τα οποία αποτελεί ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός και η αειφορική διαχείριση των υδροφορέων.

Το ζήτημα της διαχείρισης των υδάτων αποτελεί ένα από τα καίρια θέματα περιβαλλοντικής προστασίας. Η περιβαλλοντική κατάσταση της περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, αν και σε αδρές γραμμές είναι ικανοποιητική, εμφανίζει ορισμένα περιβαλλοντικά ζητήματα σχετικά με τη διαχείριση των υδατικών της πόρων. Το υδατικό διαμέρισμα της Κεντρικής Μακεδονίας περιλαμβάνει το νομό Χαλκιδικής, με ποσοστό έκτασης του νομού που ανήκει στο διαμέρισμα 100% και τμήματα των νομών Θεσσαλονίκης με ποσοστό 92,7%, Κιλκίς με 96,1% συμμετοχή, Ημαθίας με ποσοστό 25,7%, Πέλλας με 33,1% και Σερρών με 0,8%.

Η υδατική ποσότητα του υδροφόρου διαμερίσματος χρησιμοποιείται σε διάφορες χρήσεις, εκ των οποίων σημαντικότερες είναι η αγροτικές δραστηριότητες με ποσοστό 85%, ενώ ακολουθούν με αισθητά μικρότερα ποσοστά διάφορες αστικές χρήσεις με ποσοστό ζήτησης 11%, η βιομηχανία με ποσοστό 3%. Τέλος τμήμα του υδατικού δυναμικού χρησιμοποιείται για την παραγωγή ενέργειας ποσοστό ωστόσο είναι αρκετά μικρό και ανέρχεται στο 1%.

Το Υ.Δ. Κεντρικής Μακεδονίας έρχεται πρώτο στην Ελλάδα, και με διαφορά από το δεύτερο, όσον αφορά την παραγωγή βιοχημικά απαιτούμενου οξυγόνου (BOD) και ολικών αιωρούμενων στερεών (TSS). Συγκεκριμένα στο Υ.Δ. παράγονται 62.462 τόνοι/έτος BOD και 81.531 τόνοι/έτος TSS. Σχετικά με την παραγωγή ολικού φωσφόρου (P) και ολικού αζώτου (N), έρχεται δεύτερο μετά τα υδατικά διαμερίσματα Θεσσαλίας και Αττικής αντίστοιχα. Για την ακρίβεια παράγει 27.595 τόνους/έτος P και 2.970 τόνους/έτος N. Η εσταβλισμένη κτηνοτροφία αποτελεί τον κυριότερο παράγοντα ρύπανσης, καθώς από αυτή προέρχεται το 62% του BODs και το 58% των TSS. Σημαντικό παράγοντα ρύπανσης αποτελούν και τα αστικά λύματα, καθώς συμμετέχουν κατά 82% στην παραγωγή P. Οι γεωργικές

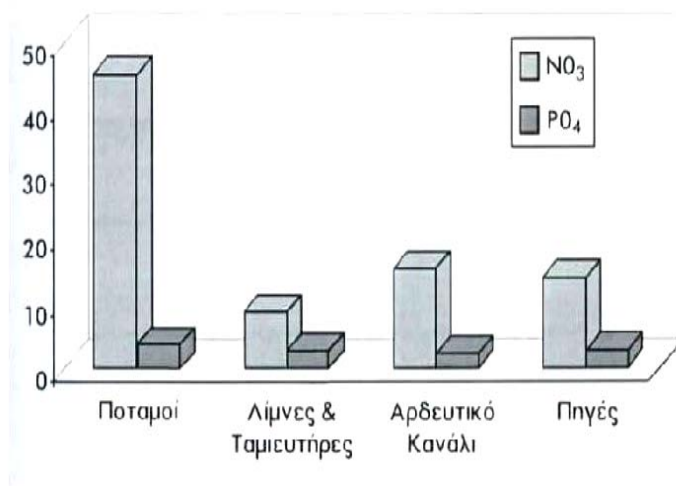
δραστηριότητες παράγουν το 15% του P και το 71% του N. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το μεγαλύτερο μέρος του P και του N που παράγεται από τις γεωργικές δραστηριότητες προέρχεται από τις περιοχές εντατικών καλλιεργειών. Από την άλλη ο τομέας της βιομηχανίας παράγει το 13% του BOD και το 24% των TSS, με τη συμμετοχή του στις άλλες δύο κατηγορίες να είναι πολύ μικρή.

Πίνακας 11. Στοιχεία ποιότητας επιφανειών και υπόγειων υδάτων του Υ.Δ. Κεντρικής Μακεδονίας [5]

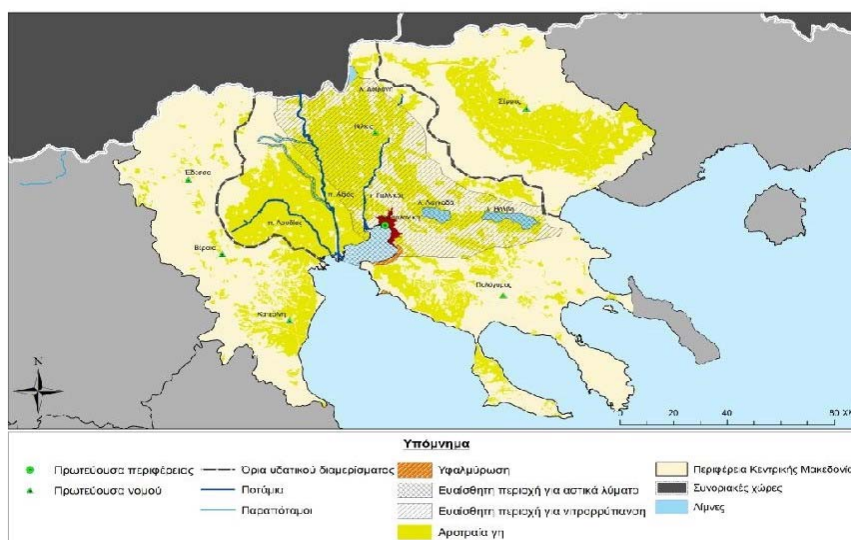
	Περίοδος δειγματοληψιών	Ηλεκτρική αγωγιμότητα ( $\mu S/cm$ )	pH	Διαλυμένα οξυγόνα (%)	Νιτρικά ιόντα ( $mg/L$ )	Αμμωνιακό ( $mg/L$ )	Φωσφορικά ( $mg/L$ )	Χλωριούχα ( $mg/L$ )	Οξειδωσιμότητα ( $mg O_2/L$ )	Θετικά ( $meq/L$ )
<b>Επιφανειακά ύδατα</b>										
π. Λουδίας	2006 2009	1275.5 (5376)	7.9 (8.67)	68.8 (103)	7.9 (12)	1.1 (1.3)	1 (1.1)	913.3 (2667)	20.7 (30.3)	-
π. Αξιός	2009	382.2 (119)	8.3 (8.62)	107 (110)	7.2 (12)	0.2 (0.2)	0.3 (0.35)	21.7 (20)	24.4 (26.5)	-
π. Λίγκος	2000- 2001	217.7 (634)	8.3 (9.5)	-	3.7 (8.3)	0.8 (4.5)	1.0 (3.5)	7.7 (16.9)	-	-
π. Γαλλικός	2009	6325.4 (12500)	7.7 (8.1)	-	1.9 (1.9)	0.4 (0.4)	0.4 (0.4)	125 (123)	24.4 (24.4)	-
λ. Δοϊράνη	2007 2009	811.8 (970)	8.2 (8.5)	96 (96)	4.7 (6.1)	0.2 (0.2)	0.5 (0.65)	68 (74)	24.6 (26.5)	-
λ. Βόλβη	2007	975 (980)	8.8 (8.8)	-	1.4 (1.5)	0.1 (0.1)	0.1 (0.11)	151 (154)	24.7 (24.7)	-
λ. Λαγκαδά	2007	11132.3 (17880)	9.2 (9.2)	-	3.6 (4.8)	1.5 (3.5)	0.3 (0.3)	3798 (1771)	187.5 (280)	-
Ενδεικτικά ορία		2300	6.5 - 8.5	110	0.1	0.02	0.31	200	5	-
<b>Υπόγεια ύδατα</b>										
Ν. Θεσσαλονίκης	2001 2005	934.7 (2200)	7.8 (8.2)	-	31 (88)	0.1 (0.74)	-	92.2 (483)	-	45.1 (224)
Ν. Κιλκίς	2001 2005	925.8 (1650)	7.1 (7.6)	-	38.8 (106)	0.03 (0.23)	-	63.8 (236)	-	74.7 (154)
Ν. Ημαθίας	2004- 2005	685.7 (735)	7.6 (7.8)	-	27.3 (63)	0.02 (0.02)	-	12.3 (1.5)	-	22 (46)
Ν. Χαλκιδικής	2004- 2005	1127 (1823)	7.4 (7.6)	-	51 (175)	0.02 (0.04)	-	100.5 (185)	-	44.3 (106)

Όπως φαίνεται από τον πίνακα 11, τα επιφανειακά ύδατα αντιμετωπίζουν αρκετά προβλήματα. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο ποταμός Λουδίας ο οποίος παρουσιάζει υψηλή αγωγιμότητα λόγω της διεύδυσης σε αυτόν του θαλασσινού νερού και βιομηχανικών λυμάτων. Ο ποταμός Αξιός αντιμετωπίζει περίπου τα ίδια προβλήματα, καθώς παρουσιάζει υψηλές τιμές νιτρικών και φωσφορικών λόγω των γεωργικών δραστηριοτήτων της περιοχής, των οικιστικών και των βιομηχανικών λυμάτων, αλλά και λόγω των τοξικών ουσιών που εισρέουν σε αυτόν κατά την διέλευση του από την Π.Γ.Δ.Μ. Προβλήματα επίσης αντιμετωπίζουν και τα δέλτα των ποταμών Αξιού Γαλλικού και Λουδία, όπως ρύπανση, οικιστικές πιέσεις, αλλοίωση της κοίτης, υπεράντληση υδάτων, αμμοληψίες κ.α. Σχετικά με τις λίμνες, η πιο υποβαθμισμένη είναι αυτή του Λαγκαδά, καθώς παρατηρείται πτώση της στάθμης της σε σημαντικό βαθμό, καθώς και αυξημένες τιμές ηλεκτρικής αγωγιμότητας, pH, νιτρικών, αμμωνιακών, χλωριούχων και οξειδωσιμότητας. Επίσης και οι λίμνες Βόλβη και Δοϊράνη παρουσιάζουν αυξημένες τιμές σε αρκετές κατηγορίες ποιότητας υδάτων που περιγράφονται στον πίνακα 11. Θα πρέπει να αναφερθεί ότι και οι τρεις λίμνες αντιμετωπίζουν προβλήματα διακύμανσης της στάθμης μείωσης του πληθυσμού των ψαριών και ρύπανσης, λόγω της υπεράντλησης των υδάτων, της διάθεσης αστικών και βιομηχανικών λυμάτων κ.ά.

Στο Γράφημα 3 παρουσιάζονται οι μέγιστες τιμές των νιτρικών και φωσφορικών ιόντων που παρατηρήθηκαν κατά την περίοδο 1994-95. Τα θρεπτικά συστατικά εμφανίζουν τις μεγαλύτερες τιμές στους ποταμούς που διασχίζουν πόλεις και αγροτικές εκτάσεις και δέχονται κάθε είδους απόβλητα: αστικά, βιομηχανικά και γεωργικά.



