



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Διαδικασία Εντοπισμού και Αποτίμησης
Πιθανά Ρυπασμένων Χώρων στην Ελλάδα:
Μια Εφαρμογή για τις Βιομηχανίες Χαρτιού και
Χρωμάτων**

Κωνσταντίνα Πιτσάκη

Επιβλέπουσα: Μαρίνα Πανταζίδου, Επίκουρη Καθηγήτρια Τομέα Γεωτεχνικής

Σχολής Πολιτικών Μηχανικών Ε.Μ.Π.

ΑΘΗΝΑ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2010



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Διαδικασία Εντοπισμού και Αποτίμησης
Πιθανά Ρυπασμένων Χώρων στην Ελλάδα:
Μια Εφαρμογή για τις Βιομηχανίες Χαρτιού και
Χρωμάτων**

Κωνσταντίνα Πιτσάκη

Επιβλέπουσα: Μαρίνα Πανταζίδου, Επίκουρη Καθηγήτρια Τομέα Γεωτεχνικής

Σχολής Πολιτικών Μηχανικών Ε.Μ.Π.

ΑΘΗΝΑ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2010

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Διαδικασία Εντοπισμού και Αποτίμησης Πιθανά Ρυπασμένων Χώρων στην
Ελλάδα:
Μια Εφαρμογή για τις Βιομηχανίες Χαρτιού και Χρωμάτων

Κωνσταντίνα Πιτσάκη

A.M. 01103071

Αθήνα, Οκτώβριος 2010

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τους ανθρώπους που συνέβαλαν, ο καθένας με τον τρόπο του, στην εκπόνηση αυτής της διπλωματικής εργασίας.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω πολύ την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου, κυρία Μαρίνα Πανταζίδου. Παρά τις όποιες δυσκολίες κατά την εκπόνηση τόσο του ερευνητικού τμήματος της εργασίας, όσο και του συγγραφικού, συνέχισε να με ενθαρρύνει και να με καθοδηγεί. Με ανεξάντλητη υπομονή, με δίδαξε όχι μόνο τον ποιοτικό τρόπο εργασίας αλλά και την επιμονή που πρέπει να επιδεικνύει ένας Μηχανικός. Σας ευχαριστώ πολύ για τις γνώσεις αυτές, αλλά και την έμπνευση που μου δώσατε με την ανάθεση του συγκεκριμένου θέματος της εργασίας.

Έπειτα, θα ήθελα να απευθύνω τις ευχαριστίες μου στην επιτροπή των καθηγητών που συμμετείχαν στην εξέταση της παρούσας διπλωματικής εργασίας, και συγκεκριμένα στην κ. Αλεξάνδρα Κατσίρη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών και στον κ. Μιχαήλ Καββαδά, Αναπληρωτή Καθηγητή της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ.

Ακόμη, οφείλω να ευχαριστήσω τις κ. Μαρουλάκη Σ. και κ. Τσιρογιάννη Θ. του Τμήματος Μητρώων και Ταξινομήσεων της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής, τους κ. Κυριακόπουλο Ο. και κ. Βέμο Α. της Γενικής Γραμματείας Πληροφοριακών Συστημάτων του Υπουργείου Οικονομικών, τον κ. Κριπαράκο της Ειδικής Υπηρεσίας Επιθεωρητών Περιβάλλοντος, τον κ. Ηλία Π. της Εταιρίας Ύδρευσης και Αποχέτευσης Πρωτεύουσας και τέλος τον κ. Σιέμο Ν. του Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών, για τις πολύτιμες πληροφορίες που μου παρείχαν κατά την αναζήτηση των στοιχείων που απαίτησε η συγκεκριμένη εργασία.

Τέλος, ευχαριστώ τους φίλους μου, και ιδιαίτερα τους Τίνα, Γιώτα και Γιώργο, που με ενθάρρυναν συνεχώς, και φυσικά, τους γονείς μου, Δημήτρη και Πλουμή, αλλά και τον αδερφό μου, Στέλιο, για την υποστήριξή τους σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής αυτής εργασίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η συγκεκριμένη εργασία πραγματεύτηκε το πρόβλημα του εντοπισμού και της αποτίμησης πιθανά ρυπασμένων χώρων στην Ελλάδα, μέσα από το παράδειγμα δύο συγκεκριμένων βιομηχανικών χώρων. Το πρόβλημα των πιθανά ρυπασμένων χώρων στην Ελλάδα, μέχρι σήμερα, δεν αντιμετωπίζεται συνολικά και οργανωμένα από συγκεκριμένο σχέδιο καταγραφής, χαρακτηρισμού και διαχείρισής τους. Ο κύριος στόχος της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη συγκεκριμένης μεθοδολογίας που να επιτρέπει: (1) τον εντοπισμό των εν δυνάμει ρυπασμένων χώρων και (2) την αποτίμηση της επιβάρυνσης που αυτοί θέτουν στο έδαφος και το υπόγειο νερό, στο πλαίσιο ενός αρχικού χαρακτηρισμού τους. Η διαδικασία αυτή αναπτύχθηκε και εφαρμόστηκε για μια χαρτοβιομηχανία και μια βιομηχανία χρωμάτων.

Η ανάπτυξη της διαδικασίας εντοπισμού έγινε με διαδοχική μετάβαση από πιθανά ρυπογόνες δραστηριότητες για το έδαφος σε πιθανά ρυπασμένους χώρους. Παράλληλος στόχος, κατά τη διαδικασία αυτή, ήταν ο προσανατολισμός στον αρμόδιο φορέα που διατηρεί αρχεία με την περιβαλλοντική πληροφορία για κάθε δραστηριότητα. Για τους λόγους αυτούς χρησιμοποιήθηκε μια ήδη διαμορφωμένη λίστα πιθανά ρυπογόνων δραστηριοτήτων (Πανταζίδου και Μπούρα, 2009) και η ΚΥΑ 15393/2332/2002, η οποία τις κατατάσσει σε κατηγορίες ως προς το μέγεθος των περιβαλλοντικών επιπτώσεών τους και ορίζει τους αρμόδιους φορείς. Η διαδικασία του εντοπισμού ξεκίνησε με την επιλογή των βιομηχανιών χαρτιού και χρωμάτων ως αντιπροσωπευτικών πιθανά ρυπογόνων δραστηριοτήτων για την Ελλάδα. Με βάση τους κωδικούς Στατιστικής Ταξινόμησης Κλάδων Οικονομικής Δραστηριότητας στους οποίους αντιστοιχίστηκαν οι δραστηριότητες αυτές, επιλέχθηκαν δύο συγκεκριμένες επιχειρήσεις από τα Μητρώα Επιχειρήσεων της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής: η Αθηναϊκή Χαρτοποιία και η ΧΡΩΤΕΧ. Το κύριο κριτήριο για την επιλογή των συγκεκριμένων επιχειρήσεων ήταν η κλιμάκωσή τους ως προς το μέγεθος των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων, με βάση την ΚΥΑ 15393/2332/2002 και τα όρια δυναμικότητας που αυτή θέτει. Τέλος, αναζητήθηκαν οι συγκεκριμένοι χώροι που είναι καταχωρημένοι για κάθε επιχείρηση και αφορούν παραγωγικές μονάδες.

Προκειμένου να αναπτυχθεί μια διαδικασία αποτίμησης της επιβάρυνσης του γεω-περιβάλλοντος από ρυπογόνες δραστηριότητες, επιλέχθηκαν συγκεκριμένοι δείκτες επιβάρυνσης. Η επιλογή τους αλλά και ο τρόπος βαθμολόγησής τους έγιναν συνεκτιμώντας τη λογική της Υπηρεσίας Περιβάλλοντος των ΗΠΑ για τον αρχικό χαρακτηρισμό των εκεί πιθανά ρυπασμένων χώρων. Στη συνέχεια συλλέχθηκαν όσο το δυνατόν περισσότερες πληροφορίες για τους δύο χώρους της εφαρμογής, με κύρια αναφορά τη Μελέτη των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεών τους (ΜΠΕ), και αξιοποιήθηκαν για τη βαθμολόγηση των επιλεγθέντων δεικτών επιβάρυνσης. Μέσα

από αυτή τη διαδικασία επιχειρήθηκε αφενός η σύγκριση της επιβάρυνσης ανάμεσα στους δύο χώρους και αφετέρου η αξιολόγηση της καταλληλότητας της περιβαλλοντικής πληροφορίας των ΜΠΕ για την αποτίμηση πιθανά ρυπασμένων χώρων γενικά.

Η έρευνα που επιτελέστηκε στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής είναι σημαντική, γιατί επιχειρεί τη σύνδεση των υπαρχόντων δεδομένων από αρμόδιους φορείς, υπηρεσίες και επιμελητήρια με τα απαιτούμενα από την πλευρά των μηχανικών ή άλλων ερευνητών για τον εντοπισμό και χαρακτηρισμό των πιθανά ρυπασμένων χώρων στην Ελλάδα. Δημιουργείται έτσι μια βάση για τη δόμηση ενός πρακτικού και εφαρμόσιμου συστήματος εντοπισμού και χαρακτηρισμού χώρων. Η ανάπτυξη ενός τέτοιου συστήματος οδηγεί στη συγκριτική εκτίμηση της διακινδύνευσης ανάμεσα στους πιθανά ρυπασμένους χώρους και άρα των προτεραιοτήτων που πρέπει να τεθούν για την αποκατάστασή τους, όπου χρειάζεται. Επιτυγχάνεται, έτσι, η διοχέτευση των οικονομικών πόρων στους χώρους προτεραιότητας.

Identification and Assessment of Potentially Contaminated Sites in Greece:
An Application for the Paper and Paint Industries

ABSTRACT

This thesis addressed the problem of identification and assessment of potentially contaminated sites in Greece, through the example of two specific industrial sites. The problem of potentially contaminated sites in Greece has not been addressed so far by a comprehensive plan, providing for the identification, characterization and management of those sites. The main objective of this thesis was to develop a methodology that permits: (1) the identification of potentially contaminated sites and (2) the assessment of the contamination that they may cause in the soil and groundwater, in the context of an initial characterization. This process was developed and applied to one paper and one paint industry.

The process of identifying potentially contaminated sites uses as a starting point the potentially contaminating activities for the subsurface and then proceeds to the potentially contaminated sites. An additional goal, during this process, is to identify the authority in charge of keeping records of the environmental information for each activity. For these reasons, an existing list of activities potentially contaminating for the subsurface was used (Pantazidou and Boura, 2009), together with the Joint Ministerial Decision 15393/2332/2002, which divides the activities into categories, depending on the size of environmental impacts, and defines the competent authorities. The identification process began with the selection of the paper and paint industries as representative of potentially contaminating activities in Greece. Based on the codes of Greek Classification of Economic Activities, associated with these activities, two corporations were selected from business registers of the Hellenic Statistical Authority: Athens Paper Mill and CHROTECH. The main criterion for the selection of those corporations was the difference in the magnitude of their environmental impacts, in light of the aforementioned Ministerial Decision and the activity-specific capacity limits it uses to classify impacts. Finally, the process identified the specific installations registered for each corporation which are related to production units.

In order to develop a procedure to assess the impact on the subsurface environment by the potentially contaminating activities, certain impact indicators were selected. These indicators were selected, as well as rated, by taking into account the US Environmental Protection Agency guidelines for an initial characterization of potentially contaminated sites. Then, as much information as possible, regarding those indicators, was collected about the two areas of

application, using as main reference the respective Environmental Impact Assessments (EIAs). This information was used to assign arithmetic values to the selected indicators. Through this process, it was possible to, on the one hand, attempt a comparison between the two sites in terms of the assessed impact, and, on the other hand, to evaluate the adequacy of the information available in the EIAs to assess potentially contaminated sites in general.

The research carried out within the framework of this thesis is significant, because it attempts the linkage of existing data, available from competent bodies, authorities and chambers of commerce, with those required by engineers or other researchers for the identification and assessment of potentially contaminated sites in Greece. Thus, it creates a basis for building up a practical and feasible system of identification and characterization of sites. The development of such a system leads to the comparative assessment of potential risks posed by potentially contaminated areas and, therefore, of the priorities that should be set for remedial action, where appropriate. Consequently, it permits an effective allocation of financial resources in priority areas.

**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΠΙΘΑΝΑ ΡΥΠΑΣΜΕΝΩΝ
ΧΩΡΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ:
ΜΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΓΙΑ ΤΙΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΧΑΡΤΙΟΥ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑΤΩΝ**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	iii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Ελληνικά)	iv
ABSTRACT	vi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	x
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1 Πιθανά ρυπασμένοι χώροι.....	1
1.2 Σκοπός διπλωματικής.....	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΤΟ ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΠΙΘΑΝΑ ΡΥΠΑΣΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ	4
2.1 Το Κανονιστικό Πλαίσιο στις ΗΠΑ.....	4
2.1.1 Η Νομοθεσία περιστατικών προτεραιότητας (Superfund) και ο ρόλος της προκαταρκτικής αποτίμησης.....	6
2.1.2 Η Νομοθεσία επαναχρησιμοποίησης των χώρων μικρής διακινδύνευσης (Brownfields).....	12
2.2 Το Κανονιστικό Πλαίσιο σε άλλες χώρες.....	14
2.2.1 Δυτική Αυστραλία.....	14
2.2.2 Χώρες της ΕΕ.....	15
2.3 Παρατηρήσεις στα ανωτέρω Κανονιστικά Πλαίσια.....	19
2.4 Ελλάδα.....	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΛΑΦΟΣ ΚΑΙ ΤΟ ΥΠΟΓΕΙΟ ΝΕΡΟ	22
3.1 Κύριοι δείκτες επιβάρυνσης.....	22
3.2 Η μεθοδολογία αποτίμησης των πιθανά ρυπασμένων χώρων στις ΗΠΑ.....	27
3.3 Τρόπος βαθμολόγησης των επιλεγθέντων δεικτών επιβάρυνσης.....	31

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΠΙΘΑΝΑ ΡΥΠΑΣΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	38
4.1 Η προσπάθεια για τον εντοπισμό των πιθανά ρυπασμένων χώρων.....	38
4.2 Επιλογή των δραστηριοτήτων της εφαρμογής. Η βιομηχανία χαρτιού και χρωμάτων στην Ελλάδα.....	40
4.3 Μετάβαση από τη δραστηριότητα στο χώρο.....	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑΪΚΗ ΧΑΡΤΟΠΟΙΑ ΚΑΙ ΤΗ ΧΡΩΤΕΧ.....	54
5.1 Αθηναϊκή Χαρτοποιία	54
5.1.1 Σύνδεση της χαρτοβιομηχανίας με ρύπους και επιλογή ενός αντιπροσωπευτικού.....	54
5.1.2 Η αποτίμηση του χώρου της Αθηναϊκής Χαρτοποιίας.....	60
5.2 ΧΡΩΤΕΧ.....	67
5.2.1 Σύνδεση της βιομηχανίας χρωμάτων με ρύπους και επιλογή ενός αντιπροσωπευτικού.....	67
5.2.2 Η αποτίμηση του χώρου της ΧΡΩΤΕΧ.....	70
5.3 Σύγκριση των δύο βιομηχανικών χώρων και σχόλια για τη μεθοδολογία βαθμολόγησης	78
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΣΥΝΟΨΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	81
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	84
Ελληνική Βιβλιογραφία.....	84
Διεθνής Βιβλιογραφία.....	87
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α - ABBREVIATED PRELIMINARY ASSESSMENT CHECKLIST (US EPA, 1999).....	91
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β - Η ΣΤΑΔΙΑΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΣΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΧΩΡΩΝ ΜΙΚΡΗΣ ΔΙΑΚΙΝΔΥΝΕΥΣΗΣ (BROWNFIELDS) (US EPA, 2001).....	94
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ - ΚΥΑ 15393/2332/2002.....	95
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ - ΚΩΔΙΚΟΙ ΣΤΑΚΟΔ 2003 (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2010ς).....	103
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε - ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΡΥΠΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΥΠΟΓΕΙΟ ΝΕΡΟ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΧΡΩΜΑΤΩΝ (FETTER, 1999).....	104

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

2.1 Κατανομή των ωρών εργασίας σε μια μελέτη προκαταρκτικής αποτίμησης (PA) (US EPA, 1991).....	9
2.2 Οι επιθυμητές πληροφορίες για μια πλήρη προκαταρκτική αποτίμηση (PA) (US EPA, 1991).....	10
3.1 Κύριοι δείκτες επιβάρυνσης για το έδαφος και το υπόγειο νερό.....	26
3.2 Δείκτες επιβάρυνσης για το έδαφος και το υπόγειο νερό και τρόπος βαθμολόγησης.....	33
4.1 Καταχωρημένες δραστηριότητες κατά ΣΤΑΚΟΔ 2008 και ΣΤΑΚΟΔ 2003 για την Αθηναϊκή Χαρτοποιία (ΕΒΕΑ, 2010).....	49
4.2 Καταχωρημένες δραστηριότητες κατά ΣΤΑΚΟΔ 2008 και ΣΤΑΚΟΔ 2003 για τη ΧΡΩΤΕΧ (ΕΒΕΑ, 2010).....	52
5.1 Ρύποι ανά φάση παραγωγικής διαδικασίας στη χαρτοβιομηχανία (US EPA, 2002).....	55
5.2 Ρύποι ανά περιστατικό ρύπανσης από χαρτοβιομηχανίες στις ΗΠΑ.....	57
5.3 Η αποτίμηση του χώρου της Αθηναϊκής Χαρτοποιίας.....	61
5.4 Ρύποι ανά περιστατικό ρύπανσης από βιομηχανίες χρωμάτων στις ΗΠΑ.....	69
5.5 Η αποτίμηση του χώρου της ΧΡΩΤΕΧ.....	71

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

2.1 Η διαδικασία για τους χώρους προτεραιότητας (Superfund) (LaGrega et al, 2001).....	7
2.2 Η διαδικασία της διαχείρισης των χώρων προτεραιότητας στις ΗΠΑ (Superfund) (US EPA, 1991).....	8
2.3 Η σταδιακή προσέγγιση στη διαχείριση πιθανά ρυπασμένων χώρων στη Δυτική Αυστραλία (GWA DEP, 2001).....	14
3.1 Η διαδικασία της προκαταρκτικής αποτίμησης στις ΗΠΑ (Bergius and Oberg, 2007).....	28
4.1 Τζίρος επιχειρήσεων ανά κλάδο σε μονοπήφια ανάλυση κατά ΣΤΑΚΟΔ 2003 (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2010α).....	42
4.2 Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία ανά κλάδο σε μονοπήφια ανάλυση κατά ΣΤΑΚΟΔ 2003 (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2009).....	42
4.3 Πλήθος επιχειρήσεων ανά κλάδο σε μονοπήφια ανάλυση κατά ΣΤΑΚΟΔ 2003 (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2010α).....	43
4.4 Αριθμός καταστημάτων ανά κλάδο στη μεταποιητική βιομηχανία σε διπήφια ανάλυση κατά ΣΤΑΚΟΔ 2003 (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2010στ).....	43
4.5 Πλήθος παραβάσεων και ύψος προστίμων ανά αρμόδια αρχή για το 2006 (ΥΠΕΚΑ, 2007).....	44
4.6 Βιομηχανικές, εξορυκτικές και εμπορικές δραστηριότητες ρυπογόνες για το έδαφος ανά χώρα στην ΕΕ (ΕΕΑ, 2007).....	45

4.7	Συμμετοχή βιομηχανικών, εξορυκτικών και εμπορικών δραστηριοτήτων στη ρύπανση του εδάφους στην Ελλάδα (ΕΕΑ, 2007).....	46
4.8	Ο εντοπισμός των επιλεγθέντων δραστηριοτήτων στη Λίστα Δραστηριοτήτων (τροποποιημένο) (Πανταζίδου και Μπούρα, 2009).....	47
5.1	Ισοβαθείς καμπύλες στάθμης υπόγειου νερού στην περιοχή του Βοτανικού – Υδρογεωλογικός χάρτης περιοχής Νομαρχίας Αθηνών, Κλίμακα 1:50.000 (Νομαρχία Αθηνών, 2010).....	66
5.2	Θέσεις γεωτεχνικών γεωτρήσεων για την κατασκευή των κεντρικών συλλεκτήρων ακαθάρτων και αντλιοστασίων ΕΥΔΑΠ στην περιοχή του Θριάσιου Πεδίου (Ελευσίνα-Ασπρόπυργος), Κλίμακα 1:20.000 (ΙΓΜΕ, 1999).....	76
5.3	Χάρτης χρήσεων γης στην περιοχή της Παραλίας Ασπροπύργου, Κλίμακα 1:25.000 (Παπαγεωργίου, 2007).....	77
5.4	Συγκριτική κατανομή βαθμολογίας για τους χώρους της Αθηναϊκής Χαρτοποιίας και της ΧΡΩΤΕΧ.....	78

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Πιθανά ρυπασμένοι χώροι

Το έδαφος αποτελεί, ουσιαστικά, μη ανανεώσιμο πόρο. Οι ρυθμοί υποβάθμισης του μπορεί να είναι ταχείς, ενώ οι διεργασίες σχηματισμού και ανανέωσης είναι εξαιρετικά αργές. Πρόκειται για πολύ δυναμικό σύστημα, το οποίο επιτελεί πολλές λειτουργίες και προσφέρει υπηρεσίες ζωτικής σημασίας για τις δραστηριότητες του ανθρώπου και την επιβίωση των οικοσυστημάτων.

Ωστόσο, αίτια όπως οι πτωχές πρακτικές διαχείρισης των βιομηχανικών, αστικών και άλλων αποβλήτων ή η ανεξέλεγκτη απόρριψη τους, τα ατυχήματα κατά τη μεταφορά ή την αποθήκευση επικίνδυνων ουσιών ή οι τυχαίες διαφυγές από τους χώρους αποθήκευσης (π.χ. δεξαμενές καυσίμων), προκάλεσαν τη ρύπανση του γεωπεριβάλλοντος. Ως γεωπεριβάλλον νοούνται οι εδαφικοί σχηματισμοί (έδαφος και υπέδαφος) και τα υπόγεια νερά που συναντώνται εντός των υδροφορέων. Η προστασία του γεωπεριβάλλοντος περιλαμβάνει, επομένως, την προστασία εδαφών και υδροφορέων από τη ρύπανση. Περιλαμβάνει, επίσης, γενικότερα την προστασία των υπογείων υδάτων από την υποβάθμιση της ποιότητάς τους, π.χ. από υπερεκμετάλλευση ή υφαλμύριση (Καββαδάς και Πανταζίδου, 2007).

Σύμφωνα με την πρόταση για Οδηγία της ΕΕ 'Πρόταση για Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τον καθορισμό πλαισίου προστασίας του εδάφους και την τροποποίηση της Οδηγίας 2004/35/ΕΚ' (Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2006), ρυπασμένος χώρος είναι ο χώρος όπου έχει επιβεβαιωθεί η ανθρωπογενής παρουσία επικίνδυνων ουσιών σε επίπεδα που θεωρείται ότι εκθέτουν σε σοβαρό κίνδυνο την υγεία του ανθρώπου ή το περιβάλλον. Στην παρούσα εργασία, ως πιθανά ρυπασμένους χώρους εννοούμε τους χώρους στους οποίους πραγματοποιούνταν ή πραγματοποιούνται και σήμερα δραστηριότητες που μπορεί να ρύπαναν ή να ρυπαίνουν ακόμα το έδαφος και το υπόγειο νερό και μπορεί να βλάψουν την ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον.

Σύμφωνα με την US EPA (1991), πιθανά ρυπασμένος χώρος είναι η περιοχή που περιλαμβάνει το σύνολο των πηγών ρύπανσης, των περιοχών ανάμεσα στις πηγές αυτές και τις περιοχές που πιθανά ρυπάνθηκαν εξαιτίας μεταφοράς των ρύπων από τις πηγές. Τα όρια ενός πιθανά ρυπασμένου χώρου καθορίζονται ανεξάρτητα από τα όρια των ιδιοκτησιών.

Το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας για τη δημιουργία ενός σχεδίου χαρακτηρισμού και διαχείρισης χώρων εν δυνάμει ρυπασμένων, από δραστηριότητες βιομηχανικές, διαχείρισης αποβλήτων ή άλλες, ξεκίνησε ήδη από τη δεκαετία του 1980 σε χώρες όπως οι ΗΠΑ, η Ολλανδία και άλλες, όπως θα δούμε στο Κεφάλαιο 2. Αποτέλεσμα είναι οι χώρες αυτές να έχουν δομήσει σήμερα ένα ολοκληρωμένο κανονιστικό πλαίσιο για τη διαχείριση των χώρων αυτών. Σε επίπεδο ΕΕ, το ενδιαφέρον αυτό εκφράζεται κυρίως από την προαναφερθείσα πρόταση για Οδηγία της ΕΕ, σχετικά με την προστασία του εδάφους από τη ρύπανση και άλλες επιβαρύνσεις. Η πρόταση αυτή, ωστόσο δεν έχει μετουσιωθεί ακόμα σε κοινοτική Οδηγία λόγω της ετερογένειας στην πρόοδο για την προστασία του γεωπεριβάλλοντος από χώρα σε χώρα. Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (ΕΟΠ), ωστόσο, επιχειρεί από το 2004 τη συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων σχετικά με τη διαχείριση των πιθανά ρυπασμένων χώρων στα κράτη-μέλη της ΕΕ. Στην Ελλάδα, προς το παρόν, δεν υπάρχει νομοθέτημα που να διευθετεί τους πιθανά ρυπασμένους χώρους συνολικά. Το ενδιαφέρον μέχρι σήμερα προσανατολίζεται στη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων. Σύμφωνα όμως με τις Πανατζίδου και Μπούρα (2009), έχει ξεκινήσει μελέτη από το ΥΠΕΧΩΔΕ για τη διερεύνηση, αξιολόγηση και αποκατάσταση ανεξέλεγκτων ρυπασμένων χώρων και εγκαταστάσεων από βιομηχανικά και επικίνδυνα απόβλητα.

1.2 Σκοπός διπλωματικής

Ο συγκεκριμένος σκοπός της διπλωματικής αυτής είναι η ανάπτυξη μιας μεθοδολογίας εντοπισμού και αποτίμησης των πιθανά ρυπασμένων χώρων στην Ελλάδα, με στόχο τον αρχικό χαρακτηρισμό τους.

Η σταδιακή προσέγγιση στην έρευνα ενός πιθανά ρυπασμένου χώρου, με βάση τον απαιτούμενο και διαθέσιμο (ή και αντίστροφα) βαθμό πληροφοριών, είναι απαραίτητη. Πρώτο βήμα της είναι ο εντοπισμός του χώρου και στη συνέχεια η διαμόρφωση μιας εικόνας για την κατάσταση της ρύπανσής του, με βάση ήδη διαθέσιμες πληροφορίες. Αποφεύγεται, με τη μέθοδο αυτή, η σπατάλη χρόνου και πόρων σε χώρους με μικρή πιθανότητα επιβάρυνσης. Η σταδιακή προσέγγιση του προβλήματος εφαρμόζεται στο σύνολο των κανονιστικών πλαισίων των χωρών που εξετάζονται στο Κεφάλαιο 2. Το αντικείμενο της παρούσας εργασίας μπορεί να θεωρηθεί ως το πρώτο βήμα στο πλαίσιο της σταδιακής έρευνας των πιθανά ρυπασμένων χώρων στην Ελλάδα.

Η διαδικασία του εντοπισμού και της αποτίμησης για τους εν δυνάμει ρυπασμένους χώρους στην Ελλάδα αναπτύχθηκε και εφαρμόστηκε για δύο συγκεκριμένους βιομηχανικούς

χώρους-παραδείγματα: μια χαρτοβιομηχανία και μια βιομηχανία χρωμάτων. Μέσα από την εφαρμογή αυτή εντοπίζονται τα σημεία όπου η προτεινόμενη διαδικασία ήταν αποτελεσματική αλλά και σημεία αστοχίας που πρέπει να επανεξεταστούν.

Στο Κεφάλαιο 2, όπως αναφέρθηκε, παραθέτονται τα Κανονιστικά Πλαίσια για τους πιθανά ρυπασμένους χώρους διαφόρων χωρών. Επικεντρωθήκαμε στη διαδικασία διαχείρισης που εφαρμόζουν οι ΗΠΑ, επειδή είναι χώρα αναφοράς σε διάφορα σημεία στην εργασία. Στη συνέχεια, αναφερθήκαμε και σε άλλες χώρες με κύριο στόχο την ανάδειξη της σταδιακής προσέγγισης που ακολουθείται και της προκαταρκτικής μελέτης ως πρώτο βήμα αυτής της προσέγγισης.

Στο Κεφάλαιο 3 αναλύεται το σκεπτικό επιλογής δεικτών επιβάρυνσης για το έδαφος και το υπόγειο νερό από την πλευρά της Περιβαλλοντικής Γεωτεχνικής. Συνεκτιμώντας τις κατευθύνσεις που ακολουθούν οι ΗΠΑ για την προκαταρκτική αποτίμηση των χώρων, καταλήξαμε σε συγκεκριμένους δείκτες και τρόπο βαθμολόγησής τους, που συνοψίζονται στον Πίνακα 3.2.

Στο Κεφάλαιο 4 αναλύεται η μεθοδολογία για τον εντοπισμό των χώρων της εφαρμογής. Αφετηρία για τη διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν ο εντοπισμός πιθανά ρυπογόνων δραστηριοτήτων για το έδαφος και το υπόγειο νερό. Αρχικά, έγινε ανεξάρτητη επιλογή δύο επιχειρήσεων, με στόχο, κατόπιν, να αναζητηθούν και να εντοπιστούν στα Μητρώα Επιχειρήσεων της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (ΕΛ.ΣΤΑΤ.). Ακολούθως, εντοπίστηκαν οι συγκεκριμένοι χώροι ενδιαφέροντος κάθε επιχείρησης.

Στο Κεφάλαιο 5 χρησιμοποιούνται οι δείκτες του Πίνακα 3.2 και η συλλεχθείσα περιβαλλοντική πληροφορία και αποτιμώνται οι δύο χώροι της εφαρμογής.

Τέλος, στο Κεφάλαιο 6 συνοψίζονται τα συμπεράσματα από τις διαδικασίες εντοπισμού και αποτίμησης που αναπτύχθηκαν για τους δύο βιομηχανικούς χώρους και γίνονται κάποιες προτάσεις για περαιτέρω εξέλιξη των παραπάνω διαδικασιών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΤΟ ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΠΙΘΑΝΑ ΡΥΠΑΣΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

Στο κεφάλαιο αυτό θα εξετάσουμε το σύνολο των νομοθετημάτων που ρυθμίζουν το πρόβλημα του εντοπισμού και της διαχείρισης των πιθανά ρυπασμένων χώρων σε διάφορες χώρες. Το κανονιστικό πλαίσιο αποτελεί πρότυπο δείκτη της προόδου που έχουν επιτύχει κράτη που ασχολήθηκαν από νωρίς με το θέμα των πιθανά ρυπασμένων χώρων. Στα κράτη αυτά, επομένως, λειτουργεί ένα σύστημα διαχείρισης χώρων που η αξία και η αποτελεσματικότητά του έχουν επαληθευτεί στην πράξη. Έτσι, θα αναζητήσουμε το συγκεκριμένο πλαίσιο αρχικά σε χώρες όπως οι Η.Π.Α., η Δυτική Αυστραλία, η Ολλανδία και η Σουηδία που έθεσαν τα θεμέλια των πρακτικών τους ήδη από τις δεκαετίες του 1980 και 1990 και θα εστιάσουμε στη βασική κατεύθυνση της σταδιακής προσέγγισης των χώρων που ακολουθούν. Κατόπιν θα αναφερθούμε σε άλλες χώρες της ΕΕ και στην Ελλάδα.

2.1 Το Κανονιστικό Πλαίσιο στις ΗΠΑ

Στις Η.Π.Α. το ενδιαφέρον για τη θέσπιση νόμων και κανονισμών που να ρυθμίζουν θέματα προστασίας γεωπεριβάλλοντος από βιομηχανικά και άλλα απόβλητα ξεκίνησε πολύ νωρίς. Μετά τα μέσα της δεκαετίας του 1970 και με κύριο έναυσμα την περίπτωση της ρύπανσης του Love Canal, άρχισαν να αποκαλύπτονται πολλές περιπτώσεις ρύπανσης του εδάφους που οδήγησαν στην ανάληψη νομοθετικών πρωτοβουλιών, για τον έλεγχο της απόθεσης επικίνδυνων αποβλήτων και για τον καθαρισμό των περιοχών που είχαν ήδη ρυπανθεί (Καββαδάς και Πανταζίδου, 2007).

Μέσα στο πλαίσιο των παραπάνω προσπαθειών, το 1976 θεσπίστηκε η νομοθετική πράξη RCRA (Resource Conservation and Recovery Act) που ενσωμάτωσε τους υπάρχοντες κανονισμούς (Καββαδάς και Πανταζίδου, 2007). Η πράξη RCRA αποτελεί τον άξονα διευθέτησης των θεμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων. Στα επόμενα χρόνια οι ελλείψεις της διορθώνονταν με τη θέσπιση συμπληρωματικών πράξεων, με σπουδαιότερη την τροποποίηση HSWA (Hazardous and Solid Waste Amendments) του 1984 που ρυθμίζει τις τεχνικές απαιτήσεις των χώρων απόθεσης αποβλήτων και των υπόγειων δεξαμενών

αποθήκευσης (US Code, title 42, chapter 82). Η πράξη RCRA, όμως, αφορούσε μόνο τα παραγόμενα απόβλητα από τη στιγμή της θέσπισής της και μετά, χωρίς να διευθετεί τις επιπτώσεις των πτωχών πρακτικών διαχείρισής τους στο παρελθόν: σε αρκετές περιπτώσεις οι ιδιοκτήτες εγκατέλειψαν τις μονάδες τους, αφήνοντάς τις να συνεχίζουν να ρυπαίνουν (LaGrega et al., 2001).

Έτσι, το 1980, θεσπίστηκε από το Κογκρέσο η πράξη CERCLA (Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act) για τα θέματα ρύπανσης και αποκατάστασης του γεωπεριβάλλοντος, δημιουργώντας ένα Ειδικό Ταμείο (The Superfund) για τη χρηματοδότηση έργων απορρύπανσης χώρων στους οποίους είτε οι υπεύθυνοι για τη ρύπανση ήταν άγνωστοι, είτε αδυνατούσαν να αναλάβουν το κόστος της αποκατάστασης (US EPA, 2010k). Με την πράξη αυτή θεμελιώθηκε η σημερινή διαδικασία χαρακτηρισμού και διαχείρισης των ρυπασμένων χώρων της Αμερικής: στο εδάφιο 105 της πράξης CERCLA γίνεται αναφορά στο εθνικό σχέδιο για τη διαχείριση εγκαταστάσεων που χειρίζονται επικίνδυνες ουσίες (National Contingency Plan – NCP) και την ανάγκη για την *καταγραφή* και την έρευνα τους, για την *αποτίμηση* των πραγματικών ή πιθανών εκλύσεων ρύπων από αυτές και την ανάπτυξη μιας μεθόδου καθορισμού της έκτασης της απαραίτητης αποκατάστασης στους χώρους αυτούς. Συγκεκριμένα, στην παράγραφο 8 αναφέρονται τα βασικά κριτήρια στα οποία θα πρέπει να βασιστεί η *κατάταξη* των χώρων αυτών: (1) ο πληθυσμός που τίθεται σε διακινδύνευση, (2) η αναγνώριση του κινδύνου από τους ρύπους των εγκαταστάσεων και (3) η πιθανότητα έκθεσης ανθρώπων ή οικοσυστημάτων κατά την εξέλιξη της ρύπανσης στο γεωπεριβάλλον. Δημιουργείται, έτσι, η βάση μιας λίστας χώρων εθνικής προτεραιότητας (National Priority List-NPL) που θα πρέπει να αναθεωρείται ετήσια και η αρχική μορφή του συστήματος κατάταξης των χώρων αυτών (Hazard Ranking System-HRS) (US Code, title 42, chapter 103).

Με την πράξη SARA (Superfund Amendments and Reauthorization Act), το 1986, η πράξη CERCLA υπέστη σημαντικές τροποποιήσεις. Διασαφηνίστηκαν όροι, αυξήθηκε η ευελιξία της Αμερικάνικης Υπηρεσίας Προστασίας του Περιβάλλοντος (United States Environmental Protection Agency-US EPA) για λήψη αποφάσεων, επιβλήθηκε στις πολιτείες να θεσπίζουν κανόνες με βάση αυστηρότερα όρια και καθιερώθηκαν ως προτιμητέες οι μόνιμες μέθοδοι αποκατάστασης. Ανάμεσα στα άλλα καθιερώθηκε το δικαίωμα πληροφόρησης του κοινού για τις βιομηχανίες και τις επικίνδυνες ουσίες που χειρίζονταν. Εξασφαλίστηκε, επίσης, χρηματοδότηση ύψους 8,5 δις δολαρίων για εγκαταλειμμένους χώρους διάθεσης αποβλήτων και 0,5 δις για υπόγειες δεξαμενές που είχαν παρουσιάσει διαρροές. Τέλος, η πράξη SARA επέβαλε την ολική αναθεώρηση του συστήματος κατάταξης των χώρων HRS (US EPA, 2010j και LaGrega et al., 2001).

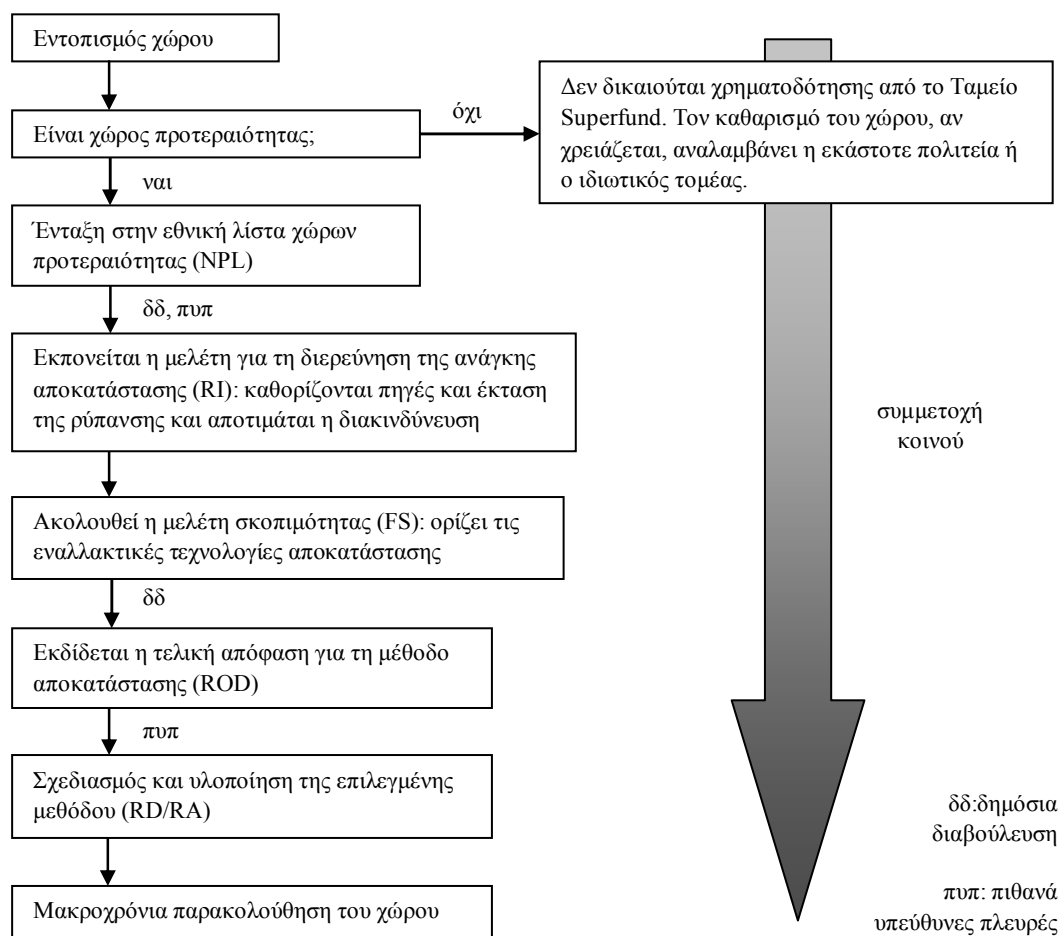
2.1.1 Η Νομοθεσία περιστατικών προτεραιότητας (Superfund) και ο ρόλος της προκαταρκτικής αποτίμησης

Η όλη διαδικασία της διαχείρισης των πιθανά ρυπασμένων χώρων περιλαμβάνει πλήθος από βήματα και εμπλεκόμενους φορείς. Μια συνοπτική παρουσίαση των βασικών σταδίων δίνεται από την US EPA ήδη από το 1988, σε συνοπτικό ενημερωτικό φυλλάδιο (US EPA, 1988), ενώ μια εύληπτη σχηματική απεικόνιση και της συμμετοχής του κοινού δίνεται από τους LaGrega et al. (2001) στο Σχήμα 2.1. Η πλήρης διαδικασία από τεχνικής άποψης απεικονίζεται, σύμφωνα με την US EPA (1991), στο Σχήμα 2.2. Παρατηρούμε ότι διακρίνεται σε δύο φάσεις: αφενός, τη φάση της αποτίμησης του υποψήφιου χώρου και αφετέρου, τη φάση της αποκατάστασης, εάν τελικά ο χώρος ενταχθεί στη λίστα NPL. Κάθε φάση αποτελείται από επιμέρους βήματα. Παρακάτω θα παρουσιάσουμε συνοπτικά το σύνολο της διαδικασίας, σύμφωνα με την US EPA (2010m), και στη συνέχεια θα εστιάσουμε στα αρχικά βήματα του εντοπισμού και της προκαταρκτικής αποτίμησης, τα οποία και καθορίζουν την εξέλιξη της και αποτελούν το αντικείμενο της παρούσας εργασίας. Η διαδικασία της διαχείρισης των περιστατικών προτεραιότητας ξεκινά με τον εντοπισμό του υποψήφιου χώρου. Σε αυτόν μπορούν να οδηγήσουν τα κατά τόπους περιφερειακά γραφεία της US EPA, υπηρεσίες της εκάστοτε Πολιτείας, ή πολίτες που ενημερώνουν με τη σχετική δήλωση την US EPA για πιθανές εκλύσεις ρύπων στο χώρο. Μόλις εντοπιστεί ο χώρος, εισάγεται σε πληροφοριακό σύστημα της US EPA (Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Information System-CERCLIS) όπου καταγράφονται όλοι οι πιθανά ρυπασμένοι χώροι.

Για να αποφασιστεί εάν ο πιθανά ρυπασμένος χώρος αφορά περιστατικό προτεραιότητας γίνεται μια προκαταρκτική αποτίμηση (Preliminary Assessment-PA) και μια αρχική επιθεώρηση του χώρου (Site Inspection-SI). Ο στόχος της προκαταρκτικής αποτίμησης είναι να συλλεχθούν οι ήδη διαθέσιμες πληροφορίες για το χώρο και να καθοριστεί εάν πρόκειται για χώρο που θέτει καθόλου ή μικρή διακινδύνευση στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον ή για χώρο που αποτελεί απειλή και απαιτεί εκτενέστερη έρευνα. Εάν συμβαίνει το δεύτερο, γίνεται επιθεώρηση του χώρου (SI) με δειγματοληψίες και εφόσον η κατάσταση είναι επείγουσα πραγματοποιούνται άμεσες παρεμβάσεις.

Με τα δεδομένα των μελετών PA/SI ο χώρος βαθμολογείται σύμφωνα με μια απλοποιημένη μορφή του συστήματος κατάταξης HRS, οι άξονες της οποίας εξετάζονται στην Ενότητα 3.2. Εάν η βαθμολογία αυτή υπερβαίνει μια ορισμένη τιμή (τυπικά 28,5), ο χώρος προτείνεται για ένταξη στην εθνική λίστα περιστατικών προτεραιότητας NPL και μετά από μια περίοδο δημόσιας διαβούλευσης η US EPA αποφασίζει εάν τελικά ο χώρος θα

ενταχθεί στη λίστα ή όχι. Οι χώροι της εθνικής αυτής λίστας δύνανται να χρηματοδοτηθούν για την αποκατάστασή τους από το Ταμείο Superfund.

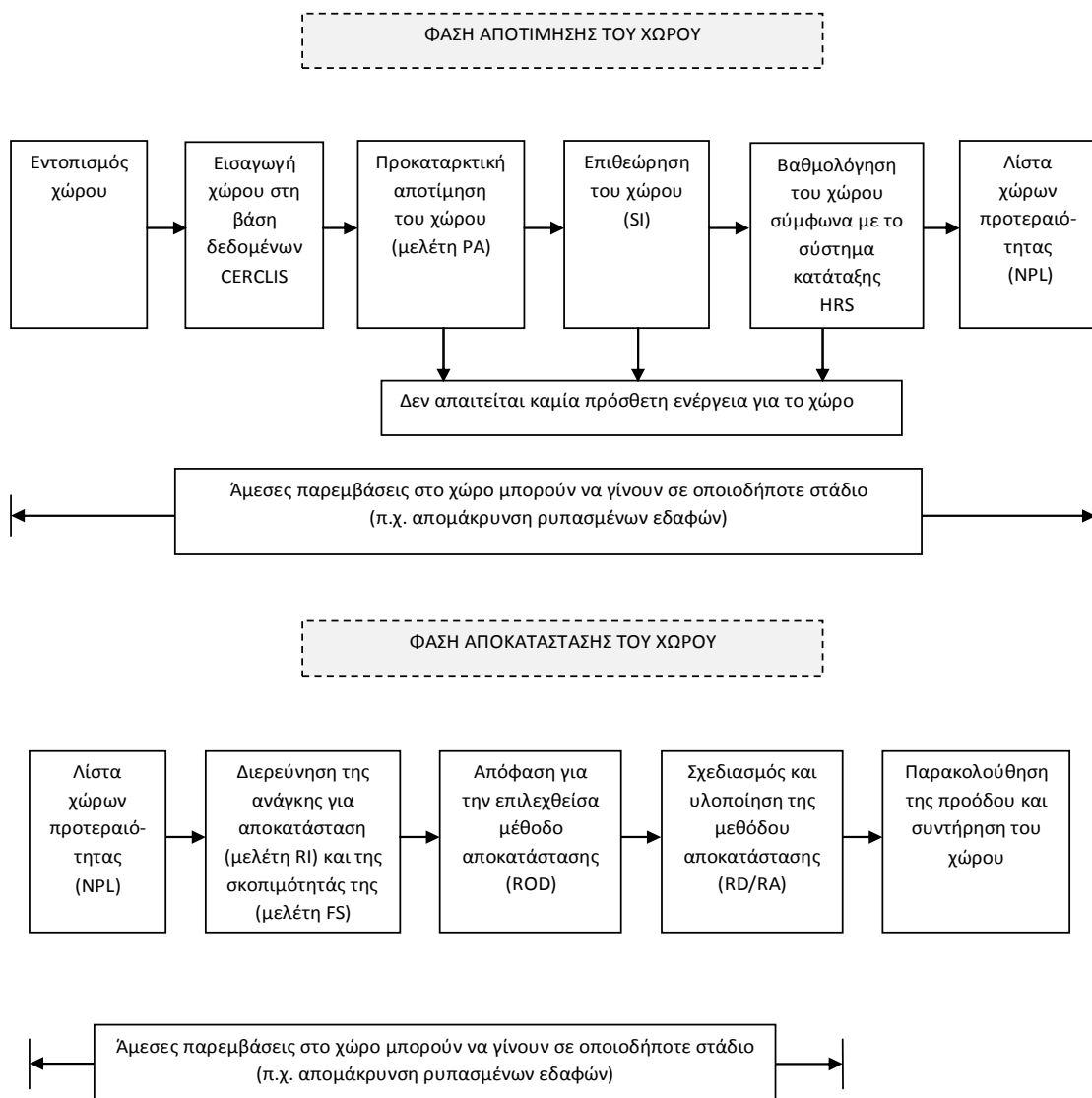


Σχήμα 2.1: Η διαδικασία για τους χώρους προτεραιότητας (Superfund) (LaGrega et al, 2001).

Σημειώνουμε εδώ ότι η βαθμολογία που θα συγκεντρώσει ο χώρος μετά τη μελέτη της προκαταρκτικής αποτίμησης είναι το πρωταρχικό κριτήριο ένταξης στη λίστα NPL, αλλά δεν επαρκεί για τη λήψη απόφασης (US EPA, 2010a).

Η πρώτη ενέργεια μετά την ένταξη ενός χώρου στη λίστα είναι η εκπόνηση μελέτης για τη διερεύνηση της ανάγκης αποκατάστασης (Remedial Investigation-RI) και μελέτης σκοπιμότητας (Feasibility Study-FS). Η US EPA ενημερώνει τις πιθανά υπεύθυνες για τη ρύπανση του χώρου βιομηχανίες/εταιρίες (Potentially Responsible Parties- PRPs), οι οποίες καλούνται να διεξαγάγουν τις παραπάνω μελέτες. Εάν αυτές δεν συμφωνήσουν, τις μελέτες αναλαμβάνει το Σώμα Μηχανικών του Αμερικανικού Στρατού. Κατόπιν, τα κόστη των μελετών αυτών θα πρέπει να καταβληθούν από την εταιρία. Η μελέτη RI περιλαμβάνει ανασκόπηση του ιστορικού του χώρου, καθορισμό των πηγών της ρύπανσης, του είδους και της έκτασης της παρούσας ρύπανσης, την εκτίμηση της εξέλιξής της και των τρόπων έκθεσης και τελικά την αποτίμηση της διακινδύνευσης που προκαλεί ο χώρος. Να σημειωθεί

ότι η αποτίμηση της διακινδύνευσης για την ανθρώπινη υγεία είναι πάντα πλήρης, σε αντίθεση με τη διαδικασία της αποτίμησης της διακινδύνευσης για το περιβάλλον, η οποία γίνεται λεπτομερώς μόνο αν υπάρχουν ενδείξεις ότι ο χώρος θέτει σε κίνδυνο ζώα, φυτά ή κάποιον υδάτινο αποδέκτη. Εάν η διακινδύνευση είναι αποδεκτή, δεν πραγματοποιούνται περαιτέρω μελέτες και δεν λαμβάνονται μέτρα αποκατάστασης. Εάν η διακινδύνευση είναι μη αποδεκτή, η μελέτη RI επεκτείνεται και συμπληρώνεται από τη μελέτη σκοπιμότητας FS, η οποία εντοπίζει τις εν δυνάμει κατάλληλες τεχνολογίες αποκατάστασης και τις μετρήσεις που πρέπει να γίνουν στο χώρο για να εκτιμηθεί η αποτελεσματικότητα ή μη των παραπάνω τεχνολογιών. Οι δύο αυτές μελέτες αλληλεπιδρούν καθώς πολλές φορές γίνονται ταυτόχρονα: δεδομένα από τη μελέτη RI μπορεί να αναθεωρήσουν τις εναλλακτικές αποκατάστασης της μελέτης FS, που με τη σειρά της ζητά νέα δεδομένα από τη RI.



Σχήμα 2.2: Η διαδικασία της διαχείρισης των χώρων προτεραιότητας στις ΗΠΑ (Superfund) (US EPA, 1991).

Και πάλι μετά από μια περίοδο δημόσιας διαβούλευσης, εκδίδεται η τελική απόφαση (Record of Decision-ROD) που περιγράφει την επιλεγθείσα μέθοδο αποκατάστασης. Ακολουθεί ο σχεδιασμός και η υλοποίηση της μεθόδου (Remedial Design/Remedial Action-RD/RA). Και σε αυτό το στάδιο δίνεται η δυνατότητα στις πιθανά υπεύθυνες πλευρές να αναλάβουν την εφαρμογή της επιλεγμένης τεχνολογίας και το κόστος της.

