

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΚΛΑΨΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΕΥΘΥΜΙΑΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ (ΚΑΘ. ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ)

ΠΑΤΡΑ 2012

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το παρόν τεύχος αποτελεί την Πτυχιακή Εργασία που εκπονήθηκε στο Τμήμα Πολιτικών Έργων Υποδομής του Ανώτατου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Πάτρας και αναφέρεται στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των βιομηχανιών που δραστηριοποιούνται στην ευρύτερη περιοχή του Θριάσιου Πεδίου (ΒΙ.ΠΕ. Ελευσίνας).

Η ρύπανση του περιβάλλοντος του Θριάσιου πεδίου είναι ένα φαινόμενο ευρέως γνωστό, έχει μελετηθεί και τεκμηριωθεί ως προς τα αίτια και τις επιπτώσεις του και έχει αντιμετωπισθεί ως πρόβλημα με πολλές προσπάθειες βελτίωσης τα τελευταία χρόνια. Παρ' όλα αυτά παραμένει άλυτο αν και πρέπει να αναγνωρισθεί ότι κάποια πρόοδος έχει σημειωθεί κυρίως ως προς τη μείωση και την ποιότητα των ρύπων.

Αρχικά μελετάται η ρύπανση του περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής του Θριάσιου πεδίου, η οποία δημιουργείται από τις βιομηχανικές και ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Στη συνέχεια αναπτύσσονται τα αίτια της ρύπανσης στο περιβάλλον της Ελευσίνας και οι επιπτώσεις στα ύδατα ,στην ατμόσφαιρα ,στο έδαφος, στο κλίμα και στον πληθυσμό της περιοχής. Τέλος προτείνονται λύσεις και αναπτυξιακές προτάσεις για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της βιομηχανίας στο περιβάλλον.

Ευχαριστώ θερμά τον Επιβλέποντα Καθηγητή μου κ. Ευθυμιάδη Ιωάννη Καθηγητή Εφαρμογών του τμήματος Πολιτικών Έργων Υποδομής για την πολύτιμη συνεισφορά και καθοδήγηση που μου προσέφερε για την εκπόνηση της Εργασίας.

Κλαψάκης Γεώργιος

Σεπτέμβριος 2012

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα Πτυχιακή Εργασία αναφέρεται στην μελέτη των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων στην ευρύτερη περιοχή του Θριάσιου Πεδίου (Βιομηχανική Περιοχή Ελευσίνας) και έχει σκοπό να αναδείξει τα προβλήματα που υπάρχουν στην περιοχή μελέτης και επίσης να προτείνει διάφορα μέτρα για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων και την βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων.

Η ανάπτυξη του θέματος γίνεται σε έντεκα κεφάλαια. Στο **πρώτο κεφάλαιο** γίνεται μια ιστορική αναδρομή για την πόλη της Ελευσίνας και στη συνέχεια περιγράφεται η υπάρχουσα βιομηχανική δραστηριότητα της περιοχής.

Στο **δεύτερο κεφάλαιο** παρουσιάζεται η μορφολογία του κόλπου της Ελευσίνας. Συγκεκριμένα γίνεται οριοθέτηση του Σαρωνικού Κόλπου και του κόλπου της Ελευσίνας και δίνονται υδρολογικά, υδρογραφικά και γεωμορφολογικά στοιχεία της περιοχής.

Στο **τρίτο κεφάλαιο** περιγράφεται η ρύπανση των υδάτων που προκαλείται από τις βιομηχανικές δραστηριότητες της περιοχής. Επιπλέον δίνονται δειγματοληπτικά στοιχεία για τη μόλυνση των θαλάσσιων υδάτων του κόλπου της Ελευσίνας.

Στο **τέταρτο κεφάλαιο** αναπτύσσονται οι επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα από τις βιομηχανικές δραστηριότητες και τις ανθρωπογενείς επιδράσεις στο περιβάλλον. Επίσης γίνεται αναφορά στις τρεις κυριότερες επιπτώσεις που προκαλούνται στην ατμόσφαιρα : την Τρύπα του Όζοντος, το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου και την Όξινη Βροχή. Στη συνέχεια γίνεται εκτενής περιγραφή των κυριότερων ατμοσφαιρικών ρύπων (CO , NO_x , SO_2 , Pb , O_3 , PM) και η εξέλιξη τους στην ατμόσφαιρα του Θριάσιου Πεδίου με την πάροδο των ετών. Τέλος προτείνονται λύσεις για βελτίωση της ατμόσφαιρας της Ελευσίνας.

Στο **πέμπτο κεφάλαιο** μελετάται η επίδραση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη μετεωρολογία της περιοχής. Ακολουθούν μετεωρολογικά και κλιματολογικά στοιχεία καθώς και περιγράφονται οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας, της υγρασίας και της βροχόπτωσης στην περιοχή μελέτης. Η Ελευσίνα σύμφωνα με τις μελέτες που έχουν γίνει έχει εμφανίσει τη μέγιστη θερμοκρασία τον Ιούλιο του 1997 που αποτελεί σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό το επίσημο ρεκόρ Ευρώπης.

Το **έκτο κεφάλαιο** αναφέρεται στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τις βιομηχανίες στη μορφολογία του εδάφους και στο φυσικό περιβάλλον της Ελευσίνας. Επίσης περιγράφονται τα κυριότερα οικοσυστήματα που συναντώνται στην περιοχή του Θριάσιου Πεδίου.

Το **έβδομο κεφάλαιο** αναλύει τα είδη της χλωρίδας και πανίδας που συναντώνται στην ευρύτερη περιοχή και περιγράφει τις επιπτώσεις που δημιουργούνται σε αυτά από την έντονη βιομηχανοποίηση της.

Το **όγδοο κεφάλαιο** αναφέρεται στην ηχορύπανση που προκαλείται στην περιοχή μελέτης και στις συνέπειες που προκαλεί στους κατοίκους αλλά και στο ευρύτερο περιβάλλον. Ακολουθούν στοιχεία μέτρησης του θορύβου και δίνονται οι επιτρεπόμενες οριακές τιμές του. Τέλος, προτείνονται μέτρα για την αντιμετώπιση της ηχορύπανσης.

Στο **ένατο κεφάλαιο** παρουσιάζονται τα αναπτυξιακά έργα του δήμου και των ιδιωτών με στόχο την ανάπτυξη και αναβάθμιση του περιβάλλοντος. Συγκεκριμένα αναφέρονται το πρόγραμμα ανακύκλωσης που πραγματοποίησε ο δήμος, ο Βιολογικός καθαρισμός, το πρόγραμμα LIFE, και η επέκταση των διυλιστηρίων Ελληνικά Πετρέλαια.

Στο **δέκατο κεφάλαιο** γίνεται εξέταση και εκτίμηση για την βελτίωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στην ευρύτερη περιοχή της Βιομηχανικής Ζώνης της Ελευσίνας.

Τέλος, στο **ενδέκατο κεφάλαιο** προτείνονται αναπτυξιακά μέτρα για την πρόληψη, τον περιορισμό και την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της Ελευσίνας.

Το σπουδαιότερο συμπέρασμα που προκύπτει από την Πτυχιακή Εργασία είναι ότι η Ελευσίνα αν και είναι μία πόλη με τεράστια βιομηχανική ανάπτυξη με συνέπεια την ραγδαία περιβαλλοντική ρύπανση, γίνονται προσπάθειες ανάπτυξης της περιοχής που δίνουν ελπίδα στους κατοίκους της για ένα περιβάλλον περισσότερο βιώσιμο και ένα ελπιδοφόρο μέλλον.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	7
1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	7
1.2.1 Πολεοδομική Ανάλυση Περιοχής.....	9
1.2.2 Βιομηχανική Δραστηριότητα.....	10
2. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	13
2.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΓΕΝΙΚΑ.....	13
2.2 ΓΕΩΛΟΓΙΑ – ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΟΛΠΟΥ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ.....	13
2.2.1 Γεωμορφολογία – Βαθυμετρία	14
2.2.2 Υδρογραφικά – Υδρολογικά στοιχεία κόλπου Ελευσίνας.....	15
2.2.3 Γεωτεκτονικά στοιχεία – ρηξιγενείς ζώνες της ευρύτερης περιοχής Θριάσιου Πεδίου.....	18
3. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗ ΘΑΛΛΑΣΑ.....	21
3.1 ΡΥΠΑΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ ΓΕΝΙΚΑ	21
3.1.1 Ρύπανση υδάτων Ελευσίνας	24
3.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	36
4. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ	39
4.1 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΓΕΝΙΚΑ	39
4.1.1 Φαινόμενο του Θερμοκηπίου	40
4.1.2 Τρύπα του Όζοντος.....	41
4.1.3 Όξινη βροχή	42
4.2 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΥΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	43

4.2.1 Ατμοσφαιρική Ρύπανση	43
4.3 Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ ΤΗΣ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ	45
4.4 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΡΥΠΩΝ.....	48
4.4.1 Μονοξείδιο του Άνθρακα (CO).....	48
4.4.2 Οξειδία του Αζώτου (NO _x)	49
4.4.3 Διοξείδιο του Θείου (SO ₂)	51
4.4.4 Μόλυβδος (Pb)	53
4.4.5 Όζον (O ₃).....	54
4.4.6 Αιωρούμενα Σωματίδια (PM).....	54
4.5 ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	56
4.5.1 Διοξείδιο του Θείου (SO ₂)	57
4.5.2 Διοξείδιο του Αζώτου (NO ₂)	57
4.5.3 Υδρογονάνθρακες (THC).....	58
4.5.4 Όζον (O ₃).....	59
4.5.5 Συνολικά Αιωρούμενα Σωματίδια (TSP).....	59
4.5.6 Μόλυβδος (Pb) στα Αιωρούμενα Σωματίδια.....	60
4.6 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΤΗΣ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ.....	61
5. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΗ ΡΥΠΑΝΣΗ	63
5.1 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	63
5.1.1 Θερμοκρασία, Υγρασία, Βροχόπτωση.....	63
6. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΕ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ-ΕΔΑΦΟΣ	69
6.1 ΔΙΑΒΡΩΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΓΕΝΙΚΑ.....	69
6.1.1 Ανάγλυφο Ελευσίνας.....	69
6.1.2 Επιπτώσεις στο έδαφος της Ελευσίνας.....	70
6.2 ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	71
7. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΕ ΧΛΩΡΙΔΑ ΚΑΙ ΠΑΝΙΔΑ	75
7.1 Η ΧΛΩΡΙΔΑ ΤΗΣ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ	75
7.2 Η ΠΑΝΙΔΑ ΤΗΣ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ	76
8. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΟ ΘΟΡΥΒΟ.....	79
8.1 ΘΟΡΥΒΟΣ ΓΕΝΙΚΑ.....	79
8.2 ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ.....	80
8.3 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΕΥΣΙΝΑ	83
8.4 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΤΗ ΧΛΩΡΙΔΑ ΚΑΙ ΠΑΝΙΔΑ ΤΗΣ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ.....	83
8.5 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΘΟΡΥΒΟΥ.....	84

9. ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΑ ΕΡΓΑ ΓΙΑ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	87
9.1 ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΓΕΝΙΚΑ.....	87
9.1.1 Ορισμός της Ανακύκλωσης.....	89
9.1.2 Ανακύκλωση στην Ελευσίνα.....	89
9.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ.....	94
9.2.1 Ορισμός Βιολογικού Καθαρισμού.....	94
9.3 ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ LIFE.....	97
9.4 ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΩΝ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ.....	98
10. ΣΤΟΧΟΙ - ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ.....	101
10.1 ΣΤΟΧΟΙ ΓΕΝΙΚΑ.....	101
10.2 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΣΤΟΧΩΝ.....	101
10.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	106
11. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΑ ΜΕΤΡΑ.....	107
11.1 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΖΩΗΣ ΤΩΝ ΚΑΤΟΙΚΩΝ.....	107
11.2 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ, ΤΟΝ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΩΝ ΔΥΣΜΕΝΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	112
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	115

ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ

TC = Τεχνητίο

PH = Τρόπος έκφρασης της συγκέντρωσης των κατιόντων υδροξωνίου (H_3O^+) σε ένα υδατικό διάλυμα.

D.O = διαλυμένο οξυγόνο

SO₂ = Διοξείδιο του Θείου

NO₂N = Νιτρώδες

NO₃N = Νιτρικό

NH₃N = Αμμωνιακό Άζωτο

PO₄³⁻ = φωσφορικό

Si = Πυρίτιο

BOD = Το BOD είναι μέτρο οργανικού φορτίου σε λύματα. Ο όρος σημαίνει Biochemical Oxygen Demand – βιοχημική απαίτηση οξυγόνου – και αναφέρεται στο ποσό του οξυγόνου που χρειάζονται τα βακτήρια για να χωνέψουν ένα δεδομένο αριθμό οργανικής ύλης στο νερό. BOD 5 είναι ένα τυπικό τεστ και απλά σημαίνει πόσο οξυγόνο καταναλώνεται σε μία στάνταρντ περίοδο 5 ημερών.

COD = είναι η ποσότητα οξυγόνου που απαιτείται για την πλήρη χημική οξείδωση της οργανικής ύλης σε CO₂ και νερό.

Pολ = Φωσφόρος ολικός

Noλ = Άζωτο ολικό

Corγ = Οργανικός Άνθρακας

Cu = Χαλκός

Cd = Κάδμιο

Cρολ = Χρώμιο ολικό

Fe = Σίδηρος

Mn = Μαγγάνιο

Pb = Μόλυβδος

Zn = Ψευδάργυρος

Ni = Νικέλιο

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

- Π.Ο.Υ.** = Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας
- Π.Ε.Ρ.Π.Α.** = Πρόγραμμα Ελέγχου Ρύπανσης Περιβάλλοντος Αθήνας
- Δ. Ε.** = Δήμος Ελευσίνας
- Δ.Ε.Η.** = Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού
- Δ. Α.** = Δήμος Ασπροπύργου
- Π. Α.** = Παραλία Ασπροπύργου
- Κ. Μ.** = Κοινότητα Μαγούλας
- Χ.Υ.Τ.Α.** = Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων
- ΚΔΑΥ** = Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών
- Κ.Α.Α.** = Κεντρικός Αποχετευτικός Αγωγός
- Κ.Ε.Λ.** = Κέντρο Επεξεργασίας Λυμάτων

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Ελευσίνα, μέχρι πριν από δεκαετίες, ήταν γνωστή ως μία πόλη με ιστορία 4000 χρόνων, ως μία από τις ιερές πόλεις της αρχαίας Ελλάδας. Η λατρεία της θεάς Δήμητρας στις ιερότερες τελετές της Αρχαιότητας, τα Ελευσίνια Μυστήρια, που πραγματοποιούνταν στην πόλη για περίπου 2000 χρόνια, την ανέδειξε σε μεγάλο και ένδοξο θρησκευτικό κέντρο, σεβαστό σε ολόκληρο τον τότε γνωστό κόσμο. Η Ελευσίνα ήταν επίσης γνωστή ως η πατρίδα του μεγάλου τραγικού ποιητή Αισχύλου, ενός από τα μεγαλύτερα πνεύματα που έχει αναδείξει η ανθρωπότητα.

Η Ελευσίνα υπήρξε το τρίτο και νεώτερο ιστορικό βιομηχανικό κέντρο της Αττικής, ακολουθώντας με μικρή χρονική απόκλιση τον Πειραιά και το Λαύριο. Η βιομηχανική δραστηριότητα στην πόλη χρονολογείται από το τρίτο τέταρτο του 19ου αιώνα με σχετικά μικρές μονάδες επεξεργασίας αγροτικών προϊόντων. Η ιστορική βιομηχανική ζώνη δημιουργήθηκε στο παράκτιο μέτωπο της πόλης.

Η βιομηχανική ζώνη δεν περιορίστηκε στην άμεση πολεοδομική περιφέρεια της Ελευσίνας. Επεκτάθηκε σε όλη την ομαλή ακτή του μεγάλου κόλπου, από τον Σκαρμαγκά στα ανατολικά έως τη Βλύχα στα δυτικά. Κατέλαβε προνομιακά τον παράκτιο χώρο αποκλείοντας το εσωτερικό της πεδιάδας και την οικιστική ζώνη από τη θάλασσα. Ταυτόχρονα συνοδεύτηκε με ανάπτυξη βαρέων λιμενικών δραστηριοτήτων ναυπήγησης, διάλυσης πλοίων και λιμενικών φορτοεκφορτώσεων.

Το πρώτο εργοστάσιο της πόλης ήταν ένα σαπωναποιοείο, των αδελφών Χαριλάου, το μετέπειτα «Ελαιουργείο», το οποίο κατασκευάστηκε το 1875 στο δυτικό τμήμα της ακτής, δίπλα στις αρχαιότητες. Η παραγωγή του «Ελαιουργείου» στην πρώτη φάση ανερχόταν σε 500.000 οκάδες σάπωνα εκ των οποίων εξάγονταν οι 125.000 οκάδες σε χώρες της Μεσογείου. Το εργοστάσιο μετονομάστηκε σε «Ε. Χαρίλαος- Ν. Κανελλόπουλος». Το 1939 λειτουργούσε ως «Χαρίλαος και Κανελλόπουλος Α.Ε» και παρήγαγε λινέλαια, βαμβακέλαια, κοκοφοινικέλαια, σπορέλαια ραφινέ, πίτες για ζωοτροφές και κοινούς πράσινους σάπωνες μεταξύ των οποίων ο «Σάπων Ελευσίνας» τύπου Μασσαλίας. Το «Ελαιουργείο» διέκοψε τη λειτουργία του περί το τέλος της δεκαετίας του 1960.

Στην περιοχή ήρθε να προστεθεί το 1900 μία οινοπνευματοβιομηχανία, η «Οινοποιητική-Οινοπνευματική Εταιρεία Χαρίλαος και Σία», η οποία το 1906 μετονομάστηκε σε «Ελληνική Εταιρεία Οίνων και Οινοπνευμάτων», γνωστή και ως οινοβιομηχανία «Βότρυς». Η εταιρεία εξελίχθηκε σε μία από τις μεγαλύτερες του κλάδου. Βασίστηκε στη σταφίδα και στα πλεονάσματά της ως πρώτη ύλη και δημιούργησε εργοστάσια εκτός της Ελευσίνας στην Αθήνα (Περιστέρι), στον Πειραιά, την Καλαμάτα, την Πάτρα, τον Πύργο και τη Θεσσαλονίκη. Η εταιρεία παρήγαγε

φωτιστικό οινόπνευμα, οίνους, αποστάγματα, βερμούτ, κονιάκ και διθειούχο άνθρακα. Το εργοστάσιο διέκοψε τη λειτουργία του ως οινοπνευματοποιείο περί το 1974. Στο συγκρότημα αυτό υπάρχει πρόταση από την Αρχαιολογική Υπηρεσία να στεγαστεί το Αρχαιολογικό Μουσείο της Ελευσίνας.

Το πρώτο εργοστάσιο παραγωγής οπλισμένου σκυροδέματος (μπετον-αρμέ), ενός οικοδομικού υλικού το οποίο μόλις είχε εισαχθεί στη χώρα, ήταν η τσιμεντοβιομηχανία «Τιτάν», που κατασκευάστηκε το 1902 έως το 1910. Στην περίπτωση του «Τιτάν», η προσφορά προηγήθηκε της ζήτησης, καθώς εισήχθη στον ελληνικό κατασκευαστικό κλάδο ένα νέο υλικό και μία νέα τεχνική, η οποία προωθήθηκε παράλληλα με έργα που ανέλαβε ένας εκ των συνιδρυτών, ο Αλέξανδρος Ζαχαρίου. «Ένα πολύ ενδιαφέρον στοιχείο που αποκομίσαμε από την έρευνά μας ήταν ότι το μπετόν-αρμέ αντιμετωπιζόταν τα πρώτα χρόνια που εισήχθη στην Ελλάδα ως εξαιρετικό υλικό και πεδίο πειραματισμών στην Ελευσίνα, πριν εξελιχθεί στο υλικό με το οποίο χτίστηκε όλη η Ελλάδα», εξηγεί ο κ. Μπελαβίλας.



Εικόνα 1 : Άποψη του εργοστασίου σκυροδέματος TITAN

Στο δυτικό τμήμα της έκτασης του εργοστασίου κατασκευάστηκε περί το 1930 ένας από τους πρώτους εργατικούς βιομηχανικούς οικισμούς της χώρας, τα «Οικήματα Τιτάν». Η αλματώδης ανάπτυξη προέκυψε από το 1936, όταν η εταιρεία ανέλαβε την παραγωγή για την κατασκευή των μεγάλων προπολεμικών αμυντικών έργων, μεταξύ των οποίων και του Οχυρού Ρούπελ της Μακεδονίας. Το εργοστάσιο της «Τιτάν» στην Ελευσίνα συνεχίζει να λειτουργεί μέχρι σήμερα με παραγωγή λευκού τσιμέντου, ενώ το κυρίως εργοστάσιο έχει μεταφερθεί στο Καμάρι. Στο λαβυρινθώδες σύμπλεγμα κτιρίων, δικτύων και μηχανών που σώζεται σήμερα, απεικονίζεται ολόκληρη η πορεία των 110 χρόνων λειτουργίας του.

Το 1925 ο Μενέλαος Σακελλαρίου ίδρυσε στην ανατολική άκρη της ακτής της πόλης το εργοστάσιο βερνικοχρωμάτων με την επωνυμία «Χημικόν εργοστάσιον χρωμάτων και βερνικιών ΙΡΙΣ Ε.Ε. Μενέλαος Σακελλαρίου και Σία» χρησιμοποιώντας ως βασική πρώτη ύλη το ρετσίνι των πεύκων από τις ρητινοπαραγωγικές δασικές περιοχές της περιφέρειας του Θριασίου. Το 1939 παρήγαγε ελαιοχρώματα, βερνίκια, ντούκο, γαιώδη χρώματα, υφαλοχρώματα, βερνίκια πατωμάτων και τυπογραφικά μελάνια. Η περίοδος της ακμής του «Ίρις» διήρκεσε ως το τέλος του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, μεταφέρθηκε περί το 1962 σε νέες εγκαταστάσεις στη Μαγούλα και διέκοψε τη λειτουργία του στο τέλος της δεκαετίας του 1970. «Το εργοστάσιο Ίρις μας αποκάλυψε ένα καλά κρυμμένο μυστικό του. Άνθισε κατά τη διάρκεια της συνεργασίας του με το Γερμανικό στρατό κατοχής, την περίοδο 1941-1944, οπότε έδωσε μεγάλες παραγγελίες, την ίδια εποχή που τα υπόλοιπα εργοστάσια παρήκμαζαν», υπογραμμίζει ο Νίκος Μπελαβίλας.

Στο ανατολικό άκρο του αστικού θαλασσίου μετώπου της Ελευσίνας, άρχισε να κατασκευάζεται το 1923 από την «Ανώνυμο Εταιρεία Οينوπνευματοποιίας» η οينوπνευματοποιία «Κρόνος» που λειτούργησε το 1926. Η εγκατάσταση θεωρήθηκε ιδιαίτερα πρωτοποριακή για την εποχή της, καθώς κατασκευάστηκε σχεδόν εξ' ολοκλήρου από οπλισμένο σκυρόδεμα σε σχέδια του φυσικού, καθηγητή του ΕΜΠ, Παύλου Σαντορίνη. Το εργοστάσιο παρήγαγε οίνους, προϊόντα οينوπνεύματος, μελάσσα και δεψικά εκχυλίσματα για τη βυρσοδεψία. Ορισμένα από τα κτίρια και τις εγκαταστάσεις της μονάδας αποτελούν εξαίρετα δείγματα της μεσοπολεμικής βιομηχανικής αρχιτεκτονικής και το συγκρότημα διασώζει ακέραια την εικόνα του βιομηχανικού τοπίου της μεσοπολεμικής φάσης λειτουργίας του. Λειτούργησε ως χώρος εκθέσεων τέχνης και παραστάσεων αρχαίου δράματος έως το 2005 και σήμερα παραμένει κλειστό.



Εικόνα 2 : Το εργοστάσιο οينوπνευματοποιίας ΚΡΟΝΟΣ

την Ελευσίνα ενεπλάκη άμεσα σχεδόν όλη η ομάδα των μηχανικών-βιομηχάνων του «Κύκλου της Ζυρίχης» -όπως εκ των υστέρων πέρασε στην ιστορία της βιομηχανίας και των μηχανικών καθώς οι περισσότεροι εξ' αυτών, παιδιά εμπορικών, εφοπλιστικών και βιομηχανικών οικογενειών, είχαν φοιτήσει στο εκεί Ομοσπονδιακό Πολυτεχνείο τη δεκαετία του 1880-, εισάγοντας τη βαριά χημική βιομηχανία και καθορίζοντας με την κατασκευή των εργοστασίων το μέλλον της πόλης. Ήταν οι χημικοί Νικόλαος Κανελλόπουλος, Λεόντιος Οικονομίδης, Επαμεινώνδας Χαρίλαος, Ανδρέας Χατζηκυριάκος και ο πολιτικός μηχανικός Αλέξανδρος Ζαχαρίου. Λίγο αργότερα προστέθηκαν ο χημικός Μενέλαος Σακελλαρίου και ο φυσικός Παύλος Σαντορίνης.

Στην Ελευσίνα και το Θριάσιο πεδίο, το φαινόμενο της αποβιομηχάνισης του τελευταίου τέταρτου του 20ού αιώνα δεν έλαβε εκρηκτικές διαστάσεις, όπως συνέβη σε άλλες βιομηχανικές περιοχές της χώρας. Από τις μεγάλες ιστορικές βιομηχανικές μονάδες, έκλεισαν λίγες, κυρίως όσες βρίσκονταν εντός του αστικού ιστού, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό του υπόλοιπου, κυρίως μεταπολεμικού, βιομηχανικού δυναμικού παραμένει ενεργό. Έτσι, στην περιοχή δεν παρατηρούνται εκτεταμένοι βιομηχανικοί ερειπιώνες.



Εικόνα 3 : Η παραλία της Ελευσίνας την περίοδο της βιομηχανικής ανάπτυξης

Διασώζονται, όμως, προς το παρόν λίγα εξαιρετικά ενδιαφέροντα, ακέραια ανενεργά βιομηχανικά μνημεία της πρώτης περιόδου ανάπτυξης της βιομηχανίας στην περιοχή.

Το εργοστάσιο «Κρόνος» θεωρείται ως το πλέον αξιόλογο βιομηχανικό μνημείο της περιοχής και διασώζεται ακέραιο ως προς το κτιριακό του δυναμικό αλλά όχι ως προς τον μηχανολογικό του εξοπλισμό. Τα κατάλοιπα των άλλων δύο γειτονικών μονάδων «Ίρις» και «Ελαιουργική» είναι εν δυνάμει αξιοποιήσιμα σε συνδυασμό με τον «Κρόνο» ή αυτόνομα. Οι μονάδες «Βότρυς» και «Ελαιουργείο» σώζονται επίσης σχεδόν ακέραιες. Στα δύο εργοστάσια «Κρόνος» και «Ελαιουργείο», έχει αποδειχθεί η δυνατότητα άμεσης επανάχρησής τους, μέσω των πολιτιστικών εκδηλώσεων των «Αισχυλείων». Η ατυχής έως σήμερα -αλλά ευτυχής σε προοπτική- γειτνίαση του Αρχαιολογικού Μουσείου Ελευσίνας με τον πυρήνα των δύο

εργοστασίων «Βότρυς» και «Ελαιουργείο» δημιουργεί νέες συνθήκες δημιουργίας ενός ισχυρού πόλου πολιτισμού, μουσείων και αναψυχής στο θαλάσσιο μέτωπο της πόλης σε συνδυασμό με τον αρχαιολογικό χώρο.

Η συγκέντρωση στην περιοχή της Ελευσίνας- Θριάσιου Πεδίου μερικών από τις μεγαλύτερες βιομηχανίες της χώρας είχε ως αποτέλεσμα να υποστεί μεγάλες καταστροφές το περιβάλλον της και να εξελιχθεί σε έναν από τους περισσότερο μολυσμένους χώρους της Ελλάδας και του κόσμου. Οι λόγοι για τους οποίους επιλέχθηκε η Ελευσίνα να γίνει τόσο έντονα βιομηχανοποιημένη ζώνη έχουν άμεση σχέση με τη γεωγραφική της θέση. Το ότι ήταν ένα δεύτερο λιμάνι δίπλα στον Πειραιά, το ότι συνδεόταν σιδηροδρομικά με όλη την Ελλάδα έπαιξαν καταλυτικό ρόλο στην επιλογή της. Το αποτέλεσμα ήταν να λειτουργούν σήμερα στο Θριάσιο Πεδίο:

- δύο διυλιστήρια πετρελαίου
- δύο χαλυβουργεία με δύο υψικαμίνους
- δύο εργοστάσια τσιμέντου
- μία βιομηχανία πυρομαχικών

Επίσης υπάρχουν εγκαταστάσεις αποθήκευσης και διακίνησης προϊόντων πετρελαίου, μονάδες αναγέννησης ορυκτελαίων, πολλές χημικές βιομηχανίες, βιομηχανίες και βιοτεχνίες πλαστικών-ελαστικών, λατομεία και πολλές μικρότερες μονάδες. Τέλος το Θριάσιο Πεδίο διασχίζουν οι εξής οδικοί άξονες: Νέα και παλιά Εθνική οδός Αθηνών-Κορίνθου, Αττική Οδός και παλιά εθνική οδός Αθηνών-Θηβών.

Η έντονη βιομηχανική επιβάρυνση στην περιοχή του Θριάσιου πεδίου, έχει ως αποτέλεσμα η περιοχή να εμφανίζει υψηλές συγκεντρώσεις βιομηχανικών ρύπων. Οι θαλάσσιοι οικότοποι της περιοχής δεν έχουν ιδιαίτερη οικολογική αξία καθώς η υφιστάμενη κατάσταση ρύπανσης του κόλπου της Ελευσίνας εμφανίζεται πολύ επιβαρημένη. Οι χερσαίοι οικότοποι της περιοχής έχουν συρρικνωθεί λόγω της έντονης ανθρώπινης παρουσίας με οχλούσες δραστηριότητες και λόγω της ύπαρξης των υφιστάμενων βιομηχανικών εγκαταστάσεων. Τα οικοσυστήματα της περιοχής είναι αρκετά υποβαθμισμένα. Στην ουσία τα μόνα φυσικά οικοσυστήματα είναι κάποιες ανοικτές εκτάσεις από εγκαταλελειμμένες γεωργικές καλλιέργειες και από Δάση χαλεπίου πεύκης.

1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η Δυτική Αττική υπήρξε κοιτίδα του αρχαίου ελληνικού πολιτισμού όπου ήκμασαν τα Μέγαρα, η Ελευσίνα, οι Παγές, τα Αιγόσθενα, κ.α.. Μνημεία του σπουδαίου ιστορικού παρελθόντος βρίσκονται σε όλη της την έκταση αλλά και σε μουσεία (Ελευσίνας, Μεγάρων, κ.α.). Μεγάλο θρησκευτικό, ιστορικό και λαογραφικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι πολλοί ναοί και τα μοναστήρια που βρίσκονται διάσπαρτα σε όλη την επικράτεια της Δυτικής Αττικής. Από τα τέλη του 18ου αιώνα η Δυτική Αττική είναι συνυφασμένη με την ιστορία της ανάπτυξης του βιομηχανικού τομέα στην Ελλάδα. Στο Θριάσιο Πεδίο βρίσκονται μερικές από τις πιο σύγχρονες βιομηχανικές μονάδες της χώρας μας με τεράστιο οικονομικό και εκπαιδευτικό ενδιαφέρον, ενώ αξιοσημείωτη είναι η τοπική παραγωγή αγροτικών και κτηνοτροφικών προϊόντων.

Η Ελευσίνα αποτελούσε μαζί με την Αθήνα, την Ολυμπία, τους Δελφούς και τη Δήλο τις πέντε ιερές πόλεις της Αρχαίας Ελλάδος. Η ονομασία της υποδηλώνει τον ερχομό κάποιου σημαντικού γεγονότος. Η ιστορία της χρονολογείται από το 2000 π.Χ. και είναι συνυφασμένη με τη λατρεία της θεάς Δήμητρας, προστάτιδας της φύσης και της βλάστησης των σιτηρών.



Εικόνα 1.1 : Άποψη Αρχαιολογικού Χώρου Ελευσίνας

1.2 Η ΕΛΕΥΣΙΝΑ ΣΗΜΕΡΑ

Η Ελευσίνα αποτελεί το κέντρο του Θριασίου Πεδίου: συγκεντρώνει την πλειονότητα των βιομηχανιών, το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού και τις σημαντικότερες διοικητικές υπηρεσίες. Εκεί στεγάζεται η Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Δυτικής Αττικής, το Ειρηνοδικείο, το Υποθηκοφυλακείο, το Δημαρχείο, το Λιμεναρχείο, ο Οργανισμός Λιμένος Ελευσίνας, το Τελωνείο, οι υπηρεσίες της Περιφέρειας για το νομό Δυτικής Αττικής, ο Ο.Α.Ε.Δ., το Αρχαιολογικό Μουσείο και η Εφορία. Επίσης στην Ελευσίνα βρίσκεται το λιμάνι, ένα από τα αρχαιότερα της Ευρώπης (περίπου από το 500 π.χ.) και το μόνο αμιγώς εμπορικό. Στα διοικητικά της όρια εντάσσεται επίσης το στρατιωτικό αεροδρόμιο καθώς και ένας από τους σημαντικότερους αρχαιολογικούς χώρους της Ελλάδας. Από απόψεως συγκοινωνιακών δικτύων διαθέτει 2 εθνικές οδούς, την Αττική οδό, τις γραμμές του Προαστιακού σιδηροδρόμου και τις παλαιές εγκαταλελειμμένες σιδηροδρομικές γραμμές.

Το περιβαλλοντικό πρόβλημα της Ελευσίνας δεν οφείλεται μόνο στα αυτοκίνητα όπως στην Αττική αλλά κυρίως στην ύπαρξη βιομηχανιών. Στην περιοχή το πρώτο εργοστάσιο εγκαταστάθηκε το 1875 και οι πρώτες ενδείξεις μόλυνσης το 1930. Δηλαδή η βιομηχανική δραστηριότητα υπολογίζεται στα 130 χρόνια ενώ η διαρκής και αυξανόμενη μόλυνση 80 χρόνια. Η σταδιακή αποβιομηχάνιση της περιοχής είναι ένα καλό βήμα και πρέπει να ενταθεί δίνοντας κίνητρα και ευκαιρίες στα μεγάλα και ρυπογόνα εργοστάσια να φύγουν από την περιοχή. Πρέπει να λειτουργήσουν σύγχρονες μονάδες επεξεργασίας εργοστασιακών λυμάτων και αέριων ρύπων ώστε οι παραμένουσες βιομηχανίες να μην προκαλούν τόσο μεγάλο πρόβλημα. Ο βιολογικός καθαρισμός και το σύστημα αποχετεύσεων ολοκληρώθηκε μέσα στο 2009, επομένως και τα αστικά λύματα δεν θα αποτελούν πρόβλημα.



Εικόνα 1.2 : Πανοραμική λήψη Ελευσίνας

1.2.1 Πολεοδομική Ανάλυση Περιοχής

Η Ελευσίνα παίζει το ρόλο μητροπολιτικού κέντρου για το Θριάσιο. Αποτελεί πόλο συγκέντρωσης διοικητικών υπηρεσιών, καταστημάτων και πληθυσμού. Μέχρι την τελευταία απογραφή είχε τον περισσότερο πληθυσμό και σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό βιομηχανιών από όλους τους δήμους του Θριάσιου. Βρίσκεται σε κομβικό σημείο για την σύνδεση της πρωτεύουσας και του λεκανοπεδίου με την Πελοπόννησο. Βρίσκεται στην πεδιάδα του Θριάσιου, 20 χλμ. από την Αθήνα και διασχίζεται από την εθνική οδό Αθηνών-Κορίνθου, τη σιδηροδρομική γραμμή Αθηνών - Πατρών και την Αττική Οδό, διαθέτει εμπορικό λιμάνι και στρατιωτικό αεροδρόμιο. Είναι η έδρα της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης της Δυτικής Αττικής.



Εικόνα 1.3 : Αποψη Θριάσιου Πεδίου

Περιβάλλεται από τους δήμους Μάνδρας, Ασπροπύργου και Μαγούλας, περιοχές με έντονη βιομηχανική δραστηριότητα που εξαρτώνται πολεοδομικά και διοικητικά από την Ελευσίνα. Από πολεοδομικής απόψεως, λόγω του τρόπου ανάπτυξης του αστικού ιστού, και διοικητικά λόγω των υπηρεσιών που εδρεύουν σε αυτήν. Η Ελευσίνα παρόλο που αποτελεί μόνο το 5% της έκτασης του Θριασίου πεδίου θεωρείται ανέκαθεν το κέντρο του. Εκτός από την έντονη βιομηχανική δραστηριότητα, διέθετε πάντα οικιστικό ιστό και τον περισσότερο πληθυσμό.

1.2.2 Βιομηχανική Δραστηριότητα

Η συγκέντρωση των βιομηχανιών σε κατοικημένους χώρους και η ανεπαρκής λειτουργία τους, σε συνδυασμό με τη ραγδαία αύξηση της κυκλοφορίας των οχημάτων και την άναρχη πολεοδομική συγκρότηση έχουν δημιουργήσει στον τόπο μας μια εξαιρετικά ανήσυχη κατάσταση ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Αυτή συνεχώς υποβαθμίζει το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, φθείρει τα αρχαία μνημεία και προσβάλλει σοβαρά τη σωματική και ψυχική υγεία των κατοίκων.



Εικόνα 1.4 : Άποψη της Χαλυβουργικής

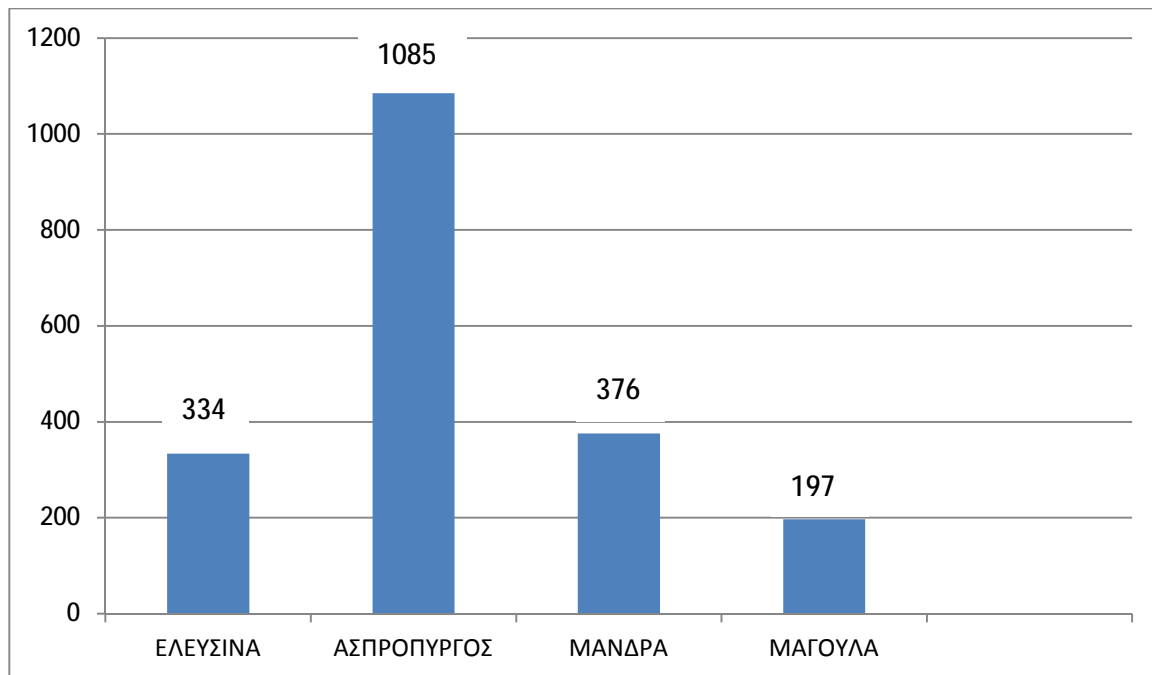
Τα σπουδαιότερα περιβαλλοντικά προβλήματα προκύπτουν από την υπέρμετρη κατανάλωση των φυσικών πόρων και την περιβαλλοντική ρύπανση. Οι δύο αυτοί κίνδυνοι για το περιβάλλον συνδέονται με τις καθημερινές ανθρώπινες δραστηριότητες (όπως τις μεταφορές, τη θέρμανση και τον κλιματισμό, τη βιομηχανία, την αστική κατανάλωση, τη γεωργική δραστηριότητα, τον τουρισμό) οι οποίες προκαλούν διάφορα είδη αποβλήτων (στερεά, υγρά, αέρια). Φυσικοί αποδέκτες τους είναι η ατμόσφαιρα, τα επιφανειακά και υπόγεια νερά και το έδαφος.



