



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Τμήμα Γεωγραφίας

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και Διαχείριση του Χώρου-Κατεύθυνση Α'
Διαχείριση Φυσικών και Ανθρωπογενών Καταστροφών



ΘΕΜΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ « *Ανατολική Αττική: Βασικά προβλήματα ρύπανσης και το θεσμικό πλαίσιο προστασίας* »

Διπλωματική εργασία του Μ.Φ : Κωτόπουλου Ευάγγελου Αλέξανδρου ,Α.Μ: 212120

Επιβλέπων Καθηγητής: Μπάλιας Γεώργιος

Αθήνα, Φεβρουάριος 2015

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ:

1.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗΝ Ν. Α. ΑΤΤΙΚΗ

1.2 ΡΥΠΑΝΣΗ Η ΟΠΟΙΑ ΠΡΟΕΡΧΕΤΑΙ ΑΠΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΟΙ ΟΠΟΙΕΣ
ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΛΤΙΑ ΖΩΝΗ

1.3 ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ

1.4 ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ-ΒΙΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ

1.5 ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΣΤΙΚΟ ΙΣΤΟ

1.6 ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΙΕΘΝΕΣ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ
ΒΕΝΙΖΕΛΟΣ

1.7 ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΛΑΥΡΙΟΥ- ΕΚΤΕΝΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗ

1.8 ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΡΑΦΗΝΑΣ-ΕΚΤΕΝΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ: ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

2.1 ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΥΛΩΝΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ

2.2 ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΥΛΩΝΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ

2.3 ΚΟΙΝΗ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ-ΙΧΘΥΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ

2.4 ΔΙΕΘΝΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗ MARPOL 73/78- ΔΙΚΑΙΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

2.5 ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΤΟΥ 1978
ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΔΙΕΘΝΗ ΣΥΜΒΑΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΡΥΠΑΝΣΗΣ
ΑΠΟ ΠΛΟΙΑ ΤΟΥ 1973

2.6 ΠΡΟΛΗΨΗ ΑΠΟ ΡΥΠΑΝΣΗ Η ΟΠΟΙΑ ΑΠΟΡΡΕΕΙ ΑΠΟ ΕΝΑ ΣΥΜΒΑΝ
ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΗ

2.7 ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΤΑΘΕΡΕΣ Η΄ ΠΛΩΤΕΣ ΕΞΕΔΡΕΣ-ΡΥΠΑΝΣΗ ΛΥΜΕΝΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ: ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

3.1 ΚΥΡΙΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

3.2 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΒΑΡΚΕΛΩΝΗΣ

3.3 ΛΥΣΕΙΣ ΣΕ ΛΙΜΑΝΙΑ, ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ, ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ευχαριστίες...

Η διπλωματική εργασία αυτή τελικά (με πολύ κόπο- κυρίως ψυχικό) βγήκε εις πέρας σε διάστημα ενάμιση χρόνου κοντά. Δε θα είχα καταφέρει χωρίς την στήριξη δύο πολύ καλών προσώπων που έχω τη τιμή να γνωρίζω.

Να ευχαριστήσω αρχικά, τον Επιβλέποντα Καθηγητή μου Μπάλια Γεώργιο , αφενός επειδή με ανέλαβε και αφετέρου για τη στήριξη και τις πολύτιμες συμβουλές και οδηγίες για την εκπόνηση της εν λόγω εργασίας.

Επιπλέον, να ευχαριστήσω θερμά τον έμπιστο φίλο μου Μανουσόπουλο Παναγιώτη, ο οποίος με βοήθησε κυρίως ψυχολογικά αλλά και πρακτικά για την συγγραφή ορισμένων θεμάτων στη διπλωματική μου εργασία.

Κλείνοντας, να ευχαριστήσω το Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο και δή το Τμήμα Γεωγραφίας που καθόλη τη διάρκεια μου ως φοιτητής και στη συνέχεια ως μεταπτυχιακός από το 2006-2007 έως και σήμερα , τόσο το Διδακτικό προσωπικό όσο και το περιβάλλοντα χώρο τα οποία μου παρείχαν τα εχέγγυα για την ορθή ανώτερη μόρφωση μου.

Σας ευχαριστώ θερμά!!!!

ΕΙΣΑΓΩΓΗ:

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονείται στα πλαίσια του Π.Ν.Σ << Διαχείριση Φυσικών και ανθρωπογενών καταστροφών>> του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου και σκοπό έχει την ανάλυση τόσο των βασικών προβλημάτων ρύπανσης στην περιοχή της Νοτιοανατολικής Αττικής καθώς και του ισχύοντος Θεσμικού πλαισίου. Ιδιαίτερη αναφορά θα γίνει στο νομικό πλαίσιο που λειτουργεί ως πυλώνας προστασίας του περιβάλλοντος σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές και Ελληνικές διατάξεις.

Σε πρωταρχικό επίπεδο, η διπλωματική εργασία θα αναφερθεί στην ρύπανση , η οποία θα αναλυθεί σε δύο βασικές συνιστώσες: α) του υδρογραφικού δικτύου και β) του παράκτιου δικτύου απο τον αστικό ιστό στην περιοχή μελέτης.

Εν συνεχεία , θα γίνει εκτενής αναφορά και ανάλυση τόσο στο κοινοτικό πλαίσιο(Σύμβαση της Βαρκελώνης- Marpol 73/78) όσο και στο εθνικό θεσμικό πλαίσιο(οδηγίες 2000/60/EK 2000/56/EK 2000/35/EK) που ισχύει για την ρύπανση.

Σε επόμενο κεφάλαιο θα εξετασθούν προς όλα τους τα στοιχεία (γεωγραφικά, ιστορικά, γεομορφολογικά, δημογραφικά) οι περιοχές της Ανατολικής Αττικής καθώς επίσης και του Νότιου Ευβοϊκού κόλπου ο οποίος είναι σε άμεση συσχέτιση όσων αφορά την παρούσα διπλωματική εργασία.

Είναι αυτονόητο συνεπώς, πως θα αναλυθούν όλοι οι ποταμοί και τα ρέματα που <<δραστηριοποιούνται>> στην περιοχή καθώς επίσης και οι φορείς που διαχειρίζονται την όλη κατάσταση ούτως ώστε να γίνει απόλυτα κατανοητή η περιγραφή της ρύπανσης στον Νότιο Ευβοϊκό κόλπο σε επόμενο κεφάλαιο(είδη ρύπων, ρύπανση αστικών ροών, ρύπανση απο βιομηχανικές μονάδες, ρύπανση απο αλλοιμία και εν γένει από την πλεύση δεξαμενοπλοίων και λειπών πλωτών μέσων κτλ)

Επιπροσθέτως, θα ακολουθήσει μια αναφορά στις έντονες μονάδες πίεσης της ρύπανσης που υπάρχουν στην περιοχή, όπως είναι το λιμάνι της Ραφήνας και του

Λαυρίου όπου υπάρχει μια εκτενής μελέτη και ανάλυση όλων των δειγμάτων που είναι διαθέσιμα για την ρύπανση στην εν λόγω περιοχή. Ο Διεθνής Αερολιμένας Αθηνών Ελευθέριος Βενιζέλος, ο Μαραθώνας καθώς και προστατευόμενες περιοχές σύμφωνα με το NATURA 2000 θα αναλυθούν με γνώμονα την κατανόηση και επίλυση ζητημάτων που αφορούν την ρύπανση των περιοχών αυτών.

Εν κατακλείδι, θα ακολουθήσουν τα συμπεράσματα, οι ήδη ισχύουσες προτάσεις και έργα για την επίλυση των προβλημάτων και τυχόν νέες ιδέες-προτάσεις, καθώς και μέτρα αντιμετώπισης της ρύπανσης στην περιοχή μελέτης, για να τελειώσει η εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας.

Κεφάλαιο 1:

1.1 Στοιχεία ρύπανσης στην Ν.Α Αττική

Παλαιότερα η Ν.Α. Αττική έπαιζε τον ρόλο της προστατευτικής ασπίδας της περιοχής των Μεσογείων, από την αυξημένη ατμοσφαιρική ρύπανση του λεκανοπεδίου της Αθήνας. Σήμερα, ο Υμηττός λειτουργεί σαν τοίχος, αλλά αυτή τη φορά βοηθά στο να συσσωρεύονται οι ολοένα και περισσότεροι ρύποι της περιοχής της Ανατολικής Αττικής. Ερευνα του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών για τη ρύπανση στην περιοχή Μεσογείων, που βρίσκεται σε εξέλιξη, δίνει ήδη πολύ ανησυχητικά συμπεράσματα, για έναν τόπο που αποτελούσε στο παρελθόν γεωργική και περιβαλλοντική ανάσα για όλη την Αττική και αστικοποιείται πλέον βάνανυσα και άναρχα (kathimerini, 2015).

Η επέκταση του αστικού ιστού της πρωτεύουσας προς τα ανατολικά του Λεκανοπεδίου είχε σαν «κύρια αιτία τη δημιουργία του Διεθνούς Αερολιμένα Αθηνών και τη λειτουργία της Αττικής Οδού που δημιούργησαν τις προϋποθέσεις για εύκολη πρόσβαση στην εν λόγω περιοχή», σημειώνει στην «Κ» ο κ. Μιχάλης Πετράκης, προεδρεύων του Αστεροσκοπείου και επικεφαλής της ερευνητικής ομάδας. Η επέκταση αυτή έγινε όμως χωρίς κανένα σχεδιασμό και προγραμματισμό,

σε μεγάλο βαθμό άναρχα, ακολουθώντας την «τρελή πυξίδα» της κερδοφορίας του real estate (kathimerini, 2015).

«Οι μεγαλύτερες πηγές εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων προέρχονται από τη δημιουργία νέων αστικών θυλάκων στην περιοχή, από την κυκλοφορία στους αυτοκινητόδρομους και από το αεροδρόμιο και τις παράπλευρες λειτουργίες του, όπως τα πολυκαταστήματα στον περίγυρό του», λέει ο κ. Πετράκης. «Κατά την καύση της κηροζίνης στις μηχανές των αεροσκαφών, τα καυσαέρια που εκπέμπονται περιέχουν οξείδια του αζώτου (NOx), υδρογονάνθρακες (HCs), μονοξείδιο του άνθρακα (CO), διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), νερό, οξείδια του θείου (SOx) και σωματίδια (PM₁₀, PM_{2,5})», συμπληρώνει ο ερευνητής του Αστεροσκοπείου(kathimerini, 2015) .

Στην περιοχή εντοπίζονται αστικοί θύλακοι, όπου -όπως σημειώνεται στην έρευνα- δημιουργούνται σταδιακά συνθήκες που συναγωνίζονται αυτές που επικρατούν στο κέντρο της Αθήνας. «Υπάρχουν σημεία με έντονη κυκλοφοριακή κίνηση, όπως στο Μαρκόπουλο, στα Σπάτα, στο Κορωπί και στην Αρτέμιδα (Λούτσα)», σημειώνει ο κ. Πετράκης (kathimerini, 2015).

Σύμφωνα με την έρευνα του Αστεροσκοπείου, οι συγκεντρώσεις των επικίνδυνων - ακόμα και για καρκινογένεση- αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀) είναι σε υψηλά επίπεδα και σε ορισμένες περιοχές υπερβαίνουν νομοθετημένα όρια σχετικά με την ποιότητα της ατμόσφαιρας. Η καταγραφή των συγκεντρώσεών τους, σε διάφορες περιοχές, από τον κινητό σταθμό ελέγχου ατμοσφαιρικής ρύπανσης του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών και από τους σταθμούς του Διεθνούς Αερολιμένα Αθηνών δείχνει συχνά συγκεντρώσεις άνω των 100 μg/m³, ενώ οι μέσες ημερήσιες τιμές για συγκεκριμένους μήνες είναι αρκετά υψηλές. Βεβαίως, σε αυτό συμβάλλει και το γεγονός ότι μεγάλες εκτάσεις της περιοχής χρησιμοποιούνται ακόμη για αγροτικές καλλιέργειες και συνεισφέρουν κατά ένα μεγάλο ποσοστό σε αυξημένες εκπομπές αιωρούμενων σωματιδίων. Μάλιστα, στο μέλλον οι υπερβάσεις θα είναι πιο συχνές, καθώς τα όρια στην Ε.Ε. αυστηροποιούνται (kathimerini, 2015).

Αλλά και οι συγκεντρώσεις όζοντος (O₃) είναι σε υψηλά επίπεδα και οριακά κάτω από τα όρια ποιότητας. Τα υψηλά επίπεδα όζοντος συνδέονται κατά κύριο λόγο με τη

διάχυτη περιφερειακή ρύπανση της περιοχής, καθώς είναι δευτερογενής ρύπος. Και οι συγκεντρώσεις διοξειδίου του αζώτου (NO₂) είναι σε σχετικά υψηλά επίπεδα, αλλά πάντως κάτω από τα όρια ποιότητας. «Κατά κύριο λόγο, η παρουσία οξειδίων του αζώτου συνδέεται με τοπικές πηγές, αστικές και βιομηχανικές. Το αεροδρόμιο συνεισφέρει σημαντικά στις υψηλές συγκεντρώσεις του διοξειδίου του αζώτου (NO₂), όπως φαίνεται και από τις συγκεντρώσεις εντός του χώρου του αεροδρομίου, αλλά επίσης και από τις συγκεντρώσεις σε περιοχές νότια του αεροδρομίου», σημειώνει ο κ. Πετράκης. Συνολικά, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα, η ατμοσφαιρική ρύπανση στα Μεσόγεια σχηματίζει ένα σταυρό. Ξεκινάει δυτικά από το αεροδρόμιο και φτάνει μέχρι την ανατολική πλευρά του Υμηττού, ενώ ο άξονας της Αττικής Οδού (με τα Ι.Χ. που κυκλοφορούν εντός της και τη δόμηση γύρω της) δημιουργεί κάθετα άλλη μια «γραμμή» νέφους σχηματίζοντας τον «σταυρό της ρύπανσης». Εκεί «σταυρώνεται» το όνειρο της κατοικίας κοντά στη φύση για χιλιάδες πολίτες. Επιπλέον, διότι οι αέριοι ρύποι που συγκεντρώνονται στην ατμόσφαιρα της Ανατολικής Αττικής εμφανίζουν την τάση να συσσωρεύονται στις ανατολικές πλαγιές του Υμηττού, καθώς δεν μπορούν να υπερβούν το βουνό και να διαφύγουν προς τη θάλασσα (kathimerini, 2015).

1.2 ΡΥΠΑΝΣΗ Η ΟΠΟΙΑ ΠΡΟΕΡΧΕΤΑΙ ΑΠΟ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΟΙ ΟΠΟΙΕΣ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΖΩΝΗ

ΛΕΚΑΝΕΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ Ν.Α. ΑΤΤΙΚΗΣ- ΑΣΣΩΠΟΣ ΠΟΤΑΜΟΣ

Τις τελευταίες δεκαετίες μια στρεβλή λογική ανάπτυξης για λίγους μετέτρεψε τον Ασωπό σε αγωγό λυμάτων. Σήμερα, η ζωή και η ρύπανση αναμετριοούνται στις όχθες του Ασωπού, όπου βατράχια, πάπιες και σπάνια πουλιά παλεύουν να επιζήσουν παρά τη βαριά τοξική μόλυνση. Καθώς ο Ασωπός και οι παραπόταμοί του πλησιάζουν τη

μεγάλη όσο και ασύδοτη βιομηχανική περιοχή στα Οινόφυτα «εμπλουτίζεται» από τα πολύχρωμα και επικίνδυνα ανεπεξέργαστα λύματα των εργοστασίων. Από το ρέμα του Λάρι στον Αγιο Θωμά αρχίζουν τα νερά να αποκτούν απαίσια σκούρα όψη και ιδιαίτερα διαπεραστική δυσάρεστη οσμή. Φτάνοντας στην Εθνική Οδό, ο Ασωπός έχει ήδη βομβαρδιστεί από δεκάδες αγωγούς, που χύνουν κατευθείαν στην κοίτη του τα υγρά απόβλητα των εργοστασίων, τις περισσότερες φορές κρυμμένους πίσω από την πυκνή βλάστηση. Σχηματίζεται βούρκος, ενώ σε κάποια σημεία, η ξηραμένη λόγω καλοκαιριού κοίτη έχει σκεπαστεί από κρούστα λυματολάσπης, η οποία μάλιστα έχει «σκάσει» (Γιαννουλόπουλος, 2008α) . Εκατοντάδες βιομηχανίες αξιοποιούν μέχρι σήμερα το απαράδεκτο διάταγμα της δικτατορίας (1969), με το οποίο χαρακτηρίστηκε ο Ασωπός «αγωγός παροχέτευσης επεξεργασμένων λυμάτων εργοστασίων». Στη συντριπτική τους πλειονότητα ρίχνουν ανεπεξέργαστα απόβλητα στο ποτάμι χωρίς συνέπειες. Και σαν να μην έφταναν όλα αυτά, σχεδιάζεται η δημιουργία Βιομηχανικής Περιοχής στην Τανάγρα, η οποία θα διοχετεύει τα απόβλητά της και πάλι στον Ασωπό (Γιαννουλόπουλος, 2008β).

Επικίνδυνα όμως είναι και η μόλυνση του υδροφόρου ορίζοντα της περιοχής. Τον Νοέμβριο του 2004 σε αντλιοστάσια του δήμου Οινόφυτων δίπλα στον Ασωπό ποταμό βρέθηκε ότι το νερό είχε μεγάλες συγκεντρώσεις ιόντων χρωμίου, μολύβδου, νιτρικών και χλωρίου! Πρόκειται για καρκινογόνες ουσίες, άμεσα βλαπτικές για την υγεία. Οι συγκεντρώσεις σε άλλες περιπτώσεις πλησίαζαν, σε άλλες ξεπερνούσαν τα θεσπισμένα όρια. Σύμφωνα με έκθεση του χημικού Αθανασίου Παντελόγλου «πρόκειται για βαριά τοξική μόλυνση που θέτει σε κίνδυνο την υγεία του κόσμου». Η αιτία του προβλήματος βρίσκεται στο γεγονός ότι η μεγάλη πλειοψηφία των τοπικών εργοστασίων δεν λειτουργεί -λόγω κόστους- τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων που διαθέτει (και που απέκτησε με επιδότηση!) ή σε ορισμένες περιπτώσεις δεν έφτιαξε ποτέ. Διαμορφώθηκε δηλαδή μια «φτηνή» για τους επενδυτές βιομηχανική ζώνη, με ανυπολόγιστο τίμημα για το περιβάλλον και τους κατοίκους (kathimerini, 2015).

Η ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΕΡΑΣΙΝΟΥ

ΓΕΝΙΚΑ

Ο Ερασίνοος αποτελεί τον αποδέκτη της απορροής της κεντρικής περιοχής των Μεσογείων (ευρύτερη περιοχή Παιανίας, Κορωπίου, νότια ζώνη Σπάτων) και της νότιας περιοχής των Μεσογείων (Μαρκόπουλο, Κουβαράς). Έχει σημαντική λεκάνη απορροής (204 χλμ²) και οριοθετείται από τον υδροκρίτη του ρέματος Ραφήνας (βόρεια), την οροσειρά του Υμηττού (δυτικά) και τους αυχένες μεταξύ των υψωμάτων Ψηλόβραχος, Κορυφή, Μερέντα, Κερατοβούνι, Πάνειο Όρος, Στρογγυλοπούλα, Ζυγός και Κόντρα νότια. Συγκεντρώνει την απορροή τριών βασικών ρεμάτων: του ρέματος Αγίου Γεωργίου του ρέματος Αγ. Κων/νου – Μαρκοπούλου και του ίδιου του Ερασίνου, που είναι και ο τελικός αποδέκτης. Η συμβολή Ερασίνου- Αγ.Γεωργίου πραγματοποιείται σε μικρή απόσταση (2000 μ. περίπου) από την εκβολή του στον όρμο Βραυρώνας. Στην εκβολή βρίσκεται ένας σημαντικός υγροβιότοπος (ενταγμένος στο πρόγραμμα Natura 2000) και εκτεταμένη περιοχή αρχαιολογικού ενδιαφέροντος (Ιερός Ναός Βραυρωνίας Αρτέμιδος). Η εκβολή είναι ανεπαρκής και δεν έχουν κατασκευαστεί τα απαιτούμενα τεχνικά έργα για τη διοχέτευση της πλημμυρικής παροχής στη θάλασσα είτε άμεσα είτε μέσω του υγροβιότοπου(Παπανικολάου, 1986) .

Στην περιοχή του οικοπέδου του αεροδρομίου Ελ. Βενιζέλος εκτάσεως 14 χλμ² περίπου, πριν 25 χρόνια περίπου είχαν γίνει εκτεταμένες χωματουργικές εργασίες με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν λεκάνες συγκράτησης των επιφανειακών απορροών των ανάντη λεκανών που αποτελούν σημαντικό τμήμα της συνολικής λεκάνης του Ερασίνου. Εξάλλου την περίοδο πριν την κατασκευή των μεγάλων συγκοινωνιακών έργων (Αττική Οδός), του αεροδρομίου, του Ιππικού Κέντρου κλπ., το μεγαλύτερο ποσοστό της λεκάνης απορροής του ρ. Ερασίνου ήταν γεωργική γη (πεδινή περιοχή) και δασικές εκτάσεις στις ορεινές περιοχές. Έτσι δεν είχαν σημειωθεί σοβαρά προβλήματα πλημμύρων και παρατηρήθηκε το φαινόμενο της καταπάτησης εκτάσεων στις κοίτες των ρεμάτων, για γεωργική χρήση, ακόμα και κατασκευές κτισμάτων στην ευρύτερη ζώνη της κοίτης του ρ. Ερασίνου. Σταδιακά με την εξέλιξη της υλοποίησης των μεγάλων έργων έγιναν παράλληλα ραγδαίες και ανεξέλεγκτες μεταβολές στις χρήσεις γης που μεταβάλλουν προς το δυσμενέστερο τις συνθήκες απορροής. Τα όμβρια ύδατα εντός του αεροδρομίου αντιμετωπίζονται με το σύστημα που έχει κατασκευαστεί και με τη λεκάνη αποθήκευσης/ανάσχεσης στο νότιο άκρο

όγκου της τάξεως των 300.000 μ^3 γίνεται ελεγχόμενη εκροή των ομβρίων ποσοστού 90% περίπου της έκτασης του αεροδρομίου με μέγιστη παροχή 1,75 μ^3 /δλ(Παπανικολάου, 1986).

Πέραν των σημαντικών έργων που έχουν κατασκευαστεί τη τελευταία δεκαετία όπως το Διεθνές Αεροδρόμιο Αθηνών, η Αττική Οδός, η Λεωφόρος Βάρης-Κορωπίου, η Λεωφόρος Μαρκοπούλου το Ιππικό Κέντρο, η Βιομηχανική Ζώνη στην περιοχή Καρελά, ΒΙΟΠΑ Κορωπίου, αγωγός φυσικού αερίου και στο άμεσο μέλλον αναμένεται να κατασκευαστούν νέα έργα (η Λεωφόρος Υμηττού- Σπάτων, το Επιχειρησιακό Πάρκο Μαρκοπούλου, η Σιδηροδρομική γραμμή Αθηνών-Λαυρίου κ.λ.π.). Η κατασκευή των σημαντικών αυτών έργων, σε συνδυασμό με τις ραγδαίες και ανεξέλεγκτες μεταβολές στις χρήσεις γης μετέβαλε προς το δυσμενέστερο τις συνθήκες απορροής στον Ερασίνο και κατέστησε αναγκαία την άμεση παρέμβαση στην ανεπαρκή φυσική κοίτη, αποτελεί δε δυναμικό στοιχείο που οφείλει να ληφθεί υπόψη στον οποιοδήποτε μελλοντικό σχεδιασμό του(Παπανικολάου, 1986).

1.3 ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΚΑΝΗΣ ΕΡΑΣΙΝΟΥ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΛΛΟΝΤΩΝ- ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ

Η λεκάνη απορροής του ποταμού διακρίνεται σε τρεις ζώνες, τόσο μορφολογικά, όσο και από άποψη χρήσεων γης.

α) Στο ανάντη τμήμα της λεκάνης υπάρχουν έντονες πτυχώσεις και μισγάγγειες στις κλιτύες του Υμηττού και έντονες κατά μήκος κλίσεις. Οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις εδώ είναι προς το παρόν περιορισμένες (Υρεκα, 2015).

β) Το μεσαίο τμήμα της λεκάνης περιλαμβάνει τους κώνους αποθέσεων των φερτών των ανάντη χειμάρρων από τις εύφορες καλλιεργήσιμες περιοχές του κάμπου των Μεσογείων (πολεοδομικές περιοχές Παιανίας, Κορωπίου, Καρελά, νότιο τμήμα Σπάτων, βόρειο Μαρκόπουλο). Στην περιοχή αυτή η κύρια χρήση γης έχει τροποποιηθεί ραγδαία από γεωργική σε οικιστική και στη συνέχεια βιοτεχνική, βιομηχανική και εμπορική. Χαρακτηριστικό της μεσαίας ζώνης είναι η ολική έλλειψη μισγαγγείων, όχι μόνο σήμερα, αλλά ακόμη και στο πρόσφατο παρελθόν (50 χρόνια πριν), όταν οι οικιστικές περιμέτροι ήταν πολύ περιορισμένες. Αποτέλεσμα της έλλειψης φυσικών αποδεκτών είναι η πλανώμενη απορροή των πλημμυρών, γεγονός το οποίο στις περιοχές καλλιεργήσιμης γης (ελιές, αμπέλια, συκιές) διηθείται και εμπλουτίζει τον υδροφόρο ορίζοντα χωρίς προβλήματα κατακλύσεων. Η μεταβολή στις χρήσεις γης περιορίζει συνεχώς τη διαδικασία διήθησης και η επιφανειακή απορροή μετατρέπεται πλέον σε εκτεταμένο πλημμυρικό φαινόμενο (Υρεκα, 2015).

Η βελτίωση της οδού Παιανίας-Μαρκοπούλου που διασχίζει αυτή τη ζώνη κατασκευάστηκε υπερυψωμένη σε σχέση με τα υψόμετρα του εκατέρωθεν φυσικού εδάφους για λόγους προστασίας του οδοστρώματος από κατάκλυση, από την ανάντη απορροή. Επιπλέον, δεν κατασκευάστηκαν τα αναγκαία εγκάρσια τεχνικά διοχέτευσης της απορροής προς τα κατάντη, με αποτέλεσμα ο δρόμος να αποτελεί φράγμα ανάσχεσης των ανάντη πλημμυρικών παροχών. Στην πραγματικότητα, η επιφανειακή αυτή απορροή ακολουθεί τη φυσική κατωφέρεια του δρόμου, υπερχειλίζει ενίοτε τοπικά το οδόστρωμα και καταλήγει στο χαμηλό σημείο της οδού, που βρίσκεται στο νεκροταφείο Μαρκοπούλου. Είναι δηλαδή σαφές, ότι η δραστική ανθρωπογενής παρέμβαση έχει αλλοιώσει τη φυσική απορροή προς τον Ερασίνο, με αποτέλεσμα η περιοχή να πλήττεται συχνά από τις πλημμύρες. Το υπόλοιπο τμήμα της μέσης ζώνης, στα κατάντη της οδού Παιανίας-Μαρκοπούλου παρουσιάζει παρόμοια μορφολογικά χαρακτηριστικά, δηλαδή έλλειψη

διαμορφωμένων μισγαγγειών, μέχρι να συναντήσει τη δυτική περίμετρο του Αεροδρομίου Σπάτων και τον οδικό άξονα Κορωπί-Α/Δ Σπάτων της Αττικής Οδού(Υπεκα, 2015).

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι η περιοχή αυτή του μεσαίου τμήματος βρίσκεται στην περιμετρική ζώνη του Αεροδρομίου Σπάτων και κατά συνέπεια αναμένεται περαιτέρω επιδείνωση των παραμέτρων απορροής που επηρεάζονται από τις χρήσεις γης, καθώς σήμερα δεν υπάρχει εδώ οικιστική και βιομηχανική χρήση αλλά μόνο καλλιέργειες.

γ) Τέλος, στο τρίτο, κατάντη τμήμα της λεκάνης απορροής παρουσιάζονται πτυχώσεις εδάφους με φυσικές βαθιές γραμμές και μικρές κοιλάδες και η κοίτη του ποταμού επανεμφανίζεται με διάκριση σε τρεις φυσικές μισγάγγειες:

I. Στη βόρεια, στην οποία απορρέει το τμήμα της λεκάνης κατάντη της οδού Παιανίας- Μαρκοπούλου, δηλαδή η απορροή που καταλήγει στη δυτική περίμετρο του Α/Δ Σπάτων. Τμήμα της μισγάγγειας αυτής έχει καταληφθεί από τα έργα του αεροδρομίου, με αποτέλεσμα να αποκόπτεται η απορροή.

II. Στην κεντρική, η οποία μέχρι πρόσφατα παρουσίαζε περιορισμένη απορροή λόγω της λειτουργίας της οδού Παιανίας-Μαρκοπούλου ως φράγματος, πλην όμως σήμερα αποτελεί αποδέκτη της αντιπλημμυρικής τάφρου Μεσογείων, που κατασκευάστηκε στο πλαίσιο της Αττικής Οδού, και πλέον επιφορτίζεται με σημαντικές απορροές που δεν δεχόταν πριν.

III. Στη νότια, κατάντη της συμβολής του ρέματος Μαρκοπούλου, η οποία δέχεται πρώτα τις απορροές από τη λεκάνη ρ. Μαρκοπούλου και στη συνέχεια τις σημαντικότερες απορροές από το ρέμα Αγίου Γεωργίου και τα συμβάλλοντα σε αυτό ρέματα Μαλέξη-Αγίας Άννας, Καλυβίων και Κουβαρά.

Σημειώνεται ότι η συνολική λεκάνη απορροής του ρέματος Αγίου Γεωργίου, συμπεριλαμβανομένου και των λεκανών απορροής των ρεμάτων Καλυβίων και Κουβαρά, καθώς και των ρεμάτων Μαλέξη και Αγίας Άννας που καταλήγουν στο ρ. Αγ. Γεωργίου είναι της τάξης των 67,00 χλμ².

Η λεκάνη του ρ. Αγ. Γεωργίου χαρακτηρίζεται από μικρές κατά μήκος κλίσεις. Το ορεινό ανάγλυφο στα νότια δεν είναι απόκρημνο και στις πλαγιές όπως και σε όλη την λεκάνη υπάρχουν εκτεταμένες καλλιέργειες και κατά τόπους κτίσματα. Η κοίτη είναι διαμορφωμένη σε μεγάλο μήκος και υπάρχει εύκολη πρόσβαση σε σημαντικό μήκος του ρέματος. Σε μήκος 4,5 χλμ. περίπου ανάντη της συμβολής με το ρέμα Ερασίνου η κοίτη εκφυλίζεται. Σ' αυτό συμβάλουν οι εκτεταμένες καλλιέργειες στις ανάντη ζώνες. Πολλοί δρόμοι διασταυρώνονται με το ρέμα και για τις διαβάσεις έχουν κατασκευαστεί σε κάποιες περιπτώσεις μικρά, ανεπαρκή τεχνικά. Σε άλλες περιπτώσεις έχει διακοπεί η συνέχεια της κοίτης από δρόμους, οπότε σε συνδυασμό με τις μικρές κατά μήκος κλίσεις, παρατηρούνται φαινόμενα λιμναζόντων υδάτων, καθώς το ρέμα υπερχειλίζει πάνω από το δρόμο για να συνεχίσει τη ροή του προς τα κατάντη. Το ίδιο φαινόμενο παρουσιάζουν και τα ανεπαρκή τεχνικά. Ωστόσο σε κύριες οδικές αρτηρίες, όπως αυτή που συνδέει το Μαρκόπουλο με το Πόρτο Ράφτη τα τεχνικά που έχουν κατασκευαστεί είναι επαρκή (ΥΡΕΚΑ, 2015).

Στη λεκάνη απορροής του εν λόγω ρέματος, έχει εγκατασταθεί το νέο Ολυμπιακό Ιππικό Κέντρο (ΟΙΚ). Τα όμβρια ύδατα του χώρου του Ο.Ι.Κ. συλλέγονται με σύστημα αποχέτευσης που έχει κατασκευαστεί, με τελικό αποδέκτη το ρ. Αγ. Γεωργίου με προσωρινές διανοίξεις τάφρων. Απαιτείται η διευθέτηση του ρ. Αγ. Γεωργίου και η διαμόρφωση των έργων εκβολής των αγωγών του Ο.Ι.Κ.

Το ρέμα Καλυβίων αποχετεύει έκταση 17,00 χλμ² περίπου νότια και δυτικά της περιοχής του ομώνυμου οικισμού. Η λεκάνη απορροής του χαρακτηρίζεται από εκτεταμένες δενδρώδεις καλλιέργειες και αμπέλια. Η κοίτη του ρέματος δεν υφίσταται και έχει αντικατασταθεί από μια ευρύτερη περιοχή “μισγάγγειας”. Τελικά, τα όμβρια ύδατα συγκεντρώνονται και διέρχονται μέσω τεχνικού από τη λεωφόρο Λαυρίου. Κατάντη του τεχνικού και ανάντη της συμβολής με το ρέμα Κουβαρά, τα νερά της βροχής λιμνάζουν και κατά τη διάρκεια καταιγίδων πλημμυρίζουν τις παρόδιες ιδιοκτησίες.

Η λεκάνη απορροής του ρέματος Κουβαρά φτάνει τα 20,00 χλμ² περίπου. Η κοίτη του ρέματος Κουβαρά είναι εμφανής σε όλο το μήκος της και δεν έχει υποστεί σημαντικές επεμβάσεις. Επιπλέον, έχουν κατασκευαστεί σημαντικά τεχνικά έργα σε διαβάσεις των οδών. Η κοίτη του ρέματος είναι διαστρωμένη με κροκάλες και οι

όχθες είναι κατάφυτες από υδροχαρή φυτά και τοπικά δασώδεις. Η λεωφόρος Λαυρίου που διασχίζει την περιοχή έχει διεύθυνση από βορειοδυτικά προς νοτιοανατολικά. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ένα ποσοστό των απορροών της ορεινής λεκάνης ανατολικά, να οδηγείται παράλληλα με τη λεωφόρο προς τα κατάντη και να διακόπτεται η ροή τους προς τη φυσική μισγάγγεια. Σε άλλο τμήμα όμως, προς τα νοτιοανατολικά, υπάρχουν πολλά τεχνικά έργα που αποκαθιστούν τη φυσική ροή (Υρεκα, 2015).

Το ρέμα διέρχεται από τη λεωφόρο Λαυρίου μέσω τεχνικού και επανέρχεται στη φυσική κοίτη του, μέχρι τη συμβολή με το ρέμα Καλυβίων, η οποία αποτελεί ανάντη άκρο για το ρέμα Αγίου Γεωργίου.

Το ρέμα Μαλέξη έχει λεκάνη απορροής 3,15 χλμ², η οποία στο σύνολό της είναι ορεινή, με χαρακτηριστικό τη δενδρώδη και θαμνώδη βλάστηση ανάντη και καλλιέργειες κατάντη. Το ανάγλυφο έχει έντονη μορφολογία.

Η φυσική μισγάγγεια του ρέματος Μαλέξη διέρχεται εντός των ορίων του νέου Ο.Ι.Κ., που οριοθετείται στην περιοχή αυτή. Αμέσως κατάντη της εξόδου από το ιππικό κέντρο συμβάλλει με το ρέμα της Αγίας Άννας και καταλήγει στο ρέμα Αγίου Γεωργίου. Το ρέμα Αγίας Άννας αποχετεύει έκταση 2,38 χλμ² ορεινής λεκάνης.

Έργα τμηματικής διευθέτησης υλοποιήθηκαν στο ρέμα Μαλέξη κατά την κατασκευή των εγκαταστάσεων του ΟΙΚ. Τα έργα αυτά βελτίωσαν μεν τις συνθήκες ροής στο τμήμα αυτό του ρέματος, μετέφεραν όμως τα προβλήματα στην εκβολή του στο βόρειο άκρο του Ο.Ι.Κ. όπου η εκβολή του τεχνικού γίνεται στο δρόμο και σε υψόμετρο χαμηλότερο της ερυθράς του, ενώ δεν υπάρχει φυσική συνέχεια του ρέματος προς το ρ. Αγ. Γεωργίου.

1.4 ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ-ΒΙΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ

ΕΥΒΟΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ-ΑΛΙΕΙΑ

Από τα σημαντικότερα θαλάσσια οικοσυστήματα στον ελληνικό χώρο αποτελούν ο Β. και Ν. Ευβοϊκός, κυρίως λόγω του παλιρροϊκού φαινομένου. Ο βόρειος είναι

περισσότερο ημίκλειστος κόλπος έκτασης 390 τετρ. χλμ. ενώ δεν υπάρχουν σημαντικές εισροές γλυκού νερού λόγω έλλειψης μεγάλων ποταμών. Επίσης, τα βάθη του δεν χαρακτηρίζονται μεγάλα (κυρίως 10-100 μέτρα, με μέγιστο βάθος τα 430 μέτρα). Η παρουσία ρηγμάτων, του δίνουν ένα ιδιαίτερο ανάγλυφο και ιδιαίτερη μορφή, και παράλληλα με το γνώρισμα των παλιρροϊκών ρευμάτων, σπάνιο φαινόμενο στην Ελλάδα, συντελεί στη συνεχή ανανέωση και στην καλή οξυγόνωση των υδάτων. Αυτό ουσιαστικά, σώζει μέχρι ένα σημείο, τη θάλασσα που είναι κλειστή. Όσον αφορά τη θαλάσσια βιοποικιλότητα, στα βάθη του φιλοξενείται το μεσογειακό κοράλλι, το οποίο αν και ιδιαίτερα γνωστό, εμφανίζει μια εντυπωσιακή ιδιαιτερότητα και δημιουργεί εκτεταμένους υποβρύχιους υφάλους όπως στις τροπικές θάλασσες. Όμως, από έρευνες που έγιναν τελευταία σε υποθαλάσσιους σταθμούς της Χαλκίδας διαπιστώθηκαν νεκρωμένοι ύφαλοι. Ακόμη ένα σημάδι ότι ο ευβοϊκός εκπέμπει SOS. Και οι αιτίες της υποβάθμισής του τοποθετούνται στη παρουσία των παρακείμενων βιομηχανικών μονάδων, στη χρήση φυτοφαρμάκων για τη γεωργική παραγωγή, στη ρύση ακατέργαστων αστικών αποβλήτων, στα μολυσμένα ποτάμια. ΛΑΡΚΟ, Νεοχημική, εξασθενές χρώμιο, ιχθυοκαλλιέργειες αποτελούν λέξεις-κλειδιά της εντεινόμενης ρύπανσης του Κόλπου. Από την άλλη πλευρά η υπεραλίευση και χρήση συγκεκριμένων εργαλείων αλίευσης δημιουργούν τις συνθήκες εκείνες ώστε τα συγκεκριμένα θαλάσσια οικοσυστήματα να απειλούνται. Συνεπώς βρισκόμαστε μπροστά σε ένα πρόβλημα με δυο σημαντικές παραμέτρους: την πολυεπίπεδη ρύπανση του Κόλπου και ταυτόχρονα τον τρόπο και τη χρήση της αλιείας. Ίσως διανύουμε τον τελευταίο αιώνα που ο άνθρωπος τρώει άγριο ψάρι. Η εποχή του βιομηχανοποιημένου ψαριού έχει ήδη αρχίσει(Kireas, 2015).

Είναι κοινό μυστικό ότι τα ιχθυαποθέματα του Κόλπου έχουν μειωθεί δραματικά, κάτι το οποίο προκύπτει τόσο από τα στατιστικά δεδομένα όσο και από τη πραγματικότητα που βιώνουν καθημερινά οι παράκτιοι αλιείς. Μηχανότρατες και γρι-γρι κυριολεκτικά καταβροχθίζουν ό,τι υπάρχει στη θάλασσα. Οι τράτες μπορούν με τη «τσουγκράνα» να φτάσουν σε πολύ μεγάλα βάθη προκαλώντας ανυπολόγιστες ζημιές στον πυθμένα της θάλασσας, καταστρέφοντας ολοκληρωτικά κάθε μορφή ζωής του βυθού. Η καταστροφή ολοκληρώνεται με τη χρήση παράνομων αλιευτικών εργαλείων, που ευθύνονται για τον θάνατο πολλών θαλάσσιων θηλαστικών που μπλέκονται σε αυτά και πνίγονται(Kireas, 2015).

Η αλιεία με τράτες στο ευβοϊκό απαγορεύεται 7 μήνες το χρόνο, τη στιγμή που σε παρακείμενους κόλπους, όπως τον Μαλιακό απαγορεύεται ετήσια ενώ και τα τεχνικά χαρακτηριστικά αλιείας είναι ελαστικά(π.χ. ελάχιστο άνοιγμα ματιού στα δίχτυα κλπ). Στο Βόρειο Ευβοϊκό δραστηριοποιούνται 1482 επαγγελματικά αλιευτικά, από τα οποία τα 250 με έδρα τη Χαλκίδα ψαρεύουν και στο Νότιο Ευβοϊκό. Η αλιευτική παραγωγή του Νότιου και Βόρειου Ευβοϊκού κόλπου αντιπροσώπευε το 1991 το 9% της ελληνικής παραγωγής και σήμερα μόλις το 4%. Βάσει των στατιστικών στοιχείων η μείωση στον Ευβοϊκό είναι μεγαλύτερη και από το μέσο όρο που εμφανίζεται στη συνολική ελληνική παραγωγή. Επίσης υπάρχουν 10.670 ερασιτεχνικά σκάφη στην Εύβοια, νούμερο που αυξάνει σημαντικά αν αναλογιστεί κανείς τους επισκέπτες και τους υποβρύχιους καταδύτες. Συνολικά στην Ελλάδα υπάρχουν 19.474 αλιευτικά σκάφη εκ των οποίων το 94% απασχολείται στη μικρή παράκτια αλιεία(Kireas, 2015).

Ασφαλώς το πρόβλημα τόσο της υπεραλίευσης όσο και των μέσων που χρησιμοποιούνται δεν παραμένει στα όρια του ευβοϊκού αλλά είναι ευρύτερο και διεθνές. Η αλιευτική ικανότητα του στόλου ξεπερνά τους διαθέσιμους αλιευτικούς πόρους με αποτέλεσμα πολλά είδη και πληθυσμοί να αφανίζονται. Παγκοσμίως, σε ετήσια βάση, η αλίευση των ψαριών φτάνει τους 66,5 εκατ. τόνους ενώ το 1950 η παγκόσμια ψαριά ήταν 18 εκατ. τόνοι. Στην Ελλάδα υπεραλιεύεται το 65% έως 75% του συνόλου των ειδών των ψαριών με μεγάλη εμπορική αξία. Μια άλλη παράμετρος του προβλήματος είναι και το μέγεθος των ψαριών που αλιεύονται. Σύμφωνα με μελέτες το 99% των σπάρων που ψαρεύτηκαν με τράτα, αλλά και το 94% όσων ψαρεύτηκαν με παραγάδι είχαν μικρότερο - ακόμα και το μισό - μέγεθος από αυτό που απαιτείται για να μπορέσει το είδος να έχει μια ομαλή αναπαραγωγή. Ακόμη και σε περιοχές που θεωρούνται «νηπιτροφεία» ψαριών, όπως ο Τωρωναίος Κόλπος της Χαλκιδικής η αλιεία με μηχανότρατα επιτρέπεται κανονικά. Φυσικά μεγάλη είναι και η ευθύνη των ερασιτεχνών ψαράδων που συστηματικά αλιεύει και κατακρατεί ψάρια μικρής ηλικίας (Kireas, 2015).