Εστιάζοντας στα αρχικά στάδια της διαδικασίας, βλέπουμε ότι η μελέτη PA κρίνει αν θα συνεχιστεί η έρευνα στον πιθανά ρυπασμένο χώρο. Μια λανθασμένη εκτίμηση θα έχει ως αποτέλεσμα είτε τη σπατάλη οικονομικών πόρων είτε τη διακινδύνευση ανθρώπινων ζώων ή οικοσυστημάτων. Αξίζει λοιπόν να ερευνηθούν οι παράμετροι που λαμβάνει υπόψη της και σε τι βαθμό.

Σύμφωνα με τις οδηγίες της US EPA για τη μελέτη της προκαταρκτικής αποτίμησης (PA) (US EPA, 1991), πρόκειται για μια σχετικά σύντομη και χαμηλού προϋπολογισμού διαδικασία συλλογής των βασικών πληροφοριών για το χώρο, με έμφαση στην εκτίμηση της έκθεσης πληθυσμών ή πόρων (π.χ. μια γεώτρηση πόσιμου νερού) σε περίπτωση διαφυγής ρύπων. Σημείο εκκίνησης είναι τα καταχωρημένα στοιχεία στη βάση δεδομένων CERCLIS και η ταυτοποίηση του χώρου. Εκτός από τη συλλογή πληροφοριών, που είναι το σημαντικότερο κομμάτι για τη μελέτη PA, πρέπει να γίνει μια αναγνώριση της ευρύτερης περιοχής (είτε με επίσκεψη στο χώρο είτε με αεροφωτογραφίες), να αποτιμηθούν οι παραπάνω πληροφορίες ώστε να προκύψει η βαθμολογία του χώρου και να συνταχθεί τελικά η μελέτη. Μια προσεγγιστική κατανομή των ωρών εργασίας ανά στάδιο της μελέτης PA δίνεται στον Πίνακα 2.1.

Στάδιο της μελέτης προκαταρκτικής αποτίμησης (PA)	Τυπικό εύρος ωρών εργασίας
Συλλογή πληροφοριών	60 - 80
Αναγνώριση του χώρου	10 - 20
Βαθμολογία	5 - 15
Σύνταξη μελέτης	20 - 30
Σύνολο κατά μ.ό.	120

Πίνακας 2.1: Κατανομή των ωρών εργασίας σε μια μελέτη προκαταρκτικής αποτίμησης (PA) (US EPA, 1991).

Η βαθμολογία του χώρου στο στάδιο της προκαταρκτικής αποτίμησης είναι δομημένη πάνω στο σύστημα HRS. Θα πρέπει να τονίσουμε ότι στο στάδιο αυτό δεν είναι πρακτική μια πλήρης εφαρμογή του συστήματος HRS, εξαιτίας του πολύ μεγάλου όγκου των στοιχείων που απαιτούνται. Συνεπώς, η US EPA όρισε ένα μικρότερο αριθμό παραμέτρων

–θεμελιωδών, όμως, *δεικτών επιβάρυνσης*– και μια απλουστευμένη μορφή του συστήματος HRS, ώστε να γίνει ένα πιο εύχρηστο εργαλείο για τον ερευνητή του χώρου. Όταν σημαντικές παράμετροι δεν μπορούν να αποτιμηθούν ποσοτικά λόγω ελλিপών στοιχείων, εκτιμούνται ποιοτικά. Όπως αναφέρεται και στην Ενότητα 3.2, η αποτίμηση εξετάζει τέσσερις οδούς έκθεσης, τρεις λόγω εξέλιξης της ρύπανσης (υπόγεια νερά, επιφανειακά νερά, αέρας) κι έναν λόγω άμεσης απόρριψης των ρύπων (έδαφος). Για κάθε οδό έκθεσης, πρέπει να αποτιμηθούν τρεις κατηγορίες παραμέτρων: (1) η πιθανότητα να διαρρεύσει ο ρύπος στο αντίστοιχο μέσο (likelihood of release), (2) η παρουσία αποδεκτών (ανθρώπων, φυσικών πόρων ή οικοσυστημάτων) που να κινδυνεύουν από την έκλυση ή τη μεταφορά του ρύπου (targets) και (3) η εκτίμηση του είδους και της ποσότητας του στο χώρο (waste characteristics). Οι απαιτούμενες πληροφορίες για την πλήρη προκαταρκτική αποτίμηση καταγράφονται στον Πίνακα 2.2 (US EPA, 1991).

Γενικές πληροφορίες για το χώρο	<ul style="list-style-type: none"> · ονομασία, θέση (συντεταγμένες) και έκταση · είδος εγκατάστασης · ιδιοκτησιακό καθεστώς · ιστορικό χρήσης και σημερινή λειτουργία
Χαρακτηριστικά πηγής και αποβλήτων	<ul style="list-style-type: none"> · είδη και διαστάσεις πηγών · είδη αποβλήτων · επικίνδυνες ουσίες
Χρήση και χαρακτηριστικά υπόγειου νερού	<ul style="list-style-type: none"> · στρωματογραφία και υδρογεωλογία · καρστικό υπόβαθρο · στάθμη του πιο ρηχού υδροφορέα · γεωτρήσεις εντός ακτίνας 4 μιλίων (δημοτικές ή ιδιωτικές) και τροφοδοτούμενοι πληθυσμοί · απόσταση από πλησιέστερη γεώτρηση · υποδομές κοινής ωφέλειας
Χρήση και χαρακτηριστικά επιφανειακού νερού	<ul style="list-style-type: none"> · συχνότητα πλημμυρών · απόσταση πλησιέστερου υδάτινου σώματος · είδη υδάτινων σωμάτων έως και 15 μίλια κατάντη · απολήψεις πόσιμου νερού έως και 15 μίλια κατάντη (θέσεις, τροφοδοτούμενοι πληθυσμοί, σύστημα υδροδότησης) · αλιευτικές ζώνες και ευαίσθητα υδάτινα οικοσυστήματα έως και 15 μίλια κατάντη
Χαρακτηριστικά έκθεσης σε πιθανά ρυπασμένο έδαφος	<ul style="list-style-type: none"> · πλήθος κατοίκων εντός 200 ποδιών · σχολεία και υποδομές κοινής ωφέλειας εντός 200 ποδιών · πληθυσμός εντός 1 μιλίου · αριθμός εργαζόμενων στην εγκατάσταση · χερσαία ευαίσθητα οικοσυστήματα
Χαρακτηριστικά έκθεσης σε πιθανά ρυπασμένο αέρα	<ul style="list-style-type: none"> · πληθυσμός εντός 4 μιλίων · απόσταση από πλησιέστερη κατοικία · ευαίσθητα οικοσυστήματα εντός 4 μιλίων · επιφάνεια υδάτινων οικοσυστημάτων εντός 4 μιλίων

Πίνακας 2.2: Οι επιθυμητές πληροφορίες για μια πλήρη προκαταρκτική αποτίμηση (PA) (US EPA, 1991).

Όπως βλέπουμε και από τον Πίνακα 2.2, οι πληροφορίες που απαιτεί η μελέτη PA δίνουν έμφαση στην έρευνα των πιθανών αποδεκτών, είτε πρόκειται για ανθρώπινους πληθυσμούς, είτε για ευαίσθητα οικοσυστήματα, είτε για αλιευτικές περιοχές. Οι πληροφορίες αυτές, παρόλο που δεν περιέχονται συνήθως στα αρχεία των Υπηρεσιών για τη συγκεκριμένη εγκατάσταση/χώρο, είναι καθοριστικές για το στάδιο της βαθμολόγησης. Έτσι, θα πρέπει να γίνει μια έρευνα γραφείου (desktop study), με στόχο να εντοπιστούν χάρτες τοπογραφικοί, χρήσεων γης και υδρογεωλογικοί/εδαφολογικοί σε ακτίνα 6 km περίπου γύρω από το χώρο, το δίκτυο γεωτρήσεων και οι χρήσεις του υπόγειου νερού, η πληθυσμιακή κατανομή της περιοχής (μπορεί να υπάρχει σε αρχεία υπηρεσιών υγείας ή επιδημιολογικών ερευνών) ή παλιές αεροφωτογραφίες εφόσον είναι διαθέσιμες. Τονίζεται ότι τα παραπάνω δεδομένα –ιδιαίτερα αυτά που αφορούν τις γεωτρήσεις και τις πηγές πόσιμου νερού– θα πρέπει να επαληθευτούν στο μέγιστο δυνατό βαθμό από διάφορες πηγές, και να μη βασίζονται αποκλειστικά σε μια πηγή. Μια καλή πηγή για την Αμερική, είναι οι τηλεφωνικές επαφές με τις τοπικές Υπηρεσίες Ύδρευσης (US EPA, 1991).

Εάν ο χώρος γειτονεύει με άλλο χώρο ήδη καταχωρημένο στο σύστημα, χρήσιμες πληροφορίες για την υδρογεωλογία της περιοχής, την ύπαρξη ή μη ευαίσθητων αποδεκτών ή το δίκτυο γεωτρήσεων θα είναι ήδη διαθέσιμες, εξοικονομώντας χρόνο και προσπάθεια.

Το 1999, λίγα χρόνια αργότερα από την έκδοση των οδηγιών της EPA για τη μελέτη PA, καθιερώθηκε η συντομευμένη μορφή της (Abbreviated Preliminary Assessment-APA), η οποία αποσκοπεί στην αύξηση της αποτελεσματικότητας στο χαρακτηρισμό ενός χώρου με χρήση των ελάχιστων δυνατών πληροφοριών (US EPA, 1999). Τα ζητούμενα είναι, χωρίς να συλλεχθούν και να αποτιμηθούν όλες οι πληροφορίες της μελέτης PA: (1) να αποφασιστεί εάν ο χώρος είναι όντως υποψήφιος χώρος Superfund, (2) εάν απαιτούνται περαιτέρω ενέργειες για το χώρο ή κάποια άμεση απομάκρυνση ρυπασμένων εδαφών, και τέλος (3) να δοθούν προτεραιότητες για τις πρόσθετες απαιτούμενες έρευνες και επιτόπου επιθεωρήσεις σε σύγκριση με άλλους υποψήφιους χώρους. Η μελέτη APA, επομένως, απαιτεί επαγγελματι-σμό στην κρίση του χώρου και εμπειρία στις εκτιμήσεις χώρων από τον ερευνητή. Μια μελέτη APA μπορεί να συνταχθεί σε οποιοδήποτε στάδιο της μελέτης PA, όμως πριν την ολοκλήρωσή της. Οι συγκεκριμένες προδιαγραφές της αναφέρονται σε δημοσίευση της US EPA (1999) και το αντίστοιχο ερωτηματολόγιο παρατίθεται στο Παράρτημα Α.

2.1.2 Η Νομοθεσία επαναχρησιμοποίησης των χώρων μικρής διακινδύνευσης (Brownfields)

Εκτός από τους χώρους προτεραιότητας, ωστόσο, υπάρχει μέριμνα και για τους υπόλοιπους χώρους με μικρότερης έκτασης ρύπανση. Σύμφωνα με την US EPA (2001a), ως ‘brownfields’ ορίζονται οι εγκαταλειμμένες και ανενεργές ή υποχρησιμοποιούμενες βιομηχανικές ή εμπορικές εγκαταστάσεις, που η αναβάθμισή τους περιπλέκεται από πρόβλημα υπάρχουσας ή πιθανής ρύπανσης.

Μη ελκύνοντας, έτσι, το ενδιαφέρον νέων μονάδων και επιχειρηματικών προοπτικών, παραμένουν περιοχές υποβαθμισμένες, με μειούμενης αξίας ακίνητα και μικρό αριθμό θέσεων εργασίας. Με την πρωτοβουλία για την οικονομική ανάκαμψη των χώρων brownfields (Brownfields Economic Redevelopment Initiative) της US EPA (2001) και το αντίστοιχο πιλοτικό πρόγραμμα, πολιτεία, τοπική κοινωνία, επενδυτές, και άλλοι ενδιαφερόμενοι συμμετέχουν στην αξιολόγηση και διευθέτηση της ρύπανσης στις περιοχές αυτές, με στόχο την εξυγίανσή τους και την επανένταξή τους σε πορεία ανάπτυξης και παραγωγικής διαχείρισης. Με το πιλοτικό αυτό πρόγραμμα η US EPA χρηματοδοτεί πάνω από 200 χώρους brownfields, με το ποσό της χρηματοδότησης να φτάνει τα 200.000 δολάρια σε ορίζοντα δύο ετών για κάθε τέτοια περιβαλλοντικά υποβαθμισμένη περιοχή.

Μάλιστα, η US EPA ανέπτυξε ένα σύνολο τεχνικών οδηγιών, δίνοντας στις πολιτείες, τις κοινότητες, τις τοπικές αρχές και τον ιδιωτικό τομέα, τις κατευθύνσεις και το απαραίτητο υπόβαθρο για μια καλύτερη κατανόηση των τεχνικών θεμάτων κατά τη διευθέτηση των χώρων brownfields (US EPA, 2002a). Ο άξονας των οδηγιών αυτών συχνά συμπληρώνεται από ειδικές εκδόσεις, οι οποίες προσανατολίζονται σε κλάδους βιομηχανίας ή εμπορίου που συνδέονται συχνά με χώρους υποβαθμισμένους λόγω ρύπανσης. Τέτοια παραδείγματα κλάδων είναι η επισκευή αυτοκινήτων, η μεταλλουργία, η χαρτοποιία κ.ά. Επιπρόσθετα, έχει αναπτύξει και ένα συμπληρωματικό οδηγό για την εκτίμηση και τον προγραμματισμό κόστους και πόρων χρηματοδότησης (US EPA, 2001).

Το σύνολο των οδηγιών αυτών, αλλά και η συμμετοχή πολλών φορέων διαφορετικών συμφερόντων, όπως προαναφέραμε, προσφέρει μια ολιστική προσέγγιση του προβλήματος των περιβαλλοντικά υποβαθμισμένων υποχώρων με κοινή αφετηρία τον καθαρισμό τους και στόχο μια πολύπλευρη αναβάθμιση.

Σύμφωνα με την οδηγία-άξονα για τους χώρους brownfields (US EPA, 2001), η διαδικασία που προβλέπει η US EPA ακολουθεί την ίδια λογική με τη διαδικασία διαχείρισης των χώρων προτεραιότητας (Superfund). Το πρόβλημα του χαρακτηρισμού και της

διαχείρισης των χώρων brownfields προσεγγίζεται και πάλι βήμα-βήμα. Το διάγραμμα που απεικονίζει αυτή τη σταδιακή προσέγγιση παρατίθεται στο Παράρτημα Β.

Αρχικά επιλέγεται ο προβληματικός χώρος. Ένας χώρος brownfield μπορεί να είναι παραγωγικές ή μεταποιητικές μονάδες, συνεργεία αυτοκινήτων, βενζινάδικα, στρατιωτικές εγκαταστάσεις, σιδηροδρομικοί σταθμοί, στεγνοκαθαριστήρια κ.ά., αρκεί να είναι χώρος 'χαμηλού κινδύνου' (low-risk site). Αντίθετα, οι χώροι 'υψηλού κινδύνου' (high risk sites) ακολουθούν τη διαδικασία χώρων προτεραιότητας (Superfund). Τονίζεται ότι εξ ορισμού οι έννοιες αυτές είναι ξεχωριστές και δεν αλληλοεπικαλύπτονται.

Ακολουθεί η φάση I που περιλαμβάνει, πρώτον, την αποτίμηση της διακινδύνευσης για τον άνθρωπο και το περιβάλλον με συλλογή πληροφοριών για το χώρο και δεύτερον, την ανάλυση της νομικής και οικονομικής όψης του προβλήματος με στόχο να διασαφηνιστούν οι αρμοδιότητες και οι ευθύνες ανάμεσα στους εμπλεκόμενους φορείς. Και εδώ το στάδιο αυτό είναι καθοριστικό για την τύχη του χώρου.

Προκειμένου να αποτιμηθεί η διακινδύνευση που θέτει ο χώρος, εντοπίζονται οι ρύποι που τον έχουν επιβαρύνει, οι πιθανοί οδοί έκθεσης και η εκτίμηση της έκθεσης. Για να συλλεχθούν οι απαραίτητες πληροφορίες, αρχικά, συγκεντρώνεται το έντυπο υλικό με στοιχεία για την *εγκατάσταση* (σχέδια των κτιρίων, άδειες, γειτονικές εγκαταστάσεις στην περίπτωση βιομηχανικής περιοχής κλπ), για το *χώρο* (τοπογραφικά, έδαφος και υδρογεωλογία της περιοχής) και τον *πληθυσμό* της περιοχής (στατιστικά, αρχεία υπηρεσιών υγείας κ.λπ.). Οι πληροφορίες αυτές συμπληρώνονται με επίσκεψη του ερευνητή στο χώρο και συνεντεύξεις με ιδιοκτήτες, γείτονες ή άλλα πρόσωπα δημόσιων υπηρεσιών που έχουν εμπλακεί με το χώρο (για επαλήθευση των στοιχείων, τυχόν αποκλίσεις από τις υπάρχουσες πληροφορίες και αξιοσημείωτες ενδείξεις ρύπανσης στο χώρο). Αξίζει να σημειωθεί ότι οι συγκεκριμένες πληροφορίες έχουν τυποποιηθεί από την American Society for Testing and Materials (ASTM) με βάση πρότυπα (Standard 1527, 1997 και Standard 1528, 1996) (US EPA, 2001).

Η αποτίμηση της διακινδύνευσης παίζει σπουδαίο ρόλο και στη φάση II, δηλαδή, την έρευνα του χώρου με δειγματοληψίες. Το αρχικό στάδιο της φάσης αυτής στόχο έχει μια μικρής έκτασης και χαμηλού κόστους δειγματοληψία μόνο στα σημεία του χώρου που αναμένεται εντονότερη ρύπανση ('screening'). Μια προκαταρκτική εκτίμηση μπορεί να υποδείξει τα σημεία αυτά και τις κατηγορίες των ρύπων που εκεί αναμένονται, εστιάζοντας την προσοχή των ερευνητών στις υποπεριοχές που θέτουν υψηλότερη διακινδύνευση.

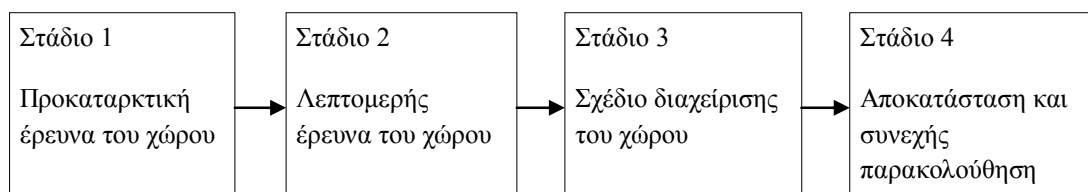
2.2 Το Κανονιστικό Πλαίσιο σε άλλες χώρες

2.2.1 Δυτική Αυστραλία

Με την πράξη για την προστασία του περιβάλλοντος (Environmental Protection Act) του 1986 τέθηκαν οι βάσεις για τις προδιαγραφές διαχείρισης του γεωπεριβάλλοντος στη Δυτική Αυστραλία. Στο παράρτημα 2 (παράγραφος 27) αναφέρεται η ανάγκη για νομοθετική ρύθμιση των χώρων διάθεσης αποβλήτων επί ή εντός του εδάφους.

Στο πλαίσιο της παραπάνω πράξης, ξεκίνησε η εντατικοποίηση της προσπάθειας για την καταγραφή πιθανά ρυπασμένων χώρων από τις αρχές της δεκαετίας του 1990. Το 1992 έγινε και η πρώτη προσπάθεια συγκρότησης ενός σχεδίου διαχείρισης πιθανά ρυπασμένων χώρων (ANZECC & NHMRC, 1992), η οποία μετά από τροποποιήσεις κατέληξε το 2003 στην πράξη για τους ρυπασμένους χώρους (Contaminated Sites Act-CS Act) που καθορίζει σήμερα το σύστημα διαχείρισής τους (GWA, 2003). Η αύξηση αυτή του ενδιαφέροντος για την αναγνώριση των ρυπασμένων χώρων συνδέεται στενά με την αναβάθμιση εκτάσεων γης. Ενδεικτικά, το 2004 στο πλαίσιο του προγράμματος για την αναβάθμιση της περιοχής Perth, καταγράφηκαν 180 ρυπασμένοι χώροι. Επιπλέον, από το 1992 αυξήθηκε η ανιχνευσιμότητα των διαρροών σε υπόγειες δεξαμενές. Οι κανονισμοί, που υλοποιούν την πράξη CS Act, τέθηκαν σε ισχύ το 2006, επομένως, αναμένεται ακόμα μεγαλύτερη αύξηση των καταγεγραμμένων χώρων μέχρι σήμερα. Μέχρι και το 2006 ο αριθμός αυτός ανερχόταν στους 1350 χώρους (GWA, 2007).

Και εδώ εφαρμόζεται μια σταδιακή προσέγγιση στη διαχείριση πιθανά ρυπασμένων χώρων, βασισμένη στο επίπεδο των πληροφοριών που απαιτούνται, αποφεύγοντας τη σπατάλη πόρων σε χώρους χαμηλής διακινδύνευσης. Τα στάδια που ακολουθούνται φαίνονται στο Σχήμα 2.3. Ο εντοπισμός του χώρου περιλαμβάνεται στο Στάδιο 1 και συνδέει το χώρο με πιθανά ρυπογόνες δραστηριότητες (GWA DE, 2004), ενώ οι αναφορές από ιδιοκτήτες, διαχειριστές, επιθεωρητές περιβάλλοντος ή άλλα πρόσωπα είναι απαραίτητες (ANZECC & NHMRC, 1992 και GWA DEC, 2006a).



Σχήμα 2.3 Η σταδιακή προσέγγιση στη διαχείριση πιθανά ρυπασμένων χώρων στη Δυτική Αυστραλία (GWA DEP, 2001).

Σύμφωνα με την πράξη CS Act, διακρίνονται επτά κατηγορίες χώρων: (1) χώροι για τους οποίους τα στοιχεία από τις αναφορές δεν επαρκούν, (2) πιθανά ρυπασμένοι χώροι που πρέπει να ερευνηθούν περαιτέρω, (3) επιβεβαιωμένα μη ρυπασμένοι χώροι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για κάθε χρήση, (4) ρυπασμένοι χώροι που όμως μπορούν να συνεχίσουν να χρησιμοποιούνται καθώς η παρούσα χρήση δεν προκαλεί διακινδύνευση, (5) ρυπασμένοι χώροι που έχουν αποκατασταθεί και είναι κατάλληλοι για περιορισμένη χρήση, (6) ρυπασμένοι χώροι που απαιτούν αποκατάσταση και (7) εξυγιανθέντες χώροι έτοιμοι να χρησιμοποιηθούν για κάθε χρήση. Ένας χώρος, ανάλογα με αποτελέσματα ερευνών και μετρήσεων που έχουν προκύψει μετά τον αρχικό χαρακτηρισμό του, μπορεί να αλλάξει κατηγορία (GWA DEC, 2006b).

Στο αρχικό στάδιο της προκαταρκτικής μελέτης του χώρου (Στάδιο 1) συλλέγονται και πάλι οι υπάρχουσες πληροφορίες για το χώρο, είτε μόνο με έρευνα γραφείου και οπτική επιθεώρηση, είτε σπάνια και με περιορισμένες δειγματοληψίες. Στόχος της είναι να καθορίσει εάν ο χώρος είναι όντως ρυπασμένος, οπότε απαιτείται να προχωρήσει η διαδικασία στο στάδιο της λεπτομερούς έρευνας (Στάδιο 2). Οι γενικές κατηγορίες των πληροφοριών που απαιτούνται αφορούν το ιστορικό του χώρου, τις συνθήκες σε αυτόν και τις γύρω υποδομές (τοπογραφία, ορατή ρύπανση κ.ά), την υδρογεωλογία του, και τις δειγματοληψίες, εάν έγιναν. Το σύνολο των πληροφοριών αυτών καταγράφονται στο παράρτημα Α των οδηγιών για τη σύνταξη της προκαταρκτικής μελέτης (GWA DEP, 2001).

2.2.2 Χώρες της ΕΕ

Η Ευρωπαϊκή πρακτική ακολούθησε αντίστοιχη ανάπτυξη με την Αμερικάνικη, όσον αφορά την επιβολή νομοθετικών περιορισμών στα επιμέρους θέματα προστασίας του γεωπεριβάλλοντος από τη ρύπανση. Την τελευταία εικοσαετία έχει θεσπιστεί πληθώρα Οδηγιών που αφορούν τη ρύπανση των υπογείων υδάτων, τη διάθεση και τη διαχείριση των αποβλήτων, τη διάθεση ειδικών κατηγοριών αποβλήτων ή τα ραδιενεργά κατάλοιπα (Καββαδάς και Πανταζίδου, 2007). Οι Οδηγίες αυτές, όμως, δεν προορίζονται ούτε επαρκούν για μια συνολική ρύθμιση του ζητήματος του χαρακτηρισμού και της αποκατάστασης των πιθανά ρυπασμένων χώρων.

Αναγνωρίζοντας το κενό αυτό, η Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (European Commission) κατέληξε το 2006 σε μια πρόταση-άξονα για Οδηγία της Ε.Ε. την 'Πρόταση για Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τον καθορισμό πλαισίου

προστασίας του εδάφους και την τροποποίηση της οδηγίας 2004/35/EK' (Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2006).

Η πρόταση αυτή υποδεικνύει: (1) την ανάγκη κατάρτισης εθνικών καταλόγων ρυπασμένων χώρων, (2) την επιβολή μέτρων αποκατάστασης βάσει της αρχής 'ο ρυπαίνων πληρώνει', (3) τον καθορισμό εθνικής στρατηγικής αποκατάστασής τους με καθορισμό ειδικών στόχων αποκατάστασης και σειράς προτεραιότητας που θα πρέπει να τηρηθεί, και τέλος (4) τη δημιουργία μηχανισμού χρηματοδότησης για τους 'ορφανούς' χώρους (κεφάλαιο III, άρθρα 9-14). Ως 'ορφανοί' χώροι, σύμφωνα με την ίδια πρόταση, ορίζονται οι ρυπασμένοι χώροι στην περίπτωση των οποίων είναι αδύνατον να εντοπιστεί ο ρυπαίνων ή να του καταλογιστεί ευθύνη βάσει της κοινοτικής ή της εθνικής νομοθεσίας ή δεν μπορεί να υποχρεωθεί να αναλάβει το κόστος της αποκατάστασης. Σημειώνεται ότι με δεδομένο το πλήθος των χώρων που είναι πιθανόν να έχουν ρυπανθεί, ο χαρακτηρισμός τους απαιτεί συστηματική σταδιακή προσέγγιση, ενώ χρειάζεται και χρονοδιάγραμμα για την παρακολούθηση της προόδου στο χαρακτηρισμό αυτό.

Παρ' όλα αυτά μέχρι και σήμερα η συγκεκριμένη πρόταση δεν έχει μετουσιωθεί σε Οδηγία. Όπως δηλώνουν τα ανακοινωθέντα τύπου κατά καιρούς (όπως το πρόσφατο 11259/09), ενώ κάποιες αντιπροσωπείες χωρών συμφωνούν με την πρόταση, άλλες επαναλαμβάνουν την αντίθεσή τους στα κοινά μέτρα που αυτή προωθεί –επειδή υπάρχει μεγάλη ετερογένεια στα εθνικά καθεστώτα προστασίας του εδάφους από τη ρύπανση– και προβληματίζονται όσον αφορά τις διοικητικές επιβαρύνσεις και τη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας (Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2009).

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος -ΕΟΠ- (European Environment Agency-EEA), ωστόσο, από το 2004 έχει ξεκινήσει τις διεργασίες για τον εντοπισμό των πιθανά ρυπασμένων χώρων και τη διαδικασία ένταξής τους σε λίστα χώρων προτεραιότητας της ΕΕ (EEA, 2006). Για να γίνει αυτό όμως, είναι πρώτα απαραίτητες οι λίστες των κρατών-μελών, από τις οποίες θα προκύψουν οι πιθανά ρυπασμένοι χώροι της ΕΕ, μετά την εφαρμογή ορισμένων κριτηρίων ('pre-screening criteria'). Στη συνέχεια, θα γίνεται η αποτίμηση των χώρων της λίστας, θα ιεραρχούνται και θα προκύπτει η τελική λίστα προβληματικών χώρων της ΕΕ. Για τον ίδιο λόγο της ετερογένειας οι προσπάθειες αυτές είναι σε παρασκευαστικό στάδιο.

Παρακάτω θα αναφερθούμε στο κανονιστικό πλαίσιο –ενδεικτικά– σε μεμονωμένες χώρες της ΕΕ. Κριτήριο για την επιλογή τους ήταν, κυρίως, το γεγονός ότι χάραξαν από νωρίς την πορεία τους για την αποκατάσταση ρυπασμένων χώρων ανεξάρτητα από τις εξελίξεις των Κοινοτικών Οδηγιών. Τέτοιες είναι η Ολλανδία, η Σουηδία και η Βρετανία. Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΕΟΠ για το 2004 (ΕΟΠ, 2006), είχαν αναγνωριστεί στο στάδιο της προκαταρκτικής μελέτης για την Ολλανδία 424.000 πιθανά ρυπασμένοι χώροι, για τη Σουηδία 8.000, ενώ για τη Βρετανία δεν υπήρχαν διαθέσιμα δεδομένα. Τα νούμερα αυτά δεν

μπορούν να συγκριθούν απόλυτα, καθώς βασίζονται στα επιμέρους συστήματα διαχείρισης κάθε χώρας, τα χρησιμοποιούμε μόνο ως ενδεικτικά της έκτασης του προβλήματος ανά χώρα.

Ολλανδία

Οι πρώτοι έντονα ρυπασμένοι χώροι στην Ολλανδία ανακαλύφθηκαν ήδη από τα τέλη της δεκαετίας του 1970, αναδεικνύοντας την ανάγκη ανάπτυξης συγκεκριμένης πολιτικής για την αποκατάσταση της ρύπανσης του εδάφους. Σήμερα υπολογίζονται περίπου 60.000 ρυπασμένοι χώροι που απαιτούν άμεση αποκατάσταση (NL VROM, 2010). Ωστόσο, σύμφωνα με τον ΕΟΠ (EEA, 2006), μέχρι το 2004 το πλήθος των χώρων που βρίσκονταν στο στάδιο της προκαταρκτικής μελέτης ή είχαν ήδη περάσει από αυτό ανερχόταν στους 424.000 χώρους. Τεράστια ποσά σχεδιάζεται να δεσμευτούν στην επόμενη πενταετία από τον προϋπολογισμό του Υπουργείου Περιβάλλοντος της Ολλανδίας (VROM) για την έρευνα και την αποκατάσταση στις σοβαρές περιπτώσεις τέτοιων χώρων (NL, 2009).

Η ιδιαίτερη υδρογεωλογία της χώρας αυτής, αιτιολογεί το αυξημένο ενδιαφέρον για την προστασία του υπεδάφους στην Ολλανδία. Ειδικά στο δυτικό τμήμα της χώρας, όπου και συγκεντρώνονται οι περισσότεροι ρυπασμένοι χώροι, η κορεσμένη ζώνη είναι συχνά λιγότερο από ένα μέτρο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Αποτέλεσμα είναι η άμεση σύνδεση της ρύπανσης του εδάφους με τη ρύπανση του υπόγειου νερού, τη στιγμή μάλιστα που το υπόγειο νερό, μαζί με το νερό των ποταμών, αποτελούν τις κύριες πηγές πόσιμου νερού της χώρας.

Ήδη από το 1983 θεσπίστηκε η πρώτη πράξη για την αποκατάσταση των έως τότε ρυπασμένων χώρων (Interim Soil Remediation Act) και λίγα χρόνια αργότερα το 1987, θεσπίστηκε και πράξη για την πρόληψη της ρύπανσης (Soil Protection Act) εισάγοντας την αρχή 'ο ρυπαίνων πληρώνει'. Οι πράξεις αυτές τροποποιούνταν κατά καιρούς, ουσιαστικά όμως, το 2002 ενσωματώθηκε στη νομοθεσία της Ολλανδίας η αποκατάσταση χώρων με έμφαση στη σχέση κόστους-αποτελέσματος: οι χώροι θα έπρεπε να ιεραρχούνται με βάση τη διακινδύνευση. Σήμερα, επιδιώκεται μια ισορροπία ανάμεσα αφενός, στην προστασία του εδάφους και αφετέρου, στην οικονομική και κοινωνική διάσταση της αναβάθμισης των ρυπασμένων χώρων. Επίσης, από το 2001 ξεκίνησε η προσπάθεια για την καταγραφή των ρυπασμένων χώρων ανά κοινότητα (Circular on the Nationwide Inventory of Contaminated sites), ενώ οι συγκεκριμένες οδηγίες για τα κριτήρια χαρακτηρισμού και αποκατάστασης δίνονται στην εγκύκλιο 'Soil Remediation Circular', με έμφαση στις περιπτώσεις που απαιτείται άμεση παρέμβαση στο χώρο (NL Senternovem, 2010).

Σε γενικές γραμμές και εδώ ακολουθείται σταδιακή προσέγγιση σε τρία βήματα: Στο βήμα 1 αποφασίζεται εάν πρόκειται για σοβαρή περίπτωση ρύπανσης. Εάν ναι, ο επόμενος στόχος είναι να εξεταστεί εάν η διακινδύνευση είναι μη αποδεκτή (βήμα 2) αξιολογώντας τωρινές και μελλοντικές χρήσεις γης. Η μέθοδος αποτίμησης της διακινδύνευσης βασίζεται

σε συγκρίσεις συγκεντρώσεων με αποδεκτά επίπεδα και εν μέρει πραγματοποιείται και κατά τη διάρκεια του βήματος 1. Ο στόχος είναι να καθοριστεί εάν απαιτούνται άμεσα μέτρα αποκατάστασης. Ωστόσο, εάν υπάρχουν λόγοι να θεωρηθεί ότι η διακινδύνευση υπερεκτιμήθηκε στο βήμα 2 ή μια περαιτέρω ανάλυση θα μπορούσε να οδηγήσει και σε διαφορετικά συμπεράσματα, γίνεται κι άλλη έρευνα (βήμα 3). Έτσι, είτε επιβεβαιώνονται και τεκμηριώνονται τα ευρήματα του βήματος 2, είτε αναθεωρείται η ανάγκη για άμεση παρέμβαση (NL VROM, 2009).

Σουηδία

Το ενδιαφέρον για την αποκατάσταση των ρυπασμένων χώρων στη Σουηδία ξεκίνησε επίσης στις αρχές της δεκαετίας του '90. Το διάστημα 1992-94 η Σουηδική Υπηρεσία Περιβάλλοντος (Swedish Environmental Protection Agency - SEPA) κατάρτισε μια εθνική λίστα αρχικά βιομηχανικών κλάδων και κατόπιν χώρων προτεραιότητας, γνωστή ως 'BKL'. Η λίστα αυτή περιλάμβανε και την αποτίμηση της διακινδύνευσης με κατηγοριοποίηση σε τέσσερις ομάδες, σε μια κλίμακα από 'χαμηλή' έως 'πολύ υψηλή'. Βασιζόταν στις διαθέσιμες πληροφορίες, όμως τότε για πολλούς χώρους τα δεδομένα δεν ήταν αξιόπιστα, άρα και οι αποτιμήσεις των χώρων αυτών. Παρ'όλα αυτά, κατέληξε σε μια εκτίμηση περίπου 7000 υποψήφιων χώρων για αποκατάσταση. Δοκιμάστηκαν διάφορα μοντέλα αποτίμησης χώρων που όμως, αφενός, ήταν προσανατολισμένα ανά κλάδο και, αφετέρου, δεν λάμβαναν υπόψη το σύνολο των κριτηρίων-παραμέτρων που απαιτούνταν (SEPA, 2002).

Το σημερινό μοντέλο για την καταγραφή και διαχείριση των πιθανά ρυπασμένων χώρων (Methods for Inventories of Contaminated Sites - MICS) αποτελεί την εθνική κοινή βάση διαχείρισης και στοχεύει στην αποτίμηση χώρων ώστε να μπορούν να συγκριθούν και να τεθούν προτεραιότητες, με ικανοποιητικό επίπεδο αξιοπιστίας (SEPA, 2002). Το μοντέλο MICS έχει εφαρμοστεί δοκιμαστικά σε οχτώ περιφέρειες της Σουηδίας. Κυβέρνηση, πανεπιστήμια και άλλοι ενδιαφερόμενοι φορείς έχουν ασκήσει κριτική, αλλά, εν τέλει, το έχουν εγκρίνει.

Χρησιμοποιώντας, για τον εντοπισμό των χώρων, τη λίστα BKL και συμπληρώνοντάς την με πρόσθετους χώρους ή πιθανά ρυπογόνους κλάδους που δεν περιλαμβάνει, το μοντέλο MICS δομείται σε δυο φάσεις. Η προκαταρκτική έρευνα –φάση 1– εντοπίζει και συλλέγει δεδομένα από χάρτες και αρχεία, μαζί και από μια επιθεώρηση του χώρου και συνεντεύξεις. Κατόπιν, τα δεδομένα αξιολογούνται ως προς τέσσερις παραμέτρους: τον κίνδυνο των ρύπων (hazard assessments), το επίπεδο της ρύπανσης (contamination level), τα σενάρια εξέλιξής της (migration potential) και την ευαισθησία των πιθανών αποδεκτών (human sensitivity and environment protection value). Αφού γίνει η συνολική αποτίμηση της διακινδύνευσης, οι χώροι κατατάσσονται σε μια κλίμακα

διακινδύνευσης από το 1 έως το 4 και επιλέγονται αυτοί που θα προχωρήσουν στη φάση 2 της διαδικασίας. Η φάση 2 αφορά την αρχική επιτόπου έρευνα του χώρου: ξεκινά με την επιθεώρηση του χώρου και τη διερεύνηση του γεωλογικού προφίλ του. Βάση αυτών καταρτίζεται το σχέδιο των δειγματοληψιών. Τα δείγματα αναλύονται και τα αποτελέσματα συμπληρώνουν ή διορθώνουν την αποτίμηση της φάσης 1 (SEPA, 2002).

Βρετανία

Στη Βρετανία μέχρι το 2005 εκτιμώνται γύρω στους 100.000 πιθανά ρυπασμένους χώρους από τους οποίους οι 33.500 είναι ρυπασμένοι και χρειάζονται αποκατάσταση (UK EA, 2005). Με την πράξη 'Environment Act' το 1990 (UK National Archives, Chapter 43, Part II) και την τροποποίησή της το 1995 θεσπίζεται το πλαίσιο εντοπισμού και διαχείρισης ρυπασμένων χώρων. Οι τοπικές αρχές κλήθηκαν να επιθεωρήσουν τις περιφέρειες της χωρικής αρμοδιότητάς τους, να καταγράψουν τους ρυπασμένους χώρους και να τους αναφέρουν στο Υπουργείο Περιβάλλοντος. Το 2004 εκδόθηκαν οι πλήρεις Οδηγίες για τη διαδικασία χαρακτηρισμού και αποκατάστασης. Η διαδικασία αυτή χωρίζεται σε τρία στάδια: την αποτίμηση της διακινδύνευσης, την εξέταση των εναλλακτικών επιλογών αποκατάστασης και την υλοποίηση της πλέον κατάλληλης. Πρώτο βήμα για την αποτίμηση της διακινδύνευσης είναι η προκαταρκτική μελέτη με τα διαθέσιμα δεδομένα (UK EA, 2004).

2.3 Παρατηρήσεις στα ανωτέρω Κανονιστικά Πλαίσια

Έχοντας εξετάσει έναν αριθμό Κανονιστικών Πλαισίων, αξίζει να σημειωθούν μερικά βασικά σημεία. Το κύριο κοινό χαρακτηριστικό σε όλες τις περιπτώσεις χωρών που εξετάστηκαν είναι η διαδοχική προσέγγιση στη διαχείριση των πιθανά ρυπασμένων χώρων. Το πρώτο της βήμα είναι, σε όλες τις περιπτώσεις, η προκαταρκτική έρευνα του χώρου, η οποία θα ορίσει εάν απαιτείται η συνέχιση της έρευνας στο χώρο.

Είδαμε, επίσης, δύο διαφορετικές προσεγγίσεις όσον αφορά τον εντοπισμό των χώρων. Σε αρκετές περιπτώσεις η καταγραφή των πιθανά ρυπασμένων χώρων γίνεται με αφετηρία τις αναφορές από πολίτες, ιδιοκτήτες, διαχειριστές ή επιθεωρητές περιβάλλοντος στις αρμόδιες αρχές. Ο τρόπος αυτός, όμως, του εντοπισμού των χώρων έχει σαν αποτέλεσμα μια λίστα χώρων που έτυχε να καταγραφούν. Αντίθετα, σε περιπτώσεις όπως η Δυτική Αυστραλία και η Σουηδία, ο εντοπισμός των χώρων συνδέεται με τον εντοπισμό πιθανά ρυπογόνων δραστηριοτήτων, δίνοντας το πλεονέκτημα της συνολικής κάλυψης των πιθανά ρυπασμένων χώρων.

Στην παρούσα εργασία, λήφθηκαν υπόψη τόσο η ανάγκη της προκαταρκτικής έρευνας του χώρου σαν πρώτο βήμα για το χαρακτηρισμό, όσο και ο εντοπισμός των χώρων, με αφετηρία μια λίστα πιθανά ρυπογόνων δραστηριοτήτων.

2.4 Ελλάδα

Στην Ελλάδα, όπως προαναφέρθηκε, δεν υπάρχει νομοθέτημα που να διευθετεί τους πιθανά ρυπασμένους χώρους συνολικά. Το ενδιαφέρον προς το παρόν προσανατολίζεται στη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων, σύμφωνα με τις ΚΥΑ 13588/725/2006 και 24944/1159/2006. Η πρώτη ορίζει την ανάγκη εξυγίανσης-αποκατάστασης της ρύπανσης σε χώρους όπου έχουν διενεργηθεί εργασίες διαχείρισης ή απόρριψης επικίνδυνων ουσιών με σύνταξη ειδικής μελέτης (άρθρο 12) και η δεύτερη τις προδιαγραφές σύνταξης της μελέτης αυτής (κεφάλαιο 7).

Η διαδικασία της σύνδεσης πιθανά ρυπασμένων χώρων με πιθανά ρυπογόνες δραστηριότητες για την Ελλάδα δεν εξετάστηκε στην παρούσα εργασία. Όπως αναφέρεται στην Ενότητα 4.1, χρησιμοποιήθηκε μια ήδη διαμορφωμένη λίστα δραστηριοτήτων πιθανά ρυπογόνων για το έδαφος. Κατά την αναζήτηση μιας διαβάθμισης των επιπτώσεων τέτοιων δραστηριοτήτων στο γεωπεριβάλλον, εντοπίστηκε η ΚΥΑ 15393/2332/2002.

Η ΚΥΑ 15393/2332/2002 ιεραρχεί έργα και δραστηριότητες ως προς το μέγεθος των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων, με κύριο κριτήριο τη δυναμικότητά τους. Με κλίμακα τη δυναμικότητα, η συγκεκριμένη ΚΥΑ ορίζει τη δημόσια αρχή που είναι αρμόδια για την περιβαλλοντική αδειοδότηση κάθε έργου και δραστηριότητας. Η αδειοδότηση, με τη σειρά της, γίνεται ύστερα από την υποβολή της Μελέτης των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) από τον εκάστοτε κύριο του έργου ή της δραστηριότητας. Πρόκειται, επομένως, για ΚΥΑ που οδηγεί στον εντοπισμό της γενικής περιβαλλοντικής πληροφορίας για συγκεκριμένες επιχειρήσεις. Στην εργασία αυτή, η γενική περιβαλλοντική πληροφορία που παρέχει μια ΜΠΕ 'φιλτραρίστηκε' και χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή στοιχείων για την επιβάρυνση συγκεκριμένα στο γεωπεριβάλλον.

Συγκεκριμένα, με βάση την ΚΥΑ 15393/2332/2002, τα έργα και οι δραστηριότητες κατατάσσονται σε 10 ομάδες ανάλογα με το είδος τους. Ορίζονται οι κατηγορίες Α και Β, με την κατηγορία Α να περιλαμβάνει έργα και δραστηριότητες υψηλής δυναμικότητας και άρα μεγαλύτερων επιπτώσεων, και την Β να περιλαμβάνει έργα και δραστηριότητες χαμηλότερης δυναμικότητας. Αυτές οι κατηγορίες υποδιαιρούνται στις υποκατηγορίες Α1, Α2 και Β3, Β4. Αρμόδια αρχή αδειοδότησης για τις δραστηριότητες της υποκατηγορίας Α1 είναι το ΥΠΕΚΑ, ενώ για την υποκατηγορία Α2 η εκάστοτε Περιφέρεια. Για τις δραστηριότητες της υποκατηγορίας Β3 η αρμόδια αρχή ορίζεται ύστερα από την υποβολή της Προμελέτης

Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΠΠΕ). Εάν από την ΠΠΕ προκύψει ότι η δραστηριότητα έχει σημαντικές επιβαρύνσεις στο περιβάλλον μεταπίπτει στην υποκατηγορία Α2 και αρμόδια αρχή είναι η Περιφέρεια. Εάν κριθεί ότι δεν έχει σημαντικές επιπτώσεις, μεταπίπτει στην υποκατηγορία Β4 και αρμόδια αρχή ορίζεται η Νομαρχία.

Σημειώνεται ότι ο τύπος και οι προδιαγραφές για τη σύνταξη της ΜΠΕ ορίζονται από το Ν.3010/2002 και μετά την υποβολή της ΠΠΕ. Όπως είναι αναμενόμενο, ο απαιτούμενος βαθμός λεπτομέρειας των στοιχείων που υποβάλλονται αυξάνει με το μέγεθος των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Για τις δραστηριότητες της υποκατηγορίας Α1 απαιτείται ΜΠΕ Τύπου Ι, γι'αυτές της υποκατηγορίας Α2 απαιτείται ΜΠΕ Τύπου ΙΙ, ενώ για τις δραστηριότητες της υποκατηγορίας Β4 αρκεί μια Περιβαλλοντική Έκθεση.

Αναλυτικά η ΚΥΑ 15393/2332/2002 περιγράφεται στο Παράρτημα Γ όπου και δίνονται ενδεικτικά οι απαιτούμενες πληροφορίες για μια ΜΠΕ Τύπου Ι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΚΑΙ ΤΟ ΥΠΟΓΕΙΟ ΝΕΡΟ

Στο κεφάλαιο αυτό θα εξετάσουμε ποιοι είναι οι δείκτες που πρέπει να λάβει υπόψη του ο ερευνητής ενός πιθανά ρυπασμένου χώρου στο στάδιο της προκαταρκτικής μελέτης. Στόχος είναι να αποφασιστεί εάν ο χώρος αυτός πρέπει να ερευνηθεί διεξοδικά σε επόμενο στάδιο της διαδικασίας αποτίμησης, καθώς και να καταστεί συγκρίσιμος, ως προς την επιβάρυνση που θέτει σε έδαφος και υπόγειο νερό, με άλλους πιθανά ρυπασμένους χώρους. Αρχικά, θα προτείνουμε τους κύριους δείκτες που πρέπει να ληφθούν υπόψη, και κατόπιν, θα επιχειρήσουμε να τους συγκρίνουμε με την προσέγγιση που ακολουθούν οι ΗΠΑ. Τέλος, θα προτείνουμε τον τρόπο βαθμολόγησης των δεικτών αυτών, τους οποίους θα χρησιμοποιήσουμε στην αποτίμηση των χώρων της εφαρμογής του Κεφαλαίου 5.

3.1 Κύριοι δείκτες επιβάρυνσης

Η διάκριση της απαραίτητης πληροφορίας από την περιττή ή δευτερεύουσα, με βάση τον απαιτούμενο βαθμό λεπτομέρειας που θα ορίσει ο ερευνητής, κρίνεται αναγκαία στο στάδιο της προκαταρκτικής μελέτης. Επίσης, η κατηγοριοποίηση των πληροφοριών ως προς το είδος τους (πληροφορίες που αφορούν το ρύπο, πληροφορίες για την εγκατάσταση, πληροφορίες για τον περιβάλλοντα χώρο) διευκολύνει τη συλλογή αλλά και τη διαχείρισή τους. Παρακάτω, θα προσπαθήσουμε να εντοπίσουμε τους δείκτες εκείνους που παίζουν τον καθοριστικότερο ρόλο στην αποτίμηση της επιβάρυνσης σε έδαφος και υπόγειο νερό, ώστε η απόφαση της συνέχισης ή μη των ερευνών για το χώρο να είναι επαρκώς τεκμηριωμένη με όσο το δυνατόν λιγότερα στοιχεία.

Σύμφωνα με την Οδηγία 93/67/EEC (European Commission, 1993), τέσσερα είναι τα στάδια για την αποτίμηση της διακινδύνευσης στον άνθρωπο και το περιβάλλον λόγω επιβλαβών ουσιών: (1) η αναγνώριση του κινδύνου, (2) η εκτίμηση δόσης-απόκρισης, (3) η εκτίμηση της έκθεσης και τέλος (4) ο χαρακτηρισμός της διακινδύνευσης. Για τον εντοπισμό των δεικτών θα ακολουθήσουμε τη λογική σειρά των τεσσάρων σταδίων, εστιάζοντας στην αναγνώριση του κινδύνου και την εκτίμηση της έκθεσης, ανεξάρτητα από το είδος της πληροφορίας.

Το πρώτο βήμα είναι η αναγνώριση του κινδύνου. Το κυριότερο χαρακτηριστικό ενός ρύπου είναι η **τοξικότητά** του. Σύμφωνα με την US EPA (2005), πέντε περιγραφικοί χαρακτηρισμοί αποδίδονται στις ουσίες ανάλογα με τη βεβαιότητα των στοιχείων που υπάρχουν για καρκινογένεση στον άνθρωπο: ‘καρκινογόνο για τον άνθρωπο’, ‘πιθανό καρκινογόνο για τον άνθρωπο’, ‘επαρκή στοιχεία για πιθανότητα καρκινογένεσης’, ‘ανεπαρκή στοιχεία για αξιολόγηση της πιθανότητας καρκινογένεσης’, και ‘δεν αξιολογείται ως καρκινογόνο για τον άνθρωπο’. Η τοξικότητα αποτελεί μια από τις πιο καθοριστικές ιδιότητες του ρύπου για την αποτίμηση της διακινδύνευσης. Ωστόσο, η επιλογή του ρύπου προς αξιολόγηση οφείλει να είναι αποτέλεσμα της συναξιολόγησης και άλλων ιδιοτήτων του, που θα αναφερθούν στη συνέχεια της Ενότητας.

Για να υπάρξει έκθεση, απαραίτητη προϋπόθεση είναι να υπάρχει πηγή ρύπου, έκλυση από την πηγή, μεταφορά του ρύπου και τέλος να υπάρχουν αποδέκτες.

Όπως αναφέρθηκε και στην Ενότητα 1.1, σύμφωνα με την US EPA (1991) και τις οδηγίες του ΕΟΠ (ΕΕΑ, 2006), ένας πιθανά ρυπασμένος χώρος προσδιορίζεται σε συνάρτηση με τις πιθανές πηγές ρύπανσης. Στον ίδιο χώρο μπορεί να συνυπάρχουν πολλές πηγές: σε μια βιομηχανική μονάδα συνήθως υπάρχουν χώροι διάθεσης αποβλήτων αλλά και δεξαμενές αποθήκευσης, υπόγειες ή υπέργειες, ή άλλοι χώροι εγκιβωτισμού είτε πρώτων υλών είτε αποβλήτων. Στην περίπτωση των αποβλήτων, ακόμα και αν το σύνολο ή μέρος των αποβλήτων προορίζονται για μεταφορά και επεξεργασία εκτός του χώρου από άλλο φορέα, η προσωρινή αποθήκευσή τους δεν μπορεί να αγνοηθεί, και εξάλλου δεν μπορούμε να είμαστε σίγουροι για τον πραγματικό χρόνο παραμονής τους στο χώρο.

Τρεις είναι οι καθοριστικοί παράγοντες σε έναν εν δυνάμει ρυπασμένο χώρο: (1) το ποσοστό των συνολικών παραγόμενων αποβλήτων που είναι επικίνδυνα, (2) ο βαθμός επεξεργασίας των αποβλήτων πριν φτάσουν στο χώρο της αποθήκευσης, και (3) το είδος των χώρων αποθήκευσης στον χώρο.

