



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ &
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ
ΑΛΛΑΓΗΣ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ
ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
Δ/ΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
Τμήμα Γενικών Περιβαλλοντικών Θεμάτων

Απογραφή κλειστών & εγκαταλελειμμένων
εγκαταστάσεων αποβλήτων
(σύμφωνα με άρθρο 20 της οδηγίας 2006/21/ΕΚ,
άρθρο 21 της ΚΥΑ 39624/2209/Ε103/2009 -ΦΕΚ Β' 2076-)

ΑΘΗΝΑ,
Οκτώβριος 2012

A) ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ενσωμάτωση στο Ελληνικό δίκαιο της οδηγίας 2006/21/ΕΚ «σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων της εξορυκτικής βιομηχανίας και την τροποποίηση της οδηγίας 2004/35/ΕΚ» έγινε με την Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ) με αρ. 39624/2209/Ε103/2009 (ΦΕΚ Β΄ 2076).

Στο άρθρο 20 της οδηγίας αναφέρονται τα εξής: *«Τα κράτη μέλη διασφαλίζουν ότι διενεργείται απογραφή των κλειστών εγκαταστάσεων αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων των εγκαταλελειμμένων εγκαταστάσεων, που βρίσκονται στο έδαφός τους και προκαλούν σοβαρές δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις ή ενδέχεται να αποτελέσουν μεσοπρόθεσμα ή βραχυπρόθεσμα σοβαρό κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον, και ότι η απογραφή αυτή ενημερώνεται τακτικά. Η εν λόγω απογραφή, η οποία καθίσταται προσιτή στο κοινό, διενεργείται έως την 1η Μαΐου 2012, λαμβανομένων υπόψη των μεθόδων που προβλέπονται στο άρθρο 21, εάν είναι διαθέσιμες»*

Ειδικότερα, οι προβλέψεις του άρθρου 20 της οδηγίας, έχουν ενσωματωθεί στο Ελληνικό δίκαιο με το άρθρο 21 της ΚΥΑ με αρ. 39624/2209/Ε103/2009.

Αναλυτικότερα, στο άρθρο 21 αναφέρονται τα εξής: *«1. Το Υπουργείο ΠΕΧΩΔΕ σε συνεργασία με το ΥΠΑΝ διενεργεί απογραφή των κλειστών εγκαταστάσεων αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων των εγκαταλελειμμένων εγκαταστάσεων, που προκαλούν σοβαρές δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις ή ενδέχεται να αποτελέσουν μεσοπρόθεσμα ή βραχυπρόθεσμα σοβαρό κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον. Η απογραφή αυτή ενημερώνεται κάθε τρία χρόνια και καθίσταται προσιτή στο κοινό.*

2. Για την πραγματοποίηση της ανωτέρω απογραφής, η οποία διενεργείται έως την 1η Μαΐου 2012, λαμβάνονται υπόψη οι μέθοδοι που προβλέπονται στο άρθρο 21 της οδηγίας 2006/21/ΕΚ»

Στο παρόν κείμενο δίνονται όλα τα διαθέσιμα στοιχεία που αφορούν στην παραπάνω απογραφή.

Σημειώνεται ότι η παρούσα απογραφή, καθίσταται προσιτή στο ενδιαφερόμενο κοινό, μέσω ανάρτησής της στην ιστοσελίδα του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (<http://www.ypeka.gr>) στην ενότητα «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ», στην υποενότητα «ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ» / «ΕΞΟΡΥΚΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ»

Για την παρούσα απογραφή αξιοποιήθηκαν στοιχεία που προέρχονται κατά κύριο λόγο από το έργο που υλοποίησε το ΙΓΜΕ στο πλαίσιο του Γ' ΚΤΣ, Επιχειρησιακό Πρόγραμμα "Ανταγωνιστικότητα" του ΥΠ.ΑΝ., με τίτλο: «Καινοτόμες τεχνολογίες- τεχνικές καταγραφής και αξιοποίησης απορριμμάτων μεταλλευτικής και μεταλλουργικής βιομηχανίας και εγκαταλειμμένων δημόσιων μεταλλείων. Πιλοτικές εφαρμογές» και ολοκληρώθηκε το 2009. Αντικείμενο υποέργων αποτέλεσε μία αρχική απογραφή μεταλλευτικών κέντρων σε εθνικό επίπεδο που ολοκληρώθηκε με την απογραφή των κυριότερων μεταλλείων και μεταλλουργικών εγκαταστάσεων της Ελλάδος, σε 9 Περιφέρειες (24 Νομούς). Η απογραφή αποτυπώνεται σε 27 μελέτες, περιλαμβάνει δε 107 μεταλλευτικά κέντρα. Σημειώνεται ότι στους στόχους του παραπάνω υποέργου δεν περιελήφθησαν λατομικοί χώροι, μεταλλεία βωξιτών και τα λιγνιτικά πεδία καθώς και κλειστοί χώροι γνωστής μεταλλευτικής ιδιοκτησίας. Ως εκ τούτου, οι 107 αυτοί χώροι δεν αποτυπώνουν ολόκληρη την εικόνα με τους κλειστούς - εγκαταλειμμένους χώρους εξορυκτικής δραστηριότητας, κατά συνέπεια ούτε το σύνολο των κλειστών - εγκαταλειμμένων χώρων διάθεσης - απόρριψης των εξορυκτικών - μεταλλουργικών απορριμμάτων της χώρας.

B) ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ

Γενικά περί της αρχής και μεθοδολογίας εκτέλεσης έργου ΙΓΜΕ

Συνοπτικά το προαναφερθέν έργο του ΙΓΜΕ περιείχε τις παρακάτω κύριες δράσεις:

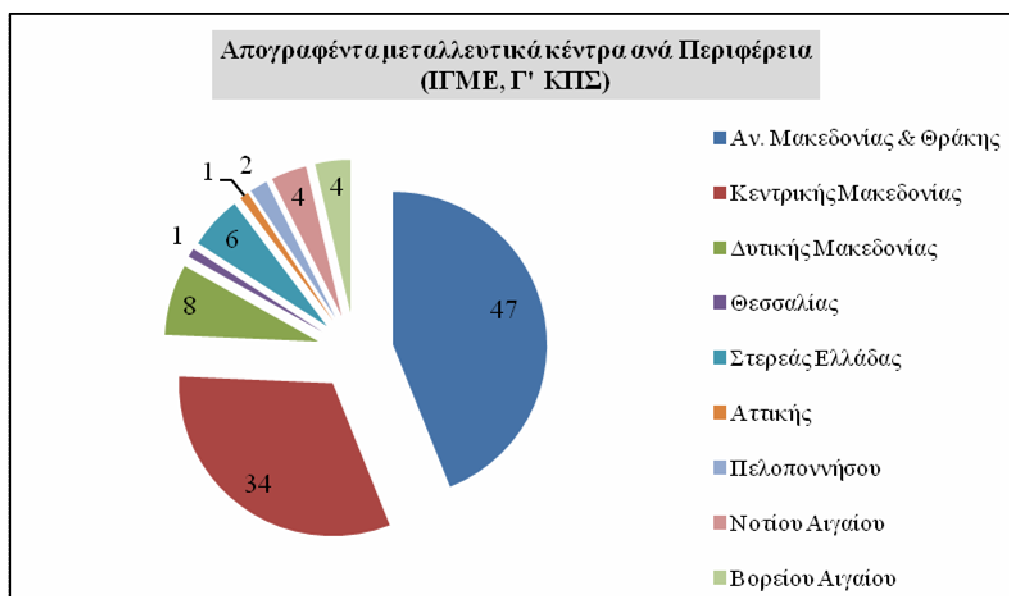
- Συγκέντρωση βιβλιογραφικών στοιχείων για κάθε μία από τις προς απογραφή θέσεις με έμφαση στο είδος του μεταλλείου, στην ιστορική του διαδρομή, στα απόβλητα (στερεά και υγρά) που παράγονται σε όλες τις φάσεις της μεταλλευτικής, και μεταλλουργικής δραστηριότητας, στο χώρο και στις γεωλογικές συνθήκες του χώρου διάθεσης και στις κτηριακές εγκαταστάσεις.
- Αρχική εξέταση και επιλογή για απογραφή μιας σειράς μεταλλευτικών εγκαταστάσεων με τα παρακάτω κοινά χαρακτηριστικά:
 - Άγνωστος ιδιοκτήτης του χώρου
 - Ο χώρος είναι ή έχει επανέλθει στην ιδιοκτησία του δημοσίου
 - Δεν έχει αναληφθεί και δεν λαμβάνεται καμία μέριμνα για την συντήρηση και προστασία του χώρου
 - Η μεταλλευτική - εξορυκτική δραστηριότητα έχει σταματήσει χωρίς να έχουν ακολουθήσει έργα αποκατάστασης του χώρου.
- Εξέταση και άλλων εν λειτουργία μεταλλείων - ορυχείων με γνωστό ιδιοκτήτη λόγω της σημαντικότητας των επιμέρους εγκαταστάσεών τους, μεταξύ των