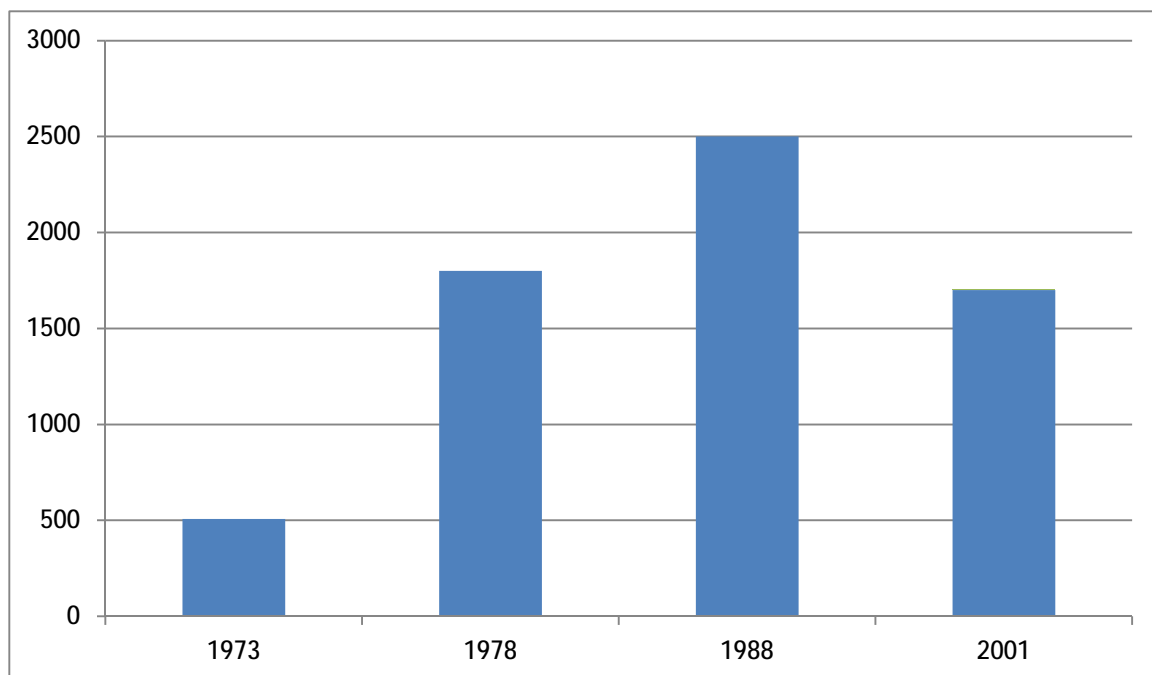
Εικόνα 1.5 : Αποψη των Ναυπηγείων Ελευσίνας

Ως εκ τούτου, τα σπουδαιότερα περιβαλλοντικά προβλήματα είναι:

- Το ενεργειακό πρόβλημα, που επήλθε κυρίως από την αλόγιστη ενεργειακή κατανάλωση. Συνιστώσες του είναι η εξάντληση των μη ανανεώσιμων ενεργειακών πόρων (κυρίως πετρελαίου και λιθανθράκων), η αβεβαιότητα ενεργειακής τροφοδοσίας, η άνοδος των τιμών ενέργειας.
- Η ατμοσφαιρική ρύπανση με συνεπακόλουθες επιπτώσεις την όξινη βροχή, την τρύπα του όζοντος, την ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου που μπορεί να δημιουργήσει μελλοντικά κινδύνους, όπως είναι η τήξη των πάγων στους πόλους, το ανέβασμα της στάθμης των νερών, πλημμύρες κ.ά. και εν τέλει, την κλιματική αλλαγή και τα ακραία καιρικά φαινόμενα.
- Η ποιοτική και ποσοτική υποβάθμιση του νερού.
- Η ποιοτική και ποσοτική υποβάθμιση του εδάφους (κυρίως από την εντατικοποίηση αλλά και επέκταση των καλλιεργειών σε βάρους πεδινών και τροπικών δασών).
- Τα απορρίμματα και απόβλητα (αστικά και βιομηχανικά).
- Ο θόρυβος. Διακρίνεται σε οδικό/κυκλοφοριακό, βιομηχανικό, θόρυβο εγκαταστάσεων, σιδηροδρομικό και αεροπορικό.
- Η οπτική/αισθητική ρύπανση. Τα ανθρώπινα έργα, πολλές φορές, χαρακτηρίζονται από τη διάχυση στο περιβάλλον αντιαισθητικών εικόνων εγκατάλειψης «άχρηστων» πραγμάτων.



Διάγραμμα 1.1: Πλήρης λειτουργία βιομηχανιών το έτος 2002.



Διάγραμμα 1.2 : Έτος ανά αριθμό επιχειρήσεων στο Θριάσιο Πεδίο

2. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

2.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΓΕΝΙΚΑ

Περιβάλλον είναι ο χώρος μέσα στον οποίο ζει ο άνθρωπος. Αποτελείται από στοιχεία που υπάρχουν στη φύση και από άλλα που δημιούργησε ο ίδιος ο άνθρωπος. Δηλαδή υπάρχει το φυσικό και το τεχνητό περιβάλλον.

Τα παλιότερα χρόνια οι αλλαγές στο φυσικό περιβάλλον ήταν περιορισμένες και η ζωή ήταν πιο ευχάριστη. Οι άνθρωποι στις πόλεις, στα χωριά και στην εξοχή ένιωθαν την ατμόσφαιρα καθαρή και τον αέρα χωρίς μόλυνση. Η ύπαιθρος χάριζε τις ομορφιές της και οι ακρογιαλιές ήταν πεντακάθαρες. Με το πέρασμα του χρόνου και την τεχνολογική πρόοδο πραγματοποιήθηκαν αλλαγές που διαφοροποίησαν το φυσικό περιβάλλον.

Οι συνθήκες της ζωής δημιούργησαν απαιτήσεις διαφορετικές. Ο πληθυσμός παρουσίασε αλματώδη αύξηση. Τα μέσα και οι τρόποι καλλιέργειας της γης πήραν άλλες μορφές. Οι πόλεις αλλά και τα χωριά άλλαξαν όψη και ρυθμό ζωής. Κατασκευάστηκαν καινούριες οικοδομές, μεγάλοι δρόμοι, σιδηροδρομικές γραμμές, αεροδρόμια και άλλα έργα. Η εμφάνιση της βιομηχανίας ήταν αυτή που άλλαξε πιο πολύ το φυσικό περιβάλλον. Πολλά εργοστάσια λειτούργησαν σε αρκετές περιοχές. Οι καμινάδες πλήθυναν και ο καπνός τους μόλυνε την ατμόσφαιρα. Τα βιομηχανικά απόβλητα προκάλεσαν και προκαλούν ρύπανση της γύρω περιοχής.

2.2 ΓΕΩΛΟΓΙΑ – ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΟΛΠΟΥ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ

Οι βόρειες ακτές του κόλπου σχηματίστηκαν από προσχώσεις ποταμοχειμάρων και σήμερα καλύπτονται σε μεγάλο βαθμό από τη Βιομηχανική Περιοχή, το λιμάνι της Ελευσίνας και την αντίστοιχη αστική περιοχή. Για το θαλάσσιο και χερσαίο παράκτιο οικοσύστημα στις βόρειες ακτές του κόλπου της Ελευσίνας, οι σημαντικότερες ανθρώπινες παρεμβάσεις κατά τον 20ο αιώνα ήταν η ραγδαία αύξηση του πληθυσμού της πόλης της Ελευσίνας, και της βιομηχανικής δραστηριότητας στο Θριάσιο πεδίο κατά την εικοσαετία 1960 – 1980. Η αλλαγή χρήσης της γης, από γεωργική σε αστική – βιομηχανική, είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση της μεταφοράς φερτών υλών προς τη θάλασσα, την διαμόρφωση τεχνητών ακτών (μπαζώματα) και την φόρτιση του θαλάσσιου περιβάλλοντος με αστικά και βιομηχανικά απόβλητα. Οι ανωτέρω παρεμβάσεις είχαν ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση της οικολογικής ποιότητας του κόλπου της Ελευσίνας με ορατά συμπτώματα τη μείωση της διαύγειας των νερών, τη συχνή εμφάνιση ερυθρών παλιρροιών, τη μείωση της βιοποικιλότητας και τη συσσώρευση ρυπασμένων ιζημάτων σχεδόν στο σύνολο της βόρειας ακτογραμμής του.

2.2.1 Γεωμορφολογία – Βαθυμετρία

Ο Σαρωνικός Κόλπος σχηματίστηκε από καταβύθιση που έλαβε χώρα κατά το Κατώτερο Τεταρτογενές. Από γεωτεκτονική άποψη αποτελεί την βορειοδυτική απόληξη του ενεργού ηφαιστειακού τόξου του Αιγαίου. Περισσότερα από 200 μικρά και μεγάλα ρήγματα έχουν χαρτογραφηθεί στον Σαρωνικό Κόλπο και σχεδόν όλα είναι ενεργά, συνεχίζοντας να αποτελούν παράγοντες διαμόρφωσης του Κόλπου. Την πολυτάραχη τεκτονική ιστορία της περιοχής μαρτυρούν τόσο η ύπαρξη πολλών νησιών και νησίδων όσο και η εκδήλωση ηφαιστειότητας σε διάφορα σημεία της (Μέθανα, Σουσακι, Αίγινα, Σαλαμίνα).



Εικόνα 2.1 : Σαρωνικός Κόλπος

Οι ακτές του Σαρωνικού παρουσιάζουν έντονο οριζόντιο και κατακόρυφο διαμελισμό. Οι βορειοανατολικές ακτές του είναι στο μεγαλύτερο τμήμα τους ομαλές και έχουν σχηματιστεί από ποταμοθαλάσσιες αποθέσεις. Σ' αυτές τις ακτές περιλαμβάνονται και οι εκβολές του Κηφισού και του Ιλισσού, οι οποίοι αποστραγγίζουν το μεγαλύτερο μέρος του Λεκανοπέδιου της Αττικής. Αντίθετα, στο βορειοδυτικό τμήμα του Σαρωνικού, οι ακτές είναι απότομες και βραχώδεις, ενώ μικρά τμήματα αμμωδών ή χαλικωδών ακτών απαντούν μόνο κοντά στην Παλαιά και τη Νέα Επίδαυρο και στο νότιο τμήμα του Κόλπου Επιδαύρου. Στη νότια πλευρά του Σαρωνικού εναλλάσσονται βραχώδεις και αμμώδεις χαλικώδεις ακτές.

Στον Σαρωνικό σχηματίζονται πολλοί μικρότεροι κόλποι και όρμοι, καθώς και μικρά ακρωτήρια. Στο βορειοανατολικό τμήμα του διανοίγονται οι όρμοι της Αναβύσσου, της Βάρης, της Βουλιαγμένης και του Φαλήρου. Στη συνέχεια δημιουργούνται ο Κόλπος της Ελευσίνας και ο βαθύς Όρμος της Σαλαμίνας, ενώ δυτικά, κοντά στη Διώρυγα της Κορίνθου, σχηματίζονται οι όρμοι Καλαμακίου, Κεχριών, Αλμυρής και το Φραγκολίμανο, και νοτιότερα ο Όρμος Σοφικού, ο Κόλπος Επιδαύρου και η Χερσόνησος των Μεθάνων.

Ο κόλπος της Ελευσίνας είναι ένα τεκτονικό βύθισμα, με επιμήκη λοβοειδή μορφή. Το μέγιστο βάθος του μόλις ξεπερνά τα 35 μέτρα. Η επιφάνεια του κόλπου είναι 67×10^6 τετραγωνικά μέτρα και ο συνολικός όγκος του 1.282×10^6 κυβικά μέτρα, από τα οποία το 80% αντιστοιχεί στο τμήμα 0 – 20 μέτρα βάθος. Αποτελεί εγκόλπωση του βορείου Σαρωνικού και χωρίζεται από αυτόν με δύο αβαθείς διαύλους: το διάυλο του Κερατσινίου στα ανατολικά με μέγιστο βάθος 10 – 15 μέτρα και το διάυλο της Πάχης στα δυτικά με μέγιστο βάθος 7 μέτρα. Στο πρόσφατο γεωλογικό παρελθόν ο κόλπος της Ελευσίνας ήταν λίμνη. Ο κόλπος επηρεάζεται ως προς την τροφοδοσία του σε γλυκό νερό, φερτά υλικά αλλά και ρύπους, από τη λεκάνη απορροής του Θριάσιου πεδίου που βρίσκεται στα βόρεια, ενώ οι ακτές της Σαλαμίνας, που οριοθετούν το νότιο τμήμα του κόλπου, συνεισφέρουν ελάχιστα. Ως προς τη μορφολογία του βυθού, αξίζει να αναφερθεί ότι το δυτικό τμήμα του Κόλπου Ελευσίνας χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη ενός βυθίσματος με απότομα πρανή. Το ανατολικό τμήμα του κόλπου παρουσιάζει βυθό ομαλό και ρηχό (βάθη γύρω στα 20 – 25 μέτρα). Ειδικότερα, η περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από ομαλό βυθό με μικρές κλίσεις και βάθη 10 – 15 μέτρα.

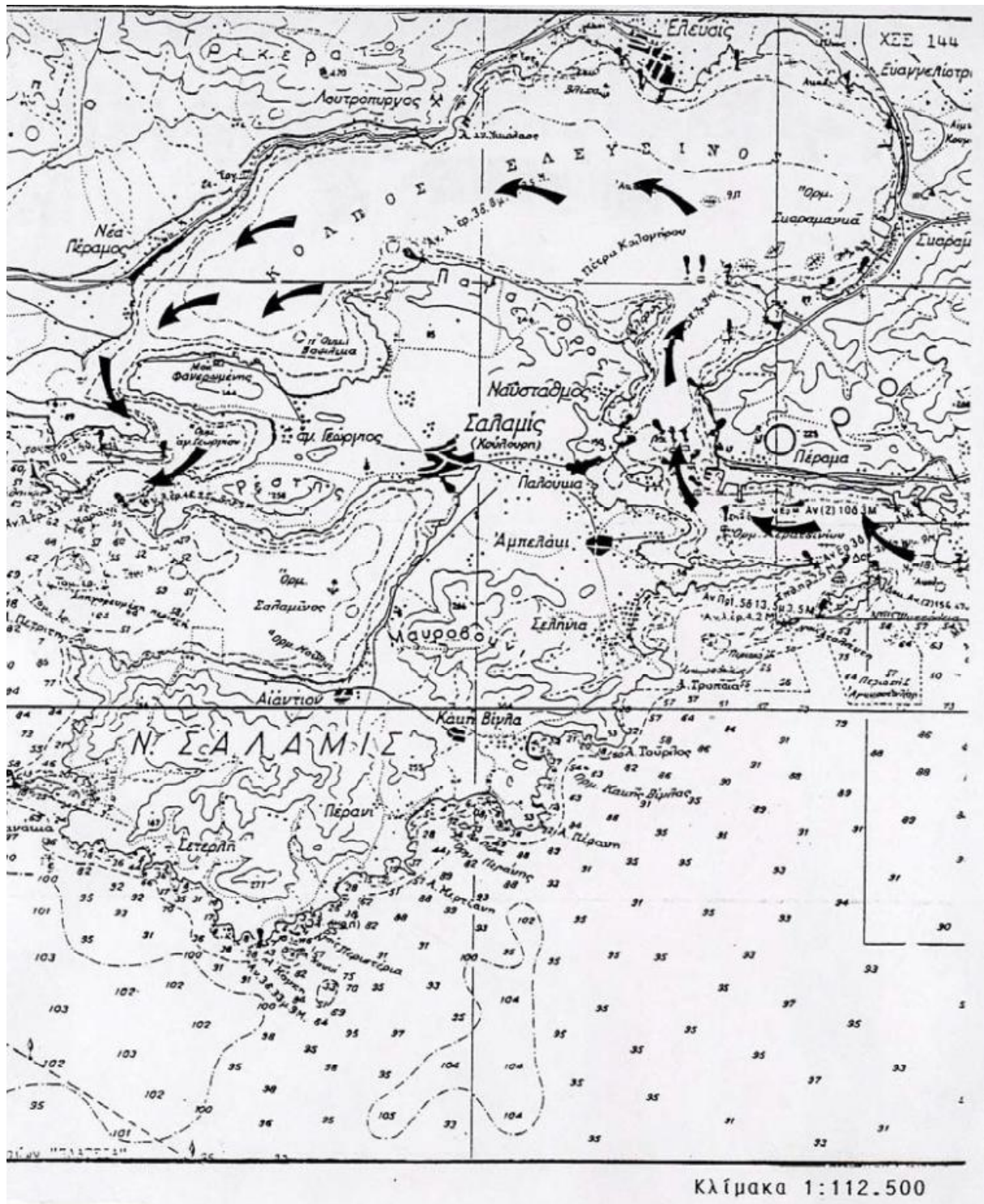
2.2.2 Υδρογραφικά – Υδρολογικά στοιχεία κόλπου Ελευσίνας

Ο κόλπος της Ελευσίνας έχει μήκος 16,7 χλμ και μέσο πλάτος 3,7 χλμ. Ο κόλπος επικοινωνεί με το Σαρωνικό, μέσω του δυτικού διαύλου, του οποίου το εσωτερικό στόμιο έχει πλάτος 600μ και ελάχιστο βάθος 7,5μ και μέσω του ανατολικού διαύλου, του οποίου το εσωτερικό στόμιο ορίζεται από τις νησίδες Λέρος και Κυρά και έχει πλάτος 1,2χλμ και μέγιστο βάθος 25μ. Ο κόλπος της Ελευσίνας είναι μία μικρή και αβαθής λεκάνη, που μπορεί να χαρακτηριστεί σαν κλειστή θάλασσα. Έχει έκταση 68 χλμ² και μέγιστο βάθος 37μ.

Το μέγιστο εύρος των παλιρροιών, μετρημένο στη Σαλαμίνα, είναι 0,4, ενώ το ελάχιστο 0,01. Λόγω των μικρών διαστάσεων του κόλπου οι κυματισμοί είναι πολύ μικροί. Από μετρήσεις που έχουν γίνει από αρμόδιους φορείς προκύπτει ότι τα επικρατούντα ρεύματα έχουν μέσες ταχύτητες μικρότερες των 10,5cm/s. Με βόρειους ανέμους η κυκλοφορία στον κόλπο είναι από τα δυτικά προς τα ανατολικά.

Η κυκλοφορία αυτή δεν παρατηρείται σε όλη τη διάρκεια του έτους, αλλά κυρίως στη διάρκεια του χειμώνα. Στη διάρκεια του καλοκαιριού η κυκλοφορία αντιστρέφεται και τα επικρατούντα ρεύματα είναι από τα ανατολικά προς τα δυτικά. Η κυκλοφορία των νερών οφείλεται στις διαφορές αλατότητας και θερμοκρασίας των θαλασσινών μαζών. Είναι, δηλαδή, θερμόαλος κυκλοφορία, λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών των νερών στη διάρκεια του χειμώνα και των μεγάλων αλατοτήτων στη διάρκεια του καλοκαιριού.

Η επικρατούσα κυκλοφορία είναι από τα δυτικά προς τα ανατολικά με καθαρή παροχή 240m³/s και το καλοκαίρι από τα ανατολικά προς τα δυτικά με καθαρή παροχή 450m³/s. Ο χρόνος ανανέωσης των νερών υπολογίζεται σε 2 με 3 μήνες.



Εικόνα 2.2 : Θαλάσσια ρεύματα στον κόλπο της Ελευσίνας κατά τη θερινή περίοδο



Εικόνα 2.3 : Θαλάσσια ρεύματα στον κόλπο της Ελευσίνας κατά τη χειμερινή περίοδο

2.2.3 Γεωτεκτονικά στοιχεία – ρηξιγενείς ζώνες της ευρύτερης περιοχής Θριάσιου Πεδίου

Η ευρύτερη τεκτονική της Δυτικής Αττικής και του Βορειοδυτικού τμήματος του Σαρωνικού κόλπου καθορίζεται από ρηξιγενείς ζώνες με γενική διεύθυνση Α – Δ και ΔΒΔ – ΑΝΑ. Πρόσφατες σεισμικές μελέτες του Σαρωνικού Κόλπου, επιβεβαίωσαν την ενεργότητα της ρηξιγενούς ζώνης με διεύθυνση Α – Δ.

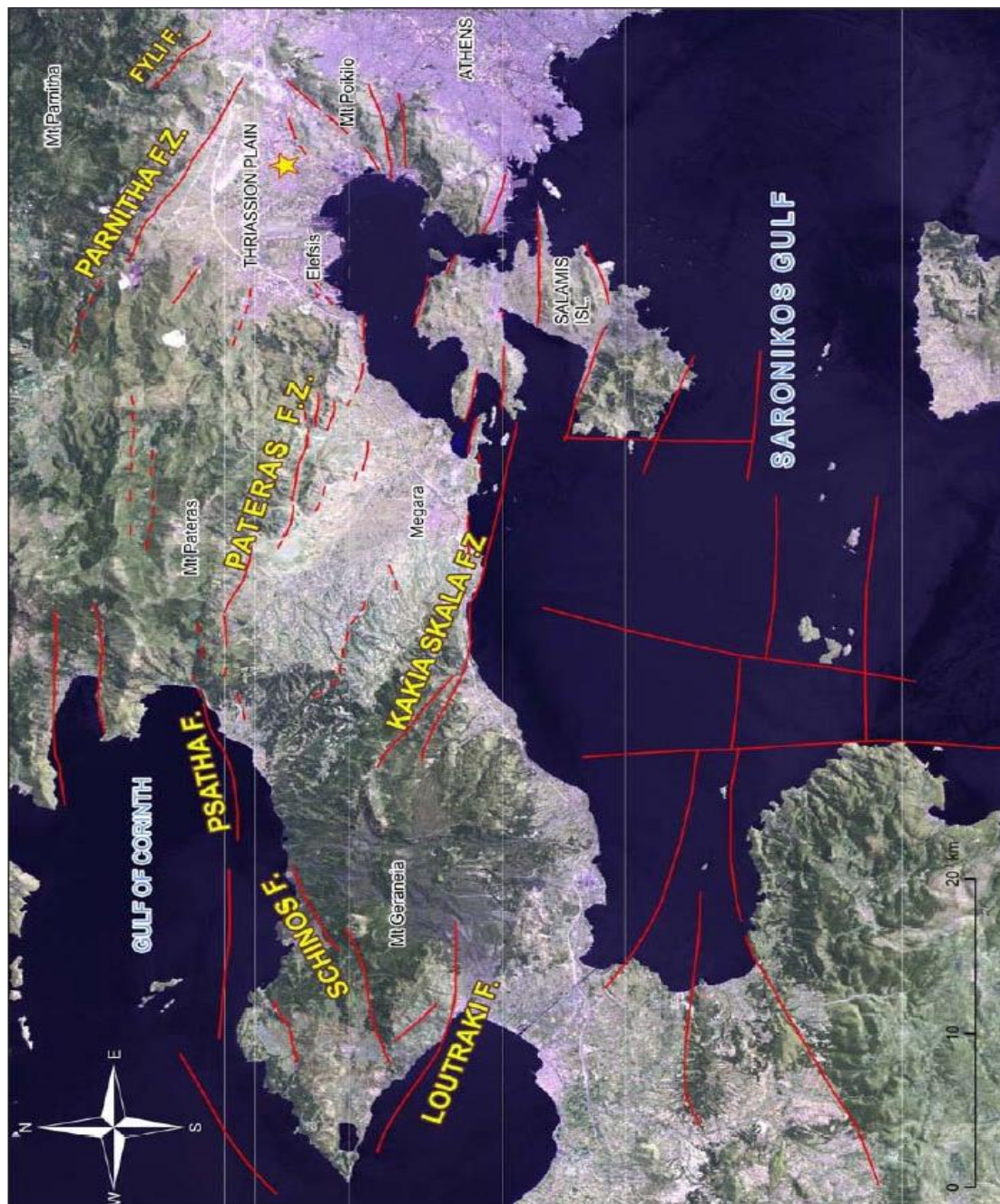
Οι κύριες ρηξιγενείς ζώνες της ευρύτερης περιοχής μελέτης είναι οι εξής :

- Η ρηξιγενής ζώνη του όρους Πατέρα : Πρόκειται για μια ρηξιγενή ζώνη με κυμαινόμενο εύρος συνολικού μήκους 27 Km. Εμφανίζει γενική διεύθυνση Α – Δ και συντελεί στη μορφολογική εξέλιξη της περιοχής, δηλαδή στο σχηματισμό τεκτονικού κέρατος μεταξύ της λεκάνης των Μεγάρων και του Θριάσιου πεδίου.

Η μετακίνηση του ρήγματος ποικίλει. Στα ανατολικά βρίσκεται το ρήγμα του Λουτρόπυργου, που καθορίζει τα όρια του όρους Τρικεράτο και κατευθύνεται παράλληλα με την ακτογραμμή.

- Η ρηξιγενής ζώνη της Πάρνηθας : Είναι εμφανής στο βόρειο όριο του Θριάσιου πεδίου. Η μορφολογική δομή συνδέεται με την τοπική σεισμική δραστηριότητα. Σύμφωνα με έρευνα του σεισμού της 7ης Σεπτεμβρίου 1999 στην Αθήνα από πολλούς ερευνητές, προέκυψε ότι δεν οφείλεται στην ενεργοποίηση του ρήγματος της Πάρνηθας, αλλά σε ενεργοποίηση τυφλού ρήγματος της Φυλής.

- Ρηξιγενής ζώνη της Κακιάς Σκάλας : Αυτή η ρηξιγενής ζώνη κείται νοτίως και παράλληλα με τις δύο προηγούμενες. Ανιχνεύεται μέσα στον κόλπο της Ελευσίνας και το ανατολικό της όριο βρίσκεται κοντά στο δυτικό τμήμα του κόλπου της Σαλαμίνας. Η ρηξιγενής ζώνη της Κακιάς Σκάλας συνδέεται με το ρήγμα του Λουτρακίου.



Εικόνα 2.4 : Σεισμοτεκτονικά στοιχεία της ευρύτερης περιοχής Θριάσιου Πεδίου

3.ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗ ΘΑΛΛΑΣΑ

3.1 ΡΥΠΑΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ ΓΕΝΙΚΑ

Μια κατηγορία ρυπαντών του νερού είναι τα παθογόνα, που περιλαμβάνουν βακτήρια, ιούς, πρωτόζωα και παρασιτικούς σκώληκες. Αυτά εισέρχονται στο νερό από αποχετεύσεις και από ανθρώπινα και ζωικά απόβλητα. Στις αναπτυσσόμενες χώρες, τα παθογόνα σκοτώνουν πρόωρα περίπου 14.000 ανθρώπους ημερησίως, εκ των οποίων οι μισοί είναι κάτω των 5 ετών. Μια δεύτερη κατηγορία αποτελούν τα υγρά απόβλητα που περιέχουν μεγάλη ποσότητα οξυγόνου και τα οργανικά απόβλητα. Οι ρυπαντές αυτοί προξενούν το θάνατο σε αλιεύματα και σε άλλες μορφές υδρόβιας ζωής. Μια τρίτη κατηγορία ρυπαντών του νερού είναι τα οξέα, τα άλατα και τα συστατικά των τοξικών μετάλλων, δηλαδή ο υδράργυρος και ο μόλυβδος. Μεγάλες ποσότητες αυτών των ουσιών καθιστούν το νερό ακατάλληλο για πόση, βλάπτουν πολλά είδη υδρόβιας ζωής, καταστρέφουν τις καλλιέργειες και επιταχύνουν τη διάβρωση των σωλήνων υδροδότησης. Επίσης, τα άλατα που περιέχονται σε μεγάλες ποσότητες μέσα στο πόσιμο νερό είναι επικίνδυνα για τον ανθρώπινο οργανισμό, καθώς μειώνουν την περιεκτικότητα του οξυγόνου στο αίμα, γεγονός που θέτει σε κίνδυνο τη ζωή των εμβρύων και των βρεφών κάτω του ενός έτους. Τέλος, μια ποικιλία οργανικών χημικών, όπως είναι το πετρέλαιο, η βενζίνη, το πλαστικό, τα εντομοκτόνα, τα απορρυπαντικά και άλλα χημικά, αποτελεί αιτία ρύπανσης του νερού και συνεπώς απειλή για την υγεία.

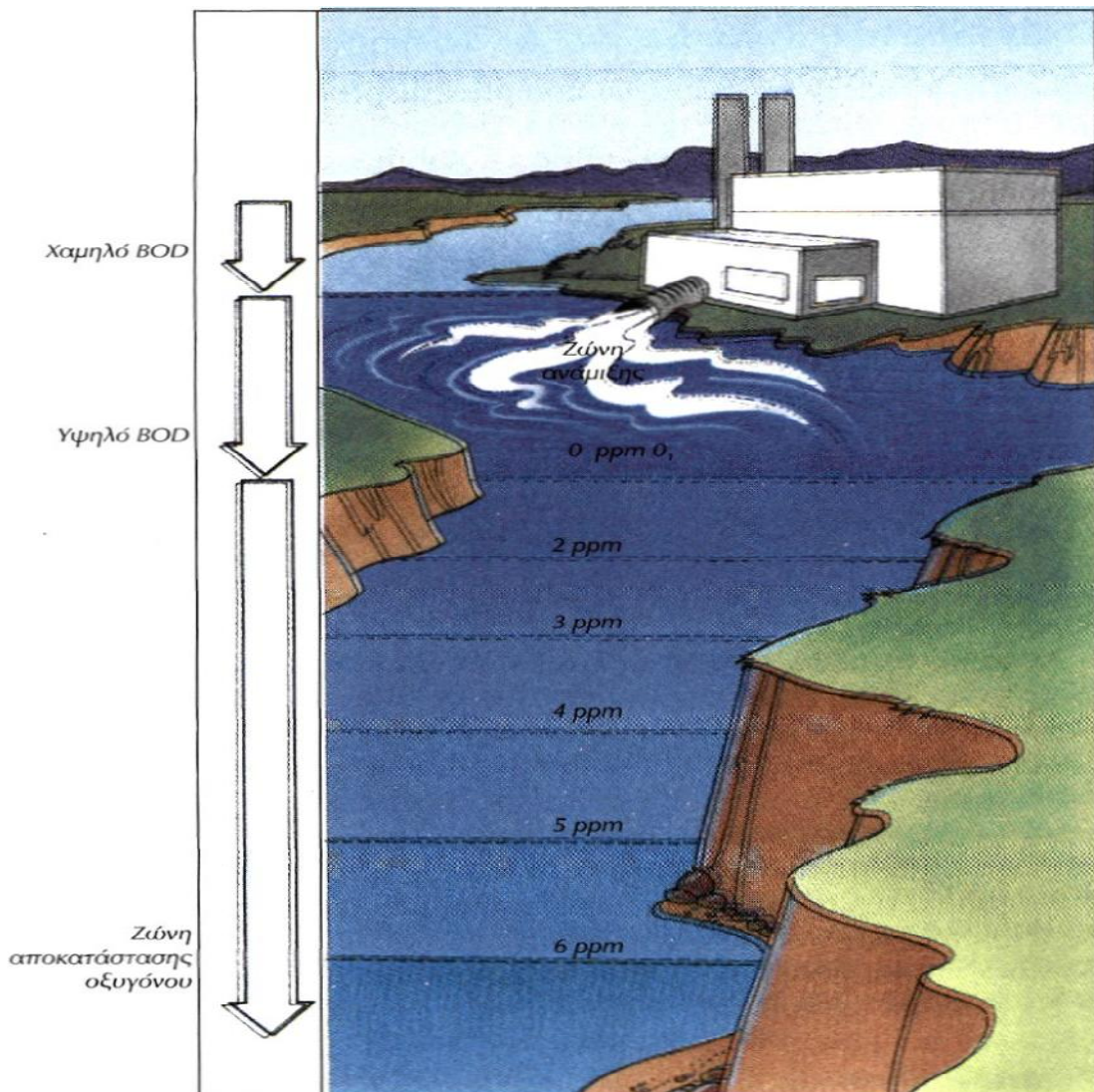
Ο προσδιορισμός του διαλυμένου οξυγόνου στο νερό είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας για τη μέτρηση της ποιότητας του νερού. Είναι παραδεκτό ότι για τη ζωή των υδρόβιων οργανισμών πρέπει να περιέχονται στο νερό τουλάχιστον 5mg οξυγόνου σε κάθε λίτρο νερού. Αυτό το όριο όμως είναι σχετικό, γιατί εξαρτάται από τη φύση του οργανισμού, το βαθμό δραστηριότητας του, τη θερμοκρασία του νερού, τους υπάρχοντες ρυπαντές κ.ά. Σε γενικές γραμμές η περιεκτικότητα του οξυγόνου στο νερό εξαρτάται:

- από τη θερμοκρασία,
- το βαθμό διείσδυσης του φωτός, σε σχέση με τη διαφάνεια του νερού και το βάθος,
- την παρουσία φυτών που φωτοσυνθέτουν,
- το βαθμό θολερότητάς του,
- το ποσό της οργανικής ύλης που αποσυντίθεται στο νερό.

Σε αβαθείς λίμνες και θαλάσσιους κόλπους που δέχονται ακατέργαστα λύματα, το διαλυμένο στο νερό οξυγόνο μειώνεται σημαντικά από τη δράση των αερόβιων αποικοδομητών. Αργότερα με την έλλειψη του οξυγόνου αναλαμβάνουν δράση οι αναερόβιοι αποικοδομητές και δημιουργείται η σήψη και η παραγωγή δυσάρεστων για την υδρόβια ζωή αερίων. Οι αερόβιες διεργασίες αποσύνθεσης δημιουργούν διοξείδιο του άνθρακα, ενώ η αναερόβια δράση των μικροοργανισμών παράγει υδρόθειο και άλλα τοξικά αέρια. Για να μετρείται η απαίτηση των

ρυπασμένων νερών σε οξυγόνο χρησιμοποιείται διεθνώς το λεγόμενο B.O.D. (Βιοχημική απαίτηση σε οξυγόνο). Το B.O.D. (Biological Oxygen Demand) μετρά την ποσότητα του οξυγόνου που χρησιμοποιείται σε μια περίοδο πέντε ημερών από αερόβιους αποικοδομητές (βακτήρια), σε ένα ορισμένο όγκο ακάθαρτων νερών, στους 20°C. B.O.D. 200 p.p.m., σημαίνει ότι 200 mg οξυγόνου καταναλώνονται από ένα λίτρο ακάθαρτων νερών σε 5 μέρες και στους 20°C. Ο χρόνος των πέντε ημερών είναι συμβατικός και χρησιμοποιείται διεθνώς, γιατί έχει βρεθεί ότι οι οργανικές ενώσεις που περιέχονται στα αστικά λύματα διασπώνται κατά 70-80%, μέσα σε πέντε ημέρες. Οι μετρήσεις συνεπώς του B.O.D. δίδουν μόνο μια ιδέα της ρυπαντικής κατάστασης των ακάθαρτων νερών.

Εκτός από το B.O.D. σχετικό είναι και το C.O.D. (Χημική απαίτηση σε οξυγόνο). Αφορά οργανικές βιοδιασπώμενες ουσίες, που η διάσπαση τους είναι βραδεία, αλλά και μη βιοδιασπώμενες ουσίες. Νερά που περιέχουν πριονίδια ή ξερά καλάμια δεν υφίστανται ταχεία βιολογική αποσύνθεση, οπότε το B.O.D. σε 5 μέρες δεν δείχνει το πραγματικό φορτίο ρύπανσης.



Εικόνα 3.1 : Επίδραση οργανικών λυμάτων στο διαλυμένο οξυγόνο του νερού.

Πίνακας 3.1 : Τύποι ρύπανσης υδάτων

ΡΥΠΑΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ

ΤΥΠΟΣ	ΠΗΓΗ	ΕΙΔΟΣ ΤΟΥ ΡΥΠΟΥ	ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΡΥΠΑΝΣΗΣ
Θερμική	Ενεργειακοί σταθμοί	Θερμό νερό	Ελαττώνει το οξυγόνο του νερού
	Χυτήρια		Θανατώνει τα αγά των ψαριών.
	Βιομηχανίες		Αυξάνει το ρυθμό μεταβολισμού των οργανισμών.
Ραδιενεργός	Πυρηνικοί Σταθμοί	Απόβλητα από νερά ψύξης	Γενετικές αλλοιώσεις στους οργανισμούς. Συσσώρευση στις τροφικές αλυσίδες αλυσίδες.
Ανόργανη Μεταλλική	Εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων.	Διαλυμένο στο νερό, Cu, Pb, Sn, Zn, Cd, Hg, Cr, Co, Ni, Ag, As, Cn.	Συσσώρευση στις τροφικές αλυσίδες
	Χημικές βιομηχανίες		Αναχαίτηση της δράσης των εντόμων.
	Μηχανουργεία		
	Μεταλλουργεία		
	Στερεά απορρίμματα		
Μονάδες εντατικής εκτροφής ζώων	Ελάττωση της οικολογικής ποικιλότητας.		
Οργανική	Χημικές βιομηχανίες	Τροφές, άμυλο, βακτήρια, αντιβιοτικά, ίνες χαρτιού, σιρόπια, φαινόλες, αμμωνία, απορρυπαντικά, διαλύτες, μύκητες, παράσιτα.	Αυξάνουν το Β.Ο.Δ. (ελαττώνουν το διαλυτό οξυγόνο)
	Φαρμακευτικές βιομηχανίες		Μερικά είναι τοξικά (αμμωνία, φαινόλες).
	Σακχαρουργεία		Ελαττώνουν την οικολογική ποικιλότητα.
	Χαρτοποιεία		
	Στερεά απορρίμματα		
	Κονσερβοποιεία		Μερικά προξενούν φαινόμενα ευτροφισμού.
	Βιομηχανίες επεξεργασίας τροφίμων		
Πετρελαιογενής	Διυλιστήρια	Ακατέργαστο πετρέλαιο Άσφαλτος Κριεζώτο Άλλοι υδρογονάνθρακες	Κατά την επαφή νεκρώνουν τα φυτά.
	Ξέπλυμα πετρελαιοδεξαμενών		Ελαττώνουν την οικολογική ποικιλότητα.
	Αυτοκίνητα		Εμποδίζουν την οξυγόνωση του νερού. Εμποδίζουν το πέταγμα και προξενούν υποθερμία και τελικά θανατώνουν τα πουλιά
Αστική	Σπίτια	Ημίρρευστα στερεά που περιέχουν πολλούς από τους πιο πάνω ρυπαντές (Ειδικά μέταλλα και ανόργανα τοξικά και οργανικά λύματα).	Η συνδυασμένη δράση των παραπάνω επιπτώσεων ελαττώνει το διαλυμένο οξυγόνο και την οικολογική ποικιλότητα.
	Νοσοκομεία		
	Βιομηχανίες		
	Δρόμοι		



Εικόνα 3.2 : Βιολογικά λύματα στη θάλασσα

3.1.1 Ρύπανση υδάτων Ελευσίνας

Μπορεί η ρύπανση να έχει μειωθεί, δεν έχουν λυθεί όμως άλλα ζωτικά ζητήματα που ταλανίζουν την Ελευσίνα, με πρώτο και κύριο το γεγονός ότι έχει απολέσει εδώ και χρόνια την ιδιότητα της παραλιακής πόλης. Από τα 13 χλμ. της ακτογραμμής, ο δήμος δεν διαχειρίζεται ούτε ένα μέτρο - έχει καταληφθεί εξ ολοκλήρου από τις βιομηχανίες και τις εγκαταστάσεις του εμπορικού λιμανιού. Σε μια περιοχή συνδεδεμένη ιστορικά με τη θάλασσα, στους κατοίκους αναλογούν σήμερα μόλις 30 μέτρα παραλίας.