Γράφημα 3. Μέγιστες τιμές θρεπτικών συστατικών (νιτρικά και φωσφορικά σε mg/l) σε επιφανειακά νερά της Θεσσαλίας [3]

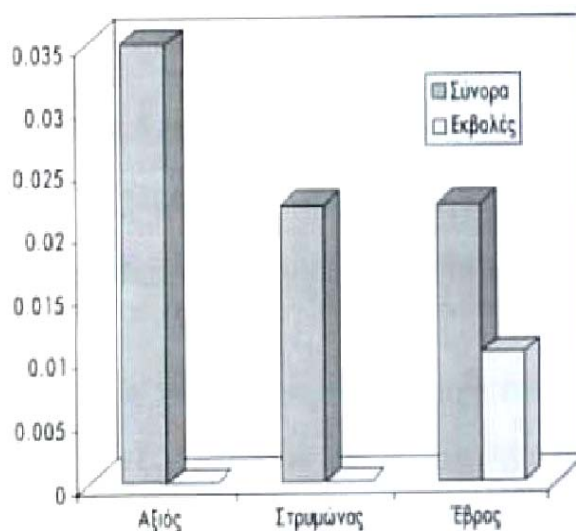


Εικ.70 Χάρτης ανάλυσης υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας [15]

Σχετικά με τα υπόγεια ύδατα θα πρέπει να αναφερθεί ότι παρατηρούνται φαινόμενα υφαλμύρωσης των υπόγειων υδροφόρων οριζόντων στην παράκτια περιοχή βόρειο-δυτικά του νομού Χαλκιδικής και στο δέλτα του Γαλλικού ποταμού, λόγω της υπερεκμετάλλευσης των υπόγειων υδάτων. Στην εικόνα 69, παρατηρείται ότι ο νομός Χαλκιδικής παρουσιάζει τις μεγαλύτερες συγκεντρώσεις νιτρικών, χλωριούχων και ηλεκτρικής αγωγιμότητας στα υπόγεια ύδατα. Αυξημένες συγκεντρώσεις νιτρικών εντοπίζονται, επίσης και στους νομούς Θεσσαλονίκης και Κιλκίς. Η κατάσταση αυτή είναι αποτέλεσμα της έντονης χρήσης λιπασμάτων στην περιοχή, λόγω της αυξημένης γεωργικής δραστηριότητας. Από την άλλη, μεγάλες συγκεντρώσεις αμμωνιακών εντοπίζονται στο νομό Θεσσαλονίκης, ενώ υψηλά

ποσοστά θειικών παρατηρούνται στο νομό Κιλκίς. Συνδυαστικά με την όλη κατάσταση δρα και η διάθεση στο περιβάλλον μη επαρκώς επεξεργασμένων αστικών και βιομηχανικών-βιοτεχνικών λυμάτων. Συγκεντρώσεις υδρόθειου παρατηρούνται επίσης σε αρκετά σημεία των ιλυωδών αποθέσεων του Αξιού και των λιμνών Βόλβης και Λαγκαδά λόγω της σήψης οργανικών υπολειμμάτων. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι ένα μεγάλο μέρος του Υ.Δ. χαρακτηρίζεται ως «Ευαίσθητη περιοχή για τη νιτρορύπανση» σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. 20419/2522/2001.

Οι οργανοχλωριωμένες ενώσεις είναι η παλαιότερη και σημαντικότερη ομάδα χημικών ενώσεων που χρησιμοποιήθηκαν ως παρασιτοκτόνα. Κατά συνέπεια προέρχεται κυρίως από την γεωργική δραστηριότητα και μεταφέρονται με τη βροχή από το έδαφος στα επιφανειακά νερά. Είναι ανθεκτικές ενώσεις και συσσωρεύονται στα νερά, στα ιζήματα και στους οργανισμούς. Η σταθερότητά τους συμβάλλει στη δυνατότητα μεταφοράς τους σε μεγάλες αποστάσεις και στη δημιουργία φαινομένων διασυνοριακής ρύπανσης των νερών (Γράφημα 4).



Γράφημα 4. Συγκεντρώσεις της οργανοχλωριωμένης ένωσης Endosulfan Sulfate (σε µg/l) Σε σταθμούς των συνόρων και στις εκβολές των ποταμών της βόρειας Ελλάδας [4]

#### 4.4.3. Στερεά απόβλητα στην Κεντρική Μακεδονία

Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα των αστικών περιοχών σε ολόκληρο τον πλανήτη. Η συνεχής αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού και ιδίως του αστικού, σε συνδυασμό με τη συνεχή αύξηση της κατανάλωσης προϊόντων οδηγεί σε διαχρονική αύξηση της ποσότητας των αποβλήτων. Η ποσότητα και η σύνθεση των αποβλήτων εξαρτάται άμεσα από τις καταναλωτικές συνήθειες και το βιοτικό επίπεδο του πληθυσμού αλλά επίσης και από:

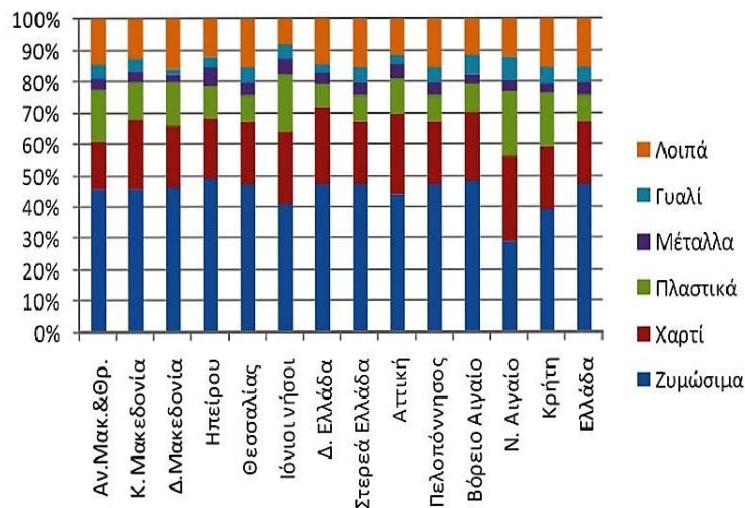
- Πληθυσμιακές διακυμάνσεις (ιδιαίτερα για τουριστικές περιοχές).
- Εποχές χρόνου.
- Συχνότητα συλλογής (αύξηση συχνότητας συλλογής αντιστοιχεί σε αύξηση της ΠΑ).
- Πολιτισμικό επίπεδο.



- Μορφωτικό επίπεδο.
- Γεωγραφική περιοχή αναφοράς.
- Ηλικία καταναλωτών.
- Εμπορική δραστηριότητα.
- Βιομηχανική δραστηριότητα.
- Ύπαρξη προγραμμάτων ανακύκλωσης και κομποστοποίησης.
- Ενημέρωση καταναλωτών.
- Όγκος και είδη κάδων.
- Εφαρμογή και άλλων δυνατοτήτων διάθεσης.

Πίνακας 12. Καταγραφή πληθυσμού, πληθυσμιακής πυκνότητας, Α.Ε.Π. και παραγωγής Α.Σ.Α. στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας [6]

Πληθυσμός	Πληθυσμιακή πυκνότητα κάτοικοι/κμ <sup>2</sup>	%Συμμετοχή στο ΑΕΠ	Κατά κεφαλή ΑΕΠ, €	Παραγόμενα ΑΣΑ, τόνοι	Κατά κεφαλή ΑΣΑ, τόνοι
1.871.952	99,5	13,8	18,275	838.666	0,44



Γράφημα 5. Ποιοτική σύσταση για τις περιφέρειες της Ελλάδας [5]

Ο χαρακτηρισμός μιας ουσίας ως «απόβλητο» δεν εξαρτάται μόνο από τις ιδιότητες της αλλά και από:

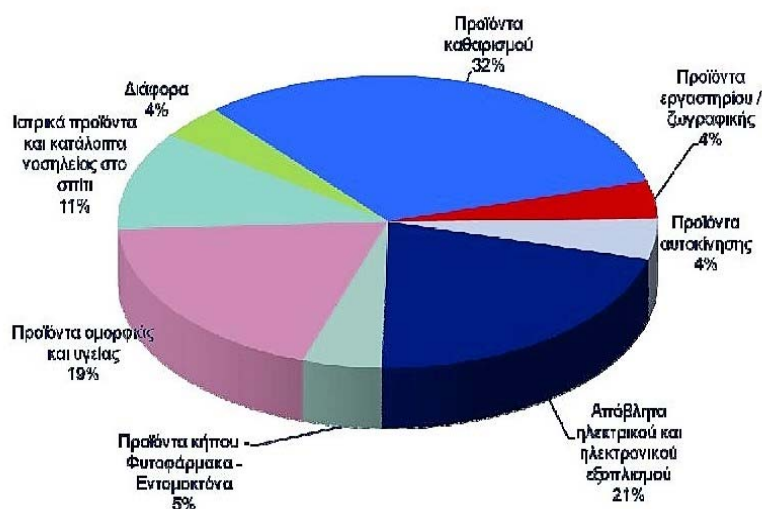
- Τις ισχύουσες οικονομικές συνθήκες (η αξία των υλικών μεταβάλλεται χωρικά και χρονικά).
- Το κόστος της απόρριψης (μπορεί να αυξηθεί με την επιβολή τελών).
- Την ισχύουσα νομοθεσία (πρόστιμο πλημμελούς ή παράνομης απόρριψης).

Πίνακας 13. Βαθμός επικινδυνότητας ΧΑΔΑ που βρίσκονται σε διαδικασία άμεσης αποκατάστασης [7]

Με άδεια αποκατάστασης		Χωρίς άδεια Αποκατάστασης
Υψηλής/ μέσης επικινδυνότητας	Χαμηλής επικινδυνότητας	
85	13	13

Στα πλαίσια του αστικού περιβάλλοντος μπορεί κανείς να εντοπίσει απόβλητα που προέρχονται από τις δραστηριότητες του νοικοκυριού (τα οποία μπορεί να περιλαμβάνουν και επικίνδυνες ουσίες) και απόβλητα ειδικά, όπως τα νοσοκομειακά.

Στο Γράφημα 6 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έρευνας σε δήμο του πολεοδομικού συγκροτήματος της Θεσσαλονίκης όπου καταγράφηκαν τα παραγόμενα επικίνδυνα οικιακά απόβλητα: τα απόβλητα αφορούν τοξικούς ερεθιστικούς, διαβρωτικούς, κ.λπ. παράγοντες και καταναλώνονται εντός των νοικοκυριών.



Γράφημα 6. Ποσοστιαία κατανομή επικίνδυνων οικιακών απόβλητων [6]

Μέχρι σήμερα τα Επικίνδυνα οικιακά απόβλητα αποτίθενται σε ΧΥΤΑ (ή πολύ χειρότερα σε ΧΑΔΑ) και συμβάλλουν στην υποβάθμιση του εδάφους και των υπογείων υδροφορέων λόγω της διείσδυσης στο έδαφος επικίνδυνων ουσιών (PBDEs, κάδμιο, κ.λπ.). Σχεδόν όλα τα καθαριστικά προϊόντα περιέχουν αμμωνία, καυστικό νάτριο, υδροχλωρικό οξύ, θειικό οξύ η κάποια άλλα οργανικά στοιχεία τα οποία εξατμίζονται εύκολα και απορροφώνται από τους

πνεύμονες και από το δέρμα. Τα διαλυτικά σε μορφή σπρέι είναι επίσης πολύ επικίνδυνα καθώς φτάνουν στον εγκέφαλο και το συκώτι πολύ γρήγορα προκαλώντας σημαντικές βλάβες.