οποίων και οι χώροι απόθεσης εξορυκτικών αποβλήτων, ως προς τις δυνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Ο στόχος του έργου ήταν :

- Η δημιουργία ενός καταλόγου με τα ανενεργά και εγκαταλελειμμένα μεταλλεία της ελληνικής επικράτειας. Στην φάση αυτή η απογραφή κινήθηκε κύρια σε εγκαταλελειμμένους μεταλλευτικούς χώρους δημόσιου ιδιοκτησιακού καθεστώτος. Δεν ήταν στους στόχους του έργου και δεν περιελήφθησαν λατομικοί χώροι, μεταλλεία βωξιτών και τα λιγνιτικά πεδία καθώς και κλειστοί χώροι γνωστής μεταλλευτικής ιδιοκτησίας, τα οποία πιθανώς θα αποτελέσουν στο μέλλον αντικείμενο άλλης μελέτης.
- Ο προσδιορισμός των γεωλογικών, κοιτασματολογικών δομών, και μεταλλευτικών συνθηκών κάθε ενός από τους απογραφέντες χώρους
- Ο εντοπισμός, η κατ' αρχήν οριοθέτηση και εκτίμηση των ποσοτήτων και του είδους των εξορυκτικών - μεταλλουργικών αποβλήτων.
- Η αρχική εκτίμηση των εν δυνάμει επιπτώσεων στο περιβάλλον, νερό - έδαφος, των αποβλήτων αυτών κύρια με βάση τις υφιστάμενες βιβλιογραφικές αναφορές αλλά και τις παρατηρήσεις πεδίου, που συγκέντρωσε η ομάδα απογραφής.
- Η απογραφή του εναπομείναντος εξοπλισμού και των κτηριακών εγκαταστάσεων,
- Η σύνταξη εκθέσεων για κάθε μια από τις απογραφείσες θέσεις.

Όπως ήδη αναφέρθηκε, στο πρώτο στάδιο του έργου καταγράφηκαν 107 μεταλλευτικά κέντρα κατανεμημένα σε όλη την ελληνική επικράτεια (βλ. Σχήμα 1).



Σχήμα 1: Κατανομή των 107 απογραφέντων μεταλλευτικών κέντρων ανά Περιφέρεια

Δηλαδή, η μελέτη του ΙΓΜΕ στόχευε στην αποτύπωση του αριθμού των εγκαταλειμμένων, κύρια, δημόσιων μεταλλευτικών χώρων, των θέσεων αποβλήτων και κτηριακών εγκαταστάσεων και στη δημιουργία ενός αρχικού καταλόγου εγκαταλειμμένων θέσεων από τον οποίο επιλέχθηκαν τρεις θέσεις για λεπτομερέστερες μελέτες εκτίμησης περιβαλλοντικού κινδύνου και/ή εναλλακτικής αξιοποίησης του χώρου - εγκαταστάσεων. Στους στόχους του έργου δεν συμπεριλαμβάνονταν η αναλυτική και σε βάθος εκπόνηση μελετών εκτίμησης περιβαλλοντικού κινδύνου για κάθε μία από τις απογραφείσες θέσεις.

Σημειώνεται ότι αυτοί οι 107 χώροι δεν αποτυπώνουν ολόκληρη την εικόνα με τους κλειστούς - εγκαταλειμμένους χώρους εξορυκτικής δραστηριότητας, κατά συνέπεια ούτε το σύνολο των κλειστών - εγκαταλειμμένων χώρων διάθεσης - απόρριψης των εξορυκτικών - μεταλλουργικών απορριμμάτων της χώρας.

Στο πλαίσιο όμως της μελέτης που εκπόνησε το ΙΓΜΕ, από όπου αντλούνται και τα στοιχεία της παρούσας έκθεσης, επιχειρήθηκε σε συνεργασία με την ανάδοχο κοινοπραξία "ΕCHMES-SPEED- ΕΜΤΠ, Εργαστήριο Μεταλλουργίας", μια πρώτη ομαδοποίηση των χώρων απόθεσης μεταλλευτικών απορριμμάτων, τα στοιχεία της οποίας παρατίθενται στην παρούσα έκθεση.

Για την πρώτη κατάταξη χώρων με βάση την εκτίμηση της περιβαλλοντικής επικινδυνότητας που συνοψίζονται στον **Πίνακα 1** της παρούσης χρησιμοποιήθηκαν :

- α) Δεδομένα χαρακτηρισμού απορριμμάτων από τις περιοχές μελέτης που προέκυψαν από αναλύσεις και δοκιμές που εκτελέστηκαν στα πλαίσια του έργου.
- β) Δεδομένα χαρακτηρισμού απορριμμάτων από μεταλλευτικές περιοχές για τις οποίες οι αρμόδιοι φορείς διέθεταν εκτεταμένα στοιχεία (Στρατώνι, Ολυμπιάδα, Λαύριο).

Για τις περισσότερες από τις Εγκαταστάσεις Εξορυκτικών Αποβλήτων δεν υπάρχουν πλήρη στοιχεία σχετικά με την υφιστάμενη περιβαλλοντική κατάσταση της ευρύτερης περιοχής (υδρογεωλογία, υδρολογία, εδάφη κλπ) αλλά και την ίδια την εγκατάσταση (γεωτεχνική ευστάθεια αναχώματος και χώρου απόθεσης, εκτιμήσεις μακροχρόνιας συμπεριφοράς εξορυκτικών αποβλήτων, κ.α) καθώς και η συστηματική δειγματοληψία και ανάλυση όλων των θέσεων απογραφής δεν ήταν στους στόχους του έργου που υλοποίησε το ΙΓΜΕ. Για το λόγο αυτό, η ταξινόμησή τους έγινε με βάση τα διαθέσιμα ποιοτικά στοιχεία και την εμπειρία των μελών της ομάδας εργασίας σε αντίστοιχα θέματα. Έτσι, είναι πιθανόν, μελλοντικές μελέτες που θα περιλαμβάνουν το λεπτομερή περιβαλλοντικό χαρακτηρισμό των εγκαταστάσεων αυτών, να οδηγήσουν σε μεταβολή της προτεινόμενης ταξινόμησης των θέσεων του **Πίνακα 1**.

Γ) Ανάλυση επικινδυνότητας

Η ανάλυση της σχετικής επικινδυνότητας των εξεταζόμενων χώρων διαχείρισης εξορυκτικών αποβλήτων πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με μεθοδολογία που αναπτύχθηκε και εφαρμόσθηκε στα πλαίσια του προαναφερθέντος Έργου του ΙΓΜΕ και ειδικότερα στο πλαίσιο του υποέργου «Σχεδιασμός Βάσης Δεδομένων, Monitoring, Μοντελοποίηση, Ταξινόμηση - Επαναχρησιμοποίηση Απορριμμάτων» που ανατέθηκε από το ΙΓΜΕ στην ομάδα φορέων ECHMES-SPEED-EMT Εργαστήριο Μεταλλουργίας από όπου προέκυψε το παραδοτέο «Έκθεση ομαδοποίησης των απορριμμάτων κυρίως στις τρεις περιοχές μελέτης αλλά και γενικότερα ανά την επικράτεια, ανάλογα με το είδος και τον όγκο τους και ταξινόμηση τους, σε σχέση με τις επιπτώσεις τους στα νερά και στα εδάφη». Στο ως άνω παραδοτέο παρουσιάζονται με λεπτομέρεια τα αναλυτικά στοιχεία μεθοδολογίας εκτίμησης επικινδυνότητας και τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή της για συγκεκριμένες αποθέσεις εξορυκτικών αποβλήτων, που αποτέλεσαν τη βάση για την σύνταξη του Πίνακα 1, όπου καταγράφονται και ταξινομούνται οι εγκαταστάσεις απόθεσης εξορυκτικών αποβλήτων.