Εικόνα 3.2 : Ιριδισμοί πετρελαίου 300 τ.μ. στον κόλπο της Ελευσίνας

Η γεωμορφολογία και βαθυμετρία του Κόλπου Ελευσίνας είναι καθοριστική για το θαλάσσιο οικοσύστημα, καθώς συμβάλλει στην δημιουργία ανοξικών συνθηκών στο δυτικό τμήμα και γενικότερα διαμορφώνει τον ημίκλειστο χαρακτήρα του. Σχετικά με τις ανοξικές συνθήκες που απαντούν στο δυτικό τμήμα του κόλπου, πρέπει να σημειώσουμε ότι σε μεγάλο βαθμό οφείλονται στην φυσική θερινή στρωμάτωση των θαλάσσιων μαζών και την αδυναμία επικοινωνίας με τον ανοικτό Σαρωνικό, λόγω των αβαθών διαύλων. Η οξυγόνωση του βυθού επανέρχεται κάθε χρόνο κατά την χειμερινή περίοδο μείξης. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες που είχαν ως αποτέλεσμα την εμφάνιση φαινομένων ευτροφισμού, ιδιαίτερα κατά το δεύτερο ήμισυ του 20ου αιώνα, έκαναν εντονότερη την εμφάνιση ανοξικών συνθηκών στον κόλπο της Ελευσίνας. Τα θαλάσσια ιζήματα και η υδάτινη στήλη του κόλπου της Ελευσίνας έχουν ρυπανθεί από την εκβολή οικιακών λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων που προέρχονται από την επιβαρημένη περιοχή του Θριασίου πεδίου.

Οι μεγάλες ποιοτικές μεταβολές που έγιναν στις βιομηχανίες την προηγούμενη δεκαετία είχαν ως αποτέλεσμα τη μείωση τόσο της θαλάσσιας όσο και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Σήμερα, μέσα στην πόλη της Ελευσίνας, η βιομηχανική ρύπανση είναι λιγότερη από τη ρύπανση που προκαλούν τα 50 εκατ. οχήματα που διασχίζουν κάθε χρόνο την περιοχή. Αντίθετα, στο Θριάσιο Πεδίο, η ατμοσφαιρική ρύπανση οφείλεται κυρίως στη βιομηχανική δραστηριότητα. Σύμφωνα με στοιχεία του Γραφείου Ελέγχου Ρύπανσης και Ποιότητας Περιβάλλοντος του Αναπτυξιακού Συνδέσμου Δήμων και Κοινοτήτων Θριασίου Πεδίου, οι συγκεντρώσεις του διοξειδίου του θείου και διοξειδίου του αζώτου κυμαίνονται κάτω από τα όρια που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Ένωση, ενώ κάτω από το όριο της Ε.Ε. (αλλά και από τις τιμές που

εμφανίζονται στην Αθήνα) κυμαίνεται ο μόλυβδος.. Υψηλές, αντίθετα, παραμένουν οι παρατηρούμενες συγκεντρώσεις όζοντος υπερβαίνοντας περιοδικά τα όρια, ενώ σε υψηλά επίπεδα εξακολουθούν να κυμαίνονται και οι συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων. Βελτίωση παρουσιάζει και η κατάσταση του κόλπου της Ελευσίνας. Ενώ έως το 1985 διοχετεύονταν καθημερινά στη θάλασσα 500.000 κυβ. μ. ανεπεξέργαστα βιομηχανικά απόβλητα, σήμερα διοχετεύονται 25.000 κυβ. μ. επεξεργασμένα. Τα φωσφορικά και τα νιτρικά έχουν μειωθεί, αυξήθηκε η διαφάνεια, όπως και οι ποσότητες και τα είδη των αλιευμάτων. Η κύρια πηγή ρύπανσης της θάλασσας παραμένουν τα απόβλητα των εργοστασίων. Άλλωστε, πρόσφατα εγκρίθηκε η χρηματοδότηση για την κατασκευή αποχέτευσης στην Ελευσίνα, μια καθυστέρηση που οδήγησε τη χώρα μας ενώπιον του ευρωπαϊκού δικαστηρίου για τη ρύπανση του Θριάσιου Πεδίου από τα βιομηχανικά και οικιακά λύματα.

Από το Γραφείο Ελέγχου ρύπανσης και Ποιότητας Περιβάλλοντος της Νομαρχίας Δυτικής Αττικής έχουν εκτελεσθεί σειρά δειγματοληπτικών αναλύσεων στα ιζήματα και στην υδάτινη στήλη για πλήθος ρυπαντικών στοιχείων και μετάλλων στις ακτές της Ελευσίνας.



Εικόνα 3.4 : Μισοβυθισμένο πλοίο στον κόλπο της Ελευσίνας

3.1.1.1 Δειγματοληψίες Ιουλίου 2010 στον κόλπο της Ελευσίνας

Την 1^η Ιουλίου 2010 έγινε δειγματοληψία υγρών και ιζημάτων από τις ακτές (6 θέσεις) και την 15^η Ιουλίου 2010 από το κέντρο (3 θέσεις) του κόλπου Ελευσίνας. Έγιναν μετρήσεις θερμοκρασίας (T), pH, διαλυμένου οξυγόνου (D.O.), διαφάνειας, αλατότητας (salinity), θειωδών (SO₃²⁻), νιτρωδών (NO₂⁻), νιτρικών (NO₃⁻) και φωσφορικών (PO₄³⁻) ιόντων καθώς και αμμωνίας (NH₃), BOD₅ και COD σε υγρά δείγματα του κέντρου (K₁, K₃, K₅) και των ακτών (A₁, A₂, A₄, A₅, A₈, A₁₁). Στα υγρά δείγματα έγιναν επίσης αναλύσεις διαλυμένων βαρέων μετάλλων και βαρέων μετάλλων στα αιωρούμενα σωματίδια. Στα ιζήματα έγιναν αναλύσεις ολικού φωσφόρου (P_{ολ}) και ολικού αζώτου (N_{ολ}), οργανικού άνθρακα (C_{орг}), λαδιών και βαρέων μετάλλων.

Στη θέση A₂ (θερμά απόβλητα των ΕΛ.Δ.Α.) παρουσιάζεται η μεγαλύτερη θερμοκρασία των ακτών (27,3°C). Η θερμοκρασία στην επιφάνεια των θέσεων του κέντρου ήταν ομοιόμορφη (27,0 °C). Και στην επιφάνεια των θέσεων των ακτών η θερμοκρασία ήταν ομοιόμορφη (25,0 -25,6 °C). Στα 30m η θερμοκρασία ήταν ήταν 18,0 °C (θέση K₅₋₃₀, Ευταξίας). Δηλαδή ήδη είχε αναπτυχθεί η στρωμάτωση των νερών.

Οι τιμές του pH κυμάνθηκαν στην επιφάνεια από 8,22 μέχρι 8,34 και στο βυθό από 8,00 (θέση K₅₋₃₀, Ευταξίας) μέχρι 8,29.

Ικανοποιητικές ήταν οι τιμές του διαλυμένου οξυγόνου (D.O.) στην επιφάνεια (κέντρο – ακτές), με τιμές από 96%-112% της συγκέντρωσης κορεσμού. Σε βάθος 15m στη θέση K₁ η τιμή ήταν επίσης ικανοποιητική (102% της συγκέντρωσης κορεσμού), όχι όμως και σε βάθος 15m στη θέση K₃ (87% της συγκέντρωσης κορεσμού). Στα 20m η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου ήταν αρκετά χαμηλή (5,2mg/L – 70% της τιμής κορεσμού), ενώ στα 30m(θέση K₅- Ευταξίας) η συγκέντρωση ήταν μόνο 3,5mg/L (κάτω από το όριο των 4,5mg/L οι συνθήκες γίνονται απαγορευτικές για τους υδρόβιους οργανισμούς).

Η διαφάνεια εμφάνισε ικανοποιητικές τιμές (από 4,5 μέχρι 9,0m) με εξαίρεση τις θέσεις A₂, A₅ (τιμές 2,5m και 1,5m αντίστοιχα, λόγω των υγρών αποβλήτων κυρίως του Ρέματος Αγ. Γεωργίου). Στις δύο αυτές θέσεις παγιώνεται η βελτίωση σε σχέση με το πρόσφατο παρελθόν που οι τιμές διαφάνειας ήταν πολύ χαμηλότερες (0,5 – 1,0 m). Η βελτίωση οφείλεται στην ικανοποιητική λειτουργία του βιολογικού καθαρισμού της ΒΙΟΧΑΡΤΙΚΗΣ.

Η αλατότητα (Salinity S_‰) παρουσίασε τις μικρότερες τιμές στις θέσεις A₂ (ΕΛ.Δ.Α.) και A₅ (Ρέμα Αγ. Γεωργίου), λόγω των υγρών αποβλήτων.

Τα θειώδη (SO₃²⁻) δεν παρουσίασαν μεγάλες συγκεντρώσεις, με τις χαμηλότερες στις ακτές.

Οι συγκεντρώσεις νιτρωδών ιόντων (NO₂⁻) ήταν χαμηλές σε όλες τις θέσεις, με εξαίρεση τις θέσεις A₂ και A₅(βιομηχανικά απόβλητα) και τη θέση K₅₋₃₀ (Ευταξίας).

Τα νιτρικά ιόντα (NO₃⁻) παρουσίασαν χαμηλές συγκεντρώσεις στις θέσεις του κέντρου, με εξαίρεση τη θέση K₅₋₃₀ και αρκετά υψηλές στις θέσεις των ακτών, με τη μεγαλύτερη συγκέντρωση στη θέση A₅ (βιομηχανικά απόβλητα).

Οι συγκεντρώσεις αμμωνίας ήταν χαμηλές στις θέσεις του κέντρου (με εξαίρεση τη θέση K₅₋₃₀, μεγάλο βάθος – έλλειψη οξυγόνου). Στις θέσεις των ακτών A₁, A₈ και A₁₁ ήταν μη μετρήσιμες και στις υπόλοιπες αρκετά υψηλές (βιομηχανικά απόβλητα).

Τα φωσφορικά ιόντα παρουσίασαν μη μετρήσιμες συγκεντρώσεις σε όλες τις θέσεις του κέντρου και των ακτών, με εξαίρεση τις θέσεις Α2 και Α5(βιομηχανικά απόβλητα).

Οι συγκεντρώσεις του BOD₅ εμφανίστηκαν χαμηλές στις θέσεις του κέντρου και ψηλότερες στις θέσεις των ακτών.

Το COD εμφάνισε χαμηλές συγκεντρώσεις τις θέσεις των ακτών και ψηλότερες στις θέσεις του κέντρου, με το μέγιστο στη θέση Κ5.

Οι συγκεντρώσεις του ολικού φωσφόρου (P_{ολ}) στα ιζήματα ήταν μέτριες και κυμάνθηκαν από 3,7 (Κ3) μέχρι 117,4 μg/g ιζήματος (Α11), με μεγαλύτερες τις τιμές των ακτών.

Για το ολικό άζωτο (N_{ολ}) έγιναν μετρήσεις μόνο στις θέσεις του κέντρου. Η μεγαλύτερη τιμή εμφανίστηκε στη θέση Κ5.

Ο οργανικός άνθρακας (C_{орг}) εμφανίζει τις μεγαλύτερες τιμές στις θέσεις των ακτών και τη μέγιστη στη θέση Α4 ((πρώην ΠΕΤΡΟΛΑ).

Τα λάδια εμφανίζουν τις μεγαλύτερες τιμές στις θέσεις των ακτών και τη μέγιστη στη θέση Α5 (Ρέμα Αγ. Γεωργίου).

▼ **Μέταλλα στα αιωρούμενα σωματίδια**

Οι συγκεντρώσεις όλων των μετάλλων γενικά ήταν χαμηλές με εξαίρεση το σίδηρο (Fe) που παρουσίασε αρκετά υψηλές συγκεντρώσεις στις θέσεις και Α2 και Α5 και το μαγγάνιο που παρουσίασε αρκετά υψηλή συγκέντρωση στη θέση Κ5-30. Οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις των μετάλλων εμφανίζονται στις ακτές με εξαίρεση το μαγγάνιο και το μόλυβδο

▼ **Διαλυμένα μέταλλα**

Ο χαλκός (Cu), ο μόλυβδος (Pb) και το νικέλιο (Ni) εμφάνισαν σχεδόν ομοιόμορφη κατανομή σε όλες τις θέσεις. Το κάδμιο (Cd) παρουσίασε τη μεγαλύτερη συγκέντρωση στη θέση Κ5, το χρώμιο (Cr³⁺) στη θέση Κ1-15, ο σίδηρος (Fe) στη θέση Κ1-0,5, το μαγγάνιο (Mn) στη θέση Κ5-30 και ο ψευδάργυρος στη θέση Α4.

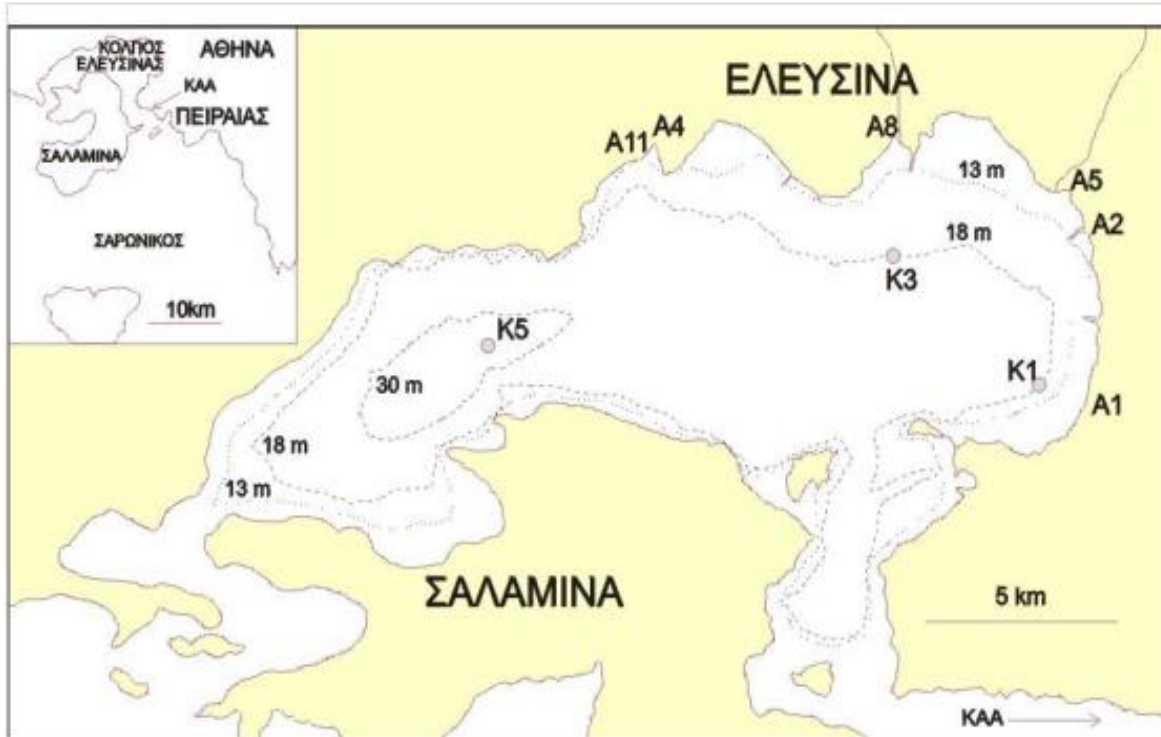
▼ **Μέταλλα στα ιζήματα**

Το κάδμιο (Cd) και το νικέλιο (Ni) εμφάνισαν σχεδόν ομοιόμορφη κατανομή σε όλες τις θέσεις. Ο χαλκός (Cu) εμφάνισε τη μεγαλύτερη συγκέντρωση στη θέση Α11 (ναυπηγεία Ελευσίνας), ενώ το χρώμιο (Cr_{ολ}), το μαγγάνιο (Mn), ο μόλυβδος (Pb) και ο ψευδάργυρος (Zn) στη θέση Α1 (ναυπηγεία Σκαραμαγκά). Τέλος ο σίδηρος (Fe) εμφάνισε τη μεγαλύτερη συγκέντρωση στη θέση Κ3. Από την κατανομή των συγκεντρώσεων των βαρέων μετάλλων στα ιζήματα (γενικά μεγαλύτερες συγκεντρώσεις στις ακτές), φαίνεται με σαφήνεια ότι αυτά έχουν προέλθει από χερσαίες (βιομηχανικές) πηγές ρύπανσης.

▼ **Μετρήσεις μικροβιολογικής ποιότητας νερών κολύμβησης**

Η μικροβιολογική ποιότητα του θαλασσινού νερού σε όλες τις θέσεις βρίσκεται μέσα στα επιτρεπτά αλλά και στα επιθυμητά όρια και για τα ολικά κολοβακτηριοειδή (TOTAL COLIFORMS) και για τα κολοβακτηρίδια (FECAL COLIFORMS). Οι οπτικά εκτιμώμενες παράμετροι (πίσσοι, ορυκτέλαια, φαινόλες, σκουπίδια κ.λ.π.) δείχνουν μια ικανοποιητική εικόνα, έτσι ώστε να είναι επιτρεπτή η κολύμβηση στις σχετικές περιοχές. Εξαίρεση αποτελούν οι περιοχές Ασπροπύργου, στις οποίες παρατηρούνται μερικές φορές σκουπίδια στην ακτή.

Κόλπος Ελευσίνας Θέσεις Δειγματοληψίας



ΚΕΝΤΡΟ

K1 800 μ. από Ναυπηγεία Σκαραμαγκά

K3 1500 μ. από Χαλυβουργική

K5 1500 μ. από Ευταξία

ΑΚΤΕΣ

A1 Ναυπηγεία Σκαραμαγκά

A2 Δωλιστήρια Ασπροπύργου

A4 Δωλιστήρια Ελευσίνας

A5 Ρέμα Αγ. Γεωργίου

A8 Διαλυτήρια Μπακόπουλου

A11 Ναυπηγεία Ελευσίνας



Εικόνα 3.5: Αποψη παραλιακής περιοχής Ελευσίνας

ν Βιομηχανικά απόβλητα

Το 2010 έγινε μία δειγματοληψία υγρών αποβλήτων της Βιοχαρτικής (έξοδος αγωγού στο ρέμα Αγίου Γεωργίου). Οι αναλύσεις έδειξαν ότι όλες οι παράμετροι βρίσκονται εντός των ορίων της άδειας διάθεσης των υγρών αποβλήτων. Η βελτίωση, που ξεκίνησε από το Μάιο του 2005 παραμένει. Η προαναφερθείσα βελτίωση της ποιότητας των υγρών αποβλήτων της Βιοχαρτικής έχει ήδη θετικές επιπτώσεις στην ποιότητα του θαλασσινού νερού στην περιοχή του ρέματος Αγίου Γεωργίου, όπου καταλήγουν τα απόβλητα αυτής της βιομηχανίας .

ν Πόσιμο νερό

Το 2010 έγιναν 2 δειγματοληψίες πόσιμο νερού (ΕΥΔΑΠ) από καθέναν από τους δήμους Ελευσίνας, Ασπροπύργου, Μάνδρας, Νέας Περάμου και Μαγούλας. Οι αναλύσεις αφορούν τις παραμέτρους : pH , ειδική αγωγιμότητα, σκληρότητα, χλωρίοντα , νιτρώδη, νιτρικά , φωσφορικά , πυριτικά και θειικά ιόντα, διαλυμένα και αιωρούμενα στερεά και μέταλλα (Cu, Cd, Cr, Fe, Mn, Pb, Zn, Ni, K, Na, Ca και Mg).

Οι συγκεντρώσεις των παραμέτρων που μετρήθηκαν βρέθηκαν εντός των ορίων της νομοθεσίας. Επισημαίνουμε ιδιαίτερα ότι η χλωρίωση του νερού είναι παντού ικανοποιητική. Συνιστάται πάντως στους καταναλωτές, μετά από κάθε διακοπή νερού, να ανοίγουν τις βρύσες μέχρι να αρχίσει να εξέρχεται διαυγές και άχρωμο νερό.



Εικόνα 3.6 : Θαλάσσια ρύπανση εκτάσεως περίπου 30 τ. .μ. στην παραλία Ελευσίνας από καύσιμα.

Παρακάτω παραθέτουμε παλαιότερες μετρήσεις για τα έτη 2003,2004,2005 και 2006.

Πίνακας 3.2

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΡΥΠΩΝ

	03/04/03	24/03/04	07/07/04	10/03/05	29/06/05	16/03/06	06/07/06
T C	12,5	14,7	25,8	12,8	25,2	12,8	23,8
PH	8,14	8,25	8,4	8,12	8,39	8,4	8,1
D.O (mg/L)	8,8	8,4	6,4	7,8	6,9	8,4	6,1
Διαφάνει α(m)	4,5	0,5	5,5	6,0	6,0	5,0	6,5
Αλατότητ α %	36,96	36,18	38,29	36,33	38,17	36,7	36,7
SO2-3 (mg / L)	1,1	1,5	1,3	1,1	1,2	1,6	1,6

NO ₂ - N (μg /L)	4,4	8,5	2,4	1,9	7,9	1,2	2,4
NO ₃ - N (μg /L)	45,8	43,8	12,7	27,2	8,2	26,1	23,5

NH ₃ - N(μg/L)	0,0	461,0	359,2	52,5	31,5	23,0	0,0
PO ₃ - 4- P(μg/L)	<3	20,6	<3	<3	<3	<3	<3
Si O ₄ - 4- Si(μg/L)	106,2	150,0	89,3	173,0	146,0	-	-
BOD ₅ (m / L)	3,0	4,8	4,8	2,8	3,6	0,4	1,4
COD (mg / L)	13,0	8	4	17,0	36	25,0	25,0

Πίνακας 3.3

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΣΕ ΙΖΗΜΑΤΑ

	03/04/03	24/03/04	07/07/04	10/03/05	29/06/05	16/03/06	06/07/06
Ρολ (μg / g)	0,6	5,4	32,9	125,9	48,0	30,7	23,1
Νολ (μg / g)	275,0	111,0	190,0	228,0	120,0	152,0	218,0
C οργ (%)	2,94	2,98	2,04	2,36	2,75	1,42	2,6
Λάδια (μg /g)	20,0	21,4	11,08	12,5	14,6	4,2	9,3

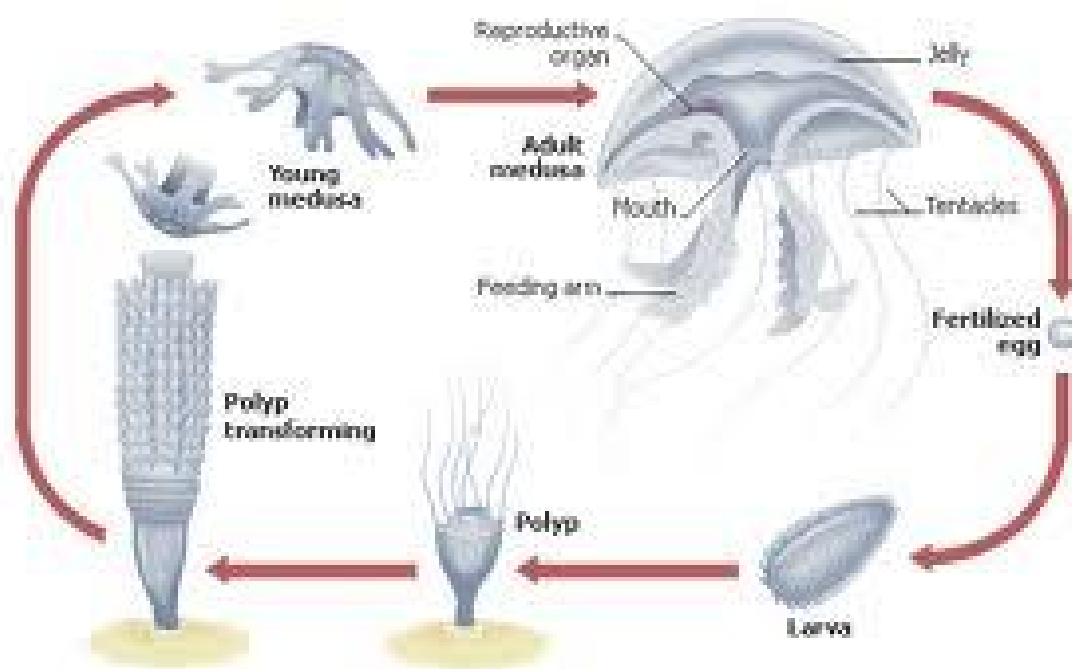
3.1.1.2 Τα μέταλλα ως πηγή ρύπανσης

Τα μέταλλα είναι μια σοβαρή πηγή ρύπανσης, όχι μόνο γιατί σχεδόν πάντα είναι τοξικά πάνω από ένα ορισμένο, σχετικά χαμηλό επίπεδο, αλλά επίσης γιατί παραμένουν στον πυθμένα της θάλασσας μεγάλο χρονικό διάστημα μετά την απομάκρυνση της αιτίας της ρύπανσης. Τα μέταλλα και άλλοι ρυπαντές όταν εκβάλλουν στο θαλάσσιο περιβάλλον, μεταφέρονται με τα ρεύματα και απομακρύνονται με φυσικές, χημικές ή βιολογικές διεργασίες. Παρά το ότι τα πρότυπα κυκλοφορίας μπορεί να μεταβάλλονται εποχιακά, τα θαλάσσια ιζήματα συσσωρεύονται συνεχώς στον πυθμένα και γι αυτό καταγράφουν την μακροχρόνια επιβάρυνση και τις διεργασίες διασκορπισμού και καθίζησης των υπερκείμενων νερών. Τα θαλάσσια ιζήματα είναι σημαντικοί φορείς ιχνοστοιχείων στον υδρολογικό κύκλο, γιατί συγκεντρώνουν ή ελευθερώνουν τα ιχνοστοιχεία στο περιβάλλον νερό. Η ανάλυση των ιζημάτων παίζει ένα σημαντικό ρόλο στα πλαίσια περιβαλλοντικών ερευνών.

Τα τελευταία χρόνια κλειστές περιοχές, όπως ο κόλπος της Ελευσίνας, έχουν επηρεασθεί πάρα πολύ από τη ραγδαία αύξηση του πληθυσμού και τη βιομηχανία. Ο κόλπος της Ελευσίνας στο βόρειο τμήμα του Σαρωνικού κόλπου, έχει έκταση 67 km². Ο κόλπος είναι αβαθής (μεγ. Βάθος 33m) και συγκοινωνεί με το Σαρωνικό κόλπο με δύο στενές φυσικές διαύλους και δέχεται μόνο μέτριους ανέμους. Σ' αυτή την περιοχή είναι συγκεντρωμένο το μεγαλύτερο ποσοστό της Ελληνικής βιομηχανίας με τουλάχιστον 40 μεγάλες μονάδες, μεταξύ των οποίων ναυπηγεία, χημικές βιομηχανίες, βιομηχανίες τσιμέντων, τροφίμων, μετάλλων, διυλιστήρια κ.α.

Παρακάτω γίνεται λεπτομερής αναφορά για την προέλευση των μετάλλων που ανιχνεύονται στα θαλάσσια ιζήματα και στη θαλάσσια στήλη.

Ο χαλκός προέρχεται κύρια από τις μεταλλουργικές βιομηχανίες, αυτό αποδεικνύεται από την ελάττωση του χαλκού που παρατηρήθηκε μόλις ελαττώθηκε η διεργασία μεταλλευτικής μονάδας της περιοχής. Ο ψευδάργυρος προέρχεται κύρια από τις μεταλλουργικές βιομηχανίες. Ο μόλυβδος προέρχεται από τις μεταλλουργικές βιομηχανίες και τα ναυπηγεία. Χαρακτηριστικό της θαλάσσιας υποβάθμισης του κόλπου της Ελευσίνας είναι η εμφάνιση της σκυφομέδουσας *Aurelia Aurita* L. Ο κύκλος της *Aurelia Aurita* είναι ετήσιος. Οι υψηλές συγκεντρώσεις των μεδουσών ανά m³ μπορούν να δικαιολογηθούν αν ληφθούν υπόψη οι βραχώδεις ακτές της Ελευσίνας, που αποτελούν το κατάλληλο υπόστρωμα για την προσκόλληση των πολύποδων. Εξ άλλου τα 600 περίπου πλοία που είναι αγκυροβολημένα στον κόλπο προσθέτουν ένα αρκετό καλό υπόστρωμα για την προσκόλληση τους. Οι μέδουσες είναι συνυπεύθυνες για τη μείωση του ζωοπλακτού, που έχει επιπτώσεις στην απότομη πτώση της τιμής της βιομάζας.



Εικ. 3.7 : Η μέδουσα *Aurelia Aurita L.*

Πίνακας 3.4

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΣΤΑ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ

	03/04/03	24/03/04	10/03/05	29/06/05	16/03/06	06/07/06
Cu (μg / L)	0,8	0,7	0,8	0,6	0,6	0,6
Cd (μg / L)	0,5	0,8	0,0	0,0	0,3	0,0
Cr ολ (μg / L)	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,4
Fe (μg / L)	18,1	31,8	18,2	14,7	21,1	0,0

	03/04/03	24/03/04	10/03/05	29/06/05	16/03/06	06/07/06
Mn (μg / L)	0,0	0,5	0,5	1,0	1,9	1,4
Pb (μg / L)	6,9	7,0	2,1	10,2	2,5	3,8
Zn (μg / L)	1,7	0,0	1,1	2,6	0,1	0,0
Ni (μg / L)	0,8	0,0	0,0	0,2	0,0	1,3
Συνολικά αιωρούμενα Σωματίδια (μg / L)	11,3	14,5	13,1	13,3	11,2	10,8

Πίνακας 3.5

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΔΙΑΛΥΜΕΝΩΝ

	03/04/03	24/03/04	07/07/04	10/03/05	29/06/05	16/03/06	06/07/06
Cu (μg / L)	2,0	0,5	1,0	1,9	1,7	2,3	3,0
Cd (μg / L)	2,4	2,1	1,9	2,4	1,7	2,1	2,4
Cr3+ (μg / L)	0,5	0,6	0,6	0,9	0,4	0,9	1,0

Mn (μg / L)	4,5	6,5	2,5	3,7	2,9	2,1	4,2
Pb (μg / L)	18,0	25,4	15,4	18,8	9,0	14,5	19,9
Zn (μg / L)	11,3	12,1	15,5	17,7	11,1	9,5	6,3
.Ni (μg / L)	7,7	8,1	4,3	6,9	6,1	5,7	5,2

Πίνακας 3.6

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΣΤΑ ΙΖΗΜΑΤΑ (μg / g ΙΖΗΜΑΤΟΣ)

	03/04/03	24/03/04	07/07/04	10/03/05	29/06/05	16/03/06	06/07/06
Cu	190,6	241,4	73,8	228,0	245,0	190,0	261,0
Cd	7,8	13,2	4,6	7,2	7,2	10,4	9,6
Cr ολ	272,0	151,6	105,0	196,0	130,0	151,0	193,0
Fe (mg / g)	36,34	25,98	22,56	21,82	23,56	14,9	25,0
Mn	506,0	395,0	420,0	359,0	384,0	422,0	404,0
Pb	195,2	259,8	179,0	161,6	164,8	237,0	179,0
Zn	924,0	768,0	824,0	784,0	750,8	616,0	684,0
Ni	105,2	111,8	77,6	101,8	95,2	92,0	104,0

3.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται αργή μεν αλλά αισθητή βελτίωση στον Κόλπο Ελευσίνας. Χαρακτηριστικά αναφέρουμε ότι μειώθηκαν τα φωσφορικά ιόντα, το ανόργανο άζωτο (νιτρικά και νιτρώδη ιόντα και αμμωνία), το βιοχημικά και το χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD5 και COD αντίστοιχα). Μειώθηκε ο ολικός φωσφόρος (Ρολ) και το ολικό άζωτο (Νολ) καθώς και τα μέταλλα χρώμιο, μαγγάνιο, μόλυβδος, ψευδάργυρος στα ιζήματα, τα οποία δεν είναι τοξικά (μελέτη ΕΜΠ Αναπτυξιακού Συνδέσμου). Οι συγκεντρώσεις των διαλυμένων μετάλλων στο νερό βρίσκονται κάτω από τα επικίνδυνα όρια.

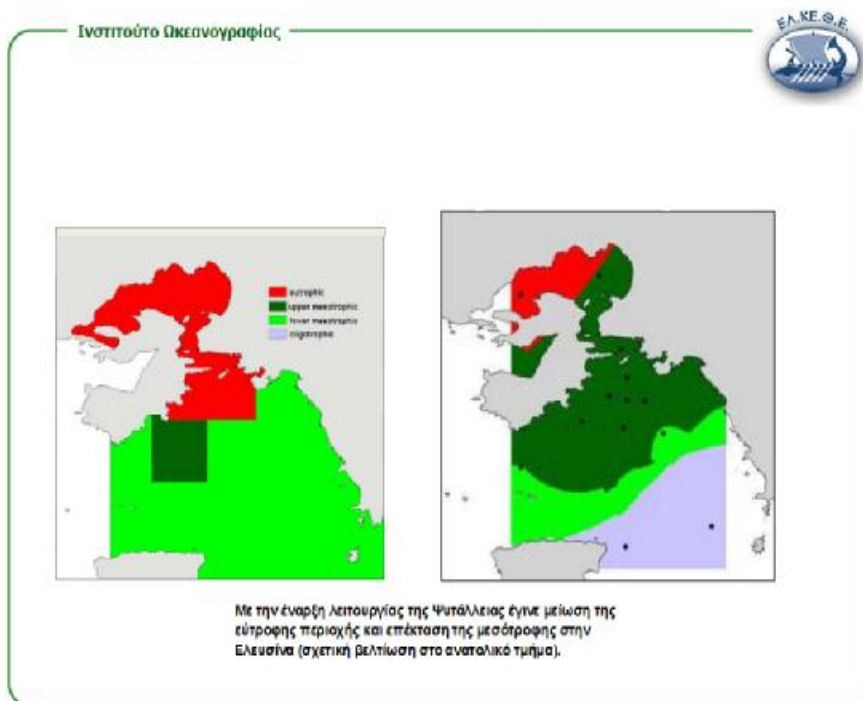
- **Η βελτίωση οφείλεται στους εξής παράγοντες :**

- **ü** Μειώθηκε από το 1980 και μετά ο όγκος των βιομηχανικών αποβλήτων κατά 70% με ανάλογη μείωση του ρυπαντικού φορτίου (έκλεισαν ιδιαίτερα ρυπογόνες βιομηχανίες , όπως Βότρυς και Κρόνος και η Χαλυβουργική άλλαξε μέθοδο παραγωγής σιδήρου).
- **ü** Αρκετές βιομηχανίες εγκατέστησαν συστήματα καθαρισμού των αποβλήτων τους.
- **ü** Μειώθηκε σημαντικά ο αριθμός των παροπλισμένων πλοίων (1980 : 45 , 1982 : 435 , 1995 : 60 , 1996 : 51 , 1997 : 70 , 1998 : 144, 1999 : 123, 2000: 94, 2001: 63, 2006 :17).
- **ü** Ο Κ.Α.Α. από το Νοέμβριο του 1994 δεν εκβάλλει στο Κερατσίνι αλλά με άλλο αγωγό τα υγρά στέλνονται στην Ψυτάλλεια για πρωτοβάθμιο καθαρισμό

(μείωση ρυπαντικού φορτίου κατά 35%) και από το 2004 και για δευτεροβάθμιο καθαρισμό (μείωση ρυπαντικού φορτίου κατά 93%).



Γράφημα 3.1 : Εξέλιξη παροπλισμένων πλοίων στον κόλπο της Ελευσίνας.



Εικόνα 3.8 : Ο κόλπος της Ελευσίνας πριν και μετά την λειτουργία του Κ.Ε.Λ. Ψιτάλλειας.

4. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

4.1 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΓΕΝΙΚΑ

Ατμοσφαιρική ρύπανση λέγεται η παρουσία των χημικών ουσιών στην ατμόσφαιρα σε μεγάλες ποσότητες και για μεγάλο χρονικό διάστημα, οι οποίες βλάπτουν την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον. Η εξωτερική ρύπανση στις βιομηχανικές χώρες προέρχεται κυρίως από το οξείδιο του άνθρακα, το οξείδιο του αζώτου, το οξείδιο του θείου, πτητικά οργανικά συστατικά, κυρίως υδρογονάνθρακες και αιωρούμενα σωματίδια ύλης (στερεά σωματίδια και σταγονίδια). Η ρύπανση του αέρα άρχισε να αναπτύσσεται την εποχή της Βιομηχανικής Επανάστασης.

Στις αναπτυσσόμενες χώρες οι περισσότεροι ρυπαντές προέρχονται από την καύση ορυκτών καυσίμων στα εργοστάσια και στα οχήματα. Σε πόλεις με μεγάλη κυκλοφοριακή κίνηση, όπως στο Λος Άντζελες, τα οχήματα φέρουν την ευθύνη για την ατμοσφαιρική ρύπανση σε ποσοστό 80-88%.



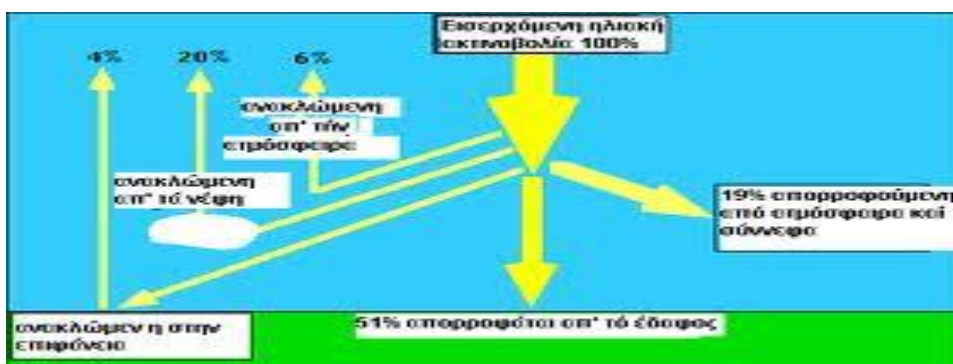
Εικόνα 4.1 : Νέφος στην ατμόσφαιρα της Ελευσίνας

Η ρύπανση της ατμόσφαιρας, γνωστή και ως φωτοχημικό νέφος, είναι μίγμα ρυπαντών που σχηματίζονται όταν αλληλεπιδρούν λόγω της ηλιακής ακτινοβολίας. Το φωτοχημικό νέφος είναι συνηθισμένο φαινόμενο σε πόλεις, όπου κυριαρχεί θερμό και ξηρό κλίμα, καθώς και μεγάλος αριθμός αυτοκινήτων. Όσο πιο ζεστή είναι μια μέρα, τόσο υψηλότερα είναι τα επίπεδα του όζοντος και άλλων συστατικών στο φωτοχημικό νέφος. Η συχνότητα του νέφους εξαρτάται από το τοπικό κλίμα και την τοπογραφία, τον πληθυσμό, τη βιομηχανική ανάπτυξη, τη χρήση καυσίμων και τη θερμότητα.