Τα νοσοκομειακά απόβλητα αποτελούν σημαντικό πρόβλημα διότι από τη φύση τους είναι δυνητικά επικίνδυνα για τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον. Στο θέμα αυτό όμως η νομοθεσία έχει βοηθήσει σημαντικά και πλέον η απόθεσή τους σε χωματερές και ΧΥΤΑ μειώθηκε και ελέγχεται έτσι ώστε να αποφεύγεται. Ο εθνικός σχεδιασμός βέβαια γι' αυτό το ρεύμα αποβλήτων θα αποτελέσει σημαντικό βήμα για την αντιμετώπιση των προβλημάτων και των επιπτώσεων.

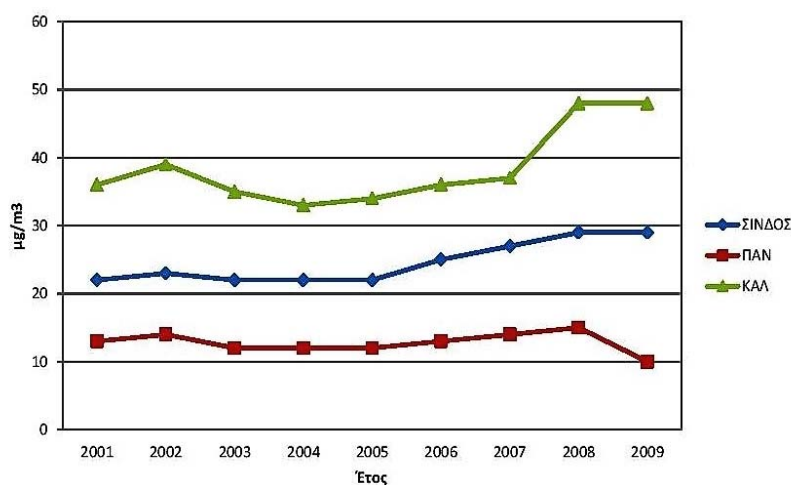
Οι ρύποι που περιέχονται στα αστικά στερεά απόβλητα όταν αυτά απορρίπτονται χωρίς έλεγχο, μπορούν να περάσουν στον αέρα ρυπαίνοντάς τον, να δημιουργήσουν δυσάρεστες οσμές στη γύρω περιοχή, να διαπεράσουν το έδαφος ρυπαίνοντάς τόσο αυτό όσο και τα υπόγεια νερά, να φτάσουν σε επιφανειακά νερά, να εισέλθουν σε φυτά και έτσι να εισχωρήσουν στην τροφική αλυσίδα και να βλάψουν την ανθρώπινη υγεία. Στα απορρίμματα αυτά περιέχονται επίσης και παθογόνοι μικροοργανισμοί, βακτηρίδια, μύκητες και παράσιτα που μπορούν να μεταφερθούν από τα έντομα, τα πουλιά και τα τρωκτικά, όταν αυτά έρχονται σε επαφή με τα απορρίμματα και να δημιουργήσουν κινδύνους για τη δημόσια υγεία. Μια ακόμη σημαντική επίπτωση είναι η πιθανότητα ανάφλεξης των απορριμμάτων και η συνακόλουθη πρόκληση πυρκαγιών στη γύρω περιοχή. Στην τελευταία περίπτωση επιβαρύνεται σημαντικά η ποιότητα της ατμόσφαιρας καθώς τοξικές ουσίες εκπέμπονται από την καύση. Τα τοξικά στερεά απόβλητα παρουσιάζουν ιδιαίτερα σημαντικές επιπτώσεις διότι περιέχουν ουσίες με δράση καρκινογόνο, μεταλλαξιογόνο, τερατογόνο και γενικά τοξική. Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να περιέχουν ουσίες διαβρωτικές, εκρηκτικές και δραστικές από μόνες τους ή σε ανάμειξη με άλλες. Όταν τα τοξικά στερεά απόβλητα απορρίπτονται χωρίς έλεγχο, οι ουσίες αυτές μπορεί να προκαλέσουν ρύπανση του αέρα, του εδάφους και των νερών, όπως και τα προαναφερθέντα απορρίμματα.

Η ρύπανση της ατμόσφαιρας τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει να απασχολεί πολύ την ανθρώπινη κοινότητα καθώς πολλά ακραία καιρικά φαινόμενα όπως και φαινόμενα που έχουν να κάνουν με την μόλυνση του περιβάλλοντος οφείλονται σε αυτήν. Παρακάτω παρουσιάζονται σε διαγράμματα μετρήσεις ρύπων από τρεις αντιπροσωπευτικές περιοχές της Θεσσαλονίκης. Η περιοχή της Σίνδου επιλέχθηκε σαν μια αντιπροσωπευτική βιομηχανική περιοχή, η περιοχή του Πανοράματος επιλέχθηκε σαν μια αντιπροσωπευτική αστική προαστιακή περιοχή ενώ η περιοχή της Καλαμαριάς επιλέχθηκε σαν μια καθαρά αστική περιοχή.

Στο Γράφημα 7 παρουσιάζονται οι μετρήσεις σε NO<sub>2</sub> από τα έτη 2001 μέχρι το 2009. Είναι εμφανές ότι στην περιοχή του Πανοράματος έχουμε τις χαμηλότερες τιμές σε ρύπους γεγονός αναμενόμενο καθώς το Πανόραμα θεωρείται προάστιο της Θεσσαλονίκης μακριά σχετικά από το κέντρο της πόλης χωρίς βιομηχανίες στα σύνορά του.

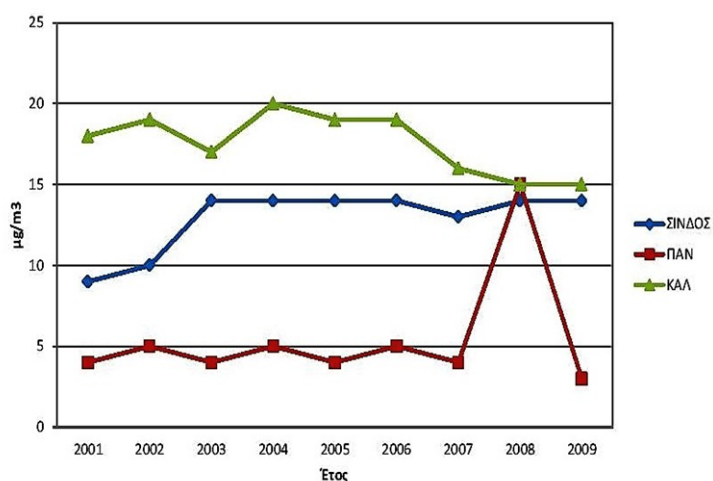
Η περιοχή της Σίνδου έχει πιο αυξημένες τιμές σε ρύπους κάτι που είναι επίσης αναμενόμενο καθώς είναι μια βαριά βιομηχανική περιοχή με πολλές πηγές ρύπων. Τέλος η περιοχή της Καλαμαριάς επιλέχθηκε σαν μια αστική περιοχή, παρόλο που θα περιμέναμε να έχει χαμηλότερες τιμές σε ρύπους αντίθετα έχει τις υψηλότερες, αυτό πιθανόν να οφείλεται αφενός στην καθημερινή χρήση των πολλών Ι.Χ. επιβατικών αυτοκινήτων και αφενός επειδή βρίσκεται κοντά στο αεροδρόμιο της Θεσσαλονίκης αλλά και στην τοπική

Μαρίνα της περιοχής. Τέλος θα πρέπει επίσης να αναφερθεί ότι με την πάροδο των χρόνων παρατηρείται μία σχετική αύξηση στις μετρήσιμες τιμές των ρύπων κάτι επίσης αναμενόμενο καθώς με την πάροδο των χρόνων αυξάνεται η χρήση και οι πωλήσεις των επιβατικών αυτοκινήτων καθώς και η παραγωγή των διαφόρων βιομηχανιών.



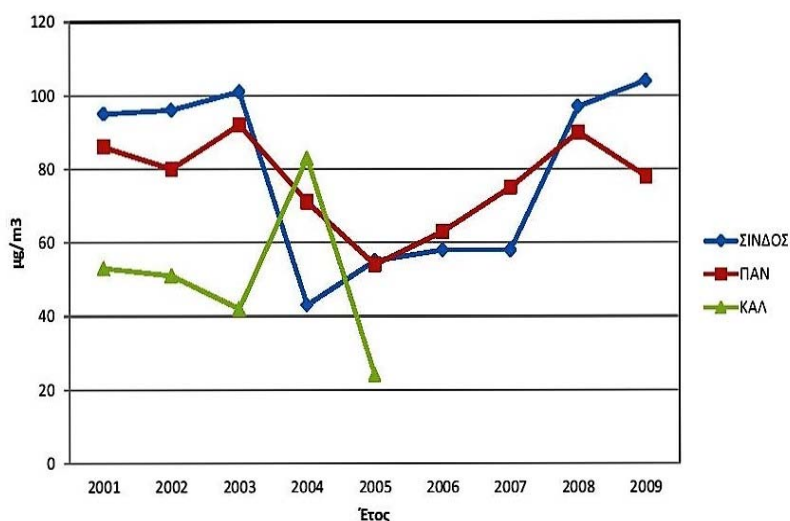
Γράφημα 7. Μετρήσεις ρύπων NO2 για τις περιοχές τις Θεσσαλονίκης: Σίνδος, Πανόραμα και Καλαμαριά για τα έτη 2001-2009 [7]

Στο Γράφημα 8 παρουσιάζονται οι εκπομπές ρύπων NO από το 2001 μέχρι το 2009. Όπως και στις εκπομπές NO2 έτσι και εδώ τις χαμηλότερες τις διακρίνουμε στην προαστιακή περιοχή του Πανοράματος ενώ στην συνέχεια είναι η βιομηχανική περιοχή της Σίνδου και τέλος τις υψηλότερες τις παρατηρούμε στην αστική περιοχή της Καλαμαριάς. Οι λόγοι που βλέπουμε την συγκεκριμένη διακύμανση έχουν επισημανθεί στην προηγούμενη παράγραφο. Το αξιοσημείωτο εδώ είναι ότι στην αστική περιοχή της Καλαμαριάς παρατηρείται μια μείωση των εκπομπών τα τελευταία χρόνια σε σχέση με τα προηγούμενα. Αυτό πιθανόν να οφείλεται στην ανάπτυξη της τεχνολογίας των αυτοκινήτων και την βελτίωση στα καταλυτικά τους συστήματα με αποτέλεσμα την μείωση των εκπομπών τους σε σύγκριση με της παλιότερης τεχνολογίας αυτοκίνητα των προηγούμενων χρόνων.