Σύμφωνα με την ΚΥΑ 15393/2332/2002, οι δραστηριότητες ταξινομούνται σε **κατηγορίες/υποκατηγορίες περιβαλλοντικών επιπτώσεων**. Όπως αναφέρεται στο Παράρτημα Γ, τουλάχιστον για την κατηγορία δραστηριοτήτων Α, η ΜΠΕ οφείλει να περιλαμβάνει τις παραγόμενες ποσότητες υγρών και στερεών αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων των τοξικών. Οφείλει να περιλαμβάνει, επίσης, απογραφή των πρώτων και βοηθητικών υλών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγική διαδικασία. Η **ποσότητα των επικίνδυνων αποβλήτων αλλά και των επικίνδυνων πρώτων υλών** είναι μια σημαντική πληροφορία για την εκτίμηση της συγκέντρωσης των ‘ρύπων προτεραιότητας’ στην πηγή, και άρα την εκτίμηση της έκθεσης. Αν, ωστόσο, η ΜΠΕ δεν είναι διαθέσιμη, η κατηγορία/υποκατηγορία της δραστηριότητας είναι μια αρχική ένδειξη για την τάξη μεγέθους τόσο των χρησιμοποιούμενων πρώτων υλών όσο και των παραγόμενων αποβλήτων και για αυτό τη θέτουμε ως ξεχωριστό δείκτη. Για το χαρακτηρισμό της επικινδυνότητας των

πρώτων υλών, γίνεται χρήση της Οδηγίας 2009/2/EK για την ταξινόμηση και επισήμανση των επικίνδυνων ουσιών (Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2009). Όσον αφορά το χαρακτηρισμό των επικίνδυνων αποβλήτων, αυτά σημειώνονται με αστερίσκο στο παράρτημα IB της ΚΥΑ 50910/2727/2003, σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων (ΕΚΑ).

Σαν δείκτη για τη χρησιμοποιούμενη τεχνολογία στην επεξεργασία των αποβλήτων προτείνουμε τη **χρονολογία έναρξης της δραστηριότητας στο χώρο**. Στο σημείο αυτό, επισημαίνεται η διαφοροποίηση της χρονολογίας αυτής από τη χρονολογία ίδρυσης της επιχείρησης αλλά και τη χρονολογία εγγραφής της στο Εμπορικό και Βιομηχανικό Επιμελητήριο Αθηνών (ΕΒΕΑ). Όπως αναφέρεται στην Ενότητα 4.3, μια επιχείρηση συχνά λειτουργεί περισσότερους από έναν χώρους, και όσοι από αυτούς αφορούν παραγωγικές μονάδες ή εγκαταστάσεις αποθήκευσης συνηθέστατα ξεκίνησαν να λειτουργούν σε διαφορετικές χρονικές στιγμές. Είναι αναγκαία, επομένως, η αναζήτηση της χρονολογίας που ξεκίνησε η δραστηριότητα στο συγκεκριμένο χώρο που ερευνάται ως πιθανά ρυπασμένος. Αυτήν λαμβάνουμε ως δείκτη της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται για την επεξεργασία των αποβλήτων της μονάδας και άρα του αναμενόμενου ρυπαντικού φορτίου που φτάνει στο χώρο διάθεσης ή προσωρινής αποθήκευσης των αποβλήτων. Πρέπει να ληφθεί, επίσης, υπόψη, κάποια πιθανή ανακαίνιση των μηχανημάτων της επεξεργασίας, η οποία αναμένεται να μειώνει το ρυπαντικό φορτίο των αποβλήτων. Μέχρι τη στιγμή της ανακαίνισης, όμως, αυτό μπορεί να ήταν σημαντικό και να επιβάρυνε το χώρο στο παρελθόν.

Εκτός από το είδος της επεξεργασίας των αποβλήτων όμως, η χρονολογία έναρξης της δραστηριότητας στο χώρο μπορεί να είναι ένδειξη και για τον **τρόπο κατασκευής των χώρων αποθήκευσης** της μονάδας, είτε πρόκειται για πρώτες ύλες είτε για απόβλητα. Τέτοιοι χώροι μπορεί να είναι: χώροι διάθεσης αποβλήτων εντός του εδάφους, σωροί στερεών αποβλήτων, χώροι με βαρέλια ή δεξαμενές, υπέργειες ή υπόγειες κ.λπ. Εάν οι χώροι διάθεσης της μονάδας είναι σύγχρονοι, αναμένεται να έχουν διπλή επένδυση πυθμένα και σύστημα συλλογής τυχόν διαρροών, να παρακολουθούνται και να συντηρούνται, ενώ στην περίπτωση των δεξαμενών να είναι τοποθετημένες σε βάθρο από σκυρόδεμα και στεγασμένες, ή εξ ολοκλήρου εγκιβωτισμένες. Οι παραπάνω τρόποι αναμένεται να προσφέρουν προστασία από τα κατακρημνίσματα ή άλλες απορροές, όπως για παράδειγμα πλημμύρα ενός παρακείμενου ποταμού. Εάν όμως είναι παλαιάς τεχνολογίας, ο κίνδυνος διαφυγής ρύπων αυξάνεται σημαντικά. Πάντως, η ύπαρξη και μόνο χώρων διάθεσης επί ή εντός του εδάφους ή υπόγειων δεξαμενών αποτελεί καθοριστικό δείκτη πιθανής διαφυγής ρύπων και άρα περαιτέρω εξάπλωσής τους στο γεωπεριβάλλον. Επιπρόσθετα, το γεγονός ότι σε έναν υπόγειο χώρο η διαρροή δεν είναι εύκολο να γίνει αντιληπτή και να περιοριστεί, καταδεικνύει τη μεγαλύτερη σημασία των υπόγειων χώρων διάθεσης/αποθήκευσης.

Η **καταγεγραμμένη παραβίαση περιβαλλοντικών όρων** μιας εγκατάστασης σημαίνει ότι κατά την επιθεώρηση του χώρου είναι πιθανό να εντοπίστηκαν πηγές ρύπανσης που μπορεί να αφορούσαν έδαφος και υπόγειο νερό. Επομένως, είναι ένα στοιχείο που πιθανά οδηγεί σε δείκτη επιβάρυνσης βασισμένο σε πραγματικό γεγονός, και όχι απλά σε ένδειξη περιβαλλοντικής επιβάρυνσης.

Ένας ακόμα παράγοντας που αφορά τις πιθανές πηγές στον χώρο και αυξάνει την πιθανότητα της ρύπανσης είναι η **γειννίαση με άλλους πιθανά ρυπασμένους χώρους**. Ειδικά στην περίπτωση που δύο πιθανά ρυπασμένοι χώροι ανήκουν στην ίδια λεκάνη απορροής το ρυπαντικό φορτίο αναμένεται μεγαλύτερο, ενώ δηλώνει και την πιθανότητα μετανάστευσης του ρύπου από άλλη γειτονική πηγή στο χώρο που εξετάζεται.

Για μια δεδομένη μάζα ρύπου που έχει διαφύγει, ένα ποσοστό μόνο θα παραμείνει στο υπόγειο νερό ενώ το υπόλοιπο θα μοιραστεί στην αέρια και τη στερεά φάση (Καββαδάς και Πανταζίδου, 2007). Η ικανότητα εισρόφησης του ρύπου στην επιφάνεια των εδαφικών κόκκων καθορίζει την **κινητικότητα** του, δηλαδή, την καθυστέρηση ή μη στην επέκταση της ρύπανσης διαμέσου των εδαφικών πόρων. Επειδή η κινητικότητα καθορίζει το χρόνο άφιξης του ρύπου στον αποδέκτη, την προτείνουμε ως σημαντική ιδιότητα του ρύπου. Σαν δείκτη για την κινητικότητα χρησιμοποιούμε το συντελεστή υστέρησης R_d . Όσον αφορά την ευκολία ή δυσκολία του ρύπου να μεταφερθεί στον αέρα της ακόρεστης ζώνης, δηλαδή την **πτητικότητα** του, αποτελεί δείκτη για πιθανή οδό έκθεσης μέσω αναπνοής, απειλώντας κυρίως τους κοντινούς πληθυσμούς. Τέλος, μια βασική ιδιότητα του ρύπου είναι η **επιμονή** του, δηλαδή το πόσο διασπάσιμος είναι. Εκφράζεται με το χρόνο ημιζωής $t_{1/2}$, ο οποίος εξαρτάται και από τις συνθήκες του περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, pH κ.λπ.).

Η κίνηση του ρύπου στην ακόρεστη ζώνη αλλά και κυρίως στην κορεσμένη εξαρτάται άμεσα από τη **στρωματογραφία** του χώρου. Η ευχέρεια της κίνησης διαμέσου των εδαφικών πόρων ή γενικότερα του γεωλογικού σχηματισμού εκφράζεται με την υδραυλική αγωγιμότητα ή διαπερατότητα k , η οποία όμως μπορεί να πάρει ένα τεράστιο εύρος τιμών: από 10^{-2} m/sec για χάλικες έως 10^{-13} m/sec για ιλυώδεις αργίλους (Καββαδάς και Πανταζίδου, 2007). Τέλος, είναι απαραίτητο να γνωρίζει κανείς το επίπεδο της **στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα (ΣΥΟ)**.

Αποδέκτης της ρύπανσης μπορεί να είναι ο άνθρωπος, το οικοσύστημα, μια γεώτρηση, ή ένα υδάτινο σώμα. Πριν ακόμα φτάσει ο ρύπος στο υπόγειο νερό, είναι πιθανό να μεταφερθεί μέσω του αέρα των πόρων της ακόρεστης ζώνης στην ατμόσφαιρα του χώρου και να προκαλέσει έκθεση στο ρύπο μέσω της αναπνοής. Επίσης, το ρυπασμένο έδαφος αποτελεί απειλή και μπορεί να προκαλέσει έκθεση είτε μέσω δερματικής επαφής είτε μέσω κατάποσης. Πρωτίστως, όμως, το ρυπασμένο υπόγειο νερό είναι πολύ πιθανό να τροφοδοτεί γεωτρήσεις που υπάρχουν στην ευρύτερη περιοχή και που χρησιμοποιούνται ως πηγές πόσιμου νερού, για άρδευση καλλιεργείων ή για λόγους παρακολούθησης. Σε κάθε

περίπτωση, ακόμα και αν οι γεωτρήσεις αυτές είναι ανενεργές, είναι δυνατόν να διευκολύνουν την εξάπλωση της ρύπανσης επιτρέποντας στο ρυπασμένο νερό να εισχωρήσει σε περατούς σχηματισμούς. Για τους παραπάνω λόγους είναι απαραίτητο να ερευνηθεί η ύπαρξη τέτοιων γεωτρήσεων, η χρήση τους και η **απόσταση της πλησιέστερης γεώτρησης** από το ρυπασμένο χώρο.

Η **χρήση της γης** είναι καθοριστική πληροφορία για το είδος και το μέγεθος του απειλούμενου πληθυσμού. Στην περίπτωση που πρόκειται για κατοικημένη περιοχή ή κάποιον ευαίσθητο αποδέκτη, η διακινδύνευση είναι μεγαλύτερη από ότι για μια περιοχή με καλλιεργούμενες εκτάσεις ή για μια βιομηχανική περιοχή. Επίσης, η χρήση της γης μπορεί να αποτελέσει ένδειξη και για τη χρήση των γεωτρήσεων. Τέλος, θα πρέπει να εξεταστεί και η **απόσταση** του χώρου **από επιφανειακά υδάτινα σώματα** στα οποία ο ρύπος μπορεί να καταλήξει είτε μέσω της επιφανειακής απορροής είτε μέσω του υπόγειου νερού που επικοινωνεί με αυτά.

Με μια πρώτη προσέγγιση λοιπόν οι κύριοι δείκτες επιβάρυνσης για το έδαφος και το υπόγειο νερό συνοψίζονται στον Πίνακα 3.1. Με μαύρη κουκκίδα συμβολίζονται εκείνοι που εκτιμούμε ότι θα πρέπει να εξεταστούν πρώτοι καθώς ο συνδυασμός τους θέτει σε άμεση διακινδύνευση την ανθρώπινη υγεία, ενώ οι δείκτες με άσπρη θα μπορούσαν να εξεταστούν και σε μια δεύτερη ανάγνωση, του ίδιου όμως σταδίου της μελέτης. Επειδή όμως κάθε χώρος έχει τα δικά του χαρακτηριστικά και επειδή είναι πρώτιστο μέλημα να μην υποεκτιμηθεί η επιβάρυνση του χώρου, προτείνουμε την έρευνα όλων των παραπάνω δεικτών.

Αναγνώριση κινδύνου	Τοξικότητα	●
	Κινητικότητα	●
	Επιμονή	○
	Πτητικότητα	○
Πηγή και πιθανότητα διαφυγής ρύπου	Κατηγορία/υποκατηγορία περιβαλλοντικών επιπτώσεων	●
	Χρονολογία έναρξης της δραστηριότητας	●
	Χώροι αποθήκευσης πρώτων υλών/αποβλήτων	●
	Ποσότητα επικίνδυνων αποβλήτων ανά έτος	○
	Καταγεγραμμένη παραβίαση περιβαλλοντικών όρων	○
	Γειτνίαση με άλλους πιθανά ρυπασμένους χώρους	○
Μεταφορά του ρύπου	Στρωματογραφία	●
	Στάθμη υδροφόρου ορίζοντα	●
Αποδέκτες	Απόσταση από επιφανειακά νερά	○
	Πλησιέστερη γεώτρηση	●
	Χρήση γης	●

Πίνακας 3.1: Κύριοι δείκτες επιβάρυνσης για το έδαφος και το υπόγειο νερό.

3.2 Η μεθοδολογία αποτίμησης των ρυπασμένων χώρων στις ΗΠΑ

Το πρώτο βήμα για τον διαχωρισμό των χώρων που απαιτούν περαιτέρω έρευνα από αυτούς που θέτουν καθόλου ή μόνο μικρή διακινδύνευση στον άνθρωπο ή το περιβάλλον, σύμφωνα με τη Νομοθεσία των χώρων προτεραιότητας (Superfund) στις ΗΠΑ, είναι η προκαταρκτική αποτίμηση (μελέτη PA) (Ενότητα 2.1.1). Η προκαταρκτική αποτίμηση χρησιμοποιεί μια απλουστευμένη μορφή του πλήρους συστήματος HRS, αποτιμώντας τους δικούς της ‘δείκτες επιβάρυνσης’ των χώρων ποσοτικά. Η ποσοτική αυτή προσέγγιση προσφέρει έναν σαφή, κατανοητό και τυποποιημένο τρόπο βαθμολόγησης, ο οποίος όμως είναι ευαίσθητος στην έλλειψη δεδομένων (Bergius and Oberg, 2007).

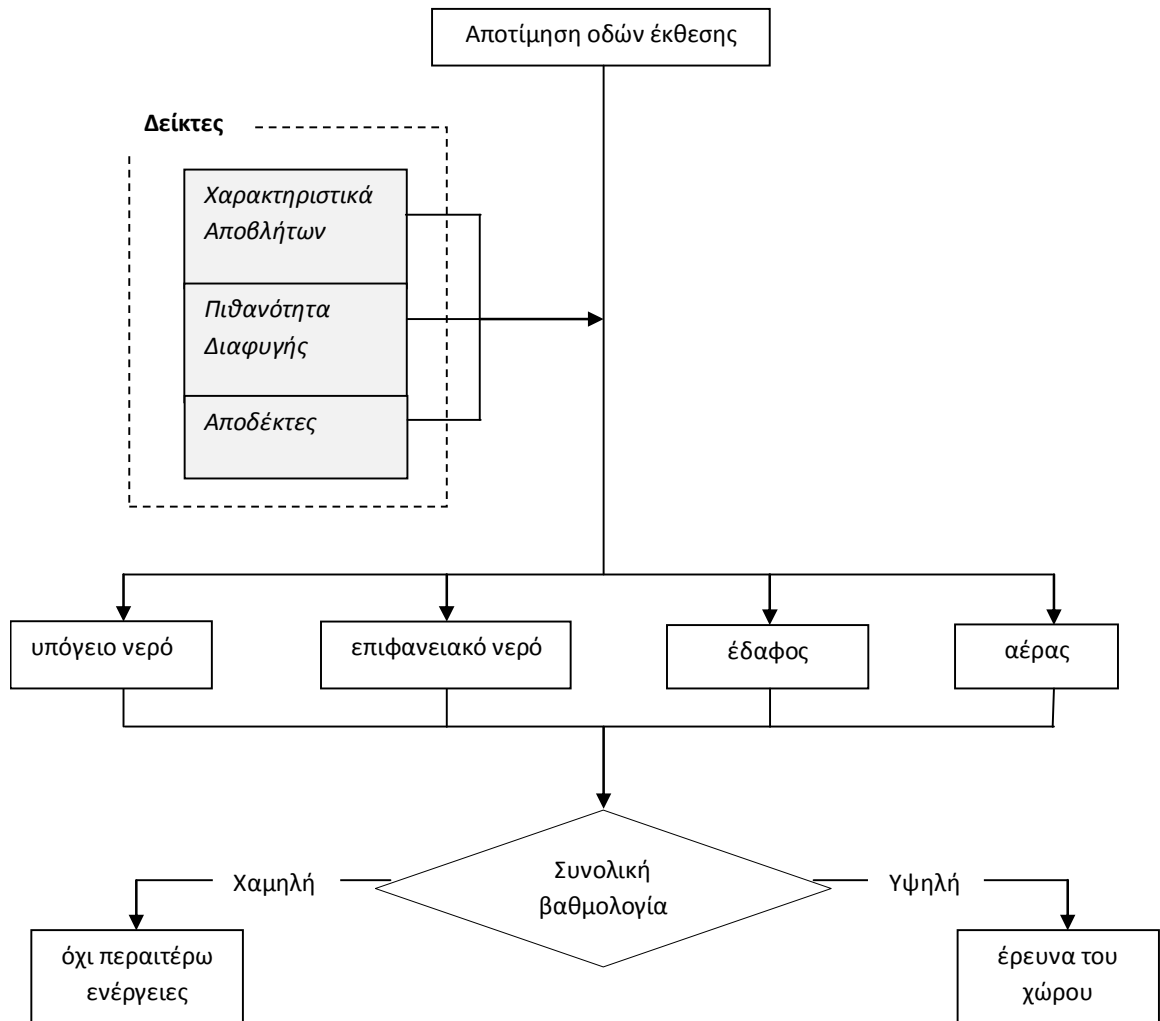
Η προκαταρκτική αποτίμηση δομείται με βάση τέσσερις οδούς έκθεσης που αντιστοιχούν στο μέσο για το οποίο εξετάζεται η ρύπανση: το υπόγειο νερό, το επιφανειακό νερό, το έδαφος και τον αέρα. Για καθεμία από αυτές τις οδούς έκθεσης αποτιμούνται τρεις κατηγορίες δεικτών: τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων (XA), με κύριο δείκτη την ποσότητά τους, η πιθανότητα διαφυγής ρύπου (ΠΔ), που χαρακτηρίζεται ως ‘μεγάλη’ ή ‘μικρή’, και οι αποδέκτες (A), που διακρίνονται σε ‘κύριους’ και ‘δευτερεύοντες’. Η βαθμολογία κάθε δείκτη κυμαίνεται από 0 έως 100. Στη συνέχεια υπολογίζεται ο τετραγωνικός μέσος όλων των οδών έκθεσης (OE). Οι συγκεκριμένες σχέσεις που χρησιμοποιούνται είναι οι εξής:

$$OE = (XA * \Pi\Delta * A) / 82.500 \text{ και } \Sigma = [(OE_{\text{υπ.νερό}}^2 + OE_{\text{επ.νερό}}^2 + OE_{\text{έδαφος}}^2 + OE_{\text{αέρας}}^2) / 4]^{0.5},$$
 όπου Σ η συνολική βαθμολογία του χώρου.

Σύμφωνα με τους Bergius and Oberg (2007), η διαδικασία της προκαταρκτικής αποτίμησης μπορεί να αποδοθεί σχηματικά με το Σχήμα 3.1. Ακολουθεί μια συνοπτική παρουσίαση κάθε δείκτη για όλες τις οδούς έκθεσης, με στόχο να αναδειχθούν τα σημεία συνάντησης με την προσέγγιση της Ενότητας 3.1.

Σύμφωνα με τις οδηγίες της US EPA (1991), το πρώτο βήμα είναι η αναγνώριση της πηγής και ο χαρακτηρισμός των αποβλήτων που περιέχει, επειδή αποτελεί προαπαιτούμενο για τους υπόλοιπους δείκτες και την αποτίμησή τους. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι δεν γίνεται επιλογή ενός συγκεκριμένου ρύπου, μόνο, για την αποτίμηση της επιβάρυνσης, αλλά όλες οι ουσίες που υπάγονται στην πράξη CERCLA είναι δυνατόν να αξιολογηθούν. Η έννοια της τοξικότητας ενσωματώνεται στο δείκτη ‘χαρακτηριστικά των αποβλήτων’ (Bergius and Oberg, 2007). Τα απόβλητα διακρίνονται στα αμιγώς επικίνδυνα –των οποίων οι ποσότητες σπάνια είναι γνωστές στο στάδιο της προκαταρκτικής αποτίμησης– και τα συνολικά παραγόμενα απόβλητα, των οποίων η ποσότητα εκτιμάται, για παράδειγμα, με βάση τις αναμενόμενες διαστάσεις των χώρων απόθεσης. Η τελική εκτίμηση της ποσότητας των αποβλήτων γίνεται αθροίζοντας τις αναμενόμενες ποσότητες από κάθε πηγή εντός του χώρου. Σημειώνεται ότι στην περίπτωση που κάποτε στο παρελθόν έγινε απομάκρυνση ή

μεταφορά αποβλήτων, λαμβάνεται υπόψη η συνολική ποσότητα των επικίνδυνων αποβλήτων που έχει υπάρξει ή εκτιμάται να έχει περάσει από το χώρο. Στην Ενότητα 3.1 θέσαμε το δείκτη ‘ποσότητα επικίνδυνων αποβλήτων’ εκτιμώντας ότι αποτελεί σημαντικότερη πληροφορία από τη συνολική ποσότητα των αποβλήτων, εφόσον είναι διαθέσιμη. Επίσης, θέσαμε το δείκτη ‘Κατηγορία/υποκατηγορία περιβαλλοντικών επιπτώσεων’ που είναι μια ένδειξη για τα παραγόμενα απόβλητα, ενώ αγνοήσαμε και εμείς τη μεταφορά των αποβλήτων σε άλλο χώρο.



Σχήμα 3.1: Η διαδικασία της προκαταρκτικής αποτίμησης στις ΗΠΑ (Bergius and Oberg, 2007).

Όσον αφορά την *πιθανότητα διαφυγής* του ρύπου, διακρίνεται σε ‘μεγάλη’ και ‘μικρή’. Για το υπόγειο νερό δίνεται βάρος και εδώ στον τρόπο κατασκευής των χώρων απόθεσης, διάθεσης ή αποθήκευσης. Ένα σημείο που δεν λήφθηκε υπόψη στην Ενότητα 3.1 είναι ο διαχωρισμός των αποβλήτων σε υγρά και στερεά: εάν η πηγή είναι αποδέκτης υγρών

αποβλήτων, σύμφωνα με την US EPA, αυξάνεται περισσότερο η πιθανότητα επαφής με το υπόγειο νερό σε σχέση με μία σωρό στερεών αποβλήτων. Αντί αυτού του διαχωρισμού αρκεστήκαμε στην ανάδειξη της σημασίας της θέσης των αποδεκτών (τους χώρους διάθεσης στο έδαφος και τις υπόγειες δεξαμενές δηλαδή). Εκτός από την περατότητα των εδαφών του χώρου, τονίζεται η σημασία των καρστικών σχηματισμών στην περιοχή: λειτουργούν σαν αγωγοί για το ρύπο, και εκτός από την οδό μεταφοράς προς το υπόγειο νερό, είναι δυνατόν να τον μεταφέρουν σε περιοχές χωρίς κάποια άλλη πηγή ρύπανσης. Επίσης, λαμβάνεται υπόψη και η μέση ετήσια βροχόπτωση, ως παράγοντας που αυξάνει την πιθανότητα κατείσδυσης του ρύπου στο υπόγειο νερό. Θεωρήσαμε ότι οι δείκτες αυτοί αντιστοιχούν σε μεγαλύτερο βαθμό λεπτομέρειας και μπορούν να εξεταστούν σε δεύτερη φάση. Τέλος, σαν δείκτης χρησιμοποιείται από την US EPA η στάθμη του υπόγειου υδροφορέα, και μάλιστα του πιο ρηχού της περιοχής, υπέρ της ασφαλείας, αλλά και η κινητικότητα των ρύπων στο υπόγειο νερό –κύριοι δείκτες που τέθηκαν στην Ενότητα 3.1. Επισημαίνεται ότι η US EPA ως ‘υδροφορέα’ ορίζει μόνο αυτόν που τροφοδοτεί πληθυσμούς με πόσιμο νερό.

Για τα υπόλοιπα μέσα αξίζει να σημειωθούν τα εξής: αρχικά, για τα επιφανειακά νερά κύριος δείκτης επιβάρυνσης είναι η απόσταση από το ρυπασμένο χώρο. Το ρυπαντικό φορτίο που παρασύρεται με την επιφανειακή απορροή από μη στεγασμένες ή εγκιβωτισμένες πηγές λαμβάνεται και εδώ υπόψη σαν δείκτης. Το ρυπασμένο χώμα μόνο αν είναι καλυμμένο με εδαφικό στρώμα χαμηλής υδραυλικής αγωγιμότητας ή αδιαπέρατο υλικό (π.χ. άσφαλτος) προσφέρει προστασία από την εξάπλωση του ρύπου ή την έκθεση σε αυτόν. Τέλος, η πιθανότητα διαφυγής στον αέρα είναι δείκτης που δεν μπορεί να αξιολογηθεί, καθώς είναι παροδική η ανιχνευσιμότητα του ρύπου. Μια διαφορά στην αξιολόγηση της πιθανότητας διαφυγής-μεταφοράς σε αυτά τα μέσα είναι ότι η μελέτη PA χρησιμοποιεί ως ενδείξεις και στοιχεία από επίσκεψη στο χώρο και την ευρύτερη περιοχή, όπως την υποβαθμισμένη βλάστηση, την αλλαγή του χρώματος ή τη δυσοσμία του νερού κ.λπ., κάτι που δεν αφορά την έρευνα γραφείου στην οποία επικεντρώνεται η παρούσα εργασία.

Τέλος, οι ‘αποδέκτες’ διακρίνονται σε ‘κύριους’ και ‘δευτερεύοντες’. Η διάκριση αυτή εξαρτάται από το χαρακτηρισμό της πιθανότητας διαφυγής. Εάν είναι μικρή όλοι οι αποδέκτες χαρακτηρίζονται ως δευτερεύοντες. Ανεξάρτητα, όμως, από τη βαρύτητα που θα πρέπει να δοθεί στην πιθανότητα διαφυγής, θα αναφέρουμε τους αποδέκτες που αξιολογούνται κατά την προκαταρκτική αποτίμηση του χώρου. Κύριος αποδέκτης για το υπόγειο νερό είναι οι γεωτρήσεις πόσιμου νερού και οι πληθυσμοί που τροφοδοτούν, εφόσον η πιθανότητα διαφυγής στο υπόγειο νερό είναι μεγάλη. Δίνεται ιδιαίτερη σημασία στον εντοπισμό όλων των γεωτρήσεων σε μια ακτίνα περίπου 6 km γύρω από το χώρο, την εκτίμηση του τροφοδοτούμενου πληθυσμού στην ακτίνα αυτή αλλά και στη μελέτη του συστήματος ύδρευσης. Εντοπίζεται και η πλησιέστερη γεώτρηση πόσιμου νερού, ωστόσο, βαρύτητα δίνεται στο δείκτη ‘τροφοδοτούμενος πληθυσμός’.

Για τα επιφανειακά νερά οι αλιευτικές ζώνες και τα ευαίσθητα οικοσυστήματα εντός 20 km θεωρούνται ως αποδέκτες, σύμφωνα, όμως, με την κριτική που ασκείται στο σύστημα αυτό της αποτίμησης από τους Bergius and Oberg (2007), τα επιφανειακά νερά υπερεκτιμούνται στη βαθμολόγηση, με αποτέλεσμα να συνεισφέρουν στη βαθμολογία του χώρου όσο οι υπόλοιπες οδοί έκθεσης μαζί. Στην Ενότητα 3.1 τέθηκε μόνο ο δείκτης ‘απόσταση από επιφανειακά νερά’ και θεωρήθηκε ότι επαρκεί σε μια πρώτη αποτίμηση του χώρου, καθώς δεν θέτει σε άμεση διακινδύνευση τον άνθρωπο. Σε επόμενη φάση της μελέτης, πάντως, θα μπορούσαν να εξεταστούν οι χρήσεις των υδάτινων αυτών σωμάτων. Όσον αφορά την έκθεση μέσω του ρυπασμένου εδάφους, αποδέκτες θεωρούνται οι κάτοικοι –συμπεριλαμβανομένου του πληθυσμού που επισκέπτεται υποδομές (σχολεία, ιδρύματα κοινής ωφέλειας, εργασιακούς χώρους κ.λπ.)– εντός μιας ακτίνας περίπου 70 μέτρων. Λαμβάνονται, επίσης, υπόψη τα ευαίσθητα περιβάλλοντα και οι αγροτικές ή κτηνοτροφικές εκτάσεις εντός της ίδιας ακτίνας. Εάν η πιθανότητα διαφυγής ρύπων είναι μεγάλη για το έδαφος, η ακτίνα επιρροής διευρύνεται και εξετάζεται το μέγεθος των πληθυσμών σε απόσταση περίπου 1,5 km γύρω από το χώρο. Οι ίδιοι αποδέκτες λαμβάνονται υπόψη για την έκθεση μέσω του αέρα, με τη διαφορά ότι, εφόσον η πιθανότητα διαφυγής είναι μεγάλη, οι αποδέκτες σε ακτίνα 400 μέτρων περίπου θεωρούνται ως καθοριστικοί. Στην προσέγγιση της Ενότητας 3.1 χρησιμοποιήθηκε στην κατηγορία των αποδεκτών ο δείκτης ‘χρήση γης’ και θεωρήθηκε ότι αποτελεί την κρίσιμη πληροφορία για περαιτέρω έρευνα του είδους και της κατανομής των πληθυσμών γύρω από το χώρο, ανεξάρτητα από την οδό έκθεσης. Επιπλέον όμως τέθηκε και ο δείκτης ‘πητικότητα’, προσδίδοντας βαρύτητα στην πιθανότητα διαφυγής και μεταφοράς.

Σε όλα τα παραπάνω στάδια της αποτίμησης, τονίζεται στις οδηγίες της US EPA για τη σύνταξη της προκαταρκτικής μελέτης (US EPA, 1991), η σημασία της επαγγελματικής κρίσης του ερευνητή. Ειδικά για την εκτίμηση της πιθανότητας διαφυγής ρύπων και της παρουσίας εκτιθέμενων αποδεκτών, απαιτείται η συναξιολόγηση αναλυτικών δεδομένων που τυχόν υπάρχουν και ενδείξεων. Για παράδειγμα, η παρουσία καρστικού υποβάθρου σε έναν χώρο σε συνδυασμό με μεγάλο ύψος βροχόπτωσης πιθανά καταδεικνύει μια σημαντική οδό έκθεσης, απουσία αναλυτικών δεδομένων. Τα κριτήρια αυτά συναξιολογούνται με τη μορφή αρνητικής, καταφατικής ή αβέβαιης μονολεκτικής απάντησης και καταγράφονται σε ειδική λίστα για κάθε οδό έκθεσης (‘criteria list’). Από το σύνολο των απαντήσεων ο ερευνητής καλείται να αιτιολογήσει την εκτίμησή του. Εμείς δεν αναζητήσαμε το σύνολο των δεδομένων που υποδεικνύει αυτή η λίστα κριτηρίων, αλλά ένα ικανοποιητικό υποσύνολό της που θα επιτρέψει –κατά το δυνατόν– μια λογική εκτίμηση των δεικτών που δεν μπορούν να αποτιμηθούν με βεβαιότητα.

3.3 Τρόπος βαθμολόγησης των επιλεχθέντων δεικτών επιβάρυνσης

Όπως σημειώνουν οι Bergius and Oberg (2007), οι πληροφορίες που πρέπει να περιλαμβάνονται στην προκαταρκτική έρευνα του πιθανά ρυπασμένου χώρου μοιάζουν πολύ συγκρίνοντας ευρωπαϊκές χώρες και ΗΠΑ. Ωστόσο, ο τρόπος με τον οποίο τις αποτιμούν διαφέρει σημαντικά. Η Σουηδία, για παράδειγμα, αποτιμά τους δείκτες της *ποιοτικά* και όχι ποσοτικά, με τέσσερις χαρακτηρισμούς διακινδύνευσης: ‘χαμηλή’, ‘μέτρια’, ‘υψηλή’ και ‘πολύ υψηλή’ για κάθε δείκτη, χωρίς όμως αυτή η ποιοτική αξιολόγηση να αλλοιώνει την τελική απόφαση για συνέχιση ή μη των ερευνών: σύμφωνα με το άρθρο των Bergius and Oberg (2007), μετά από εφαρμογή των δύο διαφορετικών μεθόδων αποτίμησης –ΗΠΑ και Σουηδίας– για τους ίδιους χώρους, αυτοί που προτάθηκαν για περαιτέρω έρευνα ήταν οι ίδιοι και για τις δύο μεθόδους.

Παρακάτω, θα προτείνουμε ένα σύστημα ποσοτικής αποτίμησης των δεικτών με βαθμολογία από 0 έως +5 για κάθε έναν. Κάθε δείκτης, δηλαδή, μπορεί να πάρει 6 τιμές. Θεωρήθηκε ότι με τον τρόπο αυτό είναι δυνατόν να αποτυπωθεί η βαρύτητα που δίνεται σε κάθε δείκτη στο στάδιο της πρώτης ‘ανάγνωσης’ του χώρου. Εξάλλου, ένα πιο αναλυτικό σύστημα βαθμολογίας δεν συνάδει με το βαθμό λεπτομέρειας που ορίσαμε στην παρούσα εργασία. Επομένως, η βαθμολογία που δίνεται εμπεριέχει την έννοια της ποιοτικής αποτίμησης, παρόλο που τα όρια είναι ποσοτικά.

Υπενθυμίζεται ότι στόχος δεν είναι η πλήρως επιστημονικά τεκμηριωμένη αποτίμηση των δεικτών, αλλά η λήψη της αιτιολογημένης απόφασης για περαιτέρω έρευνα. Για αυτό το λόγο, εκτιμούμε, ότι η US EPA (1991) καταφεύγει σε δυσανάλογα υψηλές βαθμολογίες για κάποιους δείκτες. Για παράδειγμα, η ποσότητα των αποβλήτων κατατάσσεται σε τρεις τάξεις βαθμολόγησης: η πρώτη αντιστοιχεί σε μικρές ποσότητες αποβλήτων και βαθμολογείται με 18, η δεύτερη ενώ καλύπτει εύρος δύο τάξεων μεγέθους βαθμολογείται με 32 και η τρίτη για μεγάλες ποσότητες (τόνοι) βαθμολογείται με τη μέγιστη βαθμολογία 100. Παρατηρούμε, δηλαδή, ότι η προκαταρκτική αποτίμηση της US EPA (1991) εστιάζει κυρίως στις πολύ μεγάλες ποσότητες, επιτρέποντας μόνο χαμηλές βαθμολογίες στις μικρές και μεσαίες ποσότητες, είτε πρόκειται για κάθε τύπου απόβλητα είτε αποκλειστικά για επικίνδυνα. Με αυτό το σκεπτικό, σε κάποιες περιπτώσεις δεικτών παρακάτω η βαθμολόγηση γίνεται με βήμα μεγαλύτερο του ενός ακεραίου.

Σε κάθε περίπτωση προτιμώνται οι εκτιμήσεις υπέρ της ασφαλείας, με βάση όμως λογικές υποθέσεις. Εάν τα στοιχεία για την εκτίμηση ενός δείκτη δεν είναι επαρκή, η US EPA προτείνει τη βαθμολόγησή του με την ελάχιστη δυνατή τιμή. Εμείς προτείνουμε τη βαθμολόγησή του με κάποια ενδιάμεση τιμή. Στόχος είναι αφενός, να μην αγνοηθεί ο δείκτης και αφετέρου, η επίτευξη ενός λογικού περιθωρίου ασφαλείας.

Έχοντας αναδείξει τα σημεία συνάντησης της δικής μας προσέγγισης με αυτή των ΗΠΑ, μπορούμε να παρουσιάσουμε τους δείκτες ανά είδος πληροφορίας (ρύπος, επιχείρηση, περιβάλλον χώρος). Η παρουσίαση αυτή γίνεται στον Πίνακα 3.2.

ρύπος	Τοξικότητα	<i>Βεβαιότητα στοιχείων καρκινογένεσης</i> Γ: +2 Β: +3 Α: +5
	Κινητικότητα	<i>Συντελεστής υστέρησης</i> R _d > 1: +1 R _d ≈ 1: +3
	Επιμονή	<i>Χρόνος ημιζωής</i> μήνες: +1 χρόνια: +3
	Πτητικότητα	<i>Τάση ατμών (mmHg)</i> <0,5: 0 >0,5: +1
επιχείρηση	Κατηγορία/υποκατηγορία περιβαλλοντικών επιπτώσεων	B4: +1 B3: +2 A2: +3 A1: +4
	Καταγεγραμμένη παραβίαση περιβαλλοντικών όρων	<i>Αρχή επιβολής προστίμου</i> N: +1 Π: +2 Υ: +3
	Χρονολογία έναρξης δραστηριότητας στο χώρο	<i>Χρησιμοποιούμενη τεχνολογία στην επεξεργασία των αποβλήτων</i> σύγχρονη: 0 παλαιά: +2
	Χώροι αποθήκευσης πρώτων υλών/αποβλήτων	<i>Υπόγειοι χώροι αποθήκευσης</i> OXI: 0 ΝΑΙ: +3 <i>Χώροι διάθεσης επί ή εντός του εδάφους</i> OXI: 0 ΝΑΙ: +2 <i>Εάν ναι σε ένα από τα δύο, εξετάζεται ο τρόπος κατασκευής</i> σύγχρονος: 0 παλαιός: +2
	Ποσότητα επικίνδυνων πρώτων υλών/αποβλήτων ανά έτος	δεκάδες kg: +1 τόνοι: +3
περιβάλλον χώρος	Στρωματογραφία	<i>k –υδραυλική αγωγιμότητα (m/sec)</i> 10 ⁻⁸ ~ 10 ⁻⁴ : +2 10 ⁻⁴ ~ 1: +4
	Στάθμη υδροφόρου ορίζοντα (του πιο ρηχού υδροφορέα)	<i>Μέτρα κάτω από την επιφάνεια</i> >10: +1 4 ~ 10: +3 4 ~ 0: +4
	Πλησιέστερη γεώτρηση	<i>Απόσταση από το χώρο (km)</i> >3: +1 1 ~ 3: +2 <1: +3 <i>Χρήση νερού</i> άρδευση: 0 πόση: +2
	Απόσταση από επιφανειακά νερά	1 ~ 4 km: +1 <1km: +2
	Χρήση γης	ΒΙΠΕ: +1 Κατοικίες: +3 <i>Εάν πληθυσμός >2000 άτομα σε ακτίνα 3km</i> Κατοικίες: +1
	Γειτνίαση με άλλους πιθανά ρυπασμένους χώρους	<i>Εντός 1 km</i> OXI: 0 ΝΑΙ: +1 <i>Εάν ναι, ανήκουν στην ίδια λεκάνη απορροής</i> OXI: 0 ΝΑΙ: +1

Πίνακας 3.2: Δείκτες επιβάρυνσης για το έδαφος και το υπόγειο νερό και τρόπος βαθμολόγησης.

Τοξικότητα. Αγνοούμε τους χαρακτηρισμούς ‘ανεπαρκή στοιχεία για αξιολόγηση της πιθανότητας καρκινογένεσης’ και ‘δεν αξιολογείται ως καρκινογόνο για τον άνθρωπο’ και αντιστοιχίζουμε τους υπόλοιπους ως εξής: Α-‘καρκινογόνο για τον άνθρωπο’, Β - ‘μάλλον καρκινογόνο για τον άνθρωπο’ και Γ -‘επαρκή στοιχεία για πιθανότητα καρκινογένεσης’. Επειδή πρόκειται για το σημαντικότερο δείκτη που σηματοδοτεί άμεση διακινδύνευση για τον άνθρωπο, βαθμολογούμε με +5 τους ρύπους Α, με +4 τους ρύπους Β και με +3 τους ρύπους Γ. Έχουμε, έτσι, δώσει στο δείκτη αυτό ένα εύρος τιμών από +3 έως +5 δηλώνοντας τη βαρύτητά του στη διαδικασία της αποτίμησης.

Κινητικότητα. Πρόκειται για ιδιότητα που, όπως αναφέρθηκε στην Ενότητα 3.1, διαμορφώνει την ταχύτητα εξάπλωσης της ρύπανσης, ενώ και η προκαταρκτική αποτίμηση των χώρων στις ΗΠΑ τη λαμβάνει υπόψη στο δείκτη ‘πιθανότητα διαφυγής’ (Ενότητα 3.2). Ως μέτρο της κινητικότητας χρησιμοποιείται ο συντελεστής υστέρησης R_d . Για τιμές του συντελεστή κοντά στο ένα η υστέρηση είναι μηδενική. Θεωρήθηκε ότι οφείλει να ληφθεί υπόψη ως δείκτης, αλλά με βαρύτητα χαμηλότερη της τοξικότητας. Για αυτό βαθμολογούμε με +3 για μεταφορά του ρύπου χωρίς ή με μικρή υστέρηση ($R_d \approx 1$) και με +1 για μεταφορά με υστέρηση ($R_d > 1$). Εάν ο συντελεστής R_d προκύψει πολύ μεγάλος (έως και χιλιάδες) η κινητικότητα βαθμολογείται και πάλι με +1, υπέρ της ασφαλείας.

Επιμονή. Εάν ο χρόνος ημιζωής είναι μόνο μερικές μέρες ο δείκτης δεν λαμβάνεται υπόψη ή θέτουμε +1 υπέρ της ασφαλείας. Βαθμολογούμε με +3 μεγάλους χρόνους ημιζωής (χρόνια) και με +1 μικρότερους (μήνες). Πρέπει να σημειωθεί ότι ο χρόνος αυτός εξαρτάται από τις συνθήκες του περιβάλλοντος του ρύπου (φωτοοξειδωση, αερόβιες ή αναερόβιες συνθήκες, θερμοκρασία, pH) επομένως ο ερευνητής πρέπει να αξιολογήσει προσεκτικά τον αναμενόμενο χρόνο ημιζωής.

Πτητικότητα. Η τεχνολογία αποκατάστασης της άντλησης ατμών σε ένα ρυπασμένο χώρο, σύμφωνα με τους Johnson et al. (1990), είναι κατάλληλη για πτητικές ενώσεις, με τάση ατμών μεγαλύτερη του 0,5 mmHg στους 20°C. Λαμβάνουμε το κατώφλι αυτό για το χαρακτηρισμό του ρύπου ως πτητικό ή μη. Έτσι, για τάση ατμών μεγαλύτερη του 0,5 mmHg ο ρύπος χαρακτηρίζεται πτητικός και βαθμολογούμε με +1, ενώ για τάση ατμών μικρότερη από 0,5 mmHg βαθμολογούμε με 0. Υποδηλώνουμε, έτσι, τη χαμηλότερη βαρύτητα του δείκτη αυτού σε σχέση με τους άλλους, η οποία οφείλεται στην εξάρτησή του από την πιθανότητα διαφυγής του ρύπου αλλά και από την ύπαρξη ή μη εκτιθέμενου πληθυσμού.

Κατηγορία/υποκατηγορία περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Εντοπίζεται με βάση την ΚΥΑ 15393/2332/2002. Παρόλο που η δυναμικότητα της εγκατάστασης δεν είναι βάσιμη απόδειξη επιβάρυνσης, είναι μια ένδειξη για την τάξη μεγέθους των ποσοτήτων των χρησιμοποιούμενων πρώτων υλών και των παραγόμενων αποβλήτων. Η βαθμολογία φτάνει έως +4. Από την πρώτη αποτίμηση του χώρου θα μπορούσαμε να εστιάσουμε μόνο στις υποκατηγορίες Α1 και Α2. Επιλέγουμε να βαθμολογήσουμε και τις υποκατηγορίες Β3 και Β4

για δύο λόγους. Πρώτον, διότι η κατηγοριοποίηση των επιπτώσεων γίνεται με την ευρύτερη έννοια της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης και δεν προσανατολίζεται στο έδαφος και το υπόγειο νερό. Έτσι, μπορεί σε εγκαταστάσεις της υποκατηγορίας B3 να χρησιμοποιούνται πτωχές πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων που αποτελούν κίνδυνο για έδαφος ή υπόγειο νερό. Δεύτερον, τα βενζινάδικα σύμφωνα με την ΚΥΑ είναι μια περίπτωση δραστηριότητας που πάντα κατατάσσεται στην υποκατηγορία B4 (ΟΜ.10, α/α 24). Η διαρροή από υπόγειες δεξαμενές καυσίμων, όμως, δεν είναι σπάνιο φαινόμενο με βάση περιστατικά του εξωτερικού. Επομένως, θεωρήθηκε ότι δεν πρέπει να αγνοηθεί. Βαθμολογούμε με +4 την A1, με +3 την A2, με +2 τη B3 και με +1 τη B4 υποκατηγορία.

Καταγεγραμμένη παραβίαση περιβαλλοντικών όρων. Βαθμολογούμε με βάση την αρχή επιβολής του προστίμου. Βαθμολογούμε με +1 για πρόστιμα που επιβλήθηκαν από το Νομόρχη, με +2 από τον Περιφερειάρχη και με +3 από τον Υπουργό. Επειδή δεν είναι γνωστή η πληροφορία για το είδος της παραβίασης, αρκεστήκαμε σε εύρος τιμών από +1 έως +3. Τα στοιχεία προέρχονται από την Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος (ΥΠΕΚΑ, 2010α).

Χρονολογία έναρξης της δραστηριότητας. Όπως αναφέρθηκε στην Ενότητα 3.1, με το δείκτη αυτό βαθμολογούμε το βαθμό της επεξεργασίας των αποβλήτων. Εάν πραγματοποιήθηκε ανακαίνιση στον εξοπλισμό της μονάδας εντός της τελευταίας δεκαετίας, η τεχνολογία επεξεργασίας αναμένεται να είναι σύγχρονη και το ρυπαντικό φορτίο των αποβλήτων αμελητέο. Βαθμολογούμε το δείκτη με 0, από το σημείο της ανακαίνισης και μετά. Εάν, όμως, μέχρι τότε γινόταν επεξεργασία με συμβατικές μεθόδους για μεγάλο χρονικό διάστημα βαθμολογούμε με +2. Σύμφωνα με την ΚΥΑ 15393/2332/2002 (βλ. Παράρτημα Γ), για την τροποποίηση ή τον όποιο εκσυγχρονισμό του εξοπλισμού της μονάδας απαιτείται Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων (ΕΠΟ). Επομένως, η χρονολογία του εκσυγχρονισμού είναι πληροφορία που οφείλει να περιλαμβάνεται στη ΜΠΕ.

Χώροι αποθήκευσης πρώτων υλών/αποβλήτων. Βαθμολογούμε με +3 την ύπαρξη υπόγειων χώρων και με +2 την ύπαρξη χώρων επί ή εντός του εδάφους. Επειδή εκτιμάται ως καθοριστικός δείκτης για την πιθανότητα διαφυγής των ρύπων, εάν έστω και κάποιο από τα δύο υπάρχει, εξετάζεται και ο τρόπος κατασκευής του. Συνεκτιμώντας την πληροφορία έναρξης της δραστηριότητας στο χώρο, βαθμολογούμε με +2 εάν ο τρόπος κατασκευής αναμένεται παλαιός και 0 εάν είναι σύγχρονος. Έτσι μια παλιά υπόγεια δεξαμενή βαθμολογείται με +5, ένας χώρος διάθεσης με απλή επένδυση πυθμένα μπορεί να βαθμολογηθεί με +3 (ύπαρξη +2 και τρόπος κατασκευής +1) ενώ ένας σύγχρονος χώρος απόθεσης με +2. Εάν υπάρχουν και τα δύο είδη χώρων αποθήκευσης, βαθμολογούμε το δείκτη σύμφωνα με το δυσμενέστερο είδος του χώρου, που συνήθως είναι οι υπόγειοι χώροι. Παρατηρούμε ότι πρόκειται για δείκτη που απαιτεί εμπειρία και πρακτικές γνώσεις από τον ερευνητή. Η τελική βαθμολογία του δείκτη κυμαίνεται από +2 έως +5.

Ποσότητα επικίνδυνων πρώτων υλών/αποβλήτων ανά έτος. Βαθμολογούμε με +1 τις δεκάδες kg και με +3 τους τόνους επικίνδυνων πρώτων υλών ή/και αποβλήτων. Εφόσον είναι γνωστές και οι δύο αυτές ποσότητες, τις προσθέτουμε και βαθμολογούμε το δείκτη με βάση το άθροισμά τους, ανεξάρτητα από το είδος της επικίνδυνης ουσίας (πρώτη ύλη ή απόβλητο). Σημειώνεται ότι η US EPA (1991) λαμβάνει υπόψη μόνο τις ποσότητες των αποβλήτων. Μάλιστα, επειδή οι ποσότητες των επικίνδυνων αποβλήτων είναι σπάνια γνωστές στη φάση της προκαταρκτικής αποτίμησης (βλ. Ενότητα 3.1), η US EPA βαθμολογεί τα συνολικά παραγόμενα απόβλητα με βάση την εκτιμώμενη τάξη μεγέθους τους, όπως γίνεται και εδώ.

Στρωματογραφία. Υδραυλικές αγωγιμότητες με τιμές από 10^{-4} έως 1 m/sec θεωρούνται πολύ υψηλές και βαθμολογούνται με +4, τιμές 10^{-8} έως 10^{-4} m/sec θεωρούνται μεσαίες και βαθμολογούνται με +2 και τιμές πολύ μικρές, από 10^{-12} έως 10^{-8} m/sec βαθμολογούνται με 0 (Freeze and Cherry, 1979).

Στάθμη υδροφόρου ορίζοντα. Λαμβάνουμε υπόψη τον πιο ρηχό υδροφορέα υπέρ της ασφαλείας, όπως και η US EPA (1991). Εάν το επίπεδο της στάθμης του είναι έως 4 m κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, βαθμολογούμε με +4, επειδή εάν υπάρχει χώρος διάθεσης αποβλήτων εντός του εδάφους η απόσταση που έχει να διανύσει ο ρύπος είναι πολύ μικρή. Εάν είναι το επίπεδο της στάθμης είναι από 4m έως 10m κάτω από την επιφάνεια του εδάφους βαθμολογούμε με +3 και εάν είναι κάτω από 10m με +1.

Πλησιέστερη γεώτρηση. Εξετάζουμε πρώτα την απόστασή της από το χώρο. Για απόσταση μικρότερη του 1 km δίνουμε +3, για απόσταση από 1 έως 3 km δίνουμε +2 και για μακρινές γεωτρήσεις που απέχουν πάνω από 3 km δίνουμε +1. Η χρήση για την οποία προορίζεται η γεώτρηση παίζει καθοριστικό ρόλο. Εάν τροφοδοτεί πληθυσμούς με πόσιμο νερό δίνουμε επιπλέον +2, ενώ εάν προορίζεται για αρδευτικούς σκοπούς δεν βαθμολογούμε επιπλέον. Με τον τρόπο αυτό έχουμε δώσει εύρος τιμών από +1 για μακρινές γεωτρήσεις έως +5 για πολύ κοντινές γεωτρήσεις πόσιμου νερού. Υπενθυμίζεται ότι, σύμφωνα με τον Πίνακα 2.2, η US EPA (1991) λαμβάνει υπόψη της τις γεωτρήσεις πόσιμου νερού εντός ακτίνας περίπου 6 km, αλλά και την πλησιέστερη από αυτές.