Η ραγδαία βιομηχανική ανάπτυξη που σημειώθηκε στην διάρκεια του εικοστού αιώνα, σηματοδότησε με την παράλληλη εμφάνιση σημαντικών επιπτώσεων στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον, όπως η όξινη βροχή, η καταστροφή του στρατοσφαιρικού όζοντος και το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

4.1.1 Φαινόμενο του Θερμοκηπίου

Μικρές ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα και υδρατμών, ποσότητες ιχνοστοιχείων όζοντος, μεθανίου, οξειδίου του αζώτου και άλλων αερίων στην τροπόσφαιρα παίζουν καθοριστικό ρόλο στον προσδιορισμό του μέσου όρου της θερμοκρασίας του πλανήτη και κατ' επέκταση στο κλίμα του. Στο σύνολό τους αυτά τα αέρια, ενεργούν όπως τα παράθυρα ενός θερμοκηπίου. Επιτρέπουν στην υπέρυθη και την υπεριώδη ακτινοβολία να περάσει από τον ήλιο στη Γη μέσω της τροπόσφαιρας. Μέρος της θερμότητας, που διοχετεύεται προς την τροπόσφαιρα, διαρρέει στο διάστημα, άλλο μέρος της απορροφάται από τα θερμοκηπιακά αέρια, θερμαίνοντας τον αέρα και τέλος το υπόλοιπο μέρος της εκπέμπεται και πάλι στην επιφάνεια της γης. Αυτή η παγίδευση της θερμότητας στην τροπόσφαιρα ονομάζεται *φαινόμενο του θερμοκηπίου*. Χωρίς τα αέρια του θερμοκηπίου, κυρίως τους υδρατμούς, η Γη θα ήταν μια ψυχρή μάζα χωρίς ζωή, με μέσο όρο επιφανειακής θερμοκρασίας κάτω των 18°C. Όταν όμως τα θερμοκηπιακά αέρια αυξάνονται στην ατμόσφαιρα, λόγω της εκπομπής βλαβερών αερίων από τον άνθρωπο, παγιδεύονται κοντά στην επιφάνεια της Γης μεγαλύτερες ποσότητες θερμότητας. Κατά συνέπεια, η θερμοκρασία των ωκεανών και κατ' επέκταση της Γης αυξάνει και το λιώσιμο των πάγων είναι πιθανό, με αποτέλεσμα την εξαφάνιση θαλάσσιων ειδών, τη μείωση των βροχοπτώσεων και την ξηρασία.



Εικόνα 4.2 :Το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου

4.1.2 Τρύπα του Όζοντος

Το όζον (O_3) που σχηματίζεται στη στρατόσφαιρα εμποδίζει περίπου το 95% της υπεριώδους ακτινοβολίας να φτάσει στην επιφάνεια της Γης. Η ακτινοβολία αυτή είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη για τον ανθρώπινο οργανισμό, διότι ευθύνεται για τη δημιουργία καρκίνων του δέρματος, για σοβαρές βλάβες στα μάτια, για εξασθένηση του ανοσοποιητικού συστήματος και για έξαρση των νόσων του αναπνευστικού. Το όζον της στρατόσφαιρας, επειδή σταματά τις υπεριώδεις ακτίνες, δημιουργεί θερμά στρώματα αέρα που εμποδίζουν τα άλλα αέρια της τροπόσφαιρας να φτάσουν στη στρατόσφαιρα. Αυτό το «θερμικό κέλυφος» είναι σημαντικό για τη διαμόρφωση της μέσης θερμοκρασίας στην τροπόσφαιρα και του κλίματος στη Γη. Σε φυσιολογικές συνθήκες, το ποσοστό του όζοντος που καταστρέφεται στη στρατόσφαιρα είναι ίσο με το ποσοστό του όζοντος που σχηματίζεται, έτσι ώστε η μέση περιεκτικότητά του να παραμένει ίδια. Η ισορροπία όμως αυτή καταστρέφεται κυρίως από τις ενώσεις του χλωρίου και του βρωμίου, που φτιάχνει ο άνθρωπος.

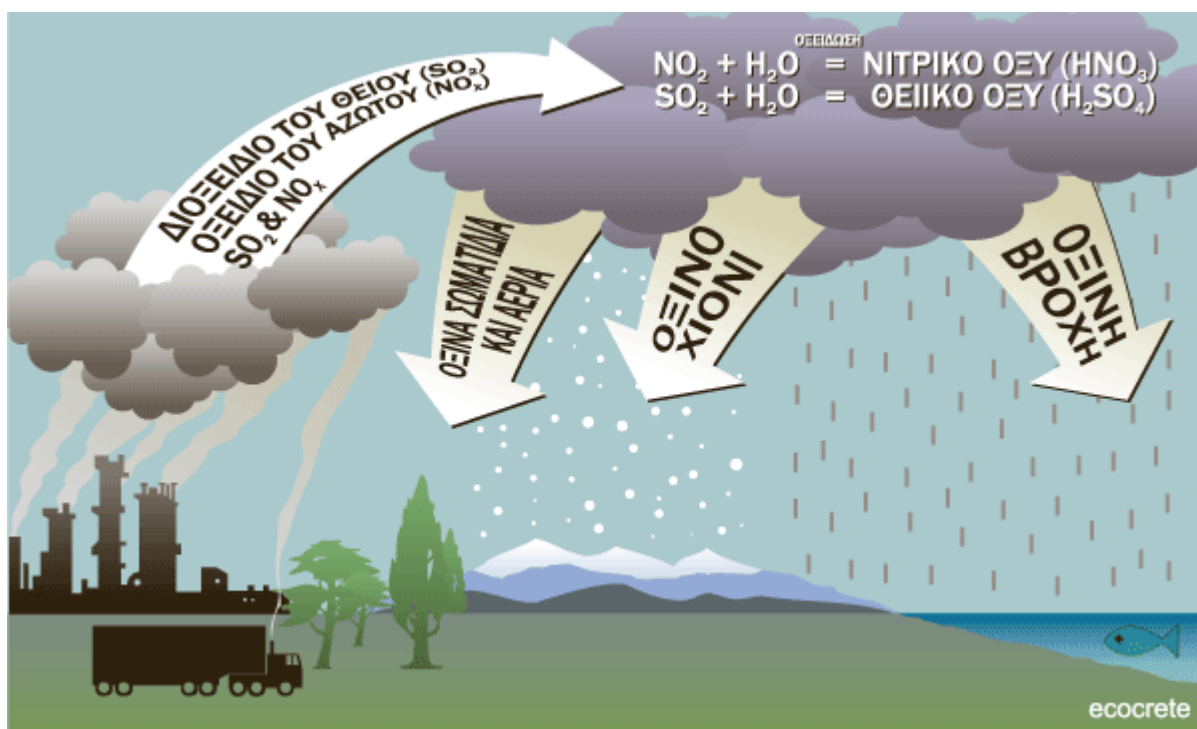


Εικόνα 4.3 : Τρύπα του Όζοντος

4.1.3 Όξινη βροχή

Το διοξείδιο του άνθρακα και το οξείδια του αζώτου μεταφέρονται μέχρι και 1000 χιλιόμετρα μακριά από τους ανέμους. Στη διαδρομή αυτή σχηματίζουν δευτερογενείς ρυπαντές, όπως αμμούς νιτρικού οξέος, σταγονίδια θειικού οξέος και σωματίδια θειικών και νιτρικών αλάτων. Οι χημικές αυτές ενώσεις φτάνουν στη Γη είτε ως υγρή και όξινη βροχή είτε ως ξηρά όξινα σωματίδια. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται *απόθεση αλάτων* ή *όξινη βροχή*.

Η όξινη βροχή ευθύνεται σε ένα μέρος για ασθένειες του αναπνευστικού (βρογχίτιδα, άσθμα) και εξασθενεί τα δέντρα, καθώς γίνονται ευαίσθητα στις ξηρασίες, στα έντομα και στους μύκητες, που ευνοούνται στο όξινο περιβάλλον. Επιπλέον, καταστρέφει αγάλματα και αρχαιολογικά μνημεία, μέταλλα και οχήματα. Τέλος, ελαττώνει τον πληθυσμό των σαλιγκαριών και κατά συνέπεια μειώνεται και ο πληθυσμός των ωδικών πτηνών που τρέφονται από αυτά.



Εικόνα 4.4 : Όξινη βροχή

4.2 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΥΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Οι κυριότερες ανθρωπογενείς πηγές που εκπέμπουν ρύπους στην ατμόσφαιρα είναι τα οχήματα, η βιομηχανία και η θέρμανση. Οι ρύποι που εκπέμπονται απευθείας από μία πηγή χαρακτηρίζονται ως πρωτογενείς, ενώ εκείνοι που σχηματίζονται στην ατμόσφαιρα από πρωτογενείς ρύπους έπειτα από χημικές αντιδράσεις χαρακτηρίζονται ως δευτερογενείς. Χαρακτηριστικά παραδείγματα πρωτογενών ρύπων είναι το CO, το NO, το SO₂, οι υδρογονάνθρακες, τα σωματίδια και δευτερογενών ρύπων είναι το NO₂ και το O₃. Οι συγκεντρώσεις ορισμένων ατμοσφαιρικών ρύπων, όπως του CO, των NO_x (NO και NO₂) του SO₂, του O₃ και των σωματιδίων, παρακολουθούνται συστηματικά από τις αρμόδιες κρατικές υπηρεσίες και χαρακτηρίζονται ως συμβατικοί ρύποι. Αυτοί οι ρύποι χρησιμοποιούνται συνήθως και ως κριτήρια για τον καθορισμό της ποιότητας της ατμόσφαιρας, δηλαδή, ως δείκτες ποιότητας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος. Άλλοι ρύποι, όπως π.χ. οι πολυαρωματικές ενώσεις, οι χλωροφθοράνθρακες δεν παρακολουθούνται προς το παρόν συστηματικά, αλλά μόνο στα πλαίσια διαφόρων προγραμμάτων και χαρακτηρίζονται ως μη συμβατικοί ρύποι.

4.2.1 Ατμοσφαιρική Ρύπανση

Η ατμοσφαιρική ρύπανση μιας περιοχής καθορίζεται από τρεις βασικούς παράγοντες:

- α) τις πηγές ρύπανσης
- β) τις μετεωρολογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή
- γ) τα τοπογραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής.

Οι διάφοροι πιθανοί συνδυασμοί των προαναφερόμενων τριών παραγόντων σε κάθε περιοχή, μπορούν είτε να ευνοούν τη συσσώρευση ρύπων, είτε να προκαλούν το φυσικοχημικό μετασχηματισμό των ρύπων στην ατμόσφαιρα δημιουργώντας νέους ρύπους, είτε να συμβάλλουν στην απομάκρυνση των ρύπων.

Η ρύπανση του αέρα στην περιοχή προκύπτει από τις παρακάτω ανθρώπινες δραστηριότητες:

Η οδική κυκλοφορία. Γενικά, η οδική κυκλοφορία συνεισφέρει στην ατμοσφαιρική ρύπανση με την εκπομπή CO, NO_x και υδρογονανθράκων από τους βενζινοκινητήρες και επιπλέον καπνού και SO₂ από τους πετρελαιοκινητήρες. Με την αύξηση του ποσοστού των αυτοκινήτων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας παρατηρείται μείωση των εκπομπών ιδιαίτερα του CO. Επίσης με τη μείωση της περιεκτικότητας της βενζίνης σε μόλυβδο έχουν μειωθεί οι εκπομπές ενώσεων του μολύβδου.

Οι κεντρικές θερμάνσεις. Οι παραγόμενοι ρύποι από τις κεντρικές θερμάνσεις είναι CO₂, CO, SO₂ και σωματίδια (κυρίως αιθάλη). Η εκπομπή SO₂ είναι γενικά μειωμένη λόγω της χρήσης πετρελαίου με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, ενώ είναι μεγαλύτερη για τη χρήση μαζούτ. Ως καύσιμο υλικό στην περιοχή του έργου χρησιμοποιείται κυρίως το πετρέλαιο θέρμανσης, ενώ η χρήση των καυσόξυλων είναι περιορισμένη.

Οι εκπομπές των βιομηχανιών. Οι παραγόμενοι ρύποι από τις βιομηχανίες περιλαμβάνουν CO₂, SO₂, CO, και σωματίδια (αιθάλη) από την καύση μαζούτ καθώς και άλλα αέρια απόβλητα ανάλογα με την παραγωγική διαδικασία. Σύμφωνα με τεχνική έκθεση του ΠΕΡΠΑ (1989) το Θριάσιο Πεδίο παρουσιάζει τις μεγαλύτερες τιμές :

- βιομηχανικής συγκέντρωσης
- κατανάλωσης καυσίμου , και
- ρύπανσης που οφείλεται στην παραγωγική διαδικασία.

Στην ίδια έκθεση αναφέρεται ότι από τις 80 βιομηχανίες της Αττικής με κατανάλωση καυσίμου πάνω από 1000 τόνους μαζούτ το χρόνο, οι 20 βρίσκονται στο Θριάσιο Πεδίο και η κατανάλωση είναι το 52,3 % του συνόλου στην Αττική (συγκεκριμένα στο Θριάσιο Πεδίο η κατανάλωση μαζούτ είναι 376.350 τόνοι ετησίως και σε όλη την Αττική 719.080 τόνοι) και στο Θριάσιο Πεδίο λειτουργούν 46 βιομηχανίες, που ρυπαίνουν με την παραγωγική τους διαδικασία (από το σύνολο των 1.044 βιομ./βιοτ.- απογραφή ΕΣΥΕ 1989).

Στον πίνακα δίνονται οι συνολικές εκπομπές αέριων ρύπων στο Θριάσιο Πεδίο.

Πίνακας 4.1 : Συνολικές Εκπομπές Ρύπων στο Θριάσιο Πεδίο (ton/έτος)

	Αιωρ.Σωματ.	NO_x	SO₂	Υδρογ/κες
Βιομηχανία	17835,0	3354,0	8523,0	4911,0
Αυτοκίνητο	31,3	726,4	58,1	1586,6
Σύνολο	17866,3	4080,4	8581,1	6498,6
Βιομηχ./Σύνολο (%)	99,8	82,2	99,3	75,6

4.3 Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ ΤΗΣ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ

Σε αντίθεση με την Αθήνα, στην οποία η ατμοσφαιρική ρύπανση οφείλεται κυρίως στην κυκλοφορία των αυτοκινήτων, στο Θριάσιο Πεδίο η ατμοσφαιρική ρύπανση οφείλεται κυρίως στη βιομηχανική δραστηριότητα. Από μετρήσεις στην ατμόσφαιρα τα τελευταία χρόνια προκύπτει ότι δεν υπάρχει πρόβλημα διοξειδίου του θείου και οξειδίων του αζώτου σε κανέναν από τους σταθμούς μέτρησης. Υπάρχει πρόβλημα όζοντος σε όλους τους σταθμούς, με εξαίρεση την Παραλία Ασπροπύργου. Υπάρχει έντονο πρόβλημα αιωρούμενων σωματιδίων (PM10) σε όλο το Θριάσιο Πεδίο και ιδίως στην Παραλία Ασπροπύργου. Οι συγκεντρώσεις μολύβδου στην ατμόσφαιρα της Ελευσίνας είναι χαμηλές, σε αντίθεση με την Παραλία Ασπροπύργου (βιομηχανικές πηγές), όπου είναι ψηλότερες αλλά κάτω από το σχετικό όριο. Το 2004 στην Παραλία Ασπροπύργου εμφανίστηκαν πολύ υψηλές συγκεντρώσεις μολύβδου (μεγαλύτερες του σχετικού ορίου). Οι συγκεντρώσεις καδμίου στην Ελευσίνα και στην Παραλία Ασπροπύργου είναι χαμηλότερες από το σχετικό όριο. Οι συγκεντρώσεις νικελίου στην Ελευσίνα είναι χαμηλότερες από το σχετικό όριο, ενώ στην Παραλία Ασπροπύργου υψηλότερες. Στην Παραλία Ασπροπύργου επίσης παρατηρούνται πολύ υψηλές συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων (οι μεγαλύτερες στο Θριάσιο Πεδίο). Οι υδρογονάνθρακες προέρχονται κυρίως από τα δύο διυλιστήρια και τις πολλές μονάδες αποθήκευσης υγρών και αέριων καυσίμων καθώς και τα πρατήρια καυσίμων. Τα τελευταία χρόνια πάντως παρατηρείται μια σημαντική μείωση των συγκεντρώσεων των υδρογονανθράκων, ως αποτέλεσμα των αυστηρότερων μέτρων που έχουν επιβληθεί για τον περιορισμό των εκπομπών. Στο άμεσο μέλλον ο δήμος Ελευσίνας θα προμηθευτεί όργανο μέτρησης αρωματικών υδρογονανθράκων προκειμένου να παρακολουθούνται οι συγκεντρώσεις αυτών των οργανικών ενώσεων. Θα γίνονται μετρήσεις σε διάφορα σημεία της Ελευσίνας. Όμως κοντά σε πρατήρια καυσίμων και κοντά στα δύο διυλιστήρια πιθανόν να υπάρχουν αυξημένες συγκεντρώσεις.

Αν εξετάσουμε αναλυτικότερα την τοπογραφία της περιοχής, σε συνδυασμό με τις μετεωρολογικές συνθήκες που επικρατούν το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου στην Αττική, θα διαπιστώσουμε ότι για συγκεκριμένες συνθήκες που ενισχύουν τη ροή του ανέμου από τις δυτικές περιοχές προς τις ανατολικές είναι δυνατή η μεταφορά και διασπορά των ρύπων, που μπορούν να φτάσουν ακόμη και στις κεντρικές περιοχές της πρωτεύουσας. Οι δυτικοί, μέτριας έντασης άνεμοι ευνοούν τη μεταφορά των ρύπων από τον Ασπρόπυργο και την Ελευσίνα στην Αθήνα.

Ένα ποσοστό της τάξης του 15% των παραγόμενων στη δυτική Αττική αερίων ρύπων -διοξείδιο του θείου, υδρογονάνθρακες, αιωρούμενα σωματίδια, οξείδια του αζώτου, βενζόλιο κ.ά.- επιβαρύνουν την πρωτεύουσα, φτάνοντας ακόμη και στο κέντρο της Αθήνας, μέσα από το πέρασμα του Δαφνίου. Η μεγέθυνση του αστικού ιστού στην περιοχή όπου βρίσκεται το πέρασμα του Δαφνίου ίσως εγκυμονεί κινδύνους για την υγεία των κατοίκων, καθώς η μεταφερόμενη βιομηχανική ρύπανση συνδυάζεται εκεί με την κυκλοφορία των αυτοκινήτων, στη μοναδική λεωφόρο που διασχίζει την περιοχή. Όπως τονίζουν οι ειδικοί, κάθε πρόθεση μεγέθυνσης των βιομηχανικών δραστηριοτήτων στην περιοχή της Ελευσίνας και του Ασπροπύργου οφείλει να λάβει υπόψη της αυτές τις ιδιαίτερες συνθήκες της μεταφερόμενης ρύπανσης. Κι αυτό επειδή η ενδεχόμενη βελτίωση της ποιότητας του αέρα από τον

ήδη διαφαινόμενο περιορισμό των μετακινήσεων στην πρωτεύουσα, λόγω της οικονομικής δυσπραγίας και της εκτόξευσης των τιμών στη βενζίνη, κινδυνεύει να «ψαλιδιστεί» εξαιτίας του φαινομένου της μεταφερόμενης ρύπανσης.

Οι βιομηχανίες του Θριάσιου Πεδίου είναι υπεύθυνες για το 26% της ολικής βιομηχανίας εκπομπής σωματιδίων, το 25% των NOx και το 80% των υδρογονανθράκων που παράγονται από την βιομηχανική δραστηριότητα όλης της Αττικής.



Εικόνα 4.5: Αποτύπωση μεταφοράς ρύπανσης από την Ελευσίνα προς την Αθήνα. Οι περιοχές με πράσινο χρωματισμό είναι οι περιοχές που επηρεάζονται από τη μεταφορά των ρύπων της Ελευσίνας.






Πίνακας 4.2 : Ημερήσιο δελτίο συγκεντρώσεων ατμοσφαιρικών ρύπων

Ελευσίνα 05 07 2012

Στοιχεία από σταθμό μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης Δήμου Ελευσίνας

Θέση : Parking ΟΣΕ (πλησίον Δημαρχείου)

Το ημερήσιο δελτίο ρύπων ενημερώνεται καθημερινά περίπου στις 2 μ.μ.

	Σήμερα 5/07/2012 οι συγκεντρώσεις μέχρι τις 13:00 ήταν:	Χθες 4/07/2012 οι συγκεντρώσεις ήταν:
 O ₃ Οζόνιο	Max : 132,0μg/m ³ Min : 8,5μg/m ³	M.O.:98,9μg/m ³ Max: 150,3μg/m ³ Min: 50,8μg/m ³
Όρια : ενημέρωσης κοινού 180 μg/m ³ – συναγερμού 240 μg/m ³ . Οι μετρήσεις γίνονται σε ωριαία βάση		
 NO ₂ Διοξείδιο του Αζώτου	Max : 34,9μg/m ³ Min : 10,8μg/m ³	M.O.: 11,7μg/m ³ Max : 26,2μg/m ³ Min : 3,2μg/m ³
Όριο συναγερμού 400 μg/m ³ Οι μετρήσεις γίνονται σε ωριαία βάση		
 SO ₂ Διοξείδιο του Θείου	Max : 10,8μg/m ³ Min : 5,8μg/m ³	M.O.: 6,5μg/m ³ Max : 9,5μg/m ³ Min : 4,7μg/m ³
Όριο συναγερμού 500 μg/m ³ Οι μετρήσεις γίνονται σε ωριαία βάση		
 SO ₂ Διοξείδιο του Θείου		M.O.: 6,5μg/m ³
Οριακή τιμή 125 μg/m ³ (να μην παρατηρούνται περισσότερες από 3 υπερβάσεις το έτος) Οι τιμές είναι σε 24ωρη βάση.		
 PM-10 Αυτοκόλλητο Σωματίδιο		M.O.: 30,2μg/m ³
Δεν έχει θεσπισθεί όριο συναγερμού – Οριακή τιμή 50 μg/m ³ (να μην παρατηρούνται περισσότερες από 35 υπερβάσεις το έτος) Οι μετρήσεις γίνονται σε 24ωρη βάση		

Γενική Εκτίμηση - Πρόβλεψη

- Σύμφωνα με τις πρωινές μετρήσεις η ατμοσφαιρική ρύπανση κυμάνθηκε σε χαμηλά επίπεδα.
- Με βάση τις προβλεπόμενες μετεωρολογικές συνθήκες, όπως προκύπτει από τα στοιχεία της ΕΜΥ, για αόριο δεν αναμένεται αξιόλογη μεταβολή, πλην του όζοντος και των οξειδίων αζώτου, που αναμένεται να αυξηθούν οι συγκεντρώσεις τους, χωρίς όμως να πλησιάζουν τα όρια ενημέρωσης του κοινού.

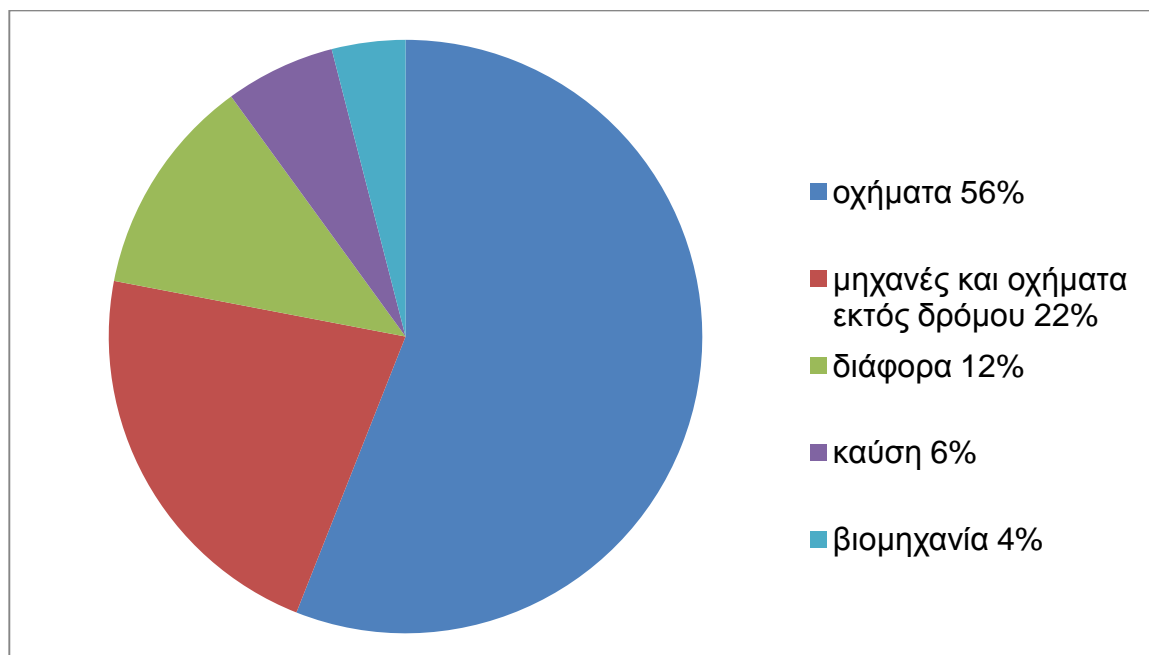
4.4 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΡΥΠΩΝ

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι έξι κύριοι ατμοσφαιρικοί ρύποι, τα κύρια φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά τους. Αναφέρονται οι δυσμενέστερες επιπτώσεις τους στη δημόσια υγεία και στην ισορροπία του περιβάλλοντος. Τα αίτια για την εμφάνιση ή υπερβολική αύξηση των τιμών τους στην ατμόσφαιρα περιγράφονται με ποσοστιαία έκφραση της υπαιτιότητας τους για την εμφάνιση των ρύπων. Ο ποσοτικός αυτός υπολογισμός γίνεται με τη μέθοδο της πολυμεταβλητής στατιστικής ανάλυσης και προαπαιτεί κατά συνέπεια την ύπαρξη συνεχών μετρήσεων της έκλυσης καυσαερίων και αποβλήτων των υπεύθυνων ρυπογόνων πηγών (βιομηχανίες, σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, αυτοκινούμενων οχημάτων κλπ). Τα αποτελέσματα είναι απόρροια των αποτελεσμάτων της μεθόδου όπως αυτή εφαρμόζεται σε διάφορες, κυρίως αστικές περιοχές της Αμερικής (βλέπε ιστοσελίδα του U.S. Environmental Protection Agency).

4.4.1 Μονοξείδιο του Άνθρακα (CO)

Το μονοξείδιο του άνθρακα είναι ένα από τα οξείδια του άνθρακα και παράγεται από τη μερική καύση του άνθρακα. Είναι αέριο άχρωμο και άοσμο. Είναι το κύριο συστατικό των εξατμίσεων των οχημάτων που κινούνται στους δρόμους τα οποία και αποτελούν την κύρια πηγή παραγωγής του (56%). Για αυτό το λόγο άλλωστε τα υψηλότερα επίπεδα του παρατηρούνται τις ώρες αιχμής του κυκλοφοριακού φόρτου. Άλλες πηγές παραγωγής CO είναι οι βιομηχανίες (μεταλλουργία, χημικές), οι πυρκαγιές των δασών, ο καπνός του τσιγάρου κλπ. Σε εσωτερικούς χώρους οι υπεύθυνες πηγές παραγωγής του είναι κάποια από τα θερμαντικά σώματα.

Τα επίπεδα του CO στην ατμόσφαιρα θεωρείται ότι επηρεάζονται από τη θερμοκρασία αφού οι υψηλότερες τιμές του παρατηρούνται συνήθως τους μήνες του χειμώνα. Αυτό εξηγείται από τη δημιουργία στρώματος θερμού αέρα κάτω από το οποίο παγιδεύονται οι ρύποι σε κοντινή απόσταση από το έδαφος. Οι επιπτώσεις του για την δημόσια υγεία είναι άμεσες. Σε υψηλά επίπεδα είναι δηλητηριώδες αφού επηρεάζει άμεσα το κεντρικό νευρικό σύστημα. Ιδιαίτερα επίσης επηρεάζει ανθρώπους με καρδιακά προβλήματα.



Κυκλικό διάγραμμα 4.1 : Πηγές CO

4.4.2 Οξείδια του Αζώτου (NO_x)

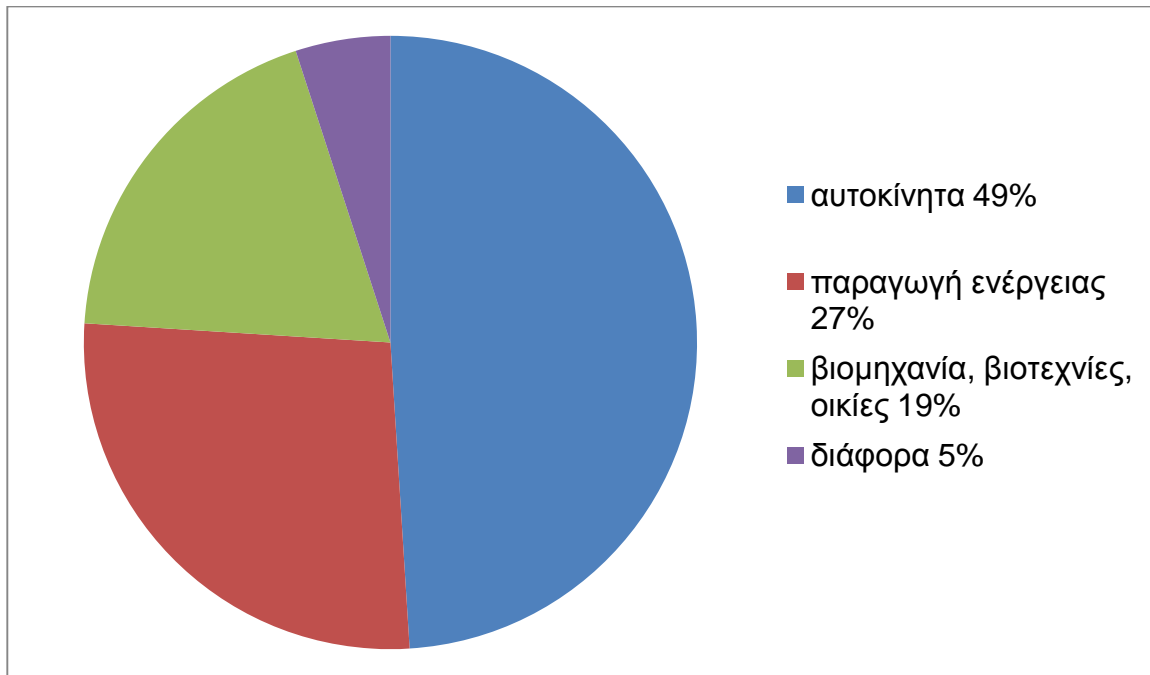
Με το γενικό όρο οξείδια του αζώτου ορίζονται γενικά οι ενώσεις αζώτου με οξυγόνο σε διάφορες αναλογίες. Οι κυριότερες και συνηθέστερες ενώσεις από αυτές είναι το μονοξειδίο NO και το διοξειδίο του αζώτου NO₂. Τα περισσότερα από αυτά είναι άχρωμα και άοσμα. Ωστόσο το διοξειδίο του αζώτου σε συνδυασμό με τα αιωρούμενα σωματίδια σκόνης της ατμόσφαιρας διακρίνεται ως ένα κόκκινο-καφέ στρώμα πάνω από πολλές αστικές περιοχές. Παράγονται κατά την ανάφλεξη των καυσίμων, δηλαδή κατά την καύση τους σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες. Κατά συνέπεια πηγές έκλυσης οξειδίων του αζώτου είναι κυρίως τα αυτοκίνητα, οι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και γενικότερα οι βιομηχανίες.

Ευθύνονται για τη μόλυνση της ατμόσφαιρας και με έμμεσους τρόπους αφού όλα τα οξείδια του αζώτου είναι αέρια πολύ δραστικά και κάνουν εύκολα αντιδράσεις μέσα στην ατμόσφαιρα επηρεάζοντας τη χημεία της και κατά συνέπεια τη σύσταση της με τη δευτερογενή δημιουργία νέων ρύπων. Συνεισφέρουν έτσι στην δημιουργία του όζοντος, διαφόρων τοξικών ενώσεων στην ατμόσφαιρα, στη δημιουργία τοξικής βροχής με όλες τις συνέπειες στον υδροφόρο ορίζοντα, στην αύξηση των αιωρούμενων σωματιδίων της ατμόσφαιρας που μειώνουν την ορατότητα της. Τέλος ευθύνονται ως μία από τις βασικές συνιστώσες της αλλοίωσης του κλίματος και του φαινομένου του θερμοκηπίου στον πλανήτη. Κύριο χαρακτηριστικό των οξειδίων του αζώτου και των παραγώγων τους ρύπων είναι ότι μεταφέρονται ακόμα και σε μεγάλες αποστάσεις ακολουθώντας την πορεία των ανέμων που επικρατούν στην περιοχή. Γεγονός που κάνει τις δυσμενείς επιπτώσεις τους να εμφανίζονται σε ευρύτερες περιοχές από την εστία παραγωγής τους. Όπως φαίνεται από τα παραπάνω οι επιπτώσεις τους στη σύνθεση της

ατμόσφαιρας και κατά συνέπεια στη δημόσια υγεία είναι πολλαπλές. Ειδικά το διοξείδιο του αζώτου δημιουργεί αναπνευστικά προβλήματα.

Πίνακας 4.3 : Οριακές τιμές για το NO₂

Οριακές τιμές για το διοξείδιο του αζώτου NO ₂ , σύμφωνα με την οδηγία 1999/30/ΕΚ (ΠΥΣ 34/30.5.2002)	
ΟΡΙΑΚΗ ΤΙΜΗ (μg/m ³)	
Μέση ωριαία τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 18 φορές το χρόνο	200
Μέση ετήσια τιμή	40
Μέση ετήσια τιμή NO _x , για την προστασία της βλάστησης	30



Κυκλικό διάγραμμα 4.2 : Πηγές NO_x

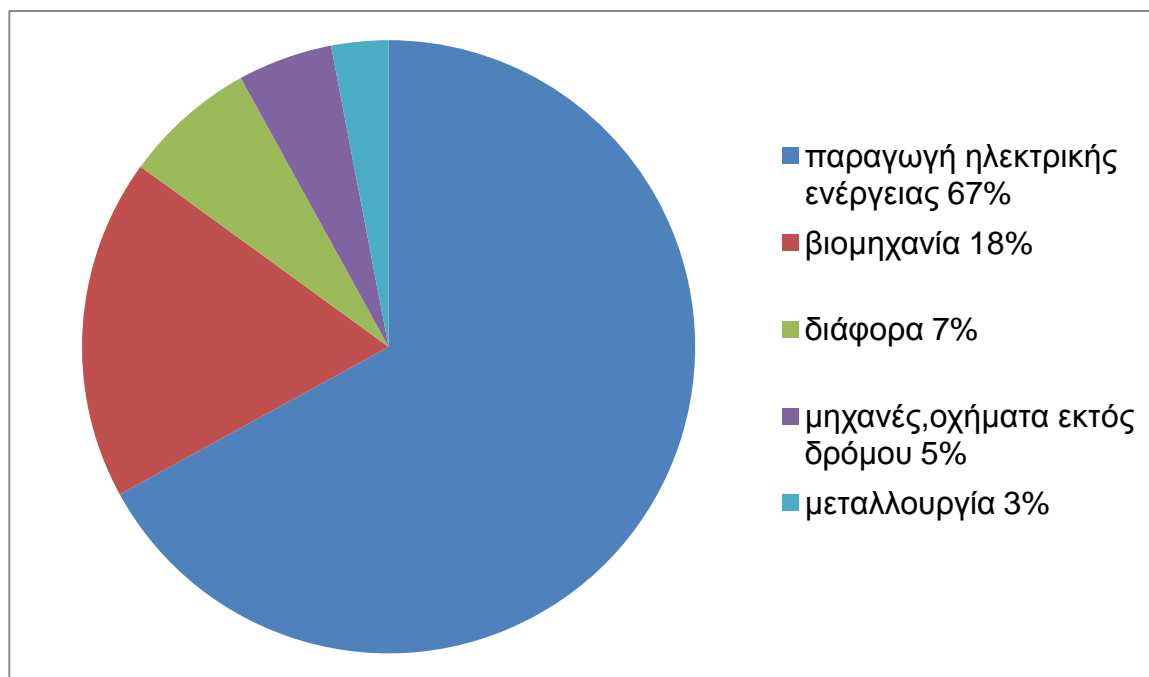
4.4.3 Διοξείδιο του Θείου (SO₂)

Το διοξείδιο του θείου ανήκει στην οικογένεια των σουλφιδίων, αέρια των οποίων κύριο χαρακτηριστικό είναι ότι είναι διαλυτά στο νερό. Το θείο είναι συστατικό όλων των ακατέργαστων ορυκτών και του αργού πετρελαίου. Κατά την επεξεργασία των παραπάνω παράγονται τα σουλφίδια. Έτσι εντοπίζονται κατά την καύση καυσίμων που περιέχουν θείο, όπως ο άνθρακας και το πετρέλαιο, κατά τη διαδικασία εξαγωγής άνθρακα από τα ορυκτά, κατά την εξαγωγή βενζίνης από το πετρέλαιο καθώς και κατά την καύση καυσίμων σε διάφορα μηχανοκίνητα. Στην ατμόσφαιρα το διοξείδιο του θείου αντιδρά και σχηματίζει σουλφίδια και διάφορα παράγωγα επικίνδυνα για τη δημόσια υγεία. Εξ' αιτίας της διαλυτότητας του στο νερό σε συνδυασμό με την υγρασία της ατμόσφαιρας παράγει τοξικά παράγωγα. Οι επιπτώσεις του διοξειδίου του θείου και γενικότερα των σουλφιδίων είναι παρόμοιες με τις επιπτώσεις των οξειδίων του αζώτου. Δημιουργούν άμεσα αναπνευστικά προβλήματα στον πληθυσμό τις ημέρες που βρίσκονται σε υψηλά επίπεδα, συνεισφέρουν στη δημιουργία τοξικής βροχής και αιωρούμενων σωματιδίων. Το διοξείδιο του θείου μεταφέρεται σε μεγάλες αποστάσεις μέσω του ανέμου και εναποτίθεται σε περιοχές μακριά από την εστία παραγωγής του.

Πίνακας 4.4 : Οριακές τιμές για το SO₂

**Οριακές τιμές για το διοξείδιο του θείου SO₂,
σύμφωνα με την οδηγία 1999/30/ΕΚ (ΠΥΣ
34/30.5.2002)**

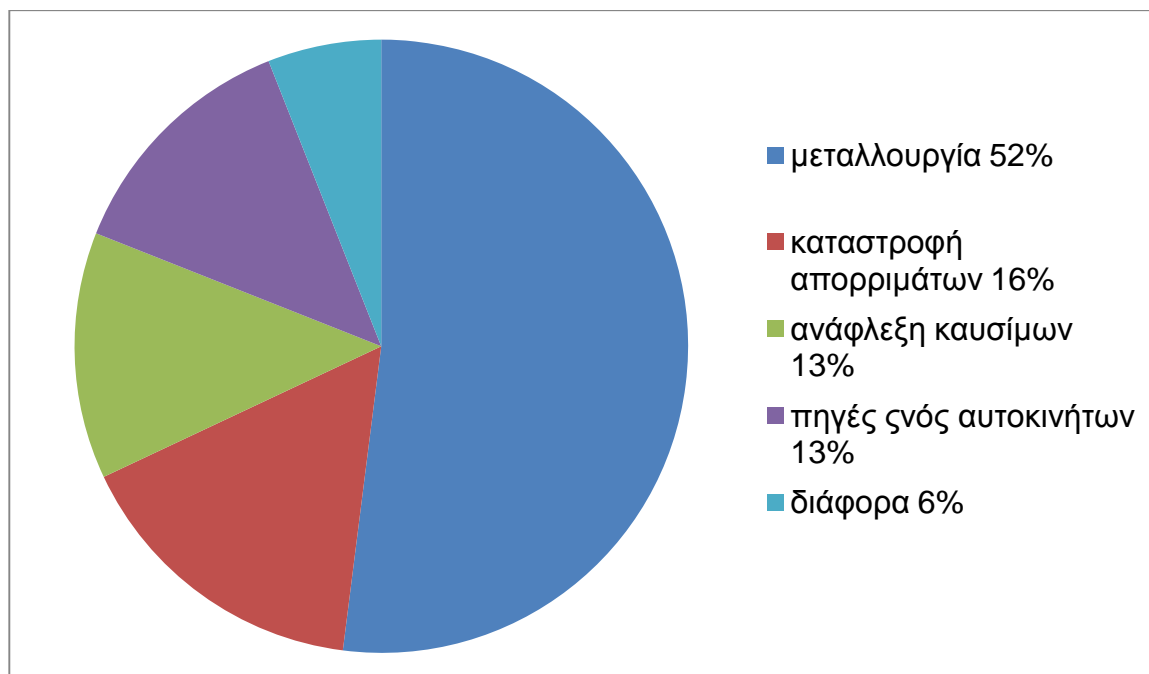
	ΟΡΙΑΚΗ ΤΙΜΗ
Μέση ωριαία τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 24 φορές το χρόνο	350 µg/m ³
Μέση ημερήσια τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 3 φορές το χρόνο	125 µg/m ³
Μέση χειμερινή τιμή, Για την προστασία των οικοσυστημάτων	20 µg/m ³



Κυκλικό διάγραμμα 4.3 : Πηγές SO₂

4.4.4 Μόλυβδος (Pb)

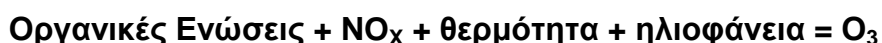
Ο μόλυβδος είναι μέταλλο που συναντάται τόσο στο φυσικό περιβάλλον όσο και στα προϊόντα ή τα κατάλοιπα της βιομηχανικής παραγωγής. Η κυριότερη πηγή παραγωγής μολύβδου τις προγενέστερες δεκαετίες ήταν τα διάφορα αυτοκινούμενα οχήματα. Με την εφαρμογή της χρήσης της αμόλυβδης βενζίνης, η έκλυση μολύβδου στο περιβάλλον από τα οχήματα είναι περιορισμένη ενώ η κύρια πηγή παραγωγής μολύβδου είναι πλέον η βιομηχανία της μεταλλουργίας. Οι επιπτώσεις του μολύβδου ακόμα και σε χαμηλά επίπεδα στον ανθρώπινο οργανισμό είναι πολύ σοβαρές. Ο μόλυβδος εισέρχεται και συσσωρεύεται στο αίμα και σε διάφορα ζωτικά όργανα του ανθρώπου. Βρίσκεται στην τροφή, στο νερό, στο έδαφος, στη σκόνη ακόμη και φυτά και τα ζώα, δηλαδή σε όλη τη φυσική αλυσίδα. Στον ανθρώπινο οργανισμό εισέρχεται μέσω της αναπνοής ή της κατάποσης. Οι βλάβες που προκαλεί αφορούν τον εγκέφαλο, το νευρικό σύστημα, την καρδιακή λειτουργία και το αίμα. Η ύπαρξη του επηρεάζει ακόμη πιο δυσμενώς τα παιδιά και τα βρέφη.