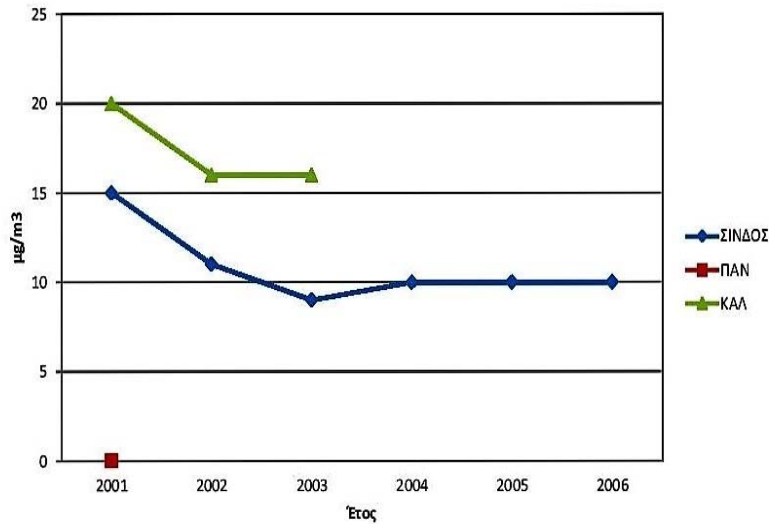
Γράφημα 8. Μετρήσεις ρύπων NO για τις περιοχές τις Θεσσαλονίκης: Σίνδος, Πανόραμα και Καλαμαριά για τα έτη 2001-2009 [8]

Στο ένατο Γράφημα παρουσιάζονται οι μετρήσεις για  $O_3$  στις τρεις αντίστοιχες περιοχές. Από το διάγραμμα της εικόνας παρατηρείται μια αύξηση τα τελευταία χρόνια στην βιομηχανική περιοχή της Σίνδου πιθανόν λόγω της αύξησης της παραγωγής των βιομηχανιών της περιοχής. Όσον αφορά την περιοχή του Πανοράματος παρατηρείται μια μείωση από το 2003 μέχρι το 2005 και στην συνέχεια μία αύξηση από το 2005 μέχρι το 2009, αυτό θα μπορούσε να αποδοθεί στην βελτίωση του βιοτικού επιπέδου των πολιτών τα τελευταία χρόνια με αποτέλεσμα πολλές οικογένειες να έχουν από 2 έως και 3 αυτοκίνητα στην κατοχή τους σε αντίθεση με τα προηγούμενα έτη όπου υπήρχε ένα αυτοκίνητο σε κάθε οικογένεια. Τέλος στην περιοχή της Καλαμαριάς τα δεδομένα δεν είναι επαρκή ώστε να προκύψουν κάποια αξιόλογα συμπεράσματα καθώς αντιστοιχούν μόνο στα έτη από το 2001 έως το 2005.



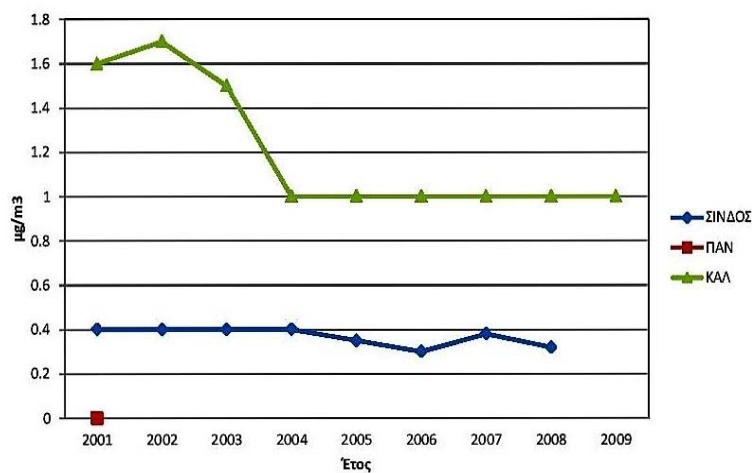
Γράφημα 9. Μετρήσεις ρύπων  $O_3$  για τις περιοχές της Θεσσαλονίκης: Σίνδος, Πανόραμα και Καλαμαριά για τα έτη 2001-2009 [9]

Στο Γράφημα 10 παρουσιάζονται ενδεικτικά κάποια δεδομένα όσον αφορά τις εκπομπές του  $SO_2$ , δυστυχώς το αρχείο δεδομένων είναι πολύ φτωχό και δεν μπορούν να προκύψουν κάποια ιδιαίτερα συμπεράσματα παρόλα αυτά κρίθηκε σκόπιμο να παρουσιαστούν όσα δεδομένα ήταν διαθέσιμα. Το μοναδικό συμπέρασμα που μπορεί να προκύψει είναι ότι όσον αφορά την περιοχή της Σίνδου οι εκπομπές σε  $SO_2$  έχουν μειωθεί τα τελευταία χρόνια συγκριτικά με το 2001 και αυτό πιθανόν να οφείλεται στην βελτίωση της τεχνολογίας των φίλτρων που χρησιμοποιούνται στην βιομηχανία για την κατακράτηση των ρυπογόνων αερίων.



Γράφημα 10. Μετρήσεις ρύπων  $SO_2$  για τις περιοχές τις Θεσσαλονίκης: Σίνδος, Πανόραμα και Καλαμαριά για τα έτη 2001-2006 [10]

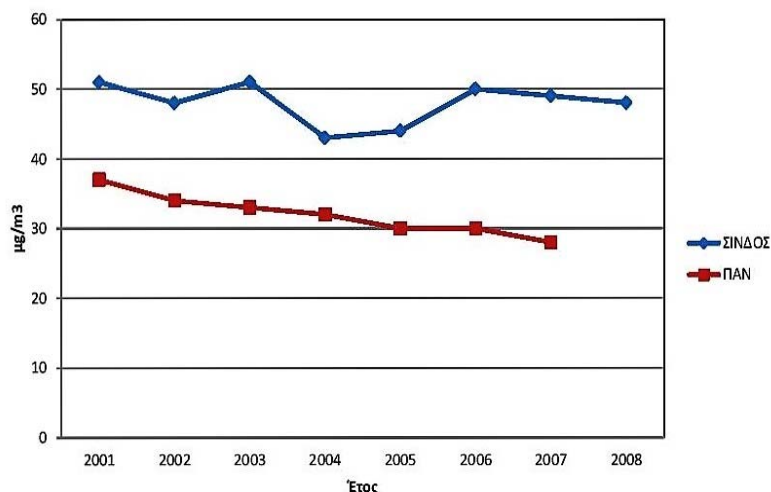
Οι μετρήσεις των τιμών για το  $CO$  παρουσιάζονται στο Γράφημα 10, οι μετρήσεις αφορούν μόνο τις τιμές για τις περιοχές Σίνδου και Καλαμαριάς καθώς για την περιοχή του Πανοράματος δεν υπάρχουν αντίστοιχες μετρήσεις. Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι τις μεγαλύτερες τιμές τις έχει η αστική περιοχή της Καλαμαριάς, επίσης παρατηρείται μία μείωση των τιμών τα τελευταία χρόνια συγκριτικά με το 2001. Όσον αφορά την βιομηχανική περιοχή της Σίνδου τα αποτελέσματα είναι ίδια για όλα τα έτη χωρίς να επηρεάζονται ιδιαίτερα με την πάροδο των χρόνων.



Γράφημα 11. Μετρήσεις ρύπων  $CO$  για τις περιοχές τις Θεσσαλονίκης: Σίνδος, Πανόραμα και Καλαμαριά για τα έτη 2001-2009 [11]

Τέλος, στο Γράφημα 12 παρουσιάζονται τα δεδομένα τιμών των σωματιδίων στην ατμόσφαιρα για τις περιοχές της Σίνδου και του Πανοράματος καθότι δεν υπάρχουν αντίστοιχα δεδομένα για την περιοχή της Καλαμαριάς. Από τα αποτελέσματα είναι εμφανές ότι υπάρχει μια σταδιακή μείωση στις τιμές των σωματιδίων στην περιοχή του Πανοράματος με την πάροδο των χρόνων. Ενώ στην περιοχή της Σίνδου υπάρχει μια σταθερότητα στις μετρημένες τιμές των σωματιδίων.





Γράφημα 12. Μετρήσεις ρύπων PM για τις περιοχές της Θεσσαλονίκης: Σίνδος, Πανόραμα και Καλαμαριά για τα έτη 2001-2008 [12]

Γενικά από όλα τα διαγράμματα τα συμπεράσματα που προκύπτουν είναι ότι τις χαμηλότερες τιμές σε ατμοσφαιρικούς ρύπους τις παρατηρούμε στην προαστιακή περιοχή του Πανοράματος, γεγονός που οφείλεται στο ότι το Πανόραμα είναι μια περιοχή σε προάστιο της Θεσσαλονίκης και μάλιστα κοντά στο δάσος του Σείχσου με αποτέλεσμα να έχει καθαρότερη ατμόσφαιρα σε σύγκριση με άλλες περιοχές της Θεσσαλονίκης. Δεύτερη σε ρύπους έρχεται η Βιομηχανική περιοχή της Σίνδου, αναμενόμενο να είναι πιο μολυσμένη καθώς είναι βιομηχανική περιοχή και αποτελείται από πολλές ρυπογόνες πηγές. Το αξιοσημείωτο είναι ότι οι περισσότεροι ρύποι μετρήθηκαν στην περιοχή της Καλαμαριάς. Η Καλαμαριά είναι μια αστική περιοχή αρκετά πυκνοκατοικημένη όπου οι πλειοψηφία των κατοίκων κατέχει περισσότερα από ένα αυτοκίνητα ανά οικογένεια, παρόλα αυτά δεν είναι επαρκής ο λόγος αυτός ώστε να δικαιολογεί τις τόσο αυξημένες τιμές σε ρυπογόνα αέρια, μία άλλη πιθανή δικαιολογία είναι ότι στην Καλαμαριά υπάρχει και τοπική Μαρίνα καθώς και κάποια μικρά ναυπηγεία που ίσως να αυξάνουν τις μετρήσιμες τιμές ρύπων. Τέλος, πιθανόν ένας ακόμα λόγος ίσως να είναι το γεγονός ότι βρίσκεται σχετικά κοντά στο τοπικό αεροδρόμιο της πόλης της Θεσσαλονίκης και ίσως να επηρεάζει και αυτό με το δικό του ποσοστό τον αριθμό των μετρήσιμων ρύπων της ατμόσφαιρας. Κλείνοντας, ένα τελευταίο συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι με την πάροδο των χρόνων οι μετρήσιμες τιμές στην πλειοψηφία τους μειώνονται σε ποσοστό σε σχέση με τα προηγούμενα έτη, πιθανοί λόγοι είναι η βελτίωση της τεχνολογίας των καταλυτών στα αυτοκίνητα, η αντικατάσταση των παλιών αυτοκινήτων με νεότερης τεχνολογίας, η εξέλιξη της τεχνολογίας στον σχεδιασμό των βιομηχανικών φίλτρων και η συνειδητοποίηση των πολιτών όσον αφορά το θέμα της αλόγιστης ενεργειακής σπατάλης και της συνεχής ρύπανσης της ατμόσφαιρας.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