Η ταξινόμηση των χώρων διάθεσης απορριμμάτων εξορυκτικής δραστηριότητας, τα γενικά χαρακτηριστικά των οποίων περιγράφηκαν στην προηγούμενη παράγραφο και αναπτύσσονται στο **Παράρτημα Ι**, έγινε με βάση επιλεγέντα κριτήρια ταξινόμησης.

Οι κύριες ομάδες κριτηρίων ταξινόμησης που εξετάστηκαν είναι:

1. Χαρακτηριστικά απόθεσης (είδος, σύσταση, όγκος αποβλήτων, εκχυλισιμότητα περιεχόμενων ρύπων, κλπ)
2. Χαρακτηριστικά υδροφορέα
3. Αποστάσεις από υδάτινους πόρους
4. Απόσταση από ανθρώπινες δραστηριότητες
5. Απόσταση από οικοσυστήματα - αρχαιολογικές περιοχές
6. Ειδικά τοπικά χαρακτηριστικά

Σε κάθε μία από αυτές αντιστοιχούν ένα ή περισσότερα κριτήρια όπως εμφανίζεται στον **Πίνακα 2**. Το κάθε κριτήριο βαθμολογείται για την κάθε περιοχή απόθεσης που εξετάζεται από 0 (αμελητέος κίνδυνος) μέχρι 5 (πολύ μεγάλος κίνδυνος). Η τελική βαθμολογία για κάθε απόθεση προκύπτει από το άθροισμα της βαθμολογίας κάθε ομάδας κριτηρίων, η βαθμολογία της οποίας προκύπτει είτε με την άθροιση των επιμέρους κριτηρίων (περίπτωση 1ης και 6ης ομάδας) ή με το μέγιστο των επί μέρους τιμών των κριτηρίων της κάθε ομάδας (περίπτωση 2ης - 5ης ομάδας).

Σημειώνεται ότι για τις περιπτώσεις που δεν υπήρχαν στοιχεία για την εφαρμογή ενός κριτηρίου, δεν γινόταν καταχώρηση της τιμής τους και λαμβανόταν η «τιμή για μη ύπαρξη δεδομένων» που εμφανίζεται για το αντίστοιχο κριτήριο στον **Πίνακα 2**. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως η τελική βαθμολογία των εξορυκτικών αποβλήτων και επομένως και η επικινδυνότητά τους δίδεται στον **Πίνακα 1**.

Η χωρική κατανομή των εγκαταστάσεων εξορυκτικών αποβλήτων και της ταξινόμησης τους ως προς την περιβαλλοντική τους επικινδυνότητα δίδεται στον συνημμένο **Χάρτη 1**.

Δ) Αρχική απογραφή εγκαταστάσεων άρθρου 20 οδηγίας

Στον **Πίνακα 1** που ακολουθεί καταγράφονται οι χώροι απόθεσης εξορυκτικών αποβλήτων, όπως αυτοί προέκυψαν από τη Μελέτη του ΙΓΜΕ και συμπληρώθηκαν από βιβλιογραφικά δεδομένα και στοιχεία Μεταλλευτικών Εταιρειών.

Στην παρούσα φάση εξετάστηκαν εκείνες οι εγκαταστάσεις αυξημένης επικινδυνότητας, όπως άλλωστε προβλέπεται και στη σχετική Οδηγία, Άρθρο 20.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Αρχική καταγραφή παλαιών χώρων απόθεσης εξορυκτικών αποβλήτων

Περιοχή	α.α.	Περιγραφή εξορυκτικών αποβλήτων	Ποσότητα (t)	Παρατηρήσεις
Περιοχή μεταλλείων Κασσάνδρας (Χαλκιδική)	1	Παλαιά στείρα Εξόρυξης Ολυμπιάδας (πλατεία Φιρέ και είσοδος μεταλλείου)	580.000	Με την ΚΥΑ έγκρισης περιβαλλοντικών όρων με αρ. 201745/2011 έχουν εγκριθεί περιβαλλοντικοί όροι για την πλήρη απομάκρυνση, καθαρισμό και αποκατάσταση των εν λόγω παλαιών χώρων απόθεσης στο πλαίσιο υλοποίησης του επενδυτικού σχεδίου ανάπτυξης των Μεταλλείων Κασσάνδρας. Οι αποθέσεις, αν δεν αξιοποιηθούν σε άλλες χρήσεις (π.χ. τα στείρα εξόρυξης ως δομικό υλικό για κατασκευή των φραγμάτων του νέου χώρου απόθεσης Κοκκινόλακκα ή/και για διάστρωση δρόμων και στοών ή/και για συστατικό εκτοξευόμενου σκυροδέματος υποστήριξης των υπογείων έργων, το υπόλειμμα της κατεργασίας του παλαιού τέλματος Ολυμπιάδας για τη λιθογόμωση των κενών της εκμετάλλευσης ή διάθεση ως πρώτη ύλη στην τσιμεντοβιομηχανία, κλπ) θα οδηγηθούν προς απόθεση εντός του υπό κατασκευή νέου κατάλληλα προστατευμένου νέου χώρου απόθεσης Κοκκινόλακκα.
	2	Παλαιό τέλμα εμπλουτισμού Ολυμπιάδας	2.400.000	
	3	Σωροί συμπυκνώματος σιδηροπυρίτη στην πλατεία +53 Στρατωνίου	40.000	
	4	Παλαιές αποθέσεις (τέλματα εμπλουτισμού μικτών θειούχων και ιλύς κατεργασίας νερών μεταλλείου) αναχώματος Καρακολίου Μαντέμ Λάκκου	1.700.000	
	5	Πλατεία Καρρά, Συμπύκνωμα Σιδηροπυρίτη	334.000	
	6	Παλαιά Στείρα εξόρυξης Στρατωνίου	-	
Περιοχή Δημόσιου	7	Στείρα εξόρυξης, φτωχό σε μέταλλευμα υλικό, σωροί με σιδηροπυρίτη.	250.000	Εγκαταλειμμένοι σωροί. Λίμνη ανοιχτής εκσκαφής (Open pit lake), φαινόμενα διάβρωσης, παραγωγής όξινης απορροής (AMD), ρύπανση ρέματος Κιρκάλων. Κύριοι ρυπαντές Cu, Zn, As, Pb, Cd, Ni, Co, Mn, Fe, SO ₄ Μελέτες αποκατάστασης υπό ένταξη στο ΕΠΤΠΕΡΑΑ (ΙΓΜΕ)

Μεταλλευτικού χώρου Κίρκης				Περ. Αν. Μακεδονίας Θράκης, Δ/νση Υδάτων
	8	Τέλματα εμπλουτισμού, σωροί απορριμμάτων σπαστηροτριβείου, σωροί συμπυκνωμάτων μολύβδου και ψευδαργύρου, σωροί μεταλλεύματος.	120.000	Εγκαταλειμμένες ακάλυπτες λίμνες τελμάτων, φαινόμενα διάβρωσης, αστοχίες φραγμάτων, παραγωγή όξινης απορροής (AMD), μεταφορά λεπτομερούς υλικού τελμάτων με τη βοήθεια των παρευρισκομένων ρεμάτων Κύριοι ρυπαντές : Cu, Zn, As, Pb, Cd, Mn, SO4 Μελέτες αντιμετώπισης της ρύπανσης και αποκατάστασης των λεκανών σε εξέλιξη, αναμένεται η οριστικοποίηση των παρεμβάσεων (ΙΓΜΕ), στα πλαίσια του ΕΠΤΕΡΑΑ, και προκήρυξη του έργου από ΠΑΜΘ. Περ. Αν. Μακεδονίας Θράκης, Δ/νση Υδάτων
Περιοχή Λαυρεωτικής	9	Θειούχα απορρίμματα Μποδοσάκη Θορικού	120.000	Έχει εκπονηθεί Μελέτη Αποκατάστασης Θορικό, για εξυγίανση περιοχής Το έργο «Ειδική Μελέτη Περιβαλλοντικής Αποκατάστασης Παραλίας Θορικού» για το οποίο εκπονήθηκε Ειδική Μελέτη και εκδόθηκε Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ οικ.132493/2007), έχει ως στόχο την πλήρη αδρανοποίηση και αποκατάσταση της ιστορικής παραλίας του Θορικού ως προς την παραγωγή ρύπανσης. Στα μέτρα αποκατάστασης προβλέπεται η εφαρμογή ενός αδιαπέρατου γεωχημικού φραγμού σε επιφάνεια 100 στρεμμάτων, που αποσκοπεί στην στεγάνωση και αδρανοποίηση των υπεράνω της στάθμης της θάλασσας μεταλλευτικών καταλοίπων Για την υλοποίηση του έργου προκηρύχθηκε Ανοικτός Διαγωνισμός, προϋπολογισμού 4,2Μ€, ο οποίος βρίσκεται στο στάδιο της ανάδειξης του Αναδόχου και της υπογραφής της Σύμβασης. (Περιφέρεια Αττικής Γεν. Δ/νση Αναπτυξιακού Προγραμματισμού)
	10	Θειούχα απορρίμματα θέσης Γ	400.000	Έχει ολοκληρωθεί η αδειοδότηση και έχει κατασκευαστεί ΧΥΤΡΕΑ για ρυπασμένα εδάφη από Τεχνολογικό Πάρκο Λαυρίου. Το έργο θα συντελέσει στην εξυγίανση μιας ιδιαίτερα ρυπασμένης περιοχής από προγενέστερη εξορυκτική δραστηριότητα. Έχει ολοκληρωθεί η αποκατάσταση της Λίμνης Τελμάτων στο Τεχνολογικό Πάρκο Λαυρίου.
	11	Απορρίμματα εμπλουτισμού περιοχής Καβοδόκανου	600.000	Έχει ολοκληρωθεί η αδειοδότηση και έχει κατασκευαστεί ΧΥΤΡΕΑ για ρυπασμένα εδάφη από Τεχνολογικό Πάρκο Λαυρίου. Το έργο θα συντελέσει στην εξυγίανση μιας ιδιαίτερα ρυπασμένης περιοχής από προγενέστερη εξορυκτική δραστηριότητα. Έχει ολοκληρωθεί η αποκατάσταση της Λίμνης