Κυκλικό διάγραμμα 4.4 : Πηγές Pb

4.4.5. Όζον (O₃)

Με τον όρο όζον ορίζουμε το τριατομικό οξυγόνο, αέριο που κατά κύριο λόγο εκλύεται στην ατμόσφαιρα ως παράγωγο χημικών αντιδράσεων μέσα στην ίδια την ατμόσφαιρα και όχι ως παράγωγο διάφορων πηγών ρύπανσης όπως οι προαναφερθέντες ρύποι. Παράγεται με την αντίδραση οξειδίων του αζώτου με οργανικές ασταθείς ενώσεις σε συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών και ηλιοφάνειας.



Οι οργανικές ενώσεις παράγονται από τις ίδιες πηγές παραγωγής των οξειδίων του αζώτου. Έτσι ανιχνεύονται κυρίως στις εξατμίσεις των αυτοκινήτων, των βιομηχανιών και της βενζίνης. Επειδή η χημική αντίδραση για την παραγωγή όζοντος προϋποθέτει υψηλή θερμοκρασία και ηλιοφάνεια, το όζον έχει έντονα το χαρακτήρα εποχικού φαινομένου. Έτσι τους καλοκαιρινούς μήνες παρατηρούνται τα υψηλότερα επίπεδα του. Οι επιπτώσεις του στη δημόσια υγεία και στα οικοσυστήματα είναι πολύ σοβαρές. Η χρόνια έκθεση ακόμα και σε χαμηλά επίπεδα μπορεί να δημιουργήσει παθήσεις των πνευμόνων. Το όζον και οι χημικές ενώσεις από τις οποίες προέρχεται μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις με τον άνεμο επεκτείνοντας το πρόβλημα και σε άλλες περιοχές. Τέλος είναι πολύ σημαντικό να διευκρινιστεί ότι το όζον της στρατόσφαιρας έχει την ίδια χημική δομή με το όζον που θεωρείται ρύπος στα χαμηλότερα στρώματα της ατμόσφαιρας. Όμως όσο πολύτιμη και ζωτικής σημασίας είναι η παρουσία του όζοντος στη στρατόσφαιρα για την προστασία του οικοσυστήματος, τόσο βλαβερή είναι η παρουσία του στα χαμηλότερα στρώματα.

4.4.6 Αιωρούμενα Σωματίδια (PM)

Ο όρος αιωρούμενο σωματίδιο (particulate matter - PM) περιγράφει τα διάφορα σωματίδια που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα. Ο όρος αυτός περιλαμβάνει σωματίδια :

- α) διαφορετικού διαμετρήματος ή χρώματος ώστε άλλα είναι ορατά με γυμνό μάτι ενώ άλλα ανιχνεύονται από ηλεκτρονικά μικροσκόπια,
- β) σωματίδια διαφορετικής σύστασης όπως σκόνη, βρωμιά, καπνό, σταγονίδια κλπ.

Εκλύονται στην ατμόσφαιρα είτε άμεσα είτε ως αποτέλεσμα χημικών διεργασιών μέσα σε αυτή. Άμεσα παράγονται από τα αυτοκίνητα, τα φορτηγά, τα λεωφορεία, τα εργοστάσια, τα κτίρια υπό κατασκευή, τους μη ασφαλοστρωμένους δρόμους, την καύση του ξύλου. Έμμεσα παράγονται μέσα στην ατμόσφαιρα υπό τις κατάλληλες συνθήκες από τις εξατμίσεις των αυτοκινήτων, των εργοστασίων κλπ.

Οι εξατμίσεις αντιδρούν παρουσία της υγρασίας της ατμόσφαιρας, της ηλιακής ακτινοβολίας, καθώς και χημικών ενώσεων που παίζουν το ρόλο διαλύτη, παράγοντας σωματίδια που αιωρούνται και παραμένουν στην ατμόσφαιρα για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

προϊόντα εξατμίσεων + υγρασία + αμμωνία + διαλύτες + ηλιοφάνεια = PM

Οι επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου και στην ισορροπία του φυσικού περιβάλλοντος είναι σημαντικές. Συνδέονται από πολλούς επιστήμονες με ασθένειες των πνευμόνων όπως άσθμα, χρόνια βρογχίτιδα, πνευμονικές δυσλειτουργίες κλπ. Μειώνουν την ορατότητα και προκαλούν ζημιές στο φυσικό και αστικό περιβάλλον. Έτσι κάνουν οξικά ποτάμια και λίμνες, διαταράσσουν την ισορροπία σε παράκτια ύδατα και γενικά σε κάθε ευαίσθητο οικοσύστημα. Η καπνιά που θεωρείται ένα από τα PM ευθύνεται για την καταστροφή μνημείων και αρχαιοτήτων αφού καταστρέφει και λεκιάζει υλικά - όπως η πέτρα κλπ - από τα οποία είναι φτιαγμένα τα μνημεία.

Πίνακας 4.5 : Οριακές τιμές για σωματίδια PM10

Οριακές τιμές για τα σωματίδια PM10, σύμφωνα με την οδηγία 1999/30/ΕΚ (ΠΥΣ 34/30.5.2002)	
	Οριακή Τιμή
Μέση ημερήσια τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 35 φορές το χρόνο	50 µg/m ³
Μέση ετήσια τιμή	40 µg/m ³

Οι μετρήσεις ατμοσφαιρικής ρύπανσης (έχοντας ξεκινήσει από το 1986 με ένα σταθμό) γίνονταν μέχρι το 2007 με τέσσερις σταθμούς, από το 2008 μέχρι το 2010 με τρεις και το 2011 με δύο. Οι θέσεις των τριών 3 σταθμών ήταν στο Δημοτικό Parking Ελευσίνας, στις εργατικές κατοικίες Μάνδρας και στην Παραλία Ασπροπύργου. Σήμερα, μετά τη λύση του Αναπτυξιακού Συνδέσμου, ο δήμος Ελευσίνας διαθέτει ένα σταθμό εγκατεστημένο πλησίον του Δημαρχείου στο Parking ΟΣΕ.

Πίνακας 4.6 : Όρια τιμών στόχου ατμοσφαιρικών ρύπων

Ρύπος	Τιμή στόχου	Χρονική βάση
Όζον (O ₃)	120 µg/m ³	8 h
Διοξείδιο του αζώτου (NO ₂)	200 µg/m ³ 40-50 µg/m ³	1 h Ετήσια
Διοξείδιο του θείου (SO ₂)	500 µg/m ³ 125 µg/m ³ 50 µg/m ³	10 min 24 h ετήσια
Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	100 mg/m ³ 60 mg/m ³ 30 mg/m ³ 10 mg/m ³	15 min 30 min 1 h 8 h

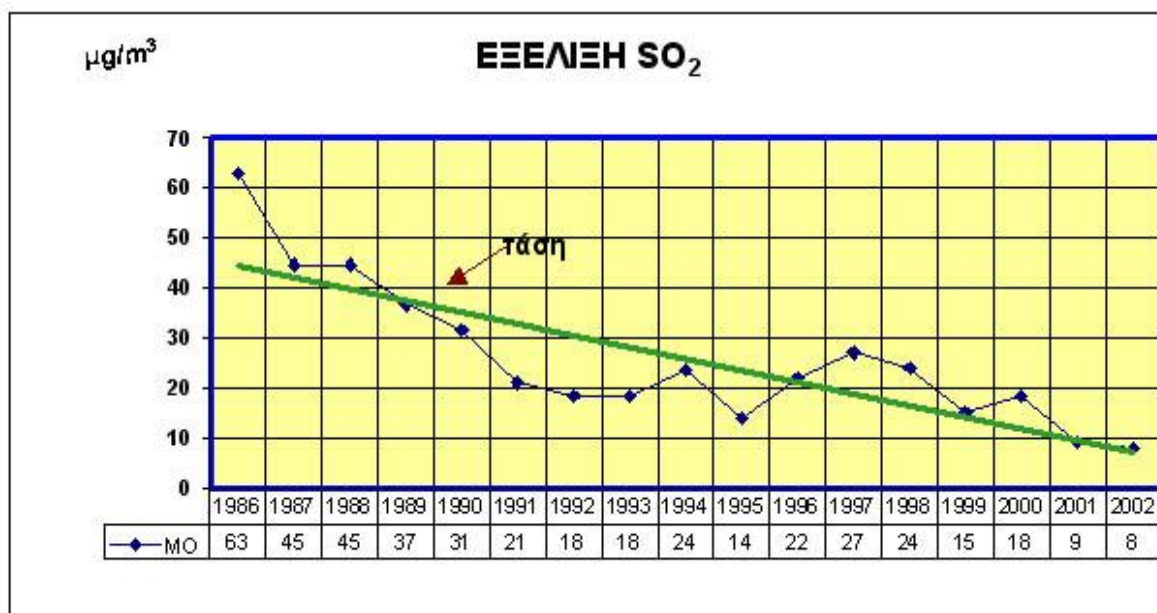
4.5 ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Στη συνέχεια περιγράφεται η εξέλιξη, σύμφωνα με τις μετρήσεις των σταθμών μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης του Αναπτυξιακού Συνδέσμου από το 1986 μέχρι το 2002.

Ας σημειωθεί ότι δεν γίνονται προς το παρόν μετρήσεις διαφόρων ενώσεων (όπως π.χ. βενζολίου ή πολυαρωματικών υδρογονανθράκων), των οποίων οι συγκεντρώσεις αναμένεται να είναι σημαντικές λόγω της ύπαρξης των διυλιστηρίων αλλά και πολλών εγκαταστάσεων αποθήκευσης καυσίμων.

4.5.1 Διοξείδιο του Θείου (SO₂)

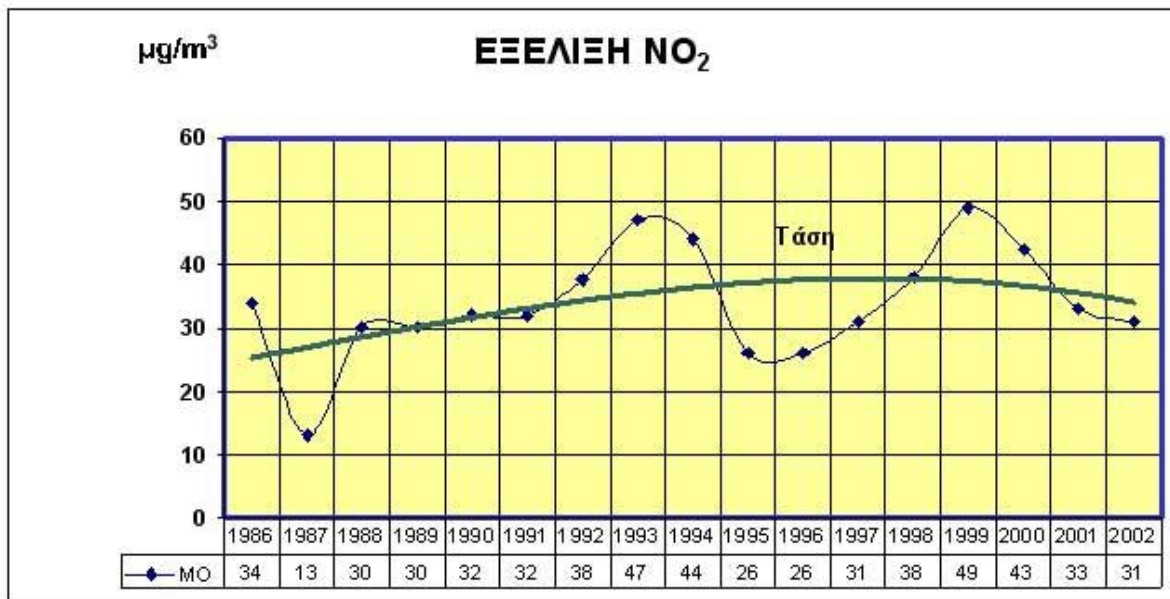
Οι συγκεντρώσεις διοξειδίου του θείου, όπως φαίνεται από το σχετικό διάγραμμα, έχουν μειωθεί σημαντικά. Μάλιστα βρίσκονται σαφώς κάτω από τα όρια της (αυστηρής) Οδηγίας 99/30 της Ε.Ε.



Διάγραμμα4.5 : Εξέλιξη SO₂

4.5.2 Διοξείδιο του Αζώτου (NO₂)

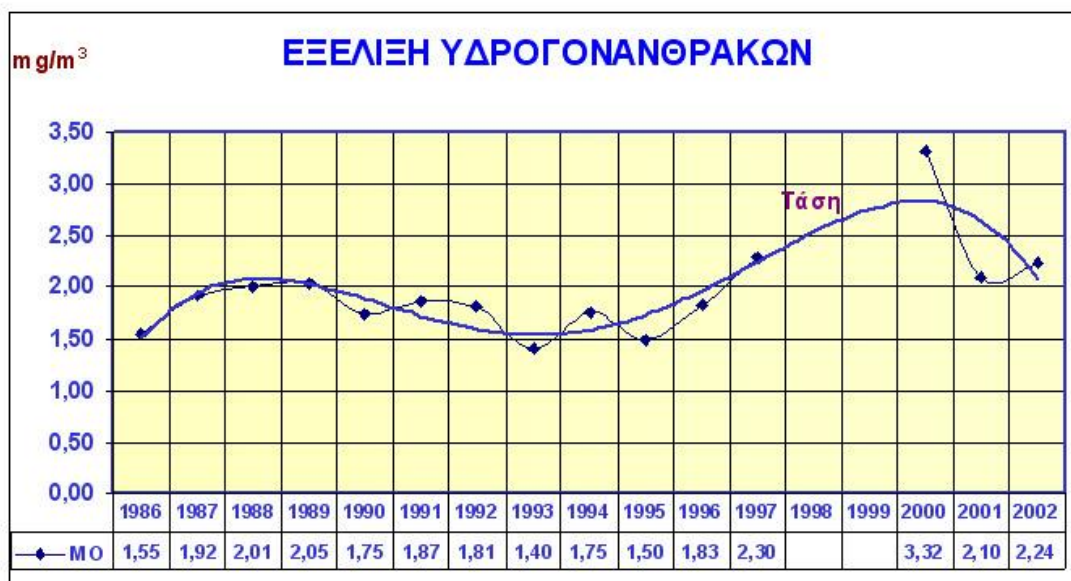
Η κατάσταση για το ρύπο αυτό μέχρι το 1993 παρουσίασε δυσμενή εξέλιξη, όπως φαίνεται από το σχετικό διάγραμμα και στη συνέχεια μέχρι το 1996 η κατάσταση παρουσίασε βελτίωση. Την τριετία 1998-2000 παρουσιάστηκε αυξητική πορεία στις συγκεντρώσεις του NO₂. Τα τελευταία δύο χρόνια η κατάσταση παρουσιάζεται πολύ βελτιωμένη, με τις συγκεντρώσεις κατώτερες από τα όρια της (αυστηρής) Οδηγίας 99/30 της Ε.Ε.



Διάγραμμα 4.6 : Εξέλιξη NO₂

4.5.3 Υδρογονάνθρακες (THC)

Η κατάσταση παραμένει πάντα σοβαρή (σχετικό διάγραμμα), με τους υδρογονάνθρακες να βρίσκονται σε υψηλά επίπεδα, ιδίως στην Παραλία Ασπροπύργου. Επισημαίνονται οι έντονες οσμές που παρατηρούνται τα τελευταία χρόνια κατά τη διέλευση από την παλιά εθνική οδό Αθηνών – Κορίνθου, οι οποίες οφείλονται στην παραγωγική διαδικασία του διυλιστηρίου.



Διάγραμμα 4.7 : Εξέλιξη THC

4.5.4 Όζον (O₃)

Σημειώθηκε αύξηση των επιπέδων του (σχετικό διάγραμμα) μέχρι το 1990 με εμφάνιση πολλών υπερβάσεων των ορίων της Π.Ο.Υ. και του ΠΕΡΠΑ και από το 1991 και μετά μείωση (με εξαίρεση το 1993) χωρίς να λείπουν όμως οι υπερβάσεις. Από το 1995 παρατηρήθηκε πάλι μια αυξητική πορεία μέχρι το 1999. Από το 2000 παρουσιάζεται μείωση, χωρίς να λείπουν όμως οι υπερβάσεις ορίων. Τονίζεται η σοβαρότητα της κατάστασης όσον αφορά το όζον για όλο το Θριάσιο Πεδίο, διότι οι παρατηρούμενες συγκεντρώσεις εγκυμονούν κινδύνους και για τους ανθρώπους αλλά και για τη βλάστηση της περιοχής.

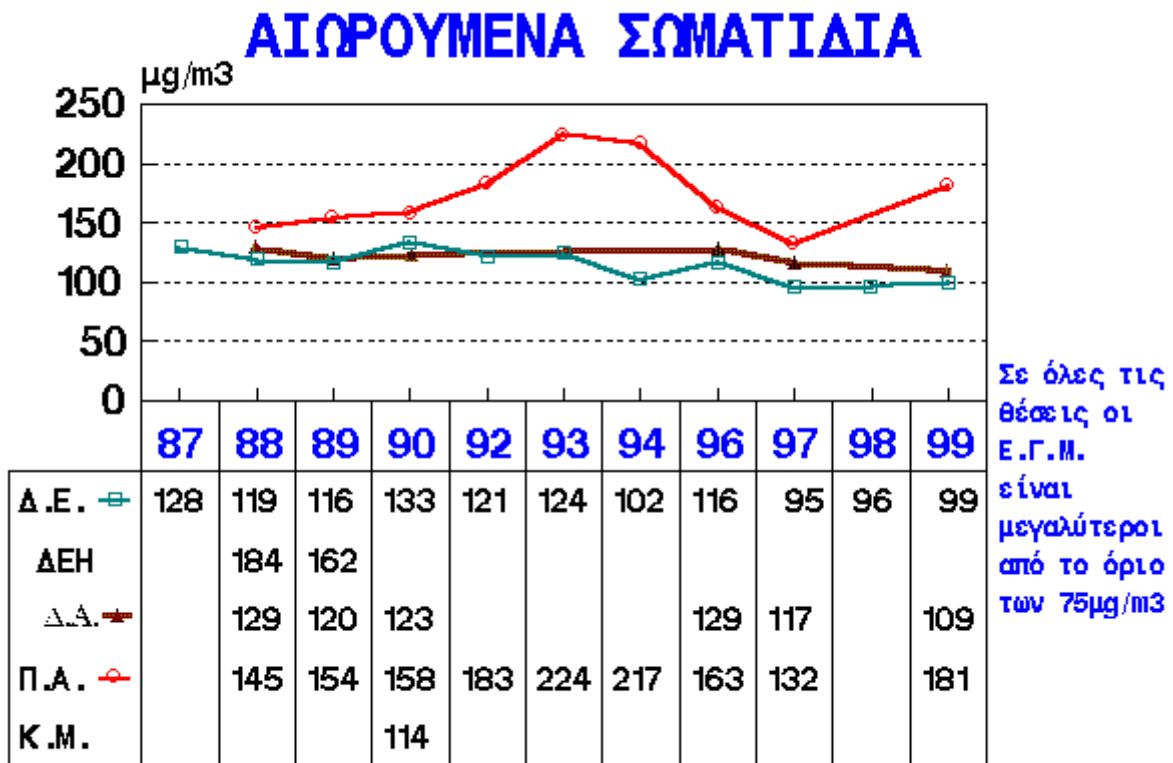


Διάγραμμα 4.8 : Εξέλιξη O₃

4.5.5 Συνολικά Αιωρούμενα Σωματίδια (TSP)

Οι συγκεντρώσεις των συνολικών αιωρούμενων σωματιδίων (σχετικό διάγραμμα) στην περιοχή Ελευσίνας (έχοντας μειωθεί σε σχέση με τη δεκαετία 1975-85) παρουσιάζουν σταθερότητα, εξακολουθώντας όμως να βρίσκονται σε υψηλά επίπεδα. Στην περιοχή Παραλίας Ασπροπύργου παρουσίασαν σημαντική αύξηση την περίοδο 1993-1994 και στη συνέχεια εμφάνισαν μείωση. Το 60% περίπου των αιωρούμενων σωματιδίων στο Θριάσιο Πεδίο έχουν μέγεθος μικρότερο από 3µm ,

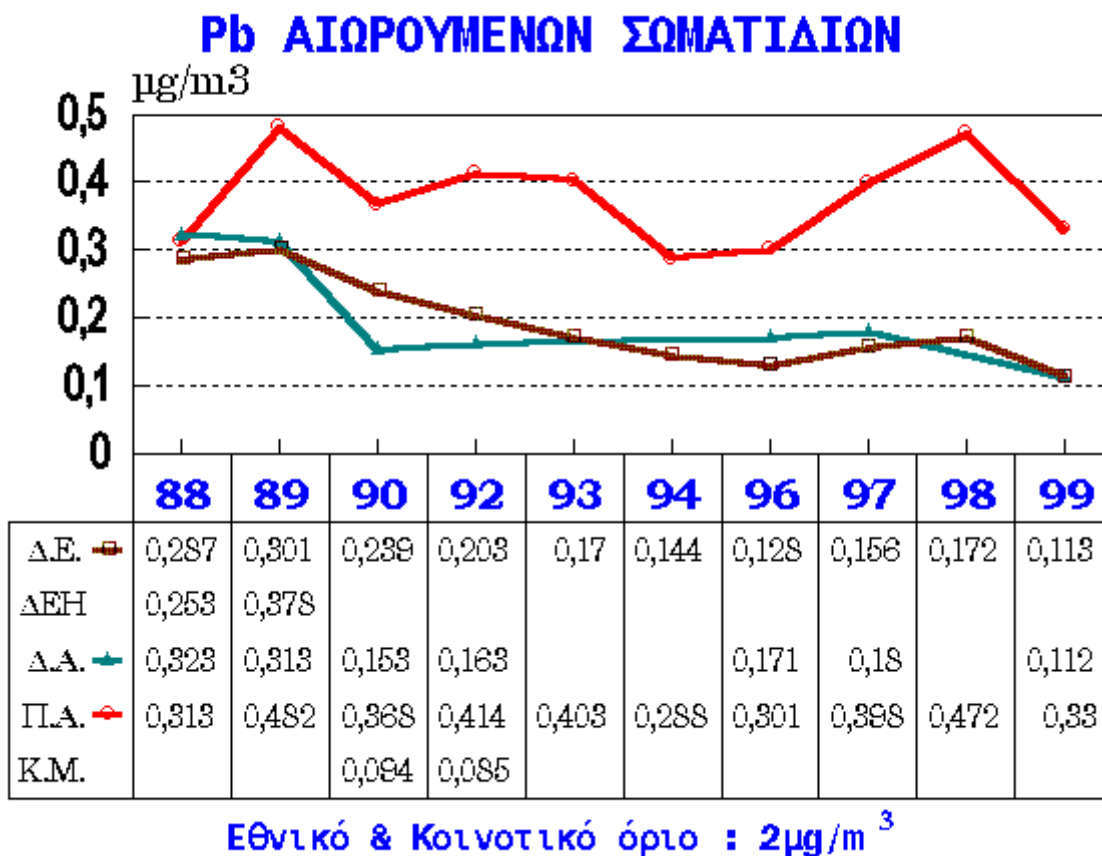
ενώ το 80% μικρότερο από 10 μ m (λόγω του μικρού μεγέθους, ένα μέρος των σωματιδίων φτάνει μέχρι τους πνεύμονες, μεταφέροντας εκεί διάφορα επιβλαβή για την υγεία συστατικά).



Διάγραμμα 4.9 : Εξέλιξη TSP

4.5.6 Μόλυβδος (Pb) στα Αιωρούμενα Σωματίδια

Ο μόλυβδος των αιωρούμενων σωματιδίων (σχετικό διάγραμμα) στο Θριάσιο Πεδίο βρίσκεται μεν σε σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις, αλλά πολύ πιο κάτω από το όριο της Ελληνικής και Κοινοτικής Νομοθεσίας καθώς και από τις τιμές που εμφανίζονται στην Αθήνα. Επίσης φαίνεται ότι ο μόλυβδος από το 1993 και μέχρι το 1996 παρουσιάζει μείωση, γεγονός που μπορεί να αποδοθεί στην κυκλοφορία πολλών καταλυτικών αυτοκινήτων (αμόλυβδη βενζίνη) και στη συνέχεια μέχρι το 1998 παρουσίασε αύξηση. Η διαφορά ανάμεσα στον Ασπρόπυργο και την Ελευσίνα είναι σημαντική και οφείλεται στη μεγαλύτερη συμμετοχή των βιομηχανικών εκπομπών μολύβδου στη διαμόρφωση των συγκεντρώσεων στον Ασπρόπυργο.



Διάγραμμα 4.10 : Εξέλιξη Pb στα PM

4.6 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΤΗΣ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ

- Υποχρεωτική χρήση φυσικού αερίου σε όλες τις βιομηχανίες και βιοτεχνίες του Θ.Π.
- Μείωση της διαμπερούς κυκλοφορίας οχημάτων
- Αυστηρός έλεγχος των βιομηχανιών και βιοτεχνιών για εκπομπές
- Έρευνα για εξεύρεση τρόπων μείωσης των συγκεντρώσεων όζοντος
- Απογραφή των βιομηχανικών και άλλων εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων
- Εκτεταμένη δενδροφύτευση σε διαθέσιμους προς τούτο χώρους.
- Εκπόνηση επιδημιολογικής μελέτης με αντικείμενο την πιθανή επίδραση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην υγεία των κατοίκων του Θριασίου Πεδίου.
- Προμήθεια οργάνων μέτρησης BTEX και PM_{2,5}.
- Εγκατάσταση οθόνης πληροφόρησης κοινού (των αποτελεσμάτων)

5. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

Οι παράμετροι της μετεωρολογίας που επηρεάζουν τη διαμόρφωση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι η διεύθυνση και η ένταση του ανέμου, η ευστάθεια της ατμόσφαιρας και ειδικά για τους φωτοχημικούς ρύπους η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας και η διάρκεια της ηλιοφάνειας. Άλλες παράμετροι που συντελούν στη διαμόρφωση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι: η βροχόπτωση, η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας και έμμεσα η θερμοκρασία.

5.1 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το κλίμα της ευρύτερης περιοχής μπορεί να χαρακτηριστεί εύκρατο μεσογειακό με ήπιους χειμώνες, και πολύ θερμά καλοκαίρια και ήπιο και υγρό σχετικά χειμώνα. Χαρακτηρίζεται από μικρά ετήσια ύψη βροχής, βροχερή περίοδο το χειμώνα και ξηρή περίοδο το καλοκαίρι, μεγάλη ηλιοφάνεια, ιδίως κατά τη θερμή περίοδο του έτους (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) καθώς και από εποχές άνοιξης και φθινοπώρου πολύ μικρής διάρκειας. Το κλίμα της άμεσης περιοχής μπορεί να εκτιμηθεί με βάση παρατηρήσεις από μια σειρά γειτονικών σταθμών που γενικά διαφέρουν πολύ λίγο μεταξύ τους. Τα μετεωρολογικά στοιχεία που παρατίθενται στη συνέχεια προέρχονται από το Μετεωρολογικό σταθμό της ΕΜΥ στην Ελευσίνα για τα έτη 1958-1991. Στη συνέχεια γίνεται παρουσίαση των μετεωρολογικών και κλιματολογικών στοιχείων από το μετεωρολογικό σταθμό της ΕΜΥ της Ελευσίνας (Ύψος βαρομέτρου: 31,0 m, ανατολικό γεωγραφικό μήκος: 23° 33', βόρειο γεωγραφικό πλάτος: 38° 04') και αφορούν την περίοδο 1958-2010.

5.1.1 Θερμοκρασία, Υγρασία, Βροχόπτωση

Η μέση ετήσια θερμοκρασία στην ευρύτερη περιοχή και για το χρονικό διάστημα 1958-1991 ανέρχεται σε 18,3 °C, η μέση ελάχιστη θερμοκρασία είναι 13,2 °C και η μέση μέγιστη θερμοκρασία είναι 22,5 °C. Τα δεδομένα θερμοκρασίας που παρουσιάζονται κάτωθι, προέκυψαν από μετρήσεις από το Μετεωρολογικό Σταθμό Ελευσίνας για το χρονικό διάστημα 1958 – 2010. Στον πίνακα παρουσιάζονται οι μέσες και οι απόλυτες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας στην περιοχή.

Πίνακας 5.1

Μέσες και Απόλυτες Τιμές Θερμοκρασίας (°C)

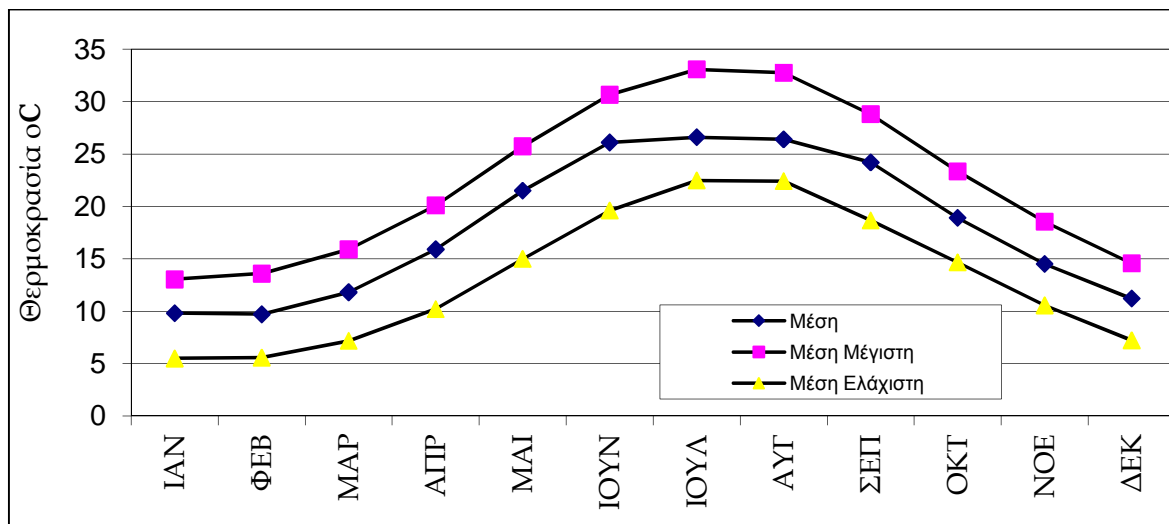
ΜΗΝΕΣ	Μέση	Μέση Μέγιστη	Μέση Ελάχιστη	Απολύτως Μέγιστη	Απολύτως Ελάχιστη	Μέση απολύτως Μέγιστη	Μέση απολύτως Ελάχιστη
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	9.20	13.03	5.48	22.40	-5.00	18.64	-0.65
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	9.65	13.58	5.56	27.20	-5.00	19.50	0.19
ΜΑΡΤΙΟΣ	11.85	15.90	7.17	26.60	-2.20	22.00	1.72
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	15.89	20.09	10.20	31.40	0.60	25.69	5.06
ΜΑΙΟΣ	21.40	25.74	14.99	38.60	5.00	32.25	9.98
ΙΟΥΝΙΟΣ	26.26	30.66	19.60	43.80	9.60	36.64	14.84
ΙΟΥΛΙΟΣ	28.74	33.08	22.48	48.00	15.40	38.94	18.33
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	28.30	32.76	22.42	43.50	12.00	38.09	18.22
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	24.26	28.80	18.86	39.80	9.60	34.37	14.38
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	19.13	23.34	14.66	37.40	2.40	29.40	8.88
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	14.49	18.54	10.55	29.00	0.40	23.81	4.72
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	10.85	14.56	7.21	25.20	-2.80	20.09	1.55
ΕΤΟΣ	18.34	22.51	13.26	48.00	-5.00	28.29	8.10

Από τον Πίνακα παρατηρείται ότι η μέση ετήσια θερμοκρασία του αέρα κυμαίνεται στους 18,3°C ενώ η μέση μηνιαία θερμοκρασία κατά την διάρκεια του χρόνου κυμαίνεται μεταξύ 9,2 °C το μήνα Ιανουάριο και 28,74 °C το μήνα Ιούλιο, σημειώνοντας ένα ετήσιο θερμοκρασιακό εύρος στην περιοχή της τάξης των 20 °C με ψυχρότερους μήνες τους Ιανουάριο και Φεβρουάριο ενώ θερμότερους τους Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο. Τα καλοκαίρια (από Ιούνιο μέχρι Αύγουστο) η μέση θερμοκρασία εμφανίζει τη μεγαλύτερη τιμή ετησίως και κυμαίνεται από 26,26 °C έως 28,30 °C. Οι χειμώνες είναι σχετικά ήπιοι με τις χαμηλότερες θερμοκρασίες να σημειώνονται κατά τους μήνες Δεκέμβριο – Ιανουάριο – Φεβρουάριο και μέση τιμή που κυμαίνεται από 9,20 °C έως 10,85 °C. Η απόλυτη ελάχιστη θερμοκρασία για το διάστημα λήψης δεδομένων ήταν -2,8 °C το μήνα Δεκέμβριο, ενώ η απόλυτη μέγιστη 48,00 °C κατά το μήνα Ιούλιο.

Γενικότερα, από τα κλιματολογικά δεδομένα σχετικά με τις τιμές θερμοκρασίας του ανωτέρω πίνακα προκύπτει ότι:

- Η απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία του έτους είναι: + 48,00 °C
- Η απόλυτη ελάχιστη θερμοκρασία του έτους είναι: - 5,00 °C
- Η μέση θερμοκρασία του έτους είναι: + 18,34 °C
- Η μέση ελάχιστη θερμοκρασία του έτους είναι: + 13,26 °C
- Η μέση μέγιστη θερμοκρασία του έτους είναι: 22,51 °C
- Η μέση απολύτως μέγιστη θερμοκρασία του έτους είναι: 28,29 °C
- Η μέση απολύτως ελάχιστη θερμοκρασία του έτους είναι: 8,10 °C

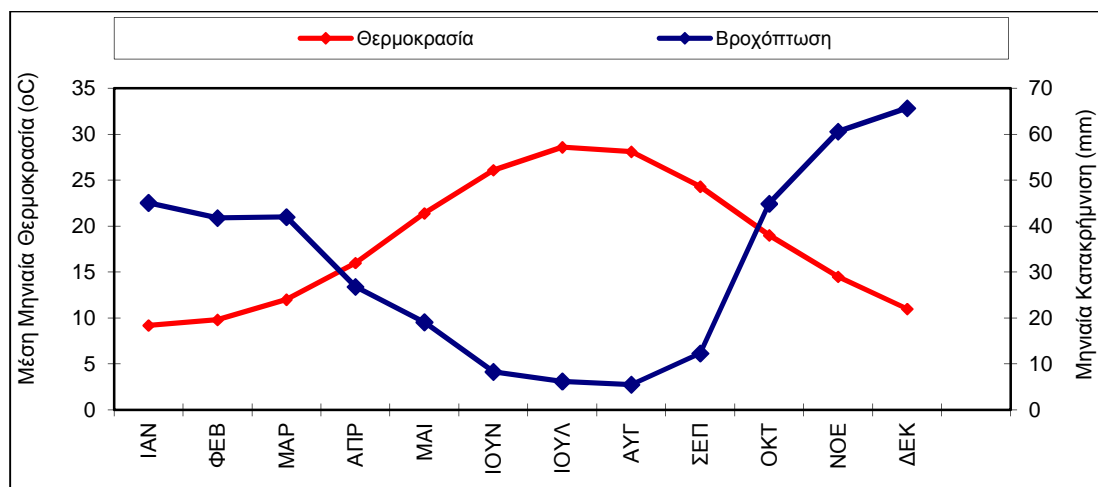
Οι θερμοκρασιακές μεταβολές της μέσης μέγιστης, της μέσης τιμής και της μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας, κατά την διάρκεια του έτους παρουσιάζονται αναλυτικά στο Σχήμα που ακολουθεί.



Διάγραμμα 5.1 : Μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας από το Μετεωρολογικό Σταθμό Ελευσίνας για το διάστημα 1958-2010

5.1.1.1 Ομβροθερμικό Διάγραμμα

Οι Gaussen και Bagnouls απεικονίζουν με ένα διάγραμμα που καλείται "ομβροθερμικό διάγραμμα" την πορεία μήνα προς μήνα, της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας σε °C και του μέσου μηνιαίου ύψους βροχής σε mm. Για την καμπύλη των θερμοκρασιών παίρνουμε κλίμακα διπλάσια εκείνης του όμβρου (1°C αντιστοιχία σε -2 χιλιοστά βροχής). Η περίοδος κατά την οποία η καμπύλη του όμβρου βρίσκεται χαμηλότερα από την καμπύλη της θερμοκρασίας θεωρείται ως ξηρή. Με βάση τα διαθέσιμα μετεωρολογικά στοιχεία από καταρτίστηκε το Ομβροθερμικό διάγραμμα, το οποίο παρουσιάζεται στο Σχήμα.



Διάγραμμα 5.2 : Ομβροθερμικό Διάγραμμα

Η απόρροια της έντονης βιομηχανικής δραστηριότητας της περιοχής, τα τελευταία 20 χρόνια, είχε ως αποτέλεσμα την ύπαρξη ανοδικής τάσης της θερμοκρασίας σε σχέση με τις υπόλοιπες περιοχές της Ελλάδας.

Πίνακας 5.2 :

Υψηλότερες θερμοκρασίες ανά περιοχή.