Και γιατί αφού όλα φαντάζουν αυτονόητα ως προς τη λήψη μέτρων, το έγκλημα συνεχίζεται; Μήπως τα συμφέροντα –οικονομικά και πολιτικά- εξουσιάζουν τη φύση, αδιαφορώντας τόσο για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας όσο και για τις επόμενες ανθρώπινες γενεές; Θεωρούμε δεδομένο ότι στο συγκεκριμένο σύστημα με τις υπάρχουσες δομές και αξίες, η αλιεία δεν θα ξέφευγε από τις παγιωμένες αντιλήψεις

για συνεχή εμπορευματοποίηση των αγαθών της φύσης, που οδηγεί νομοτελειακά στην καταστροφή της. Η αλιεία εντατικοποιείται όπως έχει εντατικοποιηθεί η εργασία και η γεωργία. Αποτελεί και αυτή ένα μέρος των σχεδιασμών και επιλογών της πολιτικής και οικονομικής εξουσίας και δεν θα ξέφευγε και αυτή από τις καταστροφικές συνέπειες της ύπαρξής τους (Kireas, 2015).

Το ζήτημα της Ρύπανσης του Ευβοϊκού Κόλπου

Η ρύπανση του Κόλπου είναι δυστυχώς αδιαμφισβήτητη και επιπρόσθετα διαρκώς εντεινόμενη. Η παρουσία βιομηχανικών μονάδων όπως ΛΑΡΚΟ, Σόγια, Τσιμέντα, Νεοχημική λίγο ως πολύ επιδρούν στην σταδιακή απαξίωση του Κόλπου. Η συμβατική γεωργική παραγωγή με τη χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων σε περιοχές όπως Μεσσάπια και Ληλάντιο επιδρούν επιβαρυντικά στο θαλάσσιο οικοσύστημα, παράλληλα με τα αστικά απόβλητα και τις μεγάλες εγκαταστάσεις ιχθυοκαλλιεργειών (Kireas, 2015).

Τα νιτρικά και η αμμωνία εμφανίζουν αρκετά μεγάλες συγκεντρώσεις, κυρίως στο Ν. Ευβοϊκό, ενώ ο Β. Ευβοϊκός παρουσιάζει αυξημένες συγκεντρώσεις θρεπτικών πυριτικών, νιτρικών και φωσφορικών, κυρίως σε βάθη μεγαλύτερων των 100 μέτρων. Επίσης οι παρατηρούμενες αυξημένες επιφανειακές τιμές αμμωνιακών οφείλονται στα λύματα των παράκτιων τουριστικών οικισμών. Γενικά, το παλιρροϊκό ρεύμα του Ευρίπου, τα θαλάσσια ρεύματα και τα καλά οξυγονωμένα νερά του Ευβοϊκού «προφυλάσσουν» σημαντικά και ως ένα βαθμό την θαλάσσια περιοχή από έντονα φαινόμενα ρύπανσης. Διαφορετικά σήμερα θα μιλάγαμε για έναν «νεκρό» κόλπο.

ΕΥΒΟΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Ο Βόρειος Ευβοϊκός είναι ένας ημίκλειστος κόλπος έκτασης 390 τετρ. χλμ., που σχηματίζεται από τις ανατολικές ακτές της Φθιώτιδας και Βοιωτίας και τις δυτικές ακτές της Εύβοιας. Συγκοινωνεί με το Δυτικό Αιγαίο πέλαγος μέσω του διαύλου των Ωρεών και με το Νότιο Ευβοϊκό μέσω των στενών του Ευρίπου. Οι ανατολικές ακτές περιλαμβάνουν χαμηλούς λόφους και κόλπους, όπως ο Μαλιακός και ο κόλπος Αταλάντης. Τα βάθη του κόλπου είναι σχετικά μικρά 10-100 μ, με μέγιστο βάθος 430

μ. Το μήνα Δεκέμβριο ο κόλπος παρουσιάζει σημαντικά χαμηλότερες θερμοκρασίες συγκριτικά με τις υπόλοιπες περιοχές της κεντρικής Ελλάδας(Kireas, 2015).

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του Ευβοϊκού κόλπου αποτελεί το παλιρροϊκό ρεύμα του Ευρίπου, που αλλάζει τη φορά του περίπου κάθε 6 ώρες, ενώ περιοδικά φτάνει μεγάλες ταχύτητες (περίπου 12km/h στο στενότερο σημείο του). Η περιοχή που επηρεάζεται από το φαινόμενο, περιλαμβάνεται μεταξύ του δίαυλου των Ωρεών στα βόρεια και της νήσου Πεταλιών στα νότια. Το παλιρροϊκό ρεύμα είναι ένας βασικός καθαριστικός μηχανισμός του κόλπου, ενώ δεν υπάρχουν μεγάλες εισροές γλυκού νερού, αφού στην περιοχή δεν υπάρχουν σημαντικά ποτάμια(Kireas, 2015).

Ρύπανση:

Ο Β. και Ν. Ευβοϊκός συγκεντρώνουν μεγάλο αριθμό ανθρώπινων δραστηριοτήτων – πόλεις, βιομηχανίες, διάφορες μορφές αλιείας, ιχθυοκαλλιέργειες, τουρισμό, παράκτιες καλλιέργειες – γεγονός που καθιστά πολύπλοκη τη διαχείριση και προστασία της περιοχής. Στην περιοχή δεν υπάρχει τακτική παρακολούθηση του θαλάσσιου περιβάλλοντος και οι επιστημονικές έρευνες είναι αποσπασματικές(Kireas, 2015).

Στην περιοχή του Νότιου Ευβοϊκού αναπτύσσονται πολλές ανθρώπινες δραστηριότητες, με συχνά δυσμενείς επιδράσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον:

- Χρήση σε καλλιέργειες χημικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, που συχνά καταλήγουν στη θάλασσα
- Αστικά λύματα από αστικές δραστηριότητες και ξενοδοχειακές εγκαταστάσεις
- Μεταφορά σιδηρονικελιούχων μεταλλευμάτων από το λιμανάκι Λάρκο στην απέναντι πλευρά, όπου βρίσκεται το εργοστάσιο της Λάρκο
- Εργοστάσιο σόγιας

Όσον αφορά τα θρεπτικά συστατικά, τα νιτρικά και η αμμωνία εμφανίζουν αρκετά μεγάλες συγκεντρώσεις, κυρίως στο Νότιο Ευβοϊκό, χωρίς όμως να υπάρχει άμεσος κίνδυνος (1). Μικρός βαθμός ευτροφισμού παρατηρείται κοντά στις ακτές. Ο Βόρειος Ευβοϊκός παρουσιάζει αυξημένες συγκεντρώσεις θρεπτικών πυριτικών, νιτρικών και φωσφορικών, κυρίως σε βάθη μεγαλύτερων των 100 μέτρων λόγω της μικρής

ικανότητας ανανέωσης των νερών. Επίσης οι παρατηρούμενες αυξημένες επιφανειακές τιμές αμμωνιακών οφείλονται στα λύματα των παράκτιων τουριστικών οικισμών (1,4,5)

Τα νερά του Κεντρικού Ευβοϊκού είναι oligότροφα, αν και στις ακτές οι τιμές των θρεπτικών είναι μεγαλύτερες λόγω βιομηχανικών και γεωργικών δραστηριοτήτων (1, 4,5). Αυξημένες τιμές θρεπτικών εμφανίζονται στα βαθύτερα στρώματα στην περιοχή του εργοστασίου Λάρκο (1,4,5).

Λόγω της βιομηχανικής δραστηριότητας, τα μέταλλα παρουσιάζουν αρκετά υψηλές συγκεντρώσεις, ιδίως κοντά στις βιομηχανίες, με τιμές μικρότερες από αυτές του Σαρωνικού και μεγαλύτερες από του Αιγαίου (1). Πάντως, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται τάση μείωσης των συγκεντρώσεων των μετάλλων στον Ευβοϊκό και τα περιβαλλοντικά προβλήματα μπορούν ακόμα να αντιμετωπιστούν. Ο Χαλκός, το Κάδμιο, ο Ψευδάργυρος και ο Μόλυβδος εμφανίζουν περίπου τις ίδιες συγκεντρώσεις με άλλες θαλάσσιες περιοχές και με το νότιο Ευβοϊκό. Αντίθετα αυξημένες είναι οι συγκεντρώσεις της διαλυτής μορφής του Μαγγανίου και του Νικελίου (σε σύγκριση με άλλες θαλάσσιες περιοχές και με το νότιο Ευβοϊκό) (Kireas, 2015).

Η συγκέντρωση των πετρελαϊκών υδρογονανθράκων είναι σε χαμηλά επίπεδα με τιμές παραπλήσιες αυτών στο ανοιχτό Αιγαίο πέλαγος . Πάντως οι τιμές εμφανίζονται πιο αυξημένες στο Λιμανάκι Λάρκο, όπου γίνεται η φορτοεκφόρτωση των Σιδηροκιελιούχων μεταλλευμάτων, καθώς και στη θαλάσσια περιοχή κοντά στο εργοστάσιο σόγιας τις περιόδους που αυτό λειτουργεί κανονικά (Kireas, 2015).

Γενικά το παλιρροϊκό ρεύμα του Ευρίπου, τα θαλάσσια ρεύματα και τα καλά οξυγονωμένα νερά του Ευβοϊκού φαίνεται πως «προφυλάσσουν» την θαλάσσια αυτή περιοχή από έντονα φαινόμενα ρύπανσης. Παρόλα αυτά, τα βιομηχανικά και αστικά απόβλητα στην περιοχή και η ρύπανση από τη Λάρκο μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα.

Στην περιοχή του Ευβοϊκού κόλπου αλιεύουν πάνω από 1100-1200 σκάφη, αριθμός που δείχνει την ιδιαίτερα έντονη αλιευτική πίεση στην περιοχή. Η περιοχή είναι από τις πιο σύνθετες στη Μεσόγειο, όσον αφορά την αλιευτική διαχείριση (Kireas, 2015).

Σύμφωνα με τους τοπικούς φορείς και τους παράκτιους ψαράδες διαπιστώνεται σημαντική μείωση των ιχθυαποθεμάτων στον Β. Ευβοϊκό, που θέτει σε κίνδυνο το επάγγελμα των ψαράδων. Η μείωση αυτή οφείλεται σε σημαντικό βαθμό τόσο στην υπεραλίευση και τη δυναμική εξέλιξη της αλιευτικής τεχνολογίας (μηχανότρατες, ισχυρές λάμπες γρι-γρι που καίνε το γόνο, εντοπισμός ψαρότοπων με σύγχρονα μέσα κλπ) όσο και σε ρυθμίσεις που αφορούν το ψάρεμα (π.χ. εκτεταμένη περίοδος αλίευσης στον κόλπο από μηχανότρατες, αλίευση τη νύχτα, ακατάλληλο «μάτι» δικτύων κλπ) ή παράνομες πρακτικές (π.χ. εγκατάλειψη πλαστικών σάκων και σχοινιών στο βυθό, που χρησιμοποιούνται αντί άγκυρας). Η ανεξέλεγκτη επέκταση των ιχθυοκαλλιεργειών δημιουργεί επιπρόσθετες δυσκολίες στους παράκτιους αλιείς (περιορίζοντας τις περιοχές που μπορούν να ψαρέψουν) αλλά και θέτει επιτακτικά την ανάγκη περιορισμού της επέκτασης των μονάδων και λειτουργίας αξιόπιστων μηχανισμών πρόληψης κι ελέγχου της πιθανής ρύπανσης, που προκαλείται κυρίως σε τοπικό επίπεδο.

Οι υπάρχουσες μελέτες για την κατάσταση των αλιευμάτων στον Β. Ευβοϊκό είναι ήδη αρκετών χρόνων, ενώ δεν έχουν υπολογίσει τη ραγδαία εξέλιξη της αλιευτικής τεχνολογίας που έχει συμβεί τα τελευταία χρόνια:

- α) μελέτη των βενθοπελαγικών ιχθυοπληθυσμών στο Βόρειο Ευβοϊκό κατά το 1987-1989,
- β) μελέτη της αλιείας της караβίδας στον Βόρειο Ευβοϊκό στα έτη 1992-1994, στην οποία συλλέχθηκαν και στοιχεία για την παράκτια και μέση αλιεία της περιοχής και
- γ) μελέτη εκτίμησης της αλιευτικής ικανότητας της μηχανότρατας που αλιεύει στον Ευβοϊκό και το ΒΔ Αιγαίο.

Έχει γίνει παράλληλα αποδεκτό ότι τα σημερινά προβλήματα στην αλιεία δεν οφείλονται μόνο στην ίδια την αλιεία (υπεραλίευση, καταστροφικά μέσα) αλλά και

στην επιβάρυνση του θαλασσίου περιβάλλοντος από τη ξηρά. Μια ολοκληρωμένη πολιτική για βιώσιμη αλιεία πρέπει να στοχεύει τόσο σε παρεμβάσεις στις αλιευτικές μεθόδους και πρακτικές όσο και στα μοντέλα διαχείρισης της παράκτιας ζώνης και του θαλάσσιου περιβάλλοντος (Kireas, 2015).

1.5 ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΣΤΙΚΟ ΙΣΤΟ

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΜΑΡΑΘΩΝΑ- παραλία ζουμπερι

Χρήσεις γης ευρύτερης περιοχής

Η ευρύτερη περιοχή είναι πρωτίστως αγροτική και καλύπτεται από συμπλέγματα καλλιεργειών. Δευτερευόντως, εντοπίζονται εκτάσεις με χαμηλή βλάστηση, αλλά και τμήματα εδάφους με αστική χρήση (μόνιμες ή παραθεριστικές οικίες)(Οργανισμός Αθήνας, 2011).

Ποιότητα κολυμβητικών υδάτων

Η παραλία Ζούμπερι Νότια αναγνωρίστηκε ως ακτή κολύμβησης το έτος 1990 και έκτοτε παρακολουθείται στο πλαίσιο των ετησίων προγραμμάτων παρακολούθησης της ποιότητας των κολυμβητικών υδάτων, τα οποία πραγματοποιούνται με ευθύνη του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής. Από το 2010, η παρακολούθηση και η αξιολόγηση της ποιότητας των υδάτων για τις κολυμβητικές περιόδους πραγματοποιείται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Οδηγία 2006/7/ΕΚ και με συναξιολόγηση των αποτελεσμάτων παρακολούθησης των τελευταίων τεσσάρων ετών(Οργανισμός Αθήνας, 2011).

Υδρολογικά, μετεωρολογικά χαρακτηριστικά

Το μέσο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης στην περιοχή είναι 410 mm, με το μέγιστο και το ελάχιστο μηνιαίο ύψος να είναι αντίστοιχα 141,6mm και 0,1mm. (Ε.Μ.Υ. Μετεωρολογικός Σταθμός Ραφήνας, έτη 1972-1981). Η επικρατούσα διεύθυνση του ανέμου είναι η βόρεια ακολουθούμενη από νότια με μικρή ή μέση ένταση (Ε.Μ.Υ.

Έτος 1972- 1983). Η μέση μηνιαία θερμοκρασία της ατμόσφαιρας κατά την κολυμβητική περίοδο είναι 25C, με τη μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία να καταγράφεται κατά το μήνα Ιούλιο και να είναι της τάξης των 28oC(E.M.Y. έτη 1983 (ελλειπή στοιχεία)) (ΟργανισμόςΑθήνας, 2011).

Η ακτή λόγω προσανατολισμού και μορφολογίας είναι προστατευμένη έναντι των επικρατέστερων ανέμων που πνέουν στην περιοχή με εξαίρεση τους βόρειους. Η μικρή ή μέση ένταση με την οποία πνέουν συνήθως οι εν λόγω άνεμοι οδηγεί στο συμπέρασμα πως σπάνια αναμένεται εμφάνιση αξιόλογου κυματισμού επί της ακτής. Η στάθμη της θάλασσας δε μεταβάλλεται σημαντικά λόγω παλίρροιας, ενώ δεν παρατηρούνται ισχυρά ρεύματα στην περιοχή(ΟργανισμόςΑθήνας, 2011).

Υγρά απόβλητα

Ο οικισμός της Νέας Μάκρης δεν διαθέτει αποχετευτικό δίκτυο και εξυπηρετείται, στο σύνολό του, μέσω ιδιωτικών συστημάτων αποχέτευσης. Η παρουσία των συστημάτων αυτών αποτελεί δυνητική πηγή ρύπανσης, καθώςον πιθανή διαρροή των μπορεί να επιφέρει εισροή αυξημένου οργανικού και μικροβιακού φορτίου και φορτίου θρεπτικών στη θάλασσα. Η έλλειψη οργανωμένου συστήματος αποχέτευσης και επεξεργασίας λυμάτων, σε συνδυασμό με τον πληθυσμό του οικισμού, ο οποίος ανέρχεται σε 14.809 μόνιμους κατοίκους (ΕΣΥΕ 2011) και πολλαπλασιάζεται κατά τους θερινούς μήνες, καθιστά σημαντική την πιθανότητα επιβάρυνσης της ποιότητας των υδάτων(ΟργανισμόςΑθήνας, 2011).

Αναφορικά με τη διαχείριση των αστικών λυμάτων του οικισμού της Νέας Μάκρης που βρίσκεται ανάντη της ακτής κολύμβησης συνίσταται η επεξεργασία και διάθεση των λυμάτων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ, καθώς η ρύπανση από υπερχειλίσσεις ή διαρροές βόθρων είναι μακροπρόθεσμη.

Σχετικά με τον κίνδυνο ρύπανσης της θάλασσας από τη συγκέντρωση αυξημένου αριθμού λουομένων, αναρτώνται σε ευδιάκριτο σημείο μέτρα καλής συμπεριφοράς λουομένων, τα οποία περιλαμβάνουν την αποφυγή χρήσης αντηλιακού μισή ώρα πριν την είσοδο στο νερό και τη συστηματική χρήση των κάδων για την απόθεση απορριμμάτων.

Γενικά συνιστάται η αποφυγή κολύμβησης εντός των λιμανιών, των μόνιμων αγκυροβολίων και των ναυπηγείων, 200 μ. εκατέρωθεν από τα στόμια εκβολής των αγωγών εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων, στις εκβολές αγωγών ομβρίων υδάτων μετά από έντονη βροχόπτωση, καθώς και στις εκβολές ρεμάτων συνεχούς ροής(ΟργανισμόςΑθήνας, 2011).

Μέτρα αντιμετώπισης

Σε περίπτωση έκτακτου περιστατικού ρύπανσης των υδάτων ή επιβάρυνσης του περιβάλλοντος της ακτής κολύμβησης, ενεργοποιείται μηχανισμός έγκαιρης προειδοποίησης για την πρόληψη και την ασφάλεια των λουομένων. Ο αρμόδιος φορέας διαχείρισης τέτοιων καταστάσεων είναι ο Δήμος ΜΑΡΑΘΩΝΟΣ.

Στις επανορθωτικές ενέργειες περιλαμβάνονται:

- Ενημέρωση του κοινού για την ρύπανση και την εκτιμώμενη διάρκεια αυτής.
- Έκδοση απόφασης προσωρινής διακοπής της κολύμβησης (εάν κριθεί απαραίτητο από τις αρμόδιες Υπηρεσίες).
- Συνέχιση της παρακολούθησης των υδάτων, σύμφωνα με το αντίστοιχο πρόγραμμα παρακολούθησης που εφαρμόζεται στο πλαίσιο της Οδηγίας 2006/7/Ε.Κ., και λήψη πρόσθετου δείγματος, προκειμένου να επιβεβαιωθεί ότι το περιστατικό έχει λήξει. Σε περίπτωση που το πρόγραμμα παρακολούθησης προβλέπει λήψη δείγματος στην περίοδο εμφάνισης της βραχυπρόθεσμης ρύπανσης, το δείγμα αυτό μπορεί να εξαιρεθεί και να αντικατασταθεί από ένα πρόσθετο δείγμα, το οποίο θα ληφθεί 7 ημέρες μετά την εξάλειψη του φαινομένου.

1.6 ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΙΕΘΝΕΣ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΒΕΝΙΖΕΛΟΣ

Μπορεί η Ελλάδα να υπερηφανεύεται ότι έχει ολοκληρώσει την ενσωμάτωση των οδηγιών για το περιβάλλον, η πραγματικότητα όμως είναι τελείως διαφορετική: η Ελλάδα έχει πρόβλημα στην εφαρμογή της ευρωπαϊκής περιβαλλοντικής νομοθεσίας», επισήμανε σε πρόσφατες δηλώσεις του ο κοινοτικός επίτροπος για το Περιβάλλον Σταύρος Δήμας. Το παράδειγμα του Διεθνούς Αερολιμένα Αθηνών «Ελευθέριος Βενιζέλος» είναι χαρακτηριστικό. Πίσω από το οικολογικό προφίλ που προβάλλει η Διεύθυνση Περιβάλλοντος του ΔΑΑ, τις βραβεύσεις για το σεβασμό στο περιβάλλον, τα προγράμματα ανακύκλωσης που προωθεί, τις περιβαλλοντικές υποτροφίες που χορηγεί, τις παιδικές χαρές και τα παρκάκια που κατασκευάζει, ο φορέας διαχείρισης του αεροδρομίου κατηγορείται για παραβιάσεις της νομοθεσίας για περιβαλλοντικά ζητήματα, ρύπανση των επιφανειακών και υπογείων υδάτων της περιοχής και μη λήψη μέτρων για τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και του θορύβου που επιβαρύνουν, σύμφωνα με πρόσφατες επιστημονικές μελέτες, την υγεία των κατοίκων της Ανατολικής Αττικής (kathimerini,2011).

Η εταιρεία που διαχειρίζεται τη λειτουργία του Διεθνούς Αερολιμένα Αθηνών έχει τυπικά την υποχρέωση του αυτοελέγχου όσον αφορά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Το ελληνικό Δημόσιο, από την πλευρά του, είναι υποχρεωμένο να ασκεί την εποπτεία. Φαίνεται όμως ότι το μεν κράτος αρκείται στο να παραλαμβάνει τα στοιχεία που του δίνονται -ορθώνοντας παράλληλα εμπόδια στη δημοσιογραφική έρευνα-, ο δε φορέας διαχείρισης αρνείται τη συνεργασία ή τον έλεγχο από οποιονδήποτε άλλο φορέα, όπως το Πανεπιστήμιο ή τη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση (kathimerini,2011).

Τα πορίσματα του Συνηγόρου του Πολίτη και της Ειδικής Υπηρεσίας Επιθεωρητών του ΥΠΕΧΩΔΕ στηρίχθηκαν αποκλειστικά σε καταγγελίες και αποκαλύψεις ενεργών πολιτών και τοπικών συλλόγων που πλήττονται από τη λειτουργία του αεροδρομίου, οι οποίοι πρόσφατα αποφάσισαν να ενώσουν τις δυνάμεις τους συγκροτώντας Συντονιστική Επιτροπή Αγώνα. Ζητούν από το ελληνικό κράτος το αυτονόητο: να ασκήσει επιτέλους το ρυθμιστικό του ρόλο, να εφαρμόσει τους νόμους και τις κοινοτικές οδηγίες για το περιβάλλον προκειμένου να προστατεύσει τους πολίτες του. Η λειτουργία του Διεθνούς Αερολιμένα Αθηνών διέπεται από το νόμο(kathimerini,2011).

Ο νόμος 2338/1995 με τον οποίο κυρώθηκε η σύμβαση του ελληνικού Δημοσίου με την ανάδοχο γερμανική εταιρεία Hochtief (στην οποία συμμετέχει ο ισπανικός όμιλος ACS με ποσοστό 25%), που αν και κατέχει μόνο το 40% των μετοχών (55% κατέχει το ελληνικό Δημόσιο και 5% ο όμιλος Κοπελούζου) ασκεί το μάνατζμεντ στον φορέα διαχείρισης του ΔΑΑ. Η σύμβαση παραχώρησης έχει διάρκεια 30 χρόνια, αλλά η γερμανική εταιρεία προσπαθεί να επεκτείνει τα δικαιώματά της για επιπλέον 10-15 χρόνια. Στη σύμβαση ορίζεται ότι τον έλεγχο των περιβαλλοντικών επιπτώσεων αναλαμβάνει η Διεύθυνση Περιβάλλοντος του ίδιου του φορέα διαχείρισης, ενώ προβλέπεται ότι θα ασκείται εποπτεία από το ΥΠΕΧΩΔΕ. Ενδεικτική είναι η πρόβλεψη ότι αν το Δημόσιο επιβάλλει περιορισμούς στη λειτουργία του αεροδρομίου, θα υποχρεούται να καταβάλλει πρόστιμο στην ανάδοχο εταιρεία(kathimerini,2011).

Αρμόδια για την ασφάλεια των πτήσεων και για τον έλεγχο της πορείας τους κατά την απογείωση και την προσγείωση, ώστε να μην προκαλείται όχληση στους κατοίκους των γύρω περιοχών, είναι η Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας του υπουργείου
Μεταφορών.

1.Ηχορύπανση

Το πρόβλημα της έντονης ηχορύπανσης απασχολεί τους κατοίκους των γύρω από το αεροδρόμιο περιοχών, από τον πρώτο κιόλας χρόνο της λειτουργίας του. Αφορά δε και περιοχές, όπου σύμφωνα με τις αρχικές διαβεβαιώσεις των αρμοδίων θα υπήρχε είτε ελάχιστη όχληση, όπως η Αρτέμιδα και η Ραφήνα, είτε καμία όχληση, όπως η Βάρη, ο Βουτζάς, το Μάτι και η Νέα Μάκρη. Είναι χαρακτηριστικό άλλωστε ότι οι περιοχές αυτές δεν συμπεριλήφθηκαν σε όσες λαμβάνουν αντισταθμιστικά οφέλη από το
αεροδρόμιο(kathimerini,2011).

Ο ΔΑΑ, έχοντας εγκαταστήσει στις κατοικημένες περιοχές κατά μήκος της πορείας των αεροσκαφών (Αρτέμιδα, Αγία Κυριακή, Κορωπί, Μαρκόπουλο, Ραφήνα και Σπάτα) δέκα σταθερούς σταθμούς μέτρησης θορύβου και έναν κινητό, υποτίθεται ότι παρακολουθεί τα επίπεδα θορύβου και τα συσχετίζει αυτόματα με τις πτήσεις των αεροσκαφών. Υποτίθεται επίσης πως στις ίδιες περιοχές εφαρμόζονται οι

εγκεκριμένες διαδικασίες «μείωσης θορύβου» και «απογείωσης-προσγείωσης», που έχουν σχέση με τη χρήση των διαδρόμων και έχουν ως στόχο «τη συγκράτηση των αεροσκαφών όσο το δυνατόν μακράν των κατοικημένων περιοχών» για λόγους περιορισμού του θορύβου, αλλά και ασφάλειας των πτήσεων(kathimerini,2011).

Υστερα από τις συνεχείς αναφορές των κατοίκων, που έβλεπαν τα αεροπλάνα να περνούν πολύ χαμηλά πάνω απ' τα κεφάλια τους προκαλώντας τρομακτικό θόρυβο, ο ειδικός επιστήμονας Νίκος Βίττης, του Συνηγόρου του Πολίτη, ανέλαβε τη διερεύνηση της υπόθεσης εκδίδοντας σχετικό πόρισμα τον Δεκέμβριο του 2006 στο οποίο
διαπίστωσε
πως:

- Δεν τηρούνται πάντοτε οι διαδικασίες «μείωσης θορύβου» και «απογείωσης-προσγείωσης», με αποτέλεσμα να προκαλείται αύξηση των επιπέδων θορύβου σε ορισμένες κατοικημένες περιοχές.
- Δεδομένου ότι ορισμένα αεροσκάφη ακολουθούσαν «ακτινωτές» μη εγκεκριμένες διαδρομές, με στόχο τη μείωση του χρόνου πτήσης και την οικονομία καυσίμων, δεν ήταν αξιόπιστη η καταγραφή των επιπέδων θορύβου από τους υπάρχοντες σταθμούς μέτρησης.
- Οι σταθμοί μέτρησης δεν ήταν συνδεδεμένοι με το ραντάρ, με συνέπεια να μην μπορούν να συσχετιστούν οι πτήσεις με τα επίπεδα θορύβου.
- Η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων στηρίχτηκε στην προμελέτη του αεροδρομίου το 1981 και εκπονήθηκε «βάσει παραδοχών που δεν εφαρμόζονται στην πράξη».

Με το ίδιο πόρισμα, πρότεινε την τοποθέτηση σταθμών μέτρησης θορύβου και σε άλλα σημεία, τη θέσπιση ορίων θορύβου (αυτή τη στιγμή δεν υπάρχουν), την πλήρη απαγόρευση των θορυβωδών αεροπλάνων παλαιάς τεχνολογίας, την επανεξέταση και τροποποίηση των διαδικασιών «απογείωσης-προσγείωσης», την αποσαφήνιση των διαδικασιών «μείωσης θορύβου», προκειμένου να είναι δυνατός και ο έλεγχος τήρησής τους και την επιβολή τέλους θορύβου βάσει της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει».

Στα ίδια ακριβώς συμπεράσματα κατέληξε τον περασμένο Ιούνιο και ο Αλέξανδρος

Φίσερ, πρώην ανώτατο στέλεχος του Τμήματος Εναέριας Κυκλοφορίας της ΥΠΑ, στην έκθεση πραγματογνωμοσύνης που συνέταξε κατόπιν παραγγελίας της Εισαγγελίας Εφετών της Αθήνας. Αξίζει να σημειωθεί ότι η υπόθεση έφτασε στην Εισαγγελία ύστερα από μηνυτήρια αναφορά 18 κατοίκων της Αρτέμιδας στις αρχές του 2003 και ακόμη δεν έχει εκδικαστεί (έχει αναβληθεί 17 φορές) (kathimerini,2011).

Οι διαπιστώσεις όμως αυτές ουδόλως ανησύχησαν την ΥΠΑ και τη Διεύθυνση Περιβάλλοντος του ΔΑΑ. Η πρώτη, η οποία μου αρνήθηκε οποιαδήποτε επικοινωνία με κάποιον εκπρόσωπό της «λόγω σχετικής δικαστικής διαδικασίας που βρίσκεται σε εξέλιξη», με γενικόλογες απαντήσεις προς τον Συνήγορο του Πολίτη υποστήριξε ότι «όλα γίνονται νόμιμα». Η δεύτερη, έσπευσε μεν να διασυνδέσει τους μετρητές θορύβου με το ραντάρ, δήλωσε όμως αναρμοδιότητα και αρνήθηκε να τοποθετήσει νέους σταθμούς μέτρησης στα σημεία που της υποδεικνύονταν. Έτσι οι πολίτες της Αρτέμιδας ανέλαβαν το οικονομικό κόστος και κάλεσαν εξειδικευμένο μελετητή της οργάνωσης πολιτών UECNA (Ευρωπαϊκή Ένωση ενάντια στις Οχλήσεις Αεροσκαφών, που λειτουργεί υπό την αιγίδα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και της οποίας μέλος είναι το ελληνικό σωματείο Περιβαλλοντική Αρμονία), ο οποίος εγκατέστησε δύο μηχανήματα καταμέτρησης θορύβου στις περιοχές του Αγίου Ιωάννη και της Αγίας Κυριακής.

Εντυπωσιακό είναι, τέλος, το γεγονός ότι, ενώ από το 2002 έχει εκδοθεί η ευρωπαϊκή οδηγία για την αξιολόγηση και διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου, η οποία ενσωματώθηκε στην ελληνική νομοθεσία από το Μάρτιο του 2006, ακόμη δεν έχει εγκριθεί ο στρατηγικός χάρτης θορύβου τον οποίο ανέλαβε να εκπονήσει το ΥΠΕΧΩΔΕ. Αυτό όμως τον ανέθεσε στον ΔΑΑ, ο οποίος με τη σειρά του τον ανέθεσε σε ιδιωτική εταιρεία.

2. Ατμοσφαιρική ρύπανση

Θεωρείται δεδομένο από επιστημονικής άποψης ότι τα αεροδρόμια αποτελούν πηγή ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Και δεν είναι μόνο τα καυσαέρια των αεροπλάνων υπαίτια

γι' αυτό, αλλά και η κίνηση των αυτοκινήτων προς και από το αεροδρόμιο, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις όπως ο ΔΑΑ, όπου στον ευρύτερο χώρο του αεροδρομίου λειτουργούν εμπορικά πολυκαταστήματα(kathimerini,2011).

Υποτίθεται ότι η Διεύθυνση Περιβάλλοντος του ΔΑΑ, έχοντας εγκαταστήσει μετρητές σε κάποιες περιοχές γύρω από το αεροδρόμιο (Γλυκά Νερά, Κορωπί, Μαρκόπουλο, Παλλήνη και Σπάτα), ελέγχει την ποιότητα της ατμόσφαιρας.

Σύμφωνα με τη μελέτη τοθ ΕΜΠ για τη διασπορά των ατμοσφαιρικών ρύπων στις περιοχές γύρω από το αεροδρόμιο, που εστιάστηκε στις εκπομπές ρύπων από τις δραστηριότητες του ΔΑΑ για το 2006, παρατηρείται αύξηση των ατμοσφαιρικών ρύπων στους δήμους Αρτέμιδας (Λούτσας), Ραφήνας και Πόρτο Ράφτη. «Πήραμε από το Κέμπριτζ τη μελέτη διασποράς ρύπων (EDMS), τη συνδυάσαμε με το Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (GIS) και τοποθετήσαμε τα δεδομένα που πήραμε από το περιβαλλοντικό δελτίο του ΔΑΑ, αλλά και δεδομένα που προέκυψαν από άμεσες παρατηρήσεις. Και βέβαια τα στοιχεία καύσης των μηχανών των αεροσκαφών, θεωρώντας ότι βρίσκονται σε καλή κατάσταση. Ξέρουμε τι παράγει ένα Boeing, ένα αυτοκίνητο, τη συχνότητα των πτήσεων, αυτά είναι επίσημα δεδομένα.»

Θεωρείται μείζον θέμα η πρόσθετη ρύπανση που δημιουργείται από την ενοικίαση περιοχών μέσα στο χώρο του ΔΑΑ σε εμπορικά πολυκαταστήματα, δεδομένου μάλιστα ότι στα σχέδια ανάπτυξης του αεροδρομίου περιλαμβάνονται επιπλέον 1.800 στρέμματα στις βόρειες και νότιες περιοχές του αεροδρομίου, καθώς και μία σημαντική έκταση στο λόφο Ζάγανη, όπου προγραμματίζονται εμπορικό κέντρο, εμπορικό πάρκο, επιχειρηματικό πάρκο (κτίρια γραφείων), αποθήκες, κέντρα διανομής, εκθεσιακό και συνεδριακό κέντρο, ξενοδοχείο, καζίνο, γήπεδο γκολφ και πίστα αυτοκινήτων, ενώ εκκρεμεί και η Β' φάση επέκτασης του αεροδρομίου. Προτείνεται τη μείωση της τιμής του εισιτηρίου του μετρό και του προαστιακού για το αεροδρόμιο προκειμένου να περιοριστεί η κίνηση των Ι.Χ. και των λεωφορείων. Προτείνεται επίσης να σταματήσει η νυκτερινή λειτουργία του ΔΑΑ, «όπως γίνεται στα περισσότερα αεροδρόμια του κόσμου, που ανοίγουν στις 6 το πρωί και κλείνουν στις 10.30 το βράδυ».

Σημειώνεται ότι η διακοπή της λειτουργίας των ευρωπαϊκών αεροδρομίων κατά τη διάρκεια της νύχτας αποτελεί άμεσο στόχο και της μη κερδοσκοπικής οργάνωσης πολιτών

UECNA.

3.Υγρά

απόβλητα

Το αεροδρόμιο κατασκευάστηκε σε μια περιοχή που δεν διέθετε -και ακόμη δεν διαθέτει- αποχετευτικό δίκτυο. Ετσι, σύμφωνα με την ΜΠΕ, τα επεξεργασμένα αστικά υγρά απόβλητα της μονάδας βιολογικού καθαρισμού που φτιάχτηκε θα χρησιμοποιούνταν αποκλειστικά για άρδευση μέσα στο χώρο του αεροδρομίου, αφού πρώτα θα ελέγχονταν ως προς την ποιότητά τους σε καθημερινή βάση. Τα δε βιομηχανικά απόβλητα θα συλλέγονταν σε ειδικούς αποθηκευτικούς χώρους και θα οδηγούνταν στη μονάδα επεξεργασίας που είχε προβλεφθεί. Θα κατασκευαζόταν επίσης περιφερειακή συλλεκτήρια τάφρος, μέσω της οποίας θα διοχετεύονταν τα όμβρια προς τους φυσικούς αποδέκτες, τον Ερασίνο ποταμό, ο οποίος εκβάλλει στη θάλασσα της Βραυρώνας και το ρέμα της Ραφήνας, το οποίο έχει χαρακτηριστεί ως τοπίο ιδιαίτερου φυσικού κάλλους(kathimerini,2011)

Με την κατασκευή όμως του «Ελευθέριος Βενιζέλος» τα νερά άρχισαν να πλημμυρίζουν, ιδιαίτερα σε περιόδους έντονων βροχοπτώσεων, τις περιοχές βορείως και νοτίως του αεροδρομίου που είναι κυρίως αγροτικές εκτάσεις (αμπέλια, φιστικιές κ.λπ.), καταστρέφοντας τις καλλιέργειες. Ήδη από το Μάιο του 2003 η νομαρχιακή σύμβουλος Ανατολικής Αττικής Χριστιάνα Φράγκου ξεκίνησε μαζί με άλλους κατοίκους της περιοχής έναν μακροχρόνιο αγώνα που διαρκεί έως σήμερα. Εδωσαν τα νερά για ανάλυση και διαπίστωσαν ότι ήταν οργανικά επιβαρυμένα και περιείχαν μεγάλες ποσότητες αζώτου και φωσφόρου. Ήταν δύσκολο να εντοπιστούν οι ευθύνες διότι υπήρχε διαμάχη μεταξύ ΔΑΑ, ΥΠΕΧΩΔΕ και ΕΥΔΑΠ ως προς το ποιος φέρει την ευθύνη(kathimerini,2011).

Τη διερεύνηση του θέματος ανέλαβε ο ειδικός επιστήμονας του Συνηγόρου του Πολίτη, Σωτήρης Στασινός. Τον Ιούλιο του 2004 προέβη σε αυτοψία που επιβεβαίωσε τη συστηματική και χρόνια παράβαση των εγκεκριμένων περιβαλλοντικών όρων.

- Δεν είχαν κατατεθεί στις αρμόδιες υπηρεσίες του ΥΠΕΧΩΔΕ, προς αξιολόγηση και έγκριση, οι τεχνικές μελέτες για το βιολογικό καθαρισμό και τη μονάδα επεξεργασίας βιομηχανικών λυμάτων.
- Δεν είχε κατασκευαστεί η μονάδα προεπεξεργασίας βιομηχανικών λυμάτων, με συνέπεια ένα μέρος των τοξικών αποβλήτων -που περιέχουν βαρέα μέταλλα, πετρελαιοειδή και άλλες επικίνδυνες ουσίες- να αποθηκεύεται προσωρινά σε πλαστικά δοχεία και δεξαμενές πυρόσβεσης και να διοχετεύεται στη συνέχεια στη μονάδα βιολογικού καθαρισμού για να καταλήξει, ιδίως μετά από βροχοπτώσεις, αναμειγνύόμενο με τα όμβρια ύδατα σε αμπέλια, αγρούς και χωματόδρομους, υπερχειλίζοντας τον ασφαλτοστρωμένο δρόμο.
- Ορισμένες από τις πλαστικές δεξαμενές, στις οποίες αποθηκεύονταν προσωρινά τα βιομηχανικά απόβλητα, είχαν υπερχειλίσει και υπήρχαν διαρροές τοξικών στο έδαφος.
- Δεν ελέγχονταν σε ημερήσια βάση τα απόβλητα του βιολογικού, τα οποία βρίσκονταν από την έναρξη της λειτουργίας του αεροδρομίου εκτός ορίων (όπως φαίνεται άλλωστε στα εξαμηνιαία περιβαλλοντικά δελτία του ΔΑΑ), όσον αφορά τις τιμές του αζώτου και του φωσφόρου, αλλά και του BOD (βιολογικά επεξεργασμένου οξυγόνου).

Τα ίδια διαπίστωσε και η Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών (ΕΥΕΠ) του ΥΠΕΧΩΔΕ, η οποία επέβαλε τον Αύγουστο του 2005 πρόστιμο 430.000 ευρώ στον ΔΑΑ για παραβάσεις περιβαλλοντικών όρων. Το πρόστιμο είχε ως συνέπεια να συμμορφωθεί ο ΔΑΑ. Κατασκεύασε μέσα στο 2006 μονάδα προεπεξεργασίας των βιομηχανικών αποβλήτων, εκπόνησε μελέτη επεξεργασίας και διάθεσης υγρών αποβλήτων, κατασκεύασε μονάδα απονιτροποίησης και αποφωσφόρωσης στο βιολογικό καθαρισμό, καθώς και δίκτυο επιφανειακής άρδευσης των αποβλήτων. Αποτέλεσμα ήταν στο Εφετείο το πρόστιμο να μειωθεί σε 90.000 ευρώ, ενώ το ΥΠΕΧΩΔΕ ανέλαβε την εκπόνηση των αντιπλημμυρικών μελετών.

1.7 ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ ΛΑΥΡΙΟΥ-ΕΚΤΕΝΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΗΣ ΛΑΥΡΕΩΤΙΚΗΣ ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΤΟΥ ΛΑΥΡΙΟΥ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΑ-ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΤΟΠΙΚΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Λαυρεωτική χερσόνησος βρίσκεται στο νοτιοανατολικό άκρο του Νομού Αττικής. Το Λαύριο είναι μία βιομηχανική πόλη στην ανατολική ακτή της Λαυρεωτικής και βρίσκεται 55km νοτιοανατολικά της Αθήνας (Σχ. 1). Οι μεταλλευτικές και μεταλλουργικές δραστηριότητες στη Λαυρεωτική χερσόνησο, οι οποίες άρχισαν πριν το 3500 π.Χ. μέχρι το 1989 μ.Χ., ευθύνονται για την πολυστοιχειακή ρύπανση του εδάφους (Σχ. 2 & 4). Οι επιδημιολογικές μελέτες, που πραγματοποιήθηκαν τη δεκαετία του 1980, έδειξαν ότι τα παιδιά και οι ενήλικες στο Λαύριο παρουσιάζουν υψηλές συγκεντρώσεις μολύβδου στο αίμα και αρσενικού στα ούρα (Δρόσος κ.ά. 1982, Benetou-Marantidou et al. 1985, Νάκου 1985, Hatzakis et al. 1987, Maravelias et al. 1989, Eikmann et al. 1991, Makropoulos et al. 1991, 1992a, b, Kafourou et al. 1997). Αυτά τα αποτελέσματα σε συνδυασμό με εκείνα της πρώτης αστικής γεωχημικής έρευνας στο Λαύριο (Demetriades 1992, Χ'Γεωργίου- Σταυράκη και Βέργου-Βήχου 1992, Χ'Γεωργίου-Σταυράκη κ.ά. 1993), που έγινε από το Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (Ι.Γ.Μ.Ε.), έδωσαν το έναυσμα για το ανταγωνιστικό έργο LIFE «Αποκατάσταση Εδάφους στο Δήμο Λαυρίου», που συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και το Ελληνικό Δημόσιο.