				Τελμάτων στο Τεχνολογικό Πάρκο Λαυρίου
	12	Απόθεση Τέλματα	1.200.000	Έχει ολοκληρωθεί η αδειοδότηση και έχει κατασκευαστεί ΧΥΤΡΕΑ για ρυπασμένα εδάφη από Τεχνολογικό Πάρκο Λαυρίου. Το έργο θα συντελέσει στην εξυγίανση μιας ιδιαίτερα ρυπασμένης περιοχής από προγενέστερη εξορυκτική δραστηριότητα. Έχει ολοκληρωθεί η αποκατάσταση της Λίμνης Τελμάτων στο Τεχνολογικό Πάρκο Λαυρίου
	13	Απόθεση Σαβούρα	5.000.000	Έχει ολοκληρωθεί η αδειοδότηση και έχει κατασκευαστεί ΧΥΤΡΕΑ για ρυπασμένα εδάφη από Τεχνολογικό Πάρκο Λαυρίου. Το έργο θα συντελέσει στην εξυγίανση μιας ιδιαίτερα ρυπασμένης περιοχής από προγενέστερη εξορυκτική δραστηριότητα. Έχει ολοκληρωθεί η αποκατάσταση της Λίμνης Τελμάτων στο Τεχνολογικό Πάρκο Λαυρίου
Περιοχή Όθρυος-Μεταλλείο Ερέτριας (Τσαγκλί).	14	Στείρα εκμετάλλευσης Σωροί μεταλλεύματος και συμπυκνώματος Χρωμίτη	700.000 -	Εγκαταλελειμμένοι ακάλυπτοι σωροί. Φαινόμενα διάβρωσης. Λίμνη ανοιχτής εκσκαφής. Μικρές φλέβες χρυσού και διάχυτου μικροχρυσού σε ζώνες έντονης σερπεντινίωσης γύρω από τα χρωμιτικά σώματα
Περιοχή Όθρυος-Μεταλλείο Δομοκού	15	Στείρα εκμετάλλευσης και σωροί χαμηλής περιεκτικότητας σε μέταλλο χρωμίτη. Μικροί σωροί συμπυκνώματος	3.000.000	Εγκαταλελειμμένοι ακάλυπτοι σωροί. Τα απορρίμματα είναι κυρίως σερπεντινίτες. Φαινόμενα διάβρωσης. Λίμνη ανοιχτής εκσκαφής
Περιοχή Ζιδανίου (Κοζάνη)	16	Στείρα εκμετάλλευσης αμιάντου	69.000.000	Έχει αδειοδοτηθεί και διεξάγεται αποκατάσταση με κάλυψη και φύτευση ΑΝΚΟ
Περιοχή Μαντουδίου Α1. Κακκαβός -Ξωμανδρι Μωραίτης	17	Στείρα εκμετάλλευσης	239.400.000	Υπερκείμενα στείρα, κύρια περιδοτίτες και φτωχό σε μαγνησίτη μέταλλο. Λόγω των ιδιαίτερα σημαντικών όγκων εξορυκτικών αποβλήτων στο Μαντούδι, απαιτείται μελέτη γεωτεχνικής σταθερότητας και εκτίμησης περιβαλλοντικού κινδύνου των ως άνω χώρων
Περιοχή Μαντουδίου Α4. Παρασκευόρεμα - Πύργος - Μαιδες	18	Στείρα εκμετάλλευσης Απορρίμματα εμπλουτισμού	154.000.000 11.550.000	Υπερκείμενα στείρα και φτωχό σε μαγνησίτη μέταλλο, προϊόντα εξαλοίωσης από πυριτίωση, σερπεντινίωση και δολομητίωση. Απορρίμματα εμπλουτισμού μικρής περιεκτικότητας σε μαγνησίτη και σείμμιτα (+40mm)

Περιοχή Μαντουδίου Α5. Ταμβακάς	19	Στείρα εκμετάλλευσης Απορρίμματα εμπλουτισμού	48.000.000 4.500.000	
---------------------------------------	----	---	-------------------------	--

1 Μεθοδολογία

Η ανάλυση της σχετικής επικινδυνότητας των εξεταζόμενων χώρων διαχείρισης εξορυκτικών αποβλήτων πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με μεθοδολογία που αναπτύχθηκε και εφαρμόσθηκε στα πλαίσια του προαναφερθέν Έργου του ΙΓΜΕ και ειδικότερα στο πλαίσιο του υποέργου «Σχεδιασμός Βάσης Δεδομένων, Monitoring, Μοντελοποίηση, Ταξινόμηση-Επαναχρησιμοποίηση Απορριμμάτων» που ανατέθηκε από το ΙΓΜΕ στην ομάδα φορέων ECHMES-SPEED-EMΠ Εργαστήριο Μεταλλουργίας από όπου προέκυψε το παραδοτέο «Έκθεση ομαδοποίησης των απορριμμάτων κυρίως στις τρεις περιοχές μελέτης αλλά και γενικότερα ανά την επικράτεια, ανάλογα με το είδος και τον όγκο τους και ταξινόμηση τους, σε σχέση με τις επιπτώσεις τους στα νερά και στα εδάφη». Στο ως άνω παραδοτέο παρουσιάζονται με λεπτομέρεια τα αναλυτικά στοιχεία μεθοδολογίας εκτίμησης επικινδυνότητας και τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή της για συγκεκριμένες αποθέσεις εξορυκτικών αποβλήτων, που αποτέλεσαν τη βάση για την σύνταξη του Πίνακα 1, όπου καταγράφονται και ταξινομούνται οι εγκαταστάσεις απόθεσης εξορυκτικών αποβλήτων.

Η μεθοδολογία που αναπτύχθηκε για την ταξινόμηση των μεταλλευτικών/μεταλλουργικών αποβλήτων και την κατάταξή τους ως προς τους εν δυνάμει κινδύνους για το περιβάλλον βασίζεται στην εξέταση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των αποθέσεων και στην εφαρμογή αντίστοιχων παραμέτρων που περιλαμβάνουν:

- Το είδος των μεταλλευτικών αποβλήτων
- Τη σύσταση των αποβλήτων
- Την εκχυλισιμότητα ρύπων από τα απορρίμματα
- Τον όγκο/μέγεθος των αποθέσεων
- Τη θέση των αποθέσεων ως προς κατοικημένες περιοχές, αρχαιολογικούς χώρους, υδάτινους πόρους κλπ.
- Άλλα στοιχεία που περιλαμβάνουν σεισμικότητα, τοπογραφικό ανάγλυφο, μετεωρολογικά δεδομένα κλπ. της ευρύτερης περιοχής.