Απόσταση από επιφανειακά νερά. Δίνουμε χαμηλή βαρύτητα στο δείκτη αυτό θεωρώντας ότι δεν θέτει άμεση διακινδύνευση για τον άνθρωπο, χωρίς όμως να τον αγνοούμε. Βαθμολογούμε με +2 υδάτινα σώματα σε απόσταση μικρότερη του 1 km και με +1 πιο απομακρυσμένους υδάτινους αποδέκτες έως 4 km. Υπενθυμίζεται και πάλι ότι, σύμφωνα με τον Πίνακα 2.2, η US EPA (1991) λαμβάνει υπόψη της υδάτινους αποδέκτες σε πολύ μεγάλη απόσταση από τη θέση του χώρου (μεγαλύτερη των 20 km). Επειδή, ωστόσο, σύμφωνα με την κριτική των Bergius and Oberg (2007), η προκαταρκτική αποτίμηση των χώρων στις ΗΠΑ υπερεκτιμά το δείκτη αυτό, περιορίζουμε την απόσταση ενδιαφέροντος στα 4 km.

Χρήση γης. Πρόκειται για σημαντικό δείκτη και για αυτό δίνουμε μεγάλο εύρος τιμών από +1 έως +4. Βαθμολογούμε με +3 εάν πρόκειται για κατοικημένη περιοχή εντός 3 km και με +1 εάν πρόκειται για Βιομηχανική Περιοχή (ΒΠΠΕ), επειδή κρίθηκε ότι εργαζόμενοι ή άλλοι μικροί πληθυσμοί δεν πρέπει να αγνοηθούν. Επιπλέον, δίνουμε +1 για μεγαλύτερη πυκνότητα πληθυσμού κοντά στο ρυπασμένο χώρο και συγκεκριμένα για πάνω από 2000 άτομα εντός ακτίνας 3 km.

Γειτνίαση με άλλους πιθανά ρυπασμένους χώρους. Δίνουμε +1 στην περίπτωση που εντός 1 km υπάρχουν κι άλλες μονάδες και επιπλέον +1 εάν αυτές ανήκουν στην ίδια λεκάνη απορροής. Έτσι δίνουμε εύρος από 0 έως +2 θέλοντας να δηλώσουμε ότι η συγκέντρωση πιθανά ρυπασμένων χώρων αυξάνει την ανάγκη για έρευνα στην περιοχή. Αυτό επειδή όπως αναφέρθηκε στην Ενότητα 3.1, αυξάνεται το αναμενόμενο ρυπαντικό φορτίο και υποδηλώνεται η πιθανότητα η ρύπανση να προέρχεται από άλλο χώρο.

Καταλήγουμε σε μια ελάχιστη βαθμολογία +14 και σε μια μέγιστη +50. Μια πιθανή πρόταση θα ήταν ο χαρακτηρισμός του χώρου ανάλογα με το εύρος των βαθμών στο οποίο ανήκει η βαθμολογία που συγκέντρωσε ο χώρος. Για παράδειγμα, για βαθμολογία έως τους 20 βαθμούς 'ο χώρος δεν απαιτεί μελέτη', για βαθμολογία από 20 έως 30 βαθμούς 'χρειάζονται κι άλλα στοιχεία για να ληφθεί απόφαση για το χώρο', για βαθμολογία από 30 έως 40 βαθμούς πρόκειται για 'πιθανά ρυπασμένο χώρο που πρέπει να ερευνηθεί', ενώ για βαθμολογία πάνω από 40 βαθμούς πρόκειται για 'πιθανά ρυπασμένο χώρο ο οποίος πρέπει να ερευνηθεί άμεσα'. Τη λογική της κατηγοριοποίησης του αποτελέσματος ακολουθεί και η Δυτική Αυστραλία, όπως είδαμε στην Ενότητα 2.2.1. Εξάλλου, η US EPA (1991) έθεσε το όριο των 28,5 βαθμών επειδή πρώτα αποφάσισε το πλήθος των χώρων που ήθελε να συμπεριλάβει στη λίστα χώρων προτεραιότητας (Bergius and Oberg, 2007). Επομένως, η ερμηνεία είναι κάτι που εξαρτάται αφενός, από τον ερευνητή και αφετέρου, από τους στόχους κάθε χώρας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΠΙΘΑΝΑ ΡΥΠΑΣΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Ο εντοπισμός ενός πιθανά ρυπασμένου χώρου σηματοδοτεί την έναρξη της διαδικασίας της αποτίμησής του. Στο παρόν κεφάλαιο θα περιγράψουμε τα βήματα που ακολουθήσαμε για να εντοπίσουμε δύο πιθανά ρυπασμένους χώρους στην Ελλάδα, οι οποίοι θα είναι το αντικείμενο της διαδικασίας αποτίμησης της επιβάρυνσης στο Κεφάλαιο 5. Τα βήματα αυτά είναι πρώτον, η διαδικασία για την επιλογή των δύο τομέων δραστηριοτήτων της εφαρμογής μας και δεύτερον, η μετάβαση από αυτές τις δραστηριότητες σε δύο συγκεκριμένους χώρους. Τα δύο αυτά σκέλη, ο εντοπισμός και η αποτίμηση, αποτελούν την εφαρμογή της διαδικασίας του χαρακτηρισμού με προκαταρκτική μελέτη, που επιχειρεί η συγκεκριμένη εργασία.

4.1 Η προσπάθεια για τον εντοπισμό των πιθανά ρυπασμένων χώρων

Σε πολλά από τα κανονιστικά πλαίσια των χωρών που εξετάστηκαν στο Κεφάλαιο 2, η διαδικασία του χαρακτηρισμού ενός χώρου ξεκινούσε από κάποια βάση δεδομένων όπου καταγράφονταν όλοι οι ρυπασμένοι ή πιθανά ρυπασμένοι χώροι. Ο εντοπισμός των χώρων αυτών γινόταν με τη βοήθεια αναφορών που υποβάλλονταν από πολίτες, ιδιοκτήτες ή επιθεωρητές περιβάλλοντος στις εκάστοτε αρμόδιες αρχές. Δημιουργούνταν έτσι μια λίστα πιθανά ρυπασμένων χώρων.

Ο τρόπος αυτός εντοπισμού, όμως, ενέχει σε μεγάλο βαθμό τον παράγοντα της αβεβαιότητας και δεν καλύπτει συνολικά το πραγματικό πλήθος των πιθανά ρυπασμένων χώρων. Απαιτείται, επομένως, ένα αποτελεσματικότερο εργαλείο εντοπισμού τους που δεν θα περιορίζεται σε διακριτά περιστατικά χώρων. Το εργαλείο αυτό είναι μια λίστα δυνητικά ρυπογόνων δραστηριοτήτων για το έδαφος. Η ανάγκη για αφετηρία από μια τέτοια λίστα διαφαίνεται τόσο από την περίπτωση της Σουηδίας και της Δυτικής Αυστραλίας (βλ. Ενότητα 2.2.2), όσο και από τις κατευθύνσεις του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος-ΕΟΠ (ΕΕΑ, 2006).

Τονίζεται ότι ο τρόπος με τον οποίο καταρτίζεται είτε μια λίστα πιθανά ρυπασμένων χώρων είτε μια λίστα πιθανά ρυπογόνων δραστηριοτήτων δεν εξετάζεται στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας.

Στην Ελλάδα μέχρι σήμερα δεν έχει καταρτιστεί επίσημα μια τέτοια λίστα δραστηριοτήτων ή έστω χώρων. Σύμφωνα, όμως, με τις Πανταζίδου και Μπούρα (2009), μια λίστα δυνητικά ρυπογόνων δραστηριοτήτων για το έδαφος δομείται με βάση τη διαθεσιμότητα εύχρηστων πληροφοριών και τελικό στόχο τον εντοπισμό των χώρων. Η διαθεσιμότητα των πληροφοριών αφορά: (1) την ταξινόμηση των δραστηριοτήτων και (2) την κατανομή της περιβαλλοντικής πληροφορίας στους αρμόδιους δημόσιους φορείς. Με το σκεπτικό αυτό, προτείνεται, αντίστοιχα, η χρήση των κωδικών Στατιστικής Ταξινόμησης Κλάδων Οικονομικής Δραστηριότητας (ΣΤΑΚΟΔ) του έτους 2008, και της ΚΥΑ 15393/2332/2002 ‘Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 3 του Ν.1650/1986 όπως αντικαταστάθηκε από το άρθρο 1 του Ν.3010/2002 “Εναρμόνιση του Ν.1650/86 με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ κ.α. (Α’91)”’, ως εργαλείο μετάβασης από μια δραστηριότητα και τη δυναμικότητά της στον αρμόδιο φορέα έκδοσης της Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ). Υπενθυμίζεται ότι στο πλαίσιο έκδοσης της Απόφασης ΕΠΟ, υποβάλλεται η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) της δραστηριότητας, η οποία περιέχει χρήσιμες πληροφορίες για το χώρο και την εκτίμηση της ρύπανσής του. Επιπλέον, η ΜΠΕ υπόκειται σε δημοσιοποίηση, παρέχοντας πρόσβαση στην περιβαλλοντική πληροφορία.

Στην παρούσα εργασία θα χρησιμοποιήσουμε την ήδη διαμορφωμένη λίστα δραστηριοτήτων σύμφωνα με τις Πανταζίδου και Μπούρα (2009), προκειμένου να καταλήξουμε σε πιθανά ρυπασμένους χώρους στην Ελλάδα. Με τον τρόπο αυτό ελέγχεται και επαληθεύεται η χρησιμότητα της ανωτέρω λίστας. Μάλιστα, μέσα από τα δύο συγκεκριμένα παραδείγματα-δραστηριότητες που θα επιλεγθούν αναδεικνύονται και κάποιες ιδιαιτερότητες κατά τη διαδικασία του εντοπισμού των εν λόγω χώρων. Στη λίστα αυτή θα αναφερόμαστε στο εξής ως ‘Λίστα Δραστηριοτήτων’.

Αξίζει, ωστόσο, να αναφέρουμε και τη δυνατότητα δημιουργίας μιας αρχικής βάσης δεδομένων για πιθανά ρυπασμένους χώρους στην Ελλάδα, ανεξάρτητα από τη ‘Λίστα Δραστηριοτήτων’. Το 2004, με Εγκύκλιο του ΥΠΕΧΩΔΕ, συστάθηκε η Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος (ΕΥΕΠ), που στόχο έχει τον έλεγχο έργων και δραστηριοτήτων για την τήρηση ή μη των Περιβαλλοντικών Όρων (ΠΟ). Η ΕΥΕΠ διενεργεί αυτοτελώς ελέγχους και εισηγείται στην αρμόδια αρχή την επιβολή κυρώσεων (ΥΠΕΚΑ, 2010β). Τα στοιχεία, ωστόσο, που δίνονται στη δημοσιότητα με τις ετήσιες εκθέσεις της αφορούν γενικές κατηγορίες παραβάσεων. Δυνητικά, όμως, θα μπορούσαν να αποτελέσουν την εκκίνηση για μια πρώτη βάση πιθανά ρυπασμένων χώρων. Επίσης, η Ανεξάρτητη Αρχή ‘Συνήγορος του Πολίτη’ δέχεται περίπου 500 καταγγελίες ετησίως που άπτονται του φυσικού περιβάλλοντος

(Συνήγορος του Πολίτη, 2010). Φυσικά, δεν εξάγεται κάποιο συμπέρασμα για τη ρύπανση του εδάφους, όμως οι περιπτώσεις αυτές, ύστερα από επεξεργασία και επιβεβαίωση από την ΕΥΕΠ, ίσως θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως μέσο καταγραφής πιθανά ρυπασμένων χώρων.

4.2 Επιλογή των δραστηριοτήτων της εφαρμογής. Η βιομηχανία χαρτιού και χρωμάτων στην Ελλάδα.

Η διαδικασία της μετάβασης από μια πιθανά ρυπογόνο δραστηριότητα σε συγκεκριμένο χώρο προϋποθέτει την επιλογή συγκεκριμένων κλάδων, βιομηχανικών, εμπορικών ή άλλων που υφίστανται στην Ελλάδα.

Η επιλογή των δραστηριοτήτων - παραδειγμάτων εφαρμογής της διαδικασίας εντοπισμού, παρόλο που είναι σχετικά αυθαίρετη, υπόκειται σε κάποιους περιορισμούς που θέσαμε. Τα κριτήρια αυτά αναφέρονται συνοπτικά παρακάτω, με σειρά προτεραιότητας. Καταρχάς, για να είναι αντιπροσωπευτικοί οι χώροι που θα αποτιμηθούν στο Κεφάλαιο 5, επιζητούμε μια κλιμάκωση ως προς το μέγεθος των επιπτώσεών τους στο περιβάλλον. Σαν μέγεθος της κλίμακας αυτής θεωρήθηκε η αρμόδια αρχή περιβαλλοντικής αδειοδότησης (ΥΠΕΚΑ, Περιφέρεια ή Νομαρχία), σύμφωνα με την ΚΥΑ 15393/2332/2002. Επίσης, οι δραστηριότητες που θα επιλεγούν θα πρέπει να αντικατοπτρίζουν σε ικανοποιητικό βαθμό την πραγματικότητα της Ελλάδας, με βάση αφενός, κάποια οικονομικά μεγέθη (κύκλο εργασιών τους –τζίρο–, ποσοστό συμμετοχής στο εθνικό εισόδημα, συχνότητα εμφάνισής τους ανά την Ελλάδα) και αφετέρου, τα στοιχεία για τους πιθανά ρυπασμένους χώρους στην Ελλάδα σήμερα. Τέλος, προκειμένου η πρόσβαση στις πληροφορίες να είναι εύκολη, επικεντρωθήκαμε σε δραστηριότητες (κατ'επέκταση επιχειρήσεις και χώρους) εντός του Ν. Αττικής.

Στην Ενότητα αυτή αρχικά αναλύεται γιατί επιλέχθηκαν οι βιομηχανίες χαρτιού και χρωμάτων ως αντιπροσωπευτικές και πιθανά ρυπογόνες δραστηριότητες για το έδαφος στην Ελλάδα. Ο πρώτιστος, όμως, περιορισμός που θέσαμε της διαφοροποίησης ως προς το μέγεθος των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων και ισοδύναμα ως προς τον αρμόδιο φορέα αδειοδότησης (Υπουργείο, Περιφέρεια ή Νομαρχία) απαιτεί την επιλογή συγκεκριμένων επιχειρήσεων/εγκαταστάσεων. Η επιλογή αυτή θα γίνει στην Ενότητα 4.3.

Μετά την επιλογή των δραστηριοτήτων, γίνεται αντιστοίχιση με κωδικούς ΣΤΑΚΟΔ και μέσω αυτών με τους συγκεκριμένους Τομείς της Λίστας Δραστηριοτήτων. Η Λίστα

κατόπιν χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό των πιθανά αρμόδιων φορέων αδειοδότησης. Η διαδικασία του εντοπισμού συνεχίζεται στην Ενότητα 4.3.

Τα παρακάτω στοιχεία, τόσο τα οικονομικά μεγέθη όσο και τα στοιχεία του ΕΟΠ (ΕΕΑ, 2007), τα χρησιμοποιούμε ως προσεγγιστικά της πραγματικότητας στην Ελλάδα και όχι σαν αυστηρό και αποκλειστικό οδηγό.

Εικόνα της ελληνικής πραγματικότητας

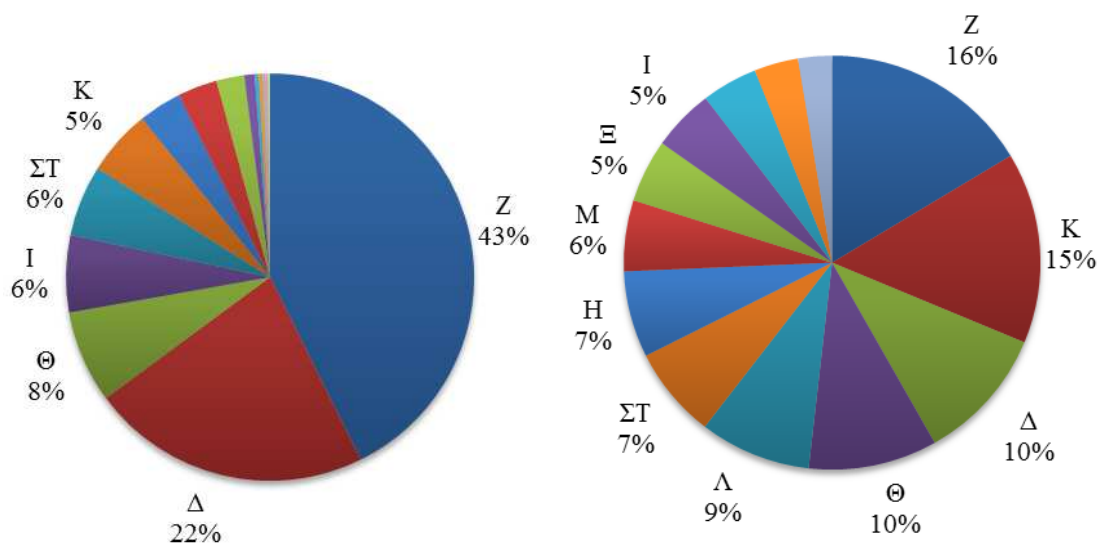
Τέσσερα είναι τα βασικά οικονομικά μεγέθη για να σχηματίσουμε μια ικανοποιητική εικόνα των ελληνικών δεδομένων κατά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας:

- ο κύκλος εργασιών του κλάδου που εκφράζεται με το τζίρο του,
- η ακαθάριστη προστιθέμενη αξία του κλάδου, που διαμορφώνει το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν -ΑΕΠ- (το ΑΕΠ είναι ταυτόσημο με το ακαθάριστο εθνικό εισόδημα),
- το πλήθος των επιχειρήσεων του κλάδου, και τέλος
- ο αριθμός των απασχολούμενων.

Για να αποκτήσουμε μια εικόνα των μεγεθών αυτών απευθυνθήκαμε στην Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛ.ΣΤΑΤ., Διεύθυνση Οργάνωσης, Μεθοδολογίας και Διεθνών Σχέσεων, Τμήμα Μητρώων και Ταξινομήσεων) και αναζητήσαμε τα πλέον πρόσφατα Μητρώα Επιχειρήσεων που διατηρεί (Μητρώα Επιχειρήσεων 2005) και τους Εθνικούς Λογαριασμούς της Ελλάδος (στοιχεία 2007).

Σημειώνεται ότι τα Μητρώα Επιχειρήσεων του 2005 χρησιμοποιούν τους κωδικούς ΣΤΑΚΟΔ 2003. Η Λίστα Δραστηριοτήτων, όμως, που θα χρησιμοποιήσουμε στη συνέχεια της ίδιας Ενότητας, αντιστοιχίζει δραστηριότητες με κωδικούς ΣΤΑΚΟΔ 2008. Για λόγους ευκολίας προτιμούμε να διατηρήσουμε τα στοιχεία των Μητρώων στην αρχική τους μορφή (κωδικοί ΣΤΑΚΟΔ 2003) και αφού εξαγάγουμε τα συμπεράσματα που θέλουμε, μεταφράζουμε τις συγκεκριμένες δραστηριότητες που θα επιλέξουμε στους κωδικούς ΣΤΑΚΟΔ 2008.

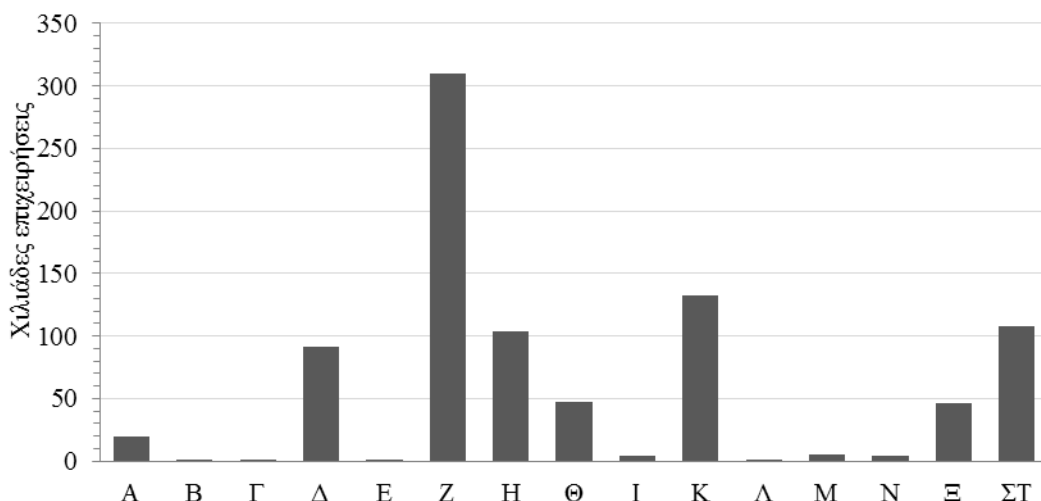
Τα Σχήματα 4.1 έως 4.4 προέκυψαν σύμφωνα με τα δεδομένα της ΕΛ.ΣΤΑΤ..Οι αλφαβητικοί χαρακτήρες στα παρακάτω Σχήματα αντιστοιχούν στη μονοψήφια ανάλυση κατά ΣΤΑΚΟΔ 2003 και αφορούν την πιο γενική κατηγοριοποίηση δραστηριοτήτων. Αναλύονται περαιτέρω σε κλάδους διψήφιας μέχρι πενταψήφιας ανάλυσης κατά ΣΤΑΚΟΔ (1 γράμμα και 4 αριθμοί) ή και παραπάνω, εκφράζοντας όλο και πιο συγκεκριμένες δραστηριότητες (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2010ζ). Κατά την ανάγνωση των παρακάτω Σχημάτων προτείνεται η αναφορά στο Παράρτημα Δ, που αντιστοιχεί κωδικούς με δραστηριότητες.



Σχήμα 4.1: Τζίρος επιχειρήσεων ανά κλάδο σε μονοψήφια ανάλυση κατά ΣΤΑΚΟΔ 2003 (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2010α).

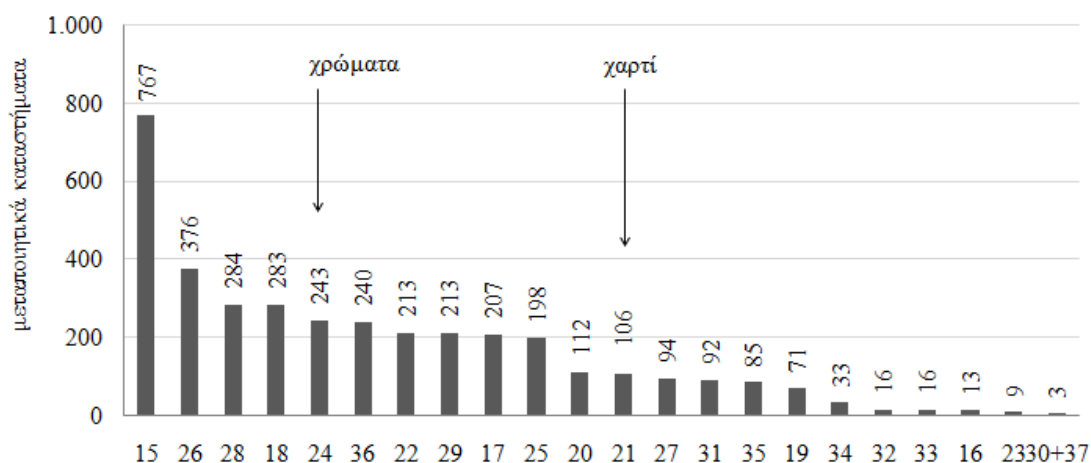
Σχήμα 4.2: Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία ανά κλάδο σε μονοψήφια ανάλυση κατά ΣΤΑΚΟΔ 2003 (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2009).

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω σχήματα, τα μεγαλύτερα ποσοστά καταλαμβάνουν οι εξής κλάδοι δραστηριοτήτων κατά ΣΤΑΚΟΔ 2003: Z - Χονδρικό και Λιανικό Εμπόριο (συμπεριλαμβάνεται το εμπόριο καυσίμων, οχημάτων και εξαρτημάτων, η επισκευή αυτοκινήτων οχημάτων, μοτοσυκλετών και ειδών προσωπικής ή οικιακής χρήσης – κλάδοι 50, 51 και 52), Δ - Μεταποιητικές βιομηχανίες (κλάδοι 15 έως 37), Κ - Διαχείριση ακίνητης περιουσίας, εκμισθώσεις και επιχειρηματικές δραστηριότητες (κλάδοι 70 έως 74), Θ - Μεταφορές, αποθήκευση και επικοινωνίες (κλάδοι 60 έως 64), ΣΤ - Κατασκευές (κλάδος 45), I - Ενδιάμεσοι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί (κλάδοι 65 έως 67), Ξ - Άλλες δραστηριότητες παροχής υπηρεσιών υπέρ του κοινωνικού συνόλου και άλλων υπηρεσιών κοινωνικού ή ατομικού χαρακτήρα (συμπεριλαμβάνεται η διάθεση λυμάτων και απορριμμάτων-κλάδοι 90 έως 93). Παρόμοια είναι η εικόνα και όσον αφορά το πλήθος των επιχειρήσεων. Οι κλάδοι του εμπορίου (Z), της μεταποίησης (Δ), των κατασκευών (ΣΤ), της ακίνητης περιουσίας και άλλων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων (Κ), τα ξενοδοχεία και εστιατόρια (H), των μεταφορών, της αποθήκευσης και των επικοινωνιών (Θ), αλλά και ο κλάδος παροχής υπηρεσιών (Ξ) αριθμούν σχεδόν από 40.000 και πάνω επιχειρήσεις στη χώρα μας (Σχήμα 4.3).



Σχήμα 4.3: Πλήθος επιχειρήσεων ανά κλάδο σε μονογήφια ανάλυση κατά ΣΤΑΚΟΔ 2003 (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2010α).

Επιπλέον στοιχεία προσφέρει η Ετήσια Βιομηχανική Έρευνα (ΕΒΕ) η οποία καλύπτει τους διψήφιους κλάδους 15-37 (ΣΤΑΚΟΔ 2003) στους οποίους υπάγεται η μεταποίηση. Διενεργείται στο Σύνολο Χώρας και είναι απογραφική για τις επιχειρήσεις άνω των 10 ατόμων. Είναι ενδιαφέρον το ότι η μονάδα έρευνας είναι το μεταποιητικό κατάστημα και όχι η επιχείρηση (η οποία μπορεί να έχει πολλά καταστήματα με τον ίδιο ΑΦΜ), οπότε δίνεται μια πιο ακριβής εικόνα των μονάδων παραγωγής. Η ΕΒΕ του 2007 για αριθμό απασχολούμενων πάνω από 10 άτομα δίνει τα αποτελέσματα του Σχήματος 4.4 (ΕΛ. ΣΤΑΤ., 2010στ). Και η ΕΒΕ χρησιμοποιεί τα Μητρώα Επιχειρήσεων του 2005.

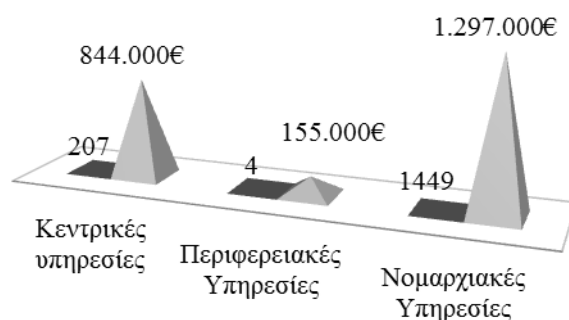


Σχήμα 4.4: Αριθμός καταστημάτων ανά κλάδο στη μεταποιητική βιομηχανία σε διψήφια ανάλυση κατά ΣΤΑΚΟΔ 2003 (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2010στ).

Βλέπουμε από το Σχήμα 4.4 ότι, όσον αφορά τον αριθμό των καταστημάτων, η βιομηχανία τροφίμων και ποτών (15) κατέχει πρωτεύουσα θέση, ενώ μεγάλα ποσοστά έχουν οι κλάδοι των μη μεταλλικών ορυκτών προϊόντων (γυαλί, κεραμικά είδη, τούβλα, τσιμέντο κ.λπ.- κλάδος 26), των μεταλλικών προϊόντων (προϊόντα από αλουμίνιο, σίδηρο κ.λπ.- κλάδος 28), της κατασκευής ειδών ενδυμασίας (18) και των χημικών προϊόντων (λιπάσματα, χρώματα, βερνίκια κ.λπ.-κλάδος 24). Υψηλό αριθμό καταστημάτων έχουν επίσης οι κλάδοι των εκτυπωτικών δραστηριοτήτων (22), της κλωστοϋφαντουργίας (17), της κατασκευής επίπλων και ειδών μη αλλού καταχωρούμενων (36) και της χαρτοποιίας (21). Παρόμοια εικόνα παρουσιάζει και η κατανομή της προστιθέμενης αξίας ανά κλάδο της μεταποίησης (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2010στ).

Δεδομένα για τους ρυπασμένους χώρους στην Ελλάδα

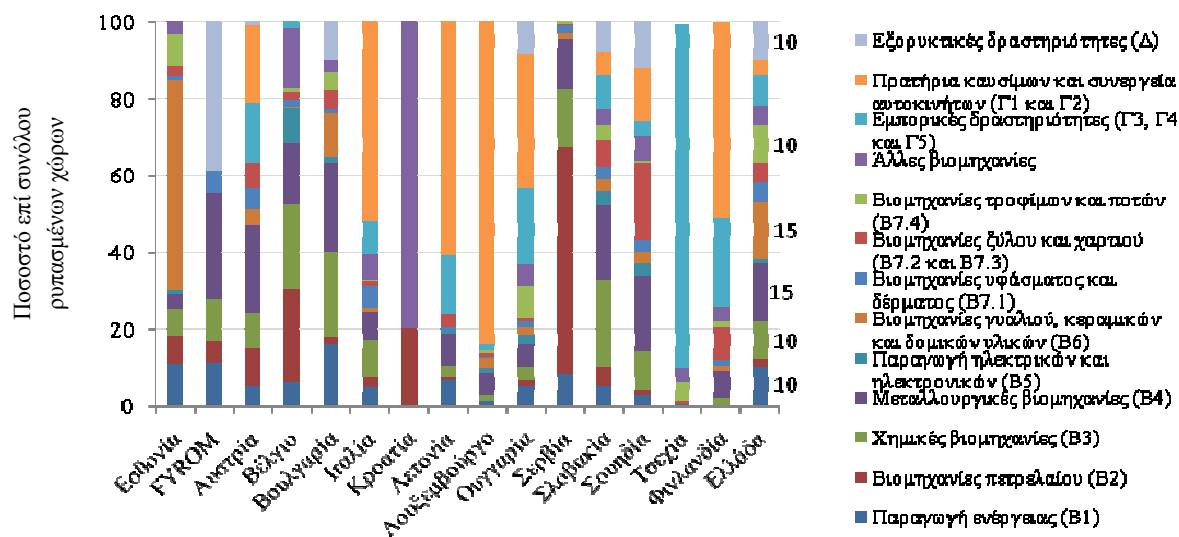
Όπως προαναφέρθηκε στην Ενότητα 4.1, η ΕΥΕΠ διενεργεί αυτοψίες αυτοτελώς. Κατά την τετραετία 2004 έως 2008 είχαν πραγματοποιηθεί αυτοψίες σε 971 περιπτώσεις και είχαν γίνει εισηγήσεις για πρόστιμα συνολικού ύψους περίπου 20.000.000 ευρώ που αφορούσαν 551 υποθέσεις (ΥΠΕΚΑ, 2010γ). Μάλιστα, καταγράφηκαν κατά μέσο όρο 2 με 3 παραβάσεις ανά υπόθεση. Σύμφωνα με τη θεσμοθετημένη διαδικασία ελέγχου, παράλληλα με την εισήγηση επιβολής διοικητικών κυρώσεων, οι φάκελοι των υποθέσεων αποστέλλονται στους αρμόδιους εισαγγελείς για τη διερεύνηση ποινικών αδικημάτων. Ειδικά για το 2006, σύμφωνα με το ΥΠΕΚΑ (2007), καταγράφηκαν 1.449 παραβάσεις σε επίπεδο Νομαρχιών όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.5. Να σημειωθεί ότι η αρχή επιβολής των προστίμων δεν ταυτίζεται πάντα με την αρχή στην οποία υπάγεται η εγκατάσταση, αλλά καθορίζεται με βάση το ύψος του προστίμου. Τα υψηλότερα ποσά έχει δικαίωμα να τα επιβάλλει μόνο ο Υπουργός.



Σχήμα 4.5: Πλήθος παραβάσεων και ύψος προστίμων ανά αρμόδια αρχή για το 2006 (ΥΠΕΚΑ, 2007).

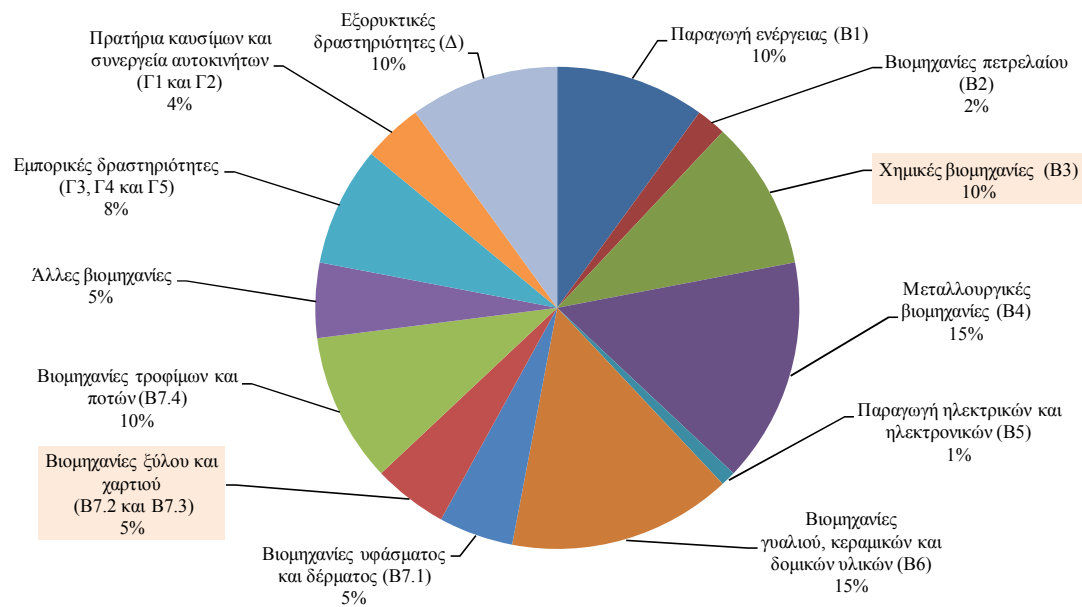
Παρατηρούμε μεγάλο πλήθος παραβάσεων σε επίπεδο Νομαρχιών, δηλαδή πολλές μικρότερου βαθμού παραβάσεις. Οι βεβαιωθείσες παραβάσεις αφορούν ως επί το πλείστον έλλειψη περιβαλλοντικής αδειοδότησης, έλλειψη συστημάτων παρακολούθησης εκπομπών ρύπων (monitoring), έλλειψη αδειοδοτήσεων (υγρά-στερεά απόβλητα), μη τήρηση περιβαλλοντικών όρων, έλλειψη συστημάτων αντιρρύπανσης, μη σωστή λειτουργία συστημάτων αντιρρύπανσης, και αυθαίρετες παρεμβάσεις (ΥΠΕΚΑ, 2007). Σημειώνεται ότι το 42,5% των παραβάσεων εντοπίστηκε σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Τα στοιχεία αυτά, ωστόσο, αφορούν γενικές κατηγορίες παραβάσεων.

Μη έχοντας πρόσβαση στην πληροφορία για το ποιο ακριβώς μέσο (αέρα-ύδατα-έδαφος και υπόγεια νερά) αφορούν οι παραβάσεις αυτές, επικαλούμαστε τα δεδομένα του Ευρωπαϊκού δικτύου για τη συλλογή της περιβαλλοντικής πληροφορίας (EIONET) (EEA, 2007). Συγκεκριμένα, ο δείκτης CSI 015 αφορά την πρόοδο στη διαχείριση ρυπασμένων χώρων και η τελευταία δημοσιευμένη αποτίμησή του καταγράφει τα δεδομένα του 2006 (δημοσιεύτηκε το 2007). Τα αποτελέσματα έχουν προκύψει μετά τις προκαταρκτικές επιτόπου έρευνες στις εγκαταστάσεις και αποτυπώνουν τα ποσοστά ρυπασμένων χώρων ανά δραστηριότητα και ανά χώρα. Σημειώνεται ότι προσμετρούν όλες τις καταγεγραμμένες δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα σε μία εγκατάσταση. Δηλαδή, το πλήθος των χώρων που εξετάστηκαν είναι μικρότερο του πλήθους των δραστηριοτήτων. Στο Σχήμα 4.6 απεικονίζεται η ανάλυση σε επιμέρους κλάδους βιομηχανίας, εξορυκτικών και εμπορικών δραστηριοτήτων σε χώρες της ΕΕ.



Σχήμα 4.6: Βιομηχανικές, εξορυκτικές και εμπορικές δραστηριότητες ρυπογόνες για το έδαφος ανά χώρα στην ΕΕ (EEA, 2007).

Εστιάζοντας στα στοιχεία του Σχήματος 4.6 για την Ελλάδα, προκύπτει η κατανομή της ρύπανσης του εδάφους ανά δραστηριότητα στην Ελλάδα του Σχήματος 4.7.



Σχήμα 4.7: Συμμετοχή βιομηχανικών, εξορυκτικών και εμπορικών δραστηριοτήτων στη ρύπανση του εδάφους στην Ελλάδα (EEA, 2007).

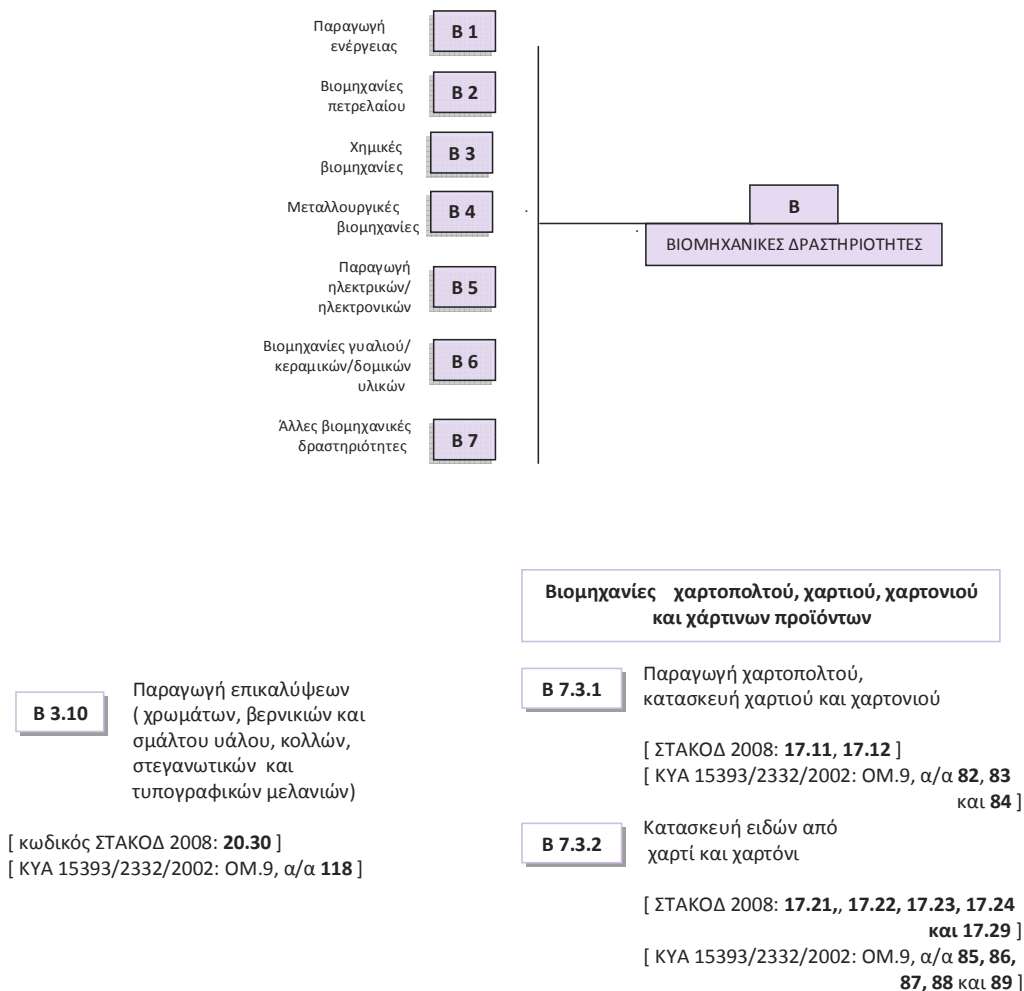
Βασικό μέλημα για την επιλογή των δραστηριοτήτων της εφαρμογής μας είναι να αντιστοιχεί σε ικανοποιητικό (μη αμελητέο) αριθμό επιχειρήσεων/καταστημάτων στην Ελλάδα (σύμφωνα με τα Σχήματα 4.3 και 4.4) και να νοείται ο κίνδυνος/πιθανότητα αυτή να ρυπαίνει το έδαφος (σύμφωνα με το Σχήμα 4.7). Φυσικά τα κριτήρια αυτά δεν αποκλείουν τη ρύπανση από επιχειρήσεις που δεν τα ικανοποιούν.

Επιλέγουμε αρχικά τον κλάδο της χαρτοβιομηχανίας: αντιστοιχεί στον κλάδο 21 κατά ΣΤΑΚΟΔ 2003 (κλάδος 17 κατά ΣΤΑΚΟΔ 2008). Σύμφωνα με την ΕΛ.ΣΤΑΤ. λειτουργούν 106 καταστήματα στην Ελλάδα με αριθμό απασχολούμενων ίσο ή μεγαλύτερο του 10 (Σχήμα 4.4). Κατέχει ένα μη αμελητέο ποσοστό της τάξης του 5% στη ρύπανση του εδάφους στην Ελλάδα (Σχήμα 4.7).

Στη συνέχεια, επιλέγουμε τον κλάδο της χημικής βιομηχανίας: αντιστοιχεί στον κλάδο 24 κατά ΣΤΑΚΟΔ 2003 (κλάδος 20 κατά ΣΤΑΚΟΔ 2008). Σύμφωνα με την ΕΛ.ΣΤΑΤ., λειτουργούν 243 καταστήματα στην Ελλάδα με αριθμό απασχολούμενων ίσο ή μεγαλύτερο του 10 (Σχήμα 4.4). Μάλιστα, στο σύνολο των επιχειρήσεων της χημικής βιομηχανίας σχεδόν το 20%, είναι καταχωρημένες στον κλάδο 24.30 κατά ΣΤΑΚΟΔ 2003 'Παραγωγή χρωμάτων, βερνικιών και παρόμοιων επιχρισμάτων, μελανιών τυπογραφίας και μαστιγών' (κλάδος 20.3 κατά ΣΤΑΚΟΔ 2008). Κατέχει ένα σημαντικό ποσοστό της τάξης του 10% στη ρύπανση του εδάφους στην Ελλάδα (Σχήμα 4.7).

Στο σημείο αυτό είναι εφικτή, αλλά και σκόπιμη πλέον, η αντιστοίχιση των παραπάνω δραστηριοτήτων με συγκεκριμένες δραστηριότητες της Λίστας Δραστηριοτήτων.

Έχοντας επιλέξει συγκεκριμένο κλάδο κατά ΣΤΑΚΟΔ 2008, τον εντοπίζουμε στη Λίστα Δραστηριοτήτων (Πανταζίδου και Μπούρα, 2009). Όλες οι δραστηριότητες του κλάδου 17 ‘Χαρτοποιία και κατασκευή χάρτινων προϊόντων’ ανήκουν στον Τομέα Β7.3 ‘Βιομηχανίες χαρτοπολτού, χαρτιού, χαρτονιού και χάρτινων προϊόντων’. Η διαδρομή για τον εντοπισμό της δραστηριότητας σύμφωνα με τη Λίστα είναι: Γενικός Τομέας Β ‘Βιομηχανικές δραστηριότητες’, Τομέας Β7.3 (ανήκει στον Τομέα Β7 - Άλλες βιομηχανικές δραστηριότητες). Αντίστοιχα, οι δραστηριότητες του κλάδου 20 ‘Παραγωγή χημικών ουσιών και προϊόντων’ ανήκουν στον Τομέα Β3 ‘Χημικές Βιομηχανίες’. Η διαδρομή για τον εντοπισμό της δραστηριότητας σύμφωνα με τη Λίστα είναι: Γενικός Τομέας Β ‘Βιομηχανικές δραστηριότητες’, Τομέας Β3. Οι παραπάνω διαδρομές και τα στοιχεία που παρέχει η Λίστα Δραστηριοτήτων στην οποία γίνεται αναφορά απεικονίζονται στο Σχήμα 4.8.



Σχήμα 4.8: Ο εντοπισμός των επιλεχθέντων δραστηριοτήτων στη Λίστα Δραστηριοτήτων (τροποποιημένο) (Πανταζίδου και Μπούρα, 2009).

4.3 Μετάβαση από τη δραστηριότητα στο χώρο

Μέχρι τώρα για την επιλογή των δραστηριοτήτων ικανοποιήσαμε το κριτήριο μιας αντιπροσωπευτικής εικόνας για την Ελλάδα. Τα κριτήρια της προσβασιμότητας και της αρμόδιας αρχής σχετίζονται περισσότερο με την εύρεση συγκεκριμένων χώρων και θα ικανοποιηθούν μέσα από την παρούσα ενότητα.

Στόχος είναι η περιγραφή της διαδικασίας μετάβασης από τη δραστηριότητα που επιλέχθηκε σε μια επιχείρηση της επιλογής μας, και κατόπιν ο εντοπισμός των χώρων της επιχείρησης. Από αυτούς επιλέγεται ένας ως πιθανά ρυπασμένος χώρος, ο οποίος θα αποτιμηθεί στο Κεφάλαιο 5. Το σημείο-κλειδί είναι ότι, εκτός από την ανάπτυξη της παραπάνω διαδικασίας, επιχειρήθηκε και ο έλεγχος της αποτελεσματικότητάς της. Αυτό έγινε με τον ανεξάρτητο εντοπισμό των χώρων που τελικά επιλέχθηκαν ως πιθανά ρυπασμένοι. Αυτό σημαίνει ότι πρώτα επιλέχθηκαν οι δύο χώροι που θα αποτιμηθούν και στη συνέχεια δοκιμάστηκε η εφαρμοσιμότητα της διαδικασίας. Ο βαθμός επιτυχίας του πειράματος αυτού κρίνεται από το είδος και τη διαθεσιμότητα των πληροφοριών στις βάσεις δεδομένων που εξετάστηκαν.

Για τη μετάβαση από τη δραστηριότητα στην επιχείρηση και κατόπιν στο χώρο της εγκατάστασης, είναι απαραίτητη η αναζήτηση σε μητρώα που συνδέουν επιχειρήσεις με συγκεκριμένους κωδικούς ΣΤΑΚΟΔ. Τέτοια είναι τα Μητρώα Επιχειρήσεων 2005 της ΕΛ.ΣΤΑΤ. και του Εμπορικού και Βιομηχανικού Επιμελητηρίου Αθηνών.

Θα ασχοληθούμε πρώτα με τη βιομηχανία χαρτιού και τη δραστηριότητα B7.3 'Βιομηχανίες χαρτοπολτού, χαρτιού, χαρτονιού και χάρτινων προϊόντων' της Λίστας Δραστηριοτήτων.

Αρχικά έγινε αναζήτηση των εγγεγραμμένων επιχειρήσεων στο ηλεκτρονικό μητρώο του ΕΒΕΑ. Εισαγάγαμε, για πιο αξιόπιστα αποτελέσματα, όλους τους τετραψήφιους κωδικούς ΣΤΑΚΟΔ 2008 που αναφέρονται στη Λίστα Δραστηριοτήτων για τον Τομέα δραστηριότητας που επιλέξαμε. Έτσι, γίνεται αναζήτηση με βάση τους κωδικούς ΣΤΑΚΟΔ 2008: 17.11, 17.12, 17.21, 17.22, 17.23, 17.24 και 17.29. Σύμφωνα με το ΕΒΕΑ (2010α), προκύπτουν 10 επιχειρήσεις από τις 757 στην Ελλάδα (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2010β).

Οφείλει να ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι μιλάμε μόνο για επιχειρήσεις εγγεγραμμένες στο ΕΒΕΑ (Αθήνα). Επίσης, μιλάμε μόνο για τις εγγεγραμμένες επιχειρήσεις στο ΕΒΕΑ, ενώ υπάρχουν πολλές επιχειρήσεις μικρότερου τζίρου πιθανά καταχωρημένες στο Βιοτεχνικό Επιμελητήριο Αθηνών (ΒΕΑ). Τα παραπάνω, σε συνδυασμό με την επισήμανση ότι μια επιχείρηση αντιστοιχεί σε πολλά υποκαταστήματά της (με ίδιο ΑΦΜ), εξηγούν τις αποκλίσεις αφενός, ως προς τον αριθμό των επιχειρήσεων που εμφανίζονται στο μητρώο του ΕΒΕΑ και αφετέρου, ως προς το πλήθος των επιχειρήσεων και των καταστημάτων στο Σύνολο Χώρας.

Επιλέγουμε την ΑΘΗΝΑΙΚΗ ΧΑΡΤΟΠΟΙΑ (Χαρτεργατών 1, Αθήνα) με Α.Μ. 71702 και έτος εγγραφής το 1957. Σύμφωνα με το ΕΒΕΑ (2010α), οι καταχωρημένες δραστηριότητες γι' αυτήν την επιχείρηση είναι με τη μορφή κωδικών ΣΤΑΚΟΔ τόσο του έτους 2003, όσο και του έτους 2008. Μάλιστα, εξειδικεύονται σε εξαψήφια ανάλυση κωδικών ΣΤΑΚΟΔ. Οι δραστηριότητες αυτές καταγράφονται στον Πίνακα 4.1.

ΚΑΤΑΧΩΡΗΜΕΝΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ
ΣΤΑΚΟΔ 2008	
17.12.3100	κατασκευή χονδρού χαρτιού περιτυλίγματος (kraftliner), μη λευκασμένου, μη επιχρισμένου
17.12.7700	κατασκευή χαρτιού, χαρτονιού, χαρτοβαμβάκα και ρολών από ίνες κυτταρίνης, επιχρισμένων, εμποτισμένων, επενδυμένων, με έγχρωμη ή τυπωμένη επιφάνεια, σε κύλινδρο ή σε φύλλα
17.22.0000	κατασκευή χάρτινων ειδών οικιακής χρήσης, ειδών υγιεινής και ειδών τουαλέτας
17.22.1100	κατασκευή χαρτιού υγείας, χαρτομάντιλων, μαντιλιών και πετσετών καθαρισμού προσώπου, τραπεζομάντιλων και πετσετών φαγητού από χαρτοπολτό, χαρτί, χαρτοβαμβάκα ή επίπεδες επιφάνειες ινών κυτταρίνης
16.21.1300	κατασκευή μοριοσανίδων και παρόμοιων σανίδων από ξύλο ή άλλα ξυλώδη υλικά
ΣΤΑΚΟΔ 2003	
21.12.2200	κατασκευή χονδρού χαρτιού περιτυλίγματος, μη επιχρισμένου
21.12.5600	κατασκευή χαρτιού, χαρτονιού, χαρτοβάμβακα και ρολών από ίνες κυτταρίνης, επιχρισμένων, εμποτισμένων, επενδυμένων, με έγχρωμη η τυπωμένη επιφάνεια, σε κυλίνδρους ή σε φύλλα
21.22.0000	κατασκευή ειδών οικιακής χρήσης, ειδών υγιεινής και ειδών τουαλέτας
21.22.1100	κατασκευή χαρτιού υγείας, χαρτομάντιλων, μαντιλιών και πετσετών καθαρισμού προσώπου, τραπεζομάντιλων και πετσετών φαγητού, από χαρτί
21.11.00	κατασκευή χαρτοπολτού
21.12.00	κατασκευή χαρτιού και χαρτονιού
21.21.20	κατασκευή ειδών συσκευασίας από χαρτί και χαρτόνι
21.23.00	κατασκευή ειδών χαρτοπωλείου
20.10.10	πριόνισμα και πλάνισμα ξύλου
20.20.1300	κατασκευή μοριοσανίδων και παρόμοιων σανίδων από ξύλο ή άλλα ξυλώδη υλικά
20.20.20	κατασκευή τεχνητής ξυλείας (κόντρα πλακέ, μοριοσανίδων, ινοπλακων κλπ.)
24.13.00	παραγωγή άλλων ανόργανων βασικών χημικών ουσιών
25.22.00	κατασκευή πλαστικών ειδών συσκευασίας (σακούλες, κιβώτια, δοχεία κλπ.)