Σταθμός	Ημ/νίο - Ώρα	Θερμ/σία	Άνεμος	Πίεση (mb)	Φαινόμενο
ΑΛΕΞ/ΠΟΛΗ	15/07/2008 13:50	30° C	3 Μποφόρ ΝΔ	1012	ΚΑΘΑΡΟΣ
ΑΜΑΛΙΑΔΑ*	15/07/2008 14:00	31° C	3 Μποφόρ Β	1013	---
ΑΝΔΡΑΒΙΔΑ	15/07/2008 13:50	30° C	3 Μποφόρ ΒΔ	1015	ΚΑΘΑΡΟΣ
ΑΝΔΡΙΤΣΑΙΝΑ*	15/07/2008 14:00	32° C	2 Μποφόρ Β	1012	---
ΑΡΑΞΟΣ	15/07/2008 13:50	31° C	2 Μποφόρ ΒΔ	1015	ΚΑΘΑΡΟΣ
ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ	15/07/2008 14:00	30° C	3 Μποφόρ ΒΔ	1015	ΑΡΚΕΤΑ ΣΥΝΝΕΦΑ
ΑΡΤΑ*	15/07/2008 14:00	32° C	2 Μποφόρ Ν	1014	---
ΒΛΑΣΤΗ ΚΟΖΑΝΗΣ*	15/07/2008 13:50	26° C	2 Μποφόρ Δ	1010	---
ΒΡΥΣΣΙ ΧΑΝΙΩΝ*	15/07/2008 14:00	36° C	1 Μποφόρ Α	1012	---
ΔΙΟΝ*	15/07/2008 13:50	31° C	1 Μποφόρ Α	1012	---
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	15/07/2008 13:50	40° C	2 Μποφόρ ΝΑ	1010	ΚΑΘΑΡΟΣ
ΖΑΚΥΝΘΟΣ	15/07/2008 13:50	32° C	3 Μποφόρ Β	1014	ΚΑΘΑΡΟΣ
ΖΑΧΑΡΩ ΗΛΕΙΑΣ*	15/07/2008 14:00	30° C	2 Μποφόρ Δ	1014	---

Σε ότι αφορά τις υψηλότερες θερμοκρασίες που έχουν σημειωθεί ποτέ στην μετεωρολογική ιστορία της Ευρωπαϊκής Ηπείρου, η Ελλάδα φαίνεται να έχει την τιμητική της καθώς οι 3 από τις 6 υψηλότερες θερμοκρασίες που έχουν σημειωθεί ποτέ επί Ελληνικού εδάφους. Συγκεκριμένα από το δίκτυο σταθμών του Παγκόσμιου Μετεωρολογικού Οργανισμού οι υψηλότερες θερμοκρασίες που έχουν σημειωθεί ποτέ ήταν :

1. 48.0°C ΕΛΕΥΣΙΝΑ,ΑΤΤΙΚΗΣ (ΙΟΥΛΙΟΣ 1997)
2. 48.0°C ΤΑΤΟΙ,ΑΤΤΙΚΗΣ (ΙΟΥΛΙΟΣ 1997)
3. 47.5°C ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ,ΑΤΤΙΚΗΣ (ΙΟΥΝΙΟΣ 2007)
4. 47.4°C ΑΜΑΡΕΛΕΙΑ , ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑΣ (ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2003)
5. 47.2°C ΜURCIA, ΙΣΠΑΝΙΑΣ (ΙΟΥΛΙΟΣ 1994)
6. 47.0°C ΑΜΕΝΔΟΛΑ,ΙΤΑΛΙΑΣ (ΙΟΥΝΙΟΣ 2007)

Σημειωτέον ότι οι τιμές στην Ελευσίνα και στο Τατόι τον Ιούλιο του 1997 αποτελούν σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό το επίσημο ρεκόρ Ευρώπης.

6. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΕ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ-ΕΔΑΦΟΣ

6.1 ΔΙΑΒΡΩΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΓΕΝΙΚΑ

Διάβρωση εδάφους ονομάζεται η κίνηση των συστατικών του επιφανειακού κυρίως στρώματος του εδάφους από τον ένα χώρο στον άλλο. Οι κύριοι παράγοντες αυτού του φαινομένου είναι η ροή του νερού και ο άνεμος. Επιπλέον, η καλλιέργεια, η εκμετάλλευση των δασών, η υπερβόσκηση, η χρήση των οχημάτων, η σκόπιμη καύση της βλάστησης και άλλες δραστηριότητες καθιστούν το έδαφος ευπαθές στη διάβρωση. Συνεπώς, η ανθρώπινη παρέμβαση είναι δυνατόν να επιταχύνει τη διάβρωση και να καταστρέψει σε μερικές δεκαετίες ό,τι η φύση δημιούργησε σε εκατοντάδες χρόνια.

Η αλλοίωση της επιφάνειας του εδάφους καθιστά το έδαφος λιγότερο γόνιμο και λιγότερο ικανό να συγκρατήσει το νερό. Η επιφάνεια του εδάφους θεωρείται ανανεώσιμος φυσικός πόρος. Όμως, στις τροπικές και εύκρατες περιοχές χρειάζονται από 200 έως 1000 χρόνια, για να σχηματιστούν μόλις 2,5 εκατοστά νέας επιφάνειας. Αν η επιφάνεια του εδάφους διαβρωθεί πολύ γρήγορα, τότε το έδαφος μετατρέπεται σε μη ανανεώσιμο φυσικό πόρο.

6.1.1 Ανάγλυφο Ελευσίνας

Σε σχέση με τους παράγοντες και τις διεργασίες οι οποίοι καθορίζουν την ύπαρξη της διαχρονικά μεταβαλλόμενης τοπογραφίας για τις περιοχές της μελέτης παρατηρούνται τα παρακάτω:

- Ø Το μορφολογικό ανάγλυφο παρουσιάζεται πολύ ήπιο ευρισκόμενο στο τελικό του στάδιο.
- Ø Οι μέσες μορφολογικές κλίσεις είναι μικρές, 1-2%.
- Ø Οι απορροές και οι κατεισδύσεις εξαρτώνται από την μέτρια μέση υδροπερατότητα των γεωλογικών σχηματισμών οι οποίοι χαρακτηρίζονται τουλάχιστον στις επιφανειακές στρώσεις, από ανομοιογένεια με εναλλαγές λεπτομερών και αδρομερών φάσεων.

Από τα ανωτέρω και σε συνδυασμό με το μέτριο ετήσιο ύψος βροχοπτώσεων, ίσο με 374,5mm, καθώς και τις γενικότερες κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στο Θριάσιο Πεδίο, προκύπτει ότι η κατείσδυση και η επιφανειακή απορροή εμφανίζονται περίπου ισοδύναμες με μικρά ποσοστά σε σύγκριση με την εξατμισοδιαπνοή. Κατ' αυτό τον τρόπο οι διεργασίες ταπείνωσης της επιφάνειας της χέρσου είναι πολύ ήπιες χαρακτηριζόμενες κυρίως από μικρού σχετικά βαθμού εξαλλοίωση – αποσάθρωση και από την δράση των νερών της διάχυτης επιφανειακής απορροής η οποία περιορίζεται ακόμη από τις ανθρωπογενείς παρεμβάσεις στις ερευνούμενες και τις γειτονικές τους ανάντη περιοχές. Η διάβρωση

των εδαφών λόγω απουσίας δευτερεύοντος υδρογραφικού δικτύου, κατά τις περιόδους μεγάλων βροχοπτώσεων είναι έντονη αλλά περιορίζεται στα πρηνή των όχθων του κυρίως ρέματος, του Σαρανταπόταμου. Σε ακραίες πλημμυρικές καταστάσεις θεωρείται ενδεχόμενη η απόθεση προϊόντων διάβρωσης προερχομένων από τις ανάντη περιοχές, κυρίως μετά από υπερχείλιση της κοίτης του ρέματος αυτού. Από την περιγραφή των παραγόντων και των διεργασιών που περιγράφηκαν στις προηγούμενες παραγράφους προκύπτει ότι οι περιοχές του Θριασίου Πεδίου εμφανίζουν σε γενικές γραμμές σταθερότητα σε σχέση με την δράση διαφόρων φυσικών παραγόντων οι οποίοι δεν αναμένεται να επιφέρουν οποιεσδήποτε ουσιώδεις αλλαγές στην τοπογραφία της περιοχής. Όπως προκύπτει από την επί τόπου έρευνα σε όλες τις περιοχές εναλλάσσονται τμήματα που διατηρούν την φυσική τους κατάσταση με άλλα όπου υπάρχουν οικοδομήματα και έργα υποδομής. Το μεγαλύτερο μέρος της Δ. Αττικής καλύπτεται από δάση (40%) και χορτολιβαδικές εκτάσεις (20%). Στο εντυπωσιακό γεωγραφικό της ανάγλυφο δεσπόζουν ο Κιθαιρώνας, τα Γεράνεια, το όρος Πατέρα, η Πάστρα και η Πάρνηθα που με την απaráμιλλη χλωρίδα και πανίδα τους προσφέρουν ατελείωτες δυνατότητες εκπαίδευσης και αναψυχής (περιπάτους, εξερευνήσεις, αναβάσεις, κ.α.).

6.1.2 Επιπτώσεις στο έδαφος της Ελευσίνας

Η βιομηχανία ρυπαίνει το έδαφος και υπέδαφος με βαριά και τοξικά μέταλλα , με οργανικές τοξικές ουσίες και με πετρελαιοειδή. Η περιοχή της Δυτικής Αττικής, από γεωργικής άποψης παρουσιάζει εξαιρετικό ενδιαφέρον, λόγω των δυναμικών γεωργικών και κτηνοτροφικών κλάδων που διαθέτει. Χαρακτηριστικό του αγροτικού τομέα του νομού είναι ο μεγάλος αριθμός ειδών καλλιεργειών φυτικού και ζωικού κεφαλαίου.

Πίνακας 6.1 : Ποσοστιαία κατανομή εδάφους Ελευσίνας

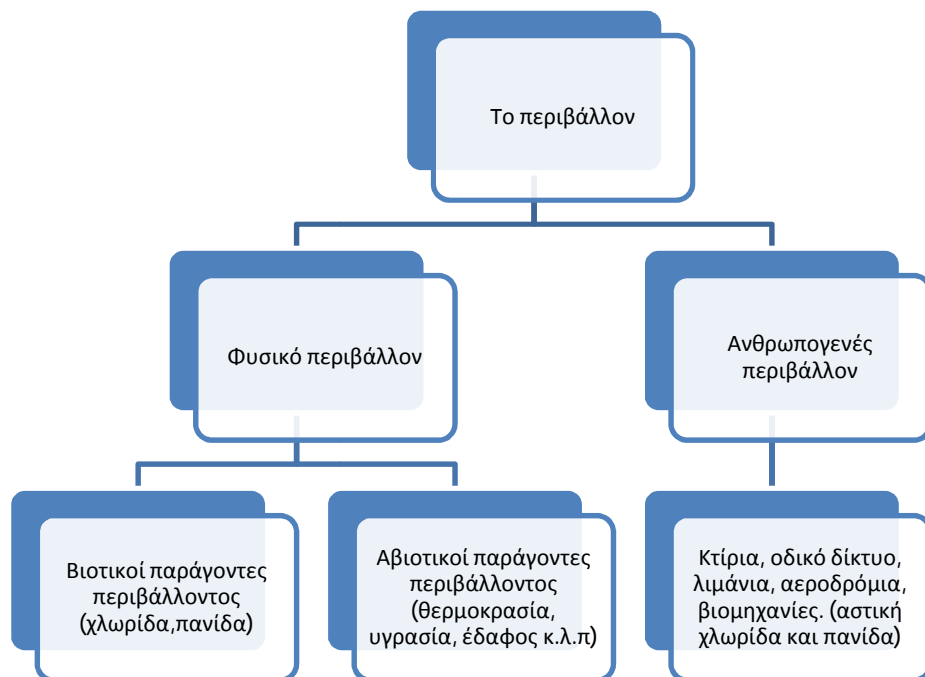
A/A	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΩΝ	ΕΚΤΑΣΗ ΣΕ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΑ
1.	Σύνολο γεωργικής γης	170.000	28,7%
2.	Ορεινές, ημιορεινές θαμνολιβαδικές εκτάσεις	340.000	21,13%
3.	Δάση	425.000	40,14%
4.	Άγονες εκτάσεις	31.000	2,97%
5.	Δρόμοι και κατοικημένες περιοχές	90.000	6,67%
6.	Λίμνες- ποτάμια	4.000	0,38%

6.2 ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής του Δήμου Ελευσίνας διαμορφώνεται από ένα σύνολο χαρακτηριστικών στοιχείων, που είναι κυρίως αποτέλεσμα της ανθρώπινης παρουσίας και χρήση της γης (αστικό τοπίο) και λιγότερο ως καθόλου των φυσικών παραγόντων (τοπογραφικό ανάγλυφο, νερό, βλάστηση, ζώα).

Μέσα στο αστικό τοπίο τα φυσικά οικοσυστήματα που εμφανίζονται και μπορούν να διακριθούν ανάλογα με τους παράγοντες που συντελούν στην δημιουργία, εξέλιξη και ισορροπία τους, στις ακόλουθες κατηγορίες:

- α) Τελικά οικοσυστήματα τα οποία υπόκεινται σε βιοκλιματικό καθορισμό και απαντούν κυρίως εκτός ορίων πόλεως και στις παραποτάμιες περιοχές. Πρόκειται για οικοσυστήματα που βρίσκονται σε κατάσταση ισορροπίας η οποία προκύπτει από την εξέλιξη του εδάφους, της βλάστησης και της πανίδας κάτω από την επίδραση του κλίματος.
- β) Σταθερά ή διαρκή ή εδαφικά εξαρτώμενα οικοσυστήματα που δημιουργούνται κατά κανόνα σε ακραία περιβάλλοντα (π.χ. μεγάλο ποσοστό εδαφικής υγρασίας, συνεχής παρουσία νερού κ.α.) εκεί δηλαδή όπου τοπικά ξεχωρίζει η σημασία ενός από τους οικολογικούς παράγοντες του περιβάλλοντος.



Σχήμα 6.1 : Φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον

Τα κυριότερα οικοσυστήματα που συναντούμε στην περιοχή του Θριάσιου Πεδίου είναι τα εξής :

- **Δενδρώδης βλάστηση:** Η χαρουπιά (*Ceratonia siliqua*) παρουσιάζεται με μικρή πυκνότητα σε θέσεις με υψόμετρο 50μ. σε πλαγιές νότιας έκθεσης και ο βαθμός φυτοκάλυψης του δενδρώδους ορόφου είναι ασθενής (μικρότερος του 30-40%). Οι σχηματισμοί με χαρουπιά φαίνεται ότι είναι αρκετά υποβαθμισμένοι, οι δυνατότητες αναγέννησης της *Ceratonia siliqua* είναι εξαιρετικά δύσκολες και απλά καλύπτουν τις ομάδες με τα φρύγανα που βρίσκονται στο θαμνώδη και ημιθαμνώδη υποόροφο.

Η χαλέπιος πεύκη συμμετέχει στη σύνθεση της φυτοκοινωνίας *Oleo-Lentiscetum* της ζώνης *Oleo-Ceratonion* (ελιά – χαρουπιά) όπου συγκροτεί μια ιδιαίτερη υποφυτοκοινωνία που προσδιορίζεται από την επικράτηση της *Pinus halepensis*.

Αποικίζει μέτριας έως απότομης κλίσης αβαθή έως μέτρια βαθιά εδάφη όπου παρατηρείται πλήθος προεξεχόντων ασβεστολιθικών βράχων, καθώς και είναι ένα ολιγαρκές είδος ως προς τις εδαφικές της απαιτήσεις και φύεται πάνω στα πλέον άγονα, ξηρά, αμμώδη και ασβεστολιθικά εδάφη. Στις συστάδες με χαρούπια και χαλέπιο πεύκη συναντάται επίσης θαμνώδης στρώση απαρτιζόμενη από φρύγανα.

- **Οικοσύστημα Maquis:** Είναι υποβαθμισμένα οικοσυστήματα από τη δράση του ανθρώπου και αποτελούνται από είδη που υποκατέστησαν τα κυριαρχούντα στην περιοχή φυτικά είδη της κλιματικής βλάστησης. Τα οικοσυστήματα αυτά εντοπίζονται σε περιοχές που άλλοτε καλύπτονταν από πυκνό δάσος, ορισμένες από τις οποίες σήμερα έχουν κριθεί αναδασωτές μετά από πυρκαγιές που κατέστρεψαν την περιοχή. Τα φυτικά είδη που κυριαρχούν είναι αυτά των *Arbutus unedo*, *Arbutus drachne* και η *Erica arborea* φυτά τα οποία είναι δυνατόν να είναι ισχυρά και να φτάνουν μέχρι και ύψος 2 έως 3 μέτρα. Στη δομή της διάπλασης αυτής μετέχουν τα είδη *Olea europaea* και *Pinus halepensis*, *Quercus coccifera* (Πουρνάρι), *Arbutus unedo* (Κουμαριά) *Pistacia lentiscus* (σχίνος) σε πολλή και αραιή διασπορά.

- **Φρυγανικό οικοσύστημα:** Τα φρύγανα είναι χαμηλές φυτικές διαπλάσεις οι οποίες οφείλουν τη φυσιογνωμία τους στην κυριαρχία ορισμένων ημιθάμνων. Αποτελούν τον τερματισμό της εξελίξεως της μακίας βλάστησης και φέρουν τη σφραγίδα των πυρκαγιών και της εντατικής βλαστήσεως στην περιοχή. Τα κυριότερα είδη φρυγάνων είναι τα *Cistus monspeliensis*, *Cistus villosus*, *Cistus salvifolius*, *Phlomis fruticosa*, *Poterium spinosum*, *coridothimus capitatus* κ.α.

Οι ανθρωπογενείς διαπλάσεις καταλαμβάνουν τους κάμπους και τις κοιλάδες όπου υπάρχουν αλλουβιακά εδάφη, καθώς επίσης και τις πλαγιές που προσανατολίζονται στις πιο πάνω περιοχές σε εδάφη διαφόρων τύπων. Οι γεωργικές καλλιέργειες στην περιοχή της Ελευσίνας είναι πολύ περιορισμένες και αποτελούνται από εντατικής μορφής καλλιέργειες τόσο αρωτραίες όσο και δενδρώδεις με ελιές, κατά κύριο λόγο.

Στα τμήματα της φυσικής βλάστησης, επικρατεί το φρυγανικό οικοσύστημα με διάσπαρτη ποώδη βλάστηση από αγρωστώδη (*Graminae*), ψυχανθή (*Papilionaceae*) και διάσπαρτες εκτάσεις με αραιή μακία βλάστηση. Μέσα στο φρυγανικό οικοσύστημα παρατηρούνται αραιές χορτολιβαδικές εκτάσεις με λειμώνια φυτά.

- **Παραποτάμιο οικοσύστημα:** Εμφανίζεται στις όχθες ρεμάτων και ιδιαίτερα του Σαρανταπόταμου αποτελείται συνήθως από υδροχαρή φυτά. Τα φυτά που αποτελούν τα παραποτάμια οικοσυστήματα είναι τα πλατάνια (*Platanus orientalis*), λιγαριές (*Vitex agus*), λεύκες (*Populus alba*), κ.α. Σημαντικά παραποτάμια

οικοσυστήματα αναπτύσσονται σε σημεία όπου τα ρέματα έχουν ομαλή ροή και ομαλές κλίσεις.

Ελαφριά διατάραξη στην ισορροπία του οικοσυστήματος έχει επέλθει από ανθρωπογενείς επεμβάσεις (γεωργικές εκμεταλλεύσεις, υπερβόσκηση, πυρκαγιές, παράνομη υλοτομία, εκχερσώσεις) η οποία πρέπει να αποκατασταθεί για να μπορέσουν να επιβιώσουν τα υπάρχοντα είδη.

Επίσης εντός της Βιομηχανικής Ζώνης Ελευσίνας, εμφανίζεται φυσική βλάστηση κυρίως στην περιμετρική ζώνη του χώρου των εκάστοτε βιομηχανικών και βιοτεχνικών εγκαταστάσεων, καθώς επίσης και με τη μορφή μεμονωμένων ή συστοιχίες καλλωπιστικών ειδών (δένδρων και θάμνων) κατά μήκος των βασικών οδικών αρτηριών, σε νησίδες και σε περιθώρια πεζοδρομίων. Η βλάστηση αυτή των καλλωπιστικών ειδών δεν είναι σημαντική ως προς την πυκνότητα, τη σπανιότητα ή την ποικιλότητά της αλλά ως προς την παρουσία της και μόνο ως «πράσινο» μέσα στο οικιστικό περιβάλλον.

Οι φυτοτεχνικές παρεμβάσεις και οι φυτεύσεις στα πλαίσια της διαμόρφωσης του περιβάλλοντος χώρου μετά την εγκατάσταση των βιομηχανικών και βιοτεχνικών εγκαταστάσεων, θα έχουν ως τελικό αποτέλεσμα την αύξηση του πρασίνου στο χώρο συνολικά αφού θα φυτευτούν δεκάδες δένδρα και θάμνοι.

7. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΕ ΧΛΩΡΙΔΑ ΚΑΙ ΠΑΝΙΔΑ

7.1 Η ΧΛΩΡΙΔΑ ΤΗΣ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ

Από πλευράς χλωρίδας ανήκει στην Ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης.

Ως δενδρώδες είδος επικρατεί η *Pinus halepensis* (Χαλέπιος Πεύκη) με υποόροφο από αείφυλλα πλατύφυλλα. Φυσική αναδάσωση δεν υπάρχει λόγω ανθρωπογενών επιδράσεων (βοσκή-πυρκαγιά). Από τα θαμνώδη είδη κυριαρχούν η αγριελιά και το πουρνάρι. Επίσης σημαντικές εκτάσεις καλύπτονται από τη δευτερογενή διάπλαση των φρύγανων (*Phlomis Fruticosa* - ασφάκα).

Η φρυγανική βλάστηση που απαντάται στην περιοχή είναι: ασφάκα (*Phlomis fruticosa*), ασπάλαθος (*Calycotone vilosa*), θυμάρι (*Thymus capitatus*), αστοιβή (*Sarcopoterium spinosum*), αφάνες (*Genista acantocladus*), κίστωνες (*Cistus cretinus*), θρούμπι (*Saturela thymbria*), φασκομηλιές (*Salvia triloba*).

Μερικά από τα λειμώνια είδη των φυτών που απαρτίζουν τις φυτοκοινωνίες των χορτολίβαδων που βρίσκονται διάσπαρτες στην ευρύτερη περιοχή είναι: τριφύλλι το έρπον (*Trifolium repens*), μηδική (*Medicago maculata*), μηδική η ελάχιστη (*Medicago minima*), φεστούκα (*Festuca*), δακτυλίσ η τολυποειδής (*Dactylis plomerata*), φάλαρις (*Phalaria arundinacea*), φλέης ο λειμώνιος (*Phleum pratense*), κυνόδους ο δάκτυλος (αγριάδα) (*Cynodon dactylon*), καθώς και είδη που ανήκουν στις οικογένειες Graminae (Αγρωστώδη) και Papilionaceae (ψυχανθή).

Διάσπαρτα δενδρώδη και θαμνώδη είδη απαντώνται στην περιοχή όπως φραγκοσυκιές, αγριοφασκομηλιές, βατομουριές στα υγρά εδάφη και στις ρεματιές, αγριαχλαδιές ή γκορτσιές, ασπалаθιές.

Από τη χαμηλή ποώδη και χλωρή ετήσια βλάστηση που συναντάται στην περιοχή έχουν παρατηρηθεί τα παρακάτω είδη τα οποία φύονται κυρίως σε αβαθή εδάφη τα οποία έχουν κατά μεγάλο μέρος αποπλυθεί λόγω της ενεργού διάβρωσης.

Μερικά από τα χαμηλής ανάπτυξης αγρωστώδη βολβώδη εποχιακά φυτά που απαντώνται στην περιοχή δίνονται στον πίνακα.

Πίνακας 7.1 : Χαμηλής ανάπτυξης αγροστώδη, βολβώδη και εποχιακά φυτά.

Επιστημονική Ονομασία	Κοινό όνομα	Επιστημονική Ονομασία	Κοινό όνομα
<i>Phlomis fruticosa</i>	Ασφάκα	<i>Orcis provincialis</i>	Σερνικοβότανο
<i>Verbascum graecum</i>	Φλόμος	<i>Mattiola tricuspidata</i>	Αγριοβιολέτες
<i>Xanthium sp</i>	Κολιτσιδες	<i>Euphorbia sp</i>	Γαλατσιδες
<i>Asphodelus aestivus</i>	Ασφόδελοι	<i>Ecballium elaterium</i>	Πικραγγουριές
<i>Onopordum Iliricum</i>	Γαϊδουράγκαθα	<i>Asphodelus microcarpus</i>	Ασφόδελοι
<i>Chrysantemum coronarium</i>	Μαργαρίτες	<i>Papaver rhoeas</i>	Παπαρούνα
<i>Chamaeemelum nobile</i>	Χαμομήλι	<i>Malva silvestris</i>	Μολόχα
<i>Iris attica</i>	Αγριοκρινάκι	<i>Chichorium divaricatum</i>	Αγριοραδίκια
<i>Hermodactylus sp.</i>	Κουρουνόχορτα	<i>Urtica sp</i>	Τσουκνίδα
<i>Briza sp</i>	Βρίζα	<i>Avena fatua</i>	Αγριοβρώμη
<i>Brachypodium sp.</i>	Βραχυπόδιο	<i>Agropyron repens</i>	Αγρωστίς

7.2 Η ΠΑΝΙΔΑ ΤΗΣ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ

Όσον αφορά στην πανίδα της περιοχής που απαντάται εντός αστικού τοπίου, κρίνεται ως σημαντική όχι τόσο ως προς την ποικιλότητα και την αφθονία της, όσο ως προς την παρουσία της αυτή καθ' αυτή, με τη μορφή απομονωμένων πληθυσμών μέσα σε ευρύτερες περιοχές, όπου οι συνθήκες που έχει επιβάλλει η ανθρώπινη δραστηριότητα (κυρίως η αστική χρήση της γης) δεν επιτρέπουν την ύπαρξη ομοιόμορφα εξαπλωμένων πληθυσμών.

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης η πανίδα μπορεί να θεωρηθεί ότι βρίσκεται σε φυσιολογικά επίπεδα, ως προς την ποσότητα και την ποικιλία των ζώων που διαβιούν ή διέρχονται από την περιοχή. Η άμεση περιοχή μελέτης δεν είναι ιδιαίτερα κρίσιμη σαν το φυσικό περιβάλλον στο οποίο ζει ή αναπαράγεται κάποιο ζώο. Τα

είδη των ζώων που εμφανίζονται στην περιοχή δεν διαφέρουν από αυτά που ενδημούν στην ευρύτερη περιοχή του νομού Αττικής και οι πληθυσμοί των ζώων αυτών δεν είναι σημαντικοί.

Τα κυριότερα είδη πανίδας που ενδημούν στην ευρύτερη περιοχή της Βιομηχανικής Περιοχής της Ελευσίνας είναι ο λαγός (*Lepus europaeus*), το κουνάβι (*Martes foina*), οι σκαντζόχοιροι (*Erinaceus europaeus*), οι νυχτερίδες (*Papistellus*), ο αρουραίος (*Rattus rattus*), ο γάιδαρος (*Equus asinus*), το πρόβατο (*Ovis aries*), η κατσίκια (*Capra hircus*), οι αλεπούδες (*Vulpes vulpes*), οι χελώνες (*Testudo*), οι βάτραχοι (*Hyla arborea*), οι σαύρες (*Lacerta*), οι οχιές (*Vipera ammodytes*), το καναλόφιδο, (*Natrix tessellata*), το σπιτόφιδο (*Eliarhe situla*), η τρανόσαυρα (*Lacerta trilineata*), το σαμιαμίδι (*Hemidactylus turcicus*), ο πρασινοβάτραχος (*Rana ridibunda*), το δεντροβατράχι (*Hyla arborea*) και ο πρασινόφρυνος (*Bufo viridis*).

Από τα πτηνά αναφέρονται τα :

Πίνακας 7.2 : Τα πτηνά της περιοχής

Επιστημονική Ονομασία	Κοινό όνομα	Επιστημονική Ονομασία	Κοινό όνομα
<i>Alectoris chukar</i>	Πέρδικα	<i>Cuculos canorus</i>	Κούκος
<i>Streptopellia turtur</i>	Τρυγόνια	<i>Otus scops</i>	Γκιώνης
<i>Urupa epops</i>	Τσαλαπετεινός	<i>Coturnix coturnix</i>	Ορτύκι
<i>Passer domesticus</i>	Σπουργίτι	<i>Calerida cristata</i>	Κορυδαλός
<i>Hirundo rustica</i>	Χελιδόνι	<i>Motacilla alba</i>	Σουσουράδες
<i>Corvus corax, Corvus corone</i>	Κορακοειδή	<i>Turdus sp</i>	Τσίχλες
<i>Columba livia</i>	αγριοπερίστερο	<i>Carduelis carduelis</i>	Καρδερίνες
<i>Streptopelia decaocto</i>	Δεκοχτούρα	<i>Carduelis Chloris</i>	Φλώρος
<i>Buteo buteo</i>	Γεράκι	<i>Passer domesticus</i>	Σπουργίτης
<i>Athene noctua</i>	Κουκουβάγια	<i>Sturnus vulgaris</i>	Ψαρόνι

Η γύρω ορεινή περιοχή ιδιαίτερα στις παραφές του Κιθαιρώνα προσφέρεται για την ανάπτυξη των θηραμάτων κυρίως του λαγού, της πέρδικας, του ορτυκιού και των αποδημητικών πουλιών. Γενικά μπορεί να θεωρηθεί ότι τα θηλαστικά και ιδιαίτερα αυτά που αποτελούσαν σημαντικά θηράματα για τον τοπικό πληθυσμό στο

παρελθόν βρίσκονται σήμερα σε συνεχή μείωση ως και εξαφάνιση στην περιοχή λόγω του ανταγωνισμού που υφίστανται από τις γεωργικές καλλιέργειες, τα φυτοφάρμακα, από την υπερβόσκηση και την αποστέρηση σημαντικών ποσοτήτων χλωρίδας από τους φυσικούς βοσκοτόπους της περιοχής. Σημαντική αιτία υποβάθμισης του φυσικού περιβάλλοντος και μείωσης της πανίδας είναι η χρήση φυτοφαρμάκων και ιδιαίτερα εντομοκτόνων και ζιζανιοκτόνων στις γεωργικές καλλιέργειες της ευρύτερης περιοχής Ελευσίνας.

8. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΟ ΘΟΡΥΒΟ

8.1 ΘΟΡΥΒΟΣ ΓΕΝΙΚΑ

Θόρυβος (ηχορύπανση) είναι κάθε ανεπιθύμητος ήχος και αποτελεί μη χημική ρύπανση της ατμόσφαιρας. Διαφέρει από τους άλλους ρυπαντές γιατί εξαφανίζεται χωρίς να αφήνει κατάλοιπα, μόλις σταματήσει η αιτία που τον προκαλεί. Κάθε ήχος χαρακτηρίζεται από αντικειμενικά και υποκειμενικά μεγέθη και επομένως η επίδρασή του στον άνθρωπο και ο χαρακτηρισμός του ως θορύβου εξαρτάται από το υποκειμενικό αίσθημα που προκαλεί. Ο θόρυβος πάντα αποτελούσε ενόχληση, αλλά ουδέποτε είχε φτάσει στα σημερινά επίπεδα. Σήμερα οι πηγές θορύβου έχουν πολλαπλασιαστεί και κυρίως οφείλονται στην υπερσυγκέντρωση των αστικών κέντρων και στις βιομηχανικές διαδικασίες. Ο θόρυβος μπορεί να προκαλέσει ακουστικές βλάβες, να αυξήσει τις ψυχολογικές εντάσεις, να προκαλέσει εργατικά ατυχήματα και να επιδράσει αρνητικά στις φυσιολογικές λειτουργίες. Τέτοιες σοβαρές επιπτώσεις συμβαίνουν και στους κατοίκους των μεγάλων πόλεων και ιδιαίτερα σε αυτούς που ζουν κοντά σε συγκοινωνιακούς κόμβους. Στις περιοχές αυτές η ηχορύπανση παραμένει ο χειρότερος παράγοντας υποβάθμισης της ποιότητας ζωής και από αυτήν ακόμα την ατμοσφαιρική ρύπανση ή τα απορρίμματα. Πέρα από την κυκλοφορία των οχημάτων και τις οικοδομικές εργασίες, σοβαρές πηγές θορύβου είναι και η λειτουργία των βιομηχανικών και βιοτεχνικών μονάδων και ειδικά αυτών που είναι εγκατεστημένες σε κατοικημένες περιοχές.

Ο θόρυβος αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες υποβάθμισης του περιβάλλοντος και επομένως της ποιότητας ζωής. Το είδος των επιπτώσεων του θορύβου στην ανθρώπινη υγεία ήταν για πολλά χρόνια βασικό πεδίο έρευνας και μελέτης. Σήμερα έχει επαρκώς τεκμηριωθεί ότι οι επιπτώσεις του θορύβου στον άνθρωπο διακρίνονται σε φυσιολογικές και ψυχολογικές. Σημειώνεται ότι, σύμφωνα με την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (W.H.O.), "υγεία" δεν θεωρείται μόνο η απουσία αρρώστιας αλλά γενικότερα η φυσική και ψυχολογική ευεξία.

Τρεις περιπτώσεις που συνδέουν το θόρυβο με την υγεία είναι αναγνωρισμένες πλέον διεθνώς :

- Ο θόρυβος επιδρά δυσμενώς στο σύστημα ακοής του ανθρώπου. Υπάρχει αποδεδειγμένα ένας βιολογικός μηχανισμός σύμφωνα με τον οποίο ο θόρυβος προκαλεί ουσιαστικές δυσμενείς επιπτώσεις στην ακοή με τη μορφή παροδικής ή μόνιμης ακουστικής απώλειας.

- Ο θόρυβος επιδρά δυσμενώς στην ψυχική και σωματική υγεία, δεδομένης της συνεισφοράς του στη δημιουργία άγχους (stress).

- Ο θόρυβος έχει καθοριστική επίπτωση στους ανθρώπους που ήδη πάσχουν από κάποια αρρώστια ή μη ομαλή φυσιολογία.

Ορισμένα μέρη του πληθυσμού είναι περισσότερο ευπαθή στις ψηλότερες στάθμες θορύβου, παραδείγματος χάριν αυτοί που πάσχουν από υπέρταση ή που έχουν ψυχικά προβλήματα κλπ. Τέλος, εκτός των παραπάνω επιπτώσεων που αφορούν στην υγεία, η ενόχληση από το θόρυβο έχει επιπτώσεις στην ικανότητα απόδοσης του ατόμου και κατ' επέκταση στην Εθνική Οικονομία.

Πίνακας 8.1 : Επιτρεπόμενα όρια θορύβου

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΑ ΟΡΙΑ ΘΟΡΥΒΟΥ (ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΝΤΕΣΙΜΠΕΛ dB)	
<81	ΑΠΑΡΑΔΕΚΤΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
81	
80	ΠΟΛΥ ΘΟΡΥΒΩΔΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
79	
78	
77	ΘΟΡΥΒΩΔΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
76	
75	
74	ΣΧΕΔΟΝ ΑΝΕΚΤΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
73	
72	
71	ΚΑΛΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
70	
69	
68	ΑΝΕΤΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
>68	

8.2 ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ

Τον θόρυβο μπορούμε να τον μετρήσουμε με βάση :

Û την **ΕΝΤΑΣΗ** του με μονάδα μέτρησης το ντεσιμπέλ dB . Η κλίμακα των ντεσιμπέλ κυμαίνεται από το μείον άπειρο έως το συν άπειρο, αλλά το ανθρώπινο αυτί μπορεί να ακούσει από τα 0 dB (φυσιολογική έναρξη ανθρώπινης ακοής) έως τα 130 dB (όριο που δημιουργεί πόνο στο αυτί). Ο τρόπος με τον οποίο αντιστοιχεί η κλίμακα των ντεσιμπέλ με τους καθημερινούς θορύβους φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 8.2 : Ένταση θορύβου σε διάφορους ήχους

ΜΕΡΙΚΟΙ ΚΟΙΝΟΙ ΗΧΟΙ	ΗΧΗΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΣΕ DB	ΕΝΤΑΣΗ ΤΟΥ ΗΧΟΥ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΑΥΤΙ
Ο πιο ασθενής ήχος που μπορεί να ακουστεί	0	1
Θρόισμα φύλλων	20	100
Έσυχο σπίτι	40	10000
Θορυβώδες κατάστημα	60	1000000
Κινητήρας αυτοκινήτου μεγάλης ισχύος	80	100000000
Κεραυνός κοντά	100	10000000000
Επώδυνος ήχος	120	1000000000000

Παρατηρείστε ότι λόγω της λογαριθμικής φύσης του ντεσιμπέλ αύξηση 20 ντεσιμπέλ σημαίνει 100 φορές μεγαλύτερη ένταση του ήχου.

Û τη **ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ** με μονάδα μέτρησης το Hertz Hz . Η συχνότητα αναφέρεται στον αριθμό των ταλαντώσεων των ηχητικών κυμάτων ανά δευτερόλεπτο στον αέρα. Συνήθως η ακουστική συχνότητα είναι από 20 έως 20000 Hertz για ένα υγιές άτομο. Το ανθρώπινο αυτί όμως έχει διαφορετική ευαισθησία του ήχου σε διαφορετικές συχνότητες. Συνήθως είναι πιο ευαίσθητο σε συχνότητα 1000 Hz - 5000 Hz. Οι ήχοι των υψηλών συχνοτήτων είναι οι περισσότερο επικίνδυνοι για την πρόκληση βαρηκοΐας σε σχέση πάντα με την ένταση και την διάρκεια της έκθεσης.

Û τη ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΚΘΕΣΗΣ.

Πίνακας 8.3 : Διάρκεια έκθεσης σε ώρες

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ	ΕΝΤΑΣΗ ΘΟΡΥΒΟΥ (dB)	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΚΘΕΣΗΣ ΣΕ ΩΡΕΣ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΙΜΗ - ΣΤΙΓΜΙΑΙΑ dB
Εξωτερικοί χώροι	Σοβαρή ενόχληση ημέρα και νύχτα	55	16	
Εξωτερικοί χώροι	Μικρή ενόχληση ημέρα και νύχτα	50	16	
Κατοικίες - Εσωτερικοί χώροι	Κατανόηση ομιλίας, μικρή ενόχληση	35	16	45
Δωμάτια ύπνου	Διαταραχή ύπνου	45	8	60
Σχολικές αίθουσες	Ενόχληση στην κατανόηση ομιλίας	35	Διάρκεια μαθήματος	
Δωμάτια ύπνου για προσχολική ηλικία	Διαταραχή ύπνου	30	Διάρκεια ύπνου	45
Σχολικές αυλές	Ενόχληση	55	Διάρκεια ημέρας	
Νοσοκομεία - Θάλαμοι	Διαταραχή ύπνου	30	8	40
Νοσοκομεία - Ιατρεία		30	16	
Βιομηχανία, εμπορικές επιχειρήσεις, μαγαζιά, συγκοινωνίες	Επίδραση στην ακοή	70	24	110
Τελετές, φεστιβάλ, συναυλίες		100	4	110
Συγκεντρώσεις σε κλειστό χώρο		85	1	110
Μουσική και άλλοι ήχοι από ακουστικά και ηχεία		85	1	110
Σειρήνες από Αστυνομία, Πυροσβεστική κλπ.				110

8.3 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΕΥΣΙΝΑ

Οι κυριότερες πηγές θορύβου είναι η παρουσία των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, της Εθνικής Οδού και του Σιδηροδρομικού Δικτύου. Ειδικότερα στην περίπτωση του Κυκλοφοριακού Θορύβου, οι κυριότερες πηγές είναι:

- εξάτμιση
- μετάδοσης κίνησης
- αλληλεπίδραση τροχών – οδοστρώματος
- φρένα
- άλλες πηγές όπως κλάξον, χτύπημα πόρτας, θόρυβος από το σώμα του αυτοκινήτου ή την ανάρτηση, από τον φόρτο του κλπ., που ελέγχονται από τον οδηγό.

Ο σιδηρόδρομος προξενεί θόρυβο λόγω της ίδιας της κίνησης των τρένων, της αλληλεπίδρασης τροχών – σιδηροτροχιάς κλπ.

Όσον αφορά το βιομηχανικό θόρυβο, αυτός παράγεται από διάφορες διαδικασίες και δραστηριότητες των εργοστασίων ανάλογα με τον τύπο τους. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι, βάσει του ΠΔ 1180/81, στο όριο του φράκτη των βιομηχανιών τα επίπεδα θορύβου πρέπει να είναι στα 70 dBA.