Όπως έχει προαναφερθεί, σε πολλές από τις περιπτώσεις που εξετάστηκαν από το αρχείο του Ι.Γ.Μ.Ε., δεν υπήρχαν επαρκή στοιχεία σχετικά με την υφιστάμενη περιβαλλοντική κατάσταση της ευρύτερης περιοχής (υδρογεωλογία, υδρολογία, εδάφη κλπ) αλλά και την ίδια την εγκατάσταση (περιβαλλοντικός χαρακτηρισμός αποβλήτων, γεωτεχνική ευστάθεια αναχώματος και χώρου απόθεσης, κ.α). Κατά συνέπεια, η ταξινόμηση τους όσον αφορά στη δυνητική τους περιβαλλοντική επικινδυνότητα έγινε με βάση τα διαθέσιμα ποιοτικά στοιχεία και την εμπειρία των

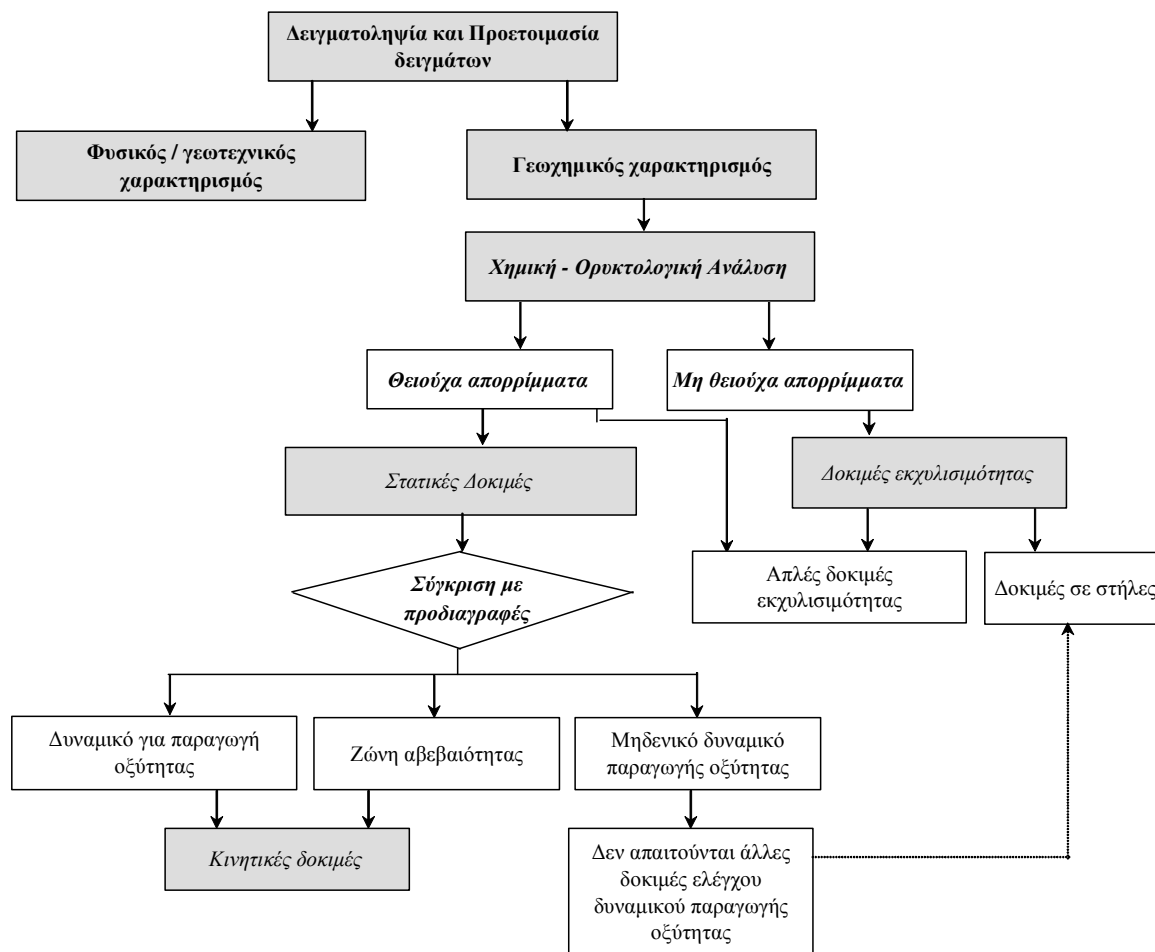
μελών της ομάδας εργασίας σε αντίστοιχα θέματα. Έτσι, είναι πιθανόν μελλοντικές μελέτες που θα περιλαμβάνουν το λεπτομερή περιβαλλοντικό χαρακτηρισμό ενός συγκεκριμένου απορρίμματος να οδηγήσει σε αλλαγή της προτεινόμενης ταξινόμησης των θέσεων του Πίνακα 1.

Σημειώνεται επίσης ότι η συγκεκριμένη μελέτη δεν περιορίσθηκε μόνο στα απόβλητα της εξορυκτικής βιομηχανίας, αλλά επεκτάθηκε μερικώς και σε θέσεις απόθεσης μεταλλουργικών αποβλήτων, όπως οι μεταλλουργικές σκωρίες που σαφώς δεν συμπεριλαμβάνονται στο πεδίο εφαρμογής της οδηγίας 2006/21/EK.

Στη συνέχεια στις επόμενες παραγράφου παρουσιάζονται τα κύρια στοιχεία της μεθοδολογίας που εφαρμόσθηκε για την αξιολόγηση και κατάταξη των εγκαταστάσεων εξορυκτικών αποβλήτων με βάση το δυνητικό περιβαλλοντικό κίνδυνο.

1.1 Χαρακτηρισμός αποβλήτων

Προκειμένου να γίνει η αξιολόγηση επικινδυνότητας και η κατάταξη και ταξινόμηση των απορριμμάτων ανάλογα με τις εν δυνάμει επιπτώσεις τους στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον με έμφαση στα επιφανειακά και υπόγεια νερά καθώς επίσης και στα εδάφη χρησιμοποιήθηκε στις περιπτώσεις που υπάρχουν επαρκή δεδομένα μεταξύ άλλων και η γενική μεθοδολογία χαρακτηρισμού αποβλήτων που παρουσιάζεται στο Σχήμα Ι-1. Η μεθοδολογία αυτή έχει προταθεί στο Παράρτημα 4 του Εγχειριδίου για τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές για τη Διαχείριση τελμάτων κατεργασίας και στείρων της μεταλλευτικής δραστηριότητας (Reference Document on Best Available Techniques for Management of Tailings and Waste Rock in Mining Activities, BREF 2009, <http://eippcb.jrc.es/>).



Σχήμα Ι-1: Μεθοδολογία περιβαλλοντικού χαρακτηρισμού απορριμμάτων

1.2 Τύποι μεταλλευτικών - μεταλλουργικών αποβλήτων

Σε γενικές γραμμές τα μεταλλευτικά - μεταλλουργικά απόβλητα μπορούν να ταξινομηθούν στις ακόλουθες κατηγορίες:

- α) Υπερκείμενα
- β) Στείρα εξόρυξης
- γ) Προσωρινές αποθέσεις μεταλλεύματος
- δ) Τέλματα εμπλουτισμού
- ε) Άλλα απορρίμματα εμπλουτισμού
- στ) Ιλύες μεταλλουργικής επεξεργασίας
- ζ) Σκωρίες

Η κατηγοριοποίηση αυτή αντιστοιχεί στην προέλευση του κάθε απορρίμματος και σχετίζεται αφενός με την πρώτη ύλη και αφετέρου με τη μέθοδο επεξεργασίας που εφαρμόστηκε για την παραγωγή του. Παραπέμπει άμεσα σε μια κατ' αρχήν εκτίμηση τόσο για τα φυσικά χαρακτηριστικά του υλικού όσο και για τα αντίστοιχα γεωχημικά. Για παράδειγμα, τα υπερκείμενα και τα στείρα εξόρυξης είναι συνήθως υλικά με

μεγάλο μέγεθος κόκκων και σχετικά μικρή συγκέντρωση συστατικών του μεταλλεύματος, άρα και μικρή συγκέντρωση ρύπων. Αντίθετα, τα τέλματα εμπλουτισμού είναι λεπτομερή, συνήθως στην κοκκομετρική διαβάθμιση της αργίλου και ιλύος και μπορούν εύκολα με μηχανισμούς αιολικής διάβρωσης ή και υδάτινης μεταφοράς τους να μεταναστεύσουν σε γειτονικές περιοχές.