Πηγή : Οργανισμός Αθήνας, 2011

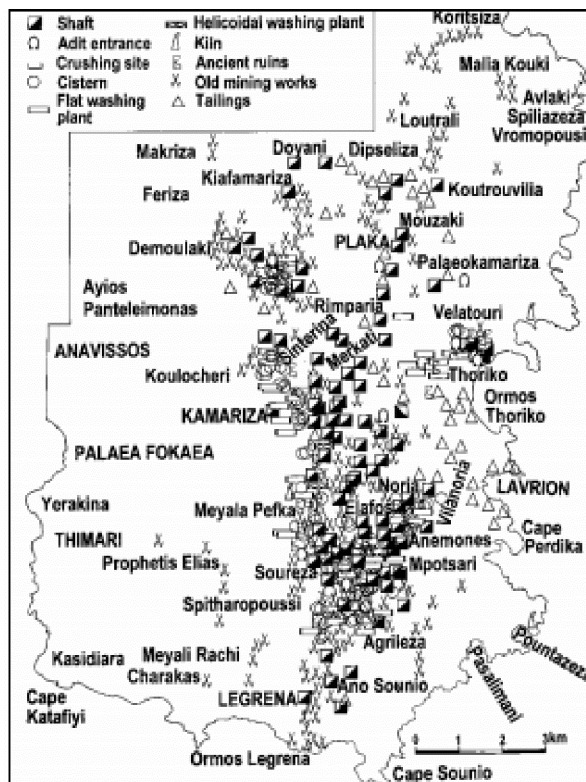
Σχ 1: Χάρτης της Ελλάδας που δείχνει την θέση της Λαυρεωτικής Χερσονήσου και της αστικής περιοχής του Λαυρίου

Οι κυριότεροι στόχοι του έργου ήταν:

- η εκτίμηση της ρύπανσης του εδάφους και ο προσδιορισμός των σημαντικότερων πηγών ρύπανσης της αστικής περιοχής του Λαυρίου,
- η εφαρμογή, σε κλίμακα επίδειξης, κατάλληλων τεχνικών για την αποκατάσταση της έντονα ρυπασμένης βιομηχανικής περιοχής του Λαυρίου και
- η ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου περιβαλλοντικής διαχείρισης για την αστική περιοχή του Λαυρίου.

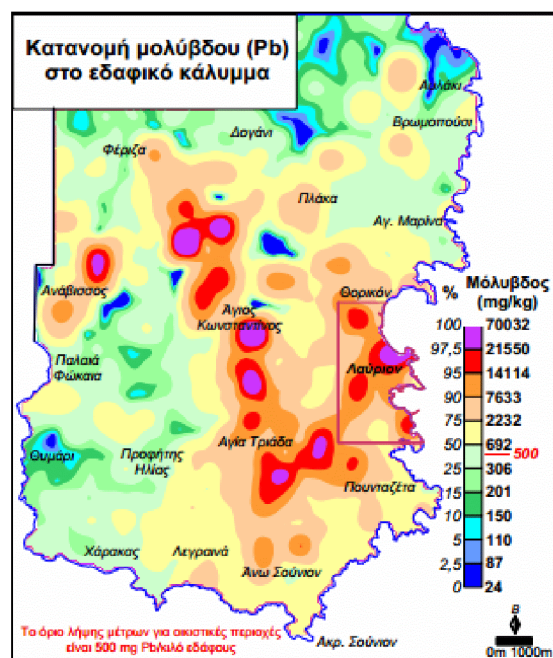
Οι εργασίες του έργου, πού ήταν στην ευθύνη του Ι.Γ.Μ.Ε. ή/και σε συνεργασία με τους άλλους εταίρους, το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (Ε.Μ.Π.), το Δήμο Λαυρεωτικής και την εταιρεία PRISMA, όπως καθορίζονται από την εγκεκριμένη πρόταση, ήταν:

- 1) η λεπτομερής εκτίμηση της υπάρχουσας κατάστασης στην ευρύτερη αστική περιοχή του Λαυρίου, εστιάζοντας κυρίως στη ρύπανση του εδάφους,
- 2)ο καθορισμός των φυσικών συγκεντρώσεων των χημικών στοιχείων,
- 3)ο καθορισμός και η χαρτογράφηση των κυριοτέρων πηγών ρύπανσης στην περιοχή,
- 4)η κατασκευή χαρτών περιβαλλοντικών επιπτώσεων,
- 5)η καταγραφή σε βιντεοταινία των μεθόδων που εφαρμόστηκαν,
- 6) η πραγματοποίηση ανάλυσης κόστους-οφέλους των τεχνικών αποκατάστασης,
- 7)η ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου περιβαλλοντικής διαχείρισης της ευρύτερης αστικής περιοχής του Λαυρίου και
- 8)η ενημέρωση του πληθυσμού του Λαυρίου για τα αποτελέσματα του έργου.



Πηγή: Δρόσος κ.ά. 1982, Benetou-Marantidou et al. 1985, Νάκου1985, Hatzakis et al. 1987, Maravelias et al. 1989, Eikmann et al. 1991, Makropoulos et al.1991, 1992a, b, Kafourou et al. 1997

Σχ. 2. Αρχαίες και σύγχρονες μεταλλευτικές- μεταλλουργικές εργασίες (από Κονοφάγο 1990 και Δημητριάδη 1999δ, Σχ. 1.2, σελ. 1.3)



Πηγή: Δρόσος κ.ά. 1982, Benetou-Marantidou et al. 1985, Νάκου1985, Hatzakis et al. 1987, Maravelias et al. 1989, Eikmann et al. 1991, Makropoulos et al.1991, 1992a, b, Kafourou et al. 1997

Σχ. 3. Γεωχημική κατανομή του ολικού μολύβδου (Pb) στο επιφανειακό έδαφος (0-10 cm) της Λαυρεωτικής χερσονήσου (από Δημητριάδη 1999δ, Σχ. 1.3, σελ. 1.3).

ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Η πρώτη δραστηριότητα εξόρυξης και εκκαμίνευσης των οξειδωμένων και θειούχων μεταλλευμάτων της Λαυρεωτικής χερσονήσου άρχισε, σύμφωνα με τον κλασσικό ιστορικό Ξενοφόντα, πριν το 3500 π.Χ., με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν τα πρώτα απορρίμματα. Η επέμβαση του ανθρώπου στο ανάγλυφο της Λαυρεωτικής άρχισε, όμως, συστηματικά από το 3500 π.Χ. παρουσιάζοντας έξαρση μεταξύ του 6ου και 4ου αιώνα π.Χ. (Κονοφάγος 1980, 1997, Μάνθος 1990, Δερμάτης 1994, Τσαίμου 1997). Στα τέλη του 2ου π.Χ. αιώνα τα περισσότερα μεταλλεία έκλεισαν και ελάχιστη εκμετάλλευση έγινε κατά τον 1ο αιώνα π.Χ.(Δημητριάδης et al, 2000).

Μετά από δεκαεννιά αιώνες εγκατάλειψης, ο Ανδρέας Κορδέλας, το 1860, ήταν ο πρώτος που διέβλεψε την προοπτική της αξιοποίησης των αρχαίων σκουριών και εκβολάδων, οι οποίες ανέρχονταν σε πολλά εκατομμύρια τόνους (Κορδέλλας 1993). Η νεότερη ιστορία της εκμετάλλευσης των κοιτασμάτων άρχισε το 1864 μ.Χ., όταν ο Ιταλός Σερπιέρη ίδρυσε στη θέση «Εργαστήρι» στο λιμάνι του Λαυρίου τη μεταλλουργική εταιρεία Roux Serpieri Fressynet C.A. Έτσι, δημιουργήθηκε η πρώτη μεταλλουργική βιομηχανία με καμίνους τύπου καστιλλάνου, μικρά πλυντήρια, μηχανουργεία και σιδηρόδρομο. Το 1865 μ.Χ. άρχισε πάλι η παραγωγή αργυρούχου μολύβδου από την επεξεργασία των αρχαίων σκουριών και εκβολάδων και μετά από δύο χρόνια ακολούθησαν νέες εξορύξεις(Δημητριάδης et al, 2000).

Το 1873 μ.Χ. η Roux Serpieri Fressynet C.A. αγοράστηκε από τον εκπρόσωπο της Τράπεζας Κωνσταντινουπόλεως Ανδρέα Συγγρό και μετονομάστηκε σε Εταιρεία των Μεταλλουργιών Λαυρίου. Το 1876 μ.Χ. ο Σερπιέρη ίδρυσε στη θέση «Κυπριανός», μία μεγαλύτερης δυναμικότητας εταιρεία, τη Γαλλική Εταιρεία Μεταλλείων Λαυρίου, στην οποία γινόταν κατεργασία θειούχων κ.ά. μεταλλευμάτων, όπως σφαλερίτη, σιδηροπυρίτη, γαληνίτη, κερουσίτη και σμιθσονίτη. Το 1930 η Γαλλική Εταιρεία αγοράστηκε από το επίσης γαλλικό συγκρότημα «Penarroya». Με όλα αυτά το Λαύριο αναβίωσε και έγινε ένα από τα σπουδαιότερα μεταλλευτικά-μεταλλουργικά κέντρα στην Ευρώπη. Τα κύρια κέντρα εξόρυξης αυτής της περιόδου ήσαν στην Καμάριζα-Σούριζα-Πλάκα (Σχ. 2). Η Καμάριζα (ο σημερινός Άγιος Κωνσταντίνος) ήταν το κέντρο των μεταλλευτικών εργασιών, όχι μόνο στην αρχαιότητα, αλλά και στα νεότερα χρόνια. Εδώ κατασκευάστηκε το 1869 μ.Χ. η πρώτη υπόγεια σήραγγα για να περάσει η πρώτη σιδηροδρομική γραμμή της Ελλάδας, που μετέφερε τα μεταλλεύματα στο λιμάνι του Λαυρίου (Μάνθος 1990).

Οι συνθήκες εργασίας και διαβίωσης των μεταλλωρύχων ήσαν ιδιαίτερα σκληρές. Γι' αυτό το λόγο έγιναν αλληπάλληλες απεργίες των εργατών για διεκδίκηση καλύτερων συνθηκών εργασίας. Τα «Λαυρεωτικά» αποτελούν μία κορυφαία στιγμή για το σύγχρονο εργατικό κίνημα στη χώρα μας, που δίνουν μία ιδιαίτερη αξία στην πόλη του Λαυρίου (Μάνθος 1990).

Το 1977 έκλεισαν οριστικά τα μεταλλεία και το 1989 η μεταλλουργία. Το 1992 οι εγκαταστάσεις της Γαλλικής εταιρείας αγοράστηκαν από το Ελληνικό Κράτος, με

σκοπό τη δημιουργία ενός Τεχνολογικού-Πολιτιστικού Πάρκου, εγχείρημα που το ανέλαβε το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (Πολύζος 1996).

Όσον αφορά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αν και οι αρχαίες εργασίες της εξόρυξης και εκκαμίνευσης ήσαν σημαντικότερες σε έκταση και ένταση, δεν μπορούν σε καμμία περίπτωση να συγκριθούν με τις καταστροφικές συνέπειες της νεότερης εκμετάλλευσης, που άρχισε το 1865 και τελείωσε το 1989. Τα μεταλλευτικά και μεταλλουργικά απορρίμματα καλύπτουν ένα μεγάλο τμήμα της Λαυρεωτικής χερσονήσου και της αστικής περιοχής του Λαυρίου ιδιαίτερα (Σχ. 2 & 4). Η διάβρωση και η εναπόθεσή τους στα πεδινά τμήματα της Λαυρεωτικής, η μεταφορά τους από τον άνεμο και τον άνθρωπο, έχουν ως συνέπεια τη ρύπανση του αλλουβιακού και υπολειμματικού εδάφους, καθώς και την πρόσληψη τοξικών χημικών στοιχείων από τα φυτά (Chronopoulos and Chronopoulou-Sereli, 1986a, b, 1991, Chronopoulou-Sereli and Chronopoulos, 1991a, b, Xenidis et al. 1997, Χρονοπούλου-Σερέλη κ.ά. 2001).

Γι' αυτούς τους λόγους σήμερα, το μεγαλύτερο τμήμα του επιφανειακού εδάφους της Λαυρεωτικής χερσονήσου και όλης της αστικής περιοχής του Λαυρίου, με το οποίο έρχονται σε άμεση επαφή οι κάτοικοι και ιδιαίτερα τα παιδιά, είναι έντονα ρυπασμένο από επικίνδυνα για την υγεία τοξικά στοιχεία, π.χ., μόλυβδο, αρσενικό, αντιμόνιο, κάδμιο, υδράργυρο κ.ά. Επίσης, η σκόνη στον αέρα που αναπνέεται από τους κατοίκους και μεταφέρεται σε όλους τους οικιστικούς χώρους είναι επιβαρυνμένη με τα ίδια τοξικά στοιχεία (Δημητριάδης et al, 2000).

Τα αποτελέσματα των επιδημιολογικών ερευνών, που έγιναν τη δεκαετία του 1980 (Δρόσος κ.ά. 1982, Benetou-Marantidou et al. 1985, Νάκου 1985, Hatzakis et al. 1987, Maravelias et al. 1989, Eikmann et al. 1991, Makropoulos et al. 1991, 1992a, b, Kafourou et al. 1997) έδειξαν, ότι υπάρχει ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των υψηλών επιπέδων μολύβδου (Pb) στο αίμα των παιδιών ($>10 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml}$ αίμα) και των σύνθετων νοητικών λειτουργιών, δηλαδή του δείκτη νοημοσύνης και του λεκτικού νοητικού πηλίκου. Επίσης, οι ιατρικές έρευνες εντόπισαν συσχέτιση μεταξύ των συγκεντρώσεων του μολύβδου στο αίμα των παιδιών και σχετική μείωση της ανάπτυξής τους, όσον αφορά την περιφέρεια του κρανίου και του στήθους.

3. Η ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΜΟΛΥΒΔΟΥ ΣΤΑ ΜΗΤΡΙΚΑ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ

Τα μητρικά πετρώματα της αστικής περιοχής του Λαυρίου αποτελούνται κυρίως από μάρμαρο και σχιστόλιθο. Υπάρχουν επίσης εμφανίσεις μικρής έκτασης από σχιστογενέσιο, πρασινίτη, ανθρακικό ψαμμίτη και κροκαλοπαγές πέτρωμα. Η κατανομή του μολύβδου στα μητρικά πετρώματα, όπως έχει ήδη αναφερθεί, υποδηλεί τις φυσικές συνθήκες, όπου αναπτύχθηκε το πρώτο φυσικό υπολειμματικό έδαφος στο Λαύριο. Οι στατιστικές παράμετροι των συγκεντρώσεων του μολύβδου στα διάφορα πετρώματα δίνονται στον Πίνακα 2. Οι συγκεντρώσεις του μολύβδου σε όλα τα πετρώματα κυμαίνονται από <1 έως 1.850 mg/kg, με μέση τιμή 76,9 mg/kg, διάμεση τιμή 22 mg/kg και συντελεστή διακύμανσης (ΣΔ) 272% (n=140). Αυτά τα στατιστικά χαρακτηριστικά υποδηλούν ότι τα πετρώματα έχουν σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις μολύβδου μόνο σ' ένα μικρό ποσοστό της έκτασης της αστικής περιοχής του Λαυρίου, γεγονός που πιστοποιείται από τη γεωγραφική κατανομή του (Δημητριάδης et al, 2000).

Το μάρμαρο, λόγω του ότι μεταλλοφορεί κατά τόπους, έχει τη μεγαλύτερη διακύμανση μολύβδου (0.5-1.850 mg/kg, ΣΔ 362,2%) με μέση τιμή 54,6 mg/kg και διάμεση τιμή 18 mg/kg (n=88). Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις μολύβδου απαντώνται σε περιοχές όπου το μάρμαρο έχει επηρεαστεί από μεταλλοφόρα διαλύματα (καφεκόκκινες αποχρώσεις), όπως από την περιοχή της Πυρκάλ προς Νόρια, Άγιο Ανδρέα και Πράσινη Αλεπού (Σχ. 5). Ενώ σε άλλες περιοχές το χρώμα του είναι γκριζωπό και οι συγκεντρώσεις του μολύβδου κυμαίνονται από 0.5 μέχρι 54 mg/kg, που είναι οι αναμενόμενες φυσικές τιμές για περιοχή με έντονη μεταλλοφορία, όπως είναι η Λαυρεωτική χερσόνησος. Ο σχιστόλιθος έχει επίσης μεγάλη σχετικά διακύμανση μολύβδου (8-819 mg/kg, ΣΔ 172,22%), η οποία οφείλεται στη γειννίασή του με το μεταλλοφόρο καφεκόκκινο μάρμαρο, γεγονός που υποδηλώνει ότι τα μεταλλοφόρα διαλύματα εισχώρησαν και στο σχιστόλιθο (Δημητριάδης et al, 2000).

Η γεωγραφική κατανομή του μολύβδου στα πετρώματα (Σχ. 5) δείχνει ότι, μόνο σε 10% της έκτασης της αστικής περιοχής του Λαυρίου που μελετήθηκε, υπάρχουν σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις (>135 mg/kg Pb), ενώ, στο 40% της έκτασης του Λαυρίου οι τιμές του μολύβδου κυμαίνονται από 22 έως 135 mg/kg. Στο υπόλοιπο

50% της έκτασης τα δείγματα πετρώματος έχουν χαμηλές συγκεντρώσεις μολύβδου, οι οποίες κυμαίνονται από 0,5 μέχρι 22 mg/kg.

Στον Πίνακα 2 παραθέτονται στατιστικές παράμετροι των συγκεντρώσεων 25 χημικών στοιχείων σε όλα τα πετρώματα του Λαυρίου καθώς και οι αντίστοιχες διάμεσες τιμές των δειγμάτων του εδαφικού καλύμματος και μεταλλουργικών απορριμμάτων. Για συγκριτικούς λόγους δίνεται επίσης η Παγκόσμια γενική μέση τιμή των πετρωμάτων. Στην τελευταία στήλη του Πίνακα 2 παρατίθεται ο δείκτης εμπλουτισμού ή έκπλυσης των χημικών στοιχείων στα μητρικά πετρώματα του Λαυρίου, ο οποίος υπολογίστηκε από τη διαίρεση της μέσης τιμής του κάθε στοιχείου με την αντίστοιχη της Παγκόσμιας γενικής μέσης τιμής των πετρωμάτων. Τα πετρώματα του Λαυρίου είναι εμπλουτισμένα, λόγω της μεταλλοφορίας, στα στοιχεία: άργυρο, αρσενικό, βάριο, κάδμιο, κοβάλτιο, χρώμιο, χαλκό, υδράργυρο, μαγγάνιο, νικέλιο, μόλυβδο, θείο, αντιμόνιο, ουράνιο και ψευδάργυρο (Δημητριάδης et al, 2000).

Πίνακας 1. Στατιστικές παράμετροι των συγκεντρώσεων του μολύβδου (Pb) στα δείγματα όλων των πετρωμάτων, μαρμάρου, σχιστολίθου, σχιστογνευσίου, πρασινίτη, ψαμμίτη και κροκαλοπαγούς από την αστική περιοχή του Λαυρίου (μονάδες: χιλιοστόγραμμα μολύβδου ανά κιλό πετρώματος, mg/kg).

Στατιστικές παράμετροι	Όλα τα πετρώματα	Μάρμαρο	Σχιστόλιθος	Σχιστο-γνεύσιος	Πρασινίτης	Ψαμμίτης	Κροκαλοπαγές
Γενική μέση τιμή των πετρωμάτων*	17,0	5,00	22,0	-	4,0	10,0	-
Αριθμός δειγμάτων	140	88	33	4	4	6	3
Ελάχιστη τιμή	0,5	0,5	8,0	6,0	0,5	22,0	37,0
Μέγιστη τιμή	1.850,0	1.850,0	810,0	54,0	60,0	58,0	1.040,0
Μέση τιμή	76,9	54,6	111,8	18,8	19,6	35,7	602,3
Διάμεση τιμή	22,0	18,0	39,0	7,5	9,0	31,0	730,0
Πρώτο τεταρτημόριο	11,5	10,0	16,5	6,0	3,3	24,0	-
Τρίτο τεταρτημόριο	54,0	39,5	72,3	31,5	36,0	48,0	-
Τυπικό σφάλμα της μέσης τιμής	17,7	21,1	33,5	11,8	13,7	6,0	296,5
95% διάστ. εμπ. μέσης τιμής**	35,0	41,9	68,3	37,5	43,5	15,5	1.275,8
99% διάστ. εμπ. μέσης τιμής**	46,2	55,5	91,8	68,8	79,8	24,3	2.942,7
Τυπική απόκλιση (±)	209,1	197,8	192,6	23,5	27,3	14,8	513,5
Συντελεστής διακύμανσης (%)	272,0	362,2	172,2	125,6	139,2	41,4	85,3

Πηγή: Remain et al 1988

Πίνακας 2. Στατιστικές παράμετροι των συγκεντρώσεων των χημικών στοιχείων στα δείγματα του πετρώματος, εδαφικού καλύμματος, μεταλλουργικών απορριμμάτων του Λαυρίου, Παγκόσμιες μέσες τιμές των πετρωμάτων του ανώτερου τμήματος του γήινου φλοιού και ο δείκτης εμπλουτισμού/έκπλυσης των πετρωμάτων του Λαυρίου σε σχέση με τις Παγκόσμιες μέσες τιμές των πετρωμάτων. Οι διάμεσες τιμές των συγκεντρώσεων των στοιχείων στα δείγματα εδαφικού καλύμματος και μεταλλουργικών απορριμμάτων του Λαυρίου παραθέτονται για σύγκριση (από Demetriades and Vergou-Vichou 1999a, Πίνακας 4.1, σελ.94).

Χημικό στοιχείο		Πετρώματα (n=140)*, εδαφικό κάλυμμα (n=224)** και μεταλλουργικά απορρίμματα (n=62) της αστικής περιοχής του Λαυρίου						Παγκόσμια γενική μέση τιμή των πετρωμάτων του ανώτερου ηπειρωτικού φλοιού της γης*** (mg/kg)	Δείκτης Εμπλουτισμού/Εκπλύσεως των πετρωμάτων του Λαυρίου σε σχέση με την Παγκόσμια γενική μέση τιμή
		Όλοι οι τύποι των πετρωμάτων (τιμές σε mg/kg)				Εδαφικό κάλυμμα (mg/kg)	Μεταλλουργικά απορρίμματα (mg/kg)		
		Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεση τιμή	Διάμεση τιμή		
Άργυρος	Ag	<0,5	41,0	0,89	3,6	0,5	12,1	18,9	0,055
Αρσενικό	As	<0,5	1.032,0	62,80	172,4	15,6	1.290,0	2.492,0	2,000
Βόριο	B	0,3	5,2	0,52	0,9	0,3	136,0	43,0	17,000
Βάριο	Ba	40,0	108.000,0	1.067,00	9.110,0	210,0	479,0	243,0	668,000
Βηρύλλιο	Be	<0,5	Κάτω από το όριο ανίχνευσης				1,0	0,5	3,100
Βισμούθιο	Bi	<0,5	Κάτω από το όριο ανίχνευσης				11,0	2,5	0,120
Κάδμιο	Cd	<1,0	41,0	1,89	5,0	0,5	38,0	20,6	0,102
Κοβάλτιο	Co	<1,0	104,0	26,90	26,1	20,5	16,0	23,8	11,600
Χρώμιο	Cr	<1,0	610,0	100,40	145,9	20,0	183,0	73,2	35,000
Χαλκός	Cu	3,0	225,0	32,80	31,0	25,0	186,0	630,5	14,300
Σίδηρος	Fe	979,0	107.016,0	23.790,00	20.660,0	19.515,0	44.771,0	234.500,0	30.890,000
Υδράργυρος	Hg	<1,0	7,8	0,69	1,1	0,5	0,1	2,4	0,056
Λανθάνιο	La	<2,0	30,7	10,21	6,5	8,9	22,7	27,3	32,300
Λίθιο	Li	<1,0	106,0	9,10	12,1	5,0	17,4	14,5	22,000
Μαγγάνιο	Mn	100,0	25.000,0	1.831,00	2.635,0	1.200,0	2.189,0	9.398,0	527,000
Μολυβδαίνιο	Mo	<0,5	11,0	0,83	1,2	0,5	4,9	3,6	1,400
Νικέλιο	Ni	<1,0	1.600,0	168,30	252,2	54,5	127,0	38,5	18,600
Μόλυβδος	Pb	<1,0	1.850,0	76,85	209,1	22,0	7.305,0	20.750,0	17,000
Θείο	S	100,0	3.000,0	1.100,00	600,0	1.200,0	12.690,0	20.581,2	953,000
Αντιμόνιο	Sb	<5,0	71,0	6,94	12,1	2,5	121,0	189,0	0,310
Κασσίτερος	Sn	<5,0	Κάτω από το όριο ανίχνευσης				18,5	27,7	2,000
Τιτάνιο	Ti	<120,0	7.014,0	920,00	1401,0	300,0	2.162,0	737,7	3.117,000
Ουράνιο	U	2,5	6,1	2,75	0,9	2,5	3,0	2,5	2,500
Βανάδιο	V	<1,0	71,0	13,10	13,0	9,0	75,0	46,3	53,000
Ψευδάργυρος	Zn	<6,0	5.200,0	210,60	599,6	57,0	6.668,0	39.800,0	52,000

Πηγή: Romain et al 1988

ΤΑ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ

Τα μεταλλουργικά απορρίμματα καλύπτουν περίπου το 25% της αστικής περιοχής του Λαυρίου που μελετήθηκε (7,235 km²) και αποτελούν την κύρια πηγή ρύπανσης.

Γι' αυτό το λόγο χαρτογραφήθηκαν λεπτομερώς (Σχ. 4). Οι τρεις κύριες κατηγορίες των μεταλλουργικών απορριμμάτων είναι τα απορρίμματα επίπλευσης, οι σκουριές και οι σιδηροπυρίτες ή πυρίτες, τα οποία περιγράφονται συνοπτικά παρακάτω με τις κυριότερες διαφοροποιήσεις τους (Demetriades and Vergou-Vichou 1999b).

Τα απορρίμματα επίπλευσης (ή εμπλουτισμού) του μεταλλεύματος, που ονομάζονται από τους κατοίκους του Λαυρίου «σαβούρα», καταλαμβάνουν τη μεγαλύτερη έκταση (Φωτ. 1). Αποτελούνται από άμμο και κροκάλες, που είναι τα άχρηστα θρυμματισμένα και λειοτριβημένα πετρώματα, τα οποία διαχωρίζονται από το μέταλλευμα.

Τα απορρίμματα επίπλευσης εκτείνονται από το εργοστάσιο της Αλάκο, καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής της «Πράσινης Αλεπούς», το χώρο με τις αθλητικές εγκαταστάσεις, το Ορυκτολογικό Μουσείο, το Γυμνάσιο-Λύκειο και φθάνουν μέχρι σχεδόν το εργοστάσιο της Γαλλικής Εταιρείας (Φωτ. 1). Περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις τοξικών στοιχείων, όπως μόλυβδο, κάδμιο, αρσενικό, αντιμόνιο κ.ά. (Πίν. 3). Η «σαβούρα» θεωρείται το πλέον επικίνδυνο μεταλλουργικό απόρριμμα, εφ' όσον ένα μεγάλο τμήμα της πόλης του Λαυρίου είναι κτισμένο πάνω σ' αυτή και ο τοπικός πληθυσμός και κυρίως τα παιδιά, έρχονται σε άμεση επαφή με το ρυπασμένο αυτό υλικό. Επίσης, η «σαβούρα» αποτελεί κηπευτικό έδαφος, δεδομένου ότι οι κάτοικοι φυτεύουν λαχανικά, αμπέλια, ελαιόδενδρα κ.ά. (Φωτ. 6). Επί πλέον χρησιμοποιείται και ως δομικό υλικό (Δημητριάδης et al, 2000).

Οι σκουριές ή κοινώς σκουριές είναι τα απορρίμματα από τη τήξη του μεταλλεύματος για την εξαγωγή του αργυρούχου μολύβδου (Φωτ. 2-5 & 8-10). Βρίσκονται γύρω από φυσικούς λόφους στο νότιο και βόρειο τμήμα του Λαυρίου και στις παραλίες. Έχουν λανθασμένα χρησιμοποιηθεί ως υλικό αμμοβολής, υπόστρωμα σε δρόμους και αυλές σχολείων (Φωτ. 3), ως υλικό πλήρωσης στα θεμέλια κτιρίων, στην κατασκευή του νέου λιμανιού κ.ά. Το υλικό αμμοβολής δημιουργείται από τη θραύση των σκουριών σε σπαστήρες. Χρησιμοποιείται ως λειαντικό υλικό για τον καθαρισμό λεβήτων κ.λπ. Στο Λαύριο χρησιμοποιείται επίσης για την επίστρωση δρόμων (Φωτ. 9), υπόστρωμα σε αγωγούς και ως υλικό μόνωσης στα θεμέλια κτιρίων. Το γαιώδες ή χωμάτινο υλικό εντός των σκουριών δημιουργήθηκε από την επί τόπου θραύση και τριβή των σκουριών καθώς και τη συσσώρευση χώματος μέσω αιολικής μεταφοράς (Φωτ. 10). Οι σιδηροπυρίτες ή πυρίτες είναι απορρίμματα του εμπλουτισμού του

μεταλλεύματος (Φωτ. 2 & 11). Ο σιδηροπυρίτης, εκτός από τις συγκεντρώσεις των τοξικών στοιχείων που περιέχει, οξειδώνεται με την επίδραση του αέρα και της βροχής και δημιουργεί όξινη απορροή, δηλαδή τα νερά που έρχονται σε επαφή μαζί του είναι όξινα (έχουν χαμηλό $pH < 3$) και ιδιαίτερα ρυπασμένα. Οι σιδηροπυρίτες βρίσκονται κυρίως στην παραλία του κόλπου του Θορικού και στον Καβοδόκανο. Οι πυριτούχοι άμμοι είναι απορρίμματα του εμπλουτισμού του μεταλλεύματος με μικρό ποσοστό σιδηροπυρίτη (Δημητριάδης et al, 2000).



Φωτ. 1. Το κεντρικό τμήμα της φωτογραφίας καλύπτεται από τα απορρίμματα εμπλουτισμού/επίπλευσης (σαβούρα). Πηγή: Δημητριάδης et al 2000



Φωτ. 2. Πυρίτης (κόκκινο) και σκουριές (μαύρο). Πηγή: Δημητριάδης et al 2000



Φωτ. 3. Σκουριές ως υπόστρωμα στην αυλή σχολείου. Πηγή: Δημητριάδης et al 2000



Πηγή: Δημητριάδης et al 2000

Φωτ. 4. Σκουριές και κατοικίες.



Φωτ. 5. Σκουριές και παραλία.. Πηγή: Δημητριάδης et al 2000



Φωτ. 6. Σαβούρα και κήπος. Πηγή: Δημητριάδης et al 2000



Φωτ. 7. Σκουριές και σκόνη. Πηγή: Δημητριάδης et al 2000



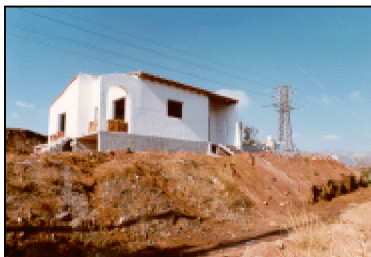
Φωτ. 8. Σκουριές και πρόβατα.. Πηγή: Δημητριάδης et al 2000



Φωτ. 9. Σκουριές και δρόμοι. Πηγή: Δημητριάδης et al 2000



Φωτ. 10. Σκουριές και γαιώδες υλικό. Πηγή: Δημητριάδης et al 2000



Φωτ. 11. Πυρίτης και σπίτι

Χημικό στοιχείο		Όλα τα δείγματα των μεταλλουργικών απορριμμάτων (n=62) (τιμές σε χιλιοστόγραμμα μετάλλων ανά κιλό εδάφους, mg/kg)					Πέτρωμα (n=140)*	Έδαφος (n=224)**	
		Ελάχιστη τιμή.	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή	Τοπική απόκλιση	Συντελεστής διακύμανσης (%)	Διάμεση τιμή	Διάμεση τιμή (mg/kg)	Διάμεση τιμή (mg/kg)
Άργυρος	Ag	3,2	96,0	33,8	28,2	83,5	18,9	0,5	12,1
Αρσενικό	As	283,0	26.063,0	4.593,0	5.383,0	117,2	2.492,0	15,6	1.290,0
Βόριο	B	<5,0	667,1	61,8	102,8	166,4	43,0	0,3	136,0
Βάριο	Ba	27,7	2.059,0	368,2	419,0	113,8	243,0	210,0	479,0
Βηρύλλιο	Be	<1,0	1,3	0,6	0,3	40,6	0,5	-	1,0
Βισμούθιο	Bi	<5,0	56,9	6,8	10,8	158,3	2,5	-	11,0
Κάδμιο	Cd	116,6	580,8	74,8	116,6	155,9	20,6	0,5	38,0
Κοβάλτιο	Co	3,0	84,0	26,4	16,0	60,6	23,8	20,5	16,0
Χρώμιο	Cr	8,1	299,2	83,5	60,0	71,9	73,2	20,0	183,0
Χαλκός	Cu	184,0	8.700,0	1.172,9	1.362,6	116,2	630,5	25,0	186,0
Σίδηρος	Fe	35.000,0	380.000,0	217.081,0	89.238,0	41,1	234.500,0	19.515,0	44.771,0
Υδράργυρος	Hg	<1,0	10,2	2,6	1,7	67,1	2,4	0,5	0,1
Λανθάνιο	La	<2,0	47,3	25,1	11,6	46,3	27,3	8,9	22,7
Λίθιο	Li	<1,0	25,8	12,2	7,2	58,9	14,5	5,0	17,4
Μαγγάνιο	Mn	182,0	35.354,0	11.913,0	9.925,0	83,3	9.398,0	1.200,0	2.189,0
Μολυβδαίνιο	Mo	<1,0	111,1	9,3	19,0	205,5	3,6	0,5	4,9
Νικέλιο	Ni	5,5	205,2	51,4	40,4	78,6	38,5	54,5	127,0
Μόλυβδος	Pb	3.800,0	85.200,0	24.451,0	18.085,4	74,0	20.750,0	22,0	7.305,0
Θείο	S	1.972,1	341.731,7	48.394,6	73.380,1	151,6	20.581,2	1.200,0	12.690,0
Αντιμόνιο	Sb	183,3	851,0	229,5	183,3	79,9	189,0	2,5	121,0
Κασσίτερος	Sn	5,7	332,3	37,5	43,7	116,4	27,7	-	18,5
Τιτάνιο	Ti	<10,0	2.031,0	799,8	682,5	85,3	737,7	300,0	2.162,0
Ουράνιο	U	<5,0	12,5	3,2	1,9	57,6	2,5	2,5	3,0
Βανάδιο	V	<2,0	104,2	44,4	23,8	53,7	46,3	9,0	75,0
Ψευδάργυρος	Zn	1.500,0	98.000,0	41.194,0	25.332,0	61,5	39.800,0	57,0	6.668,0

Πίνακας 4. Στατιστικές παράμετροι των συγκεντρώσεων του μολύβδου (Pb) στα δείγματα των σκουριών, του γαιώδους υλικού (ή χώματος) εντός των σκουριών, του υλικού αμμοβολής, των απορριμμάτων επίπλευσης (σαβούρα), των απορριμμάτων πυρίτη και πυριτούχων άμμων από την αστική περιοχή του Λαυρίου (μονάδες: χιλιοστόγραμμα μολύβδου ανά κιλό μεταλλουργικού απορρίμματος, mg/kg). Πηγή: Demetriades and Vergou-Vichou 1999b, Πίνακας 5.1, σελ. 128

Στατιστικές παράμετροι	Σκουριές	Χώμα σκουριών	Υλικό αμμοβολής	Απορρίμματα επίπλευσης (Σαβούρα)	Απορρίμματα πυρίτη	Πυριτούχοι άμμοι
Αριθμός δειγμάτων	21	7	8	8	12	6
Ελάχιστη τιμή	5.000	5.080	12.300	18.500	9.800	3.800
Μέγιστη τιμή	51.200	30.800	32.800	28.100	85.200	41.200
Μέση τιμή	16.500	19.480	19.700	24.540	47.040	19.130
Διάμεση τιμή	11.800	18.500	17.250	24.950	45.400	16.770
Πρώτο τεταρτημόριο	8.575	15.050	14.600	23.050	24.650	3.850
Τρίτο τεταρτημόριο	21.550	26.500	24.400	26.850	70.400	32.400
Τυπικό σφάλμα της μέσης τιμής	2.595	3.310	2.737	1.088	7.150	6.957
95% διάστ. εμπ. μέσης τιμής*	5.413	8.100	6.473	2.573	15.740	17.890
99% διάστ. εμπ. μέσης τιμής*	7.383	12.270	9.577	3.807	22.210	28.050
Τυπική απόκλιση (±)	11.890	8.758	7.741	3.078	24.770	17.040
Συντελεστής διακύμανσης (%)	72,1	45,0	39,3	12,5	52,7	89,1

Ο χημισμός των μεταλλουργικών απορριμμάτων

Ο χημισμός των μεταλλουργικών απορριμμάτων παίζει σημαντικό ρόλο στη ρύπανση του περιβάλλοντος, δεδομένου ότι έχουν υψηλές συγκεντρώσεις τοξικών στοιχείων, όπως μόλυβδο (Pb), ψευδάργυρο (Zn), αρσενικό (As), αντιμόνιο (Sb), κάδμιο (Cd), χαλκό (Cu), υδράργυρο (Hg), βηρύλλιο (Be) κ.ά. (Πίν. 3). Για συγκριτικούς λόγους παραθέτονται οι αντίστοιχες διάμεσες τιμές των χημικών στοιχείων στα δείγματα πετρώματος και εδάφους(Δημητριάδης et al, 2000).

Στον Πίνακα 4 παραθέτονται οι στατιστικές παράμετροι του μολύβδου των πέντε κατηγοριών των μεταλλουργικών απορριμμάτων και του γαιώδους υλικού ή χώματος, που απαντάται μέσα στις σκουριές. Οι συγκεντρώσεις του μολύβδου έχουν ως εξής:

- στις σκουριές από 5.000 έως 51.200 mg/kg Pb (μέση τιμή 16.500 και διάμεση τιμή 11.800 mg/kg, συντελεστής διακύμανσης, ΣΔ 72,1%),
- στο γαιώδες ή χωμάτινο υλικό που βρίσκεται μέσα στις σκουριές από 5.080 έως 30.800 mg/kg (μέση τιμή 19.480 και διάμεση τιμή 18.500 mg/kg, ΣΔ 45%),
- στο υλικό αμμοβολής, που προέρχεται από τη θραύση των σκουριών, από 12.300 έως 32.800 mg/kg (μέση τιμή 19.700 και διάμεση τιμή 17.250 mg/kg, ΣΔ 39,3%),
- στα απορρίμματα επίπλευσης (σαβούρα) από 18.500 έως 28.100 mg/kg Pb (μέση τιμή 24.540 και διάμεση τιμή 24.950 mg/kg, ΣΔ 12,5%),
- στα απορρίμματα πυρίτη από 9.800 έως 85.200 mg/kg Pb (μέση τιμή 47.040 και διάμεση τιμή 45.400 mg/kg, ΣΔ 52,7%) και
- στους πυριτούχους άμμους από 3.800 έως 41.200 mg/kg (μέση τιμή 19.130 και διάμεση τιμή 16.770 mg/kg, ΣΔ 89,1%).

Οι σκουριές, τα απορρίμματα πυρίτη και οι πυριτούχοι άμμοι έχουν τη μεγαλύτερη διακύμανση στις συγκεντρώσεις μολύβδου. Αυτό το χαρακτηριστικό οφείλεται σε διαφορές στη χημική σύσταση του αρχικού μεταλλεύματος και, όσον αφορά τις

σκουριές, στη μεταλλουργική μέθοδο που χρησιμοποιήθηκε κατά την εκκαμίνευση του μεταλλεύματος.

Ο μόλυβδος έχει το μικρότερο εύρος τιμών και το χαμηλότερο συντελεστή διακύμανσης (12,54%) στα απορρίμματα επίπλευσης (σαβούρα), γεγονός που υποδηλεί ότι οι συγκεντρώσεις μολύβδου είναι σχετικά ομοιόμορφες σ' αυτό τον τύπο των απορριμμάτων. Ένα άλλο ενδιαφέρον χαρακτηριστικό είναι οι χαμηλότεροι συντελεστές διακύμανσης και οι σχετικά αυξημένες μέσες και διάμεσες τιμές του γαιώδους υλικού και του υλικού αμμοβολής σε σχέση με τις αντίστοιχες των σκουριών, από τις οποίες και τα δύο αυτά υλικά προέρχονται (Πίν. 4). Η ερμηνεία που δίνεται είναι ότι με τη θραύση των σκουριών σε λεπτότερα κλάσματα, η κατανομή του μολύβδου γίνεται περισσότερο ομοιόμορφη (χαμηλότερος συντελεστής διακύμανσης), με παράλληλη αύξηση της μέσης και διάμεσης τιμής (Δημητριάδης et al, 2000).

Είναι εμφανές, από την παραπάνω περιγραφή, ότι τα μεταλλουργικά απορρίμματα με τις υψηλές συγκεντρώσεις μολύβδου και άλλων τοξικών στοιχείων, σε συνδυασμό με τη μεγάλη έκταση που καταλαμβάνουν, είναι μία μεγάλη ρυπογόνος πηγή για το αστικό περιβάλλον του Λαυρίου.

Οι συγκεντρώσεις του μολύβδου σε διάφορα κοκκομετρικά κλάσματα των μεταλλουργικών απορριμμάτων και του ρυπασμένου εδάφους

Σε αντιπροσωπευτικά δείγματα του γαιώδους υλικού των σκουριών, των πυριτούχων άμμων, των απορριμμάτων επίπλευσης (σαβούρα) και του υπολειμματικού εδάφους μελετήθηκε η διαφοροποίηση του χημισμού σε διαφορετικά κοκκομετρικά κλάσματα (Πίν. 5) (Demetriades et al. 1999). Αν χρησιμοποιηθεί ως δείκτης η διάμεση τιμή, που συνήθως είναι στατιστικά πιο ανθεκτική σε ακραίες τιμές, διαφαίνεται ότι οι υψηλότερες συγκεντρώσεις του μολύβδου σε όλα τα μεταλλουργικά απορρίμματα

και στο έδαφος βρίσκονται στο λεπτόκοκκο κλάσμα ($<0,063$ mm). Αυτή η διαπίστωση επιδεινώνει το περιβαλλοντικό πρόβλημα στο Λαύριο, δεδομένου ότι το λεπτόκοκκο υλικό, που μεταφέρεται από τον άνεμο, εισέρχεται σε όλους τους οικιστικούς χώρους και εισπνέεται από τον άνθρωπο, είναι το πλέον επιβαρυνόμενο (Δημητριάδης et al, 2000).

Πίνακας 5. Στατιστικές παράμετροι των συγκεντρώσεων του μολύβδου (Pb) στα διάφορα κοκκομετρικά κλάσματα των δειγμάτων του γαιώδους υλικού των σκουριών, των πυριτούχων άμμων, των απορριμμάτων επίπλευσης (σαβούρα) και του υπολειμματικού εδάφους από την αστική περιοχή του Λαυρίου (μονάδες: χιλιοστόγραμμα μολύβδου ανά κιλό μεταλλουργικού απορρίμματος, mg/kg).