8.4 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΤΗ ΧΛΩΡΙΔΑ ΚΑΙ ΠΑΝΙΔΑ ΤΗΣ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ

Αρνητικές επιδράσεις όμως υφίσταται και η πανίδα του οικοσυστήματος. Η αστική ηχορύπανση αλλάζει τη συμπεριφορά των πουλιών της πόλης. Οι επιστήμονες ανακάλυψαν ότι κάποια είδη αναγκάζονται να προσαρμοστούν στο θόρυβο που πνίγει το τραγούδι τους αλλάζοντας την ώρα που κελαηδούν ή τη συχνότητα της φωνής τους. Ο θόρυβος στις πόλεις ευθύνεται για τη μείωση στη βιοποικιλότητα των πουλιών που συναντούμε στο αστικό περιβάλλον ή δίπλα σε μεγάλους δρόμους. Η ηχορύπανση πιθανώς προκαλεί γενετικές μεταβολές σε διάφορα είδη, καθώς τα τραγούδια τους παίζουν σημαντικό ρόλο στην επιβίωση και την αναπαραγωγή.

Σημαντική αποδεικνύεται και η επιρροή της ηχορύπανσης στο θαλάσσιο κόσμο. Χιλιάδες ψάρια τραγουδούν στα βάθη της θάλασσας, βγάζοντας χαρακτηριστικούς ήχους με τους οποίους επικοινωνούν με τους υπόλοιπους εκπροσώπους του είδους τους ή καλούν το ταίρι τους για ζευγάρωμα. Σύμφωνα με επιστημονικές έρευνες, μόλις τα 1.200 από τα 30.000 γνωστά είδη παράγουν ήχους.

8.5 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΘΟΡΥΒΟΥ

Στα πλαίσια της αναβάθμισης του ακουστικού περιβάλλοντος οι ενέργειες που πρέπει να πραγματοποιούνται πρέπει να ακολουθούν το κλασσικό μοντέλο ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΛΗΨΗΣ:

Αναλυτικά η ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΛΗΨΗ περιλαμβάνει :

ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ

- ✓ Μέτρα τροποποίησης της ίδιας της παραγωγικής διαδικασίας.
- ✓ Μέτρα για την βελτίωση του σχεδιασμού των μηχανών και των κατασκευαστικών τους χαρακτηριστικών για τη μείωση του εκπεμπόμενου θορύβου (π.χ. αερόσφουρα με σιγαστήρα).
- ✓ Μέτρα βελτίωση του σχεδιασμού συνολικά της παραγωγικής διαδικασίας σε κάθε συγκεκριμένο χώρο, ώστε να εξασφαλίζεται η ελαχιστοποίηση της ηχορύπανσης.

ΣΤΗ ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ

- ✓ Την κατασκευή καμπίνων χειρισμού - όταν είναι τεχνικά δυνατό - ηχομονωμένων, για την προστασία του εργαζομένου χειριστή.
- ✓ Μέτρα που εξασφαλίζουν - όπου είναι τεχνικά δυνατό – πλήρη ηχομόνωση της πηγής του θορύβου.
- ✓ Μέτρα που στοχεύουν στην αύξηση της απόστασης ανάμεσα στη πηγή του θορύβου και τον εργαζόμενο δέκτη.
- ✓ Μέτρα εφαρμογής κατάλληλων ηχοαπορροφητικών υλικών στα τοιχώματα, τις οροφές και τα δάπεδα των χώρων, με αυξημένο θόρυβο.

ΣΤΟ ΔΕΚΤΗ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ

Δηλαδή τον εργαζόμενο, που είναι εκτεθειμένος στο θόρυβο:

- ✓ Με τη χορήγηση ατομικών μέσων προστασίας όπως κατάλληλες για κάθε περίπτωση ΩΤΟΑΣΠΙΔΕΣ (έσχατο μέτρο).
- ✓ Την κυκλική εναλλαγή των εργαζομένων στις θέσεις εργασίας που είναι περισσότερο επιβαρημένες από τον θόρυβο.
- ✓ Τη θέσπιση διακοπών - διαλειμμάτων ανάπαυσης - σε ήσυχους χώρους κατά την εργασία.

Έκτος της Τεχνικής Πρόληψης πρέπει να γίνονται ενέργειες και στο επίπεδο του ανθρώπου (Ιατρική Πρόληψη).

ΙΑΤΡΙΚΗ ΠΡΟΛΗΨΗ

Αυτή περιλαμβάνει :

✓ Την ενημέρωση - από τον Γιατρό Εργασίας -των εργαζομένων που εκτίθενται σε ψηλά επίπεδα θορύβου - άνω των 85 dB(A) - για τους κινδύνους που διατρέχει, η ακοή τους και η υγεία τους γενικότερα.

✓ Την προληπτική ιατρική εξέταση του εργαζομένου πριν την οριστική τοποθέτηση του, σε θέση εργασίας που συνεπάγεται, έκθεση σε ισχυρό θόρυβο, μετά από χαρτογράφηση του χώρου και ακριβή προσδιορισμό της ηχοέκθεσης με τις απαραίτητες για τον σκοπό αυτό μετρήσεις. Αυτή η ιατρική εξέταση περιλαμβάνει: Λήψη Ιστορικού - Πλήρη κλινική εξέταση και ωτοσκόπηση – Ακουομετρικό έλεγχο , με τονικό ακουόγραμμα στον εργαζόμενο.

✓ Τον υπολογισμό της δόσης του θορύβου που δέχεται ο συγκεκριμένος εργαζόμενος, στη συγκεκριμένη θέση εργασίας προκειμένου να διαπιστωθεί, τυχόν υπέρβαση των θεσπισμένων - κάθε φορά – οριακών τιμών έκθεσης στο θόρυβο.

✓ Την υποβολή των εργαζομένων σε περιοδικό έλεγχο, με την διενέργεια επανειλημμένων ακουογραμμάτων. Η συχνότητα αυτών των εξετάσεων μπορεί να είναι κάθε 12 μήνες ή 5 χρόνια εφόσον η ημερήσια ατομική ηχοέκθεση του εργαζομένου είναι μικρότερη από 90 dB(A).

✓ Την τήρηση σχετικών αρχείων από τον Γιατρό εργασίας για την διαχρονική εκτίμηση των αποτελεσμάτων.

✓ Την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και την γνωστοποίηση τους στους ενδιαφερόμενους εργαζομένους κατατάσσοντας τους με βάση τα αποτελέσματα σ' ένα από τα παρακάτω στάδια της επαγγελματικής νευροαισθητικής βαρηκοΐας.

ΣΤΑΔΙΟ 0 απώλεια μικρότερη των 20 dB.

ΣΤΑΔΙΟ 1 απώλεια από 20 - 40 dB. 7

ΣΤΑΔΙΟ 2 απώλεια από 40 - 60 dB.

ΣΤΑΔΙΟ 3 απώλεια ίση ή μεγαλύτερη από 60dB .

9. ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΑ ΕΡΓΑ ΓΙΑ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

9.1 ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΓΕΝΙΚΑ

Ένας από τους παράγοντες που επιβαρύνουν σημαντικά το περιβάλλον είναι η αύξηση της ποσότητας των απορριμμάτων και η ανεξέλεγκτη αποβολή τους σε αυτό. Τα απορρίμματα που εγκαταλείπονται στο περιβάλλον είναι κυρίως συσκευασίες από διάφορα προϊόντα, συνήθως κατασκευασμένα από πλαστικό, από χαρτί και από αλουμίνιο. Το αποτέλεσμα είναι:

- Η ρύπανση των επιφανειακών και υπόγειων νερών.
 - Η ρύπανση του εδάφους.
 - Η ρύπανση του αέρα.
 - Ο κίνδυνος που προκαλείται για την επιβίωση πολλών ζώων και φυτών.
 - Η υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος.
- ∅ Από τα σημαντικότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι σύγχρονες πόλεις είναι η διαχείριση των παραγόμενων Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (ΑΣΑ)
- ∅ Στην Ελλάδα παράγονται ημερησίως περίπου 15.000 τόνοι απορριμμάτων, δηλαδή σχεδόν 5,5 εκατομμύρια τόνοι ετησίως και η λύση για τη διαχείρισή τους δεν έχει βρεθεί ακόμη.
- ∅ Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι δεν ακολουθείται η διεθνώς αποδεκτή ιεράρχηση διαχείρισης των ΑΣΑ.

πόσα χρόνια χρειάζονται για να διαλυθούν στη θάλασσα;

	γυάλινο μπουκάλι 1.000.000 χρόνια		πετονιά 600 χρόνια		πλαστικό μπουκάλι 450 χρόνια
	κουτί αλουμινίου 80-200 χρόνια		λαστικήν σόλα 50-80 χρόνια		πλαστικό ποτήρι 50 χρόνια
	κουτί κονσέρβας 50 χρόνια		νάυλον ύφασμα 30-40 χρόνια		πλαστική σακούλα 10-20 χρόνια
	φίλτρο τσιγάρου 1-5 χρόνια		μάλλινο ρούχο 1-5 χρόνια		κόντρα πλακέ 1-3 χρόνια
	χάρτινη συσκευασία γάλακτος 3 μήνες		πυρήνας μήλου 2 μήνες		εφημερίδα 6 εβδομάδες
	φλούδα πορτοκαλιού 2-5 εβδομάδες		χαρτοπετσέτα 2-4 εβδομάδες		
	•HELMERA• ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΩΣΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΘΑΛΑΣΣΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	Όχι σκουπίδια	σε θάλασσες & ακτές		

Εικόνα 9.1 : Χρόνος αποσύνθεσης διαφόρων υλικών

9.1.1 Ορισμός της Ανακύκλωσης

Ανακύκλωση απορριμμάτων είναι η διαδικασία με την οποία επαναχρησιμοποιείται εν μέρει ή ολικά οτιδήποτε αποτελεί έμμεσα ή άμεσα αποτέλεσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας και το οποίο στην μορφή που είναι δεν αποτελεί πλέον αγαθό για τον άνθρωπο. Στην διαδικασία αυτή συνήθως τα απορρίμματα μετατρέπονται σε πρώτες ύλες από τις οποίες παράγονται νέα αγαθά.

Σημασία της ανακύκλωσης

- ♻️ Μειώνονται τα απορρίμματα και τα προβλήματα διαχείρισής τους.
- ♻️ Εξοικονομούνται ενέργεια και φυσικοί πόροι, που λαμβάνονται συνεχώς από τη φύση.
- ♻️ Μειώνεται η ρύπανση της ατμόσφαιρας, του εδάφους και των υπόγειων υδάτων (ελαφρύνεται, έτσι, η επιβάρυνση του περιβάλλοντος).
- ♻️ Εξοικονομείται η ενέργεια που απαιτείται για την κατασκευή όλων των προαναφερθέντων αντικειμένων.
- ♻️ Επιτυγχάνεται μακροπρόθεσμη πτώση (ή μη αύξηση) των τιμών των προϊόντων, καθώς δεν απαιτείται εκ νέου παραγωγή πρώτης ύλης.
- ♻️ Σώζεται η υγεία όλων των κατοίκων του πλανήτη και διασφαλίζεται το καλύτερο μέλλον των παιδιών.
- ♻️ Δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας σε τομείς θετικών ενεργειών για την διάσωση του πλανήτη.
- ♻️ Δημιουργείται ευχάριστη αίσθηση και ικανοποίηση για την συμμετοχή στην βελτίωση του περιβάλλοντος και των συνθηκών ζωής.

9.1.2 Ανακύκλωση στην Ελευσίνα

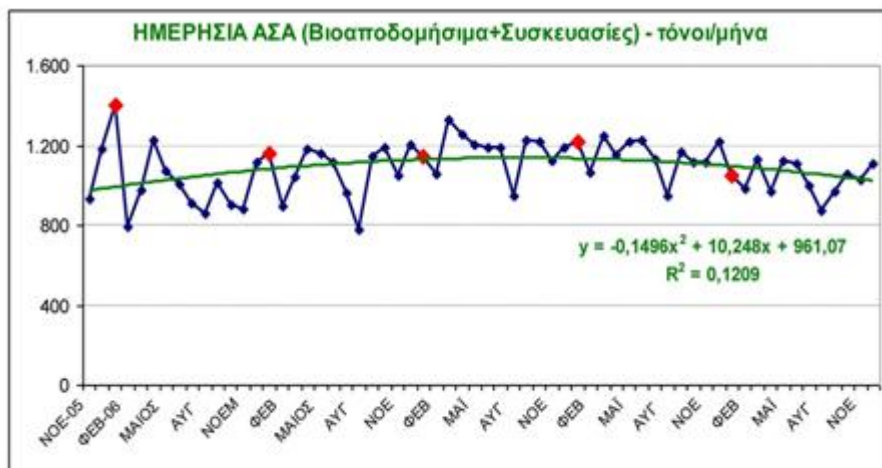
Μαθήματα καλής διαχείρισης των απορριμμάτων παραδίδει τα τελευταία χρόνια η Ελευσίνα. Σε λιγότερο από μία δεκαετία, με απλές πρωτοβουλίες και σταθερά βήματα, η πόλη αυτή των 50.000 κατοίκων με τη σημαντική βιομηχανική επιβάρυνση έχει κατορθώσει να πετύχει εντυπωσιακές επιδόσεις στην ανακύκλωση και την αξιοποίηση των αστικών στερεών αποβλήτων (ΑΣΑ). Όλα ξεκίνησαν το 2004, όταν ο Δήμος Ελευσίνας ενέκρινε σύγχρονο κανονισμό καθαριότητας και προχώρησε σταδιακά σε συμβάσεις με όλα τα συστήματα ανακύκλωσης. Ταυτόχρονα, επένδυσε σε εξοπλισμό ενώ άρχισε και την ενημέρωση των πολιτών, την οποία επαναλαμβάνει κάθε χρόνο. Το αποτέλεσμα ήταν από 19% το 2006, το ποσοστό ανακύκλωσης να φτάσει συνολικά το 33% των ΑΣΑ το 2009. Ο Δήμος Ελευσίνας συνέχισε την οργάνωση της διαλογής στην πηγή και διαχειρίστηκε με πρότυπο και σύννομο τρόπο το σύνολο των αστικών στερεών αποβλήτων, τα οποία περιλαμβάνουν τα ακόλουθα ρεύματα:

§ Βιοαποδομήσιμα: συλλέγονται στους πράσινους κάδους και μέσω μεταφόρτωσης οδεύουν στον ΧΥΤΑ. Τμήμα των βιοαποδομησίμων

λιπασματοποιούνται με τη συσκευή eco-rod μαζί με πράσινα απόβλητα είτε με οικιακή λιπασματοποίηση.

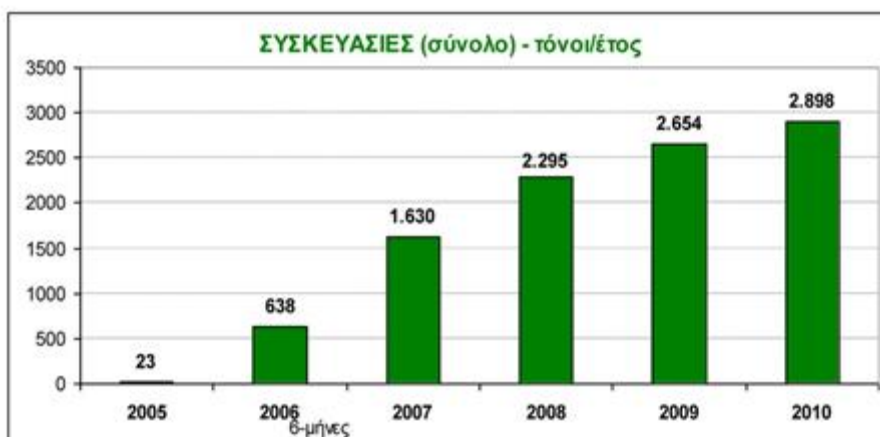
- § Συσκευασίες: συλλέγονται σε μπλε κάδους και οδεύουν προς ανακύκλωση στο ΚΔΑΥ Ελευσίνας
- § Ογκώδη οικιακά: συλλέγονται σε μεταλλικά skippers των 7 κμ και αφού τεμαχιστούν στο δημοτικό ΚΔΑΥ για να μειωθεί ο όγκος τους οδεύουν στο ΧΥΤΑ
- § Μπάζα (ΑΕΚΚ - απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών, κατεδαφίσεων): συλλέγονται προαιρετικά για να μην αποτίθενται αυθαίρετα και οδεύουν προς αναπλάσεις (ΧΥΤΑ).
- § Ειδικά ανακυκλώσιμα απόβλητα. (απόβλητα λιπαντικών ελαίων, ηλεκτρικά-ηλεκτρονικά, ελαστικά κλπ): παραδίδονται στα εγκεκριμένα συστήματα ανακύκλωσης.

Ο Δήμος Ελευσίνας προωθεί την ανακύκλωση και λιπασματοποίηση, έχει συμβληθεί με όλα τα συστήματα ανακύκλωσης, ενώ προσέφερε έκταση για τη δημιουργία σύγχρονου ΚΔΑΥ συσκευασιών που εξυπηρετεί Δήμους της Δυτικής Αττικής και Δυτικής Αθήνας. Τις επιδόσεις της και τους στόχους, κλήθηκε να παρουσιάσει ο Δήμος Ελευσίνας σε διεθνές συνέδριο της Διεθνούς Ένωσης Στερεών Αποβλήτων (ISWA) που πραγματοποιήθηκε στις 15 & 16 Απριλίου 2010 στην Περούτζια της Ιταλίας. Από την Ελλάδα μοναδική προσκεκλημένη πόλη ήταν η Ελευσίνα, η οποία κλήθηκε να παρουσιάσει τις επιδόσεις της στην ανακύκλωση και τη λιπασματοποίηση.



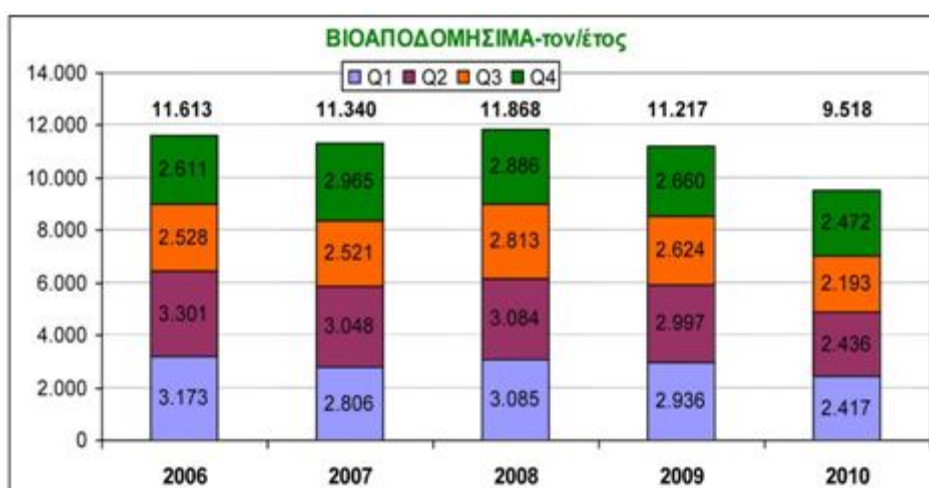
Διάγραμμα 9.1: Τα ημερήσια ρεύματα αποβλήτων

Παρουσίασαν αύξηση την περίοδο 2005-09, λόγω αύξησης του πληθυσμού και της κατανάλωσης, ενώ κατά το 2010 παρουσίασαν μείωση κατά 10 %.



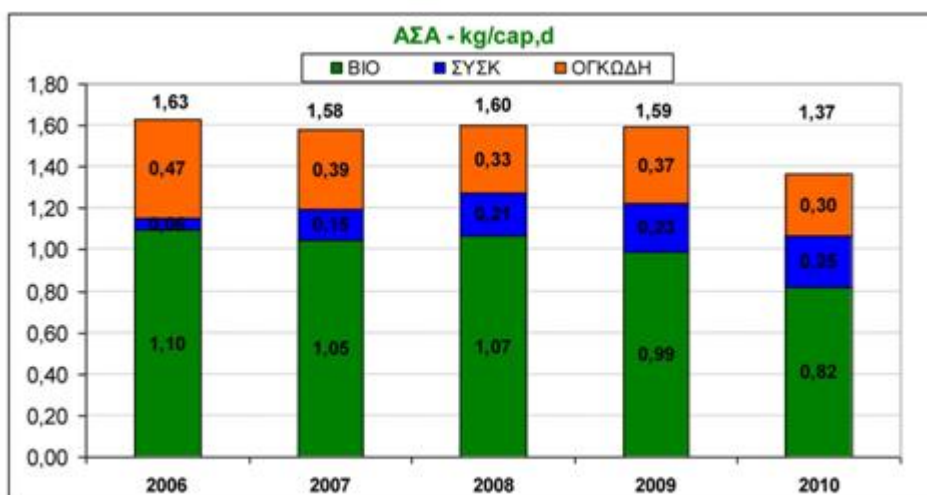
Διάγραμμα 9.2 : Ανακύκλωση συσκευασιών

Η ανακύκλωση συσκευασιών το έτος 2010 έφτασε τους 2898 τόνους και παρουσίασε αύξηση 9 % σε σχέση με το 2009. Επίσης το ποσοστό ανακύκλωσης των συσκευασιών ανήλθε σε 23% των ημερήσιων ρευμάτων ΑΣΑ, έναντι 19% το 2009.

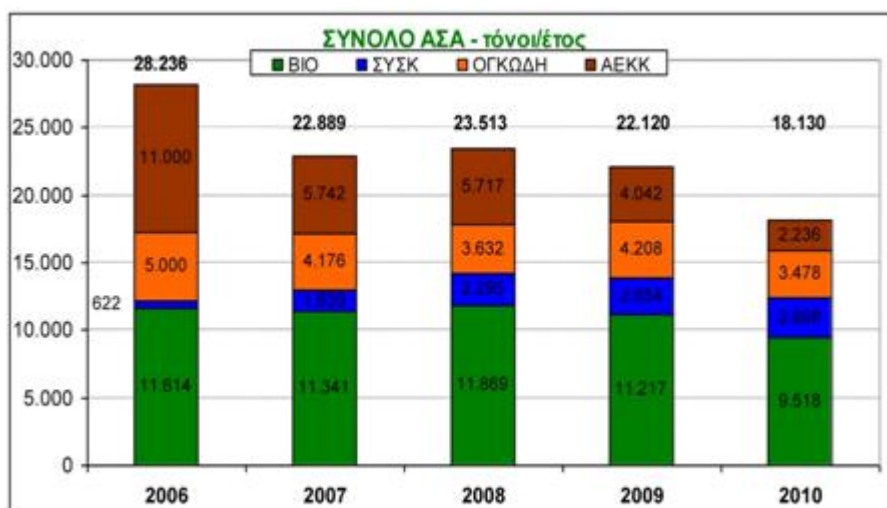


Διάγραμμα 9.3 : Εξέλιξη των ποσοτήτων των βιοαποδομήσιμων

Τα βιοαποδομήσιμα κατά το 2010 παρουσίασαν μείωση κατά 15% . Η εντυπωσιακή μείωση οφείλεται εν μέρει στην βελτίωση της ανακύκλωσης και εν μέρει στην οικονομική κρίση.



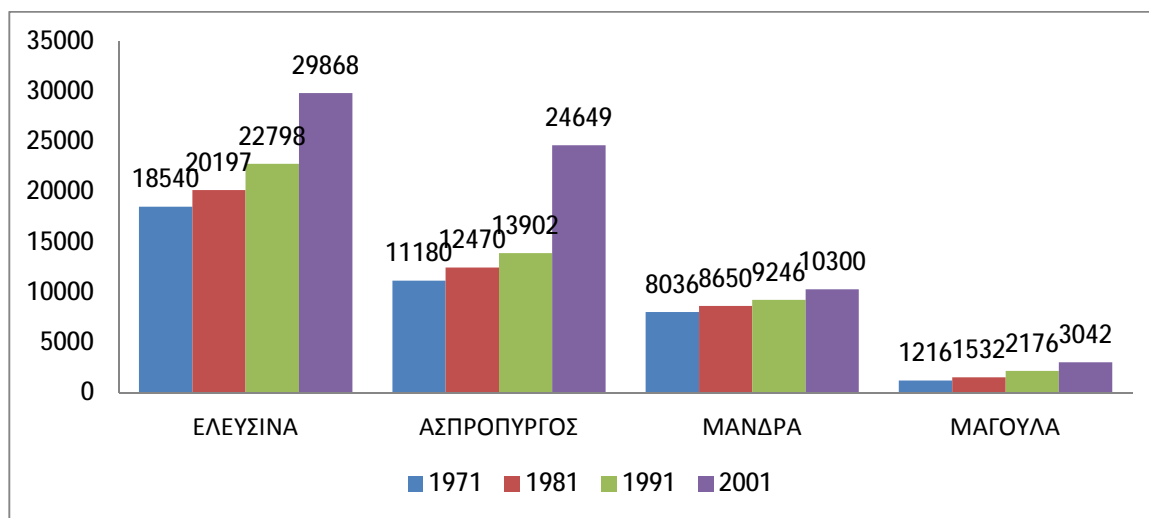
Διάγραμμα 9.4 : Παραγωγή αποβλήτων κατά άτομο



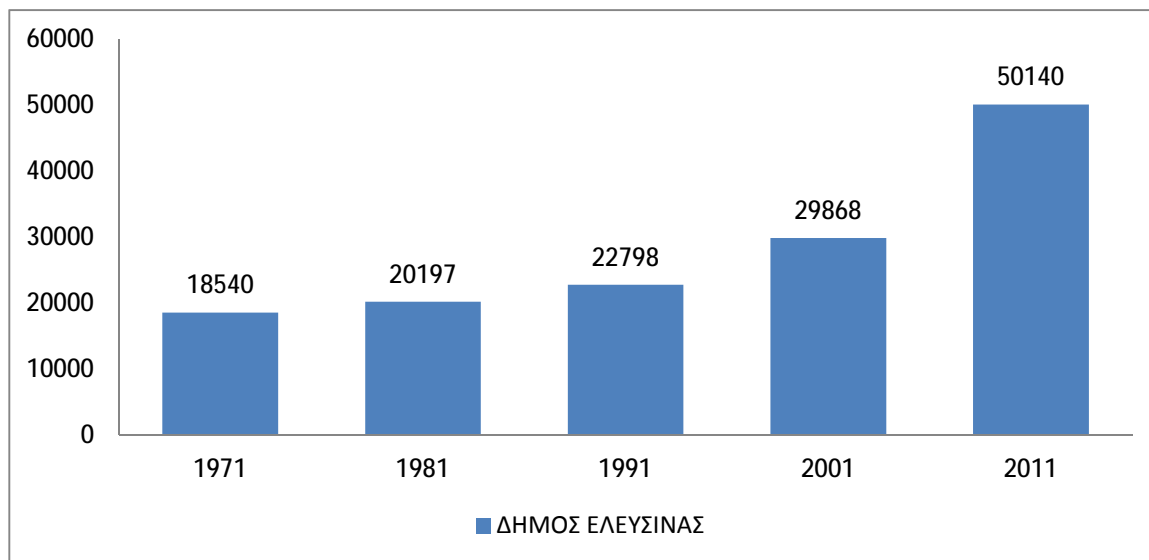
Διάγραμμα 9.5 : Σύνολο αστικών στερεών απορριμμάτων

9.1.3 Δημογραφικά στοιχεία Ελευσίνας

Η αύξηση της βιομηχανικής δραστηριότητας της Ελευσίνας είχε ως αποτέλεσμα και τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Αυτό υποχρέωσε πολλούς εργαζόμενους να προσανατολιστούν και να εγκατασταθούν στις κοντινότερες πόλεις, που τους εξυπηρετούσαν για τη δουλειά τους. Αποτέλεσμα ήταν να παρατηρηθεί μεγάλη πληθυσμιακή ανάπτυξη στην ευρύτερη περιοχή.



Διάγραμμα 9.6 : Απογραφές πληθυσμού Θριάσιου Πεδίου



Διάγραμμα 9.7 : Απογραφές πληθυσμού Δήμου Ελευσίνας

9.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ

Η αύξηση του πληθυσμού είχε ως αποτέλεσμα την επιδείνωση της περιβαλλοντικής κατάστασης της περιοχής. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος επιτακτική ανάγκη θεωρήθηκε η κατασκευή βιολογικού καθαρισμού στην περιοχή.

9.2.1 Ορισμός Βιολογικού Καθαρισμού

Ο Βιολογικός καθαρισμός είναι στάδιο της διαδικασίας καθαρισμού λυμάτων (αστικών και βιομηχανικών) κατά το οποίο οι εύκολα αποικοδομήσιμες οργανικές ενώσεις που περιέχονται στα λύματα διασπώνται και αδρανοποιούνται μέσω μικροοργανισμών που τρέφονται από αυτές. Αποτελεί τη δευτεροβάθμια επεξεργασία λυμάτων, καθώς έπεται συνήθως της πρωτοβάθμιας μηχανικής επεξεργασίας και ακολουθείται, όταν αυτό είναι απαραίτητο, από τριτοβάθμια φυσικοχημική επεξεργασία.

Η βιολογική διεργασία πραγματοποιείται μέσα σε μία δεξαμενή, το βιοαντιδραστήρα, όπου διοχετεύονται τα απόβλητα, αφού σε προηγούμενη βαθμίδα έχει γίνει κατακράτηση των στερεών υλών που περιέχονται σε αυτά. Μέσα στο βιοαντιδραστήρα υπάρχει μεγάλος αριθμός ετεροτροφικών μικροοργανισμών, που αποτελούν τη βιολογική ιλύ (λάσπη), ενώ παράλληλα, μέσω ενός συστήματος αερισμού, διοχετεύεται στη μάζα των αποβλήτων αέρας, που είναι απαραίτητος για τη διεργασία, και γίνεται συνεχής ανάδευση του νερού και της βιολογικής μάζας. Συχνά, αντί για αέρας διοχετεύεται στα απόβλητα καθαρό οξυγόνο, που αυξάνει την απόδοση του βιοαντιδραστήρα, δηλαδή την ικανότητα επεξεργασίας αποβλήτων ανά μονάδα όγκου του. Οι μικροοργανισμοί διασπών τους οργανικούς ρύπους και τρέφονται από αυτούς, ενώ ταυτόχρονα πολλαπλασιάζονται. Όταν πλέον οι μικροοργανισμοί καταναλώσουν όλη την ποσότητα των οργανικών ουσιών που έχουν την ικανότητα να διασπάσουν και ολοκληρωθεί η βιολογική διεργασία, αρχίζουν να καταναλώνουν το δικό τους οργανικό υλικό, οπότε μειώνεται η συνολική τους μάζα. Τότε τα απόβλητα διοχετεύονται σε μία δεξαμενή καθίζησης, όπου οι εναπομείναντες ζώντες μικροοργανισμοί διαχωρίζονται και επαναδιοχετεύονται στο βιοαντιδραστήρα, ενώ το καθαρισμένο νερό μπορεί να μεταβιβαστεί σε υδάτινους αποδέκτες στο περιβάλλον ή να περάσει από τρίτη βαθμίδα επεξεργασίας. Μετά το διαχωρισμό των μικροοργανισμών, στη δεξαμενή καθίζησης παραμένει ένα υπόλειμμα (ιλύς) από στερεά υλικά, οργανικές ουσίες που δεν αποικοδομήθηκαν, νεκρούς μικροοργανισμούς κ.λπ. Η ιλύς αυτή πρέπει να αδρανοποιηθεί πριν απορριφθεί στο περιβάλλον, πρέπει επομένως να υποστεί επεξεργασία-συμπύκνωση (πάχυνση), αερόβια ή αναερόβια ζύμωση για τη διάσπαση των μακρομοριακών οργανικών ενώσεων, αφυδάτωση και τελικά απόθεση στο περιβάλλον ή καύση. Πρόσφατα, άρχισαν να εφαρμόζονται δύο μέθοδοι θερμικής επεξεργασίας της ιλύος, η θέρμανση υπό πίεση και η υγρή οξειδωση.

Πρόκειται για ένα έργο τεχνολογικά πρωτοπόρο που θα επαναφέρει στη φυσική κατάσταση το θαλάσσιο οικοσύστημα του κόλπου της Ελευσίνας και θα βελτιώσει την ποιότητα ζωής των κατοίκων της περιοχής, όπως επίσης και θα λύσει οριστικά το πρόβλημα της αποχέτευσης.

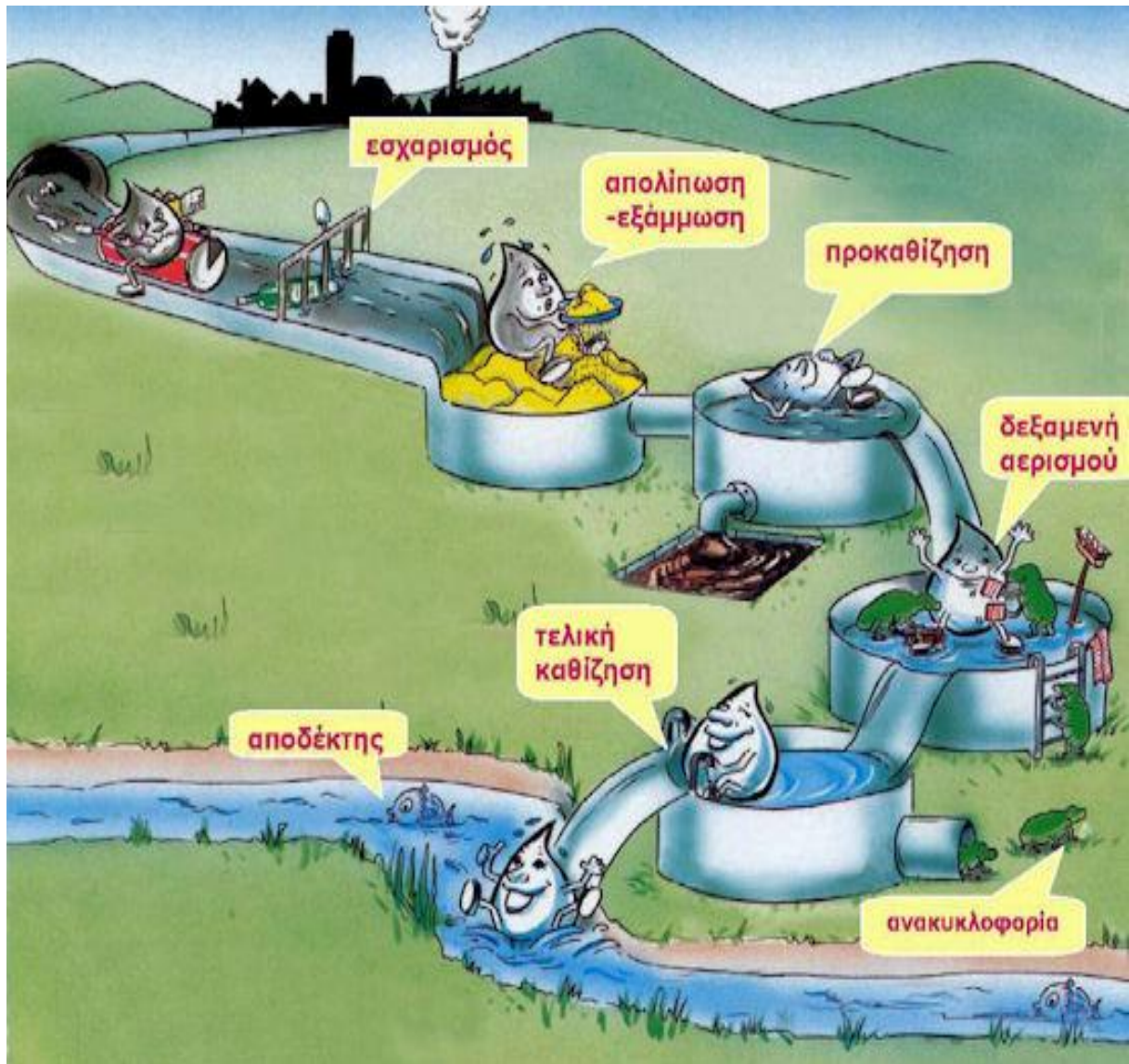


Εικόνα 9.2: Κτίριο Βιολογικού καθαρισμού Θριάσιου Πεδίου



Εικόνα 9.3 : Μακέτα Βιολογικού Καθαρισμού Θριάσιου Πεδίου

Τα αστικά και βιομηχανικά λύματα της ευρύτερης περιοχής θα επεξεργάζονται στις εγκαταστάσεις του κέντρου και εν συνεχεία θα διοχετεύονται καθαρά πλέον στη θάλασσα, αποτρέποντας έτσι τη ρύπανση του υδροφόρου ορίζοντα καθώς και του κόλπου της Ελευσίνας.



Εικόνα 9.4 : Βιολογικός καθαρισμός

9.3 ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ LIFE

Από την 1^η Οκτωβρίου 2005 ξεκίνησε επίσημα υλοποίηση του τριετούς έργου «Συνεργατική Περιβαλλοντική Αναγέννηση σε Πόλεις- Λιμάνια : Ο Κόλπος της Ελευσίνας το 2020 » που συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα LIFE- Περιβάλλον. Στο εταιρικό σχήμα που υλοποίησε το έργο , δικαιούχος ήταν ο Οργανισμός Λιμένα Ελευσίνας και συμμετείχαν το Δίκτυο ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ SOS, οι Δήμοι Ελευσίνας και Ασπροπύργου η Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Δυτικής Αττικής , το Εργαστήριο Αστικού Περιβάλλοντος του Τμήματος Αρχιτεκτόνων ΕΜΠ , καθώς και δύο φορείς από τη Βαλένθια της Ισπανίας , η Λιμενική Αρχή και το Ίδρυμα Μελετών και Συνεργασίας.

Στα πλαίσια του προγράμματος πραγματοποιήθηκε βελτίωση της περιβαλλοντικής διαχείρισης του λιμανιού της Ελευσίνας και ελάττωση των κινδύνων ρύπανσης από μεταφορά επικίνδυνων φορτίων και πρόκλησης ατυχημάτων.

Ο Κόλπος της Ελευσίνας το 2020

Συνεργατική Περιβαλλοντική Αναγέννηση σε Πόλεις - Λιμάνια



Ευρωπαϊκό πρόγραμμα LIFE - Περιβάλλον

(LIFE05 ENV/GR/000242)

Εικόνα 9.5 : Ο κόλπος της Ελευσίνας 2020

- Λειτουργήσε τμήμα περιβάλλοντος στον Οργανισμό Λιμένος Ελευσίνας
- Προωθήθηκε Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και Ελέγχου του λιμανιού
- Εγκαταστάθηκε πιλοτικό Σύστημα Αυτόματης Αναγνώρισης και Παρακολούθησης επικίνδυνων φορτίων (A.I.S. και G.I.S.) σε αριθμό πλοίων και φορηγών.

Επιπλέον βελτιώθηκε η ποιότητα ζωής των κατοίκων με έργα αστικής ανάπλασης και σύνδεσης του αστικού και αρχαιολογικού χώρου με το θαλάσσιο μέτωπο. Στα πλαίσια της βελτίωσης πραγματοποιήθηκαν οι παρακάτω διαδικασίες:

- Δημιουργία πεζόδρομων
- Κυκλοφοριακές ρυθμίσεις
- Δενδροφυτεύσεις
- Τοποθέτηση λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας
- Λειτουργία πολιτιστικού – περιβαλλοντικού κέντρου ενημέρωσης

Τα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΚΠΕ) αποτελούν θεσμούς του Υπουργείου Παιδείας Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων οι οποίοι δρουν, μεταξύ άλλων, υποστηρικτικά προς τα προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης που υλοποιούνται στα σχολεία, ενημερώνοντας και ευαισθητοποιώντας τους μαθητές και τις μαθήτριες σε θέματα περιβάλλοντος. Η μετεξέλιξή τους δε σε Κέντρα Εκπαίδευσης για την Αειφόρα και τη Δια Βίου Μάθηση διευρύνουν το έργο τους

συμπεριλαμβάνοντας την εκπαίδευση
κοινωνικών ομάδων.