1.3 Σύσταση απορριμμάτων

Πέραν της αρχικής τους ταξινόμησης ως προς τον τύπο των απορριμμάτων, επιβάλλεται η περαιτέρω ταξινόμησή τους με βάση γενικά χαρακτηριστικά της σύστασής τους και της συνακόλουθης περιβαλλοντικής τους επικινδυνότητας. Βασικό στοιχείο στην ταξινόμηση αυτή είναι η παρουσία ή όχι θειούχων ορυκτών τα οποία μπορούν να οξειδωθούν και να οδηγήσουν σε παραγωγή όξινης απορροής. Επίσης, σημαντικό στοιχείο αποτελεί και η παρουσία τοξικών στοιχείων στα απορρίμματα ή στις ουσίες κατεργασίας, όπως για παράδειγμα ιόντων κυανίου. Κατά συνέπεια, με βάση τη χημική τους σύσταση, τα απορρίμματα διακρίνονται σε:

- α) Θειούχα
- β) Μη θειούχα
- γ) Περιέχοντα τοξικά στοιχεία και επικίνδυνες ουσίες

1.4 Εκχυλισιμότητα & περιεκτικότητα στοιχείων

Η εκχυλισιμότητα στοιχείων που περιέχονται στα απορρίμματα μπορεί να προσδιορισθεί με την εφαρμογή αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών, αποτελεί δε σημαντικό στοιχείο για την αξιολόγηση της επικινδυνότητάς τους και επομένως για την ταξινόμηση και κατάταξη τους.

Για τις περιοχές εκείνες που δεν υπάρχουν αναλυτικά στοιχεία, ενδεικτικό στοιχείο για την εκχυλισιμότητα ρύπων από κάποιο απόρριμμα είναι η περιεκτικότητά τους σε αυτό. Με δεδομένο ότι δεν υπάρχουν θεσμοθετημένα όρια για συγκεντρώσεις ρύπων στα μεταλλευτικά απορρίμματα, η περιεκτικότητά αυτή μπορεί να συγκριθεί με τα όρια που έχουν θεσπισθεί για ρυπασμένα εδάφη. Αντίστοιχα όρια υποβάθρων δεν έχουν ακόμη θεσπιστεί στην Ελλάδα, αξιοποιούνται δε κατά περίπτωση όρια από διάφορες χώρες της Αμερικής (π.χ. Καναδικά όρια για την ανώτατη επιτρεπτή συγκέντρωση μεταλλικών ρύπων στα εδάφη (mg/kg) (CCME, 1999) και της Ευρώπης (π.χ. Ολλανδικά όρια μεταλλικών ρύπων σε εδάφη/ιζήματα και υπόγεια νερά (Sutherson S.S, 1997)). Η υπέρβαση ή μη υπέρβαση των ως άνω ορίων είναι καθαρά ενδεικτική της μη επικινδυνότητας των απορριμμάτων. Επισημαίνεται ότι η παραπάνω προσέγγιση αποτελεί μια ιδιαίτερα συντηρητική αξιολόγηση περιβαλλοντικής επικινδυνότητας των μεταλλευτικών / μεταλλουργικών απορριμμάτων, δεδομένου ότι αυτά δεν συνιστούν εδάφη και δεν αξιοποιούνται ως εδάφη για αγροτική χρήση, αναψυχή ή εμπορική χρήση.

Αντίθετα, στις περιπτώσεις που υπάρχουν στοιχεία προσδιορισμού εκχυλισιμότητας με εφαρμογή πρότυπων ή τροποποιημένων μεθόδων (EN 12457 1-4, US EPA TCLP, DIN 18424 S4, NEN 7341, NEN 7343 κλπ.) η ταξινόμηση και κατάταξη των απορριμμάτων μπορεί να γίνει με σύγκριση των συγκεντρώσεων των ρύπων στα ως άνω εκχυλίσματα με τα παρακάτω όρια: (α) όρια για τις συγκεκριμένες δοκιμές (π.χ. US EPA TCLP), (β) όρια που μπορεί να υπάρχουν για την επιλογή του τρόπου διαχείρισης απορριμμάτων (π.χ. επιλογή χώρου υγειονομικής ταφής απορριμμάτων με βάση τα αποτελέσματα της δοκιμής EN 12457), (γ) όρια απόρριψης υγρών αποβλήτων σε υδάτινους αποδέκτες και τέλος, (δ) όρια πόσιμου νερού.

Με βάση τα ανωτέρω, και με βάση την εκχυλισιμότητα των περιεχομένων ρύπων προτάθηκε να γίνει η κατάταξη των απορριμμάτων σε μια από τις ακόλουθες κατηγορίες.

- α) E1 κατηγορία, στην οποία η εκχυλισιμότητα των περιεχόμενων ρύπων είναι πολύ μικρή, μικρότερη από τα όρια της δοκιμής ή/και μικρότερη από τα όρια πόσιμου νερού
- β) E2 κατηγορία. Στην περίπτωση αυτή μπορούν να συμπεριληφθούν απορρίμματα που η εκχυλισιμότητα των περιεχόμενων ρύπων είναι μικρή αλλά μεγαλύτερη από τα όρια πόσιμου νερού και μικρότερη από τα όρια απόρριψης υγρών αποβλήτων σε υδάτινους αποδέκτες
- γ) E3 κατηγορία. Στην κατηγορία αυτή μπορεί να ενταχθούν απορρίμματα που η εκχυλισιμότητα των ρύπων είναι μεγαλύτερη από τα όρια απόρριψης σε υδάτινους αποδέκτες.
- δ) E4 κατηγορία. Σε αυτήν η εκχυλισιμότητα ρύπων είναι ιδιαίτερα αυξημένη, μεγαλύτερη από μια τάξη μεγέθους από τα όρια απόρριψης σε υδάτινους αποδέκτες.

Από τις απαιτήσεις της Οδηγίας 1999/31/ΕΚ (ΚΥΑ 29407/3508/02) και της Απόφασης 2003/33/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης απορρέει η *δοκιμή εκχυλισιμότητας EN 12457: Δοκιμή συμμόρφωσης για την έκπλυση κοκκωδών αποβλήτων υλικών και ιλύων*. Η δοκιμή αυτή διαχωρίζεται σε 4 μέρη που αποτελούν τελικά και 4 δοκιμές εκχυλισιμότητας και οι οποίες διαφοροποιούνται κυρίως ως προς την κοκκομετρία της πρώτης ύλης και την αναλογία υγρού:στερεού που χρησιμοποιείται για την εκτέλεση της δοκιμής. Οι συγκεκριμένες δοκιμές αποτελούν τις δοκιμές εκχυλισιμότητας που υιοθετήθηκαν σε ευρωπαϊκό επίπεδο, και οι οποίες προσομοιώνουν τις συνθήκες χερσαίας απόθεσης με χρήση απιονισμένου νερού έναντι του οξικού οξέος που χρησιμοποιείται κυρίως στη δοκιμή US EPA TCLP.

Σημειώνεται ότι στην παρούσα φάση δεν έχουν θεσμοθετηθεί σε Εθνικό και Ευρωπαϊκό επίπεδο όρια σχετικά με την εκχυλισιμότητα εξορυκτικών αποβλήτων, για αυτό και σε πολλές των περιπτώσεων ενδεικτικά και μόνο, ως στόχοι αναφοράς για την κατηγοριοποίηση εφαρμόζονται τα όρια της Απόφασης 2003/33/ΕΚ.

Σημειώνεται ότι με την έκδοση της κοινοτικής οδηγίας 2006/21/ΕΚ, η διαχείριση και η απόθεση των στερεών μεταλλευτικών και μεταλλουργικών αποβλήτων, καλύπτεται πλέον από αυτήν την οδηγία και όχι από την οδηγία 1999/31/ΕΚ περί υγειονομικής ταφής. Κατά συνέπεια η εφαρμογή των ως άνω ορίων της απόφασης 2003/33/ΕΚ για την ταξινόμηση και κατηγοριοποίηση των αποβλήτων της εξορυκτικής βιομηχανίας γίνεται αποκλειστικά για λόγους σχετικής περιβαλλοντικής αξιολόγησης.