Στατιστικές παράμετροι	Κοκκομετρικά κλάσματα σε χιλιοστά (mm)					
Γαϊώδες υλικό σκουριών	<2 +1	<1 +0,5	<0,5 +0,25	<0,25 +0,125	<0,125 +0,063	<0,063
Αριθμός δειγμάτων	4	4	4	4	4	4
Ελάχιστη τιμή	9.595	8744	7.710	1.924	4.008	7.300
Μέγιστη τιμή	28.400	39600	42.000	42.400	49.600	65.000
Μέση τιμή	17.606	28186	22.739	22.065	27.464	37.875
Διάμεση τιμή	16.216	32200	20.624	21.968	28.123	39.600
Τυπική απόκλιση (±)	7.845	13777	14.614	17.548	20.708	26.853
Συντελεστής διακύμανσης %	44,6	48,9	64,3	79,5	75,4	70,9
Πυριτούχοι άμμοι						
Αριθμός δειγμάτων	3	3	3	3	3	3
Ελάχιστη τιμή	3.679	3.271	2.990	3.428	4.460	5.932
Μέγιστη τιμή	36.000	37.200	39.200	36.000	29.600	50.000
Μέση τιμή	15.106	14.585	15.078	14.658	13.724	21.842
Διάμεση τιμή	5.639	3.284	3.045	4.547	7.112	9.594
Τυπική απόκλιση (±)	18.121	19.585	20.890	18.491	13.813	24.454
Συντελεστής διακύμανσης %	120,0	134,3	138,5	126,1	100,6	112,0
Απορρίμματα επίπλευσης (σαβούρα)						
Αριθμός δειγμάτων	3	3	3	3	3	3
Ελάχιστη τιμή	17.200	22.400	22.000	11.693	27.600	68.000
Μέγιστη τιμή	26.800	24.400	23.200	21.200	37.600	112.000
Μέση τιμή	22.530	23.470	22.670	17.180	32.670	89.670
Διάμεση τιμή	23.600	23.600	22.800	18.647	32.800	89.000
Τυπική απόκλιση (±)	4.888	1.007	611	4.920	5.001	22.010
Συντελεστής διακύμανσης %	21,7	4,3	2,7	28,6	15,3	24,5
Υπολειμματικό έδαφος						
Αριθμός δειγμάτων	8	8	8	8	8	8
Ελάχιστη τιμή	1.390	1.614	1.832	2.163	2.341	2.947
Μέγιστη τιμή	13.486	15.188	16.601	17.386	15.731	14.415
Μέση τιμή	4.062	4.361	4.908	5.576	6.237	7.121
Διάμεση τιμή	3.004	3.031	3.602	4.310	4.868	5.903
Τυπική απόκλιση (±)	3.895	4.462	4.822	4.897	4.145	3.667
Συντελεστής διακύμανσης %	95,9	102,3	98,2	87,8	66,5	51,5

Πηγή: Δημητριάδης et al 2000

Οι μη-σιδηρούχες σκουριές του Λαυρίου

Οι σκουριές του Λαυρίου έχουν δημιουργήσει ένα από τα μεγάλα περιβαλλοντικά προβλήματα, δεδομένου ότι θεωρήθηκαν χημικά αδρανείς, λόγω των βραχομηχανικών ιδιοτήτων τους. Αυτή η λανθασμένη εντύπωση οφείλεται στο γεγονός ότι δεν έχει κατανοηθεί η ύπαρξη δύο κύριων τύπων μεταλλουργικών σκουριών: (α) των σιδηρούχων, και (β) των μη-σιδηρούχων (Flett and Riddler 1992).

Οι σιδηρούχες σκουριές προέρχονται από την εκκαμίνευση των σιδηρούχων ή σιδηρομαγγανιούχων μεταλλευμάτων και δεν περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις τοξικών στοιχείων και θείου. Έτσι, λόγω των προβλέψιμων χημικών και φυσικών ιδιοτήτων τους και της ανθεκτικότητάς τους στη λείανση και φθορά, σε σχέση με τα

φυσικά συγκρίματα, χρησιμοποιούνται στην οδοποιία για την επικάλυψη δρόμων καθώς επίσης και ως μονωτικά υλικά(Δημητριάδης et al, 2000).

Σε αντίθεση, οι μη-σιδηρούχες σκουριές, όπως είναι του Λαυρίου, προέρχονται από την εκκαμίνευση μικτών θειούχων ή πολυμεταλλικών μεταλλευμάτων, με συνέπεια να περιέχουν, εκτός από σίδηρο και μαγγάνιο, και υψηλές συγκεντρώσεις τοξικών στοιχείων, όπως αντιμονίου, αρσενικού, καδμίου, μολύβδου, χαλκού, υδραργύρου, ψευδαργύρου κ.ά. (Πίν. 3). Η οξείδωση των σκουριών στο χερσαίο περιβάλλον έχει ως συνέπεια την αποδέσμευση τοξικών στοιχείων, τα οποία ρυπαίνουν το υπέδαφος (Tack et al. 1992, 1993, Tack and Verloo 1994, Δημητριάδης και Σταυράκη 1995β, Vangronsveld et al. 1995, Demetriades et al. 1997). Όσον αφορά τις μη-σιδηρούχες σκουριές που βρίσκονται στη θάλασσα, έχει παρατηρηθεί ότι αντιδρούν με το θαλασσίνο νερό και η συνέπεια είναι η δημιουργία νέων ορυκτών (Κατερινόπουλος και Ζησιμοπούλου 1994, Gelaude et al. 1996).

Οι Flett και Riddler (1992) επισημαίνουν ότι με τις αυστηρότερες περιβαλλοντικές νομοθεσίες, όσον αφορά τη διάθεση των απορριμμάτων, η απόρριψη ή/και χρησιμοποίηση των μη-σιδηρούχων σκουριών θα γίνει περισσότερο προβληματική, λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς τους σε τοξικά στοιχεία. Απ' όλα τα διαθέσιμα αποτελέσματα, συμπεραίνεται ότι οι μη-σιδηρούχες σκουριές του Λαυρίου δεν είναι αδρανείς, αλλά χημικά ενεργές και ρυπαίνουν το περιβάλλον με επικίνδυνα υψηλές συγκεντρώσεις τοξικών στοιχείων(Δημητριάδης et al, 2000).

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΜΟΛΥΒΔΟΥ ΣΤΟ ΕΛΑΦΙΚΟ ΚΑΛΥΜΜΑ

Η κατανομή του μολύβδου στο έδαφος της Λαυρεωτικής χερσονήσου

Ο χάρτης της γεωγραφικής κατανομής του μολύβδου στη Λαυρεωτική χερσόνησο με συγκεντρώσεις $>2.232 \text{ mg/kg}$ οριοθετεί όλες τις γνωστές μεταλλοφόρες/μεταλλευτικές περιοχές από Άνω Σούνιον προς Αγία Τριάδα, Άγιο Κωνσταντίνο (Καμάριζα), Δημουλάκι, Πλάκα και Φέριζα (Σχ. 3) (Demetriades et al. 1999). Οι περιοχές με τις μεγαλύτερες συγκεντρώσεις μολύβδου ($>21.550 \text{ mg/kg}$) βρίσκονται σε έντονα μεταλλοφόρες περιοχές με παλιές εργασίες, όπως στην περιοχή

Δημουλάκι, Άγιο Κωνσταντίνο και Αγία Τριάδα (Σχ. 2). Ενώ, οι υψηλές συγκεντρώσεις μολύβδου στο Λαύριο οφείλονται στη ρύπανση από τα απορρίμματα της μεταλλουργίας (Σχ. 4), στην περιοχή δε της Αναβύσσου είναι μέσα σε προσχώσεις του ρέμματος, που πηγάζει από τη μεταλλοφόρο/μεταλλευτική περιοχή Δημουλάκι(Δημητριάδης et al, 2000).

Η νομοθετημένη ανώτατη τιμή του ολικού μολύβδου στο έδαφος των οικιστικών περιοχών με κήπο είναι 500 mg/kg (ICRCL 1987). Ενώ, η προτεινόμενη καθοδηγητική τιμή δράσης του μολύβδου για το έδαφος, που προκύπτει από το Μοντέλο Εκτίμησης της Έκθεσης σε Ρυπασμένη Γη και η οποία βασίζεται στο 95ο εκατοστημόριο της κατανομής έκθεσης για όλη τη διάρκεια ζωής ενός ατόμου, σε pH 7 και 10% οργανική ύλη, είναι 560 mg/kg (Ferguson 1995a, b, Taylor and Langley 1996). Είναι εμφανές ότι ένα μεγάλο ποσοστό (57-60%) της Λαυρεωτικής χερσονήσου είναι έντονα ρυπασμένο από μόλυβδο(Δημητριάδης et al, 2000).

Όσον αφορά τους ανοικτούς χώρους, πάρκα και παιδικές χαρές η προτεινόμενη νομοθετημένη τιμή του μολύβδου στο έδαφος είναι 2.000 mg/kg (ICRCL 1987). Σ' αυτή την περίπτωση περίπου το 26% της Λαυρεωτικής χερσονήσου έχει συγκεντρώσεις που υπερβαίνουν αυτό το όριο.

Κατά τους Kabata-Pendias και Pendias (1984), η προτεινόμενη συγκέντρωση μολύβδου στο έδαφος για την υγιή ανάπτυξη των φυτών είναι 200 mg/kg, με συνέπεια το μεγαλύτερο ποσοστό (85%) του εδάφους της Λαυρεωτικής να είναι ακατάλληλο για την καλλιέργεια εδώδιμων φυτών.

Η κατανομή του μολύβδου στο εδαφικό κάλυμμα της αστικής περιοχής του Λαυρίου

Στο Σχήμα 6 απεικονίζεται η γεωγραφική κατανομή του ολικού μολύβδου σε δείγματα του εδαφικού καλύμματος, συμπεριλαμβανομένου και του υπολειμματικού εδάφους. Το κυριότερο χαρακτηριστικό, που διέπει τη χωρική κατανομή του μολύβδου στο επιφανειακό περιβάλλον της αστικής περιοχής του Λαυρίου, είναι οι σωροί των μεταλλουργικών απορριμμάτων, δηλ. τα απορρίμματα επίπλευσης (σαβούρα), τα πυριτούχα απορρίμματα και οι σκουριές (Δημητριάδης et al, 2000).

Οι συγκεντρώσεις του ολικού μολύβδου κυμαίνονται από 810 έως 151.579 mg/kg, με μέση τιμή 11.578, διάμεση τιμή 7.305 mg/kg και συντελεστή διακύμανσης 133,8%, ο οποίος υποδηλεί τη μεγάλη διακύμανση των τιμών του ολικού μολύβδου στα δείγματα του εδαφικού καλύμματος (Σχ. 6). Είναι εμφανές, ότι οι υψηλές συγκεντρώσεις του μολύβδου στο εδαφικό κάλυμμα, συμπεριλαμβανομένου και του υπολειμματικού εδάφους, οφείλονται στις δραστηριότητες των μεταλλουργικών διεργασιών και όχι σε φυσικά αίτια, δεδομένου ότι δεν υπάρχει καμμία συσχέτιση με τη γεωγραφική κατανομή του μολύβδου στα μητρικά πετρώματα (Σχ. 5). Οι εκπομπές από τις μονάδες εκκαμίνευσης του μεταλλεύματος και ο μεγάλος όγκος των μεταλλουργικών απορριμμάτων, που έχουν εναποτεθεί στο αστικό περιβάλλον του Λαυρίου, καθώς και η μετέπειτα μεταφορά του λεπτόκοκκου υλικού από τον αέρα, τη βροχή, τους χειμάρρους και τον ίδιο τον άνθρωπο, έχουν επιβαρύνει ακόμη και τις πιο απομακρυσμένες περιοχές, όπως τον Πάνορμο και Βιτανόϊρα (Δημητριάδης et al, 2000).

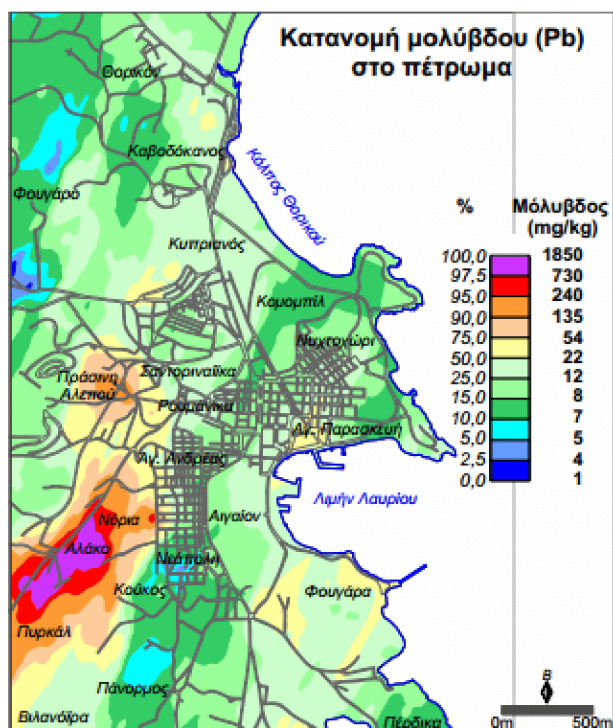
Οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις του μολύβδου απαντώνται στις περιοχές που είναι καλυμμένες από τα μεταλλουργικά απορρίμματα. Το εργοστάσιο εμπλουτισμού και μεταλλουργίας της Γαλλικής Εταιρείας στον Κυπριανό και ο περιβάλλον χώρος έχουν τις υψηλότερες συγκεντρώσεις ολικού μολύβδου (21.615-151.579 mg/kg). Η επόμενη περιοχή με υψηλά επίπεδα μολύβδου είναι αυτή που καλύπτεται από τα απορρίμματα επίπλευσης (13.256-33.856 mg/kg) και εκτείνεται από την Αλάκο προς Νόρια, καλύπτει την περιοχή της Πράσινης Αλεπούς, το χώρο με τις αθλητικές εγκαταστάσεις, το Ορυκτολογικό Μουσείο, τα Ρουμάνικα, το Γυμνάσιο-Λύκειο και φθάνει μέχρι το εργοστάσιο της Γαλλικής Εταιρείας (Δημητριάδης et al, 2000).

Οι συγκεντρώσεις του μολύβδου στο εδαφικό κάλυμμα της αστικής περιοχής του Λαυρίου (>810 mg/kg) υπερβαίνουν κατά πολύ τις νομοθετημένες ανώτατες τιμές του ολικού μολύβδου στο έδαφος των οικιστικών περιοχών, που είναι 500 mg/kg (ICRCL 1987), ή 560 mg/kg (Ferguson 1995a, b, Taylor and Langley 1996), καθώς επίσης και τη συνιστώμενη τιμή για την υγιή ανάπτυξη των φυτών (200 mg/kg). Γεγονός που υποδηλεί την έντονη ρύπανση στο Λαύριο.

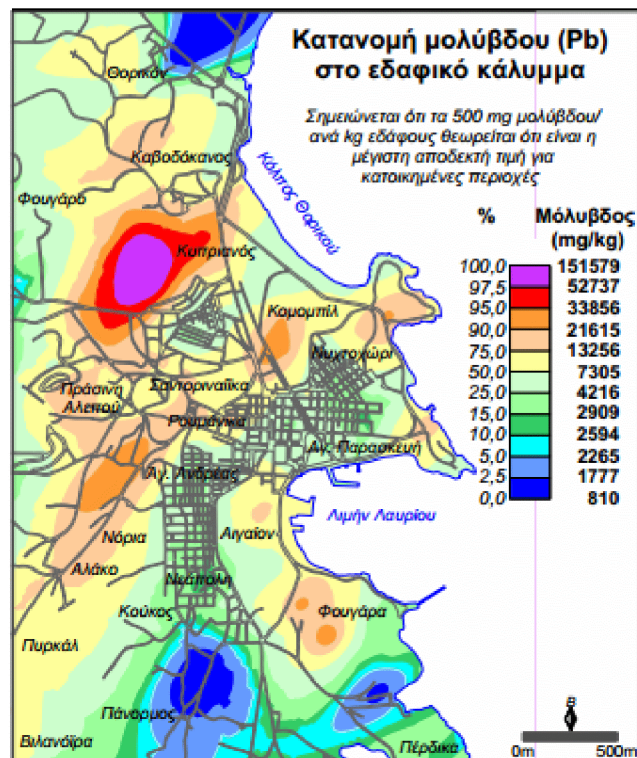
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΜΟΛΥΒΔΟΥ ΣΤΗ ΣΚΟΝΗ ΣΠΙΤΙΩΝ

Το Σχήμα 7 απεικονίζει τη γεωγραφική κατανομή του ολικού μολύβδου στα δείγματα σκόνης σπιτιών. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις μολύβδου στη σκόνη των σπιτιών απαντώνται σε οικίες, που είναι κτισμένες πάνω στα μεταλλουργικά απορρίμματα και κυρίως του εμπλουτισμού (σαβούρα), όπως από Αλάκο προς Νόρια, Πράσινη Αλεπού και Σαντοριναϊκά (Φωτ. 1 & 6). Είναι πραγματικά ανησυχητικό να υπάρχουν υψηλές συγκεντρώσεις μολύβδου μέσα στα σπίτια του Λαυρίου με τιμές που κυμαίνονται από 488 έως 18.617 mg/kg (μέση τιμή 4.006 και διάμεση τιμή 3.091 mg/kg Pb) (Δημητριάδης et al, 2000).

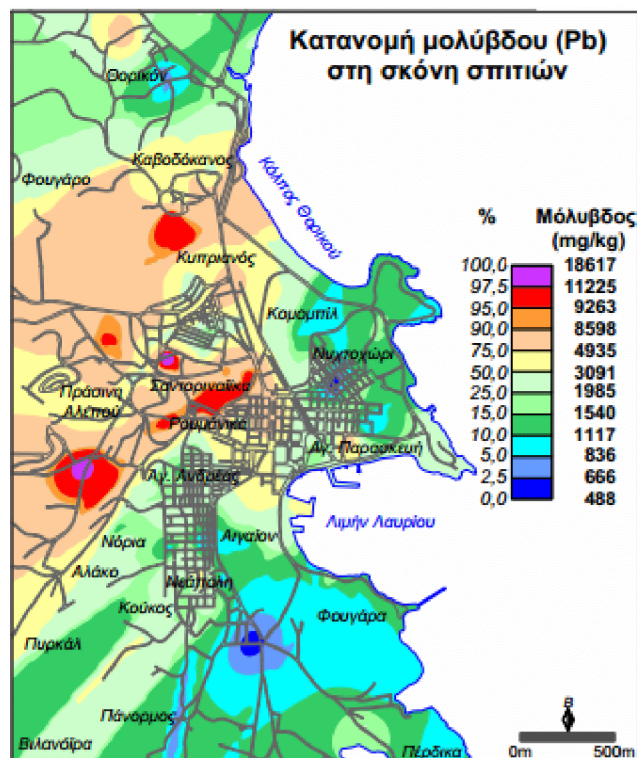
Φαίνεται ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της γεωγραφικής κατανομής των ολικών συγκεντρώσεων του μολύβδου στο εδαφικό κάλυμμα (Σχ. 6) και της σκόνης σπιτιών (Σχ. 7). Η γραμμική στατιστική συσχέτιση των λογαρίθμων (βάση 10) των συγκεντρώσεων του ολικού μολύβδου στα δείγματα σκόνης σπιτιών με τις αντίστοιχες του κηπευτικού εδάφους έχουν συντελεστή συσχέτισης, r , ίσο με 0,7. Συνεπώς, ο συντελεστής προσδιορισμού, δείχνει ότι το προσαρμοσμένο γραμμικό πρότυπο ερμηνεύει το 49% της μεταβλητότητας των ολικών συγκεντρώσεων του μολύβδου στα δείγματα σκόνης σπιτιών σε σχέση με τα αντίστοιχα του κηπευτικού εδάφους. Η εξίσωση του προσαρμοσμένου προτύπου είναι: $\log_{10} \text{Pb}$ στη σκόνη σπιτιού = $0,7812 + (0,7113 \times \log_{10} \text{Pb}$ στο κηπευτικό έδαφος).



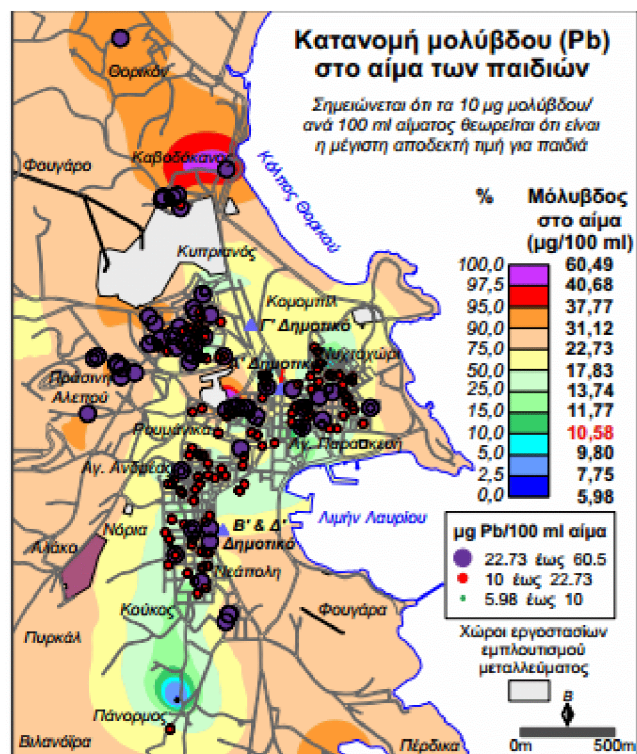
Σχ. 5. Γεωγραφική κατανομή του μολύβδου στα μητρικά πετρώματα του Λαυρίου (n=140). Πηγή: Δημητριάδης et al 2000



Σχ. 6. Γεωγραφική κατανομή του μολύβδου στο εδαφικό κάλυμμα του Λαυρίου (n=224). Πηγή: Δημητριάδης et al 2000



Σχ. 7. Γεωγραφική κατανομή του μολύβδου στη σκόνη σπιτιών του Λαυρίου (n=127). Πηγή: Δημητριάδης et al 2000



Σχ. 8. Γεωγραφική κατανομή του μολύβδου στο αίμα των παιδιών του Λαυρίου (n=235). Πηγή: Δημητριάδης et al 2000

Εφ' όσον η p-τιμή ελέγχου της ανάλυσης διασποράς είναι μικρότερη από 0,01, υπάρχει σημαντική στατιστική συσχέτιση μεταξύ της ολικής συγκέντρωσης του μολύβδου στη σκόνη σπιτιού και της αντίστοιχης του κηπευτικού εδάφους στο 99% επίπεδο εμπιστοσύνης. Έτσι, η παραπάνω εξίσωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό της ολικής συγκέντρωσης του μολύβδου στη σκόνη των σπιτιών στα οποία δεν έχουν ληφθεί δείγματα σκόνης, ενώ έχουν ληφθεί δείγματα κηπευτικού εδάφους (Δημητριάδης et al, 2000).

Η ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΜΟΛΥΒΔΟΥ ΣΤΟ ΑΙΜΑ ΤΩΝ ΠΑΙΔΙΩΝ

Τα αποτελέσματα της τελευταίας επιδημιολογικής μελέτης, που έγινε το 1987 (Makropoulos et al. 1991, 1992a, b), χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του χάρτη γεωγραφικής κατανομής του μολύβδου στο αίμα των παιδιών. Σημειώνεται, ότι από τα 255 παιδιά που συμμετείχαν σ' αυτή τη μελέτη, τα 235 κατοικούν στην αστική περιοχή του Λαυρίου.

Η γεωγραφική κατανομή του μολύβδου στο αίμα των παιδιών (Σχ. 8) σχεδιάστηκε με ειδική γεωστατιστική επεξεργασία παρεμβολής των πραγματικών συγκεντρώσεων και λαμβάνοντας υπ' όψη τη χωρική κατανομή των μεταλλουργικών απορριμμάτων (Σχ. 4), του ολικού μολύβδου στα δείγματα εδαφικού καλύμματος (Σχ. 6) και σκόνης σπιτιών (Σχ. 7). Η γεωγραφική κατανομή του μολύβδου στο αίμα των παιδιών δείχνει ότι:

- Τα παιδιά με συγκεντρώσεις μολύβδου στο αίμα τους, που είναι μικρότερες από 10 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$, διαμένουν σε περιοχές όπου δεν υπάρχουν μεταλλουργικά απορρίμματα και το ρυπασμένο έδαφος έχει τις χαμηλότερες συγκεντρώσεις μολύβδου (Σχ. 6), όπως π.χ. η περιοχή Πάνορμος.
- Το μεγαλύτερο ποσοστό των παιδιών που μένουν στις περιοχές Νεάπολης και Αγίου Ανδρέα έχουν συγκεντρώσεις μολύβδου στο αίμα τους, που κυμαίνονται από 10 έως 22,73 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$. Ένα μικρό ποσοστό όμως, έχει συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 22,73 $\mu\text{g Pb}/100\text{ ml}$. Τα σπίτια αυτών των παιδιών βρίσκονται στις ανατολικές παρυφές της περιοχής, τα οποία είναι πλησίον σε σωρούς από σκουριές και σιδηροπυρίτη (Σχ. 4), που σήμερα είναι σκεπασμένοι. Σημειώνεται, ότι (α) το έδαφος της περιοχής αυτής έχει συγκεντρώσεις μολύβδου που κυμαίνονται από 2.594 έως 7.305 mg/kg και (β) οι συγκεντρώσεις μολύβδου στη σκόνη σπιτιών είναι από 836 έως 4.935 mg/kg , δηλ. από τις χαμηλότερες σχετικά συγκεντρώσεις μολύβδου στην αστική περιοχή του Λαυρίου.
- Το μεγαλύτερο ποσοστό των παιδιών που μένουν στις περιοχές της Πράσινης Αλεπούς, Κυπριανό (Σαντοριναίικα, Φοινικόδασος) και Καβοδόκανο έχουν συγκεντρώσεις μολύβδου στο αίμα τους που κυμαίνονται από 22,73 έως 60,5 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$. Οι περιοχές αυτές είναι κοντά στο εργοστάσιο της Γαλλικής Εταιρείας, και επιπλέον σ' αυτές υπάρχουν πολλοί σωροί μεταλλουργικών απορριμμάτων (Σχ. 4).

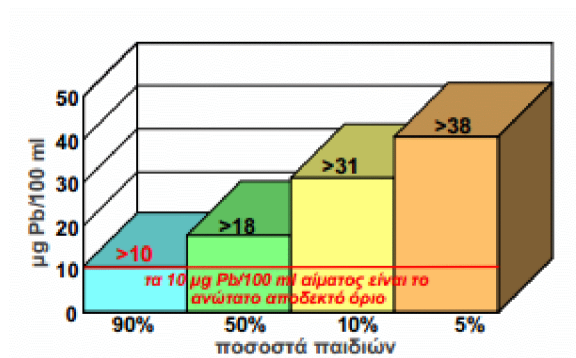
- Στο Θορικό παρατηρείται μία περίπτωση παιδιού με συγκεντρώσεις μολύβδου μεγαλύτερες από 22,73 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$. Το παιδί αυτό μένει σε σπίτι, που είναι πλησίον σωρού με μεταλλουργικά απορρίμματα (Σχ. 4 & 8), με υψηλές συγκεντρώσεις μολύβδου στο έδαφος της πέριξ περιοχής (7.305-13.256 mg/kg , Σχ. 6) και στη σκόνη του σπιτιού (4.935-8.598 mg/kg , Σχ. 7). Αυτή η μεμονωμένη και απομονωμένη περίπτωση δείχνει πόσο μπορεί να επηρεαστεί η υγεία ενός παιδιού από τη ρύπανση του χώρου όπου διαμένει (Δημητριάδης et al, 2000).

Συγκεντρώσεις μολύβδου στο αίμα των παιδιών

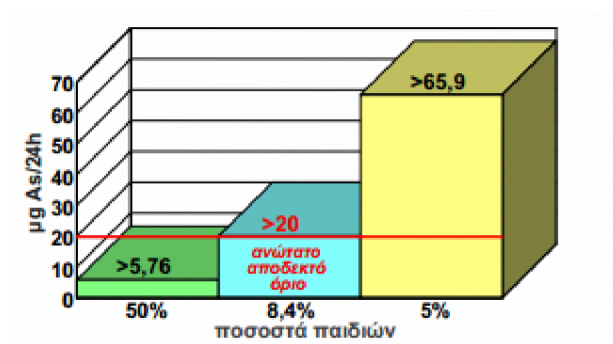
Η στατιστική ανάλυση των συγκεντρώσεων του μολύβδου στο αίμα των 235 παιδιών, που κατοικούν στο Λαύριο, δείχνει ότι:

- Το 90% των παιδιών έχουν περισσότερο από 10 εκατομμυριοστά του γραμμαρίου μολύβδου ($\mu\text{g Pb}$) ανά 100 χιλιοστόλιτρα (ml) αίματος, δηλ. 212 από τα 235 παιδιά (Σχ. 9).
- Το 50% έχουν περισσότερο από 18 εκατομμυριοστά του γραμμαρίου μολύβδου ανά 100 χιλιοστόλιτρα αίματος, δηλ. 118 παιδιά.
- Το 10% έχουν περισσότερο από 31 εκατομμυριοστά του γραμμαρίου μολύβδου ανά 100 χιλιοστόλιτρα αίματος, δηλ. 24 παιδιά.
- Ενώ το 5% έχουν περισσότερο από 38 εκατομμυριοστά του γραμμαρίου μολύβδου ανά 100 χιλιοστόλιτρα αίματος, δηλ. 12 παιδιά.

Σημειώνεται ότι το ανώτατο αποδεκτό όριο μολύβδου (Pb) στο αίμα των παιδιών είναι 10 εκατομμυριοστά του γραμμαρίου μολύβδου ανά 100 χιλιοστόλιτρα αίματος (δηλ., 10 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ ή 10 $\mu\text{g Pb}/\text{dl}$ ή 100 $\mu\text{g Pb}/\text{λίτρο αίματος}$). Συνεπώς, το 90% των παιδιών του Λαυρίου έχουν μόλυβδο στο αίμα τους πάνω από το ανώτατο αποδεκτό όριο.



Σχ. 9. Κατανομή του μολύβδου (Pb) στο αίμα 235 παιδιών του Λαυρίου. Πηγή: Makropoulos et al. 1991, 1992a, b



Σχ. 10. Κατανομή του αρσενικού (As) στα ούρα του 24ώρου σε 235 παιδιά του Λαυρίου. Makropoulos et al. 1991, 1992a, b

Συγκεντρώσεις μολύβδου στα νεογλά δόντια

Οι επιδημιολογικές μελέτες της δεκαετίας του 1980 αποδίδουν την επιβάρυνση των κατοίκων του Λαυρίου στις εκπομπές της καμινάδας του εργοστασίου εμπλουτισμού της Γαλλικής Εταιρείας στον Κυπριανό, χωρίς να λάβουν υπ' όψη τους τις υψηλές συγκεντρώσεις τοξικών στοιχείων, που βρίσκονται στα λεπτόκοκκα απορρίμματα της μεταλλουργικής επεξεργασίας και στο ρυπασμένο επιφανειακό έδαφος. Έτσι, οι πιο πολλοί άνθρωποι στο Λαύριο πίστεψαν ότι όλα τα σχετικά με την υγεία τους προβλήματα τελείωσαν το 1989 με το κλείσιμο του μεταλλουργικού συγκροτήματος.

Το 1991 συλλέχθηκαν στο Λαύριο νεογλά δόντια από παιδιά ηλικίας 6 έως 12 ετών για να εκτιμηθεί η απορρόφηση του μολύβδου (Stavrakis et al. 1994, Demetriades et al. 1996). Τα δόντια αναλύθηκαν στο Πανεπιστήμιο Μπέργκεν της Νορβηγίας.

Οι τιμές του μολύβδου στα δόντια των παιδιών του Λαυρίου κυμαίνονται από 0,97-153,26 $\mu\text{g/g}$ με μέση τιμή 9,88 $\mu\text{g/g}$ ($n=82$). Ενώ, οι συγκεντρώσεις μολύβδου, σε δείγματα νεογλών δοντιών παιδιών της ίδιας ηλικίας στην προβιομηχανική εποχή της Νορβηγίας, κυμαίνονται από 0,20-4,37 $\mu\text{g/g}$ με μέση τιμή 0,91 $\mu\text{g/g}$ (Fosse and Wesenberg 1981). Τα υψηλά επίπεδα μολύβδου στα νεογλά δόντια των παιδιών του Λαυρίου, δείχνουν ότι ο μόλυβδος είναι ακόμη διαθέσιμος για απορρόφηση και μετά το κλείσιμο του μεταλλουργικού συγκροτήματος (Δημητριάδης et al, 2000).

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΑΡΣΕΝΙΚΟΥ ΣΤΑ ΟΥΡΑ ΠΑΙΔΙΩΝ ΚΑΙ ΕΝΗΛΙΚΩΝ

Συγκεντρώσεις Αρσενικού στα ούρα των παιδιών

Η στατιστική ανάλυση των συγκεντρώσεων του αρσενικού στα ούρα των παιδιών, που κατοικούν στην αστική περιοχή του Λαυρίου, βάσει των αποτελεσμάτων της επιδημιολογικής έρευνας του 1987, δείχνει ότι:

- 1) Το 8,4% των παιδιών έχουν περισσότερο από 20 εκατομμυριοστά του γραμμαρίου αρσενικού ($\mu\text{g As}$) στα ούρα του 24ώρου, δηλ. 20 από τα 235 παιδιά (Σχ. 10).
- 2) Ενώ το 5% έχουν περισσότερο από 65,9 εκατομμυριοστά του γραμμαρίου αρσενικού στα ούρα του 24ώρου, δηλ. 12 παιδιά.

Σημειώνεται ότι το ανώτατο αποδεκτό όριο Αρσενικού (As) στα ούρα των παιδιών είναι 20 εκατομμυριοστά του γραμμαρίου αρσενικού στα ούρα του 24ώρου (20 $\mu\text{g As/24 hr}$).

Συνεπώς, το 8,4% των παιδιών έχουν αρσενικό στα ούρα πάνω από το ανώτατο αποδεκτό όριο.

Νέα δειγματοληψία ούρων

Στις 19 Νοεμβρίου 1998 έγινε νέα δειγματοληψία ούρων από 65 κατοίκους του Λαυρίου. Τα δείγματα αναλύθηκαν στο Ινστιτούτο Αναλυτικής Χημείας του Πανεπιστημίου Karl-Franzens στην πόλη Γκρατς της Αυστρίας, το οποίο είναι εξειδικευμένο στην πολυστοιχειακή ανάλυση ούρων και κυρίως του αρσενικού (As).

Η ερμηνεία των αποτελεσμάτων γίνεται με βάση τη συγκέντρωση των 100 µg As/ανά λίτρο ούρων, η οποία θεωρείται ως η μέγιστη για ενήλικες, που δεν είναι εκτεθειμένοι σε αρσενικό λόγω εργασίας (Caroli et al. 1994). Βάσει αυτής της ανώτατης τιμής, το 37% των κατοίκων έχουν υψηλότερες συγκεντρώσεις αρσενικού στα ούρα τους (Πίν. 6).

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι υπάρχουν αυξημένες συγκεντρώσεις αρσενικού στα ούρα στις περιοχές: Πράσινη Αλεπού (23,7 έως 1279 µg As/l, μέση τιμή 229,5 και διάμεση τιμή 58,4 µg As/l) και Καβοδόκανο (29,7 έως 831,5 µg As/l, μέση τιμή 210,8 και διάμεση τιμή 192,7 µg As/l), όπου οι κάτοικοι βρίσκονται σε άμεση επαφή με τα μεταλλουργικά απορρίμματα (Πίν. 6, Σχ. 11). Σε ορισμένες περιοχές υπάρχουν αυξημένες συγκεντρώσεις αρσενικού σε ένα ή δύο δείγματα ούρων, τα οποία επηρεάζουν τη στατιστική εικόνα, όπως π.χ., στα Ρουμάνικα ένα δείγμα ούρων έχει συγκέντρωση 1.095 µg As/l, στο Νυχτοχώρι υπάρχει επίσης ένα δείγμα με 448 µg As/l και στην Αγία Παρασκευή δύο δείγματα ούρων με 244 και 285,6 µg As/l. Οι περιοχές με τις χαμηλότερες συγκεντρώσεις είναι ο Κυπριανός (10,2 έως 28,5 µg As/l, μέση τιμή 18,3 και διάμεση τιμή 17,5 µg As/l) και η Νεάπολη (19,5 έως 59 µg As/l, μέση τιμή 42,9 και διάμεση τιμή 45,4 µg As/l), οι οποίες έχουν αντίστοιχα μικρή ποσότητα μεταλλουργικών απορριμμάτων (σκουριές) ή καθόλου.

Τα υψηλά επίπεδα αρσενικού στα ούρα των κατοίκων του Λαυρίου, δείχνουν ότι το αρσενικό είναι ακόμη διαθέσιμο για απορρόφηση και εννέα χρόνια μετά το κλείσιμο του μεταλλουργικού συγκροτήματος. Έτσι, η πηγή του προβλήματος συνεχίζει να υπάρχει, η οποία είναι τα μεταλλουργικά απορρίμματα και το έντονα ρυπασμένο έδαφος.

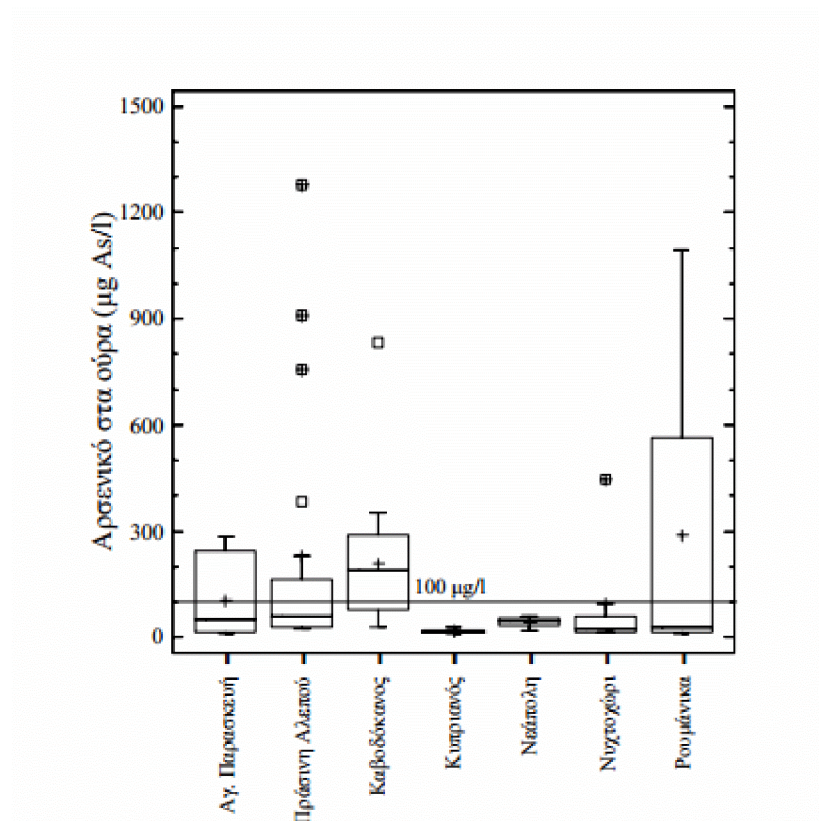
ΓΕΩΧΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ

Επειδή τα μεταλλουργικά απορρίμματα και το ρυπασμένο έδαφος παρουσιάζουν πιθανό κίνδυνο ρύπανσης του υπόγειου νερού, ελήφθησαν δεκαπέντε δείγματα για προκαταρκτική εκτίμηση της γεωχημείας του (Πίν. 7). Το βάθος του υπόγειου νερού κυμαινόταν από 3,6 έως 12,5 μέτρα, με μόνο μία γεώτρηση να φθάνει τα 60 μέτρα.

Το μικρό βάθος σημαίνει ότι το υπόγειο νερό είναι ευπρόσβλητο σε ανθρωπογενείς επιδράσεις.

Οι συγκεντρώσεις των νιτρικών αλάτων $[NO_3]$ είναι υψηλότερες του μέγιστου συνιστώμενου ορίου των 50 mg/l σε πηγάδια στο κέντρο της πόλης του Λαυρίου, όπου υπάρχουν βόθροι και χρησιμοποιείται κοπριά προβάτων ως λίπασμα στους κήπους των σπιτιών (Πίν. 7). Τα επίπεδα του αμμωνίου $[NH_4 +]$ και του οξειδίου του αζώτου $[NO_2 2-]$ είναι υψηλά σε αγρόκτημα στο Θορικό και το δεύτερο είναι επίσης υψηλό σε αγρόκτημα μεταξύ της περιοχής Πανόρμου και Κούκου.

Οι συγκεντρώσεις των θειικών αλάτων $[SO_4 2-]$ είναι σχετικά υψηλές και υπερβαίνουν τη μέγιστη συνιστώσα τιμή των 250 mg/l στις αγροτικές περιοχές του Θορικού και Πανόρμου (Πίν. 7). Ένα πηγάδι νότια από τα Φουνγάρα έχει 1.405 mg $SO_4 2-$ /ανά λίτρο νερού. Αυτές οι υψηλές συγκεντρώσεις θειικών αλάτων υποδηλούν διείσδυση θαλασσινού νερού, λόγω υπεράντλησης στο παρελθόν, αλλά επίσης και πιθανή ρύπανση από τα μεταλλουργικά απορρίμματα (Δημητριάδης et al, 2000).



Σχ. 11. Πολλαπλό κυψελοειδές διάγραμμα της κατανομής του αρσενικού στα ούρα των κατοίκων του Λαυρίου από διάφορες περιοχές (n=65). Η ευθεία γραμμή στα 100

μg As/l δείχνει τη μέγιστη αποδεκτή συγκέντρωση αρσενικού στα ούρα των ενηλίκων. Το ορθογώνιο τμήμα της κάθε κυψελίδας εκτείνεται από το 1ο τεταρτημόριο (25%) μέχρι το 3ο τεταρτημόριο (75%) των συγκεντρώσεων αρσενικού στα ούρα, καλύπτοντας έτσι το κεντρικό 50% της διακύμανσης των τιμών. Η κεντρική γραμμή μέσα σε κάθε κυψελίδα δείχνει τη διάμεση τιμή και το σύμβολο (+) δείχνει τη μέση τιμή. Οι κάθετες ευθείες γραμμές εκατέρωθεν της κάθε κυψελίδας επεκτείνονται προς τις ελάχιστες και μέγιστες τιμές, εκτός από κάποιες εξωτερικές ή πολύ μακρινές τιμές, οι οποίες αποτυπώνονται μεμονωμένες εκτός των ορίων των γραμμών. Οι εξωτερικές τιμές απέχουν περισσότερο από 1,5 φορά του εύρους του ορθογωνίου (δηλ. της διαφοράς μεταξύ των τιμών του 3ου και 1ου τεταρτημορίου) εκατέρωθεν της κυψελίδας και σχεδιάζονται ως μικρά τετράγωνα. Οι πολύ μακρινές εξωτερικές τιμές απέχουν περισσότερο από 3 φορές του εύρους του ορθογωνίου εκατέρωθεν της κυψελίδας και σχεδιάζονται ως μικρά τετράγωνα με ένα σταυρό σημειωμένο στο εσωτερικό τους.

Πίν. 6. Στατιστικές παράμετροι του αρσενικού στα ούρα (μg As/l) των κατοίκων του Λαυρίου από διάφορες περιοχές.

Στατιστικές παράμετροι	Αγία Παρασκευή	Πράσινη Αλεπού	Καβοδόκανος	Κυπριανός	Νεάπολη	Νυχτοχώρι	Ρουμάνικα
Αριθμός δειγμάτων	7	18	17	7	6	6	4
Ελάχιστη τιμή	12.0	23.7	29.7	10.2	19.5	13.9	9.7
Μέγιστη τιμή	285.6	1279.0	831.5	28.5	59.0	448.0	1095.0
Μέση τιμή	106.8	229.5	210.8	18.3	42.9	98.0	291.0
Διάμεση τιμή	50.3	58.4	192.7	17.5	45.4	24.3	29.7
Πρώτο τεταρτημόριο	16.3	29.2	72.4	15.7	32.8	15.6	16.6
Τρίτο τεταρτημόριο	212.7	161.5	289.0	20.5	55.6	62.0	565.5
Τυπικό σφάλμα μέσης τιμής	43.3	86.9	46.6	2.1	6.5	70.4	268.1
95% διάστ. εμπ. μέσης τιμής	106.0	183.4	98.7	5.2	16.6	180.9	852.9
99% διάστ. εμπ. μέσης τιμής	160.5	251.9	136.0	7.8	26.0	283.7	1565.7
Τυπική απόκλιση (±)	114.6	368.7	192.0	5.6	15.8	172.4	536.1
Συντελεστής διακύμανσης (%)	107.3	160.6	91.1	30.5	36.8	175.9	184.2

Το μαγγάνιο υπερβαίνει τη μέγιστη συνιστώσα τιμή των 50 mg/l σε πηγάδι που βρίσκεται στο Θορικό βόρεια σωρού με οξειδωμένο πυρίτη (Πίν. 7). Το εν λόγω πηγάδι έχει επίσης αυξημένες σχετικά συγκεντρώσεις σιδήρου, νικελίου και θειικών αλάτων, γεγονός που υποδηλεί την έκπλυση αυτών των στοιχείων από την όξινη απορροή, η οποία δημιουργείται από την οξείδωση του πυρίτη.