ευρύτερων - πλην των μαθητικών-



Εικόνα 9.6: Εξωραϊσμός παραλίας Ελευσίνας

9.4 ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΩΝ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ

Στον σύγχρονο κόσμο κανείς δεν μπορεί να αγνοήσει την επίδραση που η ανάπτυξη και η τεχνολογική πρόοδος έχουν στο περιβάλλον. Κάθε βιομηχανία, κάθε δραστηριότητα, κάθε άνθρωπος, προκαλούν επιπτώσεις μέσω της ενέργειας που χρησιμοποιούν, των υλικών που καταναλίσκουν και των αποβλήτων που παράγουν. Η συνειδητοποίηση αυτών των επιπτώσεων έχει γίνει εντονότερη τα τελευταία χρόνια στο ευρύ κοινό και στις επιχειρήσεις. Σε δημοσκοπήσεις που γίνονται κατά καιρούς, μεγάλο ποσοστό των επιχειρήσεων στην Ε.Ε. – πάνω από το 50 % - δηλώνουν ότι έχουν περιβαλλοντική πολιτική και αυτός ο αριθμός είναι ακόμη πιο μεγάλος στη βιομηχανία. Αρκετές από αυτές τις επιχειρήσεις δηλώνουν ότι η ύπαρξη αποτελεσματικής οικολογικής διαχείρισης αποφέρει συγκεκριμένα οφέλη και ειδικότερα μπορεί να τους προσφέρει συγκριτικά πλεονεκτήματα στον ανταγωνισμό με άλλες επιχειρήσεις. Το εκλαμβάνουν δηλαδή σαν ευκαιρία περισσότερο παρά σαν καθήκον.

Παρά το δυσμενές εγχώριο και διεθνές περιβάλλον, ο Όμιλος ολοκλήρωσε στη διάρκεια της πενταετίας 2008 - 2012 ένα επενδυτικό πρόγραμμα συνολικού ύψους 3 δισ. ευρώ περίπου.

Σημείο αναφοράς στο πλαίσιο αυτού του προγράμματος ήταν οι επενδύσεις για τον εκσυγχρονισμό και την αναβάθμιση των διυλιστηρίων του Ομίλου στην Ελευσίνα και τη Θεσσαλονίκη, των οποίων το κόστος ανήλθε συνολικά σε 1,5 δισ. ευρώ. Σκοπός των έργων ήταν η παραγωγή εξευγενισμένων, υψηλής ποιότητας και αξίας προϊόντων, τα οποία πληρούν τις πλέον σύγχρονες ευρωπαϊκές και διεθνείς προδιαγραφές. Η επένδυση στο διυλιστήριο της Θεσσαλονίκης ολοκληρώθηκε εντός του 2011 σύμφωνα με τον προγραμματισμό και έχει τεθεί ήδη σε λειτουργία. Το εκσυγχρονισμένο διυλιστήριο της Ελευσίνας ολοκληρώνεται εντός του Ιουλίου 2012 και είναι έτοιμο να ξεκινήσει την εμπορική του λειτουργία.

Η αναβάθμιση των βιομηχανικών Εγκαταστάσεων της Ελευσίνας σηματοδοτεί μια νέα εποχή στην ιστορία του Ομίλου κάνοντας πράξη το στόχο του για Βιώσιμη Ανάπτυξη. Πρόκειται για ένα έργο ύψους 1,2 δισ. ευρώ, που αποτελεί τη μεγαλύτερη διυλιστηριακή επένδυση των τελευταίων ετών, όχι μόνο στην Ελλάδα αλλά και στην Ευρώπη. Με βάση τον προϋπολογισμό, την πολυπλοκότητα και τη διάρκεια υλοποίησής του, το έργο εντάσσεται στην κατηγορία των «mega projects» και μπορεί να συγκριθεί σε κλίμακα με τα έργα κατασκευής της Αττικής Οδού, του αεροδρομίου Ελευθέριος Βενιζέλος και της Γέφυρας Ρίου - Αντιρρίου. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι, για την ολοκλήρωση της επένδυσης απαιτήθηκαν 18 εκατ. ανθρωποώρες εργασίας.

Προηγμένα τεχνικά πρότυπα

Το έργο σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε σε συνεργασία με κορυφαίες μελετητικές και κατασκευαστικές εταιρείες από την Ελλάδα και το εξωτερικό ενώ σε κάθε στάδιο ακολουθήθηκαν οι αυστηρότεροι κώδικες σχεδιασμού και τα πλέον προηγμένα τεχνικά πρότυπα διεθνώς. Με την έναρξη της λειτουργίας του, το διυλιστήριο της Ελευσίνας θα παράγει πλέον καύσιμα, κυρίως ντίζελ, με μηδενική περιεκτικότητα σε θείο, δηλαδή φιλικότερα προς το περιβάλλον. Το έργο ουσιαστικά μηδενίζει την παραγωγή «μαύρων» προϊόντων (χαμηλής ποιότητας και αξίας μαζούτ) και ελαχιστοποιεί τη χρήση τους κατά την παραγωγική διαδικασία ενώ περιλαμβάνει πλήθος μονάδων οι οποίες βελτιώνουν τις περιβαλλοντικές επιδόσεις του διυλιστηρίου.

Για το σκοπό αυτό ο Όμιλος επένδυσε στη χρήση δαπανηρών Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών και αντιρρυπαντικής τεχνολογίας. Αξίζει να σημειωθεί ότι, το 25% του συνολικού κόστους της επένδυσης αφορά έργα περιβαλλοντικής αναβάθμισης ενώ, σε αρκετές περιπτώσεις, έγινε επιλογή ακριβότερης τεχνολογίας προς όφελος της υψηλότερης περιβαλλοντικής απόδοσης.

Σε μια περίοδο σοβαρής αναπτυξιακής ένδειας στην Ελλάδα, ο Όμιλος ΕΛ.ΠΕ. συνδείει έμπρακτα την ανάπτυξή του με τη στήριξη της εθνικής οικονομίας και την υπευθυνότητά του απέναντι στο περιβάλλον.

Θετικό αντίκτυπο όσον αφορά το περιβάλλον στην τοπική αλλά και ευρύτερη κοινωνία έχει η ελαχιστοποίηση της χρήσης μαζούτ και η εφαρμογή ειδικών τεχνολογιών, με σκοπό την αισθητή μείωση των συνολικών εκπομπών αερίων ρύπων. Συγκεκριμένα, οι εκπομπές διοξειδίου του θείου αναμένεται να μειωθούν κατά 70%, οι εκπομπές οξειδίων του αζώτου κατά 12% και τα σωματίδια κατά 85% περίπου. Επίσης, η λειτουργία νέας μονάδας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων επιτρέπει τη μεγαλύτερη επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων αποβλήτων εντός των εγκαταστάσεων και, κατά συνέπεια, τη μείωση του όγκου αυτών που

διοχετεύονται προς τη θάλασσα, με προδιαγραφές πολύ καλύτερες των νομοθετημένων ορίων. Ταυτόχρονα, η επένδυση δημιουργεί τις προϋποθέσεις για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας σε εθνικό επίπεδο, αφού το διυλιστήριο θα τροφοδοτεί πλέον την ελληνική αγορά με καθαρότερα προϊόντα.

Επιπλέον, η επένδυση συνεισφέρει στην τόνωση της απασχόλησης, η οποία πλήττεται δραματικά τα τελευταία χρόνια εξαιτίας της ύφεσης. Κατά την αιχμή της κατασκευής του έργου, απασχολήθηκαν έως και 3.500 εργαζόμενοι. Επίσης, σε όλη τη διάρκεια του σχεδιασμού και της υλοποίησης δημιουργήθηκαν ή υποστηρίχθηκαν πολλές έμμεσες θέσεις εργασίας αφού, μέχρι σήμερα, έχουν ανατεθεί σε ελληνικές εταιρείες παραγγελίες εξοπλισμού και εργολαβίες συνολικού ύψους 500 εκατ. ευρώ περίπου.



Εικόνα 9.7 : Ελληνικά Πετρέλαια

10. ΣΤΟΧΟΙ - ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

10.1 ΣΤΟΧΟΙ ΓΕΝΙΚΑ

Στα πλαίσια της περιβαλλοντικής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.), οι αστικές περιοχές παίζουν σημαντικό ρόλο στην εκπλήρωση των στόχων για τη βιώσιμη ανάπτυξη και αποτελούν σημαντικούς πόλους ανάπτυξης. Καθώς ένα μεγάλο ποσοστό των κατοίκων ζει και εργάζεται σε αστικές περιοχές, η ποιότητα ζωής τους επηρεάζεται και καθορίζεται από την ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος. Τα προβλήματα του αστικού περιβάλλοντος είναι ιδιαίτερα πολύπλοκα καθώς υπάρχει αλληλεξάρτηση και αλληλεπίδραση ανάμεσά τους. Οι πόλεις αποτελούν από τη μια σημαντικούς πόλους ανάπτυξης με πιο έντονα περιβαλλοντικά προβλήματα από την άλλη. Η πλειοψηφία των αστικών περιβαλλοντικών προβλημάτων συνδέεται άμεσα με τον αστικό – πολεοδομικό σχεδιασμό ή την αδυναμία εφαρμογής αυτού. Τα περιβαλλοντικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι περισσότερες πόλεις περιστρέφονται γύρω από κοινούς άξονες, όπως ατμοσφαιρική ρύπανση, συγκοινωνιακά προβλήματα, υψηλά επίπεδα θορύβου και πιο πρόσφατα ακτινοβολιών. Στις πόλεις οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές παράμετροι υφίστανται έντονη αλληλεπίδραση αλλά και τα περιβαλλοντικά προβλήματα εμφανίζονται πιο έντονα.

10.2 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΣΤΟΧΩΝ

Η εξέταση, εκτίμηση και βελτίωση των παρακάτω τομέων αποτελεί καθοριστικό στόχο για τον περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στην ευρύτερη περιοχή της Βιομηχανικής Ζώνης της Ελευσίνας.

- Βιοποικιλότητα - Πανίδα – χλωρίδα
- Πληθυσμός – Βελτίωση συνθηκών υγείας
- Ανθρώπινη Υγεία
- Έδαφος μείωση της ρύπανσης και απώλειας εδαφών
- Απορρίμματα
- Νερά
- Αέρας
- Κλιματικοί παράγοντες
- Διαφοροποίηση της αξίας των περιουσιακών στοιχείων

- Πολιτιστική κληρονομιά
- Τοπίο
- Μείωση των κοινωνικών αποκλεισμών και της φτώχειας
- Αειφόρος διαχείριση των φυσικών πόρων

Κάποιοι από τους τομείς αυτούς έχουν συνάφεια μεταξύ τους και μπορούν να εξεταστούν από κοινού. Τέτοια συνάφεια μπορεί να υπάρξει μεταξύ των τομέων:

- Βιοποικιλότητα και χλωρίδα – πανίδα
- Πληθυσμός και Ανθρώπινη υγεία
- Έδαφος, Νερά και Αέρας
- Πολιτιστική κληρονομιά και τοπίο

	Περιβαλλοντικός Τομέας	Περιβαλλοντικός Στόχος
1	Βιοποικιλότητα Χλωρίδα – Πανίδα	<ul style="list-style-type: none"> • Προστασία βιοποικιλότητας και βιοτόπων και αποφυγή μη αντιστρέψιμων απωλειών • Επίπτωση στον αριθμό, τον τύπο και την κατάσταση διατήρησης των οικοτόπων • Αποφυγή της διάσπασης βιοτόπων • Αποφυγή πρόκλησης βλαβών στη χλωρίδα και την πανίδα, τις φυσικές περιοχές και τα προστατευόμενα είδη
2	Πληθυσμός και Ανθρώπινη υγεία	<ul style="list-style-type: none"> • Βελτίωση βασικών χαρακτηριστικών του πληθυσμού μέσω της περίθαλψης, της μείωσης της φτώχειας και της ανεργίας • Επίδραση στο κατά κεφαλήν Α.Ε.Π. ή επίπτωση στην ποσοστιαία μεταβολή του Α.Ε.Π • Επίδραση στην πληθυσμιακή μεταβολή της περιοχής • Επίδραση στην πληθυσμιακή σύνθεση της περιοχής • Δυνατότητα προσπέλασης χώρων εργασίας με ΜΜΜ • Βιώσιμη προσβασιμότητα • Αύξηση χρήσης ΜΜΜ • Μείωση ανάγκης μετακινήσεων • Συμβολή στη μείωση του δείκτη ανεργίας • Βελτίωση της πρόσβασης στις αγορές • Διευκόλυνση της πρόσβασης στους χώρους εργασίας • Προστασία ανθρώπινης υγείας • Μείωση των ατυχημάτων • Μείωση αναπνευστικών ασθενειών • Επίδραση στο προσδόκιμο ζωής και της υγιούς ζωής κατά τη

		<p>γέννηση</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αύξηση της πιθανότητας θανάτου σε ηλικία κάτω των 5 ετών • Αύξηση της πιθανότητας θανάτου σε ηλικίες μεταξύ 15 και 60 ετών • Επίπτωση στις συνολικές δαπάνες για υγεία ως ποσοστό του Α.Ε.Π • Μείωση στην έκθεση του πληθυσμού στο θόρυβο
3	Μείωση ρύπανσης των εδαφών και μείωση των απορριμμάτων	<ul style="list-style-type: none"> • Βελτίωση της κατάστασης και της έκτασης των υποβαθμισμένων περιοχών • Πρόκληση απωλειών εδάφους • Μείωση της ρύπανσης των εδαφών και διαφύλαξη ποσότητας και ποιότητας • Μείωση απορριμμάτων στο ελάχιστο και επαναχρησιμοποίηση μέσω ανακύκλωσης, λιπασματοποίησης ή ανάκτησης ενέργειας • Αύξηση του ποσοστού ανακύκλωσης υλικών
4	Μείωση ρύπανσης νερών	<ul style="list-style-type: none"> • Μείωση της ρύπανσης των υδάτων σε επίπεδα αβλαβή για τα φυσικά συστήματα • Επιπτώσεις στις απολήψεις νερού • Μείωση στην παραγωγή υγρών αποβλήτων • Μείωση κινδύνου πλημμυρών
5	Μείωση ρύπανσης αέρα μείωση εκπομπών θερμοκηπίου-ενέργεια	<ul style="list-style-type: none"> • Μείωση αέριας ρύπανσης σε επίπεδα αβλαβή για τα φυσικά συστήματα • Μείωση των αιωρούμενων σωματιδίων • Μείωση αερίων θερμοκηπίου • Μείωση της ρύπανσης από συμβατικές πηγές ενέργειας • Επιρροή στην ποιότητα της ατμόσφαιρας στο αστικό

		<p>περιβάλλον</p> <ul style="list-style-type: none"> • Μείωση της κατανάλωσης ενέργειας ή των εκπομπών CO₂
6	Υλικά περιουσιακά στοιχεία	<ul style="list-style-type: none"> • Αύξηση της αξίας των περιουσιακών στοιχείων στις περιοχές παρέμβασης και γενικότερα • Συμβολή στη μείωση του δείκτη ανεργίας • Βελτίωση της πρόσβασης στις αγορές • Προώθηση αιεφόρου κατασκευής
7	Πολιτιστική κληρονομιά και τοπίο	<ul style="list-style-type: none"> • Προστασία και ανάδειξη κτηρίων, μνημείων και χώρων πολιτιστικού ενδιαφέροντος • Προστασία και ανάδειξη αγροτικού και αστικού τοπίου • Προστασία φυσικού τρόπου ζωής και τοπικής διαφορετικότητας • Επίδραση στον αριθμό των περιοχών και των μνημείων (πολιτιστικών, ιστορικών – αρχιτεκτονικών) από την εφαρμογή του σχεδίου. • Αλλοίωση στις παραδόσεις και την πολιτιστική ταυτότητα • Επίδραση στην ποιότητα και τα χαρακτηριστικά του τοπίου
8	Διαχείριση φυσικών πόρων	<ul style="list-style-type: none"> • Μείωση οικολογικού αποτυπώματος • Μείωση χρήσης πρώτων υλών • Αύξηση ανακύκλωσης • Αύξηση χρήσης ανακυκλωμένων υλικών • Εγκατάσταση πρακτικών αιεφόρου χρήσης φυσικών πόρων • Εισαγωγή πρακτικών οικολογικού σχεδιασμού και περιβαλλοντικής διαχείρισης • Προώθηση αιεφόρου κατασκευής • Βελτίωση της διαχείρισης περιβαλλοντικών παραμέτρων

10.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Πρέπει να προστατεύσουμε το φυσικό περιβάλλον, δηλαδή :

- Πρέπει να ελέγχουμε την ρύπανση της ατμόσφαιρας, του εδάφους, του ύδατος και των θορύβων.
- Να ελέγχουμε την προστασία της φύσεως, χλωρίδας – πανίδας.
- Να συμβάλλουμε στην προστασία της πολιτιστικής μας κληρονομιάς, των μνημείων, των αρχαιολογικών και ιστορικών χώρων, των έργων τέχνης και των παραδοσιακών οικισμών.

Κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας των βιομηχανικών – βιοτεχνικών μονάδων, θα πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω στόχοι:

- Ελαχιστοποίηση της χρήσης των υλικών, με σκοπό την ελαχιστοποίηση της ενσωματωμένης ενέργειας και των εκπομπών CO₂, από την διαδικασία παραγωγής.
- Χρήση μηχανημάτων και οχημάτων σύγχρονης τεχνολογίας.
- Κατάλληλη συντήρηση μηχανημάτων και οχημάτων ώστε να είναι διαρκώς σε καλή λειτουργική κατάσταση.
- Χρήση φυσικού αερίου.

11. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΑ ΜΕΤΡΑ

11.1 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΖΩΗΣ ΤΩΝ ΚΑΤΟΙΚΩΝ

- **Κατασκευή πάρκων- ανοιχτών χώρων- χώρων πρασίνου.**

Η δημιουργία ζωνών πρασίνου περιμετρικά της Νέας Εθνικής οδού θα δημιουργήσει ένα στοιχειώδες φυσικό εμπόδιο για την ηχορύπανση, για τα καυσαέρια και την σκόνη και θα βελτιώσει αισθητικά την περιοχή. Τα ίδια πλεονεκτήματα θα έχει και η ανάπτυξη ζωνών πρασίνου κατά μήκος της σιδηροδρομικής γραμμής αλλά και στην περιφέρεια του αεροδρομίου. Έχει γίνει ήδη προσπάθεια από το Δήμο Ελευσίνας για υποτυπώδη δενδροφύτευση αυτών των περιοχών.

Οι ζώνες πρασίνου που προαναφέρθηκαν θα απορροφούν τον θόρυβο, την σκόνη και θα αποτελούν πνεύμονα και φίλτρο για τον αέρα της περιοχής. Οι ζώνες αυτές είναι ζωτικής σημασίας αφού έχουμε τονίσει τα προβλήματα και τη σημασία του περιβάλλοντος για το δήμο της Ελευσίνας. Στην περίπτωση της Νέας Εθνικής το πλάτος της ζώνης ορίζεται στα 5 μέτρα, ενώ στους δρόμους μέσα στον αστικό ιστό 1,5 με 2 μέτρα.

- **Πρόταση μελέτης μετατροπή παλαιάς σιδηροδρομικής γραμμής.**

Η κατασκευή των σιδηροδρομικών γραμμών σε ανάχωμα στο μεγαλύτερο μέρος της πόλης έχει ως αποτέλεσμα τη διάσπαση του αστικού ιστού. Επίσης οι πρόχειρες και συχνά όχι χρήσιμες διαβάσεις προκαλούν την υποβάθμιση της πόλης. Η ένταξη των γραμμών στον πολεοδομικό ιστό θα γίνει με την προσαρμογή τους στο επίπεδο των δρόμων, με την δημιουργία πιο χρήσιμων και κυκλοφοριακά και αισθητικά άρτιων διαβάσεων. Για την επαναλειτουργία των γραμμών συνίσταται η διεξαγωγή μελέτης για τον εκσυγχρονισμό και την επέκτασή τους έτσι ώστε να καταστούν χρηστικές και για επιβάτες αλλά και για τη μεταφορά εμπορευμάτων από το λιμάνι.

- **Πρόταση μελέτης ποιότητας νερών και υδροφόρου ορίζοντα.**

Μια σημαντική μελέτη που αφορά την ποιότητα νερών και του υδροφόρου ορίζοντα, αλλά και των εδαφών της ευρύτερης περιοχής Δυτικής Αττικής. Η μελέτη αυτή θα περιλαμβάνει την πλήρη καταγραφή των δεδομένων των υδάτων, του υδροφόρου ορίζοντα και του εδάφους στις περιοχές του Θριάσιου Πεδίου.

Η σημαντικότητα από περιβαλλοντικής άποψης της μελέτης αυτής, που συνάμα θα αποτελέσει πλήρη έρευνα και καταγραφή δεδομένων, είναι απολύτως χρήσιμη για την περιοχή της Ελευσίνας. Θα φέρει στην επιφάνεια στοιχεία που έχουν να κάνουν με την ποιότητα του νερού και των εδαφών. Θα καταγράψει τυχόν ρύπανση όπου αυτή υπάρχει, μείωση ή αύξηση υδάτων και ποιότητας αυτών, εάν είναι πόσιμα ή όχι τα νερά που πίνουν οι κάτοικοι της περιοχής και εάν είναι επιβαρυνμένα από διάφορα στοιχεία ή όχι.

Η μελέτη αυτή έχει ως κύριο γνώμονα την προστασία του περιβάλλοντος και την ποιότητα ζωής των κατοίκων.

- **Πρόταση μελέτης εξυπηρέτησης διαμετακομιστικού κέντρου.**

Το κέντρο θα υποστηρίζει οδικό, σιδηροδρομικό και θαλάσσιο δίκτυο, συγκεντρώνοντας έτσι όλες τις εμπορευματικές δραστηριότητες σε μία γεωγραφική περιοχή και θα αποσυμφορίσει κορεσμένες περιοχές του λεκανοπεδίου. Για τη διευκόλυνση και καλή λειτουργία αυτού προτείνεται μία ειδική μελέτη για τον συντονισμό των χερσαίων και θαλάσσιων συγκοινωνιών και των συστημάτων μεταφορών αγαθών. Στην περίπτωση ομαδικής μετακίνησης εργατών προς μία κατεύθυνση καλό θα ήταν να προγραμματίζεται είτε από το δήμο είτε από κάθε επιχείρηση μεμονωμένα η ομαδική μεταφορά τους ώστε να αποφευχθεί η χρήση αυτοκινήτου.

- **Πρόταση μελέτης ανάπλασης και αξιοποίησης των ακτών.**

Η πρόταση αναφέρεται στην αναβάθμιση των ακτών, στον καθαρισμό από φύκια και σκουπίδια, στην αναβάθμιση του περιβάλλοντος χώρου, στη δημιουργία τρόπων πρόσβασης και εν γένει στην ανάδειξη τους. Ευτυχώς στην παραλιακή ζώνη υπάρχει αρκετός χώρος και για την εγκατάσταση υποδομών και για το άνοιγμα του μετώπου της πόλης προς την θάλασσα.

- **Δημιουργία πάρκων.**

Η ρυπασμένη ατμόσφαιρα του Θριάσιου και ιδιαίτερα της Ελευσίνας, καθώς και η συνεχιζόμενη λειτουργία των βιομηχανιών και τα καυσαέρια από τα φορτηγά κάνουν την ανάγκη επιτακτική για δημιουργία χώρων πρασίνου σε διάφορα σημεία της πόλης. Η κατασκευή των πάρκων θα συμβάλλει στην περιβαλλοντική βελτίωση αλλά και στην βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων.

- **Πρόταση Μελέτης προστασίας και ανάδειξης αξιόλογων στοιχείων αρχιτεκτονικής κληρονομιάς.**

Τα μέτρα που προτείνονται αφορούν τα έργα αποκατάστασης και ανάδειξης αξιόλογων αρχιτεκτονικών μνημείων του Νομού με ιστορική και αισθητική σημασία. Πιο συγκεκριμένα, προτείνεται η υλοποίηση έργων αποκατάστασης και ανάδειξης των αρχιτεκτονικών αυτών μνημείων καθώς και ανάπλασης του περιβάλλοντος χώρου. Στην Ελευσίνα βρίσκονται περίπου 17 διατηρητέα κτίρια. Μερικά από τα παλαιά εργοστάσια της Ελευσίνας αξίζει να διατηρηθούν τουλάχιστον κατά ένα τμήμα τους. Αντιπροσωπεύουν την πρώιμη βιομηχανική ιστορία της χώρας μας και φέρουν ιδιαίτερα αρχιτεκτονικά στοιχεία. Επειδή δεν είναι δυνατόν να διατηρηθεί το σύνολο των κτιρίων θα πρέπει κάποια από αυτά να χρησιμοποιηθούν για να στεγάσουν χρήσεις οι οποίες μας βοηθούν στον απώτερο σκοπό μας. Δηλαδή να θέσουμε κάποιες βασικές υποδομές στις οποίες έχει έλλειψη η Ελευσίνα ώστε να βελτιωθεί η ζωή μέσα σε αυτήν. Έτσι μπορεί να διατηρηθεί ένα τμήμα ή να αναπαλαιωθεί και να χρησιμεύσει σαν χώρος πολιτισμού ενώ το υπόλοιπο θα προσελκύσει επενδυτές με την αλλαγή του συντελεστή δόμησης τοπικά.

- **Πρόταση κατασκευής αρχαιολογικού πάρκου.**

Σε συνδυασμό με τα προσεγμένα έργα καλλωπισμού που έχουν ξεκινήσει στην παραλιακή ζώνη και το επιβλητικό μεταβιομηχανικό τοπίο, η Ελευσίνα αποτελεί ένα αχανές ανοιχτό φωτογραφικό στούντιο. Αν υποστρωθούν μερικά ερειπωμένα εργοστάσια και δημιουργηθούν περιπατητικές διαδρομές ανάμεσα σε αυτά, οι οποίες θα ενοποιηθούν με τον περιφερειακό πεζόδρομο του αρχαιολογικού χώρου, θα μετατραπεί η πόλη σε ένα ανοιχτό αρχαιολογικό πάρκο.

Άλλες προτάσεις είναι οι εξής :

Η χρησιμοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μπορούν να συμβάλλουν στη μείωση της κατανάλωσης του πετρελαίου, του κάρβουνου και των ορυκτών καυσίμων, έτσι ώστε να μειωθεί η εκπομπή ρύπων στην ατμόσφαιρα και να προστατευθούν τα ενεργειακά αποθέματα. Η εξοικονόμηση πρώτων υλών μπορεί να γίνει με την εφαρμογή των προγραμμάτων ανακύκλωσης. Η μείωση των απορριμμάτων συμβάλλει στον καλύτερο έλεγχο της ρύπανσης και στην αποδοτικότερη διαχείριση τους με στόχο την παραγωγή ενέργειας και εδαφοβελτιωτικών (compost). Οι εκπομπές καυσαερίων μπορεί να περιοριστούν με τη χρήση ειδικών φίλτρων από τις βιομηχανίες, καταλυτών από τα αυτοκίνητα, βελτιωμένων καυσίμων, και ρύθμιση των κινητήρων εσωτερικής και εξωτερικής καύσης. Ο περιορισμός της χρήσης λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων είναι αναγκαία προϋπόθεση προκειμένου να μειωθεί η ρύπανση των νερών (λίμνες, ποτάμια, θάλασσες). Οι βιοκαλλιέργειες πρέπει να ενισχυθούν και να επεκταθούν σε όλα τα αγροτικά προϊόντα.

Επίσης, η διαχείριση των τοξικών και ραδιενεργών αποβλήτων και η αντιμετώπιση των πετρελαιοκηλίδων είναι επιβεβλημένη για την προστασία του περιβάλλοντος. Η παραδοσιακές χημικές μέθοδοι, αλλά και οι βιοτεχνολογικές μέθοδοι με τη χρησιμοποίηση κατάλληλων μικροοργανισμών μπορούν να συμβάλλουν στη μείωση της ρύπανσης. Το ιδιαίτερα αυστηρό νομοθετικό πλαίσιο και η αφύπνιση της κοινής γνώμης αποτελούν ίσως το σημαντικότερο παράγοντα στη λήψη μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος. Από την άλλη μεριά η τεχνολογική και

επιστημονική ανάπτυξη έχει προσφέρει πολλές διεξόδους στα προβλήματα της ρύπανσης, ενώ στο μέλλον ίσως κατορθώσει να δώσει οριστική λύση στο παγκόσμιο αίτημα για καθαρή ανανεώσιμη ενέργεια.

Να γίνει απομάκρυνση των παροπλισμένων και των εγκαταλελειμμένων πλοίων καθώς και των 14 ναυαγίων που ευρίσκονται στον ευαίσθητο κόλπο της Ελευσίνας, προκαλώντας ρύπανση του βυθού και προβλήματα στην ασφαλή ναυσιπλοΐα.

Να επανεξεταστεί η σύμβαση παραχώρησης προς τον Οργανισμό Λιμένος Ελευσίνας της διαχείρισης του παράκτιου μετώπου, ώστε να αποδοθεί στον Δήμο όλη η ακτή, εκτός από τον κεντρικό λιμένα.

Να γίνουν επιμορφωτικά σεμινάρια με θέματα ολοκληρωμένης και περιβαλλοντικής διαχείρισης στους κατοίκους και στα σχολεία της ευρύτερης περιοχής του Θριάσιου Πεδίου για να ευαισθητοποιηθούν οι πολίτες για τα θέματα του περιβάλλοντος.



Εικόνα 11.1 : Παροπλισμένα πλοία στον κόλπο της Ελευσίνας



Εικόνα 11.2 : Παροπλισμένα πλοία στον κόλπο της Ελευσίνας



Εικόνα 11.3 : Παροπλισμένα πλοία στον κόλπο της Ελευσίνας

11.2 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ, ΤΟΝ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΩΝ ΔΥΣΜΕΝΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Τα μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος απαρτίζονται από τέσσερις ειδικότερες δέσμες. Συγκεκριμένα:

(α) τα ανώτατα επιτρεπτά όρια εκπομπής ρύπων σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία,

(β) τις μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις ρύπων στους αποδέκτες σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις,

(γ) τις ειδικές οριακές τιμές στάθμης θορύβου και δονήσεων και

(δ) τα τεχνικά έργα και μέτρα αντιρρύπανσης ή γενικότερα αντιμετώπισης της υποβάθμισης του περιβάλλοντος, που επιβάλλεται να κατασκευασθούν ή να τηρηθούν.

Σε γενικές γραμμές τα προτεινόμενα μέτρα για την αντιμετώπιση των πιθανών σημαντικών επιπτώσεων του σχεδίου και των συνολικών επιπτώσεων παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 11.1 : Επιπτώσεις και Πιθανές Αντιμετωπίσεις

Επίπτωση	Πιθανή Αντιμετώπιση
Απώλεια Βιοποικιλότητας	Έλεγχος κινήσεων και επισκεπτών και επαρκής ενημέρωσή τους Αύξηση των χώρων πρασίνου. Προστασία θεσμοθετημένων χρήσεων αστικού πρασίνου στην περιοχή
Υποβάθμιση συνθηκών υγείας, πληθυσμού & Αύξηση θορύβου	Σε περίπτωση υψηλής όχλησης θορύβου προτείνεται η χρήση ηχοπετασμάτων. Λωρίδες πρασίνου στις πλευρές των οδών θα αποδώσουν πολλαπλή ωφέλεια από πλευράς μείωσης θορύβου και αισθητικής. Βελτίωση τοπικών υποδομών υγείας. Εφαρμογή νομοθεσίας για μείωση θορύβου.
Απώλεια, ρύπανση ή καταστροφή εδαφών -	Ενθάρρυνση της χρήσης καθαρών τεχνολογιών, πρακτικών μείωσης στερεών αποβλήτων και αποφυγής διάθεσης τοξικών αποβλήτων, ελαιωδών ουσιών ή αλάτων στο έδαφος, στην περιοχή. Υιοθέτηση από τη βιομηχανική εγκατάσταση προγραμμάτων μείωσης της

Απορρίμματα	παραγωγής απορριμμάτων, χρήσης τεχνολογιών παραγωγής φιλικών προς το περιβάλλον και οργάνωσης προγραμμάτων ανακύκλωσης και αξιοποίησης αστικών απορριμμάτων, με παράλληλη ευαισθητοποίηση του κοινού
Υποβάθμιση υδάτινων πόρων	Ενθάρρυνση της χρήσης καθαρών τεχνολογιών, πρακτικών μείωσης των υγρών αποβλήτων και αποφυγής της διάθεσης αποβλήτων στο υδάτινο περιβάλλον. Ενθάρρυνση για την εισαγωγή τεχνολογιών ανακύκλωσης ή/και εξοικονόμησης νερού.
Επιδείνωση αέριας ρύπανσης	Υιοθέτηση από τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις τεχνικών και μεθόδων που οδηγούν στη μείωση της αέριας ρύπανσης, χρήση καθαρών τεχνολογιών, αντικατάσταση καυσίμων με καθαρότερα, εγκατάσταση φίλτρων αντιρρύπανσης κ.α. Ενθάρρυνση των εργαζομένων και των επισκεπτών της βιομηχανίας για χρήση Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.
Αξία περιουσιακών στοιχείων	Δημιουργία χώρων πρασίνου Δημιουργία χώρων στάθμευσης.
Υποβάθμιση πολιτιστικού περιβάλλοντος και τοπίου	Αξιοποίηση δυνατοτήτων προώθησης έργων ανάπλασης και προστασίας αστικού και περιαστικού τοπίου.
Αύξηση κοινωνικών αποκλεισμών & φτώχειας	Από τη φύση της η εγκατάσταση μιας βιομηχανικής μονάδας στην περιοχή οδηγεί στην μείωση των επιπέδων φτώχειας και ανεργίας όπως και στην άρση των κοινωνικών αποκλεισμών στην περιοχή. Διευκόλυνση πρόσβασης ευπαθών κοινωνικών ομάδων στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς (MMM).
Βιώσιμη διαχείριση φυσικών πόρων	Παροχή κινήτρων για την ενσωμάτωση κριτηρίων οικολογικού σχεδιασμού, περιβαλλοντικής διαχείρισης και βιώσιμης διαχείρισης φυσικών πόρων στις βιομηχανικές μονάδες που θα λειτουργήσουν στην περιοχή.

Στην Ελευσίνα έμελλε να διαπραχτεί η πιο μεγάλη ύβρις του ανθρώπου απέναντι στη φύση. Στην πόλη που φυλάει πιστά επί 2000 χρόνια το μυστικό των Ελευσίνιων Μυστήριων έλαχε ο κλήρος να πληρώσει βαρύτατο το τίμημα για τη βιομηχανική ανάπτυξη στο όνομα του κέρδους, με καταστροφικές συνέπειες για το φυσικό και πολιτιστικό περιβάλλον του ιερού τούτου τόπου.

Όμως ο μύθος, η ιστορία, ο πολιτισμός δεν εξαφανίζονται. Άσβεστα παραμένουν ακόμα στο λόφο των αρχαιοτήτων, στο Μουσείο, στην Ιερά Οδό, στις μεταβυζαντινές εκκλησίες, στην παραλία με τα κουφάρια των ανενεργών εργοστασίων.

Η Ελευσίνα του 21ου αιώνα εξελίσσεται σε μια σύγχρονη πόλη που επιπλέον διαθέτει τις περγαμηνές ενός ένδοξου παρελθόντος. Είναι το διοικητικό κέντρο της ευρύτερης περιοχής και αποτελεί έδρα της Νομαρχίας Δυτικής Αττικής. Ο αρχαιολογικός χώρος και το Μουσείο της αποτελούν πόλο διεθνούς προβολής και τουριστικής έλξης. Επίσης τα «Αισχύλεια», δηλαδή οι καλλιτεχνικές εκδηλώσεις που οργανώνονται από το Δήμο Ελευσίνος κάθε φθινόπωρο, αποτελούν πλέον ένα θεσμό που δίνει τη δυνατότητα να εκφραστούν τα σύγχρονα πολιτιστικά ενδιαφέροντα της πόλης. Παράλληλα λοιπόν με την οικονομική ανάπτυξη, τις συνεχείς προσπάθειες βελτίωσης των υποδομών και των μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος, καταβάλλονται προσπάθειες από δημόσιους φορείς, ιδιωτικούς συλλόγους και μεμονωμένα άτομα, αποκατάστασης του πνευματικού χαρακτήρα αυτής της πόλης ώστε να γίνει αντάξια της βαριάς κληρονομιάς που φέρει το όνομα «Ελευσίς».



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ✓ Βασιλάτος Χ. «Προσδιορισμός φυσικοχημικών παραμέτρων υγρών αποβλήτων και υδάτων». Αθήνα. (2005).
- ✓ Γεντεκάκης Ι. « Ατμοσφαιρική Ρύπανση. Επιπτώσεις, Έλεγχος και Εναλλακτικές τεχνολογίες». Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη. (2003).
- ✓ ΕΜΠ, ΔΠΜΣ, Πολεοδομία Χωροταξία - Προσεγγίσεις του σχεδιασμού στην Ελλάδα 2008/09
- ✓ Καϊλίδης Δ. Σ. «Ρύπανση φυσικού περιβάλλοντος», Δεύτερη Έκδοση, Εκδόσεις Χριστοδουλάκη. Θεσσαλονίκη. (2001).
- ✓ Μαυρομάτης Γ. «Το βιοκλίμα της Ελλάδας. Σχέσεις κλίματος και φυσικής βλαστήσεως. Βιοκλιματικοί Χάρτες». Αθήνα. (2005).
- ✓ Μοδινός Μ., Ευθυμιόπουλος Η., «Οικολογία και επιστήμες του Περιβάλλοντος», Εκδόσεις Στοχαστής, Αθήνα. (1998).
- ✓ Μπελαβίλας Ν. κ.α., «Πολεοδομική Αναβάθμιση Ελευσίνας». Αθήνα (2003).
- ✓ Ντάφης Σ. «Ταξινόμηση της δασικής βλαστήσεως της Ελλάδας- Α.Π.Θ.. Επιστ. Επετηρίδα Γεωπονικής Δασολογικής Σχολής». (1973)
- ✓ Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας , Εργαστήριο Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού.
- ✓ Πελεκάση Α. «Η ατμοσφαιρική Ρύπανση στην Ελλάδα». Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα.(1992).
- ✓ Σφήκας Γ. «Δένδρα και θάμνοι της Ελλάδας», (1998).
- ✓ ΥΠΕΧΩΔΕ ΗΜΕΡΙΔΑ: «Πολιτικές για την προστασία του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος». Αθήνα. (2004).
- ✓ ΥΠΕΧΩΔΕ Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου και Προστασίας Περιβάλλοντος Αθήνας , εκθέσεις στο πλαίσιο του προγράμματος 'Ολοκληρωμένη Διαχείριση Παράκτιας Περιοχής Δυτικού Σαρωνικού, επιστημονικός υπεύθυνος καθηγητής Χ. Κοκκώσης, Αθήνα 2003.

Ξενόγλωσσα Βιβλία :

- ✓ Farmer, J., Knapp, D., & Benton G.M., (2007), An Elementary School Environmental Education Field Trip: Long-Term Effect on Ecological and Environmental Knowledge and Attitude Development, *Journal of Environmental Education*
- ✓ G.T. Miller, Εκδόσεις ΙΩΝ, 9^η έκδοση, «Βιώνοντας στο περιβάλλον I: Αρχές περιβαλλοντικών επιστημών». (1999).
- ✓ G.T. Miller, Εκδόσεις ΙΩΝ, 9^η έκδοση, «Βιώνοντας στο περιβάλλον II: Προβλήματα περιβαλλοντικών συστημάτων». (1999).
- ✓ Mullarney K et. Al. «Τα πουλιά της Ελλάδας της Κύπρου και της Ευρώπης» Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, Αθήνα. (2007).

Πηγές Διαδικτύου :

1. www.atm.ch.cam.ac.uk
2. www.eleusina.gr
3. www.ozonewatch.gsfc.nasa.gov
4. www.en.wikipedia.org/wiki
5. www.ucar.edu/learn
6. www.zebu.uoregon.edu
7. www.ec.gc.ca
8. www.lenntech.com
9. www.minenv.gr
10. www.hellenic-petroleum.gr

11. www.epper.gr
12. www.ypeka.gr
13. www.perivallonsos.blogspot.com
14. www.igme.gr
15. www.emy.gr
16. www.janegoodall.org
17. www.minenv.gr
18. www.chem.uoa.gr
19. www.eponline.com
20. www.ekby.gr