---

- 1.Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, Διεύθυνση σπουδών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, Υποέργο ΕΠΕΑΕΚ 1.1.ΣΤ.1.Γ2, Ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού για την περιβαλλοντική εκπαίδευση, Ατμοσφαιρική Ρύπανση, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα 19/9/2016: <http://docplayer.gr/961306-Atmosfairiki-tyransi-odigos-ekpraideytikon.html>
- 2.Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Σχολή Θετικών Επιστημών-Τμήμα Βιολογίας, Ε.Βούλγαρη, Χ.Ορφανίδου, Ατμοσφαιρική Ρύπανση, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα 19/9/2016: <http://mde-didaktiki.biol.uoa.gr/mde9/boulgari/airpollution.pdf>
- 3.Το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα 19/9/2016: [http://www.doyk.gr/vivliothiki/pdf/perivallon/fainomeno\\_thermokipiou.pdf](http://www.doyk.gr/vivliothiki/pdf/perivallon/fainomeno_thermokipiou.pdf)
- 4.Παπαναστασίου Κ. Δ., Διδακτορική διατριβή, Ατμοσφαιρική ρύπανση-Μετεωρολογία σε αστικό περιβάλλον υπό συνθήκες υψηλού υποβάθρου, ΑΠΘ, Σχολή Θετικών Επιστημών-Τμήμα Φυσικής, Εργαστήριο Φυσικής της ατμόσφαιρας, Θεσσαλονίκη, Απρίλιος 2007, σελ. 292, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα 19/9/2016: <http://ikee.lib.auth.gr/record/70550/files/gri-2007-286.pdf>
- 5.Φερετζάκης Κ., Η ρύπανση των υδάτων : Η φύση του προβλήματος και ο έλεγχος της ρύπανσης, ΤΕΙ Κρήτης, Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας, Τμήμα Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής, Ηράκλειο, Μάιος 2014, σελ. 65, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα 19/9/2016: [http://nefeli.lib.teicrete.gr/browse/sdo/acfi/2014/FeretzakisKonstantinos/attached-document-1406126541-271782-21619/Feretzakis\\_Konstantinos.2014.pdf](http://nefeli.lib.teicrete.gr/browse/sdo/acfi/2014/FeretzakisKonstantinos/attached-document-1406126541-271782-21619/Feretzakis_Konstantinos.2014.pdf)
- 6.Σεφερλής Μ., Διδακτορική διατριβή, Ευτροφισμός και επίδραση βαρέων μετάλλων στα θαλάσσια μακρόφυτα του Θερμαϊκού κόλπου, ΑΠΘ, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Βιολογίας, Θεσσαλονίκη 2012, σελ. 178, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα 19/9/2016: <http://thesis.ekt.gr/thesisBookReader/id/33946#page/1/mode/2up>
- 7.Παπαγιάννης Α., Φυσική ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος, Ε. Μ. Πολυτεχνείο, Σ.Ε.Μ.Φ.Ε., Τομέας Φυσικής, Αθήνα 2005, σελ. 60, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα 19/9/2016: [http://www.environ-develop.ntua.gr/uploads/k\\_5.pdf](http://www.environ-develop.ntua.gr/uploads/k_5.pdf)
- 8.Αργυρόπουλος Γ., Δημητριάδης Α., Κοντογιάννη Σ., Κουρίδης Χ., Μερτζής Δ., Η παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας σε άμεση συσχέτιση με την ποιότητα του περιβάλλοντος στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, Ιούλιος 2012, σελ. 164, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα 19/9/2016: <http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/OMADESERGASIAS/energia-periballon.pdf>
9. ΥΠΕΚΑ, Ετήσια Έκθεση Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης 2013, Γεν. Δ/νση Περιβάλλοντος, Δ/νση ΕΑΡΘ, Τμήμα Ποιότητας Ατμόσφαιρας, Μάιος 2014, σελ. 80, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα 19/09/2016: <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=kLVZNDNL86c%3D&tabid=490&language=el-GR>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### ΠΙΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΕΙΛΕΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ

#### 5.1 Εισαγωγή

Η μακρόχρονη παρουσία του ανθρώπου στις μεσογειακές χώρες έχει επιδράσει στην εξέλιξη και διαμόρφωση του φυσικού περιβάλλοντος. Σύμφωνα με τα στοιχεία που έχουν καταγραφεί από την Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία (ΕΟΕ), η έκταση και η ένταση των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων στις Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά (ΣΠΠ) στην Ελλάδα, δείχνει για άλλη μια φορά τη μεγάλη παρέμβαση του ανθρώπου στο σύνολο της ελληνικής φύσης.

Έως πρόσφατα, ένα πολύ μικρό ποσοστό της χώρας μας είχε μείνει σχετικά λίγο επηρεασμένο από τον άνθρωπο. Πριν από μερικές δεκαετίες το τοπίο στο μεγαλύτερο μέρος της χώρας διαμορφωνόταν από τις παραδοσιακές χρήσεις γης. Τις τελευταίες δεκαετίες όμως αυτή η κατάσταση έχει ανατραπεί απότομα, με την εγκατάλειψη και ερήμωση του μεγαλύτερου μέρους της ελληνικής υπαίθρου και της συγκέντρωσης του πληθυσμού στα αστικά κέντρα, σε συνδυασμό παράλληλα με την εντατικοποίηση συγκεκριμένων χρήσεων γης.

#### 5.2 Καταγραφή άμεσων πιέσεων και απειλών

Οι άμεσες πιέσεις και απειλές για τη διατήρηση των ειδών της χώρας μας είναι πολλές και, έως σήμερα, δεν έχει γίνει εξαντλητική καταγραφή ούτε συστηματική ιεράρχησή τους. Η απώλεια ενδιαίτηματος, οφειλόμενη σε ποικίλα αίτια, αναδεικνύεται ως η κυριότερη απειλή, μακράν όλων των άλλων.

Από τα υπάρχοντα δεδομένα, φαίνεται ότι οι κυριότερες άμεσες πιέσεις-απειλές, με βάση τον αριθμό ειδών που φαίνεται ότι επηρεάζουν, όσον αφορά στα **φυτά**, είναι: η ανορθολογική και αυθαίρετη οικιστική επέκταση και η μη ορθολογική ή σχεδιασμένη ανάπτυξη υποδομών, τουριστικών και άλλων, τόσο στην παράκτια όσο και στην ορεινή ζώνη, η διάνοιξη και διαπλάτυνση επαρχιακών και δασικών δρόμων, η υπερβόσκηση, η εντατικοποίηση των γεωργικών καλλιεργειών, η βιομηχανική ανάπτυξη, μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά και σε διαφορετικό βαθμό, ανάλογα με το είδος και τη θέση ενός έργου, την ποικιλότητα ή/και τους πληθυσμούς των φυτών και την συλλογή (τόσο από επιστήμονες όσο και από ερασιτέχνες).

Όσον αφορά στην **ορνιθοπανίδα**, οι κυριότερες άμεσες πιέσεις-απειλές είναι: η ανορθολογική και αυθαίρετη οικιστική επέκταση και ανάπτυξη συνοδών υποδομών, η γεωργική ρύπανση, η επέκταση και εντατικοποίηση των γεωργικών καλλιεργειών, η άμεση θανάτωση (παράνομο κυνήγι και δηλητηριασμένα δολώματα), οι οχλούσες δραστηριότητες (υλοτομία, κυνήγι), όπως και η αποξήρανση υγροτόπων. Στην Ελλάδα υπάρχει έλλειψη σχεδίων θηραματοπονικής διαχείρισης με στόχο την αειφορική κάρπωση των θηραμάτων σε όλη την επικράτεια. Ως εκ τούτου, προτείνεται η εκπόνηση και εφαρμογή μιας θηραματοπονικής πολιτικής στα πρότυπα των υπόλοιπων Ευρωπαϊκών χωρών.

Για τα **αμφίβια**, οι κυριότερες άμεσες πιέσεις-απειλές είναι: η υπεράντληση υδάτων και η αποξήρανση υγροτόπων, τα ακραία φαινόμενα ξηρασίας (που φαίνεται να σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή), οι πυρκαγιές, η επέκταση και εντατικοποίηση των γεωργικών καλλιεργειών, η οικιστική επέκταση, οι δραστηριότητες αναψυχής, η συλλογή ζώων και η ατμοσφαιρική, γεωργική, βιομηχανική και αστική ρύπανση. Το ένα τρίτο των αμφιβίων στην Ευρώπη απειλούνται από την ασθένεια «chytridiomycosis», η οποία προέρχεται από το *Batrachochytrium dendrobatidis*. Για την Ελλάδα δεν υπάρχουν σχετικά δεδομένα.

Αντίστοιχα, για τα **ερπετά** είναι: η ανορθολογική και αυθαίρετη οικιστική και γεωργική επέκταση, η θνησιμότητα στους δρόμους, οι πυρκαγιές, η συλλογή ζώων. Ειδικότερα για τη θαλάσσια χελώνα, οι κυριότερες πιέσεις-απειλές προέρχονται από την ανεξέλεγκτη τουριστική ανάπτυξη, την αλληλεπίδραση με αλιευτικές δραστηριότητες, τη ρύπανση των θαλασσών, την άμεση θανάτωση (μετά από τυχαία σύλληψη σε αλιευτικά εργαλεία), την καταστροφή των βιοτόπων ωοτοκίας της και των παράκτιων αμμοθινικών συστημάτων (εκτός των άλλων και από τη διάνοιξη δρόμων), τη φωτορύπανση και τη θήρευση από ανώτερους θηρευτές, τη θαλάσσια ρύπανση κυρίως από πλαστικά απορρίμματα αλλά και από γεωργικά απόβλητα, καθώς και από την κλιματική αλλαγή.

Για τα **θηλαστικά**, οι κυριότερες άμεσες πιέσεις-απειλές είναι: η ανορθολογική και αυθαίρετη οικιστική και γεωργική επέκταση, όπως και η ανορθολογική ανάπτυξη τουριστικών υποδομών και οδικών δικτύων, οι δραστηριότητες αναψυχής, το κυνήγι και η συλλογή ζώων, οι πυρκαγιές και η γεωργική ρύπανση. Ειδικότερα για τα θαλάσσια θηλαστικά είναι: η αστική, βιομηχανική και γεωργική ρύπανση, η ηθελημένη θανάτωση, οι συγκρούσεις και ατυχήματα με σκάφη, η όχληση, η ηχορύπανση, η κατάποση στερεών απορριμμάτων, η μόλυνση από ξеноβιοτικές ενώσεις και η συσσώρευση στους ιστούς, η πετρελαϊκή ρύπανση, η αλλαγή του οικοσυστήματος και η υποβάθμιση των ενδιατημάτων (ιδιαίτερα στην περίπτωση της μεσογειακής φώκιας), εξαιτίας της παράκτιας ανάπτυξης και άλλων άμεσων ή έμμεσων αλλαγών και ενδεχομένως της κλιματικής αλλαγής. Ξεχωριστή απειλή αποτελεί η αλιεία, τόσο ως μείωση των πηγών τροφής των θαλάσσιων θηλαστικών (που οφείλεται άμεσα ή έμμεσα στις αλιευτικές δράσεις, την παράνομη αλιεία και την υπεραλίευση) όσο και ως τυχαία παγίδευση στα αλιευτικά εργαλεία όλων των τύπων και σε παράνομες αλιευτικές μεθόδους (π.χ. χρήση δυναμίτη).

Όσο για τα **ψάρια** της θάλασσας, απειλούνται κυρίως από την υπεραλίευση. Κατά τα λοιπά, ισχύει ότι και για τα θαλάσσια θηλαστικά, τα οποία δεν αλιεύονται αλλά συλλαμβάνονται τυχαία. Για τα ψάρια του γλυκού νερού, οι κυριότερες άμεσες πιέσεις-απειλές είναι: η υπεράντληση υδάτων και η αποξήρανση των υγροτόπων, η ρύπανση κάθε τύπου, τα ακραία φαινόμενα ξηρασίας, η οικιστική και η βιομηχανική ανάπτυξη.