Οι τιμές του μολύβδου, ψευδαργύρου και καδμίου είναι χαμηλότερες από τα αντίστοιχα μέγιστα συνιστώμενα όρια (Πίν. 7). Οι συγκεντρώσεις τους όμως είναι σχετικά υψηλές στα τρία πηγάδια, που βρίσκονται στην περιοχή με τα απορρίμματα εμπλουτισμού (Νόρια- Πράσινη Αλεπού). Αυτές οι σχετικά αυξημένες τιμές υποδηλώνουν ότι υπάρχει αποδέσμευση αυτών των στοιχείων από τα μεταλλουργικά απορρίμματα και ότι η κατείσδυσή τους προς τον υδροφόρο ορίζοντα έχει αρχίσει.

Αυτή η προκαταρκτική μελέτη του υπόγειου νερού του Λαυρίου έδειξε ότι οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες έχουν ρυπάνει τον υδροφόρο ορίζοντα, π.χ., η υπεράντληση στο παρελθόν, βόθροι και αγροτικές δραστηριότητες. Η ρύπανση του υπόγειου νερού, από το μεγάλο όγκο των μεταλλουργικών απορριμμάτων και το ρυπασμένο έδαφος, φαίνεται να έχει αρχίσει, όσον αφορά το κάδμιο, μόλυβδο και ψευδάργυρο. Αν και οι συγκεντρώσεις τους δεν έχουν υπερβεί ακόμη τα μέγιστα συνιστώμενα όρια του πόσιμου νερού, οι σχετικά αυξημένες τιμές τους προειδοποιούν ότι η κατείσδυσή τους έχει αρχίσει.

Πίνακας 7. Στατιστικές παράμετροι των χημικών μεταβλητών του υπόγειου νερού στην αστική περιοχή του Λαυρίου (n=15). Οι παράμετροι που υπερβαίνουν τα ανώτατα αποδεκτά όρια έχουν τονιστεί (από Demetriades and Vergou-Vichou, 1999c, Πίνακας 10.2β, σελ. 307).

Στατιστικές παράμετροι	Cd	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn	SO ₄ ²⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺
	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	mg/l	μg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Όριο ανίχνευσης	1	10	10	1	1	10	10	10	0,1	0,001	0,3	0,001
Μέγιστη συνιστώσα συγκέντρωση	5,0	50,0	3000,0	200,0	50,0	50,0	50,0	5000,0	250,0	0,1	50,0	0,5
Ελάχιστη τιμή	<1,0	<10,0	<10,0	<1,0	19,0	<10,0	<10,0	10,0	18,6	0,0	<0,3	0,0
Μέγιστη τιμή	4,0	10,0	110,0	36,0	1970,0	10,0	30,0	1000,0	1405,0	14,0	137,7	0,8
Μέση τιμή	1,2	6,3	15,3	13,5	176,7	6,3	10,3	211,3	377,2	0,9	44,7	0,1
Διάμεση τιμή	1,0	5,0	5,0	9,0	32,0	5,0	5,0	60,0	317,5	0,0	37,4	0,1
Πρώτο τεταρτημόριο	0,5	5,0	5,0	2,8	25,0	5,0	5,0	30,0	207,6	0,0	21,9	0,0
Τρίτο τεταρτημόριο	1,0	8,8	10,0	24,3	40,8	8,8	10,0	165,0	423,8	0,0	52,4	0,1
Τυπικό σφάλμα μέσης τιμής	0,3	0,6	7,0	3,2	129,1	0,6	2,3	82,0	81,9	0,9	9,6	0,1
95% διάστ. εμπ. μέσης τιμής	0,7	1,3	14,9	7,0	277,0	1,3	5,0	175,8	175,7	2,0	20,6	0,1
99% διάστ. εμπ. μέσης τιμής	0,9	1,8	20,9	9,7	387,0	1,8	6,9	245,6	245,5	2,8	28,8	0,2
Τυπική απόκλιση (±)	1,2	2,3	27,0	12,6	500,1	2,3	9,0	317,4	317,2	3,6	37,2	0,2
Συντελεστής διακύμανσης (%)	96,7	36,1	175,8	93,0	283,1	36,1	86,7	150,2	84,1	386,5	83,2	158,2

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΕΚΘΕΣΗΣ

Η Εκτίμηση της Επικινδυνότητας και η Εκτίμηση της Έκθεσης των περιβαλλοντικών ρύπων είναι δύο θεμελιώδεις συνιστώσες της Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Κινδύνων

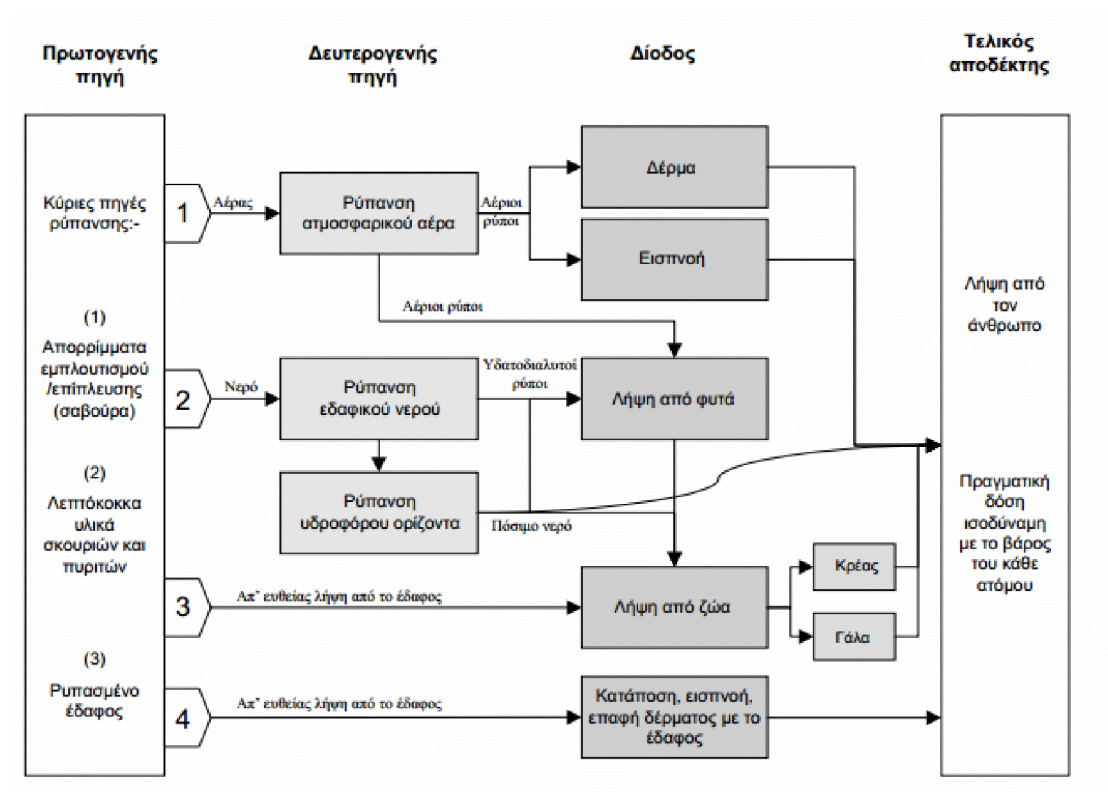
(DoE 1995, Callow 1998, Ferguson et al. 1998, Ferguson and Kasamas 1999, Tristán et al. 1998, 1999, 2000). Η Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Κινδύνων είναι μία μεθοδολογία με την οποία αναγνωρίζονται οι κίνδυνοι, η Έκθεση ποσοτικοποιείται και προσδιορίζονται οι σχέσεις δόσης-αντίδρασης για το χαρακτηρισμό του κινδύνου (NAS, 1983).

Οι μεθοδολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της επικινδυνότητας και άμεσης έκθεσης των παιδιών στη ρύπανση του περιβάλλοντος στα πλαίσια του ανταγωνιστικού έργου LIFE «Αποκατάσταση Εδάφους στο Δήμο Λαυρίου», περιλαμβάνουν ποσοτικές και ημιποσοτικές προσεγγίσεις (Tristán et al. 1998, 1999, 2000). Στην εργασία αυτή περιγράφονται μόνο οι χάρτες εκτίμησης της επικινδυνότητας ή κινδύνου και της έκθεσης (Σχ. 13 & 14). Η εκτίμηση της έκθεσης συμπεριλαμβάνει τα ίδια πολλαπλά κριτήρια, που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της επικινδυνότητας, με την προσθήκη ενός επιπλέον παράγοντα, ο οποίος είναι ο «χρόνος της έκθεσης» των παιδιών στους περιβαλλοντικούς ρύπους. Αυτός ο παράγοντας βασίζεται στα κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά των οικογενειών των παιδιών, στην κατανομή του χρόνου τους και στο πρόγραμμα των δραστηριοτήτων τους (Δημητριάδης et al, 2000).

Η «επικινδυνότητα» ή «κίνδυνος», όπως εφαρμόζεται στην εκτίμηση των ρύπων στο έδαφος, «υφίσταται εφ' όσον υπάρχει το ενδεχόμενο να προξενήσει βλάβη ή ζημιά λόγω των ιδιοτήτων της ουσίας και τον τρόπο με τον οποίο εμφανίζεται» (Ferguson and Denner 1994). Ο Douben (1998) θεωρεί ότι η «επικινδυνότητα είναι η ιδιότητα που σε μία ειδική περίπτωση μπορεί να οδηγήσει σε βλάβη». Βάσει αυτών των δύο ορισμών, ένα τοξικό χημικό συστατικό δεν είναι κατ' ανάγκη επικίνδυνο, εάν οι τρόποι που εμφανίζεται αποκλείουν το ενδεχόμενο της βλάβης. Στην περίπτωση του Λαυρίου, ο κίνδυνος που εξετάζεται είναι «ο μόλυβδος που είναι ευπρόσιτος στα παιδιά από υλικά του εδαφικού καλύμματος, συμπεριλαμβανομένου του εδάφους και της σκόνης».

Ο ορισμός της «εκτίμησης της έκθεσης του ανθρώπου στη ρύπανση καθορίζεται από τη συγκέντρωση ενός ρύπου (π.χ., στον αέρα, έδαφος, νερό) και τη διαθέσιμη για κατάποση, εισπνοή ή απορρόφηση από το δέρμα ποσότητα». Το σχηματικό πρότυπο ρύπανσης-διόδου-αποδέκτη (Σχ. 12), βασίζεται σε όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες για την αστική περιοχή του Λαυρίου. Οι εξορυκτικές και μεταλλουργικές εργασίες

των τελευταίων 5000 χρόνων, και ειδικά οι εντατικές μεταλλουργικές δραστηριότητες των τελευταίων εκατό χρόνων, έχουν δημιουργήσει, όπως έχει ήδη περιγραφεί, σωρούς απορριμμάτων που αποτελούν την κύρια πηγή ρύπανσης (Σχ. 4). Οι ανθρωπογενείς, αιολικές και υδάτινες διεργασίες, έχουν ως αποτέλεσμα την εξάπλωση της ρύπανσης και τη δημιουργία μίας εκτεταμένης δευτερεύουσας πηγής, που είναι το υπάρχον επιφανειακό έδαφος (Σχ. 6). Γενικά, σε τέτοιες περιπτώσεις, τα δυσμενή αποτελέσματα στην ανθρώπινη υγεία αποδίδονται στην άμεση έκθεση (δηλ., την εισπνοή σωματιδίων σκόνης και την κατάποση χρώματος και σκόνης) και στην κατανάλωση ρυπασμένου νερού και φρέσκων προϊόντων.



Σχ. 12. Σχηματικό μοντέλο «πηγής ρύπανσης-διόδου-αποδέκτη» για την αστική περιοχή του Λαυρίου. Πηγή: Ferguson and Denner 1994

Στην περίπτωση της αστικής περιοχής του Λαυρίου, οι δίοδοι έκθεσης που μελετήθηκαν για την εκτίμηση της έκθεσης των παιδιών σε μόλυβδο ήταν:

- η απ' ευθείας λήψη εδάφους και σκόνης και

- η απ' ευθείας εισπνοή σωματιδίων σκόνης

Άλλες πιθανοί δίοδοι έκθεσης, όπως η κατανάλωση τοπικών προϊόντων, λαχανικών, κρέατος, γάλακτος, γαλακτοκομικών προϊόντων και ψαριών, δεν μελετήθηκαν, λόγω της έλλειψης ουσιαστικής σημειακής πληροφόρησης. Επίσης, όσον αφορά το πόσιμο νερό, το Λαύριο είναι συνδεδεμένο από την 30 Απριλίου 1984 με το κεντρικό δίκτυο της ΕΥΔΑΠ, με το οποίο υδρεύεται και η Αθήνα (Κ. Πόγκας, προσ. πληροφ., 1999).

Η ημι-ποσοτική εκτίμηση της επικινδυνότητας και της έκθεσης χρησιμοποίησε μία αξιολόγηση πολλαπλών κριτηρίων (Eastman 1997) για την ανάπτυξη της χωρικής τους ανάλυσης. Δηλαδή, στην πρώτη φάση εκτίμησης της επικινδυνότητας, καθορίστηκαν οι πιθανοί κίνδυνοι, οι οποίοι μπορούν να δημιουργήσουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία των παιδιών. Στη δεύτερη φάση εκτίμησης της έκθεσης, υπολογίστηκε η ένταση, η συχνότητα και ο χρόνος της έκθεσης στους εν λόγω παράγοντες.

Σ' αυτή την προσέγγιση χρησιμοποιήθηκαν δύο διαφορετικοί τύποι κριτηρίων (1) παράγοντες και (2) περιορισμοί. Οι παράγοντες είναι γενικά κριτήρια που είναι συνεχόμενα στη φύση και δείχνουν τη σχετική καταλληλότητα ορισμένων περιοχών. Σε αντίθεση, οι περιορισμοί είναι πάντοτε αλγεβρικοί κατά Boole (δηλ. ακολουθούν τη δίτιμη λογική – υπάρχουν, δεν υπάρχουν) και βοηθούν στον αποκλεισμό μίας συγκεκριμένης περιοχής προς εξέταση.

Οι οκτώ παράγοντες (συνεχόμενα κριτήρια), που χρησιμοποιήθηκαν στην εκτίμηση της επικινδυνότητας και της έκθεσης στο Λαύριο, είναι:

1. συγκέντρωση του ολικού μολύβδου (Pb) στο εδαφικό κάλυμμα,
2. βαθμός κονιορτοποίησης των μεταλλουργικών απορριμμάτων και του ρυπασμένου εδάφους,
3. γειτνίαση με μεταλλουργικά απορρίμματα,
4. γειτνίαση με υπάρχουσες ή παλαιότερες καμινάδες των μεταλλουργικών συγκροτημάτων,
5. γειτνίαση με δρόμους (με έμφαση στους χωματόδρομους),
6. γειτνίαση με ρέματα,

7. γειτνίαση με βιομηχανίες μολύβδου και
8. ο χρόνος ή ο δείκτης έκθεσης των παιδιών (σημειώνεται ότι αυτός ο παράγοντας χρησιμοποιήθηκε μόνο για την εκτίμηση της έκθεσης)

Οι δύο περιορισμοί είναι:

1. περιοχές με βιομηχανίες σχετικές με μέταλλα και
2. περιοχές με Τεταρτογενείς αποθέσεις.

Η εκτίμηση της επικινδυνότητας και της έκθεσης υπολογίστηκαν με κάνναβο 50 x 50 μέτρων, ο οποίος χρησιμοποιήθηκε για τη γεωστατιστική προβολή (kriging) των ολικών συγκεντρώσεων μολύβδου σε δείγματα επιφανειακού καλύμματος/εδάφους (Δημητριάδης κ.ά. 1998, Tristán et al. 1998, 1999, 2000). Τα άλλα κριτήρια ελήφθησαν από τους διαθέσιμους ψηφιακούς χάρτες, όπως της λιθολογίας, των μεταλλουργικών απορριμμάτων, της χρήσης γης, του σχεδίου πόλεως και των καμινάδων των συγκροτημάτων μεταλλουργίας. Ο βαθμός κονιορτοποίησης των διαφόρων κατηγοριών των μεταλλουργικών απορριμμάτων και του ρυπασμένου εδάφους εκτιμήθηκε βάσει των υπαρχουσών πληροφοριών. Καθορίστηκαν βαρύτητες για τα προαναφερθέντα εννέα ή δέκα κριτήρια για την εκτίμηση της επικινδυνότητας και της έκθεσης αντίστοιχα. Αυτό το σύνθετο σύνολο πληροφοριών επεξεργάστηκε με το Idrisi® GIS, χρησιμοποιώντας τους αλγόριθμους των Παραγόντων σε Βαρυ-Γραμμικό Συνδυασμό (Eastman 1997). Στα σχολεία, στις αγροτικές και οικιστικές περιοχές, καθώς και στους χώρους άθλησης και αναψυχής, δόθηκαν τιμές «επικινδυνότητας» και «έκθεσης» σε μία αυθαίρετη χρωματική κλίμακα που κυμαίνεται από 0 έως 255. Όσον αφορά τους σκοπούς του περιβαλλοντικού σχεδίου διαχείρισης (Νικολαΐδης κ.ά. 1999), έγινε αναγωγή της αρχικής αυθαίρετης χρωματικής κλίμακας (από 0 μέχρι 255) του δείκτη επικινδυνότητας και έκθεσης σε αναλογία επί τοις εκατό (από 0 μέχρι 100).

Για την εκτίμηση της έκθεσης θεωρείται δεδομένο ότι ένα παιδί αφιερώνει μόνο ένα μέρος του χρόνου του στο σχολείο. Έτσι δημιουργήθηκαν ακόμη τρεις κατηγορίες, που βασίζονται στον επιμερισμό του χρόνου του παιδιού ανάλογα με το χώρο

διαμονής του, δηλ. οικίες με κήπους, αγροτική περιοχή και χώροι αναψυχής. Στην υπόλοιπη αστική περιοχή του Λαυρίου θεωρείται ότι η έκθεση των παιδιών στους περιβαλλοντικούς ρύπους είναι ελάχιστη. Ο χάρτης χρήσης γης ήταν καθοριστικός για την εκτίμηση του «χρόνου έκθεσης» των παιδιών(Δημητριάδης et al, 2000).

Διαβάθμιση της επικινδυνότητας και της έκθεσης

Η διάμεση τιμή του δείκτη επικινδυνότητας και έκθεσης, λόγω της ανθεκτικότητάς της σε ακραίες τιμές (πολύ χαμηλές ή πολύ υψηλές), χρησιμοποιήθηκε ως ο πλέον αντικειμενικός τρόπος καθορισμού της σειράς επικινδυνότητας και έκθεσης (α) των μεταλλουργικών απορριμμάτων (Πίν. 8) και (β) των χρήσεων γης (Πίν. 9). Είναι εμφανές ότι ο παράγοντας του χρόνου έκθεσης, που συμπεριλαμβάνεται στην εκτίμηση του δείκτη έκθεσης των παιδιών, αλλάζει τη σειρά του δείκτη επικινδυνότητας. Έτσι, ο δείκτης έκθεσης χρησιμοποιήθηκε για τον καθορισμό της σειράς κινδύνου (μεγαλύτερος έως μικρότερος) των μεταλλουργικών απορριμμάτων και του ρυπασμένου εδάφους (Πίν. 8), καθώς και των χρήσεων γης (Πίν. 9). Σ' αυτούς τους πίνακες παρατίθεται, για συγκριτικούς λόγους, και η εκτιμηθείσα διάμεση τιμή του ολικού μολύβδου(Δημητριάδης et al, 2000).

Τα απορρίμματα εμπλουτισμού (σαβούρα) είναι τα πλέον επικίνδυνα λόγω των φυσικών χαρακτηριστικών τους και των υψηλών συγκεντρώσεων μολύβδου που περιέχουν. Αν και το ρυπασμένο έδαφος έχει το χαμηλότερο δείκτη επικινδυνότητας, λόγω του ότι σ' αυτή την περίπτωση είναι δευτερεύουσα πηγή ρύπανσης, όμως θεωρείται υψηλής επικινδυνότητας, δεδομένου ότι η έκτασή του είναι μεγάλη (Σχ. 4).

Αν και η κατηγορία χρήσης γης «Εργοστάσιο κατεργασίας μεταλλεύματος και αποθήκη» έχει την υψηλότερη εκτιμηθείσα διάμεση τιμή του ολικού μολύβδου (Πίν. 9), κατατάσσεται στην ενδέκατη κατά σειρά θέση του δείκτη έκθεσης, διότι μόνο έμμεσα επηρεάζει την έκθεση των παιδιών. Η κατηγορία «Γήπεδο ποδοσφαίρου και χώρος άθλησης» έχει τις υψηλότερες τιμές επικινδυνότητας και έκθεσης, λόγω του ότι αυτοί οι χώροι βρίσκονται σε περιοχές υψηλού κινδύνου, οι οποίες είναι εκτεθειμένες στους περιβαλλοντικούς ρύπους. Στις δέκα πλέον εκτεθειμένες περιοχές συμπεριλαμβάνονται αγροτικές και οικιστικές περιοχές. Όπως αναμενόταν, σπίτια με κήπο έχουν υψηλότερο δείκτη έκθεσης απ' αυτά που δεν έχουν.

Πίνακας 8. Διάμεσες τιμές του δείκτη επικινδυνότητας και έκθεσης για τα μεταλλουργικά απορρίμματα και το ρυπασμένο έδαφος, καθώς και των εκτιμηθεισών τιμών kriging του ολικού μολύβδου (Pb) Πηγή: Tristán et al. 1999, Πίνακας 11.17, σελ. 347.

Κατηγορία μεταλλουργικού απορρίμματος και ρυπασμένο έδαφος		Διάμεση τιμή Δείκτη επικινδυνότητας		Διάμεση τιμή Δείκτη έκθεσης		Εκτιμηθείσα διάμεση τιμή του ολικού μολύβδου
		0-255	(%)	0-255	(%)	mg/kg
(1)	Απορρίμματα επίπλευσης	206.04	80.8	161.93	63.5	15038
(2)	Πυριτούχα απορρίμματα	220.07	86.3	161.42	63.3	14124
(3)	Απορρίμματα εμπλουτισμού με διάσπαρτο πυρίτη	185.90	72.9	135.92	53.3	8608
(4)	Διάσπαρτες σκουριές με αδρόκοκκα απορρίμματα επίπλευσης	169.07	66.3	123.93	48.6	10571
(5)	Άμμοι επίπλευσης και αδρόκοκκα απορρίμματα	169.58	66.5	123.93	48.6	12089
(6)	Σκουριές με απορρίμματα υλικών αμμοβολής	154.02	60.4	112.97	44.3	9201
(7)	Απορρίμματα υλικών αμμοβολής	149.94	58.8	111.95	43.9	13449
(8)	Απορρίμματα επίπλευσης με διάσπαρτες σκουριές	142.04	55.7	104.55	41.0	8447
(9)	Διάσπαρτες σκουριές	134.13	52.6	101.49	39.8	4497
(2)	Σκουριές	134.13	52.6	98.94	38.8	7224
(0)	Ρυπασμένο έδαφος	106.08	41.6	85.94	33.7	6083

Πίνακας 9. Διάμεσες τιμές του δείκτη επικινδυνότητας και έκθεσης για τις διάφορες κατηγορίες χρήσης γης, καθώς και των εκτιμηθεισών τιμών kriging του ολικού μολύβδου (από Tristán et al. 1999, Πίν. 11.18, σελ. 348). Σημειώνεται ότι οι τιμές των δύο δεικτών δίνονται με την αυθαίρετη χρωματική κλίμακα (0-255) και της εκατοστιαίας αναλογίας

τους.

Κατηγορίες χρήσης γης	Διάμεση τιμή Δείκτη επικινδυνότητας		Διάμεση τιμή Δείκτη έκθεσης		Εκτιμηθείσα διάμεση τιμή του ολικού μολύβδου
	0-255	(%)	0-255	(%)	mg/kg
(1) Γήπεδο ποδοσφαίρου και χώρος άθλησης	186.99	73.33	173.50	68.04	8980.20
(2) Αμπελώνας	139.00	54.51	171.00	67.06	10173.50
(3) Χωράφι με σιτάρι	106.00	41.57	148.00	58.04	7051.30
(4) Ελαιώνας	106.00	41.57	145.99	57.25	6313.10
(5) Σχολείο	173.50	68.04	144.99	56.86	10252.15
(6) Παιδική χαρά	167.51	65.69	141.50	55.49	11462.00
(7) Κατοικία με περιβόλι/κήπο	106.00	41.57	135.99	53.33	4394.70
(8) Χωράφι με κηπευτικά	89.51	35.10	135.99	53.33	3031.00
(9) Κατοικία, κατάσταση & εκκλησία	107.00	41.96	135.00	52.94	5115.20
(10) Πάρκο	126.00	49.41	130.99	51.37	6736.70
(11) Εργοστάσιο κατεργασίας μεταλλεύματος και αποθήκη	172.99	67.84	129.00	50.59	36012.20
(12) Αποθήκη οικοδομικών υλικών	168.99	66.27	124.01	48.63	15255.30
(13) Εργοστάσιο υγρών μπαταριών μολύβδου	161.01	63.14	120.00	47.06	14586.85
(14) Πρατήριο βενζίνης, γκαράζ & συνεργείο αυτοκινήτων	159.50	62.55	118.50	46.47	20565.65
(15) Κλωστοϋφαντουργία	136.50	53.53	102.00	40.00	7849.05
(16) Κοιμητήριο	126.99	49.80	94.99	37.25	13447.80
(17) Καπναγωγός	123.01	48.24	92.00	36.08	14694.70
(18) Σιδηροκατασκευές & εμπορία σιδήρου	123.01	48.24	92.00	36.08	2195.30
(19) Λοιπές βιοτεχνίες & αποθήκες υλικών	117.99	46.27	88.00	34.51	2675.65
(20) Λιμενικές εγκαταστάσεις	119.01	46.67	88.00	34.51	7951.40
(21) Ανοικτός χώρος με δένδρα	116.51	45.69	87.49	34.31	6804.55
(22) Ανοικτός χώρος	114.01	44.71	86.01	33.73	7092.30
(23) Εργοστάσιο (πολεμοφόδια, όπλα, σπύρτα)	111.00	43.53	83.00	32.55	7980.70
(24) Αρχαιολογικός χώρος	101.01	39.61	75.99	29.80	5930.90
(25) Δάσος με πεύκα	98.00	38.43	73.01	28.63	5692.60
(26) Λατομείο μαρμάρου	93.99	36.86	70.99	27.84	8400.45
(27) Μονάδα αμμοβολής	Δεν υπάρχουν τιμές λόγω της μικρής έκτασής τους				
(28) Αλουμινοκατασκευές	Δεν υπάρχουν τιμές λόγω της μικρής έκτασής τους				
(29) Παλαιά μεταλλευτική εργασία	Δεν υπάρχουν τιμές λόγω της μικρής έκτασής τους				
(30) Δημοτική χωματερή	Δεν υπάρχουν τιμές λόγω της μικρής έκτασής τους				

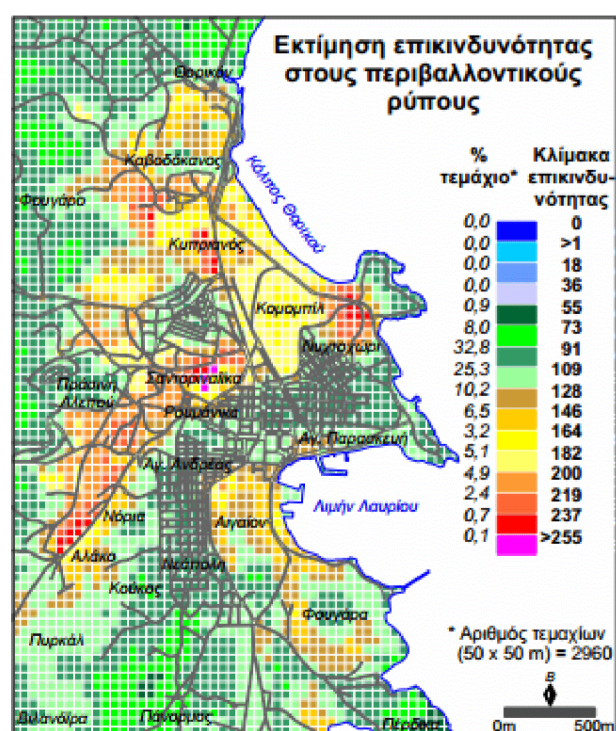
Χωρική κατανομή του δείκτη επικινδυνότητας και έκθεσης

Η χωρική κατανομή του δείκτη επικινδυνότητας και έκθεσης στους περιβαλλοντικούς ρύπους στην αστική περιοχή του Λαυρίου απεικονίζονται αντίστοιχα στα Σχήματα 12 και 13. Αυτοί οι δύο χάρτες δείχνουν ουσιαστικά τη διαβάθμιση του δείκτη επικινδυνότητας και έκθεσης, δεδομένου ότι ολόκληρη η αστική περιοχή του Λαυρίου, όπως έχει ήδη αναφερθεί, είναι έντονα ρυπασμένη. Είναι εμφανές ότι οι πλέον επικίνδυνες περιοχές είναι αυτές που καλύπτονται από τα απορρίμματα επίπλευσης (σαβούρα). Δηλαδή, η περιοχή που αρχίζει από την Αλάκο προς Νόρια, Πράσινη Αλεπού και Σαντοριναίικα (Σχ. 4, 12 & 13). Οι διαφορές που υπάρχουν

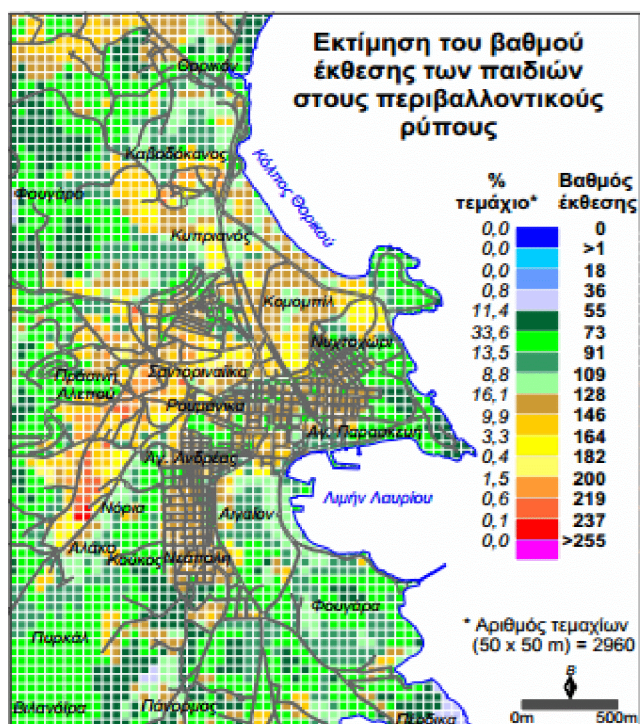
μεταξύ των δύο χαρτών, εκτίμησης επικινδυνότητας και έκθεσης, οφείλονται στην προσθήκη του χρόνου έκθεσης. Αυτό το χαρακτηριστικό είναι εμφανές σε περιοχές όπου υπάρχουν οικιστικές διαφορές, όπως π.χ.,

- Στην περιοχή από Νυχτοχώρι προς Κομομπίλ και Κυπριανό, όπου βρίσκονται τα απορρίμματα πυρίτη και πυριτούχων άμμων (Σχ. 4) και είναι ακατοίκητη, ο δείκτης επικινδυνότητας είναι μεγαλύτερος (164 έως >255, Σχ. 13) σε σχέση με το δείκτη έκθεσης (91-219, Σχ. 14). Παρόμοια είναι η περίπτωση στην περιοχή Αιγαίον και Φουγάρα.
- Στην οικιστική περιοχή Νεάπολης και Αγίου Ανδρέα ο δείκτης επικινδυνότητας (91-128) είναι χαμηλότερος από το δείκτη έκθεσης (73-164).
- Στην οικιστική και αγροτική περιοχή του Θορικού ο δείκτης επικινδυνότητας (55-128) είναι επίσης χαμηλότερος από το δείκτη έκθεσης (55-164).

Λόγω αυτών των ουσιαστικών διαφορών μεταξύ της εκτίμησης της επικινδυνότητας και της έκθεσης, η σειρά προτεραιότητας για την αποκατάσταση της ρυπασμένης γης στο Λαύριο, όπως έχει προαναφερθεί, πρέπει να λάβει υπ' όψη την έκθεση των παιδιών στους περιβαλλοντικούς ρύπους (Πίν. 9).



Σχ. 13. Χάρτης εκτίμησης επικινδυνότητας Χάρτης 14. Χάρτης εκτίμησης βαθμού έκθεσης. Πηγή: Tristán et al. 1999, 2000.



Χάρτης 14. Χάρτης εκτίμησης βαθμού έκθεσης. Πηγή: Tristán et al. 1999, 2000.

1.8 ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΤΗΣ ΡΑΦΗΝΑΣ

Σύντομη ιστορική αναδρομή – Περιγραφή της υπάρχουσας κατάστασης

Η Ραφήνα βρίσκεται στην παράκτια ζώνη της Ανατολικής Αττικής, 27,5 χλμ από το κέντρο της Αθήνας και είναι χτισμένη πάνω στα ερείπια του αρχαίου δήμου Αραφίν. Το λιμάνι της βρίσκεται σε φυσικό κολπίσκο και γνώρισε ιδιαίτερη ανάπτυξη μετά το 1970 στα πλαίσια της αποσυμφόρησης του λιμανιού του Πειραιά (Οργανισμός Αθήνας, 2011).

Η ίδρυση της Ραφήνας χρονολογείται μετά το 1922 όταν στην περιοχή εγκαταστάθηκαν πρόσφυγες από την Τρίγλια. Αρκετοί κατοίκησαν γύρω από τις ελώδεις εκβολές του ρέματος με βασική ενασχόλησή τους τη γεωργία.

Πριν το 1970 η Ραφήνα αποτελούνταν από καλλιεργήσιμες εκτάσεις που σταδιακά οικοπεδοποιήθηκαν. Συνεπώς, γρήγορα η Ραφήνα ανέπτυξε δραστηριότητες παραθερισμού και τουρισμού και αξιοποίησε σημαντικά την παραλιακή της ζώνη.

Σήμερα η Ραφήνα αποτελεί ουσιαστικά προάστιο της Αθήνας, χάρη στην Αττική Οδό που βελτίωσε την πρόσβαση από το κέντρο της πόλης, το αεροδρόμιο Σπάτων και άλλα αναπτυξιακά έργα μετά το 2000. Τα τελευταία χρόνια έχει γνωρίσει μεγάλη ανάπτυξη, καθώς ολοένα και περισσότερες ακτοπολοϊκές γραμμές επιλέγουν το λιμάνι της(ΟργανισμόςΑθήνας,2011).

Φυσικό περιβάλλον

Η γεωμορφολογία της περιοχής της Ραφήνας χαρακτηρίζεται από έντονα κολπώδεις ακτές (δεδομένου ότι εκτείνεται εντός φυσικού όρμου). Στα δυτικά του δήμου διάφορα ρέματα αυλακώνουν τις πλαγιές της περιοχής, ενώ όλα συγκεντρώνονται στο μεγάλο ρέμα της Ραφήνας. Η βλάστηση της περιοχής διέπεται από τα κλιματολογικά και γεωλογικά χαρακτηριστικά που επικρατούν στη χώρα μας. Συνεπώς , η χλωρίδα αποτελεί τυπικό δείγμα του μεσογειακού βιοκλίματος(ΟργανισμόςΑθήνας,2011).

Μεγάλο ρέμα Ραφήνας

Το ρέμα Ραφήνας έχει μήκος περίπου 19χλμ. και εκβάλλει στον όρμο Ραφήνας. Η λεκάνη απορροής του καταλαμβάνει περίπου 138τ.χλμ. Για τέσσερα περίπου χιλιόμετρα από την εκβολή του έχει διαμορφωμένη κοίτη. Το τμήμα αυτό διέρχεται ως επί τω πλείστον μέσα από κατοικημένη περιοχή του δήμου, ενώ συχνά προκαλεί προβλήματα από πλημμύρες. Εκτός από την πρόχειρη διευθέτηση του ρέματος δεν έχουν γίνει άλλα έργα με ολοκληρωμένη μελέτη, παρά μόνο κάποιες επεμβάσεις μικρής σημασίας από ιδιώτες. Στην εκβολή του η κοίτη έχει διευθετηθεί με τοίχους αντιστηρίξεως(ΟργανισμόςΑθήνας,2011).

Σύμφωνα με την απόφαση του 1993 η περιοχή γύρω από το Μεγάλο Ρέμα έχει χαρακτηριστεί ως Ζώνη Ιδιαίτερου Πολεοδομικού Ενδιαφέροντος και έχει προταθεί η διατήρησή της ως ανοικτός χώρος κοινόχρηστου πράσινου. Το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής είναι εκτός σχεδίου πόλεως, γεγονός που εντείνει τα προβλήματα των κατοίκων(ΟργανισμόςΑθήνας,2011).

Υδρευση – Αποχέτευση-Απορρίμματα

Από το 2000, είχε γίνει έγκριση για την κατασκευή δικτύου αγωγών όμβριων υδάτων, δίκτυο υδροδότησης Νέου Βουτζά, διευθέτηση κοίτης Ρέματος και αντικατάσταση αγωγών ύδρευσης συνοικισμού Ραφήνας. Παρόλο που σύμφωνα με πρόταση που έχει κατατεθεί στα πλαίσια του Γ' Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης για ένταξη κατασκευής μονάδας βιολογικού καθαρισμού και δικτύου αποχέτευσης λυμάτων, δυστυχώς αντιμετωπίζονται δυσκολίες στην επίτευξη του έργου. Σε σχετική μας ερώτηση το ικανό ποσοστό των κατοίκων θεωρεί μείζον πρόβλημα τη άμεση δημιουργία αποχετευτικού δικτύου, καθώς υπάρχουν κίνδυνοι για τη δημόσια υγεία. Ακόμα, η αποχέτευση των όμβριων υδάτων της ευρύτερης περιοχής, τα οποία διαμέσου του Μεγάλου Ρέματος της Ραφήνας καταλήγουν στη θάλασσα, δίπλα στο λιμάνι, θεωρείται έργο πρώτης προτεραιότητας. Η ολοκλήρωση του σταθμού μεταφόρτωσης των απορριμμάτων του Δήμου, καθώς και η προμήθεια μηχανημάτων και μηχανολογικού εξοπλισμού αποτελεί έργο προτεραιότητας για το Δήμο(ΟργανισμόςΑθήνας,2011).

Ρύπανση

Η ρύπανση από τις ανθρώπινες δραστηριότητες στην περιοχή της Ραφήνας προέρχεται κυρίως από τα μέσα μεταφοράς και δευτερευόντως από τις βιομηχανικές και βιοτεχνικές δραστηριότητες. Ειδικά τα λιμενικά έργα αποτελούν μια σοβαρή πηγή επιβάρυνσης. Λόγω της αυξημένης κίνησης στο λιμάνι, ιδιαίτερα στις περιόδους αιχμής, η εκπομπές των αερίων ρύπων που προέρχονται από τα οχήματα (μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του θείου, οξείδια του αζώτου, κλπ), είναι εξαιρετικά επιβαρυντικές για την ατμόσφαιρα. Λαμβάνοντας υπόψη δε, την αύξηση των οχημάτων είναι σαφές ότι η κατάσταση θα χειροτερέψει.

Όσον αφορά την ηχορρύπανση, στην περιοχή μελέτης, κύρια πηγή θορύβου αποτελεί η οδική κυκλοφορία από και προς το λιμένα. Όλοι οι κύριοι οδικοί άξονες της περιοχής, καθώς και η ίδια η περιοχή του λιμανιού, εμφανίζονται ιδιαίτερα επιβαρυνμένοι ως προς αυτόν τον τομέα, κυρίως κατά την τουριστική περίοδο και τις αργίες όπου ο κυκλοφοριακός φόρτος είναι αυξημένος.

Πιέσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον του όρμου της Ραφήνας, οι οποίες γίνονται ιδιαίτερα αισθητές στην περιοχή του λιμανιού, προκαλούνται κυρίως από τις δραστηριότητες του υπάρχοντος λιμανιού (απορρίμματα, διαρροές πετρελαίου από τα πλοία κλπ), από μέρος των αστικών λυμάτων που καταλήγουν στη θάλασσα μέσω του αγωγού εκβολής και των υπερχειλίσεων και διαρροών από τους βόθρους και από το όμβρια που καταλήγουν στη θάλασσα και επιβαρυνμένα με αιωρούμενα στερεά και υπολείμματα λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων από τις καλλιέργειες της ευρύτερης περιοχής (Οργανισμός Αθήνας, 2011).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ:ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Η ελληνική νομοθεσία για την προστασία και τη διαχείριση των υδάτων και τη διαχείριση των υγρών αποβλήτων περιέχει Προεδρικά Διατάγματα, Νόμους, Κοινές ή όχι Υπουργικές Αποφάσεις, Περιφερειακές, Νομαρχιακές Αποφάσεις και Εγκυκλίους, που σε ένα μεγάλο βαθμό αποτελούν προσαρμογή στην αντίστοιχη κοινοτική νομοθεσία. Ως παραδείγματα ήδη προσαρμοσμένων Κοινοτικών Οδηγιών μπορούν να αναφερθούν οι Οδηγίες για την ποιότητα των επιφανειακών νερών από τα οποία αντλείται πόσιμο νερό (75/440), για την ποιότητα του πόσιμου νερού (80/778), για τη ρύπανση από τα απορρυπαντικά (73/404), για την έκχυση επικίνδυνων ουσιών στο υδάτινο περιβάλλον (76/464), για την απαιτούμενη ποιότητα των νερών για τα οστρακοειδή (79/923, 2006/113), για τη διατήρηση της ζωής των ψαριών (78/659), για την προστασία των υπόγειων νερών (80/68, 2006/118), για την προστασία των νερών από την νιτρορρύπανση που προκαλεί η γεωργία (91/676) και φυσικά η οδηγία-πλαίσιο για την ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτων (2000/60).

2.1 ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΥΛΩΝΕΣ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ

ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΥΔΑΤΩΝ

Οδηγία 75/440/ΕΟΚ/16.6.1975

Περί της απαιτούμενης ποιότητας των υδάτων επιφάνειας που προορίζονται για την παραγωγή ποσίμου ύδατος στα κράτη μέλη.

Οδηγία 76/160/ΕΟΚ/8.12.1975 Περί της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης.

Οδηγία 76/464/ΕΟΚΜ.5.1976

Περί ρυπάνσεως που προκαλείται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες που εκχέονται στο υδάτινο περιβάλλον της Κοινότητας.

Απόφαση 77/795/ΕΟΚ/12.12.1977

Περί καθιέρωσης κοινής διαδικασίας ανταλλαγής πληροφοριών για την ποιότητα των γλυκών επιφανειακών υδάτων της Κοινότητας.

Οδηγία 79/869/ΕΟΚ/9.10.1979

Περί των μεθόδων μετρήσεως και περί της συχνότητας των δειγματοληψιών και της αναλύσεως των επιφανειακών υδάτων τα οποία προορίζονται για την παραγωγή ποσίμου ύδατος στα Κράτη Μέλη.