Πίνακας 4.1: Καταχωρημένες δραστηριότητες κατά ΣΤΑΚΟΔ 2008 και ΣΤΑΚΟΔ 2003 για την Αθηναϊκή Χαρτοποιία (ΕΒΕΑ, 2010α).

Παρόλο που η Λίστα Δραστηριοτήτων λειτουργεί με κωδικούς ΣΤΑΚΟΔ 2008, οι καταχωρημένες στο ΕΒΕΑ δραστηριότητες κατά ΣΤΑΚΟΔ 2003 δεν μπορούν να αγνοηθούν, ακόμα κι αν οδηγούν σε αρκετές αλληλεπικαλύψεις με τις αντίστοιχες καταχωρημένες κατά

ΣΤΑΚΟΔ 2008. Κι αυτό επειδή είναι πιθανό να αφορούν: (1) δραστηριότητες που δεν έχουν καταχωρηθεί ακόμα σε ΣΤΑΚΟΔ 2008 λόγω λάθους, (2) δραστηριότητες που έχουν σταματήσει πλέον αλλά πιθανά ρύπαναν στο παρελθόν (π.χ. 24.13.00 'παραγωγή άλλων ανόργανων βασικών χημικών ουσιών - δεν αντιστοιχίζεται καθόλου με ΣΤΑΚΟΔ 2008), ή (3) δραστηριότητες η διατύπωση των οποίων είτε μόνο μερικώς αντιστοιχίζεται, συγκρίνοντας τις διατυπώσεις των ΣΤΑΚΟΔ 2003 και 2008, είτε αφορούν προσθήκες.

Όπως βλέπουμε στον Πίνακα 4.1, μια επιχείρηση μπορεί να αντιστοιχεί σε πολλές δραστηριότητες. Ως κύρια φαίνεται να ορίζεται η δραστηριότητα που συνεισφέρει περισσότερο στο τζίρο της επιχείρησης. Ο συγκεκριμένος ορισμός της έννοιας αυτής δεν διευκρινίστηκε. Επίσης, κατά την ηλεκτρονική αναζήτηση επιχειρήσεων και των δραστηριοτήτων τους μέσω του ΕΒΕΑ δεν διευκρινίζεται ποια είναι η κύρια δραστηριότητα μιας επιχείρησης και δεν δίνονται στοιχεία για τη δυναμικότητά της.

Οι εναλλακτικές προσεγγίσεις για τη συνέχιση της διαδικασίας του εντοπισμού των χώρων της επιχείρησης είναι δύο: πρώτον, η αναζήτηση στοιχείων και σε άλλες πιθανές βάσεις δεδομένων και δεύτερον, η απευθείας αναζήτηση της επιχείρησης στους φορείς που πιθανά υπάγεται για την έκδοση της Απόφασης ΕΠΟ. Επιχειρήθηκαν και οι δύο αυτές προσεγγίσεις για λόγους διερεύνησης της διαθεσιμότητας των στοιχείων.

Αναζητούμε και άλλες πιθανές βάσεις δεδομένων στις οποίες μπορεί να αναφέρεται η Αθηναϊκή Χαρτοποιία. Μια τέτοια είναι το Ευρωπαϊκό Μητρώο Έκλυσης και Μεταφοράς Ρύπων -MEMP- (European Pollution Release and Transfer Register - E-PRTR). Χρησιμοποιώντας τα στοιχεία από το MEMP προσπαθήσαμε να επαληθεύσουμε και να συμπληρώσουμε τα παραπάνω στοιχεία. Η Αθηναϊκή Χαρτοποιία εμφανίζεται με τον κωδικό E-MEMP 6(β) 'Βιομηχανικές εγκαταστάσεις παραγωγής χαρτιού και χαρτονιού και άλλων πρωτογενών προϊόντων ξύλου (π.χ. μοριοσανίδες, ινοσανίδες και αντικολλητή ξυλεία)' του τομέα 6 'Παραγωγή και επεξεργασία χαρτιού και ξύλου'. Σύμφωνα με τα στοιχεία για το 2007 (ΕΕΑ, 2010), ως κύρια δραστηριότητα δηλώνεται η 17.12, κατά την κωδικοποίηση NACE 2 (European Commission, 2006), η οποία αντιστοιχεί στους κωδικούς ΣΤΑΚΟΔ 2008, δηλαδή η κατασκευή χαρτιού και χαρτονιού. Το όριο δυναμικότητας για το οποίο απαιτείται η υποβολή έκθεσης από μια δραστηριότητα αυτού του κωδικού (6β) είναι η ημερήσια δυναμικότητα παραγωγής 20 tn (European Commission, 2006), οπότε για να εμφανίζεται η συγκεκριμένη επιχείρηση στο Μητρώο E-MEMP σημαίνει ότι το υπερβαίνει. Αναμένουμε, επομένως, η επιχείρηση να κατατάσσεται στην A1 (>50 tn/ημέρα) ή A2 (2-50 tn/ημέρα) υποκατηγορία.

Με βάση το στοιχείο της κύριας δραστηριότητας (17.12) που προέκυψε από το Μητρώο E-MEMP, ζητήσαμε από την ΕΛ.ΣΤΑΤ. όλες τις καταχωρημένες επιχειρήσεις στα Μητρώα του 2005 (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2010δ) σε αυτήν επιχειρήσεις με τον κωδικό ΣΤΑΚΟΔ 2008 17.12, προκειμένου να επαληθεύσουμε ότι η Αθηναϊκή Χαρτοποιία περιλαμβάνεται σε αυτές.

Σημειώνεται εδώ ότι οι επιχειρήσεις στα Μητρώα της ΕΛ.ΣΤΑΤ. καταχωρούνται σύμφωνα με την κύρια δραστηριότητα ΣΤΑΚΟΔ. Η Αθηναϊκή Χαρτοποιία, ωστόσο, σύμφωνα με τα Μητρώα του 2005 ήταν καταχωρημένη στην κύρια δραστηριότητα με τον κωδικό 17.22 'Κατασκευή ειδών οικιακής χρήσης, ειδών υγιεινής και ειδών τουαλέτας' (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2010γ).

Επειδή δεν ήταν δυνατό να βρεθούν ακριβή στοιχεία για τη δυναμικότητά της, ώστε να καταταχθεί σε κατηγορία/υποκατηγορία περιβαλλοντικών επιπτώσεων, απευθυνθήκαμε στο ΥΠΕΚΑ, Δ/ση ΕΑΡΘ και επιβεβαιώσαμε ότι η Αθηναϊκή Χαρτοποιία ανήκει στην κατηγορία Α1. Έτσι εντοπίστηκε και κατέστη διαθέσιμη η ΜΠΕ της επιχείρησης.

Εντοπίζουμε την υποκατηγορία Β 7.3.2.2 της Λίστας στην οποία ανήκει, εν τέλει, η επιχείρηση, με βάση τον κωδικό 17.22 ΣΤΑΚΟΔ 2008. Στη συνέχεια, εντοπίζουμε την ομάδα έργου ή δραστηριότητας της ΚΥΑ 15393/2332/2002 στην οποία ανήκει η επιλεχθείσα δραστηριότητα. Η 17.22 αντιστοιχεί στον α/α 86 της Ομάδας 9. Ανατρέχοντας στην ΚΥΑ όμως διαπιστώνουμε ότι η μονάδα δυναμικότητας είναι κιλοβατώρες και η δραστηριότητα κατατάσσεται το πολύ στην Α2 υποκατηγορία. Παρατηρείται, επομένως μια ανακολουθία.

Μια επιχείρηση μπορεί να έχει πολλά υποκαταστήματα σε διαφορετικές τοποθεσίες με τον ίδιο ΑΦΜ. Αυτά μπορεί να αφορούν παραγωγικές μονάδες, αποθήκες, βοηθητικούς χώρους, σημεία πώλησης κ.λπ. Τα Μητρώα της ΕΛ.ΣΤΑΤ. δίνουν μόνο διεύθυνση έδρας, η οποία υπάρχει και στο ΕΒΕΑ. Η Γενική Γραμματεία Πληροφοριακών Συστημάτων (ΓΓΠΣ) του Υπ.Οικονομικών έχει την πληροφορία για το είδος του χώρου που αντιστοιχεί σε κάθε διεύθυνση καταχωρημένη σε μια επιχείρηση, καθώς και ημερομηνίες έναρξης και λήξης ισχύος κάθε διεύθυνσης. Εναλλακτικά πληροφορίες για τους χώρους μιας επιχείρησης μπορεί να είναι διαθέσιμες από την ίδια την επιχείρηση.

Σύμφωνα με το ΕΒΕΑ η διεύθυνση έδρας είναι Χαρτεργατών 1, Βοτανικός, ενώ σύμφωνα με τα Μητρώα 2005 της ΕΛ.ΣΤΑΤ. είναι Ειρήνης και Εθν. μακαρίου 2, Πειραιάς. Τέλος, σύμφωνα με τα στοιχεία της ΓΓΠΣ (2010) στη διεύθυνση Χαρτεργατών 1 η επιχείρηση λειτουργεί εργοστάσιο.

Ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία για τον τομέα Β3 της Λίστας Δραστηριοτήτων 'Χημικές Βιομηχανίες'.

Θα επικεντρωθούμε στην κατηγορία Β3.10 'Παραγωγή επικαλύψεων (χρωμάτων, βερνικιών και σμάλτου υάλου, κολλών, στεγανωτικών και τυπογραφικών μελανιών)', που αφορά μεγάλο ποσοστό της Χημικής Βιομηχανίας στην Ελλάδα: από τις 1100 περίπου επιχειρήσεις παραγωγής χημικών ουσιών οι 220 είναι καταχωρημένες στον τετραψήφιο 24.30 (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2010β).

Αναζητώντας τις εγγεγραμμένες επιχειρήσεις στο ΕΒΕΑ με βάση την ΣΤΑΚΟΔ 2003 24.30 και τους εξαψήφιους της προκύπτουν 27 επιχειρήσεις (ΕΒΕΑ, 2010β).

Επιλέγουμε την ‘Ελληνική Βιομηχανία Χρωμάτων και Βερνικιών Β. Νικολογιάννης και Γ. Τσιμπούκης ΧΡΩΤΕΧ Α.Ε.,’ (Ακτή Μιαούλη 5, Πειραιάς), με Α.Μ.72367 και έτος εγγραφής το 1964. Οι καταχωρημένες δραστηριότητες γι’ αυτήν φαίνονται στον Πίνακα 4.2.

ΚΑΤΑΧΩΡΗΜΕΝΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ
ΣΤΑΚΟΔ 2008	
20.30.0000	παραγωγή χρωμάτων, βερνικιών και παρόμοιων επιχρισμάτων, μελανιών τυπογραφίας και μαστιχών
20.30.1200	παραγωγή χρωμάτων και βερνικιών με βάση πολυεστέρες, ακρυλικά πολυμερή ή πολυμερή του βινυλίου, σε μη υδατώδες μέσο· διαλυμάτων
20.30.2200	παραγωγή άλλων χρωμάτων και βερνικιών· παρασκευασμένων ξηραντικών
20.30.1100	παραγωγή χρωμάτων και βερνικιών με βάση ακρυλικά πολυμερή ή πολυμερή του βινυλίου, σε υδατώδες μέσο
ΣΤΑΚΟΔ 2003	
24.30.0000	παραγωγή χρωμάτων, βερνικιών και παρόμοιων επιχρισμάτων, μελανιών τυπογραφίας και μαστιχών
24.30.1200	παραγωγή χρωμάτων επίχρισης και βερνικιών με βάση πολυεστέρες, ακρυλικά πολυμερή του βινυλίου, σε μη υδατώδες μέσο, διαλυμάτων
24.30.2200	παραγωγή άλλων χρωμάτων επίχρισης και βερνικιών, παρασκευασμένων στεγνωτικών
24.30.1100	παραγωγή χρωμάτων επίχρισης και βερνικιών με βάση ακρυλικά πολυμερή ή πολυμερή του βινυλίου, σε υδατώδες μέσο
24.30.10	παραγωγή χρωμάτων, βερνικιών και παρόμοιων επιχρισμάτων

Πίνακας 4.2: Καταχωρημένες δραστηριότητες κατά ΣΤΑΚΟΔ 2008 και ΣΤΑΚΟΔ 2003 για τη ΧΡΩΤΕΧ (ΕΒΕΑ, 2010β).

Αναμένουμε ως κύρια τη δραστηριότητα με κωδικό 20.30 ΣΤΑΚΟΔ 2008. Απευθυνόμαστε, λοιπόν, στην ΕΛ.ΣΤΑΤ. και ζητούμε λίστα με τις καταχωρημένες επιχειρήσεις στα Μητρώα του 2005 στον τετραψήφιο κωδικό 24.30 ΣΤΑΚΟΔ 2003. Επαληθεύεται ότι η συγκεκριμένη επιχείρηση ανήκει σε αυτά (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2010ε). Συνακόλουθα, η δραστηριότητα 24.30 είναι η κύρια δραστηριότητα της ΧΡΩΤΕΧ.

Σύμφωνα με τη Λίστα Δραστηριοτήτων, η δραστηριότητα 20.30 ανήκει στον Τομέα Β 3.10 και αντιστοιχεί στην Ομάδα 9 , α/α 118 της ΚΥΑ 15393/2332/2002. Από την ΚΥΑ προκύπτει ότι η επιχείρηση μπορεί να κατατάσσεται στην Α2 (>150 KW) ή Β3 (≤150 KW) υποκατηγορία. Επομένως, πιθανοί αρμόδιοι φορείς είναι είτε η Περιφέρεια είτε η Νομαρχία.

Επειδή δεν είναι δυνατή η διευκρίνιση της δυναμικότητας και άρα η κατάταξή της εγκατάστασης σε κατηγορία/υποκατηγορία πρέπει να απευθυνθούμε στους πιθανά αρμόδιους φορείς και να επιβεβαιώσουμε το ζητούμενο. Τελικά, η ΧΡΩΤΕΧ Α.Ε. υπάγεται στη Δ/ση

Περιβάλλοντος και Χωροταξίας της Περιφέρειας Αττικής (άρα ανήκει στην υποκατηγορία Α2).

Σύμφωνα με το ΕΒΕΑ η διεύθυνση έδρας είναι Μάρνης 39, ενώ σύμφωνα με τα Μητρώα της ΕΛ.ΣΤΑΤ. είναι Ακτή Μιαούλη 5, Πειραιάς. Τέλος, σύμφωνα με τα στοιχεία της ΓΓΠΣ (2010), η έδρα είναι –επίσης– στη διεύθυνση Ακτή Μιαούλη 5, Πειραιάς, ενώ στον Ασπρόπυργο έχει δύο εργοστάσια. Το 1^ο και παλιότερο είναι στο 19^ο χιλ. Ε.Ο. Αθηνών Κορίνθου και το 2^ο στη θέση Τζιτζίλη.

Για τη διαδικασία εντοπισμού που αναπτύχθηκε έχουμε να παρατηρήσουμε κάποια σημαντικά σημεία.

Πρώτον, η Λίστα των Δραστηριοτήτων που χρησιμοποιήθηκε χρησιμεύει στον εντοπισμό των φορέων στους οποίους μπορεί να υπάγεται μια δραστηριότητα. Ο συγκεκριμένος εντοπισμός των φορέων αυτών, όμως, μέσω της Λίστας, απαιτεί τη γνώση του τετραψήφιου κωδικού ΣΤΑΚΟΔ που εκφράζει την κύρια δραστηριότητα της επιχείρησης. Ως πηγή για την πληροφoρία της κύριας δραστηριότητας χρησιμοποιήθηκαν τα Μητρώα Επιχειρήσεων της ΕΛ.ΣΤΑΤ..

Δεύτερον, το στοιχείο της δυναμικότητας της εγκατάστασης είναι κρίσιμο για την ευθεία πορεία από επιλεγμένη επιχείρηση (και κωδικό κύριας δραστηριότητας) σε αρμόδιο φορέα, βάση της ΚΥΑ 15393/2332/2002. Ωστόσο, δεν βρέθηκε τρόπος εντοπισμού του από κάποιο αρχείο, είτε άμεσα (π.χ. από το ΕΒΕΑ), είτε έμμεσα (π.χ. από το Ε-MEMP στην περίπτωση της Αθηναϊκής Χαρτοποιίας). Επομένως, ήταν αναγκαία η απευθείας αναζήτηση των επιχειρήσεων στους πιθανά αρμόδιους φορείς, δηλαδή η αντίστροφη διαδικασία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑΪΚΗ ΧΑΡΤΟΠΟΙΙΑ ΚΑΙ ΤΗ ΧΡΩΤΕΧ

Στο κεφάλαιο αυτό θα επιχειρήσουμε την αποτίμηση των δύο πιθανά ρυπασμένων χώρων που εντοπίστηκαν στην Ενότητα 4.3: τα εργοστάσια της Αθηναϊκής Χαρτοποιίας και της ΧΡΩΤΕΧ. Αρχικά, θα αναζητήσουμε τους ρύπους που συνδέονται με τους παραπάνω χώρους και πιθανά επιβαρύνουν το έδαφος και το υπόγειο νερό. Ο ερευνητής θα πρέπει να γνωρίζει το είδος των ρύπων που αναμένονται στο χώρο για να διαγνώσει σωστά τον κίνδυνο, αλλά και για να προσανατολιστεί στο κατάλληλο είδος δειγματοληψίας που πιθανά χρειαστεί στην επόμενη φάση της έρευνας. Αφού επιλέξουμε έναν αντιπροσωπευτικό ρύπο για την εφαρμογή μας, θα βαθμολογήσουμε κάθε χώρο σύμφωνα με τους δείκτες και τον τρόπο βαθμολόγησής τους που προτάθηκαν στην Ενότητα 3.3. Η διαδικασία αυτή θα γίνει πρώτα για την Αθηναϊκή Χαρτοποιία και κατόπιν για τη ΧΡΩΤΕΧ. Τέλος, θα αξιολογήσουμε τις βαθμολογίες που συγκέντρωσαν οι δύο χώροι.

5.1 Αθηναϊκή Χαρτοποιία

5.1.1 Σύνδεση της χαρτοβιομηχανίας με ρύπους και επιλογή ενός αντιπροσωπευτικού

Τη σύνδεση μιας χαρτοβιομηχανίας με τις κατηγορίες ρύπων που αναμένονται στο χώρο της θα πρέπει να αναζητήσει κανείς αφενός σε βιβλιογραφικές πηγές και αφετέρου σε υπαρκτά περιστατικά ρύπανσης από χαρτοβιομηχανίες στο εξωτερικό. Αυτή η σύνδεση αποτελεί αναγκαίο βήμα για την επιλογή του ρύπου με τον οποίο θα γίνει η βαθμολόγηση στην Ενότητα 5.1.2.

Σύμφωνα με την US EPA (2002a), οι ρύποι στο γεωπεριβάλλον που συνδέονται με τη χαρτοβιομηχανία μπορούν να διακριθούν σε τρεις ομάδες ανάλογα με τη φάση της παραγωγικής διαδικασίας: ρύποι από την παραγωγή του χαρτοπολτού, ρύποι από τις διαδικασίες λεύκανσης και ρύποι από την παραγωγή του χαρτιού. Οι ρύποι αυτοί συνοψίζονται στον Πίνακα 5.1. Παρατηρούμε ότι έχει καταγραφεί πλήθος ρύπων οι οποίοι περιλαμβάνουν οξέα, χλωριωμένες ενώσεις και βαρέα μέταλλα.

Στη συνέχεια, θα προσανατολιστούμε σε συγκεκριμένους ρύπους που έχουν εντοπιστεί στο έδαφος και το υπόγειο νερό σε χώρους χαρτοβιομηχανιών στις ΗΠΑ, κάποιες από τις οποίες έχουν ενταχθεί στη λίστα χώρων προτεραιότητας (NPL). Προς αυτήν την κατεύθυνση θα παραθέσουμε συγκεκριμένα περιστατικά. Στόχος της παράθεσης των περιστατικών αυτών είναι κυρίως η διαμόρφωση μιας γενικής εικόνας για το είδος των ρύπων που πιθανά υπάρχουν στο χώρο και η σύνδεσή τους με συγκεκριμένες δραστηριότητες.

Παραγωγή χαρτοπολλτού	Διαδικασίες λεύκανσης	Παραγωγή χαρτιού
υδροξείδιο του νατρίου, κατάλοιπα επεξεργασίας, θειικό ήθειώδες οξύ, υδροχλωρικό οξύ, λιπαρά οξέα ρητινών, υδρόθειο, αμμωνία, μόλυβδος, κυανίδιο, ψευδάργυρος, χρώμιο και χλωριωμένα ανάλογα	υπεροξείδιο του υδρογόνου, χλώριο, χλωριωμένες ενώσεις, υδροθειώδη ιόντα του νατρίου, πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs), διοξίνες και φουράνια	λυματολάσπη, ρύποι από τις διαδικασίες παραγωγής χαρτοπολλτού και λεύκανσης, ημιπτητικές και πτητικές οργανικές ενώσεις στα επιχρίσματα, ζιζανιοκτόνα, χλωριωμένες φαινόλες, μερικές αμινοομάδες και τεταρτοταγείς ενώσεις του αμμωνίου, μερικές οργανοθειούχες ενώσεις, μερικές ενώσεις του αργύρου, κατάλοιπα τιτανίου, έλαια και μαγειρικά λίπη στα ιζήματα, πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs) (από την παραγωγή χαρτιού χωρίς άνθρακα), παρασιτοκτόνα, χρωστικές, ίνες αμιάντου από γεωργικά κατάλοιπα

Πίνακας 5.1: Ρύποι ανά φάση παραγωγικής διαδικασίας στη χαρτοβιομηχανία (US EPA, 2002a).

Περιστατικό 1: πρώην χαρτοποιίες της Allied Paper, Inc., περιοχή ποταμού Καλαμαζού, Μίσιγκαν, ΗΠΑ (Allied Paper, Inc./Portage Creek/Kalamazoo River). Ο χώρος βρίσκεται στη λίστα NPL από το 1990. Σύμφωνα με την US EPA (2007), σήμερα έχει χωριστεί σε 6 λειτουργικές υποπεριοχές (Operable Units). Η εταιρία Allied Paper, Inc. (υποπεριοχή 1) λειτουργούσε χαρτοποιητικές μονάδες σε μια έκταση 320 στρεμμάτων από το 1925. Για μια περίοδο περίπου 20 χρόνων (1950-1970) ανακύκλωνε και απομελάνωνε χαρτιά γραφής, συμπεριλαμβανομένου και χαρτιού χωρίς άνθρακα (carbonless copy paper), που περιείχε 3,4% κατά βάρος πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs). Οι ενώσεις PCBs προσροφώνταν στα αιωρούμενα σωματίδια που περιείχαν τα λύματα της επεξεργασίας (κυρίως κυτταρίνη και άργιλο). Τα λύματα αυτά απορρίπτονταν στον παρακείμενο ποταμό Καλαμαζού, ενώ τα στερεά κατάλοιπα κατέληγαν σε χώρους απόθεσης εντός της ιδιοκτησίας της εταιρίας προκειμένου να στραγγίσουν. Η υποπεριοχή 2 αποτελείται από δύο χώρους διάθεσης που υπολογίζεται ότι συνολικά περιέχουν 480.000 m³ υλικό ρυπασμένο από PCBs. Στα δείγματα που πάρθηκαν σε διάφορα σημεία από τα ιζήματα η συγκέντρωση σε PCBs

έφτανε και τα 160 mg/kg, ενώ κάτω από την επιφάνεια του εδάφους βρέθηκαν μέγιστες συγκεντρώσεις που κυμαίνονταν από 30 mg/kg έως 62 mg/kg. Στην υποπεριοχή 3 υπάρχει ένας κύριος χώρος απόθεσης αποβλήτων από τις χαρτοποιίες χωρητικότητας 216.000 m³. Η μέγιστη συγκέντρωση PCBs στο έδαφος ήταν 9,9 mg/kg. Στο υπόγειο νερό δεν ανιχνεύθηκαν συγκεντρώσεις PCBs πάνω από το όριο, ανιχνεύτηκε, όμως, συγκέντρωση 1,4 µg/L σε γεώτρηση λόγω διαφυγής τους. Στην υποπεριοχή 4 έγιναν δειγματοληψίες στα ιζήματα του ποταμού, στο έδαφος και στο υπόγειο νερό. Στα ιζήματα και στο έδαφος βρέθηκαν αυξημένες συγκεντρώσεις PCBs, στα ίδια επίπεδα με την υποπεριοχή 3, αλλά και ανόργανων ουσιών. Ανιχνεύθηκαν, επίσης, και κάποιοι πτητικοί οργανικοί ρύποι (VOCs και SVOCs). Όσον αφορά τα δείγματα του υπόγειου νερού, μόνο σε μία από τις 15 γεωτρήσεις ανιχνεύτηκε φθαλικό δισαιθυλεξύλιο σε συγκέντρωση 290 µg/L, ενώ σε δεύτερο γύρο δειγματοληψιών βρέθηκαν μόνο πολύ μικρές συγκεντρώσεις PCBs. Η υποπεριοχή 5 περιλαμβάνει την κατά μήκος έκταση του ποταμού Καλαμαζού και η ρύπανσή της αφορά κυρίως την κοίτη και το υδατικό σύστημα του ποταμού. Διευκρινίζεται, ωστόσο, ότι και στην ευρύτερη περιοχή των οχθών του, το έδαφος και το υπόγειο νερό είναι ρυπασμένα με PCBs. Τέλος, στην υποπεριοχή 7 υπάρχουν τέσσερις πρώην χώροι απόθεσης. Για τις υποπεριοχές 1, 5 και 7, παρόλο που η ρύπανση έχει διαπιστωθεί, δεν έχουν ολοκληρωθεί ακόμα οι έρευνες για την ανάγκη της αποκατάστασης και η μελέτη σκοπιμότητας (RI/FS). Όλα αυτά τη στιγμή που 142.000 άνθρωποι προμηθεύονταν πόσιμο νερό από δημόσιες γεωτρήσεις σε απόσταση περίπου 5 km από το χώρο της εταιρίας (2 km η πλησιέστερη) (US EPA, 2010f). Οι διαδικασίες αποκατάστασης ξεκίνησαν το 2000 και επικεντρώθηκαν στο να παρεμποδίσουν τα νερά των επιφανειακών απορροών να παρασύρουν τα PCBs σε γειτονικές περιοχές.

Περιστατικό 2: αμερικάνικη εταιρία συσκευασίας, Φίλερ Σίτυ, Μίσιγκαν, ΗΠΑ (Packaging Corp. of America). Ο χώρος εντάχθηκε στη λίστα NPL το 1983 (US EPA, 2010g). Η εταιρία λειτουργούσε μονάδα παραγωγής χαρτοπολτού κραφτ (δηλαδή αλκαλική πολτοποίηση), που αποτελεί τον κύριο τρόπο παραγωγής χημικού χαρτοπολτού. Για πάνω από 20 χρόνια (1950-1974) απέρριπτε τα μη επεξεργασμένα απόβλητα της επεξεργασίας σε οκτώ χώρους απόθεσης σε απόσταση 1,5 km. Σύμφωνα με την απόφαση για την αποκατάσταση του χώρου (US EPA, 1993), την περίοδο 1980-83 ανιχνεύθηκαν σε δειγματοληψίες υψηλά επίπεδα από βαρέα μέταλλα στο υπόγειο νερό. Συγκεκριμένα, οι συγκεντρώσεις σε αρσενικό, χρώμιο και μόλυβδο ήταν πάνω από τα αποδεκτά όρια για το πόσιμο νερό. Βρέθηκαν, επίσης, υψηλές συγκεντρώσεις νατρίου. Παρ'όλα αυτά, εκτιμήθηκε ότι ο χώρος θέτει αποδεκτή διακινδύνευση και δεν λήφθηκε κάποιο μέτρο αποκατάστασης.

Περιστατικό 3: χαρτοποιία με παραγωγή και ξύλινων προϊόντων, Πλύμουθ, Βόρεια Καρολίνα, ΗΠΑ (Weyerhaeuser Co Plymouth Wood Trtnng Pt). Είναι ενεργή χαρτοβιομηχανία από το 1937 μέχρι και σήμερα, με παραγωγή και ξύλινων προϊόντων. Παρόλο που πρόκειται για χώρο υψηλής διακινδύνευσης δεν είναι ενταγμένος στη λίστα NPL:

χαρακτηρίζεται ως ‘εναλλακτικός’ χώρος Superfund (Superfund Alternative Approach), καθώς η εταιρία έχει συνάψει συμφωνία για την ανάληψη της ευθύνης της αποκατάστασης με την US EPA (US EPA, 2010i και US EPA, 2010l). Τα κυριότερα προβλήματα για το υπόγειο νερό εντοπίζονται στις υποπεριοχές 1 και 3 (US EPA, 2002b). Στην υποπεριοχή 1 για 25 περίπου χρόνια (1955-80) λειτουργούσε χώρος απόθεσης, χωρίς να υπάρχει σύστημα συλλογής των διαφυγών. Τα υλικά που αποθέτονταν περιλαμβάνουν τρίμματα κορμών, πριονίδια, χαλίκια ασβέστη και υπολείμματα χαρτιού. Στην υποπεριοχή 3 παράγονταν χλώριο και υδροξείδιο του νατρίου. Βρέθηκαν οι διοξίνες 2,3,7,8-PCDD/PCDFs (προϊόντα της καύσης των PCBs) στον υπόγειο υδροφορέα που θέτουν μη αποδεκτή διακινδύνευση για χρήση από μελλοντικούς κατοίκους (ιδιωτικές γεωτρήσεις). Άλλες επιβλαβείς ουσίες που βρέθηκαν στο υπόγειο νερό είναι τα μέταλλα αλουμίνιο, αρσενικό, βάριο, χρώμιο, σίδηρος, μαγγάνιο, υδράργυρος, θάλλιο και βανάδιο. Από τις ουσίες αυτές, η υψηλή συγκέντρωση υδραργύρου στην υποπεριοχή 3, στο υπέδαφος αλλά και το υπόγειο νερό, θεωρήθηκε ότι μπορεί να προκαλέσει μη αποδεκτή διακινδύνευση.

Περιστατικό 4: περιοχή Φοξ Ρίβερ, Γκριν Μπέι, Ουισκόνσιν, ΗΠΑ (Fox River NRDA /PCB Releases). Η περίπτωση αυτή είναι υποψήφια για ένταξη στη λίστα NPL. Ο χώρος έχει μία από τις υψηλότερες συγκεντρώσεις χαρτοβιομηχανιών στον κόσμο. Η κύρια ρύπανση αφορά και πάλι τα PCBs, κυρίως σαν αποτέλεσμα της απομελάνωσης και ανακύκλωσης χαρτιού αλλά και της παραγωγής χαρτιού χωρίς άνθρακα. Βρέθηκε, επίσης, υδράργυρος. Η ρύπανση από τα PCBs εντοπίζεται πρωτίστως στο νερό και τα ιζήματα του ποταμού Φοξ και εκτιμάται ότι συνολικά υπάρχουν περίπου 27 τόνοι PCBs. Αξίζει να σημειωθεί ότι σύμφωνα με τη US EPA (2003) ότι ο χώρος δεν προκάλεσε ρύπανση υπόγειου νερού. Αυτό συμβαίνει εξαιτίας της μικρής διαπερατότητας του δολομίτη που επικρατεί στην περιοχή, την υψηλή επιφανειακή απορροή μετά από πλημμυρικά γεγονότα και τον υποβιβασμό της στάθμης του υδροφορέα λόγω των αντλήσεων νερού για αστική και βιομηχανική χρήση.

Οι ρύποι για το έδαφος και το υπόγειο νερό σύμφωνα με τα παραπάνω περιστατικά συνοψίζονται στον Πίνακα 5.2.

περιστατικό	έδαφος	υπόγειο νερό
1	PCBs σε υψηλές συγκεντρώσεις, ανόργανες ουσίες, VOCs και SVOCs	PCBs σε μία γεώτρηση, φθαλικό δισαιθυλεξόλιο
2	Δεν αναφέρονται	αρσενικό, χρώμιο, μόλυβδος, νάτριο
3	υδράργυρος	2,3,7,8-PCDD/PCDFs (υποπροϊόντα της καύσης των PCBs), αλουμίνιο, αρσενικό, βάριο, χρώμιο, σίδηρος, μαγγάνιο, υδράργυρος, θάλλιο και βανάδιο
4	PCBs, υδράργυρος	

Πίνακας 5.2: Ρύποι ανά περιστατικό ρύπανσης από χαρτοβιομηχανίες στις ΗΠΑ.

Έχοντας συνδέσει τον κλάδο της χαρτοβιομηχανίας με συγκεκριμένους ρύπους, θα επιλέξουμε μόνο έναν προς αξιολόγηση για την αποτίμηση του χώρου. Η επιλογή του ρύπου θα γίνει χωρίς αυστηρή σύνδεση με συγκεκριμένο στάδιο παραγωγής στο χώρο της Αθηναϊκής Χαρτοποιίας. Επιθυμείται, όμως, η δραστηριότητα από την οποία προέρχεται ο ρύπος, σύμφωνα και με τα παραπάνω περιστατικά, να συγκαταλέγεται σε αυτές της επιχείρησης και μάλιστα να εκφράζει ένα σημαντικό κομμάτι της παραγωγής. Επίσης, η επιλογή θα γίνει μόνο υπό το βλέμμα της αναγνώρισης του κινδύνου, ανεξάρτητα από την πιθανότητα διαφυγής: εάν στο χώρο υπάρχουν δύο πιθανές πηγές που μπορούν να απελευθερώσουν ρύπους το ίδιο τοξικούς, οι ρύποι αυτοί θα έχουν ίσες πιθανότητες να τους επιλέξουμε για την αποτίμηση του χώρου, ακόμα κι αν η πιθανότητα διαφυγής από τη μια πηγή είναι μεγαλύτερη. Τέλος, ο ρύπος που θα επιλεγεί εκτός από την τοξικότητα που είναι ο κύριος δείκτης για την αναγνώριση του κινδύνου, θα πρέπει να συγκεντρώνει και τις υπόλοιπες ιδιότητες που τέθηκαν ως δείκτες επιβάρυνσης στον Πίνακα 3.2, σε βαθμό που να τον καθιστούν επικίνδυνο συνολικά (κινητικότητα, επιμονή, πτητικότητα).

Στο εργοστάσιο της Αθηναϊκής Χαρτοποιίας στην περιοχή του Βοτανικού, λαμβάνουν χώρα ποικίλες δραστηριότητες του τομέα B7.3 της λίστας δυνητικά ρυπογόνων δραστηριοτήτων για το έδαφος (Πανταζίδου και Μπούρα, 2009), που χρησιμοποιήθηκε στο Κεφάλαιο 4. Σύμφωνα με την περιγραφή της επιχείρησης που γίνεται στη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων -ΜΠΕ- (Κωνσταντινίδου, 2002), τα τέσσερα τμήματα που δραστηριοποιούνται στο χώρο είναι τα εξής: (1) τμήμα παραγωγής χάρτου συσκευασίας, γραφής και εκτύπωσης (XI), όπου γίνεται πολτοποίηση παλιόχαρτου από ανακύκλωση, (2) τμήμα παραγωγής χάρτου “tissue”, δηλαδή χαρτιού υγιείας (XII), όπου γίνεται πολτοποίηση έτοιμης χαρτόμαζας, (3) συγκρότημα πολυαιθυλενίου (PE), όπου παράγεται εμφυσημένο φιλμ PE για τη συσκευασία των προϊόντων αλλά και την κατασκευή πλαστικών σάκων απορριμμάτων και πλαστικοποιημένου χαρτιού και (4) συγκρότημα συνεργείων όπου γίνονται μηχανουργικές και ξυλουργικές επισκευές για το εργοστάσιο. Οι παραπάνω δραστηριότητες αποτυπώθηκαν στον Πίνακα 4.1 με τη μορφή κωδικών ΣΤΑΚΟΔ. Συμπερασματικά, είναι πιθανό να υπάρχει στο χώρο μια πληθώρα ρύπων.

Για παράδειγμα, το αρσενικό χρησιμοποιείται κυρίως ως συντηρητικό του ξύλου. Εντοπίζεται σε αρκετά περιστατικά του Πίνακα 5.2. Σύμφωνα με τη ΜΠΕ της επιχείρησης (Κωνσταντινίδου, 2002), ωστόσο, η παραγωγή του χαρτοπολτού στην Αθηναϊκή Χαρτοποιία γίνεται από ανακυκλωμένο χαρτί και όχι από ξύλο. Επιπλέον, οι ξυλουργικές εργασίες στο συνεργείο του χώρου (τμήμα 4) αναμένονται να είναι μικρής έκτασης. Το αρσενικό είναι ουσία καρκινογόνος, με χαμηλή όμως κινητικότητα (US ATSDR, 2010a), αλλά και πτητικότητα, με τάση ατμών 1 mmHg στους 372°C (LaGrega et al., 2001). Δεν επιλέγεται ως ρύπος προς αξιολόγηση στο αρχικό στάδιο της αποτίμησης του χώρου που επιχειρούμε, επειδή δε συνδέεται άμεσα με την παραγωγή χαρτιού στο χώρο. Τονίζεται, όμως, ότι δεν

αποκλείεται να ανιχνευτεί ο ρύπος αυτός σε δειγματοληψίες σε επόμενο στάδιο της διαδικασίας αποτίμησης.

Επιλέγουμε ως αντιπροσωπετικό ρύπο τις ενώσεις PCBs. Στα περιστατικά ρύπανσης του Πίνακα 5.2, παρατηρείται μεγάλη συχνότητα εμφάνισης των PCBs κυρίως στο έδαφος και τα ιζήματα των παρακείμενων ποταμών, αλλά και στο υπόγειο νερό. Σημειώνεται ότι δεν ρύπαναν μόνο στις περιπτώσεις μονάδων παραγωγής χαρτιού χωρίς άνθρακα, αλλά και σε αυτές μονάδων απομελάνωσης και ανακύκλωσης χαρτιού γενικότερα. Το γεγονός αυτό υποδηλώνεται και από τον Πίνακα 5.1, όπου παρατηρούμε την ύπαρξή τους και στη φάση της παραγωγής χαρτιού και στις διαδικασίες της λεύκανσης. Στο εργοστάσιο που εξετάζεται χρησιμοποιείται ανακυκλωμένο χαρτί και αποκόμματα χαρτιού για την παραγωγή χαρτοπολτού, και εν συνεχεία διάφορων προϊόντων, επιχρισμένων ή μη. Η σύνδεση ρύπου-δραστηριότητας, επομένως, είναι άμεση. Τα PCBs χαρακτηρίζονται ως πιθανά καρκινογόνες ουσίες για τον άνθρωπο (US EPA, 2010d) και είναι ρύποι επίμονοι, αποκλειστικά ανθρωπογενούς προέλευσης. Είναι γενικά αδιάλυτα στο νερό, αλλά αρκετά διαλυτά σε μη πολικούς οργανικούς διαλύτες (US ATSDR, 2010d). Σύμφωνα, μάλιστα, με τον Fetter (1999), αρκετά ομόλογά τους (π.χ. Αροκλόρ 1254) χαρακτηρίζονται ως DNAPL (Dense Non Aqueous Phase Liquids). Σημειώνεται ότι τα υποπροϊόντα της καύσης των PCBs είναι περισσότερο επιβλαβή από τα ίδια και περιλαμβάνουν τις διοξίνες PCDD/PCDFs (US ATSDR, 2010d) που και αυτές εντοπίζονται στον Πίνακα 5.2. Το 1993 σημειώθηκε μεγάλη πυρκαγιά στο χώρο του εργοστασίου, γεγονός που πιθανά αυξάνει την διακινδύνευση.

Σε κάθε περίπτωση, ο ερευνητής, προκειμένου να καταλήξει σε ένα μόνο αντιπροσωπευτικό ρύπο για την προκαταρκτική αποτίμηση του χώρου, θα πρέπει να είναι ενήμερος για το πλήθος και το είδος των ρύπων που αναμένονται στο χώρο. Καταρχάς, σε πολλές περιπτώσεις οι διαφυγές αφορούν μίγματα ρύπων και όχι μόνο έναν. Επιπλέον, οι ρύποι μπορούν να αλληλεπιδράσουν μεταξύ τους και να μεταβάλουν τις ιδιότητές τους παρουσία άλλων ουσιών (όπως στην περίπτωση των PCBs που αυξάνουν τη διαλυτότητά τους παρουσία διαλυτών). Συμπεραίνει κανείς ότι η συναξιολόγηση των ρύπων που αναμένονται είναι απαραίτητη για την επιλογή του ενός, με βάση τον οποίο θα γίνει η βαθμολόγηση του χώρου. Μερικές προτάσεις για το πώς θα μπορούσε να ληφθεί υπόψη στη βαθμολογία η ύπαρξη πολλών ρύπων αναφέρονται στην Ενότητα 5.3.

5.1.2 Η αποτίμηση του χώρου της Αθηναϊκής Χαρτοποιίας

Κάθε δείκτης επιβάρυνσης που τέθηκε στον Πίνακα 3.2 θα βαθμολογηθεί, αξιοποιώντας τα δεδομένα που συλλέχθηκαν για το χώρο και με τελικό στόχο το χαρακτηρισμό του. Τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν προέρχονται από ποικίλες πηγές, ωστόσο, η αναζήτηση των στοιχείων έγινε πρώτα στη ΜΠΕ της επιχείρησης (Κωνσταντινίδου, 2002), όπου αυτά ήταν διαθέσιμα. Η συνολική βαθμολογία που συγκεντρώθηκε για το χώρο της Αθηναϊκής Χαρτοποιίας είναι 33 βαθμοί και οι επιμέρους βαθμοί ανά δείκτη παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.3.

ρύπος	Τοξικότητα	<i>Βεβαιότητα στοιχείων καρκινογένεσης</i> Γ: +2 Β: +3 Α: +5	+3
	Κινητικότητα	<i>Συντελεστής υστέρησης</i> R _d >1: +1 R _d ≈1: +3	+1
	Επιμονή	<i>Χρόνος ημιζωής</i> μήνες: +1 χρόνια: +3	+3
	Πτητικότητα	<i>Τάση ατμών (mmHg)</i> <0,5: 0 >0,5: +1	0
επιχείρηση	Κατηγορία/υποκατηγορία περιβαλλοντικών επιπτώσεων	B4: +1 B3: +2 A2: +3 A1: +4	+4
	Καταγεγραμμένη παραβίαση περιβαλλοντικών όρων	<i>Αρχή επιβολής προστίμου</i> N: +1 Π: +2 Υ: +3	+1
	Χρονολογία έναρξης δραστηριότητας στο χώρο	<i>Χρησιμοποιούμενη τεχνολογία στην επεξεργασία των αποβλήτων</i> σύγχρονη: 0 παλαιά: +2	+1
	Χώροι αποθήκευσης πρώτων υλών/αποβλήτων	<i>Υπόγειοι χώροι αποθήκευσης</i> OXI: 0 NAI: +3	+3
		<i>Χώροι διάθεσης επί του εδάφους</i> OXI: 0 NAI: +2 <i>Εάν ναι σε ένα από τα δύο, εξετάζεται ο τρόπος κατασκευής</i> σύγχρονος: 0 παλαιός: +2	0
	Ποσότητα επικίνδυνων πρώτων υλών/αποβλήτων ανά έτος	δεκάδες kg: +1 τόνοι: +3	+3
περιβάλλον χώρος	Στρωματογραφία	<i>k –υδραυλική αγωγιμότητα (m/sec)</i> 10 ⁻⁸ ~ 10 ⁻⁴ : +2 10 ⁻⁴ ~ 1 : +4	+4
	Στάθμη υδροφόρου ορίζοντα (του πιο ρηχού υδροφορέα)	<i>Μέτρα κάτω από την επιφάνεια</i> >10: +1 4 ~ 10: +3 4 ~ 0: +4	+1
	Πλησιέστερη γεώτρηση	<i>Απόσταση από το χώρο (km)</i> >3: +1 1 ~ 3: +2 <1: +3	+3
		<i>Χρήση νερού</i> άρδευση: 0 πόση: +2	0
	Απόσταση από επιφανειακά νερά	1 ~ 4 km: +1 <1km: +2	+2
	Χρήση γης	BΠΕ: +1 Κατοικίες: +3 <i>Εάν πληθυσμός >2000 άτομα σε ακτίνα 3km</i> Κατοικίες: +1	+3
		<i>Εντός 1 km</i> OXI: 0 NAI: +1	0
Γειτνίαση με άλλους πιθανά ρυπασμένους χώρους	<i>Εάν ναι, ανήκουν στην ίδια λεκάνη απορροής</i> OXI: 0 NAI: +1	0	
Σύνολο			33

Πίνακας 5.3: Η αποτίμηση του χώρου της Αθηναϊκής Χαρτοποιίας.

Τοξικότητα. Όπως προαναφέρθηκε στην Ενότητα 5.1.1, σύμφωνα με τη US EPA (2010d), τα PCBs χαρακτηρίζονται ως ‘πιθανά καρκινογόνα για τον άνθρωπο’. Αντιστοιχίσαμε το χαρακτηρισμό αυτό με το γράμμα Β (Ενότητα 3.3). Επομένως, βαθμολογούμε με +3.

Κινητικότητα. Ο συντελεστής υστέρησης R_d υπολογίζεται από τη σχέση $R_d=1+(\rho_d \cdot K_p)/n$, όπου K_p ο συντελεστής διαχωρισμού, ρ_d η ξηρή πυκνότητα του εδάφους και n το πορώδες. Για υδροφοβικούς οργανικούς ρύπους, όπως είναι τα PCBs, και οργανικό εδαφικό κλάσμα $f_{oc} > 0,1\%$, ισχύει $K_p = K_{oc} \cdot f_{oc}$ (Καββαδάς και Πανταζίδου, 2007). Ο συντελεστής K_{oc} περιγράφει τη συγγένεια του ρύπου προς το οργανικό εδαφικό κλάσμα και σύμφωνα με τον LaGrega et al. (2001), είναι $K_{oc} = 5.30 \cdot 10^5$ l/kg για τα PCBs. Επομένως, προκύπτει μια τιμή $K_{p,min} = 530$ l/kg, που είναι πολύ υψηλή. Για $\rho_d = 1,86$ kg/l και ενδεικτικό $n = 0,3$, προκύπτει η πάρα πολύ υψηλή τιμή $R_d \approx 3280$. Αυτή δηλώνει την πολύ χαμηλή κινητικότητα του ρύπου. Βαθμολογούμε με +1.

Επιμονή. Σύμφωνα με την Αμερικάνικη Υπηρεσία για τις Τοξικές Ουσίες (US ATSDR, 2010d), τα PCBs χαρακτηρίζονται ως επίμονοι ρύποι. Προσροφώνται με ισχυρές δυνάμεις στους εδαφικούς κόκκους και συνήθως δεν κατεισδύουν σε μεγάλα βάθη με το νερό της βροχής. Μπορεί να παραμείνουν αδιάσπαστα στο έδαφος για μήνες ή και χρόνια. Παρατηρείται γενικά ότι όσο περισσότερα άτομα χλωρίου περιέχουν τόσο δυσκολότερα διασπώνται. Έχουν καταγραφεί χρόνοι ημιζωής από 4 μήνες έως και 8 χρόνια, ανάλογα με τις συνθήκες περιβάλλοντος και το πλήθος των ατόμων χλωρίου. Λαμβάνουμε χρόνο ημιζωής $t_{1/2}$ 1 με 2 χρόνια, υπέρ της ασφαλείας, και βαθμολογούμε με +3.

Πτητικότητα. Η τάση ατμών των PCBs είναι $7,70 \cdot 10^{-5}$ mmHg στους 25°C (LaGrega et al., 2001). Επομένως, δεν χαρακτηρίζονται ως πτητικές ενώσεις και βαθμολογούμε με 0, παρόλο που σύμφωνα με την US ATSDR (2010d) η μεταφορά τους στην ατμόσφαιρα είναι ο κύριος μηχανισμός ανακύκλωσής τους στο περιβάλλον.

Κατηγορία/υποκατηγορία περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Σύμφωνα με τη Λίστα Δραστηριοτήτων (Πανταζίδου και Μπούρα, 2009), η δραστηριότητα της υποκατηγορίας Β 7.3.2.2 ‘κατασκευή ειδών οικιακής χρήσης, ειδών υγιεινής και ειδών τουαλέτας’ αντιστοιχίζεται στην Ομάδα 9, και στον α/α 86 της ΚΥΑ 15393/2332/2002. Για εγκατεστημένη ισχύ περίπου 36.000 KW (>1000 KW) –σύμφωνα με την ίδια τη ΜΠΕ (Κωνσταντινίδου, 2002)– η επιχείρηση θα έπρεπε να κατατάσσεται στην υποκατηγορία Α2. Ωστόσο, σήμερα ανήκει στην κατηγορία Α υποκατηγορία 1 σύμφωνα με την ΚΥΑ 15393/2332/2002 και βαθμολογούμε με +4. Σημειώνεται ότι η ΜΠΕ της επιχείρησης συντάχτηκε το 2002, πριν την ΚΥΑ 15393/2332/2002, σύμφωνα με την Απόφαση 69269/5387/90 (ΦΕΚ 678 Β) που την κατατάσσει στην κατηγορία Α, ομάδα ΙΙ, α/α 8. Τα περιεχόμενα της ΜΠΕ καθορίζονται στον Πίνακα 1 της ίδιας Απόφασης (βλ. Παράρτημα Γ).

Καταγεγραμμένη παραβίαση περιβαλλοντικών όρων. Σύμφωνα με τις αυτοψίες

της Ειδικής Υπηρεσίας Επιθεωρητών Περιβάλλοντος (ΥΠΕΚΑ, 2010α) κατά την περίοδο 2006-10, έχει επιβληθεί πρόστιμο στην Αθηναϊκή Χαρτοποιία από το Νομάρχη, επομένως βαθμολογούμε με +1.