Για τα περισσότερα χερσόβια **ασπόνδυλα** ζώα δεν έχουμε αξιόπιστες εκτιμήσεις των πιέσεων και απειλών που υφίστανται, αλλά μπορούμε να πούμε, σε γενικές γραμμές, ότι η αποδάσωση, η ανορθολογική και αυθαίρετη οικιστική επέκταση, ο κατακερματισμός ενδιατημάτων, η ρύπανση, η εντεινόμενη όχληση από ανθρώπινες δραστηριότητες (π.χ., τουρισμός κ.λπ.), οι πυρκαγιές, η ερημοποίηση και η χωρίς σχεδιασμό αξιοποίηση σπηλαίων, είναι σημαντικοί παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν πολλά είδη. Το σημαντικότερο είναι ότι σπανίως μαθαίνουμε για τις εξαφανίσεις χερσόβιων ασπονδύλων, καθώς τα περισσότερα δεν αφήνουν ίχνη (απολιθώματα κ.λπ.).

Για τους **μύκητες**, οι κυριότερες απειλές είναι η ρύπανση του εδάφους, η μείωση και/ή εξαφάνιση των βιοτόπων ορισμένων ειδών καθώς και η χωρίς κανόνες εμπορική συλλογή καρποσωμάτων (μανιταριών) εδώδιμων ειδών.

Οι κύριες απειλές, γενικότερα για την **εδαφική βιοποικιλότητα** και τις λειτουργίες της εδαφικής βιοκοινότητας, είναι η διάβρωση και η υποβάθμιση των εδαφών, οι αλλαγές των χρήσεων γης και η χημική ρύπανση, ενώ η κλιματική αλλαγή, τα εισβλητικά είδη και οι γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί αναδύονται ως ενδεχόμενες σοβαρές απειλές.

Ως προς τους τύπους οικοτόπων, σχετική έρευνα οδήγησε στα ακόλουθα συμπεράσματα σε σχέση με τις πιέσεις που ασκούνται σε αυτούς:

- α) ο τουρισμός και οι δράσεις αναψυχής επηρεάζουν εντονότερα αλοφυτικούς και αμμοθινικούς τύπους οικοτόπων,
- β) οι γεωργικές δραστηριότητες επηρεάζουν εντονότερα θαμνώνες (λόχμες) σκληρόφυλλης βλάστησης και λειμώνες (χλωώδεις διαπλάσεις),
- γ) οι δασοκομικές δραστηριότητες επηρεάζουν σχεδόν αποκλειστικά δασικούς τύπους οικοτόπων,
- δ) οι κατασκευαστικές δραστηριότητες επηρεάζουν περισσότερο θαμνώνες σκληρόφυλλης βλάστησης και παράκτιους και αλοφυτικούς τύπους οικοτόπων,
- ε) οι δράσεις διαχείρισης νερού επηρεάζουν κυρίως οικοτόπους γλυκών υδάτων και ορισμένους δασικούς τύπους, και τέλος,
- στ) κίνδυνοι βιολογικής προέλευσης επηρεάζουν κυρίως παράκτιους και αλοφυτικούς καθώς και δασικούς οικοτόπους.

### **5.3 Γενεσιουργά αίτια απώλειας της βιοποικιλότητας**

Τέτοια είναι:

- η έλλειψη επαρκών επιστημονικών δεδομένων για τις επιμέρους συνιστώσες της βιολογικής ποικιλότητας και τις τάσεις που τις χαρακτηρίζουν. Τέτοια δεδομένα είναι απαραίτητα για τη λήψη επαρκών και κατάλληλων μέτρων, όπως είναι η βέλτιστη οριοθέτηση προστατευόμενων περιοχών, περιφερειακών ζωνών και διαδρόμων σύνδεσης μεταξύ των περιοχών,
- η χρονική υστέρηση στην προώθηση, ολοκλήρωση και εφαρμογή του χωροταξικού και πολεοδομικού σχεδιασμού, για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, με συνέπεια τη συνεχώς αυξανόμενη ένταση των τοπικών πιέσεων, τόσο για οικιστική ανάπτυξη όσο και για αποσπασματική χωροθέτηση διαφόρων δραστηριοτήτων, χωρίς στρατηγική και συνολική εκτίμηση των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων,
- η μη εφαρμογή ή η επιλεκτική, πολλές φορές, εφαρμογή του υφιστάμενου θεσμικού πλαισίου, η οποία διευκολύνει πλήθος παράνομων δραστηριοτήτων, όπως είναι το παράνομο κυνήγι, η παράνομη βόσκηση, υλοτομία και αλιεία, η παράνομη αμμοληψία από παραλίες και κοίτες υδατορευμάτων, η ανεξέλεγκτη διάθεση απορριμμάτων και στερεών ή υγρών αποβλήτων με αποτέλεσμα τη ρύπανση εδαφών, επιφανειακών και θαλάσσιων υδάτων, η αυθαίρετη δόμηση, η απόφραξη των υδατορευμάτων, οι παράνομες εξορύξεις,

και η απαγορευμένη χρήση δηλητηριασμένων δολωμάτων. Επιπρόσθετα, η έλλειψη ικανοποιητικής περιβαλλοντικής παιδείας/ευαισθητοποίησης αυτών που ασκούν παραγωγικές δραστηριότητες δεν τους επιτρέπει να κάνουν επιλογές φιλικές προς το περιβάλλον και την προστασία της βιοποικιλότητας,

- η αποσπασματική χρηματοδότηση προγραμμάτων διατήρησης, προστασίας, συλλογής, καταγραφής, αξιολόγησης και τεκμηρίωσης των γενετικών πόρων,
- η υποχρηματοδότηση, υποστελέχωση και υπολειτουργία των Εθνικών Τραπεζών Γενετικού Υλικού,
- η έλλειψη χρηματοδότησης στοχευμένης έρευνας σε θέματα προστασίας και αξιοποίησης των γενετικών πόρων (καλλιεργούμενων, ζωικών, αλιευτικών, άγριων συγγενών των καλλιεργούμενων ειδών κτλ.), καθώς και σε μέτρα που μπορούν να συμβάλλουν στη μείωση της απώλειας της βιοποικιλότητας, στον μετριασμό του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής, της γενετικής διάβρωσης και στην επισιτιστική ασφάλεια,
- η μη ενσωμάτωση των αρχών της αειφορίας ή η ελλειμματική εφαρμογή τους στις παραγωγικές δραστηριότητες, όπως η γεωργία, η κτηνοτροφία, η αλιεία, ο τουρισμός και οι εξορύξεις, συμβάλλουν καθοριστικά στη δημιουργία μεγάλου αριθμού άμεσων πιέσεων-απειλών στη βιοποικιλότητα,
- η πολυνομία, η διάσπαση αρμοδιοτήτων και πολλές φορές η ασάφεια του θεσμικού πλαισίου, καθώς και η έλλειψη επαρκών μηχανισμών ελέγχου δεν εξασφαλίζουν την αποτελεσματική εφαρμογή της περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ενώ, ταυτόχρονα, οι περιφερειακές υπηρεσίες δεν είναι επαρκώς ενημερωμένες ή πρόθυμες να εφαρμόσουν τη νομοθεσία,
- η απουσία σταθερής χρηματοδότησης, η υποστελέχωση των δομών διαχείρισης προστατευόμενων περιοχών σε τοπικό επίπεδο (π.χ. στους Φορείς Διαχείρισης),
- η έλλειψη εξειδικευμένων και επαρκώς (ποιοτικά και ποσοτικά) στελεχωμένων υπηρεσιών για τη βιοποικιλότητα και τις προστατευόμενες περιοχές σε κεντρικό και περιφερειακό επίπεδο,
- τα μοντέλα ανάπτυξης και διαχείρισης πόρων που έχουν εφαρμοστεί και συνεχίζουν να προβάλλονται, τα οποία αποσκοπούν στην εκπλήρωση ενός μόνο βασικού στόχου, κυρίως οικονομικού και βραχυπρόθεσμου, και
- η άγνοια ή η μη συνειδητοποίηση της αξίας της βιοποικιλότητας και της συμβολής της στην ανθρώπινη ευημερία και ευμάρεια.

#### **5.4. Χαρακτηριστικά παραδείγματα πιέσεων-απειλών**

##### *5.4.1. Λίμνη Κορώνεια*

Από την δεκαετία του ογδόντα εμφανίστηκαν τα πρώτα σημάδια υποβάθμισης της λίμνης Κορώνειας. Λόγω της υπεράντλησης του νερού για γεωργική κυρίως χρήση η επιφάνεια της λίμνης από 46 km<sup>2</sup> έφτασε 30 km<sup>2</sup> το 1995. Ταυτόχρονα η ανεξέλεγκτη ρύπανση από απόβλητα βιομηχανικών μονάδων, κυρίως βαφείων, αλλά και τα λύματα των γύρω αστικών κέντρων συμπλήρωναν την εικόνα της λίμνης που έπνεε τα λοίσθια καθώς είχε πλέον PH



αλκαλικής μπαταρίας. Η οικολογική καταστροφή ήταν αναπόφευκτη και δεν άργησε να συμβεί: πρώτα είχαμε τον θάνατο όλων των ψαριών της λίμνης και ακολούθησαν μαζικοί θάνατοι περίπου 3.000 πουλιών.

Θα περίμενε κανείς ότι η πολιτεία θα έπαιρνε τότε όλα τα κατάλληλα μέτρα για την αποκατάσταση του υγροτόπου. Ανατέθηκαν μελέτες, ξοδεύτηκαν τεράστια ποσά και εκπονήθηκε και το πρώτο master plan για την σωτηρία της λίμνης που ως κύριο μέτρο πρότεινε την εξωπραγματική μεταφορά νερού από τον Αλιάκμονα, χωρίς να θίξει τις αιτίες της υποβάθμισης. Και η υποβάθμιση συνεχίστηκε μέχρι το καλοκαίρι του 2002 που η λίμνη πλέον σχεδόν αποξηράνθηκε. Τον επόμενο χειμώνα οι βροχοπτώσεις αποκατέστησαν ένα τμήμα της λίμνης, που σχεδόν σταθεροποιήθηκε στα 34 km<sup>2</sup>, αλλά η κατάσταση ήταν πλέον δραματική. Τιμές pH από 8,5 έως 10, ένα παχύ στρώμα λάσπης στον πυθμένα της με μεγάλη περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα, μικρή περιεκτικότητα σε οξυγόνο, σημαντικές αυξομειώσεις της στάθμης της και παρόλα αυτά συνεχιζόταν η ανεξέλεγκτη απόρριψη ανεπεξέργαστων βιομηχανικών λυμάτων.