Οδηγία 79/923/ΕΟΚ/30.10.1979

Περί της απαιτούμενης ποιότητας των υδάτων για οστρακοειδή.

Οδηγία 80/68/ΕΟΚ/17.12.1979

Περί προστασίας των υπογείων υδάτων από τη ρύπανση που προέρχεται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες.

Απόφαση 80/686/ΕΟΚ/25.6.1980

Περί συστάσεως Συμβουλευτικής Επιτροπής στον τομέα του ελέγχου και της μείψεως της ρυπάνσεως που προξενείται από την έκχυση υδρογονανθράκων στην θάλασσα.

Οδηγία 80/778/ΕΟΚ/15.7.1980 Περί της ποιότητας του ποσίμου νερού.

Οδηγία 82/176/ΕΟΚ/22.3.1982

Περί των οριακών τιμών και των ποιοτικών στόχων για τις απορρίψεις υδραργύρου από το βιομηχανικό τομέα της ηλεκτρόλυσης των χλωριούχων αλάτων αλκαλίων.

Οδηγία 83/513/ΕΟΚ/26.9.1983 Για τις οριακές τιμές και τους ποιοτικούς στόχους για τις απορρίψεις του καδμίου.

Οδηγία 84/491/ΕΟΚ/9.10.1984

Σχετικά με τις οριακές τιμές και τους ποιοτικούς στόχους για τις απορρίψεις του εξαχλωροκυκλοεξανίου.

Οδηγία 86/280/ΕΟΚ/12.6.1986

Σχετικά με τις οριακές τιμές και τους ποιοτικούς στόχους για τις απορρίψεις ορισμένων επικινδύνων ουσιών που υπάγονται στον κατάλογο Ι του παραρτήματος της οδηγίας 76/464/ΕΟΚ.

Οδηγία 88/347/ΕΟΚ/16.6.1988

Για την τροποποίηση του παραρτήματος ΙΙ της οδηγίας 86/280/ΕΟΚ σχετικά με τις οριακές τιμές και τους ποιοτικούς στόχους για τις απορρίψεις ορισμένων επικινδύνων ουσιών που υπάγονται στον κατάλογο Ι του παραρτήματος της οδηγίας

Οδηγία 91/271/ΕΟΚ/21.5.1991 Για την επεξεργασία των οστικών λυμάτων.

Οδηγία 91/676/ΕΟΚ/12.12.1991

Για την προστασία των υδάτων από τη νιτρορρύπανση γεωργικής προέλευσης.

Οδηγία 91/692/ΕΟΚ/23.12.1991

Για την τυποποίηση και τον εξορθολογισμό των εκθέσεων που αφορούν την εφαρμογή ορισμένων οδηγιών για το περιβάλλον.

Απόφαση 92/446/ΕΟΚ/27.7.1992

Περί των ερωτηματολογίων για τις οδηγίες που αφορούν τον τομέα των υδάτων.

Απόφαση 93/481/ΕΟΚ/28.7.1993

Περί των σχημάτων για την έκθεση των εθνικών προγραμμάτων που προβλέπονται στο άρθρο 17 της οδηγίας 91/271/ΕΟΚ του Συμβουλίου.

Οδηγία 93/75/ΕΟΚ/13.9.1993

Για τις ελάχιστες προδιαγραφές που απαιτούνται για τα πλοία τα οποία κατευθύνονται σε ή αποπλέουν από κοινοτικούς λιμένες μεταφέροντας επικίνδυνα ή ρυπογόνα εμπορεύματα.

Οδηγία 98/83/ΕΚ/3.11.1998 Σχετικά με την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης.

Απόφαση 2850/2000/ΕΚ/20.12.2000

Για τη θέσπιση κοινοτικού πλαισίου συνεργασίας στον τομέα της ακούσιας ή εκούσιας θαλάσσιας ρύπανσης.

Οδηγία Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ/23.10.2000 Για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων.

Απόφαση 2455/2001/ΕΚ/20.11.2001

Για τη θέσπιση του καταλόγου ουσιών προτεραιότητας στον τομέα της πολιτικής των υδάτων και τροποποίησης της οδηγίας 2000/60/ΕΚ.

Οδηγία 2002/59/ΕΚ/27.6.2002

Για τη δημιουργία κοινοτικού συστήματος παρακολούθησης της κυκλοφορίας των πλοίων και ενημέρωσης και την κατάργηση της οδηγίας 93/75/ΕΟΚ του Συμβουλίου

Οδηγία 2002/915/ΕΚ/18.11.2002

Σχετικά με αίτημα παρέκκλισης από διατάξεις του Παραρτήματος ΙΙΙ παράγραφος 2 του άρθρου 9 της οδηγίας 91/676/ΕΟΚ του Συμβουλίου αναφορικά με την προστασία των υδάτων από νιτρορρύπανση γεωργικής προέλευσης.

Κανονισμός 2099/2002/ΕΚ/5.11.2002

Για την επιτροπή ασφαλείας στην ναυτιλία και πρόληψης της ρύπανσης από τα πλοία (CO33) και για την τροποποίηση των κανονισμών για την ασφάλεια στη ναυτιλία και την πρόληψη της ρύπανσης από τα πλοία.

Οδηγία 84/2002/ΕΚ/5.11.2002

Για την τροποποίηση των οδηγιών για την ασφάλεια στη ναυτιλία και την πρόληψη της ρύπανσης από τα πλοία.

2.2 ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΥΛΩΝΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΥΔΑΤΩΝ

- Υγειονομική Διάταξη Ε1β 221/22.01.65 (ΦΕΚ 138Β) "Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων", όπως τροποποιήθηκε δια των ΥΔ Γ1/17831/71 (ΦΕΚ 986Β) και Γ4/1305/74 (ΦΕΚ 801Β).
- Ν. 743/77 (ΦΕΚ 319Α) "Περί προστασίας του θαλασσίου περιβάλλοντος και ρυθμίσεως ειδικών θεμάτων".
- Ν. 855/78 (ΦΕΚ 235Α) "Περί κυρώσεως της υπογραφείσης εις Βαρκελώνην το 1976 Διεθνούς Συμβάσεως «περί προστασίας της Μεσογείου θαλάσσης εκ της ρυπάνσεως» μετά του συνημμένου εις αυτήν παραρτήματος, ως και των πρωτοκόλλων αυτής «περί πρόληψεως ρυπάνσεως της Μεσογείου θαλάσσης εκ της απορρίψεως ουσιών εκ των πλοίων και των αεροσκαφών», και «περί συνεργασίας διά την καταπολέμησιν ρυπάνσεως της Μεσογείου θαλάσσης εκ πετρελαίου και άλλων επιβλαβών ουσιών» μετά των συνημμένων εις αυτά παραρτημάτων".

- Ν. 1147/81 (ΦΕΚ 110Α) “Περί κυρώσεως της υπογραφείσης εις Λονδίνον, Πόλιν του Μεξικού, Μόσχα και Ουάσιγκτον, το 1972 Διεθνούς Συμβάσεως «περί προλήψεως ρυπάνσεως της θαλάσσης εξ απορρίψεως καταλοίπων και άλλων υλικών και άλλων τινών διατάξεων»”.
- ΚΥΑ 46399/1352/86 (ΦΕΚ 438Β) "Απαιτούμενη ποιότητα των επιφανειακών νερών που προορίζονται για "πόσιμα", "κολύμβηση", "διαβίωση ψαριών σε γλυκά νερά" και "καλλιέργεια και αλιεία οστρακοειδών", μέθοδοι μέτρησης συχνότητα δειγματοληψίας και ανάλυση των επιφανειακών νερών που προορίζονται για πόσιμα σε συμμόρφωση με τις οδηγίες του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 75/440/ΕΟΚ, 76/160ΕΟΚ, 78/659/ΕΟΚ, 79/923/ΕΟΚ και 79/869/ΕΟΚ”.
- ΚΥΑ 26857/553/88 (ΦΕΚ 196Β) "Μέτρα και περιορισμοί για την προστασία των υπόγειων νερών από απορρίψεις ορισμένων επικίνδυνων ουσιών”.
- ΠΔ 256/89 (ΦΕΚ 121Α) "Άδεια χρήσης νερού”.
- Π.Δ. 68/95 (ΦΕΚ 48Α) “Αποδοχή τροποποιήσεων των Παραρτημάτων της Διεθνούς Σύμβασης «περί προλήψεως ρυπάνσεως της θαλάσσης εξ απορρίψεως καταλοίπων και άλλων υλών και άλλων τινών διατάξεων»”.
- Π.Δ. 55/98 (ΦΕΚ 58Α) “Προστασία του θαλασσίου περιβάλλοντος”.
- ΥΑ 3131.1/01/99 (ΦΕΚ 12Β) "Έγκριση του Γενικού Κανονισμού Λιμένα με αριθ. 18’ προϋποθέσεις και μέτρα ασφάλειας για τις εργασίες φόρτωσης ή εκφόρτωσης ή μεταγίσισης χύμα πετρελαίου ή χύμα υγρών χημικών (ή και των καταλοίπων τους) ή χύμα υγροποιημένων αερίων που μεταφέρονται με δεξαμενόπλοια”.
- ΠΥΣ 2/01 (ΦΕΚ 15Α) "Καθορισμός των κατευθυντήριων και οριακών τιμών ποιότητας των νερών από απορρίψεις ορισμένων επικίνδυνων ουσιών που υπάγονται στον Κατάλογο II της οδηγίας 76/464/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 4ης Μαΐου 1976”.
- ΚΥΑ 4859/726/01 (ΦΕΚ 253Β) "Μέτρα και περιορισμοί για την προστασία του υδατικού περιβάλλοντος από απορρίψεις και ειδικότερα καθορισμός οριακών τιμών ορισμένων επικίνδυνων ουσιών που υπάγονται στον Κατάλογο II της οδηγίας του Συμβουλίου της 4^{ης} Μαΐου 1976.

- Ν. 3199/03 (ΦΕΚ 280Α) "Προστασία και διαχείριση υδάτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000".
- ΚΥΑ 47630/2005 (ΦΕΚ 1688 Β') Κοινής Υπουργικής Απόφασης, «Διάρθρωση της Διεύθυνσης Υδάτων της Περιφέρειας».
- ΚΥΑ 49139/2005 (ΦΕΚ 1695 Β') "Κοινή Οργάνωση της Κεντρικής Υπηρεσίας Υδάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων"
- ΚΥΑ 43504/2005 (Β' 1784), "Κατηγορίες αδειών χρήσης υδάτων και εκτέλεσης έργων αξιοποίησής τους, διαδικασία έκδοσης, περιεχόμενο και διάρκεια ισχύος αυτών"
- ΠΔ 51/2007 "Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ"

2.3 ΚΟΙΝΗ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ

ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Οδηγία 91/271/ΕΚ, για επεξεργασία των αστικών λυμάτων (και ορισμένων βιομηχανικών αποβλήτων). ΚΥΑ 5673/400/97 (ΦΕΚ 192/Β)

Οδηγία του Συμβουλίου 90/415/ΕΚ, για την τροποποίηση του παραρτήματος II της οδηγίας 86/280/ΕΚ.(Α,Β)

Α.ΥΑ 90461/2193/94 (ΦΕΚ 843/Β)

Β.Πρ Υπ Συμβ 255/94 (ΦΕΚ 123/Α)

Οδηγία του Συμβουλίου 88/347/ΕΚ, για την τροποποίηση του παραρτήματος II της οδηγίας 86/280/ΕΚ.(Α,Β)

Α.ΚΥΑ 55648/2210/91 (ΦΕΚ 322/Β)

Β.Πρ Υπ Συμβ 73/90 (ΦΕΚ 90/Α)

Οδηγία του Συμβουλίου 86/280/ΕΚ, σχετικά με τις οριακές τιμές και τους ποιοτικούς στόχους για τις απορρίψεις ορισμένων επικίνδυνων ουσιών που υπάγονται στον κατάλογο Ι του παραρτήματος της οδηγίας 76/464/ΕΚ.(Α,Β)

Α.ΥΑ 90461/2193/94 (ΦΕΚ 843/Β)

Β.ΚΥΑ 55648/2210/91 (ΦΕΚ 322/Β)

Οδηγία του Συμβουλίου 90/154/ΕΚ, τροποποίηση της 76/464/ΕΚ, περί ρυπάνσεως που προκαλείται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες που εκχέονται στο υδάτινο περιβάλλον της Κοινότητας.(Α,Β)

Α.Πρ Υπ Συμβ 255/94 (ΦΕΚ 123/Α)

Β.ΥΑ 90461/2193/94 (ΦΕΚ 843/Β)

Οδηγία του Συμβουλίου 76/464/ΕΚ, περί ρυπάνσεως που προκαλείται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες που εκχέονται στο υδάτινο περιβάλλον της Κοινότητας.(Α,Β,Γ,Δ)

Α.Πρ Υπ Συμβ 144/87 (ΦΕΚ 197/Α)

Β.ΚΥΑ 18186/271/88 (ΦΕΚ 126/Β)

Γ.Πρ Υπ Συμβ 255/94 (ΦΕΚ 123/Α)

Δ.ΥΑ 90461/2193/94 (ΦΕΚ 843/Β)

Οδηγία του Συμβουλίου 84/491/ΕΚ, σχετικά με τις οριακές τιμές και τους ποιοτικούς στόχους για τις απορρίψεις ΗСН.(Α,Β)

Α.ΚΥΑ 18186/271/88 (ΦΕΚ 126/Β)

Β.Πρ Υπ Συμβ 144/87 (ΦΕΚ 197/Α)

Οδηγία του Συμβουλίου 84/156/ΕΚ, για τις οριακές τιμές και τους ποιοτικούς στόχους όσον αφορά τις απορρίψεις Hg σε τομείς άλλους εκτός του τομέα της ηλεκτρόλυσεως των χλωριούχων αλάτων των αλκαλίων. Πρ Υπ Συμβ 144/87 (ΦΕΚ 197/Α)

Οδηγία του Συμβουλίου 83/513/ΕΚ, για τις οριακές τιμές και τους ποιοτικούς στόχους για τις απορρίψεις Cd.(Α,Β)

A.KYA 18186/271/88 (ΦΕΚ 126/B)

B.Πρ Υπ Συμβ 144/87 (ΦΕΚ 197/A)

Οδηγία του Συμβουλίου 80/68/EK, περί προστασίας υπόγειων υδάτων από τη ρύπανση που προέρχεται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες.

KYA 26857/553/88 (ΦΕΚ 196/B)

Οδηγία 78/176/ΕΟΚ του Συμβουλίου περί των αποβλήτων που προέρχονται από τη βιομηχανία διοξειδίου του τιτανίου

- Υγειονομική Διάταξη ΕΙβ 221/65 (ΦΕΚ 138/B): «Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων», όπως τροποποιήθηκε με την Υ.Α. Γ1/17831/71 (ΦΕΚ 986/B) και Υ.Α. Γ4/1305/74 (ΦΕΚ 801/B).

- ΚΥΑ 4859/726/01 (ΦΕΚ 253/B): «Μέτρα και περιορισμοί για την προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος από απορρίψεις και ειδικότερα καθορισμός οριακών τιμών ορισμένων επικίνδυνων ουσιών που υπάγονται στον κατάλογο II της Οδηγίας 74/464/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 4 ης Μαΐου 1976».

- ΚΥΑ 55648/2210/91 (ΦΕΚ 323B): «Μέτρα και περιορισμοί για την προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος και ειδικότερα καθορισμός οριακών τιμών και επικίνδυνων ουσιών στα υγρά απόβλητα».

- ΥΑ 45/2280/83 (ΦΕΚ 720/B): «Προστασία των νερών που χρησιμοποιούνται για την ύδρευση της περιοχής Πρωτεύουσας από ρυπάνσεις και μολύνσεις».

- ΥΑ 15519/83 (ΦΕΚ 455/B): «Περί των όρων διάθεσης λυμάτων και υγρών βιομηχανικών αποβλήτων σε φυσικούς αποδέκτες και καθορισμού των ανωτάτων επιτρεπτών ορίων ρυπαντών».

2.4 ΔΙΕΘΝΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗ MARPOL 73/78- ΔΙΚΑΙΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Με το εν λόγω σχέδιο Προεδρικού Διατάγματος, μετά από πρόταση των Υπουργών Προστασίας του Πολίτη, καθώς και Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, στο πλαίσιο της παρεχόμενης από το άρθρο τρίτο του Ν. 1269/82

εξουσιοδότησης, όπως αντικαταστάθηκε σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου δεύτερου παρ.1 του Ν. 3104/2003 (Α' 28), γίνεται αποδεκτό το κείμενο που αφορά την Απόφαση αριθ. MEPC 176(58) που υιοθετήθηκε στην 58η Σύνοδο της Επιτροπής Προστασίας Θαλασσίου Περιβάλλοντος (MEPC) του IMO, σύμφωνα με το άρθρο 16(2)(δ) της Διεθνούς Σύμβασης MARPOL 73/78(yen,2010).

Σύμφωνα με την παράγραφο 3 της Απόφασης MEPC.176(58) της Επιτροπής Προστασίας Θαλασσίου Περιβάλλοντος (MEPC) του IMO, που υιοθετήθηκε την 10η Οκτωβρίου 2008, το αναθεωρημένο Παράρτημα VI τέθηκε διεθνώς σε ισχύ την 1η Ιουλίου 2010. Τα υπόχρεα με ελληνική σημαία πλοία, από την ημερομηνία αυτή, πρέπει να συμμορφώνονται ως προς τις απαιτήσεις των κανονισμών του Αναθεωρημένου Παραρτήματος VI, καθόσον η χώρα μας με τον Ν.1304/2003 έχει κυρώσει το Παράρτημα VI της Δ.Σ.MARPOL 73/78- Κανονισμοί για την πρόληψη ρύπανσης του αέρα από πλοία, το οποίο τέθηκε διεθνώς σε ισχύ την 19-05-2005(yen,2010).

Ειδικότερα, στο Αναθεωρημένο Παράρτημα VI περιλαμβάνονται οι ακόλουθες απαιτήσεις με εφαρμογή από 1-7-2010:

1. Στο Προσάρτημα I του αναθεωρημένου Παραρτήματος VI της ΔΣ MARPOL 73/78 παρατίθεται ο νέος τύπος του εν λόγω Πιστοποιητικού, στον οποίο έχουν ενσωματωθεί τόσο οι σχετικές τροποποιήσεις που είχαν υιοθετηθεί μετά την αρχική θέση σε ισχύ του Παραρτήματος όσο και νέες που ανέκυψαν λόγω της τροποποίησης των Κανονισμών 13 και 14 αυτού.

2. Στον Κανονισμό 12 έχει προστεθεί η απαίτηση για τήρηση Βιβλίου Ουσιών που Καταστρέφουν το Όζον (Ozone Depleting Substances Record Book), η οποία αφορά σε όσα πλοία είναι υπόχρεα στην έκδοση ΔΠΠΡΑ (IAPPC). Σύμφωνα με τις διατάξεις του εν λόγω Κανονισμού, αυτό μπορεί είτε να είναι ανεξάρτητο βιβλίο είτε να αποτελεί μέρος κάποιου υπάρχοντος βιβλίου ή ηλεκτρονικού συστήματος καταγραφής. Για τα υπό ελληνική σημαία πλοία ισχύουν τα εξής:

(α) Εφόσον το πλοίο υπάγεται στις διατάξεις του ISM Code, η διαχειρίστρια εταιρεία του θα πρέπει να μεριμνήσει για την ένταξη σχετικής διαδικασίας στο Σύστημα Ασφαλούς Διαχείρισης που εφαρμόζει, αναφορικά με την τήρηση αρχείου με έντυπα σύμφωνα με το Προσάρτημα της σχετικής εγκυκλίου ΚΕΕΠ.

(β) Εφόσον το πλοίο δεν υπάγεται στις διατάξεις του ISM Code, ο Πλοίαρχος θα

πρέπει να τηρεί ανάλογο με το προαναφερθέν αρχείο με έντυπα σύμφωνα με το Προσάρτημα της ως άνω εγκυκλίου και να καταχωρίζει επίσης σχετική ημερολογιακή εγγραφή σε κάθε περίπτωση εφαρμογής της παρούσης διαδικασίας.

3. Σύμφωνα με τον Κανονισμό 13:
- Έχει διορθωθεί η λανθασμένη φράση «or on a ship which undergoes a major conversion» του Κανονισμού 13(1)(c) με την ορθή «or for any marine diesel engine which undergoes a major conversion» στον νέο Κανονισμό 13.1.3. Κατόπιν αυτού, η εξαίρεση του Κανονισμού αυτού αφορά στα πλοία που κατασκευάστηκαν μεταξύ 01-01-2000 και 19-05-2005 και στις μηχανές που υπέστησαν μετασκευή ευρείας έκτασης στο ίδιο χρονικό διάστημα.
 - Έχει διευρυνθεί ο ορισμός της «μετασκευής ευρείας έκτασης» μηχανής για τους σκοπούς της εφαρμογής του Κανονισμού 13 έτσι ώστε να συμπεριλαμβάνει κάθε αντικατάσταση μηχανής («νέας» ή «παλαιάς») καθώς και προσθήκη μηχανής. Κατά συνέπεια, κάθε μηχανή που θα τοποθετείται σε κάποιο πλοίο, είτε αυτή αντικαθιστά υπάρχουσα μηχανή του πλοίου είτε προστίθεται στις υπάρχουσες, θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις διατάξεις του Κανονισμού.
 - Καθιερώνονται νέα μειωμένα μέγιστα επιτρεπόμενα όρια εκπομπών οξειδίων του αζώτου με εφαρμογή σε δύο στάδια, από 1-1-2011 και από 1-1-2016, ενώ εισάγονται απαιτήσεις και για παλαιότερα πλοία, και συγκεκριμένα για πλοία των οποίων η τρόπιδα έχει τεθεί μεταξύ 01-01-1990 και 31-12-1999.
4. Σύμφωνα με τον Κανονισμό 14, καθορίζονται αυστηρότερα όρια για την κατά βάρος περιεκτικότητα σε θείο όλων των καυσίμων που χρησιμοποιούνται από τα πλοία, τα οποία τίθενται σε ισχύ, σύμφωνα με το εξής χρονοδιάγραμμα:

1	Εκτός	Περιοχών	Ελέγχου	Εκπομπών
–	4,5 %	(ισχύον όριο)	μέχρι την	31-12-2011
–	3,5 %	μέχρι	την	31-12-2019
–	0,5 %	μετά	την	01-01-2020
2	Εντός	Περιοχών	Ελέγχου	Εκπομπών
–	1,5 %	(ισχύον όριο)	μέχρι την	30-06-2010
–	1,0 %	μέχρι	την	31-12-2014
–	0,1 %	μετά	την	01-01-2015

5. Σύμφωνα με τον Κανονισμό 15, τα δεξαμενόπλοια μεταφοράς αργού πετρελαίου θα πρέπει να εφοδιάζονται με Σχέδιο Διαχείρισης Πτητικών Οργανικών Ενώσεων (VOC Management Plan) εγκεκριμένο από την Αρχή. Στο εγχειρίδιο αυτό καταγράφονται οι διαδικασίες που εφαρμόζονται στο πλοίο για την ελαχιστοποίηση της εκπομπής πτητικών οργανικών ενώσεων κατά τη φορτοεκφόρτωση, τον πλου και την πλύση με αργό πετρέλαιο (COW) και ορίζεται αρμόδιο πρόσωπο για την εφαρμογή του εγχειριδίου. Για τα πλοία διεθνών πλόων το εγχειρίδιο αυτό θα πρέπει να συντάσσεται στη γλώσσα εργασίας του πλοίου και εάν αυτή δεν είναι τα αγγλικά, γαλλικά ή ισπανικά θα πρέπει να είναι μεταφρασμένο και σε μία από αυτές(yen,2010).

Τέλος, σημειώνεται ότι το εν λόγω σχέδιο Προεδρικού Διατάγματος έχει υποβληθεί για έγκριση και συνυπογραφή από τους συναρμόδιους Υπουργούς Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής και Εξωτερικών πριν την τελική υπογραφή του από τον Πρόεδρο της Ελληνικής Δημοκρατίας (yen,2010).

2.5 ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΤΟΥ 1978 ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΔΙΕΘΝΗ ΣΥΜΒΑΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΠΛΟΙΑ ΤΟΥ 1973

(ΥΙΟΘΕΤΗΘΗΚΕ ΤΗΝ 15 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2004)

Η ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΥΠΕΝΘΥΜΙΖΟΝΤΑΣ το άρθρο 38(α) της Σύμβασης περί Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού που αφορά τα καθήκοντα της Επιτροπής Προστασίας Θαλασσίου Περιβάλλοντος (της Επιτροπής) τα οποία της αναθέτουν διεθνείς συμβάσεις για την πρόληψη και τον έλεγχο της θαλάσσιας ρύπανσης,

ΣΗΜΕΙΩΝΟΝΤΑΣ το άρθρο 16 της Διεθνούς Σύμβασης για την Πρόληψη Ρύπανσης από Πλοία, του 1973 (που στο εξής θα καλείται “η Σύμβαση 1973”) και το άρθρο VI του Πρωτοκόλλου του 1978 που αφορά την Διεθνή Σύμβαση για την

Πρόληψη Ρύπανσης από Πλοία, 1973 (στο εξής καλούμενο ως το «Πρωτόκολλο 1978») τα οποία από κοινού προσδιορίζουν την διαδικασία τροποποίησης του Πρωτοκόλλου 1978 και αναθέτουν στον κατάλληλο φορέα του Οργανισμού το καθήκον της εξέτασης και υιοθέτησης τροποποιήσεων της Σύμβασης 1973, όπως έχει τροποποιηθεί από το Πρωτόκολλο του 1978 (της MARPOL 73/78),

ΕΧΟΝΤΑΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙ το κείμενο του αναθεωρημένου Παραρτήματος Ι της MARPOL 73/78

1. ΥΙΟΘΕΤΕΙ, σύμφωνα με το άρθρο 16(2)(β), (γ) και (δ) της Σύμβασης 1973, το αναθεωρημένο Παράρτημα της MARPOL 73/78, το κείμενο του οποίου παρατίθεται στο παράρτημα της παρούσας απόφασης, έκαστος κανονισμός όντας υποκείμενος σε ξεχωριστή εξέταση από τα Μέρη σύμφωνα με το άρθρο 16(2)(στ)(ii) της Συνθήκης 1973.

2. ΑΠΟΦΑΣΙΖΕΙ, σύμφωνα με το άρθρο 16(2)(στ)(iii) της Σύμβασης 1973, ότι το αναθεωρημένο Παράρτημα Ι της MARPOL 73/78 θα θεωρείται ότι έγινε αποδεκτό την 1η Ιουλίου 2006, εκτός εάν, πριν από την ημερομηνία αυτή, όχι λιγότερο από το ένα τρίτο των Μερών ή Μέρη των οποίων οι συνδυασμένοι εμπορικοί στόλοι συνιστούν τουλάχιστον το 50% της ολικής χωρητικότητας του παγκόσμιου εμπορικού στόλου, έχουν κοινοποιήσει στον Οργανισμό την ένστασή τους στις τροποποιήσεις.

3. ΚΑΛΕΙ τα Μέρη να σημειώσουν ότι, σύμφωνα με το άρθρο 16(2)(ζ)(ii) της Σύμβασης 1973, το αναθεωρημένο Παράρτημα Ι της MARPOL 73/78 θα τεθεί σε ισχύ την 1η Ιανουαρίου 2007 μετά την αποδοχή του σύμφωνα με την παράγραφο 2 ανωτέρω.

4. ΖΗΤΑ από τον Γενικό Γραμματέα, σε συμμόρφωση με το άρθρο 16(2)(ε) της 262 ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ (ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟ) Σύμβασης 1973, να διαβιβάσει σε όλα τα Μέρη της MARPOL 73/78 επικυρωμένα αντίγραφα της παρούσας απόφασης και του κειμένου του αναθεωρημένου Παραρτήματος Ι της MARPOL 73/78 το οποίο περιέχεται στο προσάρτημα, και

5. ΖΗΤΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ από τον Γενικό Γραμματέα να διαβιβάσει αντίγραφα της παρούσας απόφασης και του παραρτήματος της στα Μέλη του Οργανισμού τα οποία δεν είναι Μέλη της MARPOL 73/78(ypoka, 2015)

2.6 ΠΡΟΛΗΨΗ ΑΠΟ ΡΥΠΑΝΣΗ Η ΟΠΟΙΑ ΑΠΟΡΡΕΕΙ ΑΠΟ ΕΝΑ ΣΥΜΒΑΝ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΗ

Κανονισμός 37

Σχέδιο έκτακτης ανάγκης αντιμετώπισης ρύπανσης από πετρέλαιο του πλοίου

1 Κάθε πετρελαιοφόρο ολικής χωρητικότητας 150 κόρων και άνω και κάθε πλοίο άλλου τύπου 400 κόρων ολικής χωρητικότητας και άνω πρέπει να φέρουν επί του πλοίου ένα Σχέδιο έκτακτης ανάγκης Αντιμετώπισης ρύπανσης από πετρέλαιο εγκεκριμένο από την Αρχή(yreka, 2015).

2 Το σχέδιο αυτό πρέπει να διαμορφωθεί βασιζόμενο στις οδηγίες* οι οποίες έχουν αναπτυχθεί από τον Οργανισμό και να είναι γραμμένο στην γλώσσα εργασίας του Πλοιάρχου και των αξιωματικών. Το σχέδιο πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον: .1 τη διαδικασία η οποία πρέπει να ακολουθείται από τον πλοίαρχο ή τα άλλα άτομα τα οποία έχουν την ευθύνη στο πλοίο να αναφέρουν ένα περιστατικό ρύπανσης από πετρέλαιο, όπως προβλέπεται στο άρθρο 8 και το Πρωτόκολλο I της παρούσας Σύμβασης, βάσει των οδηγιών του οργανισμού, τον κατάλογο των αρχών ή των προσώπων με τα οποία πρέπει να γίνεται επαφή στην περίπτωση ενός περιστατικού ρύπανσης από πετρέλαιο. .3 μία λεπτομερή περιγραφή των ενεργειών οι οποίες λήφθηκαν άμεσα από πρόσωπα επί του πλοίου για να μειώσουν ή να ελέγξουν την απόρριψη πετρελαίου συνέπεια του περιστατικού, και .4 τις διαδικασίες και το κέντρο επαφής επί του πλοίου για τον συντονισμό των ενεργειών με εθνικές και τοπικές αρχές για την καταπολέμηση της ρύπανσης(yreka, 2015).

3 Στην περίπτωση πλοίων στα οποία ο κανονισμός 17 του Παραρτήματος II της παρούσας Σύμβασης εφαρμόζεται επίσης, ένα τέτοιο σχέδιο είναι δυνατό να συνδυάζεται με το σχέδιο έκτακτης ανάγκης αντιμετώπισης θαλάσσιας ρύπανσης για επιβλαβείς υγρές ουσίες που απαιτείται βάσει του κανονισμού 17 του Παραρτήματος II της παρούσας Σύμβασης. Στην περίπτωση αυτή, ο τίτλος του σχεδίου αυτού είναι «Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης Αντιμετώπισης Θαλάσσιας Ρύπανσης».

4 Όλα τα πετρελαιοφόρα νεκρού βάρους 5.000 τόνων και άνω έχουν άμεση πρόσβαση σε προγράμματα υπολογιστών υπολογισμού ευστάθειας και

εναπομένουσας δομικής ισχύος οι οποίοι (υπολογιστές) ευρίσκονται στην ακτή(yreka, 2015).

2.7 ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΤΑΘΕΡΕΣ Η' ΠΛΩΤΕΣ ΕΞΕΔΡΕΣ-ΡΥΠΑΝΣΗ ΛΥΜΕΝΟΣ

Κανονισμός 39

Ειδικές απαιτήσεις για σταθερές ή πλωτές εξέδρες

- 1 Ο κανονισμός αυτός εφαρμόζεται σε σταθερές ή πλωτές εξέδρες, περιλαμβανομένων των γεωτρύπανων, των πλωτών εγκαταστάσεων παραγωγής, αποθήκευσης και εκφόρτωσης (FPSOs) οι οποίες χρησιμοποιούνται για την παραγωγή και αποθήκευση πετρελαίου, και των πλωτών μονάδων αποθήκευσης (FSU) οι οποίες χρησιμοποιούνται για την παράκτια αποθήκευση του παραγόμενου πετρελαίου.
- 2 Οι σταθερές ή πλωτές εξέδρες όταν εμπλέκονται στην εξερεύνηση, εκμετάλλευση και την σχετική παράκτια επεξεργασία ορυκτών πηγών του θαλάσσιου πυθμένα και οι λοιπές εξέδρες πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του παρόντος Παραρτήματος οι οποίες εφαρμόζονται για πλοία 400 τόνων ολικής χωρητικότητας και άνω, άλλων από πετρελαιοφόρα, εκτός από το ότι: .1 εφοδιασθούν, όσον είναι δυνατό, με τις εγκαταστάσεις, που απαιτούνται από τους Κανονισμούς 12 και 14 του παρόντος Παραρτήματος. .2 τηρούν ένα αρχείο όλων

των λειτουργιών οι οποίες έχουν σχέση με απορρίψεις πετρελαίου ή μίγματος πετρελαίου, σε μορφή η οποία θα έχει εγκριθεί από την Αρχή, και .

- 3 υποκείμενη στις διατάξεις του κανονισμού 4 του παρόντος Παραρτήματος, η απόρριψη στην θάλασσα πετρελαίου ή μίγματος πετρελαίου απαγορεύεται, εκτός εάν η περιεκτικότητα της απόρριψης χωρίς αραίωση δεν υπερβαίνει τα 15 μέρη ανά εκατομμύριο.
- 4 Κατά την επιβεβαίωση της συμμόρφωσης με το παρόν Παράρτημα σε σχέση με εξέδρες οι οποίες έχουν συντεθεί ως FPSO ή FSU, επιπλέον των απαιτήσεων της παραγράφου 2, οι Αρχές πρέπει να λαμβάνουν υπ' όψη τις Οδηγίες οι οποίες έχουν αναπτυχθεί από τον Οργανισμό(ΥΠΕΚΑ,2015).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ: ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

3.1 ΚΥΡΙΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Αντιπλημμυρική Τάφρος Μεσογείων-λοιπά έργα Αττικής Οδού

Στη φυσική κοίτη του Ερασίνου εκβάλλουν σήμερα ο αντιπλημμυρικός συλλεκτήρας Μεσογείων Τ0, που κατασκευάστηκε στο πλαίσιο της Αττικής Οδού και η τάφρος της νότιας περιμέτρου του Α/Δ Σπάτων. Αυτά αποτελούν έργα συλλογής και μεταφοράς της πλημμυρικής απορροής προς τα κατάντη.

Κατά την κατασκευή των έργων της Αττικής Οδού, το αντιπλημμυρικό πρόβλημα της περιοχής αντιμετωπίστηκε με το σχεδιασμό και κατασκευή νέου συλλεκτήρα, παράλληλα στην Ε.Λ.Ε.Σ.-Σ και μέσα στα όρια του συγκοινωνιακού έργου, η οποία εκβάλλει στη φυσική κοίτη του Ερασίνου. Ο συλλεκτήρας αυτός έχει μελετηθεί και κατασκευαστεί στο πλαίσιο του αντιπλημμυρικού σχεδιασμού της Ε.Λ.Ε.Σ.-Σ (Αττική Οδός), οδεύει παράλληλα στη λεωφόρο και αποτελεί αποδέκτη όλων των ανάντη πλανώμενων απορροών από τις περιοχές Παιανίας, Καρελά, Κορωπίου. Η

πλημμυρική παροχή του συλλεκτήρα για περίοδο επαναφοράς $T=50$ έτη ανέρχεται σε $Q_{50}=270\text{m}^3/\text{s}$ στην περιοχή Καρελά, δηλαδή για τις απορροές από την Παιανία, και $Q_{50}=420\text{ m}^3/\text{s}$ στο πέρας της αμέσως κατάντη του οδικού άξονα Κορωπίου-Α/Δ Σπάτων, όπου έχει απορρεύσει το σύνολο των ανάντη της Ε.Λ.Ε.Σ-Σ λεκανών.

Έργα περιοχής λεωφόρου Βάρης-Κορωπίου

Στην ίδια περιοχή και στο πλαίσιο της κατασκευής της λεωφόρου Βάρης-Κορωπίου μελετήθηκαν, εγκρίθηκαν και ολοκληρώθηκαν τα έργα του ομώνυμου συλλεκτήρα ομβρίων, ο οποίος ουσιαστικά περιλαμβάνει το ανάντη τμήμα του ρέματος Αγ. Κωνσταντίνου και αγωγό εκτροπής του προς το συλλεκτήρα Α0, και εκτός από την εξυπηρέτηση της οδού έχει σχεδιαστεί ώστε να αποτελεί αποδέκτη των απορροών των ανάντη εξωτερικών λεκανών που προσβάλλουν τη λεωφόρο.

Οι αγωγοί που προβλέπονται έχουν ως εξής: Στο ανάντη τμήμα κυκλικοί $\Phi 1000$ – $\Phi 1200$ και στη συνέχεια ορθογωνικής διατομής $3,50 \times 2,00$ – $3,50 \times 3,00$, στο δε τμήμα της παράκαμψης του Αρχαιολογικού χώρου τραπεζοειδούς διατομής $1,50 \times 1,00/1,00$ – $2,00 \times 1,50/1,00$. Το τμήμα της παράκαμψης του Αρχαιολογικού χώρου δεν κατασκευάστηκε στη φάση αυτή, λόγω του χρονικού περιορισμού για την ολοκλήρωση της Ε.Ο. Βάρης-Κορωπίου, και πρέπει να υλοποιηθεί σε επόμενη φάση, αφού γίνουν οι απαραίτητες απαλλοτριώσεις. Στο κατάντη τμήμα ο συλλεκτήρας έχει ορθογωνική διατομή $B=3,50$ έως $6,00$ μ. Τμήμα του Κ.Σ.Α Ε.Ο. Βάρης-Κορωπίου προς τον Α/Κ Α/Δ Σπάτων έχει υλοποιηθεί με σήραγγα.

Επισημαίνεται ότι ο ΚΣΑ ουσιαστικά εκτρέπει σημαντικό τμήμα της λεκάνης του ρέματος Αγ. Κωνσταντίνου, από τη φυσική του πορεία προς το ρέμα Μαρκοπούλου προς την αντιπλημμυρική τάφρο Το της Αττικής Οδού. Αυτό επιβλήθηκε από το χρονικό προγραμματισμό της κατασκευής των οδικών και αντιπλημμυρικών έργων, σύμφωνα με τον οποίο, η κατασκευή της Τ0 και της λεωφόρου Βάρης-Κορωπίου προηγήθηκε των έργων στην κοίτη του ρέματος Μαρκοπούλου. Τελικός αποδέκτης παραμένει ο Ερασίνος.

Έργα διευθέτησης ποταμού Ερασίνου

Οι συνθήκες υποκρίσιμης ροής στο πέρας της αντιπλημμυρικής τάφρου Τ0 και η ταπεινωμένη στάθμη του πυθμένα της σε σχέση με τον φυσικό αποδέκτη (που επιβλήθηκε από τη διασταύρωση της τάφρου με τον αγωγό φυσικού αερίου), οδήγησε στην επίσπευση του σχεδιασμού έργων στη φυσική κοίτη του Ερασίνου αμέσως κατάντη της εκβολής της τάφρου Τ0. Για το σκοπό αυτό μελετήθηκαν, χωροθετήθηκαν και κατασκευάστηκαν έργα διευθέτησης στο αμέσως κατάντη τμήμα της κοίτης σε μήκος 3.000 μ. περίπου. Τα ανάντη έργα αυξάνουν τις παροχές αιχμής λόγω της μείωσης του χρόνου συρροής και δυσμενοποιούν επιπλέον την κατάντη κατάσταση, δεδομένου ότι στο υπόλοιπο τμήμα του ρ. Ερασίνου δεν έχει υλοποιηθεί κανένα έργο για να αντιμετωπιστούν οι αυξημένες αυτές πλημμυρικές παροχές, με αποτέλεσμα να κατακλύζονται πολλές περιοχές και να δημιουργούνται τα γνωστά προβλήματα στην εκβολή του που γίνεται στον ευρύτερο αρχαιολογικό χώρο του Ναού Αρτέμιδας στη Βραυβρόνα.

Έργα στη Λεωφόρο Μαρκοπούλου

Λόγω της κατασκευής της Νέας Λεωφόρου Μαρκοπούλου και προκειμένου να εξασφαλιστεί αποδέκτης για τα έργα αποχέτευσης – αποστράγγισης, μελετήθηκαν και κατασκευάστηκαν αντιπλημμυρικά έργα ανάντη και κατάντη της νέας λεωφόρου. Συγκεκριμένα στη λεωφόρο Μαρκοπούλου απορρέουν οι δύο κλάδοι του ρέματος Μαρκοπούλου. Ο Βόρειος κλάδος (ρέμα Αγ. Κωνσταντίνου ή Κορωπιώτικο) παρεμποδίζεται από την υφιστάμενη οδό Παιανίας-Μαρκοπούλου και η απορροή πραγματοποιείται με υπερχειλίση του δρόμου προς το νεκροταφείο Μαρκοπούλου, και στη συνέχεια μέσα από ιδιοκτησίες ξαναβρίσκει το φυσικό αποδέκτη (ρέμα Μαρκοπούλου κατάντη). Ο Νότιος κλάδος (ρέμα Στρογγύλης) διέρχεται με δίδυμο οχετό τη λεωφόρο Λαυρίου και μέσω σωληνωτού αγωγού καταλήγει στη νοτιοανατολική γωνιά του νεκροταφείου. Η φυσική κοίτη του ρέματος Μαρκοπούλου κατάντη της Παιανίας-Μαρκοπούλου έχει εξαφανιστεί. Τα έργα έχουν σχεδιαστεί σε δύο φάσεις: Άμεσα κατασκευάστηκαν εκτός από τα έργα αποχέτευσης-αποστράγγισης της ίδιας της λεωφόρου, έργο εισόδου των ομβρίων της

εναπομείναςας λεκάνης του κλάδου του ρέματος Αγίου Κωνσταντίνου (η ανάντη λεκάνη έχει ήδη εκτραπεί με το συλλεκτήρα Βάρης- Κορωπίου προς την τάφρο Τ0 της Αττικής Οδού), ο αγωγός Ο1 και ο συλλεκτήρας Σ (έργα Α' φάσης). Ο Ο1 είναι ορθογωνική τάφρος από οπλισμένο σκυρόδεμα. Ο Ο1 εκβάλλει στο συλλεκτήρα Σ, ο οποίος ουσιαστικά αποκαθιστά τη φυσική κοίτη του ρέματος Μαρκοπούλου κατάντη της πόλης. Τα έργα Α' φάση ανακουφίζουν για τις μικρές παροχές την περιοχή, απαιτείται όμως η υλοποίηση του συνόλου του έργου.

Επισημαίνεται ότι στον παραπάνω σχεδιασμό δεν έχει τελικά περιληφθεί η συμβολή απορροής από το νοτιότερο κλάδο του ρέματος Μαρκοπούλου (νότια του λόφου Στρογγύλης). Αυτό επιβλήθηκε από την ήδη διαμορφωμένη κατάσταση, καθώς η κοίτη του κλάδου έχει εξαφανιστεί από καταπατήσεις και η πλανώμενη απορροή καταλήγει ανατολικά της οδού Μαρκοπούλου-Καλυβίων στο ρέμα Αγίου Γεωργίου. Το στοιχείο αυτό θα πρέπει να ληφθεί υπόψη, τόσο στην επόμενη φάση της μελέτης του ρέματος Αγ. Γεωργίου, όσο και στο πλαίσιο των υπό εξέλιξη μελετών έργων της ευρύτερης περιοχής Μαρκοπούλου (Επιχειρηματικό Πάρκο, Βιοτεχνικό Πάρκο κλπ., αποκατάσταση σιδηροδρομικής γραμμής προς Λαύριο κλπ.).