Χρονολογία έναρξης δραστηριότητας στο χώρο. Ο δείκτης που βαθμολογείται είναι το είδος της επεξεργασίας των αποβλήτων, μέσα από την πληροφορία για τη χρονολογία που ξεκίνησε να λειτουργεί το εργοστάσιο. Σύμφωνα με τη ΜΠΕ (Κωνσταντινίδου, 2002), η επιχείρηση ιδρύθηκε το 1934. Όπως σημειώθηκε στο Κεφάλαιο 3, είναι απαραίτητη η διευκρίνιση ποιων από όλους τους χώρους της επιχείρησης αφορά η χρονολογία αυτή. Σύμφωνα με τη Γενική Γραμματεία Πληροφοριακών Συστημάτων (ΓΓΠΣ, 2010), το έτος έναρξης της λειτουργίας του εργοστασίου στην οδό Χαρτεργατών 1 είναι το 1993. Ωστόσο, εκτιμούμε την πιθανότητα η ημερομηνία του 1993 να είναι η ανανεωμένη, μετά την μεγάλη πυρκαγιά που ξέσπασε στο χώρο του εργοστασίου της Χαρτεργατών 1 την ίδια χρονιά. Σε αυτήν την περίπτωση, θα πρέπει να αναζητηθεί μια πρότερη καταχώρηση. Επίσης, η επιχείρηση εμφανίζεται εγγεγραμμένη στο Εμπορικό και Βιομηχανικό Επιμελητήριο Αθηνών το έτος 1957 (ΕΒΕΑ, 2010α). Παρατηρούμε, επομένως, αποκλίσεις που δεν επιτρέπουν μια ασφαλή εκτίμηση της χρονιάς έναρξης της λειτουργίας του εργοστασίου. Για να λάβουμε μια απόφαση, συνεκτιμούμε τις εξής πληροφορίες: (1) Τα απόβλητα του εργοστασίου είναι μόνο υγρά. Στη ΜΠΕ αναφέρεται ότι τα νερά προς απόρριψη από τις χαρτοποιητικές μηχανές υφίστανται καθαρισμό με περιστρεφόμενα φίλτρα τύπου Polydisk, με στόχο την ανάκτηση των ινών, πριν καταλήξουν στο σύστημα αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ. Τα μη αποδεκτά κλάσματα οδηγούνται στην αποχέτευση. (2) Στη ΜΠΕ του 2002 σημειώνεται ότι σχεδιάζεται η κατασκευή σύγχρονης μονάδας επεξεργασίας των βιομηχανικών αποβλήτων (Εγκατάσταση Επεξεργασίας Αποβλήτων-ΕΕΑ), με κατασκευή και των απαραίτητων συνοδών έργων. Εάν η σύγχρονη ΕΕΑ κατασκευάστηκε περίπου το 2002-03, εκτιμούμε μηδενική επιβάρυνση από τα επεξεργασμένα απόβλητα από το σημείο αυτό και μετά. (3) Μέχρι τότε, ωστόσο, δεν δίνονται περισσότερες πληροφορίες για την επεξεργασία των αποβλήτων. Εξάλλου, και σε χαρτοβιομηχανίες των ΗΠΑ, οι τεχνολογίες επεξεργασίας ξεκίνησαν να ανακαινίζονται τις δεκαετίες 1960-70 περίπου. Επομένως, μη έχοντας περισσότερα στοιχεία, βαθμολογούμε με την ενδιάμεση τιμή +1, θεωρώντας ότι αποτυπώνει ικανοποιητικά τα τρία παραπάνω σημεία.

Χώροι αποθήκευσης πρώτων υλών/αποβλήτων. Σύμφωνα με τη ΜΠΕ (Κωνσταντινίδου, 2002), στις εγκαταστάσεις της Αθηναϊκής Χαρτοποιίας υπάρχουν δεξαμενές αποθήκευσης του χαρτοπολτού ο οποίος στη συνέχεια θα υποστεί καθαρισμό κατά βάρος και κατά μέγεθος. Επίσης, υπάρχει δεξαμενή υδροχλωρικού οξέος χωρητικότητας 12 τόνων, ως βοηθητική ύλη του λεβητοστασίου, η θέση της οποίας δεν διευκρινίζεται. Το ίδιο συμβαίνει και με τους χώρους αποθήκευσης των πρώτων υλών και των δευτερευουσών υλών, πολλές από τις οποίες χαρακτηρίζονται ως επικίνδυνες ουσίες, αν και υπάρχουν σιλό

αποθήκευσης στον υπαίθριο χώρο της εγκατάστασης. Σημειώνεται, όμως, ότι οι σχεδιαζόμενες δεξαμενές και αγωγοί της νέας ΕΕΑ θα είναι υπόγειοι. Βαθμολογούμε με +3, εκτιμώντας τη μεγάλη πιθανότητα ύπαρξης υπόγειων δεξαμενών ή άλλων χώρων αποθήκευσης στους χώρους του εργοστασίου. Όσον αφορά τον τρόπο κατασκευής τους, βαθμολογούμε και πάλι με την ενδιάμεση τιμή +1, αφού και αυτή η παράμετρος εξαρτάται από τη χρονολογία έναρξης της λειτουργίας του εργοστασίου. Η συνολική βαθμολογία για αυτόν το δείκτη είναι, επομένως, +4. Χώρος απόθεσης δεν αναφέρεται.

Ποσότητα επικίνδυνων πρώτων υλών/αποβλήτων ανά έτος. Αθροίζουμε τις ποσότητες των επικίνδυνων πρώτων και βοηθητικών υλών ανά έτος, όπως καταγράφονται στη ΜΠΕ της επιχείρησης, ανεξάρτητα από το τμήμα παραγωγής στο οποίο χρησιμοποιούνται. Προκύπτουν περίπου 351 τόνοι επικίνδυνων υλών ανά έτος. Επομένως, βαθμολογούμε με +3. Οι ποσότητες επικίνδυνων αποβλήτων δεν αναφέρονται.

Στρωματογραφία. Σύμφωνα με τη ΜΠΕ, η περιοχή βρίσκεται εντός διλουβιακών αποθέσεων του Ανώτερου Πλειστόκαινου. Στη σύνθεση των αποθέσεων αυτών συμμετέχουν ερυθροί πηλοί, άργιλοι και άμμοι στα κατώτερα μέλη, που εναλλάσσονται με κροκαλολατυποπαγή μικρής συνεκτικότητας. Η ΜΠΕ δεν συνδέει την παραπάνω περιγραφή των σχηματισμών της περιοχής με κάποια -έστω ενδεικτική- τιμή υδραυλικής αγωγιμότητας. Σύμφωνα με τον Σιέμο (2005), οι αποθέσεις της περιοχής έχουν καλή γενικά περατότητα και αξιόλογη υδροχωρητικότητα, έτσι ώστε να αποτελούν σημαντικό υδροφορέα. Μέσω της μεταβιβαστικότητας T που δίνεται από τον Κούνη (1998), εκτιμήθηκε ότι η υδραυλική αγωγιμότητα της περιοχής κυμαίνεται από 10^{-5} m/sec έως $2,5 \cdot 10^{-4}$ m/sec (Σιέμος, 2010). Βαθμολογούμε με +4 υπέρ της ασφαλείας.

Στάθμη υδροφόρου ορίζοντα (του πιο ρηχού υδροφορέα). Σύμφωνα με τον υδρογεωλογικό χάρτη της περιοχής Νομαρχίας Αθηνών (Σχήμα 5.1), η στάθμη του υδροφορέα υπολογίζεται περίπου στα 11 – 15 μέτρα. Συγκεκριμένα, ο πιο ρηχός υδροφορέας δεν μπορεί να εντοπιστεί. Λαμβάνοντας υπόψη, όμως, την παρουσία δύο σταθμών μετρό κοντά στο εργοστάσιο (σταθμοί Βοτανικού και Ελαιώνα), εκτιμούμε ότι η στάθμη των υδάτων θα είναι χαμηλή. Λαμβάνουμε στάθμη στα 11 m υπέρ της ασφαλείας, συνυπολογίζοντας και τη διακύμανση της στάθμης που δεν αναμένεται πάνω από 1,5 m (Σιέμος, 2005). Επομένως βαθμολογούμε με +1.

Πλησιέστερη γεώτρηση. Σύμφωνα με τους Μπέλλο και Στουρνάρα (2005), στη Νομαρχία Αθηνών έχουν καταγραφεί 1230 νόμιμες γεωτρήσεις και πηγάδια, από τα οποία μόνο 32 βρίσκονται στο Δ. Αθηναίων, ενώ το 96% του συνόλου αφορά ιδιωτικές γεωτρήσεις. Η καταγραφή βασίζεται στις άδειες που οι ιδιοκτήτες υποχρεώθηκαν να εκδώσουν σύμφωνα με το Ν.3199/2003. Ο ίδιος νόμος ορίζει τη σύσταση Διεύθυνσης Υδάτων σε κάθε Περιφέρεια. Σύμφωνα με τον Μπέλλο (2010), η βάση δεδομένων από τις καταγεγραμμένες γεωτρήσεις της Αθήνας διατηρείται στη Διεύθυνση Υδάτων της Περιφέρειας Αττικής και

στη συντριπτική πλειοψηφία αφορά γεωτρήσεις για άρδευση ή βιομηχανική χρήση. Ο χώρος της Αθηναϊκής Χαρτοποιίας γειτονεύει με την περιοχή του Ελαιώνα, όπου συγκεντρώνεται πλήθος βιομηχανιών και βιοτεχνιών, γεγονός που αποτελεί ένδειξη για την ύπαρξη γεωτρήσεων βιομηχανικής χρήσης σε απόσταση 1-2 km. Μη έχοντας περισσότερα στοιχεία, και με την ένδειξη για γεώτρηση στο αμαξοστάσιο της ΕΘΕΛ που απέχει μόλις 400 m περίπου από το χώρο του εργοστασίου (Σιέμος, 2005), βαθμολογούμε με +3 την απόσταση της πλησιέστερης γεώτρησης υπέρ της ασφαλείας και με 0 τη χρήση της.

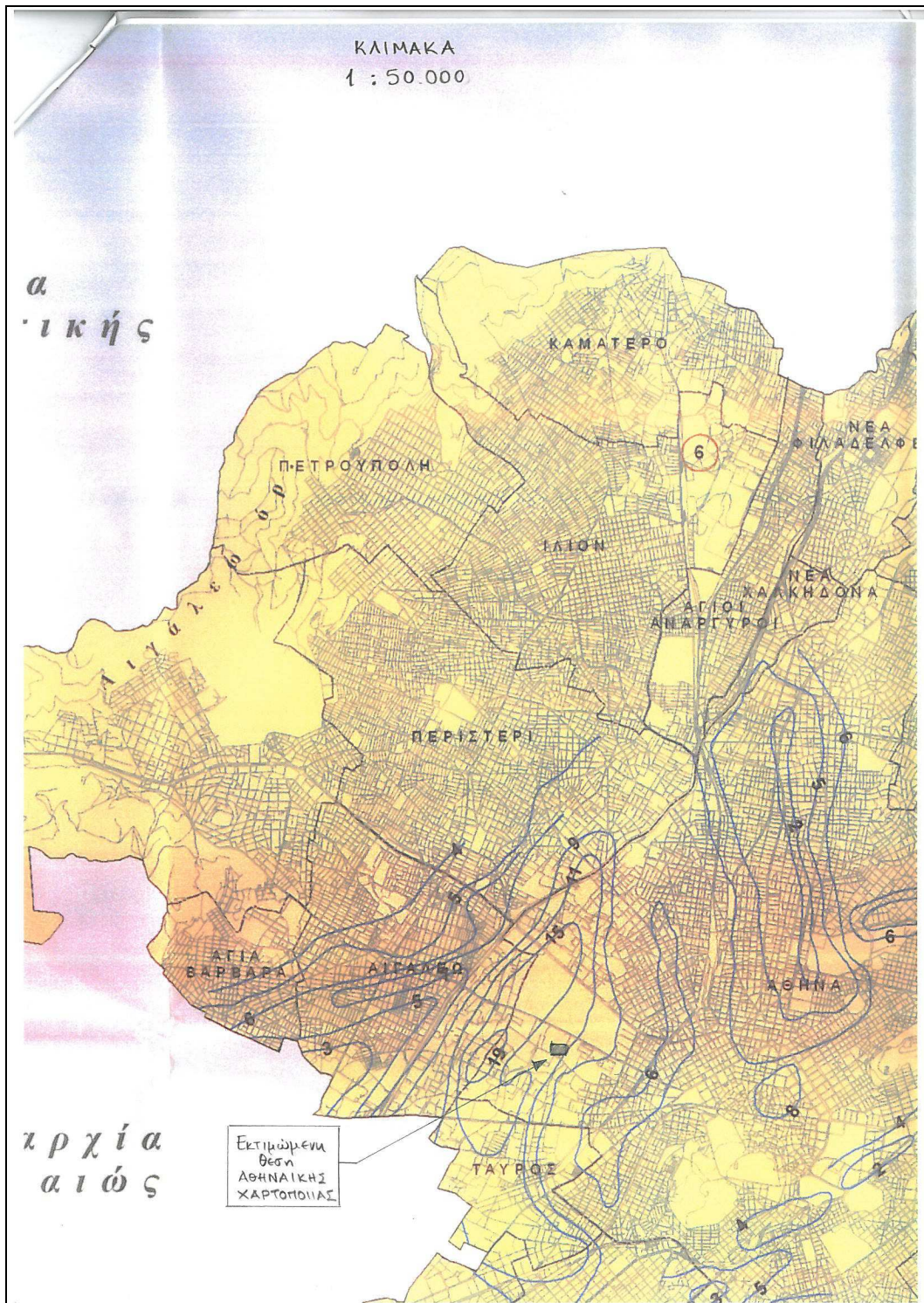
Απόσταση από επιφανειακά νερά. Σύμφωνα με τη ΜΠΕ (Κωνσταντινίδου, 2002), ακριβώς δίπλα στην εγκατάσταση βρίσκεται το ρέμα του Προφήτη Δανιήλ, που χρησιμοποιείται ως αγωγός λυμάτων των βιομηχανιών της περιοχής. Τα υγρά απόβλητα της επιχείρησης μετά από επεξεργασία καταλήγουν στο δίκτυο της ΕΥΔΑΠ, το οποίο εκβάλλει στο συγκεκριμένο ρέμα. Ο Κηφισός ποταμός δεν απέχει περισσότερο από 2 km από το χώρο του εργοστασίου. Επειδή δεν βρέθηκε χάρτης που να δείχνει τις απορροές της περιοχής σε συνάρτηση με οικοδομικά τετράγωνα, αρκούμαστε στη βαθμολόγηση βάση των παραπάνω στοιχείων και δίνουμε +2 κυρίως λόγω του ρέματος του Προφήτη Δανιήλ.

Χρήση γης. Σύμφωνα με τη ΜΠΕ (Κωνσταντινίδου, 2002), στο 3^ο Διαμέρισμα του Δ. Αθηναίων όπου περιλαμβάνεται ο Βοτανικός, κυρίαρχη χρήση είναι η χρήση της Γενικής Κατοικίας, με υψηλή, όμως, συγκέντρωση βιομηχανιών-βιοτεχνιών μέσα στον οικιστικό ιστό. Ειδικά η περιοχή μεταξύ Λεωφ. Κηφισού-Αντιγόνης-Καβάλας-Ακαδημίας Πλάτωνος έχει προταθεί ως Βιοτεχνικό Πάρκο (ΒΙΟΠΑ). Βαθμολογούμε με +3 την χρήση της γης. Ωστόσο, βαθμολογούμε με 0 την πυκνότητα του πληθυσμού για δύο λόγους. Πρώτον, επειδή η περιοχή θεωρείται μη οικιστικά ανεπτυγμένη και αραιοκατοικημένη λόγω των εργοστασίων και δεύτερον, επειδή εκτιμούμε ότι η βαθμολογία των +3 βαθμών που δόθηκε στη χρήση γης επαρκεί και καλύπτει ικανοποιητικά την περίπτωση ύπαρξης πληθυσμού άνω των 2000 ατόμων στην ακτίνα των 3km. Στη ΜΠΕ της επιχείρησης δεν επισυνάπτεται κάποιος χάρτης χρήσεων γης ώστε να είναι δυνατή μια ακριβέστερη εκτίμηση. Η τελική βαθμολογία για το δείκτη είναι +3.

Γειτνίαση με άλλους πιθανά ρυπασμένους χώρους. Σύμφωνα με τη ΜΠΕ (Κωνσταντινίδου, 2002), το εργοστάσιο γειτονεύει άμεσα με μια βιοτεχνία (Βιοτεχνία Νάδα) και με αποθήκες ανταλλακτικών αυτοκινήτων, ενώ εντός του χώρου παρεμβάλλεται το εργοστάσιο συσκευασίας Χάρμπης. Κανένας από αυτούς τους χώρους δεν αξιολογείται ως πιθανά ρυπασμένος, αφού ακόμα και το εργοστάσιο Χάρμπης καταλαμβάνει πολύ μικρότερη έκταση από τις εγκαταστάσεις τις Αθηναϊκής Χαρτοποιίας. Η εκτός Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου βιομηχανική περιοχή του Ελαιώνα εκτιμάται ότι απέχει τουλάχιστον 1,5 km από το εργοστάσιο και δεν εμπίπτει στο όριο του 1 km που θέσαμε για το δείκτη αυτό.

Η συνολική βαθμολογία που συγκεντρώνει η Αθηναϊκή Χαρτοποιία είναι 33 βαθμοί. Με βάση τους χαρακτηρισμούς που προτάθηκαν στην Ενότητα 3.3, ο χώρος κατατάσσεται

στη κατηγορία 30-40 βαθμών και χαρακτηρίζεται ως 'πιθανά ρυπασμένος χώρος που πρέπει να ερευνηθεί'. Περαιτέρω σχολιασμός της βαθμολογίας θα γίνει στην Ενότητα 5.3.



Σχήμα 5.1: Ισοβαθείς καμπύλες στάθμης υπόγειου νερού στην περιοχή του Βοτανικού - Υδρογεωλογικός χάρτης περιοχής Νομαρχίας Αθηνών, Κλίμακα 1:50.000 (Νομαρχία Αθηνών, 2010).

5.2 ΧΡΩΤΕΧ

5.2.1 Σύνδεση της βιομηχανίας χρωμάτων με ρύπους και επιλογή ενός αντιπροσωπευτικού

Σύμφωνα με την Υπηρεσία Περιβάλλοντος της Δυτικής Αυστραλίας (DoE, 2004), η βιομηχανία χρωμάτων συνδέεται με πληθώρα μετάλλων (όπως αρσενικό, βάριο, χρώμιο, κάδμιο, μόλυβδο, τιτάνιο κ.ά.), ή και διαλυτών, όπως τολουόλιο και ρητίνες. Συγκεκριμένα η παραγωγή αλλά και η χρήση ρητινών και συγκολλητικών ουσιών στη βιομηχανία χρωμάτων συνδέεται με φαινόλες, φθαλικούς εστέρες, φορμαλδεΐδη κ.ά. Επίσης, ο Fetter (1999) παραθέτει πλήθος υδρογονανθράκων αρωματικών, οξυγονωμένων και άλλων ουσιών που έχουν βρεθεί στο υπόγειο νερό και σχετίζονται με τη βιομηχανία χρωμάτων και βερνικιών (βλ. Παράρτημα Ε).

Όσον αφορά τις περιπτώσεις χώρων της λίστας προτεραιότητας παραθέτονται τα ακόλουθα περιστατικά.

Περιστατικό 1: εργοστάσιο χρωμάτων και αποθήκες Φλέτσερ, Μίλφορντ, Νιου Χαμπσάιρ, ΗΠΑ (US EPA, 1998). Ο χώρος εντάχθηκε στη λίστα χώρων προτεραιότητας το 1989. Η εταιρία λειτουργεί εργοστάσιο παραγωγής οικοδομικών χρωμάτων από το 1950, παράγοντας κυρίως πλαστικά χρώματα και βερνικοχρώματα με βάση οργανικούς διαλύτες. Στο χώρο υπήρχαν τουλάχιστον πέντε υπόγειες δεξαμενές, στις δύο από τις οποίες αποθηκεύονταν νάφθα και λευκό πνεύμα (white spirit). Το 1985 η US EPA ανίχνευσε πτητικούς οργανικούς ρύπους (VOCs), βαρέα μέταλλα και PCBs στο έδαφος, τα επιφανειακά νερά και στα ιζήματα του γειτονικού ποταμού Σούχιγκαν. Πτητικοί οργανικοί ρύποι βρέθηκαν και στην ατμόσφαιρα της περιοχής. Τονίζεται ότι, παρόλο που τα PCBs δεν συνδέονται άμεσα με την παραγωγή χρωμάτων, θεωρούνται ως κύριος ρύπος για το χώρο για δύο λόγους. Αφενός, η χρήση τους ως κατασταλτικά της σκόνης από τις διεργασίες και τις μεταφορές των υλών του εργοστασίου προκάλεσε ρύπανση στην επιφάνεια του εδάφους. Αφετέρου, μετρήθηκαν υψηλές συγκεντρώσεις και σε μεγαλύτερα βάθη εντός του υπεδάφους και στο υπόγειο νερό. Αυτό συνέβη επειδή τα εμπορικά μίγματα Αροκλόρ τυπικά περιέχουν τριχλωροαιθυλένιο (TCE) και τριχλωροβενζόλιο (TCB), διαλύτες που χρησιμοποιούνται για διαδικασίες καθαρισμού και η παρουσία των οποίων αυξάνει την χαμηλή γενικά κινητικότητα των PCBs. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνεται από την ανίχνευση και ποσοτήτων TCE και TCB όπου εντοπιζόνταν PCBs. Σε δείγματα κοντά στην επιφάνεια βρέθηκαν ναφθαλίνιο, φαινόλες και φθαλικοί εστέρες που ανήκουν στους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες (polycyclic aromatic hydrocarbons-PAHs). Επίσης, σε βάθη άνω των 5m βρέθηκαν βάριο, χρώμιο, μόλυβδος και ψευδάργυρος σε σημαντικές

συγκεντρώσεις που σχετίζονται με τις αποθηκευτικές εγκαταστάσεις. Όσον αφορά τους ρύπους στο υπόγειο νερό, βρέθηκαν υψηλές συγκεντρώσεις πτητικών ρύπων, όπως τολουόλιο, ξυλόλιο, αιθυλοβενζόλιο, φαινόλες, PCBs όπως προαναφέρθηκε, και πολυαμίδια που συνδέονται με τις ρητίνες που χρησιμοποιούνταν. Τέλος, σε αρκετές γεωτρήσεις εντοπίστηκε ένα είδος κροκιδωτικού.

Περιστατικό 2: ρητίνες Σύνκον, Νότιο Κέρνι, Νιου Τζέρσεϊ, ΗΠΑ (US EPA, 1986). Η εγκατάσταση παρήγαγε αλκυδικές ρητίνες για πιγμέντα, χρώματα και βερνίκια. Οι διεργασίες παραγωγής των ρητινών αυτών γίνονταν σε κλειστές ανοξειδωτές μεταλλικές δεξαμενές. Το περισσευούμενο ξυλόλιο ή τολουόλιο διαχωριζόταν και επαναχρησιμοποιούταν, ενώ τα υπόλοιπα υγρά απόβλητα διοχετεύονταν σε χώρο απόθεσης για να στραγγίσουν. Στο χώρο υπήρχαν τουλάχιστον δύο κτίρια με τέτοιες μεταλλικές δεξαμενές παραγωγής των ρητινών, πολλές μεγάλες δεξαμενές χύδην αποθήκευσης, δύο χώροι απόθεσης και άγνωστος αριθμός υπόγειων δεξαμενών και σωληνώσεων. Όσον αφορά τα εδάφη βρέθηκαν κυρίως PAHs, τολουόλιο και διχλωροβενζόλιο, αλλά και μέταλλα (αρσενικό, χρώμιο, μόλυβδος και ψευδαργύρος) κοντά στις περιοχές των δεξαμενών και των μονάδων επεξεργασίας. Βρέθηκαν επίσης PCBs στο έδαφος, στα ιζήματα των χώρων απόθεσης, στα δείγματα σκόνης από τα κτίρια όπου γινόταν η παραγωγή και στο βαθύ υδροφορέα. Τονίζεται, όμως, ότι δεν υπάρχει κάποια προφανής σύνδεση του ρύπου αυτού (PCBs) και της παραγωγής των ρητινών. Στο ρηχό υδροφορέα βρέθηκαν πολλοί πτητικοί οργανικοί διαλύτες (π.χ. τολουόλιο, ξυλόλιο, TCE, βενζόλιο) και από μέταλλα μόνο βάριο και ψευδάργυρος, σε αντίθεση με το βαθύ υδροφορέα όπου υπήρχαν και άλλα μέταλλα. Για τους υπόλοιπους ρύπους που βρέθηκαν στο υπόγειο νερό (βενζόλιο, διχλωρομεθάνιο, τετραχλωροαιθυλένιο, χλωροφόρμιο και τετραχλωράνθρακας) δεν μπορεί να γίνει άμεση σύνδεση με το εργοστάσιο, εξαιτίας ενός στρώματος αργίλου που στάθηκε εμπόδιο στην κατακόρυφη μετακίνηση των ρύπων.

Περιστατικό 3: πρώην εργοστάσιο παραγωγής βερνικιών, Γκίμπσμπορο, Νιου Τζέρσεϊ, ΗΠΑ (US EPA, 2010h). Το πρώην εργοστάσιο Λούκας Πέιντ Γουόρκ λειτουργούσε για πάνω από έναν αιώνα (1849-1976) και παρασκεύαζε κυρίως χρώματα από πιγμέντα μολύβδου, βερνίκια και λάκες. Όταν το 1981 η ιδιοκτησία πουλήθηκε σε νέο ιδιοκτήτη, πολλές υπέργειες δεξαμενές αποθήκευσης απομακρύνθηκαν από το χώρο. Τότε εντοπίστηκε ρύπανση στο έδαφος στην περιοχή των δεξαμενών και των χώρων απόθεσης και κηλίδα στο υπόγειο νερό που περιείχε επικίνδυνες ουσίες. Οι ρύποι περιλαμβάνουν πτητικές και ημιπτητικές οργανικές ενώσεις και μέταλλα, πρωτίστως μόλυβδο.

Οι ρύποι για το έδαφος και το υπόγειο νερό σύμφωνα με τα παραπάνω περιστατικά συνοψίζονται στον Πίνακα 5.4. Από τις ουσίες αυτές, εστιάζουμε στις: χρώμιο, μόλυβδος, αρσενικό, βενζόλιο, χλωροφόρμιο, τετραχλωράνθρακας και PCBs, τις οποίες η US EPA

χαρακτηρίζει σαφώς και επομένως έχει νόημα η βαθμολόγησή τους στον Πίνακα 5.5 (οι υπόλοιπες είτε δεν αξιολογούνται ως καρκινογόνες, είτε τα στοιχεία για την πιθανότητα καρκινογένεσης είναι ανεπαρκή, είτε αναθεωρούνται). Εξαιρούμε την περίπτωση του διχλωρομεθανίου που σύμφωνα με την τελική πρόταση για χαρακτηρισμό από την US EPA (2010ε), θεωρείται ως πιθανό καρκινογόνο. Ωστόσο, το χλωροφόρμιο και ο τετραχλωράνθρακας συναντήθηκαν μόνο στο περιστατικό 2 και η σύνδεσή τους με τη βιομηχανία χρωμάτων είναι αμφίβολη. Επίσης, σύμφωνα με τα παραπάνω περιστατικά, τα PCBs δεν συνδέονται άμεσα με την παραγωγή χρωμάτων και βερνικιών. Επομένως, ρύποι προτεραιότητας θα μπορούσαν να θεωρηθούν τα μέταλλα χρώμιο (εξασθενές), αρσενικό και μόλυβδος, το βενζόλιο και το διχλωρομεθάνιο.

περιστατικό	έδαφος	υπόγειο νερό
1	PCBs, TCE, TCB, τολουόλιο, ξυλόλιο, αιθυλοβενζόλιο, PAHs: ναφθαλίνιο, φαινόλες, φθαλικοί εστέρες, μέταλλα: βάριο, χρώμιο, μόλυβδος και ψευδάργυρος	τολουόλιο, ξυλόλιο, αιθυλοβενζόλιο, φαινόλες, TCE, TCB, PCBs, πολυαμίδια κροκιδωτικό
2	PAHs: φθαλικοί εστέρες, ναφθαλίνιο, διχλωροβενζόλιο, διφαινυλαμίνη, τολουόλιο, διχλωρομεθάνιο, PCBs, μέταλλα: αρσενικό, χρώμιο, μόλυβδος, και ψευδάργυρος	τολουόλιο, ξυλόλιο, TCE, βάριο, ψευδάργυρος, βενζόλιο, διχλωρομεθάνιο, τετραχλωροαιθυλένιο, χλωροφόρμιο, τετραχλωράνθρακας και PCBs
3	πτητικές και ημιπτητικές οργανικές ενώσεις, μόλυβδος	μόλυβδος

Πίνακας 5.4: Ρύποι ανά περιστατικό ρύπανσης από βιομηχανίες χρωμάτων στις ΗΠΑ.

Με βάση το σκεπτικό επιλογής που ακολουθήθηκε στην Ενότητα 5.1.1, απαιτούμε η δραστηριότητα από την οποία προέρχεται ο ρύπος να ανήκει σε αυτές της επιχείρησης. Σύμφωνα με τη ΜΠΕ της ΧΡΩΤΕΧ (Παπαγεωργίου, 2007), στο εν λόγω εργοστάσιο παράγονται βερνίκια, βερνικοχρώματα και πλαστικά χρώματα σε τρία διαφορετικά τμήματα παραγωγής. Προφανώς, οι δραστηριότητες με τις οποίες σχετίζονται οι ρύποι του Πίνακα 5.4 πραγματοποιούνται στο συγκεκριμένο εργοστάσιο. Οι βασικές πρώτες ύλες της ΧΡΩΤΕΧ είναι πιγμέντα (αδρανή, χρωστικά, αντισκωριακά ή πάστες αλουμινίου), πρόσθετα, ρητίνες, διασπορές και διαλύτες. Ως χρωστικά πιγμέντα χρησιμοποιούνται οξείδια του σιδήρου, οξείδιο του χρωμίου κ.λπ., ενώ, ειδικά για τα βερνικοχρώματα, ως διαλυτικά χρησιμοποιούνται οργανικοί διαλύτες, όπως τολουόλιο, ξυλόλιο, λευκό πνεύμα (white spirit) και ένα είδος παραφινέλαιου (Shellsol), που ανήκουν όλα στους αλειφατικούς υδρογονάνθρακες.

Το χρώμιο μπορεί να υπάρχει είτε στην τρισθενή είτε στην εξασθενή του μορφή. Για το τρισθενές χρώμιο δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την πιθανότητα καρκινογένεσης (US EPA, 2010b), σε αντίθεση με το εξασθενές που χαρακτηρίζεται ως 'καρκινογόνο για τον

άνθρωπο' (US EPA, 2010c). Ενώ το τρισθενές χρώμιο έχει χαμηλή κινητικότητα, η κινητικότητα του εξασθενούς αυξάνεται υπό οξειδωτικές συνθήκες (π.χ. σε έναν ρηχό υδροφορέα). Παρατηρούμε, επίσης, στα περιστατικά του Πίνακα 5.4 ότι εντοπίστηκε κυρίως στο έδαφος των χώρων. Για την πτητικότητα δίνεται από την US ATSDR (2010b) η τάση ατμών του 1mmHg στους 1.616°C. Τέλος, είναι δυνατή η μετατροπή του τρισθενούς σε εξασθενές υπό ειδικές συνθήκες (αερόβιες, αυξημένης υγρασίας και θερμοκρασίας) (US ATSDR, 2010b).

Μια ακόμη ενδιαφέρουσα περίπτωση ρύπου είναι το διχλωρομεθάνιο, που εντοπίστηκε και στο υπόγειο νερό του περιστατικού 2. Χρησιμοποιείται σαν διαλύτης αλλά δεν αναφέρεται σαν πρώτη ύλη στη ΜΠΕ της επιχείρησης. Προτείνεται από την US EPA (2010e) ως 'πιθανό καρκινογόνο για τον άνθρωπο'. Σύμφωνα με την Υπηρεσία US ATSDR (2010c), το διχλωρομεθάνιο αναμένεται εξαιρετικά κινητικό στα εδάφη και μπορεί να μεταφερθεί στο υπόγειο νερό. Επιπλέον, πρόκειται για πολύ πτητικό ρύπο με τάση τάση ατμών 349mmHg στους 20°C. Τέλος, σύμφωνα με Fetter (1999), σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος είναι ρύπος DNAPL.

Επιλέγουμε το διχλωρομεθάνιο, που εμφανίζει υψηλή κινητικότητα, προκειμένου να αναδειχθούν οι διαφορές με την επιλογή της Ενότητας 5.1.1, οι οποίες θα σχολιαστούν στην Ενότητα 5.3.

5.2.2 Η αποτίμηση του χώρου της ΧΡΩΤΕΧ

Βαθμολογούμε και πάλι κάθε δείκτη επιβάρυνσης του Πίνακα 3.2 με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα από τη ΜΠΕ και άλλες πηγές. Προκύπτει η βαθμολογία των 38 βαθμών για το χώρο της ΧΡΩΤΕΧ. Η βαθμολογία αυτή παρουσιάζεται συνοπτικά στον Πίνακα 5.5.

ρύπος	Τοξικότητα	<i>Βεβαιότητα στοιχείων καρκινογένεσης</i> Γ: +2 Β: +3 Α: +5	+3
	Κινητικότητα	<i>Συντελεστής υστέρησης</i> R _d > 1: +1 R _d ≈ 1: +3	+3
	Επιμονή	<i>Χρόνος ημιζωής</i> μήνες: +1 χρόνια: +3	+3
	Πτητικότητα	<i>Τάση ατμών (mmHg)</i> <0,5: 0 >0,5: +1	+1
επιχείρηση	Κατηγορία/υποκατηγορία περιβαλλοντικών επιπτώσεων	B4: +1 B3: +2 A2: +3 A1: +4	+3
	Καταγεγραμμένη παραβίαση περιβαλλοντικών όρων	<i>Αρχή επιβολής προστίμου</i> N: +1 Π: +2 Υ: +3	0
	Χρονολογία έναρξης δραστηριότητας στο χώρο	<i>Χρησιμοποιούμενη τεχνολογία στην επεξεργασία των αποβλήτων</i> σύγχρονη: 0 παλαιά: +2	+1
	Χώροι αποθήκευσης πρώτων υλών/αποβλήτων	<i>Υπόγειοι χώροι αποθήκευσης</i> OXI: 0 NAI: +3	+3
		<i>Χώροι διάθεσης επί του εδάφους</i> OXI: 0 NAI: +2 <i>Εάν ναι σε ένα από τα δύο, εξετάζεται ο τρόπος κατασκευής</i> σύγχρονος: 0 παλαιός: +2	0 +1
Ποσότητα επικίνδυνων πρώτων υλών/αποβλήτων ανά έτος	δεκάδες kg: +1 τόνοι: +3	+3	
περιβάλλον χώρος	Στρωματογραφία	<i>k –υδραυλική αγωγιμότητα (m/sec)</i> 10 ⁻⁸ ~ 10 ⁻⁴ : +2 10 ⁻⁴ ~ 1: +4	+4
	Στάθμη υδροφόρου ορίζοντα (του πιο ρηχού υδροφορέα)	<i>Μέτρα κάτω από την επιφάνεια</i> >10: +1 4 ~ 10: +3 4 ~ 0: +4	+4
	Πλησιέστερη γεώτρηση	<i>Απόσταση από το χώρο (km)</i> >3: +1 1 ~ 3: +2 <1: +3	+3
		<i>Χρήση νερού</i> άρδευση: 0 πόση: +2	0
	Απόσταση από επιφανειακά νερά	1 ~ 4 km: +1 <1km: +2	+1
	Χρήση γης	BIIIE: +1 Κατοικίες: +3	+2
		<i>Εάν πληθυσμός >2000 άτομα σε ακτίνα 3km</i> Κατοικίες: +1	+1
Γειτνίαση με άλλους πιθανά ρυπασμένους χώρους	<i>Εντός 1 km</i> OXI: 0 NAI: +1	+1	
	<i>Εάν ναι, ανήκουν στην ίδια λεκάνη απορροής</i> OXI: 0 NAI: +1	+1	
Σύνολο			38

Πίνακας 5.5: Η αποτίμηση του χώρου της ΧΡΩΤΕΧ.

Τοξικότητα. Όπως προαναφέρθηκε, σύμφωνα με τη US EPA (2010d), το διχλωρομεθάνιο προτείνεται ως 'πιθανό καρκινογόνο για τον άνθρωπο'. Αντιστοιχίσαμε το χαρακτηρισμό αυτό με το γράμμα B (Ενότητα 3.3). Επομένως, βαθμολογούμε με +3.

Κινητικότητα. Σύμφωνα με LaGrega et al. (2001), είναι $K_{oc}=8,8$ l/kg και για $\min f_{oc}=0,1\%$, προκύπτει $K_{p, \min}=8,8*10^{-3}$ l/kg και τελικά $R_d=1,055$, δηλαδή η υστέρηση του ρύπου είναι σχεδόν μηδενική. Η εξαιρετικά υψηλή κινητικότητα του ρύπου αναφέρεται και στην έκθεση για το συγκεκριμένο ρύπο της Υπηρεσίας US ATSDR (2010c). Βαθμολογούμε με τη μέγιστη τιμή +3.

Επιμονή. Οι χρόνοι ημιζωής στο νερό για το συγκεκριμένο ρύπο διαφοροποιούνται έντονα με βάση τις συνθήκες της υδρόλυσης που υφίσταται και τη θερμοκρασία. Για τους 25°C αναφέρεται η τιμή των 18 μηνών. Στο έδαφος η βιοδιάσπαση μπορεί να γίνει τόσο σε αερόβιες όσο και σε αναερόβιες συνθήκες. Τα υψηλά ποσοστά του οργανικού άνθρακα επιταχύνουν τη βιοδιάσπαση, δεν αναφέρονται όμως συγκεκριμένοι χρόνοι (US ATSDR, 2010c). Λαμβάνουμε +3.

Πτητικότητα. Σύμφωνα με LaGrega et al. (2001), ο ρύπος έχει πολύ υψηλή τάση ατμών, ίση με $3,49*10^2$ mmHg στους 20°C. Η Υπηρεσία US ATSDR (2010c) δίνει την ίδια τάση ατμών και επισημαίνει ότι η μεταφορά του ρύπου από το ξηρό έδαφος στην αέρια φάση είναι και αυτή ένας πιθανός τρόπος έκθεσης. Βαθμολογούμε με +1.

Κατηγορία/υποκατηγορία περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Όπως αναφέρθηκε στην Ενότητα 4.3, σύμφωνα με τη Λίστα δραστηριοτήτων (Πανταζίδου και Μπούρα, 2009), η δραστηριότητα της κατηγορίας B3.10 'παραγωγή επικαλύψεων (χρωμάτων, βερνικιών και σμάλτου υάλου, κολλών στεγανωτικών και τυπογραφικών μελανιών)', αντιστοιχίζεται στην Ομάδα 9 και στον α/α 118 της ΚΥΑ 15393/2332/2002. Η επιχείρηση για κινητήρια ισχύ 1272 KW (>150KW), σύμφωνα με τη ΜΠΕ (Παπαγεωργίου, 2007), ανήκει στην κατηγορία Α, υποκατηγορία 2 της ίδιας ΚΥΑ. Βαθμολογούμε με +3.

Καταγεγραμμένη παραβίαση περιβαλλοντικών όρων. Δεν έχει καταγραφεί παραβίαση περιβαλλοντικών όρων της επιχείρησης στις αυτοψίες της περιόδου 2006-10 της ΕΥΕΠ (ΥΠΕΚΑ, 2010α). Λαμβάνουμε 0.

Χρονολογία έναρξης δραστηριότητας στο χώρο. Σύμφωνα με τη ΓΠΠΣ (2010), το συγκεκριμένο εργοστάσιο στον Ασπρόπυργο ξεκίνησε τη λειτουργία του το 1986. Επισημαίνονται και πάλι οι αποκλίσεις από τη χρονολογία ίδρυσης (1945 σύμφωνα με την ιστοσελίδα της εταιρίας) και την ημερομηνία εγγραφής στο ΕΒΕΑ (1964). Σύμφωνα με τη ΜΠΕ (Παπαγεωργίου, 2007), τα υδατικά απόβλητα από τα πλυσίματα του εξοπλισμού παραγωγής υφίστανται φυσικοχημική επεξεργασία (περιλαμβάνει ομογενοποίηση, ρύθμιση pH, κροκίδωση, καθίζηση της ιλύος, απομάκρυνση του υπερκείμενου υγρού, πάχυνση και διήθηση της ιλύος). Η επεξεργασία αυτή υπαγορεύεται από το 1997 με βάση την Έγκριση των Περιβαλλοντικών όρων της επιχείρησης. Επίσης, τα υγρά απόβλητα βάσειως διαλύτη από

τα πλυσίματα υφίστανται απόσταξη σε δοχείο με διπλό μανδύα ώστε να ανακτηθεί ο καθαρός διαλύτης. Από τις επεξεργασίες αυτές, προκύπτει ποσότητα επικίνδυνων ιλύων που δεν υφίσταται επεξεργασία στο χώρο του εργοστασίου αλλά αποθηκεύεται προσωρινά και προορίζεται είτε για επεξεργασία από αδειοδοτημένο φορέα είτε για καταστροφή στο εξωτερικό. Το 2002 ο μηχανολογικός εξοπλισμός της εταιρίας εκσυγχρονίστηκε (Παπαγεωργίου, 2007), ενώ σύμφωνα με την ιστοσελίδα της η ΧΡΩΤΕΧ σήμερα είναι πιστοποιημένη με το πρότυπο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ISO 14001). Εκτιμήθηκε ότι ο τρόπος επεξεργασίας των αποβλήτων για το διάστημα 1986-2002 δεν μπορεί να βαθμολογηθεί με τη μέγιστη τιμή +2 αλλά ταυτόχρονα είναι παρακινδυνευμένο να θεωρηθεί και ως σύγχρονος. Βαθμολογούμε με την ενδιάμεση τιμή +1.

Χώροι αποθήκευσης πρώτων υλών/αποβλήτων. Σύμφωνα με τη ΜΠΕ (Παπαγεωργίου, 2007), στο χώρο του εργοστασίου υπάρχουν 8 υπόγειες δεξαμενές αποθήκευσης των διαλυτικών που χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες. Αναφέρεται, επίσης, ότι και οι φορείς που χρησιμοποιούνται ως συνδετικό υλικό (γαλακτώματα ή ρητίνες) παραλαμβάνονται σε υγρή μορφή με φορτηγά βυτιοφόρα και αποθηκεύονται και αυτοί σε υπόγειες δεξαμενές. Βαθμολογούμε με +3 την ύπαρξη των υπόγειων δεξαμενών. Όπως αναφέρθηκε, οι επικίνδυνες ιλύες αποθηκεύονται προσωρινά στο χώρο του εργοστασίου. Οι χώροι αποθήκευσης και αφύγρανσης των ιλύων δεν διασαφηνίζονται, ωστόσο στο χώρο υπάρχουν κτίρια αποθήκευσης που πιθανά χρησιμοποιούνται για αυτό το λόγο. Δεν προκύπτει επομένως χώρος απόθεσης επί του εδάφους. Τονίζεται, επίσης, ότι τα συμπυκνωμένα νερά του εξατμιστήρα μετά την επεξεργασία των υδατικών αποβλήτων απορρίπτονται μαζί με τα αστικά λύματα του εργοστασίου σε στεγανό βόθρο, χωρίς όριο διάθεσης. Η σύσταση των νερών αυτών δεν διευκρινίζεται. Εξαιτίας του μεγάλου πλήθους των υπόγειων δεξαμενών αλλά και της υπεδάφιας διάθεσης, κρίνεται σκόπιμη η βαθμολόγηση μόνο αυτών ως χώρων αποθήκευσης της επιχείρησης. Ως προς τον τρόπο κατασκευής τους, βαθμολογούμε με +1, επειδή, σύμφωνα με τη ΓΠΣ (2010), το συγκεκριμένο εργοστάσιο στον Ασπρόπυργο ξεκίνησε τη λειτουργία του το 1986. Θεωρήθηκε ότι, μετά την πάροδο 25 περίπου ετών από την πρώτη εγκατάσταση των δεξαμενών αυτών, ο τρόπος κατασκευής τους δεν μπορεί να θεωρηθεί σύγχρονος. Η τελική βαθμολογία για το δείκτη είναι +4.

Ποσότητα επικίνδυνων πρώτων υλών/αποβλήτων ανά έτος. Αθροίζουμε τις ποσότητες όλων των αποβλήτων που καταγράφονται στη ΜΠΕ (Παπαγεωργίου, 2007), υγρών και στερεών, και χαρακτηρίζονται επικίνδυνα σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων. Τα απόβλητα αυτά περιλαμβάνουν: ιλύες από τα υδατικά απόβλητα και από τα απόβλητα βάσεως διαλύτη, ελαττωματικές πρώτες ύλες ή προϊόντα, χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια και εξαντλημένο ενεργό άνθρακα. Προκύπτουν περίπου 160 τόνοι επικίνδυνων αποβλήτων. Με βάση και μόνο την ποσότητα αυτή των αποβλήτων, βαθμολογούμε με +3. Όσον αφορά τις πρώτες ύλες, στη ΜΠΕ αναφέρονται οι ποσότητες ανά κατηγορία πρώτης

ύλης, χωρίς να αντιστοιχίζονται με την ακριβή ονομασία κάθε χημικής ουσίας. Έτσι, δεν είναι δυνατός ο εντοπισμός των επιμέρους επικίνδυνων υλών και των ποσοτήτων τους με βάση την Οδηγία 2009/2/EK για την ταξινόμηση και επισήμανση των επικίνδυνων ουσιών (τροποποίηση της Οδηγίας 67/548/EOK). Βαθμολογούμε, επομένως, μόνο την πληροφορία για τις ποσότητες των επικίνδυνων αποβλήτων, εφόσον από μόνη της αρκεί για την βαθμολόγηση του δείκτη.

Στρωματογραφία: Σύμφωνα με τον Κούνη (1998), το υπόστρωμα το Θριάσιου Πεδίου είναι ανθρακικός ρωγματικός σχηματισμός. Εντός αυτού αναπτύσσεται ο καρστικός υδροφορέας της περιοχής που χαρακτηρίζεται για το υψηλό δυναμικό του. Ειδικότερα, σύμφωνα με γεωτεχνική έρευνα του ΙΓΜΕ (1999), στην περιοχή της ΧΡΩΤΕΧ και για τα πρώτα 10 περίπου μέτρα από την επιφάνεια, εντοπίζονται: αργιλοϊλίες και αμμοϊλίες, με παρουσία ψηφίδων κυρίως ασβεστολιθικής σύστασης και αμμοχάλικα με επικρατέστερα τα ασβεστολιθικά αδρομερή (Σχήμα 5.2). Σύμφωνα με τους Freeze and Cherry (1999), οι σχηματισμοί αυτοί χαρακτηρίζονται από υψηλή υδραυλική αγωγιμότητα k που κυμαίνεται από 10^{-6} έως 10^{-4} m/sec, ενώ για αμμοχάλικα η k αυξάνεται κι άλλο. Βαθμολογούμε με +4 υπέρ της ασφαλείας.

Στάθμη υδροφόρου ορίζοντα (του πιο ρηχού υδροφορέα): Η λεκάνη παρουσιάζει ουσιαστικά άμεση επικοινωνία με τη θάλασσα, μέσω της ασβεστολιθικής καρστικής υδροφορίας αλλά και των προσχώσεων. Το αποτέλεσμα είναι η παρατηρούμενη έντονη υφαλμύριση του υδροφορέα που φτάνει έως και τα 2,5 km από την ακτή προς την ενδοχώρα (Λιόνη κ.ά., 2008). Με βάση και πάλι τη γεωτεχνική έρευνα του ΙΓΜΕ (1999) ο υδροφορέας στην περιοχή ενδιαφέροντος είναι σχετικά αβαθής, και η στάθμη εντοπίστηκε από 3,5 έως και 2 m περίπου. Βαθμολογούμε με τη μέγιστη τιμή +4.

Πλησιέστερη γεώτρηση: Όπως αναφέρθηκε στην Ενότητα 5.1.2, αρχεία των νόμιμων γεωτρήσεων για το Λεκανοπέδιο Αττικής, διατηρούνται στη Διεύθυνση Υδάτων της Περιφέρειας Αττικής, στα οποία όμως δεν έγινε αναζήτηση. Στην ευρύτερη περιοχή της Παραλίας Ασπροπύργου συγκεντρώνεται πλήθος βιομηχανιών, ενώ γύρω από τη θέση της ΧΡΩΤΕΧ εντοπίζονται και αγροκτηνοτροφικές χρήσεις γης (Σχήμα 5.3). Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την πολύ υψηλή στάθμη του υδροφορέα όπως αναφέρθηκε, προϋποθέτει για την ύπαρξη αρκετών γεωτρήσεων στην περιοχή. Σύμφωνα με τους Λιόνη κ.ά. (2008), ο αριθμός ενεργών πηγαδιών και υδρογεωτρήσεων είναι μεγάλος. Επομένως, θεωρούμε την ύπαρξη γεωτρήσεων βιομηχανικής ή αρδευτικής χρήσης αντίστοιχα, χωρίς, όμως, να μπορεί να εκτιμηθεί η απόστασή τους από τη θέση του εργοστασίου. Επίσης, στην περιοχή βρίσκεται υπό κατασκευή ο κεντρικός συλλεκτήρας αποχέτευσης του βιολογικού καθαρισμού του Θριάσιου Πεδίου. Η κατασκευή του συλλεκτήρα γίνεται με τη μέθοδο των μικροσηράγγων, στο πλαίσιο της οποίας έχουν ανοιχθεί φρεάτια με παροχές να φτάνουν τα 100 m³/hr (Ηλίας,

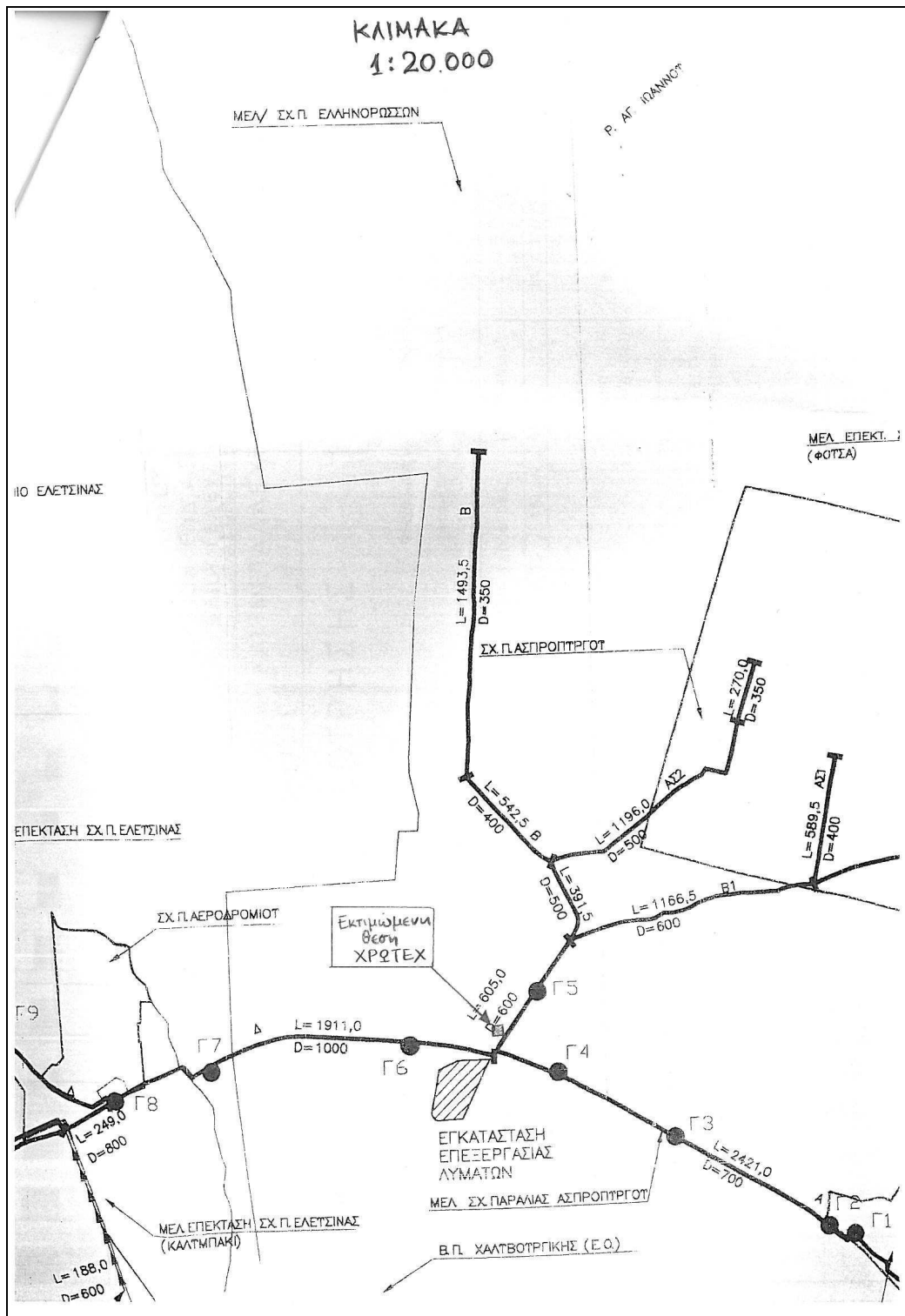
2010). Η απόσταση των φρεατίων από τη θέση της ΧΡΩΤΕΧ υπολογίζεται στα 350 m περίπου (ΙΓΜΕ, 1999). Μη έχοντας περισσότερα στοιχεία, λαμβάνουμε την τιμή +3 για απόσταση πλησιέστερης γεώτρησης μικρότερη του 1km υπέρ της ασφαλείας, ενώ βαθμολογούμε με 0 τη χρήση του νερού. Η τελική βαθμολογία για το δείκτη είναι +3.