Και τον Σεπτέμβριο του 2004 ήρθε η μεγάλη καταστροφή καθώς χιλιάδες (σύμφωνα με την Κυνηγετική Ομοσπονδία ανέρχονταν σε 30.000) νεκρά πουλιά, από 39 είδη, βρέθηκαν στις όχθες της λίμνης, ανάμεσά τους και περισσότεροι από 250 αργυροπελεκάνοι, είδος παγκόσμια απειλούμενο. Τον επόμενο μήνα ήρθε και η σειρά των ψαριών (καθώς η λίμνη είχε εμπλουτιστεί με ξενικά είδη από αγνώστους), που κατά χιλιάδες επέπλεαν νεκρά στο νερό. Λίγους μήνες αργότερα δημοσιοποιήθηκαν τα αποτελέσματα των εργαστηριακών αναλύσεων με τα οποία επιβεβαιώθηκαν οι αρχικές υποψίες ότι οι θάνατοι των πουλιών οφείλονταν σε αλλαντίαση, που προκαλείται από τοξίνες που παράγει το σηπτικό βακτήριο *Clostridium botulinum*. Το βακτήριο, του οποίου ο ρόλος στη φύση είναι να αποσυνθέτει τη νεκρή οργανική ύλη, είναι αρκετά κοινό σε ελώδεις περιοχές αλλά για να αναπτυχθεί και να παράγει την επικίνδυνη τοξίνη χρειάζεται απουσία οξυγόνου, υψηλές θερμοκρασίες και φυσικά νεκρή οργανική ύλη, δηλαδή ακριβώς ό,τι συμβαίνει στην Κορώνεια το καλοκαίρι. Μάλιστα λειτουργεί όπως η χιονοστιβάδα, καθώς οι προνύμφες των εντόμων που τρέφονται από τα πτώματα μεταφέρουν την αλλαντική τοξίνη, χωρίς να νοσούν, μέσα από την τροφική αλυσίδα σε άλλους ζώντες οργανισμούς (π.χ. εντομοφάγα πουλιά). Όταν τα πουλιά προσβληθούν παθαίνουν αρχικά παράλυση των άκρων και του λαιμού και στη συνέχεια των μυών και άλλων ζωτικών οργάνων και φυσικά πεθαίνουν. Στη συνέχεια οι προνύμφες των εντόμων που αναπτύσσονται στα πτώματα μεταφέρουν την τοξίνη σε άλλα πουλιά και ο κύκλος του θανάτου συνεχίζεται.

Ο αντίκτυπος από την τραγική αυτή οικολογική καταστροφή ήταν τεράστιος. Πρωτοσέλιδα δημοσιεύματα εφημερίδων, ερωτήσεις στο ελληνικό και ευρωπαϊκό κοινοβούλιο, παραπομπή της χώρας μας στο Ευρωπαϊκό Δικαστήριο. Θα περίμενε κανείς ότι η πολιτεία αυτή τη φορά θα σοβαρευόταν και θα αντιμετώπιζε με άμεσα μέτρα την υποβάθμιση της λίμνης. Μάταια όμως. Το πρόβλημα αντιμετωπίστηκε με νέες μελέτες και εκπόνηση νέου master plan, που όμως εστίαζε σε κατασκευαστικά έργα αποφεύγοντας να αντιμετωπίσει την γνωστή σε όλους αιτία, την ανεξέλεγκτη βιομηχανική και γεωργική ανάπτυξη της περιοχής.

Είναι χαρακτηριστικό της προχειρότητας, ότι το 2004 ολοκληρώθηκε, με χρηματοδότηση του Ταμείου Συνοχής, το έργο του βιολογικού καθαρισμού του Λαγκαδά αλλά κανείς δεν είχε σκεφτεί μέχρι τότε ότι για να λειτουργήσει θα έπρεπε να γίνει και αποχετευτικό σύστημα και να συνδεθεί, έργο που ακόμη και σήμερα δεν έχει ολοκληρωθεί και φυσικά ο βιολογικός καθαρισμός δεν λειτουργεί. Όπως ήταν φυσικό η αλλαγή των γεωργικών

συστημάτων άρδευσης, με στόχο να μειωθεί η κατανάλωση του νερού κατά 20 εκατ. κυβικά μέτρα ετησίως, έμεινε απλώς στα χαρτιά ενώ η μέγιστη περίοδος συμμόρφωσης, στα νέα όρια, των βιομηχανιών που ρίχνουν τα απόβλητα τους στην λίμνη, που καθορίστηκε στα τέσσερα χρόνια, εκπνέει σε λίγο χωρίς καν να υπάρχει ο μηχανισμός ελέγχου. Ακόμα και ο Φορέας Διαχείρισης των λιμνών Κορώνειας και Βόλβης τεσσαρισήμισι χρόνια μετά την ίδρυσή του δεν έχει κατορθώσει ακόμα να λειτουργήσει ουσιαστικά. Ευνοχισμένος σε θεσμικό επίπεδο, χωρίς προσωπικό και παγιδευμένος σε απίστευτες γραφειοκρατικές διαδικασίες προσπαθεί ακόμα να πάρει τα δεσμευμένα γι' αυτόν κονδύλια του Επιχειρησιακού Προγράμματος για το Περιβάλλον, μήπως και προλάβει να υλοποιήσει κάτι πριν τελειώσει το Γ' ΚΠΣ.

Ήδη από τον Φεβρουάριο του 2007 παρατηρήθηκε, σύμφωνα με μελέτη καθηγητών του Τμήματος Βιολογίας του ΑΠΘ, αυξημένη παρουσία κυανοβακτηρίων, με συμμετοχή για πρώτη φορά στη λίμνη του είδους *Arthrospira fusiformis*. Το είδος αυτό, που τότε βρέθηκε σε χαμηλές πυκνότητες, παράγει δύο ισχυρές τοξίνες (ηπατοξίνη και νευροτοξίνη) και όταν βρίσκεται σε υψηλές πληθυσμιακές πυκνότητες οδηγεί σε μαζικούς θανάτους φοινικόπτερων (φλαμίνγκο), όπως έχει παρατηρηθεί σε λίμνες της Αφρικής με υψηλή αλατότητα. Η ανάπτυξή του ευνοείται ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες από τις υψηλές θερμοκρασίες του νερού, την ανομβρία και την πτώση της στάθμης της λίμνης. Τότε με πρωτοβουλία της Νομαρχίας, σε σύσκεψη φορέων και υπηρεσιών, δημιουργήθηκε και συντονιστικό όργανο για την αντιμετώπιση ενδεχόμενης οικολογικής κρίσης στη λίμνη Κορώνεια.

Με τις υψηλές θερμοκρασίες του επόμενου καλοκαιριού και την παρατεταμένη ανομβρία, η λίμνη περιορίστηκε τουλάχιστο στο μισό της έκτασης που είχε το χειμώνα. Μία νέα οικολογική καταστροφή ήταν έτοιμη να συμβεί. Περισσότερα από 200 πουλιά βρέθηκαν νεκρά τις επόμενες μέρες, φοινικόπτερα, αβοκέτες, πάπιες και γλάροι. Και οι νέες αναλύσεις της αναπληρώτριας καθηγήτρια Βιολογίας του ΑΠΘ, κ. Μαρίας Μουστάκα, έδειξαν εξαιρετικά υψηλές συγκεντρώσεις του κυανοβακτηρίου *Arthrospira fusiformis* (1,6 δισεκατομμύρια κύτταρα ανά λίτρο νερού της λίμνης) αλλά και ενός ακόμα τοξικού κυανοβακτηρίου, του *Anabaenopsis arnoldii* (120 εκατομμύρια κύτταρα ανά λίτρο), γεγονός που ενδέχεται να οδήγησε στους νέους μαζικούς θανάτους πουλιών. Και η πολιτεία συνέχισε «το ίδιο βιολί». Η Νομαρχία μας διαβεβαίωσε ότι αιτία του φαινομένου είναι οι καιρικές συνθήκες, ότι δεν υπάρχει κίνδυνος για τη δημόσια υγεία από το θάνατο των πτηνών στη λίμνη Κορώνεια και δεν δικαιολογείται πανικός, ότι δεν μπορεί να ρίχνουμε όλη την ευθύνη στη Νομαρχία και ότι τα τεχνικά έργα που θα ξεκινήσουν προσεχώς θα λύσουν το πρόβλημα της λίμνης.

Ωστόσο οι φόβοι όλων είναι ότι πρόκειται μόνο για την αρχή και ότι το φαινόμενο της μαζικής θανάτωσης πουλιών μπορεί να επεκταθεί στο μέλλον. Δεν ξέρουμε ακόμα, καθώς τα αποτελέσματα των σχετικών αναλύσεων μάλλον θα αργήσουν αν οι θάνατοι οφείλονται σε αλλαντίαση (όπως πριν 3 χρόνια) ή στην ύπαρξη των τοξικών κυανοβακτηρίων.

Όμως, τον ξέρουμε τον ένοχο κι είναι γνωστή η αιτία. Γιατί η μετατροπή της λίμνης σε παγίδα θανάτου για όλους τους ζωντανούς οργανισμούς, για τρίτη φορά τα τελευταία χρόνια, είναι απλά και μόνο το αποτέλεσμα της πολιτικής που ακολουθήθηκε, ανεξαρτήτως κυβερνήσεων. Μιας πολιτικής που αποφεύγει να θίξει συμφέροντα και να αλλάξει το μοντέλο ανάπτυξης της περιοχής, μιας πολιτικής που συνεχίζει την μακροχρόνια ληστρική εκμετάλλευση των φυσικών πόρων. Μιας πολιτικής που μοιάζει με χρονικό ενός προαναγγελθέντος εγκλήματος.

#### 5.4.2. Λιμνοθάλασσα Αγίου Μάμα

Άλλη μία χαρακτηριστική περίπτωση υποβάθμισης του περιβάλλοντος, όπου η απληστία βαδίζει χέρι-χέρι με την αసుδοσία της δημοτικής αρχής.

Όπως συμβαίνει σε όλους τους χώρους πλησίον της ακτής, η παραγωγικότητα είναι υψηλότερη, διότι η συγκέντρωση των θρεπτικών αλάτων στη θάλασσα και η υγρασία στην ξηρά, παρουσιάζουν συνήθως ικανοποιητική διαθεσιμότητα έτσι ώστε οι τροφικές συνθήκες είναι πολύ πιο ικανοποιητικές για τους οργανισμούς και το περιβάλλον της ακτής συχνά να σφύζει από ζωή. Ειδικότερα ορισμένοι παράκτιοι υγρότοποι, όπως οι περιοχές των κοραλλιογενών υφάλων, οι υφάλμυρες ελώδεις περιοχές, οι λιμνοθάλασσες, τα Δέλτα των ποταμών και οι ζώνες της παλίρροιας έχουν πολύ υψηλή παραγωγικότητα, που συγκρίνεται με αυτήν των τροπικών δασών. Τα οικοσυστήματα αυτά συμβάλλουν στις οικολογικές λειτουργίες των γειτονικών χερσαίων και θαλάσσιων οικοσυστημάτων. Οι παράκτιοι υγρότοποι είναι πολύ σημαντικοί για την διατροφή, ανάπαυση και αναπαραγωγή μεγάλου αριθμού υδρόβιων, παρυδάτιων, θαλάσσιων και αρπακτικών, αποδημητικών ή μη πτηνών, καθώς και για την διατήρηση πολλών άλλων βιολογικών ειδών. Είναι καθοριστικός ο ρόλος τους στην ανάπτυξη των πρώιμων βιολογικών σταδίων θαλάσσιων οργανισμών και ιδίως του γόνου πολλών ψαριών μεγάλης σημασίας για την αλιεία. Σημαντικός είναι επίσης ο ρόλος των χώρων αυτών στην αποσύνθεση της νεκρής οργανικής ύλης, στην ολοκλήρωση διεργασιών των κύκλων του άνθρακα, του αζώτου και του φωσφόρου, στην καθίζηση των φερτών υλών και στον καθαρισμό των νερών από τα θρεπτικά άλατα, τις οργανικές ουσίες, τα βαρέα μέταλλα κ.λπ.

Δυστυχώς για εμάς, όλοι αυτοί οι λόγοι δεν συγκινούν το ίδιο όλους τους ανθρώπους, και ακόμα χειρότερα, παραβλέπονται, μπαίνουν σε δεύτερη ή τρίτη μοίρα, προκειμένου να αποκομίσουν το πολυπόθητο χρηματικό όφελος.