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΕΡΓΩΝ

Όπως προκύπτει από την εικόνα της υφιστάμενης κατάστασης, στην ευρύτερη λεκάνη του Ερασίνου έχουν επέλθει ραγδαίες αλλαγές, σημαντικά έργα έχουν κατασκευαστεί, τα οποία βελτίωσαν σε μεγάλο βαθμό την κατάσταση και το κενό έλλειψης διαμορφωμένων μισγαγγειών. Τα έργα αυτά όμως είχαν χαρακτήρα αποσπασματικό, λόγω του χρονικού προγραμματισμού τους στο πλαίσιο διαφορετικών έργων, κυρίως συγκοινωνιακών (Αττική Οδός, Α/Δ Σπάτων, λεωφόρος Βάρης- Κορωπίου). Το παραπάνω, σε συνδυασμό με τις κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις από τα μεγάλα έργα στην ευρύτερη περιοχή (αστικοποίηση, αλλαγές χρήσεων γης) επέφεραν αφενός δραστική μείωση στους χρόνους συρροής προς τον αποδέκτη ποταμό Ερασίνο και τα βασικά συμβάλλοντα ρέματα, αφετέρου αύξηση των συντελεστών απορροής και καθιστούν το θέμα της αντιπλημμυρικής προστασίας

επιτακτικό. Για την αντιμετώπιση των πάσης φύσεως θεμάτων σχετικά με την αντιπλημμυρική προστασία προτείνονται τα παρακάτω :

Φράγμα ανάσχεσης π. Ερασίνου

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημανθεί ότι οι συνθήκες ανάπτυξης που επικρατούν προς το παρόν στο τμήμα αμέσως κατάντη της Αττικής Οδού επιτρέπουν την κατάκλυση της κοιλάδας εκατέρωθεν της διευθετημένης κοίτης. Αντίθετα, κατάντη της συμβολής του ρέματος Αγίου Γεωργίου υπάρχει οικιστική ανάπτυξη και ο αρχαιολογικός χώρος της Βραυρώνας, στοιχείο το οποίο σε συνδυασμό με τη μορφολογία της περιοχής (περιορισμένες κατά μήκος κλίσεις) και τη διαμόρφωση της ακτής δυσμενοποιούν τις συνθήκες διευθέτησης. Όπως έχει αναφερθεί και πιο πάνω, η λεκάνη απορροής του Ερασίνου είναι σε συντριπτικό ποσοστό πεδινή ή λοφώδης, οπότε ήπιες επεμβάσεις (έργα ανάσχεσης) στην ορεινή λεκάνη παρουσιάζουν ασήμαντη αποτελεσματικότητα. Συνεκτιμώντας όλα αυτά τα στοιχεία, προέκυψε ότι είναι αναγκαία η κατασκευή φράγματος ανάσχεσης των πλημμυρικών παροχών, με συνέπεια τη μείωση της κατάντη διατομής του ρ. Ερασίνου έως την εκβολή του.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του μαθηματικού μοντέλου υπολογισμού παροχής, η παροχή του ρ. Ερασίνου στην εκβολή, εκτιμάται ότι για $T=50$ έτη, είναι της τάξεως των $650 \text{ μ}^3 / \delta\lambda$, χωρίς πρόβλεψη για έργα ανάσχεσης ενώ για $T=20$ έτη σε $460 \text{ μ}^3 / \delta\lambda$. Κατάντη του προτεινόμενου φράγματος ανάσχεσης προτείνονται έργα διευθέτησης της κοίτης του Ερασίνου, καθώς και έργο εκβολής στον όρμο Βραυρώνας. Για τα προτεινόμενα έργα υπάρχει απόφαση προέγκρισης χωροθέτησης. Η υπόψη μελέτη εξαιτίας των καθυστερήσεων λόγω της μεταβίβασης των αρμοδιοτήτων από την ΕΥΔΑΠ στο ΥΠΕΧΩΔΕ/Δ10 των αντιπλημμυρικών έργων θα ενεργοποιηθεί σύντομα μετά την έγκριση υποκατάστασης της ΕΥΔΑΠ από το Ελληνικό Δημόσιο για την υπόψη μελέτη πρόσφατα. Το φράγμα ανάσχεσης πλημμύρων και το τμήμα της διευθέτησης των ρ. Ερασίνου κατάντη του φράγματος έως και τη συμβολή του με το ρ. Αγ. Γεωργίου μπορεί να υλοποιηθεί σε β' φάση και η δαπάνη των αντίστοιχων έργων εκτιμάται σε 13,7 εκ. €.

Έργα διευθέτησης στην κοίτη του Ερασίνου και στα συμβάλλοντα ρέματα

Τα έργα Α' προτεραιότητας στη λεκάνη του ρέματος Ερασίνου, με τα οποία αντιμετωπίζεται το πλημμυρικό πρόβλημα της περιοχής του Ο.Ι.Κ., της ευρύτερης περιοχής του αρχαιολογικού χώρου Βραυρώνας, των περιοχών της λεκάνης απορροής του ρ. Αγ. Γεωργίου και ως ένα βαθμό – μέχρι την ολοκλήρωση και των ανάντη έργων (διευθέτηση ρ. Ερασίνου, φράγμα ανάσχεσης κλπ.) – των περιοχών της λεκάνης ρ. Ερασίνου ανάντη της συμβολής του με το ρ. Αγ. Γεωργίου (στη λεκάνη του οποίου βρίσκεται και ο Διεθνής Αερολιμένας Αθηνών) είναι:

Κατασκευή της διευθέτησης του κατάντη τμήματος του ρ. Ερασίνου, από τη συμβολή του με το ρ. Αγ. Γεωργίου έως την εκβολή του στον όρμο Βραυρώνας, μήκους 2.000 μ. περίπου. Η ολοκλήρωση της διευθέτησης του τμήματος του ρ. Αγ. Γεωργίου, από το νοτιοδυτικό άκρο του Ο.Ι.Κ. έως τη συμβολή του με το ρ. Ερασίνου, μήκους 6.600 μ. περίπου. Εδώ θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και η επιβάρυνση από τις απορροές του νοτιότερου κλάδου του ρέματος Μαρκοπούλου.

Σημειώνεται ότι, η παροχή 50ετίας στο υπόψη τμήμα κυμαίνεται από 100 μ³ /δλ ανάντη και καταλήγει σε 200 μ³ /δλ περίπου στη συμβολή με το ρ. Ερασίνου. Κατασκευή της διευθέτησης του κατάντη τμήματος του ρ. Μαλέξη, από το Βόρειο άκρο του Ο.Ι.Κ. έως τη συμβολή του με το ρ. Αγ. Γεωργίου, μήκους 800μ. περίπου. Το ανάντη τμήμα του, που διέρχεται μέσα από το χώρο του Ο.Ι.Κ. έχει κατασκευαστεί στο πλαίσιο της εργολαβίας του Ο.Ι.Κ. Κατασκευή του αγωγού του κατάντη τμήματος του ρ. Αγ. Άννας (ακολουθεί το δρόμο παράλληλα στο βόρειο όριο του Ο.Ι.Κ.), έως τη συμβολή του με το ρ. Μαλέξη, μήκους 340 μ. περίπου.

Κατασκευή των δευτερευόντων αγωγών της λεωφόρου Βάρης-Κορωπίου, ώστε οι προσκείμενες λεκάνες να αποχετεύονται με ασφάλεια στον αποδέκτη ΚΣΑ Βάρης-Κορωπίου που έχει ήδη κατασκευαστεί (σε Β' φάση υλοποίησης). Για την υλοποίηση των παραπάνω έργων απαιτείται Ολοκλήρωση της προμελέτης των έργων διευθέτησης του ρ. Ερασίνου και της οριστικής μελέτης των έργων του στοιχείου 1. Οριστική μελέτη των έργων των στοιχείων 2,3 και 4.

Ο εκτιμώμενος προϋπολογισμός για την κατασκευή των παραπάνω έργων, περιλαμβανομένων ΦΠΑ και αναθεώρησης εκτιμάται στο ποσό των 20 εκ. €. Η δαπάνη των αντίστοιχων απαλλοτριώσεων εκτιμάται στο ποσό των 10 εκ. €.

Αντιπλημμυρικά έργα για την αντιμετώπιση των προβλημάτων κατά μήκος της δυτικής περιμέτρου του Αεροδρομίου Ελ. Βενιζέλος

Η κατασκευή του Αεροδρομίου απέκοψε τη φυσική διαδρομή των ρεμάτων της περιοχής από τους αποδέκτες τους χείμαρρο Ερασίνο και ρέμα Ραφήνας, με αποτέλεσμα περιοδικά να κατακλύζονται από τα νερά της βροχής οι περιοχές κατά μήκος της δυτικής περιμέτρου του Αεροδρομίου, επειδή τα απαιτούμενα έργα συλλογής και μεταφοράς των ομβρίων της περιοχής μεταξύ Αττικής οδού και Αεροδρομίου στους φυσικούς αποδέκτες δεν έχουν μελετηθεί ούτε κατασκευαστεί. Σημειώνεται ότι με τις υπάρχουσες συνθήκες, οι φυσικοί αποδέκτες ποταμός Ερασίνος και ρέμα Ραφήνας, παρουσιάζουν περιορισμένες δυνατότητες παραλαβής πρόσθετων απορροών.

Τα έργα αποχέτευσης ομβρίων στον εσωτερικό χώρο του Αεροδρομίου καθώς και τα έργα προστασίας (ανάχωμα) από τις παροχές των εξωτερικών λεκανών απορροής, έχουν ήδη ολοκληρωθεί και λειτουργούν. Το σύστημα αποχέτευσης ομβρίων του Αεροδρομίου αποτελείται από δύο υποσυστήματα: το κύριο σύστημα αποχέτευσης των περιοχών όπου υπάρχουν ή προβλέπεται να υπάρξουν στο μέλλον κατασκευές και το ανεξάρτητο σύστημα αποχέτευσης στις περιοχές που δεν υπάρχουν κατασκευές.

Οι χαμηλές Βορειοδυτικές περιοχές ανάντη του προστατευτικού αναχώματος του Αεροδρομίου κατακλύζονται από τις παροχές των ανάντη λεκανών απορροής των ρεμάτων που απεκόπησαν από την κατασκευή του Αεροδρομίου. Οι λεκάνες συγκράτησης που δημιουργούνται στις χαμηλές ζώνες με διαδοχικές υπερχειλίσεις οι παροχές τους καταλήγουν σε περιοχή στο άκρο και εκτός του Αεροδρομίου και διαχέονται στις αγροτικές εκτάσεις επειδή δεν υπάρχουν διαμορφωμένες κοίτες των συμβαλλόντων στο ρέμα Ραφήνας. Για την προσωρινή αντιμετώπιση του προβλήματος προτάθηκαν από την ΕΝΜ ΕΠΕ, στο πλαίσιο της μελέτης αποχέτευσης ομβρίων των επιφανειών που δεν προβλέπονται κατασκευές, και τελικά κατασκευάστηκαν από το Αεροδρόμιο θυροφράγματα σε κατάλληλες θέσεις στα αναχώματα προστασίας του Αεροδρομίου. Το υπόψη σύστημα λειτουργεί ως εξής: Κατά τη διάρκεια των βροχών κλείνουν τα θυροφράγματα και οι παροχές εντός του Αεροδρομίου εξυπηρετούνται με το υφιστάμενο σύστημα αποχέτευσης ομβρίων ενώ οι παροχές από τις εξωτερικές λεκάνες κατακλύζουν τις περιοχές εκτός Αεροδρομίου κατά μήκος της δυτικής περιμέτρου. Αφού αποχετευτούν οι παροχές από το χώρο του Αεροδρομίου, ανοίγουν τα θυροφράγματα και αποχετεύονται από τα ανοίγματα οι παροχές των εξωτερικών λεκανών προς τον Ερασίνο. Έτσι μπορεί να μειωθεί ο χρόνος κατάκλισης των αγροτικών περιοχών.

Η οριστική αντιμετώπιση του σημερινού προβλήματος της αντιπλημμυρικής προστασίας των περιοχών που κατακλύζονται στις Βορειοδυτικές περιοχές εκτός Αεροδρομίου δεν έχει μελετηθεί ακόμη. Η διοχέτευση μέρους των παροχών του Βορειοδυτικού τμήματος προς το ρέμα Ραφήνας, που αποτελούσε και το φυσικό αποδέκτη τους, δεν είναι κοινωνικά και τεχνοοικονομικά αποδεκτή, επειδή δεν υπάρχει διαμορφωμένη κοίτη μεταξύ αεροδρομίου και ρ. Ραφήνας και για τη διάνοιξη της απαιτούνται σημαντικές απαλλοτριώσεις.

Σε κάθε περίπτωση, και επειδή έχουν πλέον κατασκευαστεί, κυρίως εντός του χώρου του Αεροδρομίου, έργα που δεν επιτρέπουν υλοποίηση συμπληρωματικών επεμβάσεων για την αποχέτευση των παροχών των εξωτερικών λεκανών, απαιτείται διερεύνηση για να υποδειχθεί η πλέον ενδεδειγμένη και εφαρμόσιμη λύση που να αντιμετωπίζει το πλημμυρικό πρόβλημα. Στη συνέχεια, αφού εγκριθεί από τους εμπλεκόμενους φορείς η λύση που θα εφαρμοστεί, πρέπει να μελετηθούν και να

υλοποιηθούν τα αναγκαία έργα. Η υλοποίηση του υπόψη έργου θεωρείται έργο Α' προτεραιότητας και η σχετική δαπάνη εκτιμάται ότι θα είναι της τάξης των 7,0 εκ. €.

Αντιπλημμυρική Προστασία Βιομηχανικής Περιοχής Καρελά

Η περιοχή Καρελά ανήκει διοικητικά στο Δήμο Κρωπίας Αττικής. Βρίσκεται βορείως της πόλης του Κορωπίου, σε διαφορετική υδρολογική λεκάνη απορροής. Στην περιοχή αυτή η χρήση γης είναι βιομηχανική. Σήμερα, υπάρχουν και κατασκευάζονται μεγάλα κτιριακά συγκροτήματα εκατέρωθεν της Λεωφόρου Λαυρίου. Η έκταση της υδρολογικής λεκάνης απορροής ανέρχεται σε 17,50 τ.χλμ. περίπου και περικλείεται από τον υδροκρίτη που χωρίζει τη λεκάνη απορροής των ρεμάτων της Παιανίας και περιοχής Καρελά προς βορρά, τον υδροκρίτη που χωρίζει τις λεκάνες απορροής περιοχής Καρελά και Κορωπίου προς νότο, την Ε.Λ.Ε.Σ.Σ. προς ανατολάς και την κορυφογραμμή του Υμηττού προς δυσμάς. Τα ρέματα που διατρέχουν την περιοχή δεν φαίνεται να έχουν διακριτές κοίτες, ιδιαίτερα προς τα κατάντη, ωστόσο τα όμβρια συγκεντρώνονται τελικά προς τα νοτιοανατολικά, προς το μελλοντικό κόμβο Υμηττού της Ε.Λ.Ε.Σ.Σ. Για το λόγο αυτό και σε συνδυασμό με τις μικρές κλίσεις του φυσικού εδάφους, την άναρχη δόμηση, μαντρότοιχους, καθώς και τους κώνους απόθεσης φερτών, στοιχείο που χαρακτηρίζει την ευρύτερη περιοχή, δημιουργούνται προβλήματα στη φυσική απορροή και λιμνάζοντα όμβρια ύδατα, κυρίως στα δυτικά της λεωφόρου Λαυρίου. Παρατηρούνται επίσης προβλήματα πλημμυρών στις παρακείμενες ιδιοκτησίες, κατάκλυση του οδοστρώματος της Λ. Λαυρίου και παγετός κατά τους χειμερινούς μήνες.

Όσον αφορά στον αποδέκτη των απορροών της περιοχής Καρελά, αυτός είναι η τάφρος T2/Γ.Ε.Α16, η οποία μελετήθηκε και κατασκευάστηκε στο πλαίσιο των έργων της Αττικής Οδού, τα οποία περιγράφονται πιο πάνω. Το έργο εισόδου της T2 λειτουργεί ευεργετικά στην περιοχή ως αποδέκτης ομβρίων. Με βάση τα παραπάνω, προτείνεται η εκπόνηση μελέτης των δικτύων της βιομηχανικής ζώνης, η οποία αφού λάβει υπόψη την υφιστάμενη και την μελλοντική κατάσταση στην περιοχή του Καρελά, θα σχεδιάσει τα απαραίτητα έργα ομβρίων προς τον αποδέκτη, τάφρο T2/A16.

Η υλοποίηση των έργων της περιοχής Καρελά είναι Α' προτεραιότητας και η σχετική δαπάνη εκτιμάται σε 9,5 εκ. €. 4.5 Αγωγός από θέση «Κούπι» Κορωπίου έως τάφρο T2/A17

Στο πλαίσιο της «Μελέτης αποχέτευσης ακαθάρτων και συμπληρωματικών έργων ομβρίων του Δήμου Κρωπίας», και προκειμένου να εξασφαλιστεί αποδέκτης για τα όμβρια των αστικών δικτύων, εκπονήθηκε κατά προτεραιότητα η «Οριστική μελέτη αγωγού μεταφοράς ομβρίων από θέση Κούπι μέχρι συλλεκτήρια τάφρο T2 Αττικής Οδού». Η μελέτη προτείνει ορθογωνική τάφρο από σκυρόδεμα, διαστάσεων 2,00X2,00 έως 5,00X2,50, η οποία οδεύει παράλληλα με υφιστάμενο επαρχιακό δρόμο, συλλέγει τα όμβρια από τοπικούς αγωγούς και τα διοχετεύει στην αντιπλημμυρική τάφρο T2 της Γεωγραφικής Ενότητας A17 και η οποία κατασκευάστηκε στο πλαίσιο των έργων της Αττικής Οδού.

Με την κατασκευή του αγωγού «Κούπι» εξασφαλίζονται οι προϋποθέσεις για την ολοκλήρωση των μελετών των υπόλοιπων περιοχών του Κορωπίου. Τα επί μέρους δίκτυα της περιοχής έχουν περιληφθεί στην παραπάνω αναφερόμενη μελέτη και ένα τμήμα τους μπορεί να προχωρήσει σε δημοπράτηση, ένα άλλο όμως, κυρίως όσον αφορά τα περιφερειακά έργα αντιπλημμυρικής προστασίας και τα έργα που εμπλέκονται με τη Βιομηχανική Περιοχή, θα πρέπει να ανασχεδιαστεί, ώστε να ληφθούν υπόψη τα στοιχεία που προέκυψαν από το σχεδιασμό στη λεωφόρο Βάρης-Κορωπίου.

3.2 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΒΑΡΚΕΛΩΝΗΣ

Σύμβαση της Βαρκελώνης

Πρόληψη, μείωση και έλεγχος της ρύπανσης.

Η Ελλάδα οφείλει να λαμβάνει όλα τα ενδεδειγμένα μέτρα για την πρόληψη, μείωση και έλεγχο της ρύπανσης της περιοχής της Μεσογείου Θάλασσας. Η Ελλάδα αναλαμβάνει να περιορίσει δραστικά τη ρύπανση από χερσαίες πηγές εφαρμόζοντας τα κατάλληλα προγράμματα και μέτρα. Τα πρωτόκολλα προσδιορίζουν τους ρύπους που πρέπει να ελέγχονται (παρ. I και II). Προσδιορίζει επίσης τις διαδικασίες ελέγχου και περιορισμού της ρύπανσης (παρ. III). [Πρωτόκολλο της Σύμβασης της Βαρκελώνης «για την προστασία της Μεσογείου θαλάσσης από τη ρύπανση από

χερσαίες πηγές του 1980» όπως επικυρώθηκαν από το νόμο 1634/86 (ΦΕΚ 104/Α/18-07-86)]

Ειδικά προστατευόμενες περιοχές

Η Ελλάδα οφείλει να λαμβάνει όλα τα κατάλληλα μέτρα προκειμένου να προστατεύσει τις θαλάσσιες περιοχές που έχουν βιολογική και οικολογική σημασία και τους χώρους που έχουν ιδιαίτερη σημασία από επιστημονικής, αισθητικής, ιστορικής, αρχαιολογικής, πολιτιστικής ή εκπαιδευτικής άποψης. Στις προστατευόμενες περιοχές λαμβάνονται μέτρα για να εξασφαλιστεί η προστασία και η αποκατάσταση του χαρακτήρα των περιοχών αυτών το συντομότερο δυνατό. Σαν "ειδικά προστατευόμενες" έχουν χαρακτηριστεί 9 περιοχές της Ελλάδας στις οποίες δεν συμπεριλαμβάνεται ο Β. Ευβοϊκός . [Πρωτόκολλο της Σύμβασης της Βαρκελώνης «Για την προστασία της Μεσογείου θαλάσσης από τη ρύπανση από χερσαίες πηγές του 1980» και «περί των ειδικά προστατευομένων περιοχών της Μεσογείου του 1982»]

Ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης

Οι οδηγίες 2008/1/ΕΚ και 2010/75/ΕΚ προβλέπουν ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης (Υ.Α. Η.Π. 11014/703/Φ104/2003 και Υ.Α. Η.Π. 15393/2332/2002). Συγκεκριμένα ρυθμίζει τα παρακάτω.

Η εγκατάσταση οφείλει:

- να λαμβάνει όλα τα κατάλληλα προληπτικά αντιρρυπαντικά μέτρα, ιδίως με χρήση των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών·
- να μην προκαλεί καμία σημαντική ρύπανση·
- να αποφεύγει την παραγωγή αποβλήτων ή τα απόβλητα να αξιοποιούνται ή να διατίθενται με τρόπο που να μειώνονται οι επιπτώσεις στο περιβάλλον·
- να λαμβάνει τα αναγκαία μέτρα κατά την οριστική παύση των δραστηριοτήτων ώστε να αποφεύγεται κάθε κίνδυνος ρύπανσης και ο χώρος της εκμετάλλευσης να επανευρίσκει ικανοποιητική μορφή.

Οι αρμόδιες αρχές οφείλουν:

-να κάνουν έλεγχο της τήρησης των όρων της αδείας

-να επανεξετάζουν και να αναπροσαρμόζουν τους όρους της αδείας (λόγω αλλαγών στις οριακές τιμές των ρύπων ή μεταβολών των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών κλπ)

-να διασφαλίζουν πρόσβαση στη δικαιοσύνη του ενδιαφερόμενου κοινού προκειμένου να αμφισβητήσει την ουσιαστική ή τη διαδικαστική νομιμότητα αποφάσεων, πράξεων ή παραλείψεων των αρχών

[Οδηγία 2008/1/EK σχετικά με την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης και 2010/75/EK]

Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές

Σύμφωνα με την οδηγία 2008/1/EK όπως έχει περάσει στην Ελληνική νομοθεσία (Υ.Α. Η.Π. 11014/703/Φ104/2003) η εγκατάσταση οφείλει να κάνει χρήση των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών για περιορισμό της ρύπανσης. Οι αρχές μπορούν να αναπροσαρμόζουν τους όρους της άδειας λειτουργίας μια εγκατάστασης όταν αλλάζουν οι Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές. Εάν ποιοτικό πρότυπο περιβάλλοντος επιβάλλει όρους αυστηρότερους από εκείνους που είναι δυνατόν να επιτευχθούν με τη χρήση των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών, η άδεια επιβάλλει πρόσθετους όρους.

Δες εδώ ποιές είναι οι Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές που προδιαγράφει η ΕΕ για το τομέα δραστηριοτήτων της ΛΑΡΚΟ

Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές σε άλλους βιομηχανικούς τομείς

Ποιοτικά Πρότυπα Περιβάλλοντος- Επιτρεπόμενες Συγκεντρώσεις Ρύπων στα επιφανειακά ύδατα

Η Η.Π. 51354/2641/Ε103 ΦΕΚ 1909Β 8/12/10 (και η Οδηγία 2008/105/EK) επιβάλλει Ετήσιες Μέσες Συγκεντρώσεις (ΕΜΣ) και Μέγιστες Επιτρεπόμενες Συγκεντρώσεις (ΜΕΣ) για του παρακάτω ρύπους:

Μόλυβδος και ενώσεις του 7,2 µg/l (ΕΜΣ), Υδράργυρος και ενώσεις του 0,05 µg/l (ΕΜΣ), και 0,07 µg/l (ΜΕΣ), Νικέλιο και ενώσεις του 20 µg/l (ΕΜΣ), Κάδμιο και ενώσεις του 0,2 µg/l (ΕΜΣ) και από 0,45 µg/l μέχρι 1,50 µg/l (ΜΕΣ) ανάλογα με την κατηγορία, Αρσενικό 30 µg/l (ΕΜΣ), Κοβάλτιο 20 µg/l (ΕΜΣ), Χαλκός από 3 µg/l

μέχρι 26 µg/l (ΕΜΣ) ανάλογα την σκληρότητα του νερού, Χρώμιο VI 3 µg/l (ΕΜΣ), Ολικό χρώμιο από 23 µg/l μέχρι 50 µg/l (ΕΜΣ) ανάλογα την σκληρότητα του νερού Ψευδάργυρος από 8 µg/l μέχρι 125 µg/l (ΕΜΣ) ανάλογα την σκληρότητα του νερού.

Ορια για τα ιζήματα και τους ζώντες οργανισμούς

Σε ορισμένες κατηγορίες επιφανειακών υδάτων ορίζονται και εφαρμόζονται αλλά όρια για τα ιζήματα ή/και τους ζώντες οργανισμούς [Επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις για όλους τους ρύπους στο Η.Π. 51354/2641/Ε103 ΦΕΚ 1909Β 8/12/10]

Απαιτούμενη ποιότητα των νερών για την διαβίωση ψαριών (λαβράκι), κολύμβησης, καλλιέργειας και αλιείας οστρακοειδών (μύδια, στρείδια, χτένια, κλπ) (Υ.Α. οικ. 46399/1352/1986)

Περιορισμοί στην διάθεση υγρών βιομηχανικών αποβλήτων και λυμάτων στον Ευβοϊκό.

Τετρανομαρχιακή (Αν. Αττική, Βοιωτία, Φθιώτιδα, Εύβοια) απόφαση 19640/79 (ΦΕΚ 1136Β) "Περί διαθέσεως υγρών βιομηχανικών αποβλήτων και λυμάτων στο Βόρειο και Νότιο Ευβοϊκό Κόλπο,".

-προσδιορίζονται οι περιοχές των ακτών του Ευβοϊκού , όπου ήδη γίνεται και επιτρέπεται η διάθεση υγρών βιομηχανικών αποβλήτων αλλά και λυμάτων μετά από την επεξεργασία τους.

-καθορίζονται οι ειδικοί όροι και η συγκέντρωση διάθεσης υγρών βιομηχανικών αποβλήτων και λυμάτων

Άδεια για την απόρριψη επικινδύνων ουσιών στα ύδατα

[Οδηγία 2006/11/ΕΚ , για τη ρύπανση από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες που εκχέονται στο υδάτινο περιβάλλον]

-χρειάζεται άδεια περιορισμένης χρονικής διάρκειας για απόρριψη σε ύδατα επικινδύνων ουσιών όπως το κάδμιο και ενώσεις του και ουσίες που έχουν αποδεδειγμένα καρκινογόνο ιδιότητα μέσα στο υδάτινο περιβάλλον ή μέσω αυτού όπως και για απορρίψεις Ψευδάργυρου, Χαλκού, Νικελίου, Χρωμίου, Μόλυβδου και Αρσενικού.

-δεν χορηγείται η άδεια, αν ο διενεργών την απόρριψη δηλώσει ότι δεν είναι σε θέση να τηρήσει τα επιβαλλόμενα πρότυπα απόρριψης

Κατάρτιση πρόγραμματος ειδικών μέτρων κατά της ρύπανσης (Περιφερειακές Διευθύνσεις Υδάτων)

Οι Περιφερειακές Διευθύνσεις Υδάτων καταρτίζουν Πρόγραμμα Ειδικών Μέτρων κατά της ρύπανσης των διασφαλίζουν ότι οι ανωτέρω συγκεντρώσεις δεν αυξάνονται σημαντικά σε ιζήματα ή/και οικείους ζώντες οργανισμούς (βιόκοσμο) (άρθρο 13 του Π.Δ. 51/2007 και Η.Π. 51354/2641/Ε103 ΦΕΚ 1909Β 8/12/10)

Προστασία των παράκτιων υδάτων και η διασφάλιση του μέγιστου δυνατού οικολογικού δυναμικού τους

Η οδηγία πλαίσιο 2000/60/ΕΚ για τα νερά (εφαρμόζεται στην Ελληνική νομοθεσία με το νόμο 3199/2003 και το Π.Δ. 51/2007) και η οδηγία 2009/90/ΕΚ για την θέσπιση τεχνικών προδιαγραφών για τη χημική ανάλυση και παρακολούθηση της κατάστασης των υδάτων)

Τα νερά του Β. Ευβοϊκού χαρακτηρίζονται από το ΥΠΕΚΑ σαν «παράκτια ύδατα».

Σύμφωνα με την νομοθεσία οι αρμόδιες αρχές οφείλουν:

-να αποτρέπουν την περαιτέρω επιδείνωση και να διασφαλίζουν την σταδιακή εξάλειψη των απορρίψεων

-να εφαρμόζουν τα αναγκαία μέτρα για την πρόληψη της υποβάθμισης της κατάστασης όλων των συστημάτων επιφανειακών υδάτων

-να προστατεύουν, αναβαθμίζουν και αποκαθιστούν όλα τα συστήματα των επιφανειακών υδάτων,

-να διασφαλίζουν ότι επιτυγχάνεται το μέγιστο δυνατό οικολογικό δυναμικό και η καλύτερη δυνατή χημική κατάσταση των υδάτων

Η οδηγία προσδιορίζει τις διαδικασίες αξιολόγησης της οικολογικής και χημικής κατάστασης παράκτιων υδάτων

Σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων (απο την μεταλλευτική εταιρεία)

Διαχείριση των αποβλήτων της εξορυκτικής βιομηχανίας [ΚΥΑ 39624/2209/Ε.103/2009 (ΦΕΚ Β/2076) για την διαχείριση των αποβλήτων της εξορυκτικής βιομηχανίας].

-σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων (απο την μεταλλευτική εταιρεία) για την μείωση στο ελάχιστο, των αποβλήτων ή πρόληψη ή μείωση της παραγωγής αποβλήτων και των επιβλαβών της επιπτώσεων.

-χρηματική εγγύηση ώστε να τηρούνται όλες οι υποχρεώσεις της Έγκρισης Περιβαλλοντικών όρων και για περιβαλλοντική αποκατάσταση

Εφαρμόζεται η αρχή του «ο ρυπαίνων πληρώνει» για την πρόληψη και την αποκατάσταση των ζημιών στο περιβάλλον (Π.Δ. 148/2009 και οδηγία 2004/35/ΕΚ).

Διαχειριστικό Σχέδιο - Δημιουργία Προστατευόμενων Περιοχών (απο την Ειδική Γραμματεία Υδάτων)Στρατηγική για το θαλάσσιο περιβάλλον (Οδηγία 2008/56/ΕΚ και σχέδιο νόμου):

-προστασία και διατήρηση του θαλάσσιου περιβάλλοντος έως το 2020

-αξιολόγηση των αναγκών και της οικολογικής κατάστασης των θαλάσσιων ζωνών

-εκπόνηση και εφαρμογή διαχειριστικού σχεδίου (απο την Ειδική Γραμματεία Υδάτων)

-επίτευξη ικανοποιητικής οικολογικής κατάστασης

-έως το 2013, οριοθέτηση θαλασσιων προστατευόμενων περιοχών [δυναμει και των Κ.Υ.Α. 33318/3028/1998 και ΚΥΑ 37338/1807/2010]

-σύσταση Εθνικής Επιτροπής Θαλάσσιας Στρατηγικής

-Αρμόδια Αρχή ορίζεται η Ειδική Γραμματεία Υδάτων του ΥΠΕΚΑ

Ευθύνη και αποκατάσταση ζημιών. Ο "ρυπαίνων πληρώνει"

Περιβαλλοντική ευθύνη για την πρόληψη και την αποκατάσταση των ζημιών στο περιβάλλον [Π.Δ. 148/2009 (ΦΕΚ 190/Α`/29.9.2009) και οδηγία 2004/35/ΕΚ):

-Καθορισμός μέτρων αποκατάστασης

-Αίτηση για ανάληψη δράσης αποκατάστασης στην Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος (Ε.Υ.Ε.Π),

-Καθορισμός μέτρων αποκατάστασης και δαπανών πρόληψης και αποκατάστασης Προστασία του περιβάλλοντος μέσω του ποινικού δικαίου (Οδηγία 2008/99/ΕΚ)

3.3 ΛΥΣΕΙΣ ΣΕ ΛΙΜΑΝΙΑ, ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ,ΓΕΩΡΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ

Προτάσεις για τον έλεγχο και την αντιμετώπιση της ρύπανσης στον Ευβοϊκό Κόλπο

1. Σύμφωνα με τα στοιχεία, η κατάσταση του Κεντρικού και Β. Ευβοϊκού από άποψη ρύπανσης είναι τέτοια που δεν δικαιολογεί τον πανικό αλλά ούτε τον εφησυχασμό. Απαιτεί ολοκληρωμένες παρεμβάσεις για τον περιορισμό των αποβλήτων που καταλήγουν στον Ευβοϊκό, την ολοκλήρωση και σωστή λειτουργία των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων καθώς και την ολοκληρωμένη διαχείριση των στερεών αποβλήτων τόσο στις παράκτιες περιοχές όσο και στην ευρύτερη ζώνη.

2. Το Τοπικό Σχέδιο Αντιμετώπισης Έκτακτων Περιστατικών Ρύπανσης (ΥΕΝ) και η σχετική υποδομή χρειάζεται να διασφαλίζουν ότι θα αποφευχθεί σοβαρή ρύπανση στον κόλπο, ως αποτέλεσμα ενός ατυχήματος σε διερχόμενο σκάφος ή κάποια βιομηχανική μονάδα της περιοχής.

3. Χρειάζεται η ένταξη του Βόρειου Ευβοϊκού αλλά και του Μαλιακού και του Παγασητικού στο Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης Ρύπανσης, συστηματική μελέτη του φαινομένου της βιο-συσσώρευσης καθώς και έρευνες για διαπίστωση του κατά πόσο τα μέταλλα, που βρίσκονται στα ιζήματα, είναι αδρανή ή όχι. Πρέπει να γίνονται αξιόπιστες μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων, να εφαρμόζονται οι περιβαλλοντικοί όροι, καθώς και να υπάρχουν προδιαγραφές, που θα ανανεώνονται για τις διάφορες δραστηριότητες.

4. Απαιτείται συνολική κατανόηση του θαλάσσιου περιβάλλοντος και ενεργή συμμετοχή των αλιέων προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα στην αλιεία. Στόχοι της νέας αλιευτικής πολιτικής στην περιοχή πρέπει να είναι η προστασία ειδών και οικοτόπων, η διατήρηση της λειτουργίας των οικοσυστημάτων, η αύξηση της παραγωγής των αλιευμάτων μέσα από την απλοποίηση της διαχείρισης, η διατήρηση του επαγγέλματος του ψαρά μακροχρόνια και η προώθηση της συμμετοχικής διαδικασίας.

5. Όλοι οι φορείς συμφωνούν ότι υπάρχει έλλειψη μελετών για την κατάσταση των αλιευμάτων στην περιοχή. Η χρηματοδότηση (από τα ΠΕΠ ή άλλα χρηματοδοτικά μέσα) ερευνών για την κατάσταση των αλιευμάτων και της βιοποικιλότητας στην περιοχή είναι άμεσης προτεραιότητας για την διερεύνηση των προβλημάτων του Βόρειου Ευβοϊκού κόλπου και την λήψη κατάλληλων μέτρων από την πολιτεία. Οι έρευνες πρέπει να γίνονται σε συνεργασία με τοπικούς φορείς, μη-κυβερνητικές περιβαλλοντικές οργανώσεις και τους αλιείς, οι οποίοι προσφέρουν πολύτιμες απόψεις και εμπειρίες. Επίσης είναι σημαντικό οι έρευνες να γνωστοποιούνται στις τοπικές κοινωνίες και να λαμβάνονται υπόψη από τους τοπικούς φορείς και αλιείς

6. Η δημιουργία - στο πλαίσιο ενός πάρκου βιώσιμης ανάπτυξης στον Β. Ευβοϊκό- καταφυγίων ψαριών (θέσπιση προστατευόμενων περιοχών φυσικής αναπαραγωγής των ψαριών και εμπλουτισμού των γύρω περιοχών) θα μπορούσαν να συμβάλουν σημαντικά στον φυσικό επαν-εμπλουτισμό του Β. Ευβοϊκού με ψάρια και στη διατήρηση του επαγγέλματος του ψαρά. Τα οφέλη ενός τέτοιου καταφυγίου είναι: η αύξηση της αναπαραγωγής και του πληθυσμού των ψαριών, η αύξηση της βιοποικιλότητας και η επανεμφάνιση ειδών ψαριών, η εξάπλωση των ψαριών σε άλλες περιοχές, η καλύτερη πρόβλεψη της παραγωγής, η βελτίωση των εισοδημάτων των ψαράδων, η συμμετοχή των ίδιων των ψαράδων στη διαχείριση της περιοχής και η καλύτερη κατανόηση της έννοιας της βιώσιμης διαχείρισης κι ανάπτυξης του Β. Ευβοϊκού.

7. Για την ευημερία των κατοίκων της περιοχής απαιτείται η υιοθέτηση ενός μοντέλου βιώσιμης ανάπτυξης για την περιοχή του Β. Ευβοϊκού που συνδυάζει την

προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος και της παράκτιας ζώνης με την κοινωνική και οικονομική πολιτική. Οι τοπικοί φορείς πρέπει να πάρουν ενεργό μέρος σε αυτή την προσπάθεια που θα συμβάλει στη διατήρηση του φυσικού και πολιτισμικού πλούτου, τη μείωση της ανεργίας και της φτώχειας και τη μακροχρόνια ανάπτυξη των παράκτιων κοινωνιών του Ευβοϊκού.

ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ-ΜΕΙΩΣΗ ΡΥΠΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ Ν.Α. ΑΤΤΙΚΗΣ

Σύμφωνα με τον κ. Πετράκη. «Απαιτείται μείωση των εκπομπών με ό,τι αυτό συνεπάγεται. Δηλαδή μείωση της χρήσης Ι.Χ. αυτοκινήτων και ενίσχυση των μαζικών μέσων μεταφοράς. Αυστηρότερες προδιαγραφές και έλεγχος των εκπομπών καυσαερίων των Ι.Χ. Έλεγχος της ποιότητας των καυσίμων, λόγω της καταστροφής που προκαλεί η νοθεία της βενζίνης στους καταλύτες. Και, τέλος, αντικατάσταση των καυστήρων κεντρικής θέρμανσης παλαιάς τεχνολογίας με νέους καυστήρες φυσικού αερίου, οι οποίοι προσφέρουν σημαντικά πλεονεκτήματα σε θέματα εκπομπών από την καύση», σημειώνει ο κ. Πετράκης (kathimerini, 2015).

Βεβαίως, η καταπολέμηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή των Μεσογείων σχετίζεται αναμφίβολα με τον έλεγχο και τον προγραμματισμό της οικοδομικής και εμπορικής επέκτασης στην περιοχή, που γενικά κινείται χωρίς κάποιο σχέδιο και προγραμματισμό, παρά μόνο σύμφωνα με τις διαθέσεις της αγοράς. Σχέδια των προηγούμενων κυβερνήσεων για την υπό όρους ανάπτυξη της περιοχής έμειναν στα συρτάρια και η οικοδόμηση στον ευρύτερο χώρο των Μεσογείων έγινε άναρχα, χωρίς υποδομές (συγκοινωνιακό δίκτυο, αποχετεύσεις κ.λπ.). Η ανάγκη ενός καλύτερου σχεδιασμού για την περιοχή αποτελεί θέμα προς συζήτηση και στην υπό διαμόρφωση πρόταση του αρμόδιου οργανισμού για το Ρυθμιστικό Σχέδιο της Αθήνας (kathimerini, 2015).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Από τις υλοποιούμενες παρεμβάσεις όπως αυτές αναλυτικά περιγράφονται και αξιολογούνται στις προηγούμενες ενότητες δεν αναμένονται μεγάλης κλίμακας και έντασης αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Ωστόσο, ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί:

1. Στην βελτιστοποίηση της χωροθέτησης των εγκαταστάσεων Λιμνικός και αεροδρομίου Ελευθερίου Βενιζέλος με στόχο την αποκόμιση οικονομιών κλίμακας τόσο σε σχέση με την κατασκευή όσο και σε σχέση με τη λειτουργία των έργων υποδομών που θα κατασκευασθούν και όσων είναι ήδη σε λειτουργία.
2. Στην πιστή εφαρμογή των περιβαλλοντικών όρων βάσει των οποίων αδειοδοτούνται τα υλοποιούμενα έργα υποδομής.
3. Στη συστηματική παρακολούθηση των χαρακτηριστικών του περιβάλλοντος (ποιότητα υδατικού δυναμικού, υπόγειου και επιφανειακού, ποιότητα ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος, ζητήματα θορύβου, μετρήσεις ανα τακτά χρονικά διαστήματα κλπ.)
4. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στις ορεινές και απομονωμένες περιοχές, έτσι ώστε να μπορέσουν να ενσωματωθούν και να λειτουργήσουν αναπτυξιακά. Για το λόγο αυτό σημαντική θεωρείται η βελτίωση των υποδομών και η πρόσβαση των απομακρυσμένων περιοχών στα βασικά οδικά και λοιπά κοινωνικά δίκτυα.
5. Πέραν των παρεμβάσεων που σχετίζονται με την ανάπτυξη δικτύων υποδομής μεταφορών (δρόμοι, σιδηρόδρομοι, λιμάνια, αεροδρόμια) θα πρέπει επίσης να επισημανθεί ότι η παρουσία ενός σύγχρονου «καθαρού» και αποτελεσματικού συστήματος δημόσιων συγκοινωνιών αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για τη μείωση της χρήσης των Ι.Χ αυτοκινήτων για τις καθημερινές μετακινήσεις. Η καλύτερη οργάνωση του τομέα, καθώς και η αύξηση του μεριδίου των μέσων μαζικής μεταφοράς στη μετακίνηση θα ενισχύσουν τις κοινωνικές και οικονομικές τάσεις και θα επιτρέψουν την προσέγγιση στο επίπεδο των Ευρωπαϊκών δομών.

6. Οι παρεμβάσεις στον τομέα προώθηση τόπους φυσικού κάλλους και προστασία φυσικής κληρονομιάς θα πρέπει να στοχεύουν στην αξιοποίηση του φυσικού περιβάλλοντος και των περιοχών του Δικτύου "Natura 2000" ως δυναμικού ανάπτυξης στα πλαίσια της αειφόρου χρήσης των πόρων.
7. Οι παρεμβάσεις στον τομέα του πολιτισμού θα πρέπει να ενισχύουν την αναπτυξιακή, πολιτισμική και χωρική 'ταυτότητας', ενότητα και συνοχή της περιφέρειας Αττικής, 'ταυτότητας' που δεν είναι τόσο σαφής και ορατή όπως αυτή άλλων 'ιστορικών' περιφερειών της χώρας (π.χ. Θεσσαλία, Κρήτη, Ήπειρος).
8. Απαιτείται ο ποιοτικός εκσυγχρονισμός του πρωτογενούς τομέα στους κλάδους και στα προϊόντα που παρουσιάζουν συγκριτικό πλεονέκτημα (σύγχρονες θερμοκηπιακές και βιολογικές καλλιέργειες, επέκταση και εκσυγχρονισμός της ιχθυοκαλλιέργειας, αναδιάρθρωση καλλιεργειών κλπ.).
9. Η νέα Προγραμματική Περίοδος θα πρέπει να ξεφύγει από τα στενά περιθώρια της πολιτικής που εξαντλείται στην ανάπτυξη υποδομών, κάτι που σε μεγάλο βαθμό καθόρισε το Α', Β' και Γ' Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης.
10. Η νέα Προγραμματική Περίοδος θα πρέπει να αποφύγει την ανάλωση πόρων σε ασαφείς και αναποτελεσματικές «soft» ενέργειες.