Απόσταση από επιφανειακά νερά: Η περιοχή του Θριάσιου Πεδίου αποστραγγίζεται μέσω μεγάλου αριθμού χειμάρρων προς τα νότια, στον Ελευσινιακό Κόλπο. Οι δύο σημαντικότεροι χειμάρροι που διασχίζουν το Θριάσιο Πεδίο είναι ο Σαρανταπόταμος και το ρέμα Γιαννούλας (Λιόνη κ.ά., 2008). Δεν ήταν δυνατό να βρεθεί χάρτης που να επιτρέπει την εκτίμηση της απόστασης των επιφανειακών αυτών νερών από το εργοστάσιο, ωστόσο προτιμήθηκε να μην αγνοηθεί η ύπαρξή τους. Δίνουμε την ελάχιστη τιμή +1 για απόσταση 1~4 km.

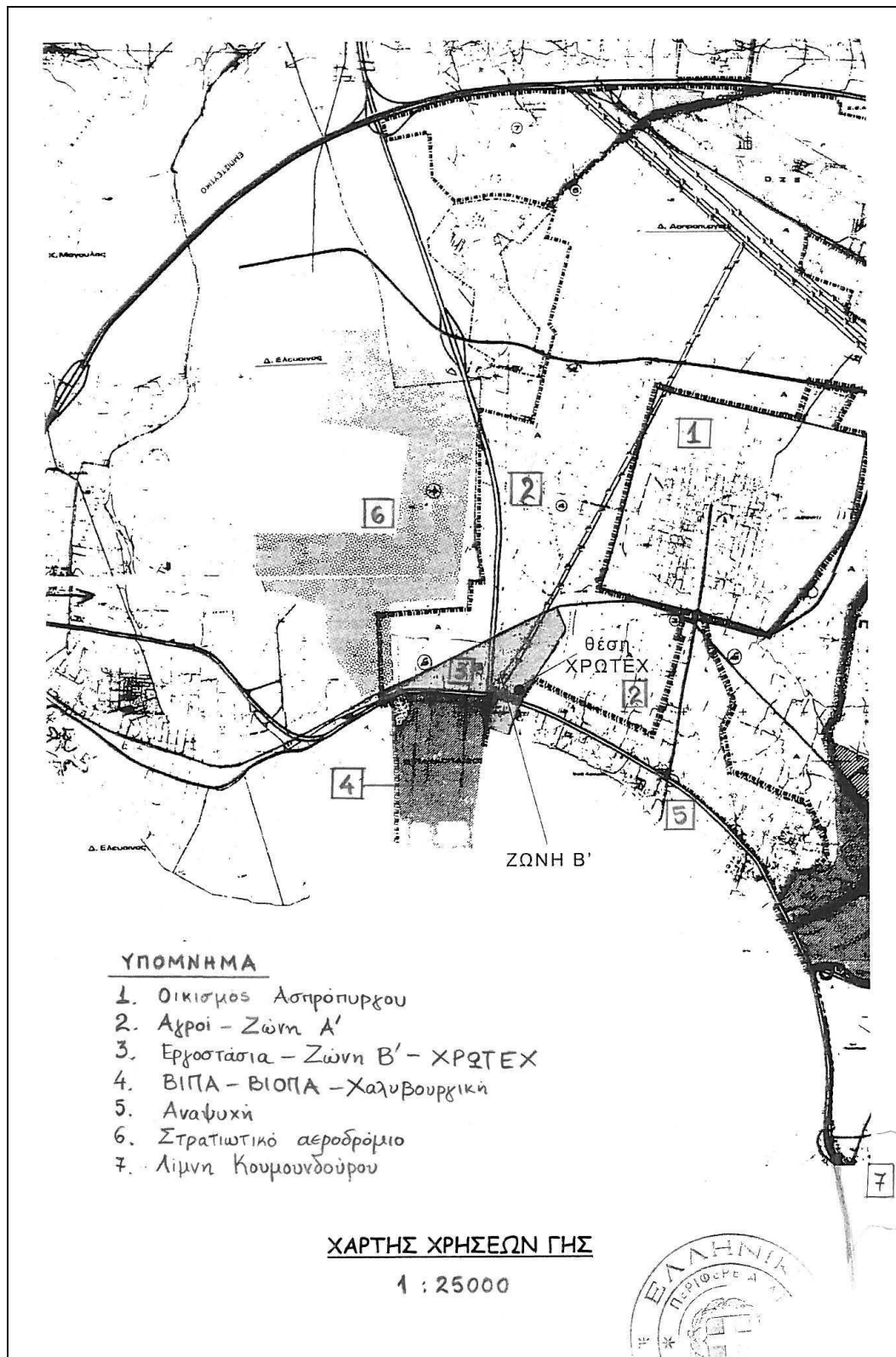
Χρήση γης: Σύμφωνα με τη ΜΠΕ (Παπαγεωργίου, 2007), η περιοχή που βρίσκεται το εργοστάσιο της ΧΡΩΤΕΧ ανήκει στη ζώνη Β' όπως ορίζει το από 26-8-1996 ΠΔ με αρ. Γ66548 (Σχήμα 5.3). Επειδή η ζώνη αυτή αφορά μεν εργοστάσια, αλλά δεν χαρακτηρίζεται ως ΒΙΠΑ (Βιομηχανικό Πάρκο), βαθμολογούμε τη χρήση της γης με την ενδιάμεση τιμή +2. Επιπλέον, μια ακτίνα περίπου 2km από τη θέση του εργοστασίου περιλαμβάνει το μεγαλύτερο κομμάτι του οικισμού του Ασπρόπυργου, αλλά και κατοικίες του Δ. Ελευσίνας. Σύμφωνα με την απογραφή του 2001, ο Δ. Ασπρόπυργου αριθμούσε περίπου 28.000 κατοίκους (Παπαγεωργίου, 2007). Επομένως, είναι εύλογη εκτίμηση η ύπαρξη τουλάχιστον 2000 κατοίκων στην ακτίνα των 3km. Βαθμολογούμε το δείκτη πυκνότητας πληθυσμού με +1. Η τελική βαθμολογία για το δείκτη είναι +3.

Γειτνίαση με άλλους πιθανά ρυπασμένους χώρους: Το εργοστάσιο συνορεύει άμεσα με αποθήκες της εταιρίας Procter & Gamble (Παπαγεωργίου, 2007), χωρίς να διευκρινίζονται οι ύλες που αποθηκεύονται εκεί. Στην εγγύτερη περιοχή της Παραλίας Ασπρόπυργου συγκεντρώνεται πλήθος βιομηχανικών δραστηριοτήτων (Χαλυβουργική, Τσιμέντα Χάλυψ κ.ά.) ενώ βορειοδυτικά της θέσης της ΧΡΩΤΕΧ εκτείνεται στρατιωτικό αεροδρόμιο. Οι θέσεις των δραστηριοτήτων αυτών εντοπίζονται σε απόσταση μικρότερη του 1 km (βλ.Σχήμα 5.3). Σύμφωνα με τη Λίστα Δραστηριοτήτων (Πανταζίδου και Μπούρα, 2009), οι παραπάνω δραστηριότητες είναι πιθανά ρυπογόνες για το έδαφος. Η παρουσία τους σε τόσο μικρή απόσταση από τη ΧΡΩΤΕΧ, η πυκνότητά τους, αλλά και η δυναμικότητά τους δεν μπορούν να αγνοηθούν. Βαθμολογούμε με +1 το δείκτη της γειτονίας. Επιπλέον, εκτιμάται ότι οι χώροι αυτοί ανήκουν στην ίδια λεκάνη απορροής. Προσθέτουμε +1 και προκύπτει τελική βαθμολογία +2.

Η συνολική βαθμολογία που συγκεντρώνει ο χώρος της ΧΡΩΤΕΧ είναι **38** βαθμοί. Ο χώρος κατατάσσεται στην κατηγορία 30-40 βαθμών και χαρακτηρίζεται ως 'πιθανά ρυπασμένος χώρος που πρέπει να ερευνηθεί', όπως και ο χώρος της Αθηναϊκής Χαρτοποιίας.



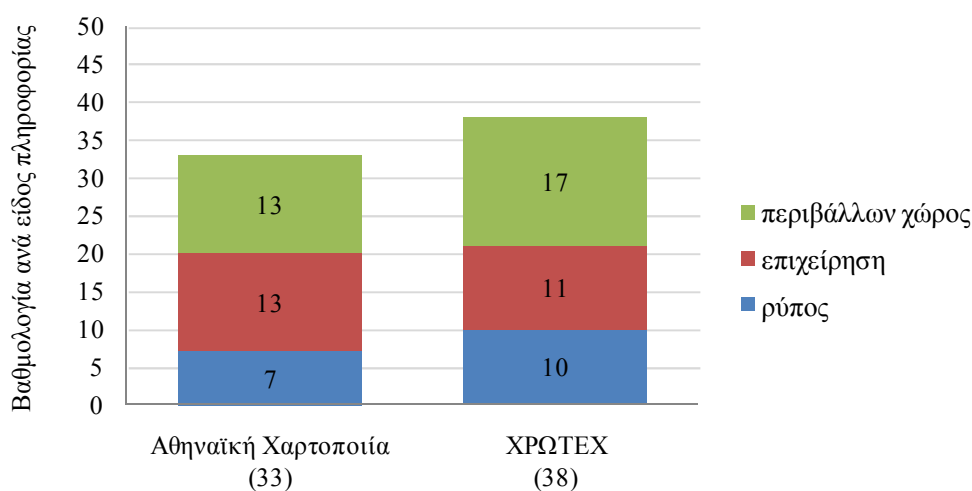
Σχήμα 5.2: Θέσεις γεωτεχνικών γεωτρήσεων για την κατασκευή των κεντρικών συλλεκτήρων ακαθάρτων και αντλιοστασίων ΕΥΔΑΠ στην περιοχή του Θριάσιου Πεδίου (Ελευσίνα-Ασπρόπυργος), Κλίμακα 1:20.000 (ΠΓΜΕ, 1999).



Σχήμα 5.3: Χάρτης χρήσεων γης στην περιοχή της Παραλίας Ασπρόπυργου, Κλίμακα 1:25.000 (Παπαγεωργίου, 2007).

5.3 Σύγκριση των δύο βιομηχανικών χώρων και σχόλια για τη μεθοδολογία βαθμολόγησης

Έχοντας εφαρμόσει τη διαδικασία της προκαταρκτικής αποτίμησης για τους δύο χώρους, θα επιχειρήσουμε την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, αλλά και της ίδιας της διαδικασίας. Στο Σχήμα 5.1 φαίνεται η συγκριτική βαθμολόγηση των δύο χώρων, με βάση τη βαθμολογία που συγκέντρωσαν ανά είδος πληροφορίας. Παρακάτω, θα γίνει μια αντιπαραβολή των δύο χώρων, με στόχο να εντοπιστούν οι επιμέρους διαφοροποιήσεις ανά δείκτη επιβάρυνσης.



Σχήμα 5.4: Συγκριτική κατανομή βαθμολογίας για τους χώρους της Αθηναϊκής Χαρτοποιίας και της ΧΡΩΤΕΧ.

Ενώ και οι δύο ρύποι που επιλέχθηκαν χαρακτηρίζονται ως ‘πιθανά καρκινογόνα για τον άνθρωπο’ ως προς την τοξικότητά τους, παρατηρούμε διαφοροποίηση στη βαθμολογία, που οφείλεται στις υπόλοιπες ιδιότητές τους. Συγκεκριμένα, το διχλωρομεθάνιο που επιλέχθηκε για τη ΧΡΩΤΕΧ είναι εξαιρετικά κινητικό, σε αντίθεση με τα PCBs. Οι 2 από τους 3 βαθμούς της απόκλισης οφείλονται στο δείκτη ‘κινητικότητα’. Επίσης, το διχλωρομεθάνιο ως διαλύτης είναι πτητικός ρύπος. Είναι κατανοητό, επομένως, ότι η επιλογή ρύπου θα ήταν παρακινδυνευμένη εάν βασιζόταν αποκλειστικά στην τοξικότητά του.

Ωστόσο, δεν λήφθηκε υπόψη η παρουσία πλήθους ρύπων σε μια πιθανή διαφυγή, ούτε η πιθανότητα αλληλεπίδρασής τους στο γεωπεριβάλλον. Όπως αναφέρθηκε στην Ενότητα 5.1.1, τα PCBs μπορούν να γίνουν κινητικά παρουσία διαλυτών και να μεταφερθούν στο υπόγειο νερό. Θα μπορούσε να προταθεί η χρήση ενός επιπρόσθετου δείκτη ‘πλήθος ρύπων που αναμένονται στον ίδιο χώρο’ στον Πίνακα 3.2. Ένας πιθανός τρόπος

βαθμολόγησης του δείκτη αυτού είναι +1 βαθμός για κάθε ρύπο που συγκεντρώνει +5 βαθμούς συνολικά από όλες τις παραπάνω ιδιότητες που τέθηκαν ως δείκτες. Αυτό όμως απαιτεί μια σχετικά καλή γνώση των ιδιοτήτων των ρύπων. Για παράδειγμα, το εξασθενές χρώμιο που σχετίζεται με τη βιομηχανία χρωμάτων θα συγκεντρώνει +5 βαθμούς μόνο από την τοξικότητά του και θα λαμβανόταν υπόψη η πιθανότητα της παρουσίας του στο χώρο.

Όσον αφορά τις πληροφορίες-δείκτες για την επιχείρηση, δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφορές βαθμολογικά μεταξύ των δύο χώρων. Η απόκλισή τους είναι 2 βαθμοί και μάλιστα προέρχονται από τους δύο πρώτους δείκτες: την κατηγορία/υποκατηγορία της δραστηριότητας και την παραβίαση ή μη των περιβαλλοντικών όρων. Οι δείκτες αυτοί δεν αφορούν άμεσα το έδαφος και το υπόγειο νερό, είναι όμως μετρήσιμοι με βάση δεδομένα που δεν επιδέχονται περαιτέρω αξιολόγηση.

Και οι δύο βιομηχανίες βαθμολογήθηκαν με +3 για την ποσότητα των επικίνδυνων ουσιών στο χώρο τους: η Αθηναϊκή Χαρτοποιία με βάση τις επικίνδυνες πρώτες ή βοηθητικές ύλες και η ΧΡΩΤΕΧ με βάση τα επικίνδυνα απόβλητα, χωρίς καμία όμως να αναφέρει σαφώς ποσότητες για το άλλο είδος επικίνδυνων ουσιών. Από τη στιγμή πάντως που η τάξη μεγέθους είναι εκατοντάδες τόνοι ανά έτος δεν έχει νόημα η αναζήτηση περισσότερων στοιχείων για το δείκτη στη φάση της προκαταρκτικής αποτίμησης.

Η παραγωγική διαδικασία περιγράφεται ικανοποιητικά στις ΜΠΕ των επιχειρήσεων, όχι όμως και η χρησιμοποιούμενη τεχνολογία στην επεξεργασία των αποβλήτων. Οι ΜΠΕ εστιάζουν σε τεχνολογίες και τρόπους επεξεργασίας σχετικά πρόσφατους και τα στοιχεία δεν επαρκούν για εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με παλαιότερες μεθόδους διαχείρισης. Η πληροφoρία της εκκίνησης της δραστηριότητας στο χώρο επιτρέπει αφενός, την εκτίμηση του διαστήματος μέχρι κάποιο εκσυγχρονισμό στον εξοπλισμό της επεξεργασίας και αφετέρου, την αναφορά στο νομοθετικό πλαίσιο της περιόδου εκείνης με στόχο να διαμορφωθεί μια εικόνα για το είδος της επεξεργασίας πριν τον καταγεγραμμένο εκσυγχρονισμό. Αναζητήθηκε μόνο το πρώτο στοιχείο στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας. Έτσι, η αβεβαιότητα στη βαθμολόγηση του δείκτη είναι αναπόφευκτη. Για να περιοριστεί, δόθηκε μια ενδιάμεση τιμή +1 και για τις δύο επιχειρήσεις.

Ως προς τους χώρους αποθήκευσης αποβλήτων και πρώτων υλών βαθμολογήσαμε και στις δύο περιπτώσεις με +3. Στην περίπτωση της ΧΡΩΤΕΧ το πλήθος των υπόγειων δεξαμενών είναι μεγάλο (πάνω από 8). Πιθανά, σε επόμενο στάδιο της αποτίμησης να προσμετρούσαμε και αυτό το πλήθος σαν δείκτη. Το πρόβλημα της αβεβαιότητας εντοπίζεται στον τρόπο κατασκευής των χώρων αποθήκευσης, καθώς στις ΜΠΕ δεν γίνεται κάποια αναφορά για τον εγκιβωτισμό ή μη των δεξαμενών. Επομένως, η βαθμολόγηση του δείκτη και κυρίως του είδους κατασκευής των χώρων αποθήκευσης απαιτεί εμπειρία από τον ερευνητή. Επιλέχθηκε και εδώ η ενδιάμεση τιμή +1 για τους δύο χώρους.

Τέλος, η βαθμολογία για τον περιβάλλοντα χώρο των δύο βιομηχανιών παρουσιάζει σημαντική διαφοροποίηση 4 βαθμών. Από τους δείκτες αυτής της ομάδας, μόνο για τη χρήση της γης βρέθηκαν πληροφορίες στις ΜΠΕ, ενώ για τους υπόλοιπους δείκτες έγινε εκτενής αναζήτηση δεδομένων από άλλες πηγές. Οι 3 από τους 4 βαθμούς της απόκλισης, μεταξύ των δύο χώρων, οφείλονται στην πολύ υψηλή στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα στην περίπτωση της ΧΡΩΤΕΧ. Επίσης, ο δείκτης της γειννίας με άλλους πιθανά ρυπασμένους χώρους πήρε τη μέγιστη τιμή του λόγω της υψηλής συγκέντρωσης βιομηχανιών στην Παραλία Ασπροπύργου. Ως προς τη στρωματογραφία και την πλησιέστερη γεώτρηση οι χώροι αποτιμήθηκαν το ίδιο. Ο δείκτης της απόστασης των εργοστασίων από επιφανειακά νερά βαθμολογήθηκε με αβεβαιότητα.

Εάν κατατάξουμε τους δύο χώρους σύμφωνα με τη βαθμολογία που συγκέντρωσαν, η προτεραιότητα για περαιτέρω έρευνα δίνεται στο χώρο της ΧΡΩΤΕΧ. Παρατηρούμε την υψηλή βαθμολογία για το δείκτη της κινητικότητας και ταυτόχρονα για τη στάθμη του υδροφορέα. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει την υψηλή διακινδύνευση για μεταφορά του ρύπου στο υπόγειο νερό. Δυσμενής συνδυασμός δεικτών θα μπορούσε, επίσης, να υπάρξει στην περίπτωση πτητικών ρύπων με πυκνοκατοικημένες περιοχές σε κοντινή απόσταση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΝΟΨΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η συγκεκριμένη εργασία πραγματοποιήθηκε το πρόβλημα των πιθανά ρυπασμένων χώρων στην Ελλάδα, που μέχρι σήμερα δεν αντιμετωπίζεται οργανωμένα από συγκεκριμένο σχέδιο καταγραφής, χαρακτηρισμού και στη συνέχεια διαχείρισής τους. Η ανάγκη, ωστόσο, για ένα τέτοιο σχέδιο αναδεικνύεται καθώς η ΕΕ προωθεί τα τελευταία χρόνια συγκεκριμένη στρατηγική για την προστασία του εδάφους από τη ρύπανση και άλλες επιβαρύνσεις.

Το πρόβλημα του χαρακτηρισμού αναλύεται σε δύο άξονες: τον εντοπισμό των πιθανά ρυπασμένων χώρων και την αποτίμηση της διακινδύνευσης που αυτοί θέτουν. Συγκεκριμένος στόχος της εργασίας ήταν η ανάπτυξη μιας μεθοδολογίας για τον εντοπισμό πιθανά ρυπασμένων χώρων στην Ελλάδα και στη συνέχεια για την αποτίμηση της επιβάρυνσής τους σε επίπεδο προκαταρκτικής μελέτης. Παράλληλος στόχος ήταν και ο εντοπισμός και η αξιολόγηση της διαθέσιμης περιβαλλοντικής πληροφορίας για την αποτίμηση των χώρων. Οι μεθοδολογίες αυτές αναδείχθηκαν μέσα από δύο περιπτώσεις πιθανά ρυπασμένων χώρων του Ν. Αττικής, τους χώρους της Αθηναϊκής Χαρτοποιίας και της ΧΡΩΤΕΧ.

Η διαδικασία του εντοπισμού των χώρων ξεκίνησε με την επιλογή των κλάδων της βιομηχανίας χαρτιού και χρωμάτων στην Ελλάδα και έγινε στο πλαίσιο της θεώρησης πιθανά ρυπογόνων δραστηριοτήτων για το έδαφος. Οι συγκεκριμένοι κλάδοι επιλέχθηκαν ως αντιπροσωπευτικοί -σε ένα ικανοποιητικό βαθμό- της οικονομικής δραστηριότητας στην Ελλάδα και ταυτόχρονα ως πιθανά ρυπογόνοι για το έδαφος, σύμφωνα με τα στοιχεία του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (ΕΕΑ, 2007) (Ενότητα 4.2). Το πρώτιστο, ωστόσο, κριτήριο για την επιλογή συγκεκριμένων επιχειρήσεων ήταν η κλιμάκωση ως προς το μέγεθος των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων, σύμφωνα με την ΚΥΑ 15393/2332/2002, ώστε να αξιολογηθεί η διαθέσιμη περιβαλλοντική πληροφορία για τους χώρους τους με τη μορφή των ΜΠΕ.

Από τα Μητρώα Επιχειρήσεων 2005 της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (ΕΛ.ΣΤΑΤ.) για τους κλάδους της βιομηχανίας χαρτιού και χρωμάτων επιλέχθηκαν οι επιχειρήσεις Αθηναϊκή Χαρτοποιία και ΧΡΩΤΕΧ, επαληθεύοντας τη σύνδεση επιχείρησης-δραστηριότητας που πρώτα είχε αναζητηθεί στο ηλεκτρονικό μητρώο του Εμπορικού και Βιομηχανικού Επιμελητηρίου Αθηνών. Μετά την επιλογή των επιχειρήσεων, προέκυψε η πολλαπλότητα των χώρων στους οποίους αντιστοιχεί καθεμία. Κατά συνέπεια αναγκαστήκαμε να ανατρέξουμε στα αρχεία της Γενικής Γραμματείας Πληροφοριακών

Συστημάτων (ΓΠΠΣ). Για την κατάταξη των δραστηριοτήτων που πραγματοποιούνται στους χώρους των επιχειρήσεων αυτών σε κατηγορία/υποκατηγορία ΜΠΕ και άρα αρμόδιου φορέα, χρειάστηκε το στοιχείο της δυναμικότητας, το οποίο όμως δεν βρέθηκε. Απαιτήθηκε, η απευθείας αναζήτηση των επιχειρήσεων στις πιθανές αρμόδιες δημόσιες υπηρεσίες. Προέκυψε ότι αυτές ήταν το ΥΠΕΚΑ και η Περιφέρεια Αττικής, αντίστοιχα. Επομένως, παρά τη δυνατότητα σύνδεσης δραστηριότητας-επιχείρησης, η σύνδεση της επιχείρησης με τους χώρους της (ΓΠΠΣ) και με τον αρμόδιο φορέα αδειοδότησης (δυναμικότητα) παρουσίασε κάποιες δυσκολίες ως προς τη διαθεσιμότητα των στοιχείων.

Όσον αφορά τη διαδικασία της αποτίμησης των πιθανά ρυπασμένων χώρων επιλέχθηκαν δείκτες επιβάρυνσης για το έδαφος και το υπόγειο νερό και τρόπος βαθμολόγησής τους. Τα παραπάνω έγιναν συνεκτιμώντας και τη λογική της προκαταρκτικής αποτίμησης της US EPA (1991) (Ενότητες 3.2 και 3.3). Επιπλέον, οι δείκτες ομαδοποιήθηκαν στις εξής τρεις κατηγορίες: δείκτες για το ρύπο, την επιχείρηση και τον περιβάλλοντα χώρο (Πίνακας 3.2).

Για τη βαθμολόγηση των δεικτών και για τα δύο παραδείγματα χώρων πρώτα αξιοποιήθηκαν τα στοιχεία των ΜΠΕ και κατόπιν έγινε αναφορά σε άλλες πηγές (Ενότητες 5.1 και 5.2). Σε αρκετές περιπτώσεις δεικτών, που αφορούσαν, κυρίως, την κατηγορία 'επιχείρηση', τα στοιχεία από τις ΜΠΕ ήταν ελλιπή. Συγκεκριμένα, τα δεδομένα κρίθηκαν ελλιπή -και για τους δύο χώρους- για την αποτίμηση των δεικτών της επεξεργασίας των αποβλήτων και των χώρων αποθήκευσης (ειδικά του τρόπου κατασκευής τους). Προτιμήθηκε η αβεβαιότητα να περιοριστεί με τη συνεκτίμηση άλλων στοιχείων και να αποτυπωθεί με την ενδιάμεση τιμή και για τους δύο χώρους, χωρίς να αποτελεί αιτία βαθμολογικής απόκλισης (Ενότητα 5.3). Πρέπει να λάβουμε, όμως, υπόψη ότι η πληροφορία της ΜΠΕ δεν προσανατολίζεται στο υπέδαφος αλλά στη γενική περιβαλλοντική επιβάρυνση. Παρ'όλα αυτά πληροφορίες στοιχειώδεις, όπως η απόσταση από επιφανειακά υδάτινα σώματα (με χάρτες - τεκμήρια και όχι απλά περιγραφή) ή η υδραυλική αγωγιμότητα του χώρου θα μπορούσαν να περιέχονται, μειώνοντας τον πρόσθετο όγκο στοιχείων που πρέπει να συλλέξει ο ερευνητής του χώρου.

Σημειώνεται ότι η τελική βαθμολόγηση του χώρου είναι το πρώτιστο αλλά όχι το μοναδικό εργαλείο χαρακτηρισμού του. Στις περιπτώσεις δεικτών για τους οποίους τα διαθέσιμα στοιχεία δεν επαρκούν, η εμπειρία και η σωρευμένη πρακτική γνώση του ερευνητή κρίνονται απαραίτητες και οδηγούν στον τελικό χαρακτηρισμό.

Ένα σημείο που δεν εξετάστηκε στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας και αξίζει να σημειωθεί είναι ο χαρακτηρισμός της 'κύριας δραστηριότητας'. Μια επιχείρηση μπορεί να πραγματοποιεί πλήθος δραστηριοτήτων, οι οποίες αποτυπώνονται με διαφορετικούς κωδικούς Στατιστικής Ταξινόμησης Κλάδων Οικονομικής Δραστηριότητας (ΣΤΑΚΟΔ) (Πίνακες 4.1 και 4.2). Αναφέρθηκε στην Ενότητα 4.3 ότι κύρια δραστηριότητα φαίνεται να

είναι εκείνη που συνεισφέρει περισσότερο στο συνολικό τζίρο της επιχείρησης. Το συγκεκριμένο ερώτημα είναι με βάση ποια δραστηριότητα (κύρια ή όχι) κατά ΣΤΑΚΟΔ κατατάσσεται μια επιχείρηση σε κατηγορία/υποκατηγορία περιβαλλοντικών επιπτώσεων σύμφωνα με την ΚΥΑ 15393/2332/2002. Το σημείο αυτό έχει ενδιαφέρον, επειδή δραστηριότητες του ίδιου διψήφιου κωδικού ΣΤΑΚΟΔ μπορεί να έχουν διαφορετικές μονάδες μέτρησης δυναμικότητας και κατά συνέπεια η κατηγορία/υποκατηγορία ΜΠΕ να αλλάζει. Επίσης, δεν διευκρινίστηκε εάν η κύρια δραστηριότητα της επιχείρησης μπορεί να αλλάξει από έτος σε έτος. Για παράδειγμα, στην περίπτωση της Αθηναϊκής Χαρτοποιίας προέκυψαν δύο διαφορετικές κύριες δραστηριότητες: η 17.22 σύμφωνα με την ΕΛ.ΣΤΑΤ. (2010γ) και η 17.12 σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Μητρώο Εκκλυσης και Μεταφοράς Ρύπων (EEA, 2010). Η πρώτη ως μονάδα μέτρησης δυναμικότητας έχει τόνους πρώτης ύλης/ημέρα και η δεύτερη κιλοβατώρες εγκατεστημένης ισχύος (KW). Η δραστηριότητα 17.12 μπορεί να καταταχθεί στις Α1, Α2 και Β3 υποκατηγορίες σύμφωνα με την ΚΥΑ 15393/2332/2002, ενώ η δραστηριότητα 17.22 στις Α2, Β3 και Β4.

Επιπροσθέτως, κάποιοι από τους δείκτες επιβάρυνσης με τους οποίους αποτιμήθηκαν οι χώροι της εφαρμογής επιδέχονται περαιτέρω συγκεκριμενοποίηση σε επόμενο στάδιο της μελέτης αποτίμησης. Για παράδειγμα, η αποτίμηση του δείκτη της επεξεργασίας των αποβλήτων θα μπορούσε να γίνει με βάση νομοθέτημα που να καθόριζε τον τρόπο διαχείρισης των αποβλήτων συνολικά στην Ελλάδα. Ακόμα και η χρονική διαδοχή τέτοιων νομοθετημάτων θα μπορούσε να δώσει στον ερευνητή μια ιδέα για τη μεταβολή του ρυπαντικού φορτίου στα απόβλητα συναρτήσει του χρόνου και να διαμορφώσει εικόνα για την περίπτωση ιστορικής ρύπανσης. Εκτός από συγκεκριμενοποίηση, προτείνεται και η προσθήκη κάποιων δεικτών. Για παράδειγμα, στην Ενότητα 5.3 προτάθηκε ως δείκτης το πλήθος επικίνδυνων ρύπων που αναμένονται γενικά στο χώρο. Η ανάγκη για την προσθήκη τέτοιων εναλλακτικών δεικτών είναι ακόμα μεγαλύτερη όταν δεν είναι δυνατή η αξιολόγηση των υπαρχόντων.

Οι διαδικασίες τόσο του εντοπισμού όσο και της αποτίμησης που προτείνονται στην παρούσα εργασία θα μπορούσαν να ελεγχθούν περαιτέρω με την εφαρμογή τους και για άλλους ενδιαφέροντες τομείς πιθανά ρυπογόνων δραστηριοτήτων στην Ελλάδα, όπως προκύπτουν από τα στοιχεία του ΕΟΠ (EEA, 2007) (Σχήμα 4.7). Τέτοιοι είναι ο τομέας των εξορυκτικών δραστηριοτήτων, των μεταλλουργικών βιομηχανιών αλλά και της βιομηχανίας γυαλιού, κεραμικών και δομικών υλικών. Προτείνονται συγκεκριμένα οι δραστηριότητες της ΚΥΑ 15393/2332/2002 που δεν αντιστοιχίζονται με κωδικούς ΣΤΑΚΟΔ, δηλαδή οι μη βιομηχανικές δραστηριότητες. Μέσα από τις εφαρμογές αυτές θα είναι δυνατή η διερεύνηση κι άλλων μητρώων καταχώρησης των επιχειρήσεων, οδηγώντας πιθανά σε μερική εξειδίκευση των διαδικασιών εντοπισμού και αποτίμησης ανά τομέα δραστηριοτήτων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική βιβλιογραφία

15393/2332/2002 ΚΥΑ (Κοινή Υπουργική Απόφαση) (ΦΕΚ 1022/Β/5-8-2002). Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 3 του Ν.1650/1986 όπως αντικαταστάθηκε από το άρθρο 1 του Ν.3010/2002 “Εναρμόνιση του Ν.1650/86 με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ κ.α. (Α’91)”.

50910/2727/2003 ΚΥΑ (ΦΕΚ 1909/Β/22-12-2003). Μέτρα και όροι για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων. Εθνικός και περιφερειακός σχεδιασμός διαχείρισης.

13588/725/2006 ΚΥΑ (ΦΕΚ 383/Β/28-3-2006). Μέτρα, όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ “για τα επικίνδυνα απόβλητα” του Συμβουλίου της 12^{ης} Δεκεμβρίου 1991. Αντικατάσταση της υπ’αριθμ. 19396/1546/1997 κοινή υπουργική απόφαση “Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων”.

24944/1159/2006 ΚΥΑ (ΦΕΚ 791/Β/30-6-2006). Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σύμφωνα με το άρθρο 5 (παρ.Β) της υπ’ αριθμ.13588/725 κοινή υπουργική απόφαση “Μέτρα όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων κ.λπ.” (Β’383) και σε συμμόρφωση με τις διατάξεις του άρθρου 7 (παρ. 1) της οδηγίας 91/156/ΕΚ του συμβουλίου της 18^{ης} Μαρτίου 1991.

ΓΓΠΣ (Γενική Γραμματεία Πληροφοριακών Συστημάτων) (2010). Διεύθυνση, είδος και χρονολογία έναρξης και λήξης λειτουργίας των χώρων της Αθηναϊκής Χαρτοποιίας και της ΧΡΩΤΕΧ, Διαθέσιμο κατόπιν Αιτήματος Παροχής Στοιχείων της 13 Ιουλίου 2010.

ΕΒΕΑ (Εμπορικό και Βιομηχανικό Επιμελητήριο Αθηνών) (2010α). Αναζήτηση Επιχειρήσεων με βάση τους κωδικούς ΣΤΑΚΟΔ 08: 17.11, 17.12, 17.21, 17.22, 17.23, 17.24, 17.29 και καταχωρημένα στοιχεία για την Αθηναϊκή Χαρτοποιία, Διαθέσιμο από <http://www.acci.gr/acci/SearchBusinessNames/CatalogBusinessMembersofACCI/tabid/156/language/el-GR/Default.aspx>, Ανοίχτηκε 20 Οκτωβρίου 2010.

ΕΒΕΑ (2010β). Αναζήτηση Επιχειρήσεων, με βάση τον κωδικό ΣΤΑΚΟΔ 03: 24.30 και καταχωρημένα στοιχεία για την ΧΡΩΤΕΧ, Διαθέσιμο από <http://www.acci.gr/acci/SearchBusinessNames/CatalogBusinessMembersofACCI/tabid/156/language/el-GR/Default.aspx>, Ανοίχτηκε 20 Οκτωβρίου 2010.

ΕΛ.ΣΤΑΤ. (Ελληνική Στατιστική Αρχή) (2009). Εθνικοί Λογαριασμοί της Ελλάδος, στοιχεία 2000-2007, ISFN 1109-3889.

ΕΛ.ΣΤΑΤ. (2010α). Αριθμός επιχειρήσεων και κύκλος εργασιών (τζίρος σε ευρώ) σε 1-ψήφια ανάλυση κατά ΣΤΑΚΟΔ 03 (Μητρώα Επιχειρήσεων 2005), Διαθέσιμο κατόπιν Αιτήματος Παροχής Στατιστικών Στοιχείων της 12 Μαΐου 2010.

ΕΛ.ΣΤΑΤ. (2010β). Αριθμός επιχειρήσεων σε 4-ψήφια ανάλυση κατά ΣΤΑΚΟΔ 03 και ανά τάξεις μεγέθους τζίρου (σε εκατομμύρια ευρώ) στο σύνολο Ελλάδος (Μητρώα Επιχειρήσεων 2005), Διαθέσιμο κατόπιν Αιτήματος Παροχής Στατιστικών Στοιχείων της 12 Μαΐου 2010.

ΕΛ.ΣΤΑΤ. (2010γ). Επωνυμία και ταχ.διεύθυνση επιχειρήσεων στο σύνολο της Χώρας στον κωδικό ΣΤΑΚΟΔ 03: 21.22 “Κατασκευή ειδών οικιακής χρήσης, ειδών υγιεινής και ειδών τουαλέτας” (Μητρώα Επιχειρήσεων 2005), Διαθέσιμο κατόπιν Αιτήματος Παροχής Στατιστικών Στοιχείων της 9 Ιουλίου 2010.

ΕΛ.ΣΤΑΤ. (2010δ). Επωνυμία και ταχ.διεύθυνση επιχειρήσεων στο σύνολο της Χώρας στον κωδικό ΣΤΑΚΟΔ 03: 21.12 “Κατασκευή χαρτιού και χαρτονιού” (Μητρώα Επιχειρήσεων 2005), Διαθέσιμο κατόπιν Αιτήματος Παροχής Στατιστικών Στοιχείων της 3 Ιουλίου 2010.

ΕΛ.ΣΤΑΤ. (2010ε). Επωνυμία και ταχ.διεύθυνση επιχειρήσεων στο σύνολο της Χώρας στον κωδικό ΣΤΑΚΟΔ03: 24.30 “Παραγωγή χρωμάτων, βερνικιών και παρόμοιων επιχρισμάτων, μελανών τυπογραφίας και μαστιχών” (Μητρώα Επιχειρήσεων 2005), Διαθέσιμο κατόπιν Αιτήματος Παροχής Στατιστικών Στοιχείων της 22 Ιουνίου 2010.

ΕΛ.ΣΤΑΤ. (2010στ). Μεταποίηση: βασικά οικονομικά μεγέθη ανά κλάδο Οικονομικής Δραστηριότητας στο σύνολο Χώρας για τις επιχειρήσεις άνω των 10 ατόμων, Διαθέσιμο από http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/PAGE-themes?p_param=A0302&t_param=SIN09&y_param=2007_00&mytabs=0, Ανοίχτηκε 3 Οκτωβρίου, 2010.

ΕΛ.ΣΤΑΤ. (2010ζ). Στατιστική Ταξινόμηση Κλάδων Οικονομικής Δραστηριότητας 2003 και 2008, Διαθέσιμο από <http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/PAGE-namingcodes>, Ανοίχτηκε 19 Σεπτεμβρίου, 2010.

Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (2006). Πρόταση για Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τον καθορισμό πλαισίου προστασίας του εδάφους και την τροποποίηση της οδηγίας 2004/35/EK, COM(2006) 232 τελικό, Διαθέσιμο από <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0232:FIN:EL:PDF>, Ανοίχτηκε 19 Σεπτεμβρίου, 2010.

Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (2009). Οδηγία 2009/2/EK της Επιτροπής της 15ης Ιανουαρίου 2009 για την τροποποίηση, με σκοπό την προσαρμογή της στην τεχνική πρόοδο για 31η φορά, της οδηγίας 67/548/ΕΟΚ του Συμβουλίου περί προσεγγίσεως των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων που αφορούν την ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικινδύνων ουσιών, Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης [2009] L 11/6.

Ηλίας, Π. (2010). Γεωτεχνικό Γραφείο ΕΥΔΑΠ, Προφορική επικοινωνία, 2 Σεπτεμβρίου 2010.

ΙΓΜΕ (Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών) (1999). Γεωτεχνική έρευνα του για την κατασκευή των κεντρικών συλλεκτήρων ακαθάρτων και αντλιοστασίων ΕΥΔΑΠ στην περιοχή του Θριάσιου Πεδίου (Ελευσίνα-Ασπρόπυργος), Δ/ση Τεχνικής Γεωλογίας, Διαθέσιμο κατόπιν αιτήματος παροχής πληροφοριών προς την ΕΥΔΑΠ.

Καββαδάς, Μ. και Μ. Πανταζίδου (2007). Στοιχεία Περιβαλλοντικής Γεωτεχνικής, Ε. Μ. Πολυτεχνείο.

Κούνης, Γ. (1998). Μελέτη για την υδρογεωλογία της Αττικής, ΙΓΜΕ, Αθήνα.

Κωνσταντινίδου, Ρ. (2002). ΜΠΕ (Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων) Αθηναϊκής Χαρτοποιίας, Αθηναϊκή Χαρτοποιία ΑΕ, Αθήνα.

Λιόνη, Α., Γ. Στουρνάρας και Γ. Σταμάτης (2008). Ποιοτική υποβάθμιση των υπόγειων νερών του Θριασίου Πεδίου από φυσικούς και ανθρωπογενείς παράγοντες (ΒΔ Αττική), 8^ο Πανελλήνιο Υδρογεωλογικό Συνέδριο, Αθήνα, 8-10 Οκτωβρίου, Τόμος 2, σελ. 577-586.

Μπέλλος, Θ. (2010). Προφορική επικοινωνία, 6 Σεπτεμβρίου 2010.

Μπέλλος, Θ. και Γ. Στουρνάρας (2005). Στατιστικά στοιχεία νόμιμων υδρογεωτρήσεων Νομαρχιακού Διαμερίσματος Αθηνών, 7^ο Πανελλήνιο Υδρογεωλογικό Συνέδριο, Αθήνα, 5-6 Οκτωβρίου, Τόμος 1, σελ. 365-374.

Νομαρχία Αθηνών (2010). Υδρογεωλογικός χάρτης περιοχής Νομαρχίας Αθηνών, Διαθέσιμο από http://nom-athinas.gov.gr/main/index.php?option=com_content&view=article&id=463&Itemid=80, Ανοίχτηκε 9 Σεπτεμβρίου 2010.

Πανταζίδου, Μ. και Φ. Μπούρα (2009). Χαρακτηρισμός και Αποκατάσταση Ρυπασμένων Χώρων στην Ελλάδα, Προσκεκλημένη Ομιλία, Ελληνική Επιστημονική Εταιρεία Εδαφομηχανικής και Γεωτεχνικής Μηχανικής, Ιανουάριος 2009.

Παπαγεωργίου, Χ. (2007). Ανανέωση Περιβαλλοντικών Όρων της ΧΡΩΤΕΧ, ΧΡΩΤΕΧ ΑΕ, Αθήνα.

Σιέμος, Ν. (2005). Έκθεση υδρογεωλογικής αναγνώρισης αμαξοστασίου ΕΘΕΛ ΑΕ στο Βοτανικό Δήμου Αθηναίων Αττικής, ΙΓΜΕ, Αθήνα.

Σιέμος, Ν. (2010). Προφορική επικοινωνία, 3 Σεπτεμβρίου 2010.

Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2009). Ανακοινωθέν Τύπου 11259/09, 2953ⁿ Σύνοδος του Συμβουλίου, Διαθέσιμο από http://ec.europa.eu/prelex/detail_dossier_real.cfm?CL=el&DosId=194683, Ανοίχτηκε 19 Σεπτεμβρίου, 2010.

Συνήγορος του Πολίτη (2010). Συνήγορος και Περιβάλλον, Διαθέσιμο από <http://www.synigoros.gr/perivallon/profile.htm>, Ανοίχτηκε 3 Οκτωβρίου 2010.

ΥΠΕΚΑ (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής) (2007). Περιβαλλοντικές Επιθεωρήσεις 1/1/2004 - 19/10/2007, Διαθέσιμο από <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=MCNrUO1zGLc%3d&tabid=396>, Ανοίχτηκε 19 Σεπτεμβρίου 2010.

ΥΠΕΚΑ (2010α). ΕΥΕΠ (Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος): Στοιχεία από τις αυτοψίες της ΕΥΕΠ κατόπιν αιτήματος παροχής πληροφοριών της 23 Απριλίου 2010.

ΥΠΕΚΑ (2010β). Περιβαλλοντική Επιθεώρηση, Διαθέσιμο από <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=329>, Ανοίχτηκε 19 Σεπτεμβρίου 2010.

ΥΠΕΚΑ (2010γ). Περιβαλλοντική Επιθεώρηση και Αποτελέσματα Ελέγχων, Διαθέσιμο από <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=396>, Ανοίχτηκε 19 Σεπτεμβρίου 2010.

Διεθνής Βιβλιογραφία

ANZECC & NHMRC (Australian and New Zealand Environment and Conservation Council and National Health and Medical Research Council) (1992). Australian and New Zealand Guidelines for the Assessment and Management of Contaminated Sites. Available from <http://www.ephc.gov.au/taxonomy/term/43>, Accessed 15 September, 2010.

Bergius, K., and T. Oberg (2007). Initial Screening of Contaminated Land: A Comparison of US and Swedish Methods, *Environ Manage*, 39:226-234.

European Commission (1993). Commission Directive 93/67/EEC of 20 July 1993 laying down the principles for assessment of risks to man and the environment of substances notified in accordance with Council Directive 67/548/EEC. *Official Journal L 227*, 08/09/1993 P. 0009 – 0018.

European Commission (2006). Guidance document for the implementation of the European PRTR, Available from http://prtr.ec.europa.eu/docs/EN_E-PRTR_fin.pdf, Accessed 3 October, 2010.

EEA (European Environment Agency) (2006). Guidelines for EIONET data collection on contaminated sites 2006, Version 1.0, ETC/TE (European Topic Centre on Terrestrial Environment).

EEA (2007). Progress in management of contaminated sites (CSI 015) - Assessment published Aug. 2007: Specific policy question-Which sectors contribute most to soil contamination?, Available from <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/progress-in-management-of-contaminated-sites/progress-in-management-of-contaminated-1>, Accessed 3 October, 2010.

EEA (2010). E-PRTR (European Pollutant Release and Transfer Register), Facility level/Details, Available from <http://prtr.ec.europa.eu/PopupFacilityDetails.aspx?FacilityReportId=109702>, Accessed 3 October, 2010.

Fetter, C.W. (1999). *Contaminant Hydrogeology*, 2nd Edition, Prentice Hall.

Freeze, R.A. and J.A. Cherry (1979). *Groundwater*, Prentice Hall.

GWA (Government of Western Australia) (2003). Contaminated Sites Act, Reprinted under the Reprints Act 1984 as at 9 February 2007, Available from http://www.slp.wa.gov.au/legislation/agency.nsf/dec_main_mrtitle_194_homepage.html, Accessed 15 September, 2010.

GWA (2007). State of the Environment Report, Available from <http://www.soe.wa.gov.au/report/land/land-contamination.html>, Accessed 15 September, 2010.

GWA DE (Government of Western Australia Department of Environment) (2004). Potentially Contaminating Activities, Industries and Landuses, Contaminated Sites Management Series, Available from <http://www.dec.wa.gov.au/content/view/2871/2063/1/1/>, Accessed 3 October, 2010.

GWA DEC (Government of Western Australia Department of Environment and Conservation) (2006a). Reporting of Known or Suspected Contaminated Sites, Contaminated

Sites Management Series, Available from <http://www.dec.wa.gov.au/content/category/32/755/1579/>, Accessed 15 September, 2010.

GWA DEC (2006b). Site Classification Scheme, Contaminated Sites Management Series, Available from <http://www.dec.wa.gov.au/content/category/32/755/1579/>, Accessed 15 September, 2010.

GWA DEP (Government of Western Australia Department of Environmental Protection) (2001). Reporting on Site Assessments, Contaminated Sites Management Series, Available from <http://www.dec.wa.gov.au/content/view/2871/2063/1/1/>, Accessed 19 September, 2010.

LaGrega, M.D., P.L. Buckingham and J.C. Evans (2001). Hazardous Waste Management, Chapter 2, 2nd edition, McGraw Hill International Edition.

NL (2009). Covenant on soil development policy and strategy for urgent sites, Council of Ministers, Available from http://www.vrom.nl/docs/internationaal/ENG_Convenant%20bodewontwikkelingsbeleid.pdf, Accessed 19 September, 2010.

NL Senternovem (2010). Dutch soil policies – a comprehensive overview, Bodemplus, Legislation and instruments, Available from http://www.senternovem.nl/mmfiles/dutch_soil_policies_overview_tcm24-310092.pdf, Accessed 3 October, 2010.

NL VROM (2009). Soil Remediation Circular 2009, Available from <http://international.vrom.nl/Docs/internationaal/ENGELSE%20versie%20circulaire%20Bodemsanering%202009.pdf>, Accessed 3 October, 2010.

NL VROM (2010). Into Dutch Soils, VROM 0164, Available from <http://www.vrom.nl/docs/internationaal/Into%20Dutch%20Soils.pdf>, Accessed 19 September, 2010.

SEPA (Swedish Environmental Protection Agency) (2002). Methods for Inventories of Contaminated Sites, Available from <http://www.swedishepa.se/Documents/publikationer/620-5053-2.pdf>, Accessed 3 October, 2010.

UK EA (UK Environment Agency) (2004). Model Procedures for the Management of Land Contamination, CLR, Available from <http://publications.environment-agency.gov.uk/pdf/SCHO0804BIBR-e-e.pdf>, Accessed 3 October, 2010.

UK EA (2005). Science Report: Indicators of land contamination, Available from <http://publications.environment-agency.gov.uk/pdf/SCHO0805BJMD-e-e.pdf>, Accessed 3 October, 2010.

UK National Archives, Chapter 43, Part IIA. Environment Act of 1990, Contaminated Land, Available from <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/1990/43/contents>, Accessed 3 October, 2010.

US ATSDR (Agency for Toxic Substance and Disease Registry) (2010a). Toxicological Profile for Arsenic, Chapter 6, Available from <http://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/TP.asp?id=22&tid=3#bookmark08>, Accessed 9 September, 2010.

US ATSDR (2010b). Toxicological Profile for Chromium, Chapter 6, Available from <http://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/TP.asp?id=62&tid=17>, Accessed 10 September, 2010.

US ATSDR (2010c). Toxicological Profile for Methylene Chloride, Chapter 5, Available from <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp14-c5.pdf>, Accessed 9 September, 2010.

US ATSDR (2010d). Toxicological Profile for PCBs, Chapters 4 and 6, Available from <http://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/TP.asp?id=142&tid=26#bookmark08>, Accessed 9 September, 2010.

US Code, title 42, chapter 103. Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act of 1980 "Superfund", Q:\COMPENVIR2\CERCLA, Available from <http://epw.senate.gov/cercla.pdf>, Accessed 15 September, 2010.

US Code, title 42, chapter 82. Solid Waste Disposal, Available from <http://uscode.house.gov/download/pls/42C82.txt>, Accessed 15 September, 2010.

US EPA (United States Environmental Protection Agency) (1986). Syncon Resins OU1 Superfund ROD, EPA/ROD/R02-86/033.

US EPA (1988). Environmental Fact Sheet: The Superfund Enforcement Process-How it works, Available from <http://www.epa.gov/compliance/resources/policies/cleanup/superfund/fs-howitworks-rpt.pdf>, Accessed 15 September, 2010.

US EPA (1991). Guidance for Performing Preliminary Assessments Under CERCLA, EPA/540/G-91/013, Publication 9345.0-01A, US Environmental Protection Agency Washington, DC.

US EPA (1998). Fletcher's Paint Works & Storage OU1 (Operable Unit) Superfund ROD (Record of Decision), EPA/ROD/R01-98/124.

US EPA (1999). Improving Site Assessment: Abbreviated Preliminary Assessments, EPA-540-F-98-037, Available from <http://www.epa.gov/superfund/sites/npl/hrsres/fact/apa.pdf>, Accessed 15 September, 2010.

US EPA (2001). Technical Approaches to Characterizing and Cleaning up Brownfields Sites, EPA/625/R-00/009, Available from <http://www.epa.gov/ORD/NRMRL/pubs/625r00009/625r00009.htm>, Accessed 15 September, 2010.

US EPA (2002a). Technical Approaches to Characterizing and Cleaning up Brownfields Sites: Pulp and Paper Mills, EPA/625/R-02/006, Available from <http://www.epa.gov/ORD/NRMRL/pubs/625r02006/625r02006.htm>, Accessed 3 October, 2010.