1.5 Όγκος αποθέσεων

Ο όγκος των αποθέσεων αποτελεί μια επίσης σημαντική παράμετρο που σε συνδυασμό με τον τύπο, τη σύσταση και την εκχυλισιμότητα των αποβλήτων καθορίζουν τη δυνητική ποσότητα των ρύπων που θα μπορούσαν να μεταναστεύσουν από τα απορρίμματα και να ρυπάνουν την ευρύτερη περιοχή. Συνήθως οι όγκοι των μεταλλευτικών απορριμμάτων είναι μεγάλοι σε σύγκριση με αντίστοιχα π.χ. οικιακά απορρίμματα. Για τις ανάγκες της παρούσας η ταξινόμηση των όγκων των αποθέσεων των απορριμμάτων μπορεί να γίνει με βάση την εξής κλίμακα:

- α) Μικρού όγκου αποθέσεις απορριμμάτων (απορρίμματα μέχρι 50.000 τόνους)
- β) Μεσαίου όγκου αποθέσεις απορριμμάτων (50.000 - 100.000 τόνους)
- γ) Μεγάλου όγκου αποθέσεις απορριμμάτων (100.000 - 500.000 τόνους)
- δ) Πολύ μεγάλου όγκου αποθέσεις απορριμμάτων (>500.000 τόνους)

1.6 Θέση αποθέσεων

Σημαντικό στοιχείο το οποίο πρέπει να ληφθεί υπόψη σε ποιοτικές και ποσοτικές εκτιμήσεις επικινδυνότητας αποτελεί η θέση απόθεσης απορριμμάτων σε σχέση με

- 1) Υδάτινους πόρους
 - α) Πηγές υδροληψίας
 - β) Επιφανειακά ύδατα (ποτάμια, λίμνες)
 - γ) Υδροφόρο ορίζοντα
- 2) Πόλεις - Οικισμούς - χωριά κλπ.
- 3) Προστατευόμενες περιοχές (NATURA, κλπ)
- 4) Αρχαιολογικές περιοχές

1.7 Άλλα στοιχεία

Άλλα στοιχεία που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την εκτίμηση επικινδυνότητας είναι

- α) Υπόβαθρο της περιοχής απόθεσης
- β) Τοπογραφικό ανάγλυφο
- γ) Μετεωρολογικά στοιχεία (π.χ. συχνοί άνεμοι που μπορεί να οδηγήσουν στην αιολική διάβρωση και μεταφορά)

δ) Σεισμικότητα της περιοχής απόθεσης

2 Ταξινόμηση εγκαταστάσεων

Η ταξινόμηση των απορριμμάτων, τα γενικά χαρακτηριστικά των οποίων περιγράφηκαν στην προηγούμενη παράγραφο, έγινε με βάση τα κριτήρια ταξινόμησης (τύπος, σύσταση, εκχυλισσιμότητα, όγκος, θέση, άλλα) που αναφέρθηκαν σε προηγούμενες παραγράφους. Τα λεπτομερή στοιχεία της ταξινόμησης αυτής, για κάθε ομάδα κριτηρίων χωριστά δίδονται στον **Πίνακα 2**. Στον ίδιο πίνακα δίδονται οι κωδικοί για κάθε επίπεδο μιας ενότητας αξιολόγησης και τα κριτήρια με βάση τα οποία γίνεται η αξιολόγηση.

Οι κύριες ομάδες κριτηρίων ταξινόμησης που εξετάστηκαν είναι:

1. Χαρακτηριστικά απόθεσης
2. Χαρακτηριστικά υδροφορέα
3. Αποστάσεις από υδάτινους πόρους
4. Απόσταση από ανθρώπινες δραστηριότητες
5. Απόσταση από οικοσυστήματα - αρχαιολογικές περιοχές
6. Ειδικά τοπικά χαρακτηριστικά

Σε κάθε μία από αυτές αντιστοιχούν ένα ή περισσότερα κριτήρια όπως εμφανίζεται στον **Πίνακα 2**. Το κάθε κριτήριο βαθμολογείται για την κάθε περιοχή απόθεσης που εξετάζεται από 0 (αμελητέος κίνδυνος) μέχρι 5 (πολύ μεγάλος κίνδυνος). Η τελική βαθμολογία για κάθε απόθεση προκύπτει από το άθροισμα της βαθμολογίας κάθε ομάδας κριτηρίων, η βαθμολογία της οποίας προκύπτει είτε με την άθροιση των επιμέρους κριτηρίων (περίπτωση 1ης και 6ης ομάδας) ή με το μέγιστο των επί μέρους τιμών των κριτηρίων της κάθε ομάδας (περίπτωση 2ης - 5ης ομάδας).

Σημειώνεται ότι για τις περιπτώσεις που δεν υπήρχαν στοιχεία για την εφαρμογή ενός κριτηρίου, δεν γινόταν καταχώρηση της τιμής τους και λαμβανόταν η «τιμή για μη ύπαρξη δεδομένων» που εμφανίζεται για το αντίστοιχο κριτήριο στον **Πίνακα 2**. Η τελική ταξινόμηση των απορριμμάτων γίνεται με βάση τη βαθμολογία τους και επομένως την επικινδυνότητα τους.

Η γενική εποπτική περιγραφή των απορριμμάτων και της ταξινόμησης τους ως προς την επικινδυνότητα προς τα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα, αλλά και τα παρακείμενα εδάφη δίδεται στον συνημμένο **Χάρτη 1**.

Πίνακας 2: Κριτήρια εκτίμησης επικινδυνότητας και ταξινόμησης απορριμμάτων

Κριτήριο αξιολόγησης	Β Α Θ Μ Ο Λ Ο Γ Ι Α						Συντελεστής βαρύτητας	Τιμή για μη δεδομένα
	5 (πολύ μεγάλος κίνδυνος)	4 (μεγάλος κίνδυνος)	3 (μεσαίος κίνδυνος)	2 (μικρός κίνδυνος)	1 (πολύ μικρός κίνδυνος)	0 (αμελητέος κίνδυνος)		
1. Χαρακτηριστικά απόθεσης								
Δυναμικό παραγωγής όξινης απορροής	Δ6	Δ5		Δ3	Δ2	Δ1	5	2
Κριτήρια:	NPR < 1 όξινο pH	NPR <1 αλκαλικό pH		NPR 1-2	NPR 2-4	NPR >4		
Εκχυλισιμότητα στοιχείων	E4		E3		E2	E1	5	1
Κριτήρια:	>1 τάξη μεγέθους από όρια απόρριψης σε υδάτινους αποδέκτες		> όρια απόρριψης σε υδάτινους αποδέκτες		> όρια απόρριψης σε υδάτινους αποδέκτες και < όρια πόσιμου νερού	< όρια πόσιμου νερού		
Όγκος αποθέσεων		O4	O3	O2	O1		2.5	2
		> 500 kt	<500 kt και > 100 kt	<100kt και > 50 kt	< 50 kt			
2. Χαρακτηριστικά υδροφορέα								
Χαμηλής διαπερατότητας	YX4			YX3	YX2	YX1	1.8	2
Κριτήρια:	μέσα στην περιοχή			απόσταση <2 m	αποσταση 2-10 m	απόσταση > 10 m		
Μέσης διαπερατότητας	YM4		YM3	YM2	YM1		2.4	2
Κριτήρια:	μέσα στην περιοχή		απόσταση <2 m	αποσταση 2-10 m	απόσταση > 10 m			
Υψηλής διαπερατότητας	YY4	YY3	YY2	YY1			3	3
Κριτήρια:	μέσα στην περιοχή	απόσταση <2 m	αποσταση 2-10 m	απόσταση > 10 m				
3. Αποστάσεις από υδάτινους πόρους								
Πηγές υδροληψίας	ΠΥ3		ΠΥ2			ΠΥ1	5	3