Περιβαλλοντικοί όροι

Στη συνέχεια περιγράφονται συνοπτικά τα μέτρα περιορισμού της αέριας ρύπανσης, προστασίας της ποιότητας των υδάτων, αντιθρομβικής προστασίας και προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος, από την εφαρμογή του ΕΠ, ανά κατηγορία παρέμβασης **σε γενικά πλαίσια** και για τις παρεμβάσεις, για τις οποίες κρίνεται κατά κανόνα

απαραίτητη η επιβολή περιβαλλοντικών όρων. Η εφαρμογή της υφιστάμενης νομοθεσίας (Νόμοι, Ν.Δ, Κοινοτικές Οδηγίες) για κάθε κατηγορίας παρέμβαση, είναι αυτονόητη.

- 1) Παρεμβάσεις προσπελασιμότητας, που αφορούν σε διαπεριφερειακό και ενδοπεριφερειακό δίκτυο. Επειδή τα οδικά δίκτυα ασκούν πιέσεις στις περιοχές απ' όπου διέρχονται, με την κατάληψη αγροτικών και δασικών εκτάσεων και την κάλυψη φυσικού εδάφους από ασφάλτινη επιφάνεια, είναι πιθανό να συμβάλουν σε μείωση της βιοποικιλότητας, καθώς και σε μείωση των φυσικών πόρων, αν δε λαμβάνονται τα ενδεικνυόμενα μέτρα. Συνεπώς είναι επιθυμητό πριν από κάθε νέα χάραξη οδικού δικτύου να γίνεται απογραφή των χρήσεων γης, χλωρίδας και πανίδας σε ζώνη επαρκούς πλάτους και μετά να παρακολουθούνται οι μεταβολές. Τα νέα οδικά δίκτυα μπορεί να διέρχονται ή να πλησιάζουν προστατευόμενες περιοχές (περιοχές προστασίας της φύσης NATURA 2000 της Οδηγίας 92/43/EK), οι οποίες έχουν τον ευαίσθητο πυρήνα τους σε απόσταση μικρότερη από 5 km. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να καταρτισθεί χάρτης των νέων οδικών χαράξεων σε σχέση με τις προστατευόμενες περιοχές, καθώς και χαρτογράφηση όλων των οικοσυστημάτων, η οποία θα πρέπει ήδη να υπάρχει, εφ' όσον έχουν χαρακτηριστεί προστατευόμενες από τη νομοθεσία. Άρα, λήψη μέτρων για την προστασία της βιοποικιλότητας, τη διατήρηση των οικοτόπων και των πληθυσμών των απειλούμενων και κινδυνευόντων ειδών και των περιοχών οικολογικού ενδιαφέροντος.

Ιδιαίτερη βαρύτητα σε σχέση με τις παρεμβάσεις προσπελασιμότητας έχει η αξιοποίηση του υφιστάμενου κεφαλαίου υποδομών της Περιφέρειας (η αναβάθμιση ενός υφιστάμενου οδικού έργου με παγιωμένες τις όποιες επιπτώσεις του στο φυσικό περιβάλλον είναι πάντα προτιμητέα από περιβαλλοντικής απόψεως). Θα πρέπει επίσης ο σχεδιασμός να έχει ως βασικό κριτήριο τη δυνατότητα εξασφάλισης συνδυασμένων μεταφορών. Τέλος στο βαθμό που οι παρεμβάσεις στον τομέα αυτό σχετίζονται με παραγωγή η απαίτηση διάθεσης στερεών αποβλήτων (χωματουργικής φύσεως) θα πρέπει να προκύπτει και να εξασφαλίζεται η δυνατότητα από κοινού διαχείρισης των αποβλήτων αυτών.

- 2) Έργα υποδομής, έργα οικιστικής, τουριστικής, αγροτικής ανάπτυξης και κάθε μορφής ανθρώπινη παρέμβαση, επηρεάζει άμεσα το φυσικό περιβάλλον τουλάχιστον στο βαθμό και την έκταση που μη διαταραγμένες φυσικές εκτάσεις καταλαμβάνονται από τα έργα. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στην ένταξη ξενοδοχειακών μονάδων στο τοπίο, με έμφαση στις επεμβάσεις σε παραθαλάσσιες περιοχές, με σκοπό να αποφευχθεί η κακή προσαρμογή των ξενοδοχειακών συγκροτημάτων στον περιβάλλοντα χώρο και να είναι κτίρια προσαρμοσμένα προς τη φυσική κλίμακα του τοπίου. Το οικολογικό αποτύπωμα των διατάξεων αυτών θα πρέπει να αποτελεί κριτήριο χωροθέτησης κυρίως σε παρεμβάσεις κλίμακας. Οι παρεμβάσεις στην παραθαλάσσια ζώνη θα πρέπει οπωσδήποτε να λαμβάνουν υπόψιν την «φέρουσα ικανότητα» της ζώνης αυτής. Απαιτείται τέλος αυστηρή εφαρμογή της υφιστάμενης νομοθεσίας για τις αδειοδοτήσεις, όροι για τον τρόπο διαχείρισης των στερεών και υγρών αποβλήτων, και εφαρμογή των υγειονομικών διατάξεων.
- 3) Βιώσιμη διαχείριση γεωργικών γαιών και δασικών εκτάσεων. Όσον αφορά στα γεωργικά εδάφη θα πρέπει να υποχωρήσει η χρήση φυτοφαρμάκων και χημικών λιπασμάτων τουλάχιστον στα επίπεδα που ορίζονται από τις ελληνικές και ευρωπαϊκές κανονιστικές διατάξεις. Θα πρέπει να εφαρμοστούν οι διατάξεις που τα απαγορεύουν και ιδίως τα άκρως επικίνδυνα για τα έμβια όντα (βρώμικη δωδεκάδα). Στόχος να σταματήσει ο τρόπος την εντατικής καλλιέργειας και να γίνει χρήση των 35 περιβαλλοντικών δεικτών τους οποίους έχει καταρτίσει η ΕΕ για τη γεωργία.

Στο μεταβατικό στάδιο επιβάλλεται η διαχρονική παρακολούθηση των αγροκτημάτων με δειγματοληψία αντιπροσωπευτικών δειγμάτων εδάφους και την ανάλυσή τους σε ζιζανιοκτόνα, εντομοκτόνα, μυκητοκτόνα (βρώμικη δωδεκάδα), καθώς και As, B, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, P, Pb, Sb, Se, Zn, NH₃ και νιτρικά.

Οι δασικές εκτάσεις θα πρέπει να προστατεύονται όσον αφορά τα εδάφη τους από την ανεξέλεγκτη απόρριψη αποβλήτων, άρα απαιτείται άμεση αποκατάσταση των ΧΑΔΑ, που υπάρχουν μέσα σε αυτές. Για τους ΧΑΔΑ οι

οποίοι πρόκειται να αποκατασταθούν επιβάλλεται η διαχρονική τους παρακολούθηση, μέσω δικτύου υδρογεωτρήσεων και συστηματικής δειγματοληψίας και ανάλυσης δειγμάτων υπόγειου νερού, στο τέλος της κάθε υδρολογικής περιόδου. Επίσης, θα πρέπει να εκτιμηθούν τα επίπεδα ρύπανσης του εδάφους μέχρι τον υδροφόρο ορίζοντα με την εκτέλεση ενός αριθμού πυρηνοληπτικών γεωτρήσεων και αντιπροσωπευτικής δειγματοληψίας των εδαφικών οριζόντων. Επίσης θα πρέπει να ληφθούν μέτρα για την προστασία του δασικού πλούτου από παράνομη υλοτομία και άλλες ανθρώπινες παρέμβαση, όπως εμπρησμοί κ.ά.

- 4). Λήψη μέτρων για την ανάσχεση της υποβάθμισης των επιφανειακών, υπόγειων και θαλάσσιων νερών. Εξασφάλιση ορθολογικής αξιοποίησης νερού. Εξασφάλιση πόσιμου νερού σε επαρκείς ποσότητες και καλή ποιότητα.

Ποιότητα των υπόγειων υδάτων

Θα πρέπει να παρακολουθηθεί:

- Μία ευρεία σειρά ανόργανων και οργανικών ρυπαντών από σημειακές πηγές ρύπανσης σε αστικές, βιομηχανικές και στρατιωτικές περιοχές, καθώς και χώρους διάθεσης απορριμμάτων,
- Έκπλυση νιτρικών ειδικά στις ευπρόσβλητες ζώνες
- Έκπλυση εντομοκτόνων, ζιζανιοκτόνων
- Οξίνιση (acidification)
- Υφαλμύρωση

Διαχείριση επιφανειακών υδάτων

Επιβάλλεται η συστηματική διαχρονική παρακολούθηση της ποιότητας των επιφανειακών υδάτων με τον προσδιορισμό ανόργανων, οργανικών και φυσικο-χημικών δεικτών (pH, Eh, αγωγιμότητα), **συμπεριλαμβανομένων των:** ολική αλκαλικότητα, BOD, COD, διαλελυμένο οξυγόνο, NH_4^+ , NO_3^- , ολικό άζωτο,

διαλελυμένο ορθοφωσφορικό οξύ, ολικό φωσφόρο, βαρέα μέταλλα, οργανικές ενώσεις κ.ά.

Παρακολούθηση πόσιμων νερών

Η ποιότητα του πόσιμου νερού πρέπει να παρακολουθείται συστηματικά με τον προσδιορισμό όλων των παραμέτρων (ανόργανων, οργανικών, βιολογικών), που επιβάλλει η νομοθεσία (περίπου 110 δείκτες – ΚΥΑ Α5/288/1986 – Συμμόρφωση με την Οδηγία 80/778/15.7.1980 «Ποιότητα ποσίμου νερού»).

ΕΕΛ και Δίκτυα αποχέτευσης

Απαιτείται η εφαρμογή συστήματος παρακολούθησης της ποιότητας των υδάτινων αποδεκτών με συστηματική δειγματοληψία και μέτρηση δεικτών ρυπαντικών φορτίων (ανόργανων και οργανικών ρύπων, pH, Eh, αγωγιμότητα).

Διατήρηση – αποκατάσταση καλής ποιότητας νερών κολύμβησης με αιχμή τις τουριστικές περιοχές

Παρακολούθηση των νερών κολύμβησης σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (Οδηγία 76/160/EEC “Bathing water quality”) για μόλυνση, ρύπανση από οργανικές ενώσεις και τοξικά χημικά στοιχεία, οπτική ρύπανση κ.ά.

Συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας Πλαίσιο για τα νερά 2000/60/EK

Απαιτείται η συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας Πλαίσιο για τα νερά 2000/60/EK. Όλες οι παρεμβάσεις κλίμακας που σχετίζονται με τους υδατικούς πόρους θα πρέπει να είναι συμβατές με τα σχέδια διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού που έχουν συνταχθεί από το ΥΠΙΑΝ και θα ολοκληρωθούν από την Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων του ΥΠΕΧΩΔΕ. Θα πρέπει επίσης να καταρτισθούν προτάσεις ευέλικτης τιμολογιακής πολιτικής οι οποίες θα βασίζονται στην αρχή της κατάλληλης συμβολής στην ανάκτηση του κόστους όπως επίσης και στην αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει».

5) Παρακολούθηση των οικιακών και βιομηχανικών αποβλήτων με την εκτίμηση:

Βάρος αστικών αποβλήτων, που παράγεται από κάθε Κοινότητα και Δήμο και αναγωγή ανά κεφαλή, και κατάταξή τους σε κατηγορίες:

- Χαρτί
- Πλαστικά
- Γυαλί
- Μέταλλα
- Απορρίμματα τροφίμων, κήπων και παρόμοια υλικά
- Λοιπά απορρίμματα

Βάρος βιομηχανικών αποβλήτων ανά μονάδα, π.χ.

- Βιομηχανία τροφίμων (NACE 15)
- Καπνοβιομηχανία (NACE 16)
- Βιομηχανία υφασμάτων (NACE 17)
- Νοσοκομειακά απόβλητα (NACE 85)
- Αγροτικά απόβλητα (NACE 1)
- Υλοτομία (NACE 2)
- Λατομικά απόβλητα (NACE 14)

Εξυπηρετούμενος πληθυσμός

6) Παρακολούθηση της ρύπανσης του περιβάλλοντος από τους χώρους υγειονομικής ταφής που αφορά σε:

Ρύπανση (χημική και σωματιδιακή)

- Αέρα: Εκπομπές CH₄, CO₂, σωματίδια (PM₁₀, PM_{2,5})
- Εδάφους, επιφανειακού και υπόγειου νερού: As, B, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sb, Se, Zn και ανόργανες ενώσεις (Cl⁻, NO_x, NH₄⁺, SO_x κ.ά.), BTEX, MTBE, PAHs, PCBs, HFCs, PFCs, TCE, TCM, TPH, VHH, Εντομοκτόνα, Φαινόλες, Χλωροφαινόλες, Διοξίνες, Φουράνες, Αλειφατικοί υδρογονάνθρακες, Χλωριωμένοι αρωματικοί υδρογονάνθρακες, Οργανικές ενώσεις μολύβδου και κασσιτέρου

Ρύπανση κατά τη μεταφορά από τα απορριμματοφόρα

➤ Εκπομπές NOX, SO₂, σωματίδια (PM₁₀, PM_{2,5})

➤ Θόρυβος

Στόχος είναι η μείωση της διάχυτης επιβάρυνσης των εδαφών με ουσίες που είναι επικίνδυνες για το περιβάλλον

- 7) Λήψη μέτρων για τη μείωση ατμοσφαιρικής ρύπανσης (όπως ρύπανση χημική και σωματιδιακή). Λήψη μέτρων για τη μείωση αέριων εκπομπών και σωματιδίων από κυκλοφορία οχημάτων, βιομηχανία, αστικές δραστηριότητες και μείωση εκπομπών αέριων ρύπων που σχετίζονται με τον ευτροφισμό και την οξίνιση. Μέτρηση και παρακολούθηση των εκπομπών NO_x (οξείδια του αζώτου), CO (μονοξείδιο του άνθρακα), CO₂ (διοξείδιο του άνθρακα), HC (υδρογονάνθρακες), SO_x (οξείδια του θείου), VOCs (πτητικοί υδρογονάνθρακες), Pb, σωματίδια (PM₁₀, PM_{2,5}), χημικά στοιχεία καταλυτών (Pt, Pa, Rh, Cr, Ni, Cu).
- 8) Λήψη μέτρων για τη μείωση των επιπέδων θορύβου στα αστικά κέντρα και σε ευαίσθητες σε θόρυβο περιοχές ή σε περιοχές ειδικών χρήσεων.
- 9) Λήψη μέτρων για την ισόρροπη οικιστική ανάπτυξη και μείωση των αρνητικών επιπτώσεων της ανάπτυξης στον εξωαστικό χώρο. Εφαρμογή χωροταξικών σχεδίων με πρόβλεψη ελεύθερων χώρων, χώρων πρασίνου κ.ά.
- 10) Μείωση των εκπομπών αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και λήψη μέτρων για την προστασία της στοιβάδας του όζοντος.
- 11) Ίδρυση Παρατηρητηρίου Περιβάλλοντος. Απαιτείται η σύσταση φορέα σε υπερ-περιφερειακό επίπεδο, ο οποίος θα είναι υπεύθυνος για την ανάπτυξη και εφαρμογή του συστήματος παρακολούθησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, από την υλοποίηση των παρεμβάσεων του ΕΠ, καθώς και της επιτυχούς ή μη, ενσωμάτωσης της περιβαλλοντικής διάστασης σ' αυτό. Ο φορέας αυτός, θα είναι υπεύθυνος για τον Κεντρικό Περιβαλλοντικό Σχεδιασμό, βάσει των διαθέσιμων στοιχείων που θα έχει κατά περίπτωση. Θα δημιουργήσει, θα τηρεί και θα εμπλουτίζει τη βάση των περιβαλλοντικών δεδομένων. Θα είναι σε συνεργασία και σε δυναμική σχέση με τους επί

μέρους ΟΤΑ των Περιφερειών, καθώς και τους αρμόδιους φορείς ή τις υπηρεσίες τους, που έχουν συστήσει ή εκ των αναγκών, θα πρέπει να συστήσουν (όπως διαχείρισης υδατικών πόρων και προστατευομένων περιοχών). Στα ανωτέρω όργανα θα δίνει κατευθύνσεις και γενική υποστήριξη, έτσι ώστε, ανάλογα με τη χωρική ενότητα, καθώς και τις επί μέρους ανάγκες, να εφαρμόζεται και το κατάλληλο σύστημα παρακολούθησης του περιβάλλοντος και πάντα σε σχέση με τον έλεγχο, του κατά πόσον ήταν επιτυχής η ενσωμάτωση των περιβαλλοντικών ζητημάτων στον Αναπτυξιακό Σχεδιασμό (Σχεδιασμός και Στόχοι του ΕΠ). Το νομικό πλαίσιο σύστασης του φορέα, θα περιλαμβάνει το πεδίο ευθύνης, τις αρμοδιότητες και τον τρόπο λειτουργίας του.

- 12) Απαιτείται η εκπόνηση Μελετών Ανάλυσης των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Μετά το Έργο (Post Project Analysis- PPA) για τουλάχιστον μερικά από τα διαπεριφερειακής εμβέλειας έργα (π.χ μεγάλοι οδικοί άξονες). Η εκπόνηση των μελετών αυτών ακόμα και σε πιλοτικό επίπεδο θα συμβάλλει στην απόκτηση γνώσης για το είδος και την έκταση των περιβαλλοντικών προβλημάτων τα οποία σχετίζονται με την υλοποίηση των έργων και των οποίων η φύση των επιπτώσεων είναι τέτοια που δεν έχει καταστεί δυνατόν να διερευνηθεί σε κατάλληλο βάθος στη φάση της ΜΠΕ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

→ ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- 1 1. Χρονοπούλου-Σερέλη, Αικ., Χρονόπουλος, Ι. Και Καναβού, Αν., 2001. Ενδημικά φυτά – Υπερσυσσωρευτές μολύβδου στη Λαυρεωτική. Σ' αυτό τον τόμο.
- 2 2. Χ"Γεωργίου-Σταυράκη, Π., Βέργου-Βήχου, Αικ. και Δημητριάδης, Αλ., 1993. Η συμβολή της γεωχημικής έρευνας στη μελέτη της ποιότητας του εξωτερικού περιβάλλοντος και των εσωτερικών χώρων στις περιοχές Λαυρίου και Αγ. Κωνσταντίνου (Καμάριζας) Αττικής. Heleco'93, Πρακτικά «1η Διεθνής Έκθεση και Συνέδριο για την Τεχνολογία Περιβάλλοντος», Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, Τόμος II: 301-313.
- 3 3. Τσόμπος, Π., Στεφούλη, Μ. και Βασιλείου, Δ., 1994. Εντοπισμός και Οριοθέτηση Επιφανειακών Ρυπαντών από τη Μεταλλευτική Δραστηριότητα στη Λαυρεωτική Χερσόνησο Αττικής με Μεθόδους Τηλεπισκόπησης. Στην: Περιβαλλοντική Γεωχημική Μελέτη Λαυρεωτικής Χερσονήσου Αττικής, Τόμος 4. Έκθεση Ι.Γ.Μ.Ε. Ε7424, 25 σελ.
- 4 4. Ταρενίδης, Δ. και Περδικάτσης, Β., 1994. Αναλύσεις Δειγμάτων Εδάφους της Λαυρεωτικής Χερσονήσου Αττικής με Φασματόμετρο Ακτίνων-Χ. Στην: Περιβαλλοντική Γεωχημική Μελέτη Λαυρεωτικής Χερσονήσου Αττικής, Τόμος 5. Έκθεση Ι.Γ.Μ.Ε. Ε7424, Αθήνα, 25 σελ.
- 5 4. Πολύζος, Γ., 1996. Τεχνολογικό – Πολιτιστικό Πάρκο: Τολμηρό εγχείρημα ο μετασχηματισμός του βιομηχανικού συγκροτήματος της πρώην Γαλλικής Εταιρείας. Η Καθημερινή – Επτά Ημέρες, Αρ. Φύλλου 23.166, 6.-7.1.1996: 23.
- 5 5. Νικολαΐδης, Ν., Δημητριάδης, Αλ., Βέργου-Βήχου, Αικ., Βασιλειάδης, Ε., Παπασιώπη, Ν., Θεοδωράτος, Π., Βαρελίδης, Ν. και Ζαμάνη, Αλ., 1999. Περιβαλλοντικό Σχέδιο Διαχείρισης για την Αποκατάσταση του Εδάφους στην Αστική Περιοχή του Λαυρίου. Στην: Αλ. Δημητριάδης (Συντάκτης), Αποκατάσταση Εδάφους στο Δήμο Λαυρίου, Τόμος 4. Έκθεση Ι.Γ.Μ.Ε. Ε8272, Αθήνα: 22-71..

6. Νάκου, Σ., 1985. Επίπεδα μολύβδου αίματος και νεφρική λειτουργία παιδιών μιας περιοχής με αυξημένο περιβαλλοντικό μόλυβδο. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 97 σελ.
7. Μάνθος, Γ.Κ., 1990. Μεταλλευτικό μεταλλουργικό Λαύριο. Δήμος Λαυρεωτικής, Λαύριο, 168 σελ
8. Κορδέλλας, Α., 1993. Το Λαύριον. Εταιρεία Μελετών Λαυρεωτικής, Λαύριο, Αριθμ. 6, 152 σελ.
9. Κατερινόπουλος, Αθ. Και Ζησιμοπούλου, Ευτ., 1994. Τα ορυκτά των μεταλλείων του Λαυρίου. Σύλλογος Ελλήνων Συλλεκτών Ορυκτών και Απολιθωμάτων, Αθήνα, 304 σελ
10. Δρόσος, Χ., Παπαδοπούλου-Νταφιώτη, Ζ., Μαυροειδής, Κ., Μιχαλοδημητράκης, Δ., Σαλαμαλίκης, Λ., Γούναρης, Α. και Βαρώνος, Δ., 1982. Η ρύπανση του περιβάλλοντος με μόλυβδο στον Ελληνικό χώρο. Παιδιατρική, 45: 114-124.
11. Δημητριάδης, Αλ. (Συντάκτης), 1999γ. Γεωχημικός Άτλας της Αστικής Περιοχής του Λαυρίου για Περιβαλλοντική Προστασία και Σχεδιασμό. Στην: Αποκατάσταση Εδάφους στο Δήμο Λαυρίου, Τόμος 1Β, Εκθέσεις Παραρτήματος. Έκθεση Ι.Γ.Μ.Ε. Ε8272, Αθήνα, 176 σελ.
12. Δημητριάδης, Αλ. (Συντάκτης), 1999δ. Γεωχημικός Άτλας της Αστικής Περιοχής του Λαυρίου για Περιβαλλοντική Προστασία και Σχεδιασμό. Στην: Αποκατάσταση Εδάφους στο Δήμο Λαυρίου, Τόμος 2. Έκθεση Ι.Γ.Μ.Ε. Ε8272, Αθήνα, 222 σελ.
13. Δερμάτης, Γ.Ν., 1994. Τοπίο και μνημεία της Λαυρεωτικής. Δήμος Λαυρεωτικής, Λαύριο, 298 σελ.
14. Σχέδιο Προγράμματος διαχείρισης Υδατικών πόρων της Χώρας. ΥΠΑΝ (2003).
15. Εθνικό Πρόγραμμα Μείωσης Εκπομπών Αερίων Φαινομένου Θερμοκηπίου (2000-2010), ΥΠΕΧΩΔΕ, Αθήνα, Μάρτιος 2002

16. Κλιματική αλλαγή στον Ελλαδικό χώρο. Παρατηρητήριο Κλιματικών Αλλαγών. Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών. 2005
17. Εθνικό Σχέδιο Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών CO₂ για την Περίοδο 2005 – 2007, ΥΠΕΧΩΔΕ 2004
18. Ελληνική Ζωολογική Εταιρία, 1992. "Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλουμένων Σπονδυλοζώων της Ελλάδας". Ελληνική Ζωολογική Εταιρία και Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρία.
19. Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά της Ελλάδας, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, 1994.
20. Μετεωρολογικά και κλιματολογικά στοιχεία ΕΜΥ
21. Θ. Βλαστός, Οι ευκαιρίες από τη Νέα Οδηγία 2001/42/ΕΚ για τις Στρατηγικές Περιβαλλοντικές Εκτιμήσεις. Το παράδειγμα του τομέα των Μεταφορών.
22. Η Ελληνική Στρατηγική προς την Αειφόρο Ανάπτυξη. ΕΚΠΑΑ (2002).
23. Σχέδιο Έκθεσης δεικτών αειφορίας. ΕΚΠΑΑ (2003).
24. Η Σύγχρονη Σημασία και ο Ρόλος των Περιβαλλοντικών Δεικτών (ENVIRONMENTAL INDICATORS) στη Διαχείριση του Περιβάλλοντος, Λέκα Ακρ., Γκούμας Σπ., Κασσιός Κ., Heleco '05, ΤΕΕ, Αθήνα, 3-6 Φεβρουαρίου 2005
25. «Έκθεση Ποιότητας των νερών κολύμβησης της χώρας» ΥΠΕΧΩΔΕ, Δ/ση Περ/κου Σχεδιασμού, Τμήμα Νερών (1999),
26. ΥΠΕΧΩΔΕ, Δ/ση Έργων Ύδρευσης Αποχέτευσης – Ε.Μ.Π. Τομέας Υδατικών πόρων, Υδραυλικών και θαλάσσιων έργων – Γεωτεχνικής, (1995), Ερευνητικό πρόγραμμα «Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας», Επιστ. Υπ. Καθ. Π. Γ. Μαρίνος, Αθήνα
27. Χωροταξικό Σχέδιο Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας – ΥΠΕΧΩΔΕ, Επιχειρησιακό Πρόγραμμα "Περιβάλλον ΕΠΠΕΡ" – Α, Β, Γ ΦΑΣΗ – Μελετητικό γραφείο "ΦΙΛΩΝ" Α. Πανταζής – Παν. Κυριοπούλου και Συν. Ο.Ε.
28. Η Ελλάδα με αριθμούς. ΕΣΥΕ (2006)

29. Παρατηρητήριο για την Κοινωνία της Πληροφορίας (2005). «Μελέτη για την παρακολούθηση των δεικτών του σχεδίου eEurope 2005 για την Ελλάδα – Τομέας επιχειρήσεων»
30. Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας. ΥΠΕΧΩΔΕ (2003).
31. ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΕΣΠΑ 2007 – 13, ΓΓΕΤ, 2006.
32. “Μελέτη επιπτώσεων των κοινοτικών προγραμμάτων και κοινοτικών πολιτικών στο επίπεδο της Δυτ. Ελλάδας”, μελετητής “Α. Πανταζής - Π. Κυριοπούλου και συν/τες Ο.Ε.”, Αθήνα, ΥΠΕΧΩΔΕ (1997)
33. Ελλάδα 2010 - Στρατηγικό σχέδιο ανάπτυξης της Συγκοινωνιακής υποδομής, Γραφείο Δρόμος - Γραφείο Ρογκάν & Συνεργάτες, ΥΠΕΧΩΔΕ (1993).
34. Κατσικάτσος, Γ., 1992. – Γεωλογία της Ελλάδας. Αθήνα.
35. Παπανικολάου, Δ., 1986. – Γεωλογίας της Ελλάδας. Εκδ. Επτάλοφος. Αθήνα.
36. Μπορνόβας, Ι., Ροντογιάννη-Τσιαμπάου, Θ. κ.ά., 1893. – Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδας, κλίμακας 1:500.000. ΙΓΜΕ. Αθήνα.
37. Αναφορά του Γενικού Επιθεωρητή Δημόσιας Διοίκησης, Αθήνα, Μάρτιος 2008, Υγειονομική Διάταξη Ε1β/221/65.
38. Γιαννουλόπουλος Π. (2008 α). Αναγνωριστική Υδρογεωλογική – Υδροχημική Έρευνα Ποιοτικής Επιβάρυνσης των Υπόγειων νερών της Ευρύτερης περιοχής της Λεκάνης του Ασωπού Ν. Βοιωτίας. ΙΓΜΕ, Διεύθυνση Υδρογεωλογίας, 75 σελ. και 12 χάρτες
39. Γιαννουλόπουλος Π. (2008 β). Περίληψη της μελέτης του ΙΓΜΕ (Γιαννουλόπουλος, 2008 α) που χορηγήθηκε στην ΟΕ.
40. Γκαραγκούνης Κ (1974). Υδρογεωλογική Έρευνα Πηγών Καλάμου Αγ. Αποστόλων Αττικής. Ανώνυμος Ελληνική Εταιρία Υδάτων, Τεχνική Υπηρεσία.

41. Δούνας Α. και Γ. Καλλέργης Γ. (1980). Συμβολή εις τη γνώσιν της τεκτονικής σχέσεως σχηματισμών της Πάρνηθας και του Μεταμορφωμένου Συστήματος Γραμματικού. Πρακτικά της Ακαδημίας Αθηνών, Τομ. 54, σελ. 159-165.
42. Δούνας Α., Καλλέργης Γ., Μόρφης Α. και Μ. Παγούνης (1978). Υδρογεωλογική Έρευνα λεκάνης απορροής μέσου ρου Ασωπού ποταμού. ΙΓΜΕ, Υδρολογικά και Υδρογεωλογικά Έρευναι, αρ. 21.
43. Δούνας Α., Καλλέργης Γ., Μόρφης Α. και Μ. Παγούνης (1980). Υδρογεωλογική Έρευνα Υφάλμυρων Καρστικών Πηγών Αγ. Αποστόλων Καλάμου Υδρολογικά και Υδρογεωλογικά Έρευναι, αρ. 31.
44. Θέσεις για την επικινδυνότητα Παρουσίας CrVI στα Υπόγεια Νερά – Ένωση Ελλήνων Χημικών Επιστημονικό Τμήμα Περιβάλλοντος, Υγείας και Ασφάλειας της Εργασίας, Οκτώβριος 2007
45. Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ) 4859/726: Μέτρα και περιορισμοί σχετικά με την προστασία υδατικού περιβάλλοντος από απορρίψεις και ειδικότερα καθορισμός οριακών τιμών ορισμένων επικίνδυνων ουσιών που υπάγονται στον Κατάλογο II της Οδηγίας 76/464/ΕΟΚ, Εφημερίδα Κυβερνήσεως, Τευχ. Β', Αρ. Φυλλου 253, σελ. 4847, 9/3/2001.
46. Λεοντιάδης Ι. (1979). Ισοτοπική Υδρολογική Έρευνα Καλάμου Αττικής Αττικής – Λεκάνης Ασωπού. Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας, Κέντρο Πυρηνικών Ερευνών (ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ), 19 σελ.
47. Λοϊζίδου Μ. (1998). Μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων κεντρικής μονάδας επεξεργασίας υγρών βιομηχανικών αποβλήτων περιοχής Ασωπού και αστικών λυμάτων Δήμου Αυλώνα, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ.
48. Μόρφης Α. (1995). Υδρογεωλογική Έρευνα καρστικού υδροφόρου Συστήματος ΒΑ Πάρνηθας και ευρύτερης περιοχής Βορείου Αττικής, Διδακτορική Διατριβή υποβληθείσα στο Τμήμα Γεωλογίας του Πανεπιστημίου Πατρών.
49. Οδηγία 98/83/ΕΚ της 3/11/1998: Σχετικά με την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, Επίσημη Εφημερίδα Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, L330, 32-54, 5/12/98 92
50. Παγούνης Μιχ. (1992). Συνοπτική έκθεση αποτελεσμάτων Υδρογεωλογικής Έρευνας Υδρευσης Αθήνας (1990-91), ΙΓΜΕ, 11 σελ.

51. Παπανικολάου Ν. (1977). Γεωφυσική Έρευνα εις την περιοχή των πηγών Αγ. Αποστόλων (Κάλαμον Αττικής), ΙΓΜΕ, 27 σελ.
52. Χατζηνικολάου Γ. (2009). Ανάπτυξη δικτύων και παρακολούθηση ποιότητας των επιφανειακών εσωτερικών, των μεταβατικών και των παράκτιων υδάτων της χώρας- Αξιολόγηση/ταξινόμηση της οικολογικής τους κατάστασης, ΕΛΚΕΘΕ, Χρηματοδότης: ΥΠΕΧΩΔΕ.
53. Ένωση Ελλήνων Χημικών Επιστημονικό Τμήμα Περιβάλλοντος, Υγείας και Ασφάλειας της Εργασίας, Θέσεις για την επικινδυνότητα Παρουσίας CrVI στα Υπόγεια Νερά –Οκτώβριος 2007.
54. Μασούρα, Γ. (2008). Μεταπτυχιακή εργασία «Ρυπαντική υδροχημεία της λεκάνης του ποταμού Ασωπού Νομού Βοιωτίας», Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς (ΕΣΠΑ) 2007 – 2013, ΥΠΟΙΟ – 10/2006.
55. Εθνικό Πρόγραμμα Μεταρρυθμίσεων (ΕΠΜ) για το διάστημα 2005-2008. ΥΠΟΙΟ (2005).
56. Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) του ΠΕΠ Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας Δ΄ Προγραμματικής περιόδου 2007 – 2013, Δ. Αναγνωστόπουλος και Σία Ε.Ε (ΑΛΦΑ Σύμβουλοι Μηχανικοί).
57. Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) του ΠΕΠ Περιφέρειας Πελοποννήσου Δ΄ Προγραμματικής περιόδου 2007 – 2013, Ρ.Σ.Γ. Περιβαλλοντική Γεω-Ερευνητική Ε.Π.Ε.
58. Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) του ΠΕΠ Περιφέρειας Ιονίων Νήσων Δ΄ Προγραμματικής περιόδου 2007 – 2013, ΥΔΡΟΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ Ε.Π.Ε.
59. Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (Ε.Π.) Δυτικής Ελλάδας – Πελοποννήσου - Ιονίων Νήσων, Δ΄ προγραμματική περίοδος 2007-2013
60. 3^η ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ για την κατάρτιση Επιχειρησιακών Προγραμμάτων της προγραμματικής περιόδου 2007 – 2013, Επιστημονική και Οργανωτική Γραμματεία Αναπτυξιακού Προγραμματισμού 2007 – 2013

61.4^η ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ για την κατάρτιση Επιχειρησιακών Προγραμμάτων της προγραμματικής περιόδου 2007 – 2013, Επιστημονική και Οργανωτική Γραμματεία Αναπτυξιακού Προγραμματισμού 2007 – 2013

62.Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας. (ΦΕΚ 1470/Β/9-10-2003)

63.Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Περιφέρειας Πελοποννήσου. (ΦΕΚ 1485 Β'/10-10-03)

64.Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Περιφέρειας Ιονίων Νήσων. (ΦΕΚ 56 Β'/19-1-04)

65.Ευρωπαϊκή Ένωση, COM(2001)31, Πρόταση Απόφασης του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για το 6^ο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον της Ευρωπαϊκής Κοινότητας "Περιβάλλον 2010: Το μέλλον μας, η επιλογή μας".

→ ΞΕΝΗ

1.Xenidis, A., Komnitsas, K., Papassiopi, N. and Kontopoulos, A., 1997. Environmental implications of mining activities in Lavrion. In: P.G. Marinos, G.C. Koukis, G.C. Tsiambaos and G.C. Stournaras (Editors), Engineering Geology and the Environment. A.A. Balkema, Rotterdam, Vol. 3: 2575-2580.

2.Stavrakis, P., Vergou-Vichou, K., Fosse, G., Makropoulos, V., Demetriades, A., Vlachoyiannis, N., 1994. A multidisciplinary study on the effects of environmental contamination on the human population of the Lavrion urban area, Hellas. In: S.P. Varnavas (Editor), Environmental Contamination. 6th International Conference, Delphi, Greece, CEP Consultants, Edinburgh: 20-22.

3. Makropoulos, W., Stilianakis, N., Eikmann, Th., Einbrodt, H.J., Hatzakis, A. and NikolauPapanagiotou, A., 1992a. Cross-sectional epidemiological study of the effect of various pollutants on the health of children in Greece. Fresenius Envir. Bull 1: 117- 122.

4. Hatzakis, A., Kokkevi, A., Katsouyanni, K., Maravelias, C., Salaminios, F., Kalandidi, A., Koutselinis, A., Stefanis K. and Trichopoulos, D., 1987. Psychometric intelligence and

attentional performance deficits in lead-exposed children. In: S.E. Lindberg and T.C. Hutchinson (Editors), International Conference Heavy Metals in the Environment, New Orleans, September. CEP Consultants, Edinburgh, Vol. 1: 204-209.

5. Chronopoulos, J. and Chronopoulou-Sereli, C., 1986a. Schwermetalltoleranz von *Crocus sieberi*, *Arisarum vulgare* und *Cyclamen graecum* in Lavrion (Attika). Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie (Hohenheim 1984), XIV: 357-360 (text in German with a synopsis in English).

6. Callow, P. , 1998. Environmental Risk Assessment and Management: the Whats, Whys and Hows? In: P. Callow (Ed.), "Handbook of Environmental Risk Assessment and Management". Blackwell Science Ltd., U.K.: 1-6.

7. Anon, 1989. Risk Assessment Guidance for Superfund: Human Health Evaluation Manual (Part A). US Environmental Protection Agency, Washington, DC.

8. Benetou-Marantidou, A., Nalou, S. and Micheloyiannis, I., 1985. The use of a battery of tests for the estimation of neurological effects of lead in children. In: T.D. Lekkas (Editor), International Conference Heavy Metals in the Environment, New Orleans, September, Vol. 1, CEP Consultants, Edinburgh, pp. 204-209.

9. Tristán, E., Rosenbaum, M.S. and Ramsey, M.H., 1998. Evaluation of child exposure to lead in Lavrion as a basis for risk assessment, Part II. Στην έκθεση: Αλ. Δημητριάδης, Ε. Βασιλειάδης, Ε. Tristán, M.S. Rosenbaum and M.H. Ramsey, Η συγκέντρωση του μολύβδου στο αίμα των παιδιών σαν δείκτης για την εκτίμηση της επικινδυνότητας των μεταλλουργικών απορριμμάτων και του μολυσμένου εδάφους στο Λαύριο Αττικής. Έκθεση Ι.Γ.Μ.Ε. Ε7977, Αθήνα, 69 pp

10. A Handbook on Environmental Assessment of Regional Development Plans and EU Structural Funds Programmes - European Commission, DGXI, Environment, Nuclear Safety and Civil Protection

11. EPA of Ireland (2002) "Environment in Focus 2002: Key Environmental Indicators for Ireland", M. Lehané, O. Le Bolloch and P. Crawley.

12. Yale University. (2005). 2005 Environmental Sustainability Index
13. Wood, C. and Djeddour, M: *Strategic Environmental Assessment: EA of policies, plans and programmes*, The Impact Assessment Bulletin, 10(1), σελ. 3-22.
14. The European environment (2005).State and Outlook 2005.
15. Scottish Executive Welsh Assembly Government (2005) A Practical guide to strategic Environmental Assessment Directive.
- 16.Organization for Economic Co-operation and Development (2006).Good practice guidance in applying Strategic Environmental Assessment in Development co-operation
- 17.UK Department for Transport (2004).Strategic Environmental Assessment fro transport Plans and Programmes
- 18.South West Ecological Surveys et al (2004).Strategic Environmental assessment and biodiversity:Guidance for practitioners
- 19.ROP Strategic Environmental Assessment 2003, Ministry for the Environment and Water Management and the Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe.
20. Handbook on SEA for Cohesion Policy 2007-2013, February 2006, Greening Regional Development Programmes Network
21. US Environmental Protection Agency (1992 as updated) "Principles of Environmental Enforcement", Office of Enforcement and Quality Assurance, US EPA, Washington DC.
- 22.European Union official documents on Implementation of Environmental Law:
- 23.Communication to the Council of the European Community and the European Parliament "Implementing Community Environmental Law", adopted by the Commission on 22 October 1996, COM(96)500.
- 24.European Council "Declaration on the Environmental Imperative", Dublin, Bull. EC 1990 Vol. 23 No.6 p.18.

25. European Parliament Resolution of 14 May 1997 on the Commission, Communication to Council and Parliament titled "Implementing Community Environmental Law", Doc. A4-0109/97, OJ C 167/92 of 2.6.97.

26. Advice of 12 June 1997 of the Committee of the Regions on the Commission Communication to Council and Parliament titled "Implementing Community Environmental Law", OJ C 244/43 of 11.8.97.

27. Council Resolution of 7 October 1997 on the drafting, implementation and enforcement of Community environmental law, OJ C 321/1 of 22.10.97.

→ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

1. Δελτίο τύπου - «Στο χέρι μας είναι να ανακόψουμε την κλιματική αλλαγή» (<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/06/218&format=HTML&aged=1&language=EL&guiLanguage=en>).

2. Οργανισμός Αθήνας, 2011. Οργανισμός Ρυθμιστικού σχεδίου και προστασίας περιβάλλοντος Αθήνας [online] [viewed 02 january 2015] Available from: <http://www.organismosathinas.gr/Default.aspx?id=16>

3. Δημητριάδης Α., et al., 2000. Η ρύπανση της Λαυρεωτικής χερσονήσου και του αστικού περιβάλλοντος του λαυρίου από τα μεταλλευτικά- μεταλλουργικά απορρίματα και οι επιπτώσεις στην υγεία του τοπικού πληθυσμού. [online] [viewed 05 january 2015]. Available from: https://antigoldgreece.files.wordpress.com/2013/05/lavrion_2001_final.pdf

4. Commission's Guidance on the implementation of Directive 2001/42/EC on the assessment of the effects of certain plans and programmes on the environment, δημοσιευμένο στο δικτυακό τόπο <http://europa.eu.int/comm/environment/eia/sea-support.htm>

5. Γενικές πληροφορίες στην κεντρική ιστοσελίδα του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (<http://www.minagric.gr>)

6. Θωμαΐδης Ν., Α. Βαλαβανίδης και Κ. Ευσταθίου (2007). Η χημική ένωση του μήνα, www.chem.uoa.gr/chemicals/chem_cr6.htm

7.Kathimerini., 2010. Τα Μεσόγεια <<συναγωνίζονται>> το κέντρο της Αθήνας.[online].[viewed 05 january 2015]. Available from: <http://www.kathimerini.gr/409370/article/epikairothta/ellada/ta-mesogeia-synagwnizontai-to-kentro-ths-a8hnas>

8.Kathimerini.,2015. Η ρύπανση πνίγει την ζωή στον Ασωπό.[online][viewed 10 january 2015]. Available from: <http://www.kathimerini.gr/260514/article/epikairothta/ellada/h-rypansh-pnigei-th-zwh-ston-aswpo>

9.Βαφειάδης.,2011. Αεροδρομιο Ελευθεριος Βενιζελος.[online][viewed 12 january 2015]. Available from: <http://spata-artemida.blogspot.gr/2011/01/blog-post.html>

10.ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΑΙΓΑΙΟΥ.,2010. Αποδοχή τροποποιήσεων του παραρτήματος VI της Δ.Σ. MARPOL73/78.[online][viewed 05 February 2015]. Available from: <http://www.yen.gr/wide/yen.chtm?prnbr=36300>

11.Υπεκα.,2015. ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟ.[online][viewed 02 February 2015]. Available from: <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=%2FPhbSv7eiqc%3D&tabid=561>

12.Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας.,2004. Αντιπλημμυρική προστασία Αττικής.[online][viewed 11 january 2015] Available from: http://library.tee.gr/digital/m2022/m2022_bensason.pdf