Όπως αναφέρει και στην ερώτησή του στις 5.12.2012 προς το Ευρωκοινοβούλιο, γνωστός για την οικολογική του δράση Έλληνας ευρωβουλευτής, στον υγρότοπο του Αγίου Μάμα Χαλκιδικής (δήμου Ν. Προποντίδας) που εντάσσεται στο δίκτυο NATURA 2000, λειτουργούν πάνω από 25 beach bar –10 από αυτά εντός NATURA με δραστηριότητες που υποβαθμίζουν, όμως, το οικοσύστημα, με καταστροφή της βλάστησης και των θέσεων φωλεοποίησης προστατευόμενων ειδών πτηνών (το καλοκαίρι 2012 καταστράφηκε ολοσχερώς η αποικία του Νεροχελίδονου-Glareola pratincola ενός από τα δύο είδη για τα οποία η περιοχή έχει ενταχθεί στο δίκτυο NATURA 2000), αλλοίωση του τοπίου, εγκατάσταση μόνιμων κατασκευών, δημιουργία, δίχως σχετική άδεια, χώρων στάθμευσης αυτοκινήτων, αλλά και νέων οδών προσέγγισης μέσα στις αμμοθίνες, καθώς κι ανεξέλεγκτη κίνηση μηχανοκίνητων οχημάτων πάνω στις αμμοθίνες. Τα παραπάνω έχουν καταγγεληθεί πολλές φορές στις αρμόδιες αρχές από διάφορους φορείς και περιβαλλοντικές οργανώσεις, έχουν διαπιστωθεί οι παραβάσεις και έχουν βεβαιωθεί πρόστιμα. Όμως, οι αυθαιρεσίες συνεχίζονται εν γνώσει των υπηρεσιών.

Με βάση το Ν.2971/2001 και την ΚΥΑ 1038460/2009 οι δήμοι έχουν δικαίωμα να παραχωρούν σε ιδιώτες τον αιγιαλό και την παραλία για απλή χρήση (ξαπλώστρες, ομπρέλες), μετά από δημοπρασία. Απαγορεύεται, όμως, οποιαδήποτε μόνιμη κατασκευή, δημιουργία δρόμων, διαμόρφωση της παραλίας, ενώ για προστατευόμενες περιοχές απαιτείται η σύμφωνη γνώμη του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής. Η παραχώρηση του αιγιαλού και της παραλίας τα προηγούμενα χρόνια γινόταν χωρίς σχετική απόφαση του ΥΠΕΚΑ, κατά παράβαση της σχετικής ΚΥΑ. Το καλοκαίρι 2012,

και κατόπιν σχετικών αναφορών του κόμματος των Οικολόγων Πράσινων, ερωτήθηκε το ΥΠΕΚΑ το οποίο εισηγήθηκε θετικά χωρίς όμως να μπορεί να εξασφαλίσει την προστασία της περιοχής NATURA. Ομοίως για το 2013 το ΥΠΕΚΑ εξέδωσε απόφαση (υπ' αριθμ. 13169/453/20.05.2013 έγγραφο του ΥΠΕΚΑ) με την οποία παρέχει σύμφωνη γνώμη για την παραχώρηση απλής χρήσης αιγιαλού και παραλίας στην ακτή της παραλίας του Αγίου Μάμα για την τουριστική περίοδο του 2013. Η θετική εισήγηση του ΥΠΕΚΑ προκάλεσε έκπληξη, καθώς το υπουργείο ήταν ενήμερο για την κατά παράβαση των νόμων περιβαλλοντική υποβάθμιση της προστατευόμενης περιοχής του Αγ. Μάμα, με δεδομένο μάλιστα ότι ο ρόλος του είναι να αποτελεί τον θεματοφύλακα των ευαίσθητων οικολογικά περιοχών της χώρας μας. Με βάση, λοιπόν, την ΚΥΑ Δ10 Β1053970/1672ΕΞ2013/2013 (άρθρο 4) από την παραχώρηση της απλής χρήσης του αιγιαλού και της παραλίας εξαίρονται οι χώροι όπου έχουν εκτελεσθεί έργα άνευ αδειάς ή καθ' υπέρβαση αυτής, όπως αποδεικνύουν οι εκθέσεις αυτοψίας της Υπηρεσίας Δόμησης του Δήμου Ν. Προποντίδας, ενώ το Τμήμα Περιβάλλοντος και Υδροοικονομίας της Περιφερειακής Ενότητας Χαλκιδικής είχε εισηγηθεί την παύση της παραχώρησης της χρήσης του αιγιαλού κατά τα επόμενα έτη, συμπεριλαμβανόμενου και του 2013.

Για κάποιους η αποψίλωση του τοπίου από τη βλάστηση, οι αυθαίρετες κατασκευές, η ηχορύπανση, η κίνηση οχημάτων, η απομάκρυνση της άγριας ζωής και τελικά η δραματική υποβάθμιση του περιβάλλοντος είναι επενδύσεις που θα φέρουν κέρδη στις επιχειρήσεις τους και ψήφους σε αυτούς που με τις ρυθμίσεις τους εξυπηρετούν αυτές τις επιχειρήσεις. Θεωρούν εκ προοιμίου πως η περιβαλλοντική νομοθεσία, όπως ισχύει σήμερα, είναι ανασταλτικός παράγοντας για την ανάπτυξη και την είσπραξη εσόδων από την αυθαίρετη δόμηση. Την ίδια στιγμή, αγνοούν παντελώς πως στην πραγματικότητα το πρόβλημα έγκειται στη στρεβλή εφαρμογή της ισχύουσας νομοθεσίας και τη μόνιμη υποβάθμιση του περιβαλλοντικού κεκτημένου σε δεύτερη μοίρα.

Το παράκτιο περιβάλλον είναι ιδιαίτερα πολύπλοκο και ευαίσθητο, κατά συνέπεια η διαχείρισή του παρουσιάζει ειδικές δυσκολίες. Αποτελούν «κεφάλαιο» με σημαντικές δυνατότητες που μπορεί όμως λόγω λανθασμένης διαχείρισης να καταλήξει σε σοβαρή υποβάθμιση. Ας ελπίσουμε να μην έχουμε ποτέ ξανά μία δεύτερη Κορώνεια.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

---

1.ΥΠΕΚΑ, Εθνική στρατηγική και για τη βιοποικιλότητα, εκδόσεις ΥΠΕΚΑ, Ιανουάριος 2014, σελ. 90, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα 19/9/2016: <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=2VfCIB5XfW4%3D&tabid=232&language=el-GR>

2.Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα 19/09/2016: <https://athens.indymedia.org/post/765826/>

3.Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα 19/09/2016: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=WQ&reference=E-2012-011109&language=EL>

4. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα 19/09/2016: [http://respentza.blogspot.gr/2013/02/blog-post\\_7668.html](http://respentza.blogspot.gr/2013/02/blog-post_7668.html)

## ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ

---

1. Τουρλή Δ., Πτυχιακή εργασία, Η ανάπτυξη του πρωτογενούς τομέας της αγροτικής παραγωγής στην περιφέρεια κεντρικής Μακεδονίας, ΤΕΙ Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας, Τμήμα Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής, Καβάλα, Φεβρουάριος 2014, σελ.9
2. <http://www.geo.auth.gr/courses/gmc/gmc318y/th/math2.html>
3. <http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/OMADESERGASIAS/energeia-periballon.pdf>, Κεφ.3,σελ.20
4. <http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/OMADESERGASIAS/energeia-periballon.pdf>, Κεφ.3,σελ.21
5. <http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/OMADESERGASIAS/energeia-periballon.pdf>, Κεφ.3,σελ.22
6. <http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/OMADESERGASIAS/energeia-periballon.pdf>, Κεφ.3,σελ.23
7. <http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/OMADESERGASIAS/energeia-periballon.pdf>, Κεφ.3,σελ.25
8. <http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/OMADESERGASIAS/energeia-periballon.pdf>, Κεφ.3,σελ.25
9. <http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/OMADESERGASIAS/energeia-periballon.pdf>, Κεφ.3,σελ.26
10. <http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/OMADESERGASIAS/energeia-periballon.pdf>, Κεφ.3,σελ.27
11. <http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/OMADESERGASIAS/energeia-periballon.pdf>, Κεφ.3,σελ.27
12. <http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/OMADESERGASIAS/energeia-periballon.pdf>, Κεφ.3,σελ.28

## EIKONEΣ

---

1. <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-B106/382/2534,9809/>
2. [https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B5%CF%81%CE%B9%CF%86%CE%AD%CF%81%CE%B5%CE%B9%CE%B1\\_%CE%9A%CE%B5%CE%BD%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82\\_%CE%9C%CE%B1%CE%BA%CE%B5%CE%B4%CE%BF%CE%BD%CE%AF%CE%B1%CF%82](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B5%CF%81%CE%B9%CF%86%CE%AD%CF%81%CE%B5%CE%B9%CE%B1_%CE%9A%CE%B5%CE%BD%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82_%CE%9C%CE%B1%CE%BA%CE%B5%CE%B4%CE%BF%CE%BD%CE%AF%CE%B1%CF%82)
3. <http://ellinashellas.blogspot.gr/2011/01/natura-2000.html>
4. <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=432&language=el-GR>

5. <http://filotis.itia.ntua.gr/biotopes/>
6. <https://www.google.gr/maps/>
7. [http://kpe-kastor.kas.sch.gr/energy1/human\\_activities/ecological\\_crisis.htm](http://kpe-kastor.kas.sch.gr/energy1/human_activities/ecological_crisis.htm)
8. <https://www.thinglink.com/scene/674829136157474817>
9. <https://www.aegean.gr/gympeir/thermokipio.htm>
10. <http://www.arcadiaportal.gr/news/fainomeno-aithalomixlis-stin-tripoli>
11. [http://www.geodifhs.com/kappaomegaiotaalpha/category/093d3af015\\*](http://www.geodifhs.com/kappaomegaiotaalpha/category/093d3af015*)
12. [http://www.kee.gr/perivallontiki/teacher3\\_4\\_2.html](http://www.kee.gr/perivallontiki/teacher3_4_2.html)
13. <http://nefeli.lib.teicrete.gr/browse/steg/fp/2006/DimousisTheodoros/attached-document/2006Dimousis.pdf>
14. <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=GFJ1ricni7Q%3d&tabid=490&language=el-GR>
15. <http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/OMADESERGASIAS/energeia-periballon.pdf>

## ΠΙΝΑΚΕΣ

---

1. [http://psamouXos.blogspot.gr/2013\\_05\\_01\\_archive.html](http://psamouXos.blogspot.gr/2013_05_01_archive.html)
2. Γεωργιάδης Θ., Γεωργίου Κ., Λαζαρίδου Θ., Μπαμπαλώνας Δ., Ντάφης Σ., Παπαγεωργίου Μ., Παπαστεργιάδου Ε., Τσιαούση Β., Οδηγία 92/43/ΕΟΚ, Το έργο οικοτόπων στην Ελλάδα, Δίκτυο φύση 2000, εκδόσεις Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας–Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων, 1997, σελ. 932
3. <http://www.geo.auth.gr/courses/gmc/1000/synthesi.html>
4. <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=f9P2nXV7n4A%3d&tabid=493&language=el-GR>, Παραρτ. ΙΙ, σελ.16
5. <http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/OMADESERGASIAS/energeia-periballon.pdf>, Κεφ.3,σελ.19
6. <http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/OMADESERGASIAS/energeia-periballon.pdf>, Κεφ.3,σελ.22
7. <http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/OMADESERGASIAS/energeia-periballon.pdf>, Κεφ.3,σελ.23