Κριτήριο αξιολόγησης		Β Α Θ Μ Ο Λ Ο Γ Ι Α						Συντελεστής βαρύτητας	Τιμή για μη δεδομένα
		5 (πολύ μεγάλος κίνδυνος)	4 (μεγάλος κίνδυνος)	3 (μεσαίος κίνδυνος)	2 (μικρός κίνδυνος)	1 (πολύ μικρός κίνδυνος)	0 (αμελητέος κίνδυνος)		
Μελλοντικές πηγές υδροληψίας	Κριτήρια:	μέσα στην περιοχή ή < 500 m		501 - 1000 m			> 1000 m	2	0
		ΜΥ2					ΜΥ1		
	Κριτήρια:	μέσα στην περιοχή					έξω από την περιοχή		
Άλλες πηγές υδροληψίας		ΑΥ3			ΑΥ2		ΑΥ1	5	2
	Κριτήρια:	μέσα στην περιοχή			έως 500 m		> 500 m		
4. Απόσταση από ανθρώπινες δραστηριότητες									
Παιδικές χαρές		ΠΧ3			ΠΧ2		ΠΧ1	5	2
	Κριτήρια:	μέσα στην περιοχή			έως 500 m		> 500 m		
Χώροι αναψυχής		ΧΑ3			ΧΑ2		ΧΑ1	4	2
	Κριτήρια:	μέσα στην περιοχή			έως 500 m		> 500 m		
Βιομηχανικές μονάδες		ΒΜ3				ΒΜ2	ΒΜ1	4	1
	Κριτήρια:	μέσα στην περιοχή				< 100 m	> 100 m		
Οδικό δίκτυο		ΟΔ3				ΟΔ2	ΟΔ1	2	1
	Κριτήρια:	μέσα στην περιοχή				< 100 m	> 100 m		
5. Απόσταση από οικοσυστήματα - αρχαιολογικές περιοχές									
Εκβολές ποταμών		ΕΠ3			ΕΠ2		ΕΠ1	1	0
	Κριτήρια:	μέσα στην περιοχή			< 100 m		> 100 m		
Επιφανειακά ύδατα (ποτάμια, λίμνες)		ΕΥ3			ΕΥ2		ΕΥ1	1	1
	Κριτήρια:	μέσα στην περιοχή			< 500 m		> 500 m		
Προστατευόμενες περιοχές		ΠΠ3			ΠΠ2		ΠΠ1	1	0
	Κριτήρια:	μέσα στην περιοχή			< 100 m		> 100 m		
Αρχαιολογικές περιοχές		ΑΠ3			ΑΠ2		ΑΠ1	2	0
	Κριτήρια:	μέσα στην περιοχή			< 100 m		> 100 m		
6. Ειδικά τοπικά χαρακτηριστικά									
Βροχόπτωση		Β5		Β4	Β3	Β2	Β1	2	2
	Κριτήρια:	>1500 mm/έτος		>1000 mm/έτος	>800 mm/έτος	>400 mm/έτος	<400 mm/έτος		
Άνεμοι		Α5		Α4	Α3	Α2	Α1	2	2

Κριτήριο αξιολόγησης	Β Α Θ Μ Ο Λ Ο Γ Ι Α							Συντελεστής βαρύτητας	Τιμή για μη δεδομένα
	5 (πολύ μεγάλος κίνδυνος)	4 (μεγάλος κίνδυνος)	3 (μεσαίος κίνδυνος)	2 (μικρός κίνδυνος)	1 (πολύ μικρός κίνδυνος)	0 (αμελητέος κίνδυνος)			
Κριτήρια:	Πολύ ισχυροί		Ισχυροί	Μέτριοι		Ασθενείς			
Σεισμικότητα της περιοχής απόθεσης	Σ3		Σ2			Σ1	1	3	
Κριτήρια:	Σεισμικότητα ΙΙΙ		Σεισμικότητα ΙΙ			Σεισμικότητα Ι			

Χάρτης Αρχικής Απογραφής Εγκαταστάσεων Εξορυκτικών Αποβλήτων



Βιβλιογραφία

1. ΕΡΓΟ : ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ-ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΛΕΙΜΜΕΝΩΝ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ. ΠΙΛΟΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ. Δημοσίευτες μελέτες έργου, ΙΓΜΕ Αθήνα 2009.
2. Δρούγκας Ι., Πεφάνη Β., Παντελή Ζ. (2009) : *Τελική συνθετική μελέτη υποέργου 2. Το παράδειγμα της Θάσου*. Δημοσίευτη μελέτη Υποέργου 2, ΙΓΜΕ Αθήνα 2009.
3. Δρούγκας Ι., Λιακόπουλος Α., Παντελή Ζ. 2009 : *Τελική συνθετική μελέτη υποέργου 1. Οι πιλοτικές περιοχές Λάρυμνας και Κίρκης*. Δημοσίευτη μελέτη Υποέργου 1, ΙΓΜΕ Αθήνα 2009.
4. ECHMES Ltd, SPEED Σύμβουλοι Ανάπτυξης, ΕΜΠ Τομ. Μεταλλουργίας και Τεχνολογίας Υλικών (Ανάδοχοι Υποέργου 3), *"Έκθεση ομαδοποίησης των απορριμμάτων κυρίως στις τρεις περιοχές μελέτης αλλά και γενικότερα ανά την επικράτεια, ανάλογα με το είδος και τον όγκο τους και ταξινόμησή τους, σε σχέση με τις επιπτώσεις τους στα νερά και τα εδάφη Φάση Β - Υποτμήμα Α"*, Δημοσίευτη μελέτη Υποέργου 3, Αθήνα, Ιούλιος 2007
5. Λιακόπουλος Αλ., *"Περιβαλλοντική μελέτη ευρύτερης περιοχής μεταλλείων Κίρκης. Εκτίμηση έντασης και έκτασης της ρύπανσης και μέτρων αποκατάστασης."*, Δημοσίευτη εσωτερική έκθεση Έργου , Ι.Γ.Μ.Ε., Αθήνα, Μάιος 2009
6. Κυριλλίδη, Υ. (2005). Έρευνα αγοράς και οικονομοτεχνικής προσέγγισης του προβλήματος των απορριμμάτων, καθώς και των ανενεργών μεταλλείων και μεταλλουργικών εγκαταστάσεων. Καταχώρηση τεχνικών στοιχείων στη Βάση Δεδομένων, ΕΠΑΝ «Καινοτόμες τεχνολογίες - τεχνικές καταγραφής και αξιοποίησης απορριμμάτων μεταλλευτικής και μεταλλουργικής βιομηχανίας και εγκαταλειμμένων δημόσιων μεταλλείων - πιλοτικές εφαρμογές», ΙΓΜΕ
7. Ν. Επιτρόπου, Γ. Γιαλόγλου, Κ. Μιχαήλ και Δ. Εξιόγλου (2003) : Αποτελέσματα των εργασιών της ομάδας εργασίας στο χώρο της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης. Έργο ΕΠΑΝ «Καινοτόμες τεχνολογίες - τεχνικές καταγραφής και αξιοποίησης απορριμμάτων μεταλλευτικής και μεταλλουργικής βιομηχανίας και εγκαταλειμμένων δημόσιων μεταλλείων - πιλοτικές εφαρμογές», Δημοσίευτη μελέτη ΙΓΜΕ, 2003.
8. Αργύρης Χ, Βραχάτης Γ., Οικονόμου Γ., Βασιλειάδης Ε., Πεφάνη Β. και Τσιούμα Β. (2003) : Μεταλλευτικό κέντρο Μαντουδίου. Έργο ΕΠΑΝ «Καινοτόμες τεχνολογίες - τεχνικές καταγραφής και αξιοποίησης απορριμμάτων μεταλλευτικής και μεταλλουργικής βιομηχανίας και εγκαταλειμμένων δημόσιων μεταλλείων - πιλοτικές εφαρμογές», Δημοσίευτη μελέτη ΙΓΜΕ, 2003
9. Α. Ράσσιου, Φ. Γερούκη, Π. Χαραλαμπίδης, Στ. Ζαμπάρας Β. Πεφάνη (2003) : Μεταλλευτικό κέντρο ΒΟΥΡΙΝΟΥ. Έργο ΕΠΑΝ «Καινοτόμες τεχνολογίες - τεχνικές καταγραφής και αξιοποίησης απορριμμάτων μεταλλευτικής και μεταλλουργικής βιομηχανίας και εγκαταλειμμένων δημόσιων μεταλλείων - πιλοτικές εφαρμογές», Δημοσίευτη μελέτη ΙΓΜΕ, 2003

10. Ν. Επιτρόπου και Γ. Γιαλόγλου (2003) : Τα μεταλλεία της νήσου Θάσου. Έργο ΕΠΑΝ «Καινοτόμες τεχνολογίες - τεχνικές καταγραφής και αξιοποίησης απορριμμάτων μεταλλευτικής και μεταλλουργικής βιομηχανίας και εγκαταλειμμένων δημόσιων μεταλλείων - πιλοτικές εφαρμογές», Αδημοσίευτη μελέτη ΙΓΜΕ, 2003