US EPA (2002b). Weyerhaeuser Co Plymouth Wood Trtng Pt OU1 Superfund ROD, EPA/ROD/R04-02/047, Available from <http://www.epa.gov/superfund/sites/rods/fulltext/r0402047.pdf>, Accessed 9 September, 2010.

US EPA (2005). Guidelines for Carcinogen Risk Assessment, Risk Assessment Forum, EPA/630/P-03/001B, US Environmental Protection Agency Washington, DC. Available from http://www.epa.gov/ttn/atw/cancer_guidelines_final_3-25-05.pdf, Accessed 3 October, 2010.

US EPA (2007). First Five-Year Review Report for Allied Paper, Inc./Portage Creek/Kalamazoo River Site, EPA Region 5 Records Ctr.281599, Available from

<http://www.epa.gov/superfund/sites/fiveyear/f2008050002176.pdf>, Accessed 9 September, 2010.

US EPA (2010a). Introduction to the Hazard Ranking System (HRS), Available from http://www.epa.gov/superfund/programs/npl_hrs/hrsint.htm, Accessed 3 October, 2010.

US EPA (2010b). IRIS (Integrated Risk Information System) Summaries, Chromium III, Available from <http://www.epa.gov/ncea/iris/subst/0028.htm>, Accessed 10 September, 2010.

US EPA (2010c). IRIS Summaries, Chromium VI, Available from <http://www.epa.gov/ncea/iris/subst/0144.htm>, Accessed 10 September, 2010.

US EPA (2010d). IRIS Summaries, PCBs (Polychlorinated biphenyls), Available from <http://www.epa.gov/ncea/iris/subst/0294.htm>, Accessed 9 September, 2010.

US EPA (2010e). IRIS Toxicological Review of Dichloromethane (External Review Draft), EPA/635/R-10/003A, Available from http://cfpub.epa.gov/ncea/iris_drafts/recordisplay.cfm?deid=220583, Accessed 11 September, 2010.

US EPA (2010f). NPL (National Priority List) Site Narrative for Allied Paper/Portage Ck/Kalamazoo River, Available from <http://www.epa.gov/superfund/sites/npl/nar1088.htm>, Accessed 9 September, 2010.

US EPA (2010g). NPL Site Narrative for Packaging Corp. of America, Available from <http://www.epa.gov/superfund/sites/npl/nar591.htm>, Accessed 9 September, 2010.

US EPA (2010h). NPL Site Narrative for Sherwin-Williams/Hilliards Creek, Available from <http://www.epa.gov/superfund/sites/npl/nar1746.htm>, Accessed 9 September, 2010.

US EPA (2010i). Region 4: Superfund Weyerhaeuser Company Plymouth Wood Treating Plant, Available from <http://www.epa.gov/region4/waste/npl/nplnc/weyplync.htm>, Accessed 3 October, 2010.

US EPA (2010j). SARA (Superfund Amendments and Reauthorization Act) Overview, Available from <http://www.epa.gov/superfund/policy/sara.htm>, Accessed 9 September, 2010.

US EPA (2010k). Summary of CERCLA (Superfund), Available from <http://www.epa.gov/lawsregs/laws/cercla.html>, Accessed 15 September, 2010.

US EPA (2010l). Superfund Alternative Approach, Available from <http://www.epa.gov/oecaerth/cleanup/superfund/saa.html>, Accessed 15 October, 2010.

US EPA (2010m). Superfund Cleanup Process, Available from <http://www.epa.gov/superfund/cleanup/index.htm>, Accessed 3 October, 2010.

Wisconsin DNR (Department of Natural Resources) and US EPA (2003). Lower Fox River and Green Bay Site OUs 3, 4 and 5 Superfund ROD, Available from <http://www.epa.gov/superfund/sites/rods/fulltext/r2003050002099.pdf>, Accessed 10 September, 2010.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ABBREVIATED PRELIMINARY ASSESSMENT CHECKLIST (US EPA, 1999)

This checklist can be used to help the site investigator determine if an Abbreviated Preliminary Assessment (APA) is warranted.

This checklist should document the rationale for the decision on whether further steps in the site investigation process are required under CERCLA. Use additional sheets, if necessary.

Checklist Preparer:

(Name/Title) (Date)

(Address) (Phone)

(E-Mail Address)

Site Name: _____

Previous Names (if any): _____

Site Location: _____

(Street)

_____, _____
(City) (ST) (Zip)

Latitude: _____ **Longitude:** _____

Describe the release (or potential release) and its probable nature:

Part 1 - Superfund Eligibility Evaluation

If all answers are “no” go on to Part 2, otherwise proceed to Part 3. (YES/NO)

1. Is the site currently in CERCLIS or an “alias” of another site?
2. Is the site being addressed by some other remedial program (Federal, State, or Tribal)?
3. Are the hazardous substances potentially released at the site regulated under a statutory exclusion (e.g., petroleum, natural gas, natural gas liquids, synthetic gas usable for fuel, normal application of fertilizer, release located in a workplace, naturally occurring, or regulated by the NRC, UMTRCA, or OSHA)?
4. Are the hazardous substances potentially released at the site excluded by policy considerations (i.e., deferred to RCRA corrective action)?
5. Is there sufficient documentation to demonstrate that no potential for a release that could cause adverse environmental or human health impacts exists (e.g., comprehensive remedial investigation equivalent data showing no release above ARARs, completed removal action, documentation showing that no hazardous substance releases have occurred, or an EPA approved risk assessment completed)?

Please explain all “yes” answer(s). _____

Part 2 - Initial Site Evaluation

For Part 2, if information is not available to make a “yes” or “no” response, further investigation may be needed. In these cases, determine whether an APA is appropriate. Exhibit 1 parallels the questions in Part 2. Use Exhibit 1 to make decisions in Part 3.

If the answer is “no” to any of questions 1, 2, or 3, proceed directly to Part 3. (YES/NO)

1. Does the site have a release or a potential to release?
2. Does the site have uncontained sources containing CERCLA eligible substances?
3. Does the site have documented on-site, adjacent, or nearby targets?

If the answers to questions 1, 2, and 3 above were all “yes” then answer the questions below before proceeding to Part 3. (YES/NO)

4. Does documentation indicate that a target (e.g., drinking water wells, drinking surface water intakes, etc.) has been exposed to a hazardous substance released from the site?
5. Is there an apparent release at the site with no documentation of exposed targets, but there are targets on site or immediately adjacent to the site?
6. Is there an apparent release and no documented on-site targets or targets immediately adjacent to the site, but there are nearby targets (e.g., targets within 1 mile)?
7. Is there no indication of a hazardous substance release, and there are uncontained sources containing CERCLA hazardous substances, but there is a potential to release with targets present on site or in proximity to the site?

Notes:

**EXHIBIT 1
SITE ASSESSMENT DECISION GUIDELINES FOR A SITE**

Exhibit 1 identifies different types of site information and provides some possible recommendations for further site assessment activities based on that information. You will use Exhibit 1 in determining the need for further action at the site, based on the answers to the questions in Part 2. Please use your professional judgement when evaluating a site. Your judgement may be different from the general recommendations for a site given below.

Suspected/Documented Site Conditions	APA	Full PA	PA/SI	SI
1. There are no releases or potential to release.	Yes	No	No	No
2. No uncontained sources with CERCLA-eligible substances are present on site.	Yes	No	No	No
3. There are no on-site, adjacent, or nearby targets.	Yes	No	No	No
4. There is documentation indicating that a target (e.g., drinking water wells, drinking surface water intakes, etc.) has been exposed to a hazardous substance released from the site.				
Option 1: APA - SI	Yes	No	No	Yes
Option 2: PA/SI	No	No	Yes	NA
5. There is an apparent release at the site with no documentation of exposed targets, but there are targets on site or immediately adjacent to the site.				
Option 1: APA - SI	Yes	No	No	Yes
Option 2: PA/SI	No	No	Yes	NA
6. There is an apparent release and no documented on-site targets and no documented targets immediately adjacent to the site, but there are nearby targets. Nearby targets are those targets that are located within 1 mile of the site and have a relatively high likelihood of exposure to a hazardous substance migration from the site.	No	Yes	No	No
7. There is no indication of a hazardous substance release, and there are uncontained sources containing CERCLA hazardous substances, but there is a potential to release with targets present on site or in proximity to the site.	No	Yes	No	No

Part 3 - EPA Site Assessment Decision

When completing Part 3, use Part 2 and Exhibit 1 to select the appropriate decision. For example, if the answer to question 1 in Part 2 was “no,” then an APA may be performed and the “NFRAP” box below should be checked. Additionally, if the answer to question 4 in Part 2 is “yes,” then you have two options (as indicated in Exhibit 1): Option 1 -- conduct an APA and check the “Lower Priority SI” or “Higher Priority SI” box below; or Option 2 -- proceed with a combined PA/SI assessment.

Check the box that applies based on the conclusions of the APA:

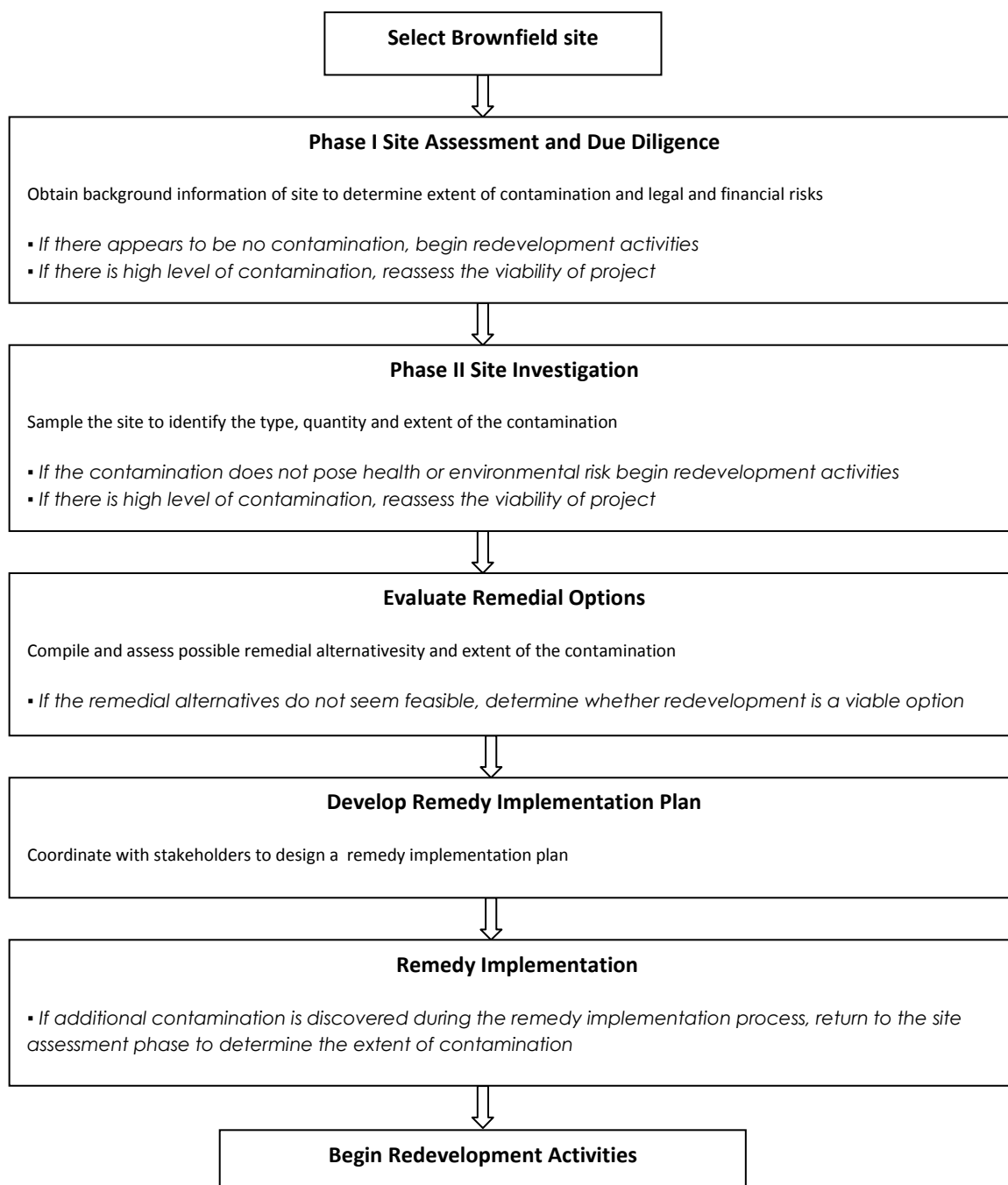
- NFRAP
- Higher Priority SI
- Lower Priority SI
- Refer to Removal Program - NFRAP
- Refer to Removal Program - further site assessment needed
- Site is being addressed as part of another CERCLIS site
- Defer to RCRA Subtitle C
- Other: _____
- Defer to NRC

Regional EPA Reviewer: _____
Print Name/Signature Date

PLEASE EXPLAIN THE RATIONALE FOR YOUR DECISION:

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Η ΣΤΑΔΙΑΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΣΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΜΙΚΡΗΣ ΔΙΑΚΙΝΔΥΝΕΥΣΗΣ (BROWNFIELDS) (US EPA, 2001)



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

ΚΥΑ 15393/2332/2002

Α.Τρόπος με τον οποίο κατατάσσονται οι δραστηριότητες σε κατηγορίες σύμφωνα με τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις

Η συγκεκριμένη Απόφαση βασίζεται στο άρθρο 1 του Ν.3010/2002 'Εναρμόνιση του Ν.1650/1986 με τις Οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ, διαδικασία οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα και άλλες διατάξεις', σύμφωνα με το οποίο τα δημόσια ή ιδιωτικά έργα και δραστηριότητες κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες Α, Β και Γ ως εξής: Α - έργα και δραστηριότητες που λόγω της φύσης, του μεγέθους ή της έκτασής τους είναι πιθανό να προκαλέσουν σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον, Β - έργα και δραστηριότητες που, χωρίς να προκαλούν σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον, πρέπει να υποβάλλονται σε γενικές προδιαγραφές, όρους και περιορισμούς για την προστασία του περιβάλλοντος και Γ - έργα και δραστηριότητες που προκαλούν μικρές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Κριτήρια για την κατάταξη αυτή είναι α. το είδος και το μέγεθος του έργου ή της δραστηριότητας, β. το είδος και η ποσότητα των ρύπων που εκπέμπονται καθώς και κάθε άλλη επίδραση στο περιβάλλον, γ. η δυνατότητα να προληφθεί η παραγωγή ρύπων από την εφαρμοζόμενη παραγωγική διαδικασία και δ. ο κίνδυνος σοβαρού ατυχήματος και η ανάγκη επιβολής περιορισμών για την προστασία του περιβάλλοντος.

Με την ΚΥΑ Η.Π. 15393/2332/2002 οι κατηγορίες Α και Β υποδιαιρούνται σε δύο υποκατηγορίες έκαστη: τις 1 και 2 για την κατηγορία Α και τις 3 και 4 για την κατηγορία Β. Τα έργα και οι δραστηριότητες που παρουσιάζουν κοινά χαρακτηριστικά ως προς την εκτίμηση και αξιολόγηση των επιπτώσεών τους στο περιβάλλον κατατάσσονται στην ίδια ομάδα. Η ΚΥΑ διακρίνει δέκα ομάδες δραστηριοτήτων και μόνο τρεις από αυτές (7^η, 8^η και 9^η) αντιστοιχίζονται και με κωδικούς ΣΤΑΚΟΔ 2003.

Σημειώνεται ότι, αφού ληφθούν υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της εξεταζόμενης περιοχής (τα χωροταξικά/ρυθμιστικά σχέδια ή οι θεσμοθετημένες ζώνες χρήσεων γης ή άλλες κανονιστικές διατάξεις που αφορούν στην προστασία του περιβάλλοντος), η κατάταξη αυτή μπορεί να διαφοροποιείται κατά περιοχή ή ανάλογα με το φυσικό αποδέκτη των ρύπων και οχλήσεων (άρθρο 1 του Ν.3010/2002, παράγρ.3). Για παράδειγμα, έργα και δραστηριότητες της κατηγορίας Α2 που πραγματοποιούνται σε περιοχές NATURA 2000 ακολουθούν τη διαδικασία των έργων και δραστηριοτήτων της Α1 ως προς την αδειοδότηση, ωστόσο ο απαιτούμενος τύπος μελετών που πρέπει να υποβληθούν παραμένει Α2 (ΚΥΑ Η.Π. 11014/703/2003).

Τέλος είναι δυνατόν να καθορίζεται αντιστοιχία της κατάταξης σε κατηγορίες/ υποκατηγορίες των βιομηχανικών και βιοτεχνικών έργων και δραστηριοτήτων με τη διάκριση των πολεοδομικών διατάξεων σε έργα ή δραστηριότητες υψηλής, μέσης και χαμηλής όχλησης (άρθρο 1 του Ν.3010/2002, παράγρ.4).

Β. Λίγα λόγια για τη διαδικασία Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΕΠΟ)

Σύμφωνα με το άρθρο 2 του Ν.3010/2002 (παράγρ.1, εδάφ.α) για την πραγματοποίηση νέου έργου ή δραστηριότητας ή τη μετεγκατάσταση υφιστάμενων, που κατατάσσονται στην Α, Β ή Γ κατηγορία καθώς και για την επέκταση, τροποποίηση ή και τον εκσυγχρονισμό τους, εφόσον επέρχονται ουσιαστικές διαφοροποιήσεις σε σχέση με τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον, απαιτείται η Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων (ΕΠΟ). Η ΕΠΟ απαιτείται σε όλα τα έργα και δραστηριότητες των κατηγοριών Α και Β, εκτός από εκείνες που εξυπηρετούν σκοπούς εθνικής άμυνας. Για την έκδοση της Απόφασης ΕΠΟ (ΑΕΠΟ) πρέπει να τηρείται:

- η διαδικασία της Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης (ΠΠΕΑ) του προτεινόμενου έργου ή δραστηριότητας
- η διαδικασία υποβολής και η αξιολόγηση της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) (άρθρο 2 του Ν.3010/2002, παράγρ.1, εδάφ.δ)

Η διενέργεια της ΠΠΕΑ απαιτεί την υποβολή Προμελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΠΠΕ) Τύπου Ι για την κατηγορία Α1 ή τύπου ΙΙ για τις υποκατηγορίες Α2 και Β3. Για τη Β4 δεν προβλέπεται διαδικασία ΠΠΕΑ, όπως δεν προβλέπεται και για θεσμοθετημένες βιομηχανικές περιοχές και ζώνες και μια σειρά άλλες περιοχές που καταγράφονται στο άρθρο 2 του Ν.3010/2002, παράγρ.6, εδάφ.στ (ΚΥΑ Η.Π. 11014/703/2003). Τα στοιχεία που περιλαμβάνει μια ΠΠΕ είναι:

- α) τη θέση, και το μέγεθος του έργου,
- β) το είδος, την εφαρμοζόμενη τεχνολογία, τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά του έργου ή της δραστηριότητας
- γ) τις συνθήκες της περιοχής που θα πραγματοποιηθεί το έργο ή η δραστηριότητα, κυρίως ως προς το φυσικό και πολιτιστικό περιβάλλον
- δ) τη χρήση των φυσικών πόρων
- ε) τη συσσωρευτική δράση με άλλα έργα ή δραστηριότητες
- στ) την παραγωγή αποβλήτων
- ζ) την προκαλούμενη ρύπανση και τις οχλήσεις
- η) την πρόληψη ατυχημάτων ιδίως από τη χρήση ουσιών ή τεχνολογίας
- θ) συνοπτική καταρχήν περιγραφή των μέτρων που προβλέπονται προκειμένου να

αποφευχθούν, να μειωθούν και εφόσον είναι δυνατό, να επανορθωθούν σημαντικές δυσμενείς επιπτώσεις,

ι) συνοπτική περιγραφή των κύριων εναλλακτικών λύσεων που μελετά ο κύριος του έργου ή της δραστηριότητας και υπόδειξη των κύριων λόγων της επιλογής του, λαμβανομένων υπόψη των επιπτώσεων τους στο περιβάλλον.

Στο άρθρο 14 της ίδιας ΚΥΑ ορίζεται ως ακριβές περιεχόμενο της ΠΠΕ αυτό του άρθρου 16 της ΚΥΑ 69269/5387/90, Πίνακας 3. Δεν επισυνάπτεται στο παρόν.

Μετά τη θετική γνωμοδότηση της ΠΠΕ από την αρμόδια υπηρεσία ο κύριος του εν λόγω έργου ή δραστηριότητας καλείται να υποβάλει τη ΜΠΕ. Στην περίπτωση της υποκατηγορίας Β3 η ΠΠΕ θα κρίνει τη μετάπτωσή της στη διαδικασία είτε της Α2 είτε της Β4 με κύρια κριτήρια αξιολόγησης: α. Τα χαρακτηριστικά του έργου ή της δραστηριότητας, β. Την χωροθέτηση του έργου ή της δραστηριότητας και γ. Τα χαρακτηριστικά των ενδεχομένων επιπτώσεων (άρθρο 9 ΚΥΑ Η.Π. 11014/703/2003, παράγρ.3).

Γ. Στοιχεία που πρέπει να περιλαμβάνει η ΜΠΕ της κάθε κατηγορίας

Σύμφωνα με το άρθρο 3 του Ν.3010/2002 (παράγρ. 1) η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον: α. Περιγραφή του έργου ή της δραστηριότητας με πληροφορίες για το χώρο εγκατάστασης, το σχεδιασμό και το μέγεθός του, β. Περιγραφή των στοιχείων του περιβάλλοντος που ενδέχεται να θιγούν σημαντικά από το προτεινόμενο έργο ή τη δραστηριότητα, γ. Εντοπισμό και αξιολόγηση των βασικών επιπτώσεων στο περιβάλλον, δ. Περιγραφή των μέτρων για την πρόληψη, μείωση ή αποκατάσταση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον, ε. Σύνοψη των κύριων εναλλακτικών λύσεων και υπόδειξη των κύριων λόγων της επιλογής της προτεινόμενης λύσης, στ. Απλή (μη τεχνική) περίληψη του συνόλου της μελέτης και ζ. Σύντομη αναφορά των ενδεχόμενων δυσκολιών που προέκυψαν κατά την εκπόνηση της μελέτης.

Οι προδιαγραφές και το ειδικότερο περιεχόμενο της ΜΠΕ καθορίζονται με υπουργικές αποφάσεις κατ'εξουσιοδότηση του άρθρου 2 του Ν.3010/2002 (παράγρ. 10, εδάφ.β). Συγκεκριμένα, σύμφωνα με το άρθρο 14 της ΚΥΑ Η.Π. 11014/703/2003, ορίζεται ως ακριβές περιεχόμενο ΜΠΕ: 'ΜΠΕ Τύπου Ι' για την υποκατηγορία Α1 (Πίνακας 1 του άρθρου 16 της ΚΥΑ 69269/5387/90) και 'ΜΠΕ Τύπου ΙΙ' (Πίνακας 2 του άρθρου 16 της ΚΥΑ 69269/5387/90) για την υποκατηγορία Α2.

Σημειώνεται ότι, αν το προτεινόμενο έργο ή δραστηριότητα περιλαμβάνεται στο παράρτημα ΙΙ της ΚΥΑ ΗΠ 15393/2332/2002, δηλαδή αφορά βιομηχανίες ενεργειακών δραστηριοτήτων, παραγωγή και μεταποίηση μετάλλων, βιομηχανία ορυκτών πόρων, χημική βιομηχανία, διαχείριση των αποβλήτων και κάποιες άλλες δραστηριότητες (ανάμεσα στις οποίες και οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις α.παραγωγής χαρτοπολτού από ξύλο ή άλλα ινώδη

υλικά και β. παραγωγής χαρτιού και χαρτονιού με ημερήσια παραγωγική δυναμικότητα άνω των 20 τόνων), η ΜΠΕ πρέπει να περιλαμβάνει επιπλέον στοιχεία.

Όσον αφορά την υποκατηγορία Β3, αν μετά την αξιολόγηση της ΠΠΕ το έργο ή η δραστηριότητα υπάγεται στη διαδικασία της υποκατηγορίας Α2 υποβάλλεται ΜΠΕ Τύπου ΙΙ ενώ αν υπάγεται στη διαδικασία της υποκατηγορίας Β4 υποβάλλεται Περιβαλλοντική Έκθεση. Για την υποκατηγορία Β4, η Περιβαλλοντική Έκθεση πρέπει να τεκμηριώνει τη συμμόρφωση με τις διατάξεις που αφορούν στην προστασία του περιβάλλοντος. Δε βρέθηκαν περισσότερα στοιχεία από επίσημη πηγή.

Ενδεικτικά παρατίθεται ο κατάλογος των πληροφοριών που πρέπει να έχει η ΜΠΕ Τύπου Ι για δραστηριότητες της υποκατηγορίας Α1.

ΜΠΕ Τύπου Ι για την υποκατηγορία Α1

1. *Ονομασία και είδος έργου ή δραστηριότητας*
Επωνυμία και είδος έργου ή δραστηριότητας, μέγεθος, διεύθυνση, αρμόδιος για θέματα σχετικά με το περιεχόμενο της μελέτης, φορέας υλοποίησης.
2. *Περίληψη*
Περιγραφή του έργου, των πιθανών σημαντικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων και της μονιμότητάς τους, των προτεινομένων μέτρων πρόληψης και αντιμετώπισης των επιπτώσεων. Σύντομη περιγραφή των τυχόν υφισταμένων εναλλακτικών λύσεων.
3. *Γεωγραφική θέση – έκταση – διοικητική υπαγωγή*
Περιγραφή της γεωγραφικής θέσης, με πληροφορίες για την περιοχή στην οποία θα γίνει το έργο ή η δραστηριότητα, το τοπωνύμιο της θέσης και τη διοικητική υπαγωγή της. Θα δίνεται η έκταση σε στρέμματα ή σε τ.μ. και θα σημειώνεται η θέση της περιοχής στους χάρτες.
4. *Περιγραφή και καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης περιβάλλοντος*
Καταγραφή περιβάλλοντος: Γενικοί Χάρτες (μορφολογία περιοχής - χρήση της γης - βιομηχανικές ζώνες- αρχαιολογικές περιοχές-βοσκότοποι-έλη-προστατευόμενες περιοχές- ευαίσθητα οικοσυστήματα κλπ) – Χάρτες της περιοχής άμεσης επιρροής (ακριβής θέση του υπό μελέτη έργου/δραστηριότητας-περιοχή που περιβάλλει το έργο /δραστηριότητα, προς όλες τις κατευθύνσεις και σε απόσταση από αυτό/ήν περίπου μέχρι 1000 μ - Λεπτομερής απεικόνιση της περιοχής που περιβάλλει το έργο/δραστηριότητα ώστε να φαίνονται λεπτομερώς ο χαρακτήρας και οι υφιστάμενες χρήσεις της περιοχής του έργου/δραστηριότητας (οικισμοί/μεμονωμένες κατοικίες/τουριστικές εγκαταστάσεις - δρόμοι εξυπηρέτησης του έργου/δραστηριότητας-οδικό/σιδηροδρομικό δίκτυο - πιθανή ή επιδιωκόμενη σύνδεσή του με το έργο ή την δραστηριότητα - γεωργικές καλλιέργειες - πηγές/τρεχούμενα νερά/λίμνες - συστήματα ύδρευσης/αποχέτευσης - δασικές εκτάσεις/ πάρκα - αρδευτικά έργα - εκτάσεις οι οποίες έχουν τυχόν προγραμματιστεί για μελλοντική αστική ή βιομηχανική ή τουριστική ή γεωργική ανάπτυξη).
Περιγραφή περιβάλλοντος : Φυσικό περιβάλλον (οικοσυστήματα - έδαφος - μετεωρολογικά/ υδρογραφικά/υδρολογικά στοιχεία - χλωρίδα/πανίδα) – Ανθρωπογενές περιβάλλον (οικισμοί - παραγωγικοί τομείς - φυσικοί πόροι - υποδομή) – Πιέσεις στο φυσικό περιβάλλον – Υφιστάμενη κατάσταση ρύπανσης).
5. *Περιγραφή προτεινόμενου έργου ή δραστηριότητας*

Εναλλακτικές λύσεις ως προς: ι) την τεχνολογία και τις μεθόδους κατασκευής και λειτουργίας και ιι) τους τρόπους επεξεργασίας και διάθεσης των τυχόν στερεών, υγρών και αερίων αποβλήτων ή άλλων απορριμμάτων της εγκατάστασης - Λόγοι απόρριψης - Φάση κατασκευής (επεμβάσεις στο φυσικό τοπίο) - Φάση λειτουργίας (απαιτούμενες ποσότητες φυσικών πόρων: ορυκτών/νερού/πρώτων υλών) - Διάρκεια λειτουργίας.

Προκειμένου για *παραγωγική εγκατάσταση* απαιτούνται τα ακόλουθα :

5.3.1. Κάτοψη της εγκατάστασης

Ακριβής θέση / χαρακτηρισμός όλων των κτισμάτων - Θέση τυχόν υπόγειων δεξαμενών - Δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης - Σημεία εκπομπής αερίων, υγρών και στερεών αποβλήτων της εγκατάστασης προς οποιονδήποτε αποδέκτη - Προβλεπόμενες εγκαταστάσεις επεξεργασίας αερίων, υγρών και στερεών αποβλήτων.

5.3.2. Λειτουργία-Απασχολούμενο προσωπικό.

Προβλεπόμενος χρόνος λειτουργίας - Μέσος αριθμός απασχολούμενων για κάθε περίοδο λειτουργίας.

5.3.3. Πρώτες ύλες

Προϊόντα (κατάλογος πρώτων υλών - πρόσθετων υλικών τα οποία χρησιμοποιούνται κατά την παραγωγική διαδικασία, τελικών προϊόντων και παραπροϊόντων) - Είδος - ποσότητες - μέσα μεταφοράς τους - τόπος προμήθειας και διάθεσής τους - Απογραφή τυχόν τοξικών ουσιών, οι οποίες πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ή να αποθηκευτούν στην εγκατάσταση.

5.3.4. Παραγωγική διαδικασία

Περιγραφή παραγωγικής διαδικασίας - διαγράμματα ροής όπου θα αναγράφονται το είδος - μέγεθος και ο εξοπλισμός κάθε ενδιάμεσης μονάδας της παραγωγικής διαδικασίας / επεξεργασίας αποβλήτων - Είδος των εισερχομένων / εξερχομένων υλών κάθε μονάδας - Παραγωγική ικανότητα για τα τελικά και τα ενδιάμεσα προϊόντα - Γενικό ισοζύγιο υλικών.

5.3.5. Χρήση νερού και ενέργειας.

Περιγραφή του τρόπου ύδρευσης (πηγή και σημεία υδροληψίας, απαιτούμενες παροχές, συστήματα ύδρευσης, κυκλώματα νερού) - Εφικτές εναλλακτικές λύσεις για τον τρόπο ύδρευσης - Στοιχεία χρήσης νερού, ηλεκτρικής ενέργειας και καυσίμων - Εφικτές εναλλακτικές λύσεις χρήσης τους - Προβλέψεις για την ανακύκλωση του νερού. Συμπληρώνονται οι πίνακες α, β και γ.

5.3.6. Αέρια απόβλητα.

Πηγές - ποσότητα - ποιότητα των αναφερομένων αερίων αποβλήτων της εγκατάστασης πριν από την επεξεργασία, όπως περιγράφεται παρακάτω.

Αέρια – Ατμοί – Αερολύματα.

Όπου υπάρχουν περισσότερα από ένα σημεία εκπομπής αερίων, ατμών, ή αερολυμάτων, θα δίδονται χωριστές πληροφορίες για κάθε ένα. Αν υπάρχουν λέβητες /άλλες εστίες καύσης στην εγκατάσταση: τύπος (υψηλής ή χαμηλής πίεσης) - μέγιστη ικανότητα ατμοπαραγωγής - μέγιστη κατανάλωση καυσίμου - τύπος του χρησιμοποιούμενου καυσίμου - περιεκτικότητα των καυσίμων σε θείο.

Σωματίδια – Καπνός – Σκόνη.

Λειτουργίες που προκαλούν σκόνη επηρεάζοντας το ευρύτερο περιβάλλον γύρω από την εγκατάσταση (π.χ. μεταφορά προϊόντων χύδην, αποθήκευση κλπ.) - Εφικτές εναλλακτικές λύσεις (π.χ. επιλογή καυσίμων και μεθόδων που να μπορούν να περιορίζουν τις εκπομπές, ανακύκλωση αερίων, συστήματα επεξεργασίας αερίων

εκπομπών κλπ.) - Αποδόσεις των μέτρων - Χαρακτηριστικά των αερίων εκπομπών μετά την επεξεργασία. Συμπληρώνεται ο πίνακας δ.

5.3.7. Υγρά απόβλητα

Διάγραμμα ισοζυγίου νερού στην εγκατάσταση με αναλυτική περιγραφή των χρήσεων και ποσοτήτων νερού σε κάθε μονάδα, παίρνοντας χωριστά την παραγωγική διαδικασία καθώς και τα παραγόμενα απόβλητα. - Πρώτος, ενδιάμεσοι και τελικός αποδέκτης κάθε εκβολής υγρών αποβλήτων - Αποστάσεις μεταξύ του σημείου αναχώρησης από την εγκατάσταση και του σημείου τελικής εκβολής - το σύνολο της διαδρομής που διανύουν μέσα από τους διαδοχικούς αποδέκτες μέχρι τον τελικό (Πρώτοι ή ενδιάμεσοι αποδέκτες μπορεί να είναι: υπόνομοι, υδατορεύματα, παραπόταμοι, ποταμοί, κοιλάτες εδάφους. Σαν τελικοί αποδέκτες εννοούνται η θάλασσα, οι λίμνες, το έδαφος ή τα υπόγεια νερά). - Πραγματοποιούμενες ή προβλεπόμενες χρήσεις νερών των διαφόρων αποδεκτών. - Στοιχεία υγρών αποβλήτων για κάθε χωριστή πηγή πριν από τυχόν επεξεργασία. Συμπληρώνεται ο πίνακας ε. - Στοιχεία ποιότητας των υγρών αποβλήτων πριν από τυχόν επεξεργασία για κάθε χωριστή πηγή. Συμπληρώνεται ο πίνακας στ. - Εφικτές εναλλακτικές λύσεις (π.χ. επιλογή μεθόδων παραγωγής που να περιορίζουν την κατανάλωση ή τη ρύπανση των νερών). Πρόληψη των συμπτωματικών ρυπάνσεων στο επίπεδο της παραγωγής όπως, για παράδειγμα, με λεκάνες κατακράτησης, αυτόματα συστήματα ελέγχου ροής υγρών κλπ.) - Συστήματα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. - Αποδόσεις των μέτρων ελέγχου-παράμετροι ποιότητας, των υγρών αποβλήτων μετά την επεξεργασία τους εκφρασμένες σε Kg ανά παραγόμενη μονάδα προϊόντος ή πρώτης ύλης, σε mg/l κλπ.. Συμπληρώνεται ο πίνακας ζ.- Εναλλακτικές λύσεις προς ανακύκλωση των υγρών αποβλήτων (υποχρεωτική η ανακύκλωση όπου είναι εφικτό).

5.3.8. Στερεά απόβλητα

Ιλύες /Τοξικά απόβλητα /Απορρίμματα. Τύπος - ποσότητες στερεών αποβλήτων /ιλύων / τοξικών /αποβλήτων/ απορριμμάτων που παράγονται από την εγκατάσταση - Εφικτές εναλλακτικές λύσεις διάθεσής τους (έδαφος, θάλασσα, υπογείως, ανακύκλωση κλπ.) - Χαρακτηριστικά διάθεσης (τρόπος μεταφοράς, θέση διάθεσης, μέθοδος διάθεσης ή ανακύκλωσης) για κάθε λύση - Μέτρα περιορισμού των στερεών αποβλήτων και απορριμμάτων: επιλογή μεθόδων που να περιορίζουν την παραγωγή τους, διαχωρισμός των απορριμμάτων τα οποία μπορούν να ανακτηθούν.

5.3.9. Θόρυβος

Αναμενόμενα επίπεδα θορύβου - Χαρακτηριστικά θορύβου (συνεχής ή όχι - πόσο διαρκεί όταν εμφανίζεται, ποσοστό του συνολικού χρόνου που καλύπτει ο θόρυβος ο οποίος ακούγεται κατά τη νύκτα και την ημέρα - Ειδικά χαρακτηριστικά (γδούποι, εκρήξεις κλπ.) - ενδιάκριτοι συνεχείς τόνοι (π.χ. συριγμοί, βόμβοι κλπ.)- Προβλεπόμενα μέτρα ελέγχου του θορύβου (π.χ. πρόληψη των θορύβων στην πηγή)

5.3.10. Άλλες οχλήσεις

Δονήσεις (χρονική συχνότητα/αιτίες) - Οσμές (τύποι πιθανών οσμών - μέτρα ελέγχου)

6. Εκτίμηση και αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων

Εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων

Ατμόσφαιρα: ποιότητα αερίων εκπομπών-σύγκριση με τα καθορισμένα όρια (STANDARDS) της εκπομπής ή με τυχόν ειδικούς όρους - Επίδραση στο μικροκλίμα της περιοχής της εγκατάστασης /στο κλίμα της ευρύτερης περιοχής - Εκτίμηση της

επίδρασης στην ποιότητα του αέρα της περιοχής της εγκατάστασης (λαμβάνοντας υπ' όψη τις συνθήκες διασποράς και διάχυσης τους σε συνδυασμό με μετεωρολογικά, τοπογραφικά στοιχεία κλπ.) - Περιγραφή άλλων σχετικών προβλημάτων.

Νερά: Επίδρασεις στην ισορροπία των υπόγειων νερών της περιοχής λόγω υδροληψίας ή εκβολής υγρών αποβλήτων - Επίδρασεις στην ποσότητα των υπόγειων νερών της περιοχής λόγω υδροληψίας ή αντλήσεων κατά τις εσκαφές κατά τη διάρκεια της κατασκευής - Πιθανότητα επηρεασμού της ποιότητας των υπόγειων και επιφανειακών νερών από τη διάθεση αποβλήτων /λύων/ τοξικών αποβλήτων/απορριμμάτων της εγκατάστασης στο έδαφος.

Μορφολογία – έδαφος: Επίδραση λόγω της κατασκευής ή λειτουργίας της εγκατάστασης στα μορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής - στα φυσικά/χημικά χαρακτηριστικά του εδάφους και ειδικότερα στους παράγοντες καταλληλότητάς του, όταν μεγάλες εκτάσεις πρόκειται να επηρεαστούν άμεσα ή έμμεσα, ώστε να μην είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν για άλλες χρήσεις όπως γεωργικές, αναψυχής κλπ. - Επίδρασεις στην ασφάλεια της περιοχής από κατολισθήσεις, καθιζήσεις, πλημμύρες κλπ.

Χλωρίδα – Πανίδα: Επίδραση των αερίων/υγρών/στερεών αποβλήτων στη χλωρίδα και πανίδα της περιοχής (χερσαία - υδρόβια), (βραχυχρόνια και μακροχρόνια).

Επιπτώσεις από τους θορύβους (βραχυχρόνια - μακροχρόνια).

Επιπτώσεις σε κρατικές εξυπηρετήσεις : Δίκτυα- Ανάγκες για τη δημιουργία νέων ή για μεταβολές των υφισταμένων κρατικών εξυπηρετήσεων στην περιοχή, που θα προκύψουν από τη δημιουργία της εγκατάστασης(προστασία από πυρκαγιές, κατασκευή νέων δρόμων ή συντήρηση υπαρχόντων κλπ. με έμφαση στο οδικό δίκτυο (υφιστάμενο ή προτεινόμενο με πλήρη στοιχεία-

Αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων

Τα συμπεράσματα από την ανάλυση και το σχολιασμό των επιπτώσεων των παραγράφων 6.1., 6.2., και 6.3. θα συγκεντρώνονται σε πίνακες ή μητρώα και θα αξιολογούνται ως προς τη σημασία και τα χαρακτηριστικά των επιπτώσεων (π.χ. άμεσες - έμμεσες, θετικές - αρνητικές, βραχυχρόνιες - μακροχρόνιες κλπ.).

7. Αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων

Μέτρα που πρόκειται να ληφθούν για την πρόληψη - εξάλειψη τυχόν σημαντικών επιπτώσεων στο περιβάλλον (σε μορφή τεχνικής έκθεσης ή προκαταρκτικού σχεδίου.

Προκειμένου για παραγωγική εγκατάσταση θα πρέπει να αναφέρονται τα προτεινόμενα αναγκαία μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος που έχουν ληφθεί ή θα ληφθούν κατά κατηγορία επιπτώσεων σ' αυτό ως ακολούθως :

7.1. Αέρια απόβλητα.

Μέτρα προστασίας (είδη συστημάτων αντιρρύπανσης - εφικτές εναλλακτικές λύσεις π.χ. επιλογή καυσίμων και μεθόδων που να περιορίζουν τις εκπομπές, ανακύκλωση αερίων, συστήματα επεξεργασίας αερίων εκπομπών κλπ) - Αποδόσεις των μέτρων - Ποιότητα και ποσότητα των αερίων εκπομπών μετά την επεξεργασία - Πλήρη τεχνικά χαρακτηριστικά των συστημάτων αντιρρύπανσης.

7.2. Υγρά απόβλητα

Μέτρα προστασίας - Εφικτές εναλλακτικές λύσεις (π.χ. επιλογή μεθόδων παραγωγής που να περιορίζουν την κατανάλωση ή την ρύπανση των νερών, επιλογή νερών παραγωγικής διαδικασίας, χώρων υγιεινής και βρόχινων νερών) - Πρόληψη των συμπτωματικών ρυπάνσεων στο επίπεδο της παραγωγής (π.χ. με λεκάνες κατακράτησης, αυτόματα συστήματα ελέγχου ροής υγρών κ.λπ.) - Αποδόσεις των μέτρων - Ποιότητα και ποσότητα των υγρών αποβλήτων μετά

την επεξεργασία - Πλήρη τεχνικά χαρακτηριστικά των συστημάτων αντιρρύπανσης- Στοιχεία για την ανακύκλωση των υγρών αποβλήτων.

7.3. Στερεά απόβλητα

Πλύες / Τοξικά απόβλητα / Απορρίμματα / Μέτρα προστασίας/ Εφικτές εναλλακτικές λύσεις διάθεσής τους (π.χ. έδαφος, θάλασσα, υπογείως, ανακύκλωση)- Χαρακτηριστικά διάθεσης (τρόπος μεταφοράς, θέση διάθεσης ή ανακύκλωσης) για κάθε λύση - Μέτρα περιορισμού των στερεών αποβλήτων/απορριμμάτων(π.χ. επιλογή μεθόδων που να περιορίζουν την παραγωγή τους, διαχωρισμός των απορριμμάτων τα οποία μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν - Πλήρη τεχνικά χαρακτηριστικά και υπολογισμοί των συστημάτων αντιρρύπανσης.

7.4. Θόρυβος

Μέτρα προστασίας - Προβλεπόμενα μέτρα ελέγχου του θορύβου (π.χ. πρόληψη των θορύβων στην πηγή, σύστημα χρησιμοποιούμενων συσκευών για την ηχητική μόνωση - Απόδοση των μέτρων ελέγχου - Πλήρη τεχνικά χαρακτηριστικά και υπολογισμοί των συστημάτων αντιρρύπανσης. Για περισσότερες από μία εναλλακτικές λύσεις μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος να δικαιολογηθεί η τελικά προτεινόμενη λύση.

7.5. Πρόγραμμα παρακολούθησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (MONITORING)

Περιγραφή των προγραμμάτων που απαιτούνται για την παρακολούθηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στο ευρύτερο περιβάλλον / της απόδοσης των μετρων προστασίας καθώς και της ποιότητας των παραγομένων αποβλήτων κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης.

8. Παράρτημα

Κείμενα επιστημονικής επεξεργασίας στοιχείων-ειδικές εκθέσεις-έγγραφα τεκμηριώσεων κ.λπ.

9. Τυχόν Συμπλήρωση Ειδικών Εντύπων που Χορηγούνται από τις Υπηρεσίες

10. Παρατήρηση

μοντέλο διασποράς των αερίων εκπομπών αν αυτές είναι σημαντικές)

11. Γενικές Οδηγίες

Να αποφεύγεται η συσσώρευση γενικών στοιχείων, να γίνεται η επεξεργασία των οριακών θεμάτων από άποψη περιβάλλοντος με συντομία και να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στα σημαντικά περιβαλλοντικά θέματα-τα σχόλια που αφορούν στις επιπτώσεις πρέπει να τεκμηριώνονται επιστημονικά όσο είναι δυνατόν και να μην είναι εγκυκλοπαιδικά. Η έκταση παράθεσης και ανάλυσης των διαφόρων στοιχείων της έκθεσης πρέπει να υπαγορεύεται από τη σπουδαιότητα των αναμενόμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Όσον αφορά στα μέτρα ασφαλείας, υπενθυμίζεται ότι ισχύουν οι Νομοθετικές Διατάξεις για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων.

Σύντομη αναφορά των ενδεχομένων δυσκολιών (τεχνικές ελλείψεις ή ελλιπείς γνώσεις) που αντιμετώπισε ο κύριος του έργου κατά τη συλλογή των απαιτούμενων πληροφοριών.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

ΚΩΔΙΚΟΙ ΣΤΑΚΟΔ 2003 (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2010ς)

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ
A	ΓΕΩΡΓΙΑ, ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ, ΘΗΡΑ ΚΑΙ ΔΑΣΟΚΟΜΙΑ
B	ΑΛΙΕΙΑ
Γ	ΟΡΥΧΕΙΑ ΚΑΙ ΛΑΤΟΜΕΙΑ
Δ	ΜΕΤΑΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ
Δ 15	Βιομηχανία τροφίμων και ποτών
Δ 16	Παραγωγή προϊόντων καπνού
Δ 17	Παραγωγή κλωστοϋφαντουργικών υλών
Δ 18	Κατασκευή ειδών ενδυμασίας: κατεργασία και βαφή γουναρικών
Δ 19	Κατεργασία και δέψη δέρματος: κατασκευή ειδών ταξιδιού (αποσκευών), τσαντών, ειδών σελοποιίας ειδών σαγματοποιίας και υποδημάτων
Δ 20	Βιομηχανία ξύλου και κατασκευή προϊόντων από ξύλο και φελλό, εκτός από τα έπιπλα: κατασκευή ειδών καλαθοποιίας και σπαρτοπλεκτικής
Δ 21	Κατασκευή χαρτοπολτού, χαρτιού και προϊόντων από χαρτί
Δ 22	Εκδόσεις, εκτυπώσεις και αναπαραγωγή προεγγεγραμμένων μέσων εγγραφής ήχου και εικόνας και μέσων πληροφορικής
Δ 24	Παραγωγή χημικών ουσιών και προϊόντων
Δ 25	Κατασκευή προϊόντων από ελαστικό (καουτσούκ)
Δ 26	Κατασκευή άλλων προϊόντων από μη μεταλλικά ορυκτά
Δ 27	Παραγωγή βασικών μετάλλων
Δ 28	Κατασκευή μεταλλικών προϊόντων, με εξαίρεση τα μηχανήματα και τα είδη εξοπλισμού
Δ 29	Κατασκευή μηχανημάτων και ειδών εξοπλισμού μ.α.κ.
Δ 30	Κατασκευή μηχανών γραφείου και ηλεκτρονικών υπολογιστών
Δ 31	Κατασκευή ηλεκτρικών μηχανών και συσκευών μ.α.κ.
Δ 32	Κατασκευή εξοπλισμού και συσκευών ραδιοφωνίας, τηλεόρασης και επικοινωνιών
Δ 33	Κατασκευή ιατρικών οργάνων, οργάνων ακριβείας και οπτικών οργάνων: κατασκευή ρολογιών κάθε είδους
Δ 34	Κατασκευή αυτοκινήτων οχημάτων: κατασκευή ρυμουλκούμενων και ημρυμουλκούμενων οχημάτων
Δ 35	Κατασκευή λοιπού εξοπλισμού μεταφορών
Δ 36	Κατασκευή επίπλων: λοιπές βιομηχανίες μ.α.κ.
Δ 37	Ανακύκλωση
E	ΠΑΡΟΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ, ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΚΑΙ ΝΕΡΟΥ
Z	ΧΟΝΔΡΙΚΟ ΚΑΙ ΛΙΑΝΙΚΟ ΕΜΠΟΡΙΟ: ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ, ΜΟΤΟΣΥΚΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΕΙΔΩΝ ΠΡΟΣΩΠΙΚΗΣ Η ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ
H	ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ ΚΑΙ ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΑ
Θ	ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ, ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ
I	ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΙ ΧΡΗΜΑΤΟΠΙΣΤΩΤΙΚΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ
K	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΚΙΝΗΤΗΣ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΣ, ΕΚΜΙΣΘΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
Λ	ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΑΜΥΝΑ: ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΙΣΗ
M	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ
N	ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΜΕΡΙΜΝΑ
Ξ	ΑΛΛΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΠΕΡ ΤΟΥ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΚΑΙ ΑΛΛΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΥ Η ΑΤΟΜΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΡΥΠΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΥΠΟΓΕΙΟ ΝΕΡΟ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΧΡΩΜΑΤΩΝ (FETTER , 1999)

<i>Aromatic Hydrocarbons</i>		<i>Oxygenated Hydrocarbons</i>		<i>Hydrocarbons with specific elements</i>		<i>Metals and cations</i>	
Fluorene	Resinous products, dyestuffs	Acetone	Dyestuffs, solvent, chemical manufacturing	2-Chloronaphthalene	Plasticizer, solvent for dyestuffs, varnish gums and resins, waxes, moisture-, flame-, acid-, and insect-proofing of fibrous materials	Aluminum	Alloys, paints, protective coatings
Fluorescein	Dyestuffs	Butyl acetate	Solvent	1,2-dichloroethane	Solvent, degreasers, soaps and scouring compounds, organic synthesis, paint and finish removers	Cadmium	Alloys, coatings, paints, photography
Isopropyl benzene	Solvent, chemical manufacturing	Di-n-butyl phthalate	Plasticizer, solvent, adhesives, inks, paper coatings	Tetrachloroethanes (1,1,1,2 and 1,1,2,2)	Degreasers, paint removers, varnishes, lacquers, solvent	Chromium	Alloys, paints, protective coatings
o-Nitroaniline	Dyestuffs, intermediate, interior paint pigments, chemical manufacturing	Diisopropyl ether	Solvent, rubber cements, paint and varnish removers	1,1,2 – Trichloroethylene (TCE)	Degreasers, paint, drycleaning, dyestuffs, solvent,	Cobalt	Alloys, ceramics, paints, printing
Nitrobenzene	Solvent, polishes, chemical manufacturing	1,4 Dioxane	Solvent, lacquers, paints, varnishes, paint and varnish removers	Other Hydrocarbons		Copper	Alloys, paints
n-Propylbenzene	Dyestuffs, solvent	Ethyl acrylate	Polymers, acrylic paints, intermediate	Cyclohexane	Organic synthesis, solvent	Lead	Alloys, paints
Styrene (vinyl benzene)	Plastics, resins, protective coatings, intermediate, gasoline	Methyl ethyl ketone (2-butanone)	Solvent, paint removers, cement and adhesives, cleaning fluids, printing, acrylic coatings	Dicyclopentadiene (DCPD)	Intermediate for insecticides, paints and varnishes, flame retardants	Titanium	Alloys, abrasives, coatings
Toluene	Adhesive solvent in plastics, solvent, diluent and thinner, chemicals	Phenols (e.g., p-tert-butylphenol)	Resins solvent, reagent, dyestuffs and indicators, germicidal paints)			Nonmetals and anions	
1,2,4-Trimethylbenzene	Manufacture of dyestuffs, chemical manufacturing	2-Propanol	Chemical manufacturing, solvent, lacquers, dehydrating agent, preservatives			Ammonia	Chemical manufacturing, dyestuffs
Xylenes (m, o, p)	Protective coatings, solvent, synthesis of organic chemicals	Varsol	Paint and varnish thinner			Cyanides	Polymer production (heavy duty tires), coatings

