

1. ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ – ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

Ο Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων ή Κατάλογος Αποβλήτων (ΚΑ), κατά την οδηγία 2008/98/ΕΚ, χρησιμοποιείται για την ταξινόμηση των αποβλήτων, λαμβάνοντας υπ' όψιν την προέλευση και την σύνθεση αυτών. Ο ΚΑ είναι δεσμευτικός, όσον αφορά τον προσδιορισμό των αποβλήτων που πρέπει να θεωρούνται επικίνδυνα. Ο ΚΑ συνοδεύεται από ένα σύνολο νομικών οδηγιών, που είναι απαραίτητες για την χρήση του.

Ένα κράτος μέλος μπορεί να θεωρεί κάποια απόβλητα ως επικίνδυνα, ακόμη και αν δεν περιλαμβάνονται ως τέτοια στον ΚΑ, εφ' όσον εμφανίζουν μία ή περισσότερες από τις ιδιότητες που αναφέρονται στο Παράρτημα ΙΙΙ. Το κράτος μέλος καταγράφει τις περιπτώσεις αυτές σε έκθεση, σύμφωνα με το άρθρο 39 της οδηγίας 2008/98/ΕΚ, και την υποβάλλει στην Επιτροπή. Με βάση τις πληροφορίες αυτές, ο ΚΑ αναθεωρείται.

Εάν ένα κράτος μέλος διαθέτει στοιχεία που αποδεικνύουν ότι ένα συγκεκριμένο απόβλητο, το οποίο περιλαμβάνεται στον ΚΑ ως επικίνδυνο, δεν εμφανίζει καμία από τις ιδιότητες του Παραρτήματος ΙΙΙ, τότε αυτό μπορεί να θεωρηθεί ως μη επικίνδυνο. Το κράτος μέλος ενημερώνει την Επιτροπή, παρέχοντας όλα τα αποδεικτικά στοιχεία, με τα οποία ο ΚΑ αναθεωρείται.

1.1 Δομή του ΚΑ

Ο ΚΑ διαιρείται σε 20 κεφάλαια, αριθμούμενα από 01 έως 20. Κάποια κεφάλαια βασίζονται στο είδος της βιομηχανικής διεργασίας ή της επιχειρηματικής δραστηριότητας που παράγουν τα απόβλητα. Για παράδειγμα:

- **Κεφάλαιο 4:** Απόβλητα από τις βιομηχανίες δέρματος, γούνας και υφαντουργίας

Άλλα κεφάλαια βασίζονται στον τύπο του αποβλήτου, όπως:

- **Κεφάλαιο 13:** Απόβλητα ελαίων και απόβλητα υγρών καυσίμων (εκτός βρώσιμων ελαίων και εκείνων που συμπεριλαμβάνονται στα κεφάλαια 05, 12 και 19)

Οι τίτλοι των κεφαλαίων είναι σημαντικοί, διότι το απόβλητο πρέπει να εμπίπτει στο περιεχόμενο του τίτλου για να θεωρηθεί εντός του κεφαλαίου. Μερικοί τίτλοι, όπως αυτός του κεφαλαίου 13, εξαιρούν κάποια απόβλητα από ολόκληρο το κεφάλαιο. Οι τίτλοι των κεφαλαίων του ΚΑ παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Ευρετήριο καταλόγου αποβλήτων (Πηγή: Απόφαση 2014/955/ΕΕ)

Αριθμός κεφαλαίου	Περιγραφή
01	Απόβλητα από αναζήτηση, εξόρυξη, εργασίες λατομείου και φυσική και χημική επεξεργασία ορυκτών
02	Απόβλητα από γεωργία, κηπευτική, υδατοκαλλιέργεια, δασοκομία, θήρα και αλιεία, προετοιμασία και επεξεργασία τροφίμων
03	Απόβλητα από την κατεργασία ξύλου και την παραγωγή ταμπλάδων και επίπλων, καθώς και πολτοί, χαρτιού και χαρτονιού
04	Απόβλητα από τις βιομηχανίες δέρματος, γούνας και υφαντουργίας
05	Απόβλητα από τη διύλιση πετρελαίου, τον καθαρισμό φυσικού αερίου και την πυρολυτική επεξεργασία άνθρακα
06	Απόβλητα από ανόργανες χημικές διεργασίες
07	Απόβλητα από οργανικές χημικές διεργασίες
08	Απόβλητα από την παραγωγή, διαμόρφωση, προμήθεια και χρήση (ΠΔΠΧ) επιστρώσεων (χρώματα, βερνίκια, και σμάλτο υάλου), στεγανωτικών και μελανών εκτύπωσης
09	Απόβλητα από τη φωτογραφική βιομηχανία
10	Απόβλητα από θερμικές επεξεργασίες
11	Απόβλητα από τη χημική επιφανειακή επεξεργασία και την επικάλυψη μετάλλων και άλλων υλικών, υδρομεταλλουργία μη σιδηρούχων μετάλλων
12	Απόβλητα από τη μορφοποίηση και τη φυσική και μηχανική επιφανειακή επεξεργασία μετάλλων και πλαστικών
13	Απόβλητα ελαίων και απόβλητα υγρών καυσίμων (εκτός βρώσιμων ελαίων 05 και 12)
14	Απόβλητα από οργανικούς διαλύτες, ψυκτικές ουσίες και προωθητικά (εκτός 07 και 08)
15	Απόβλητα από συσκευασίες: απορροφητικά υλικά, υφάσματα σκουπίσματος, υλικά φίλτρων και προστατευτικός ρουχισμός μη προδιαγραφόμενα άλλως
16	Απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως στον κατάλογο
17	Απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις (περιλαμβάνεται χώμα εκσκαφής από μολυσμένες τοποθεσίες)

18	Απόβλητα από την υγειονομική περίθαλψη ανθρώπων ή ζώων ή/και από σχετικές έρευνες (εξαιρούνται απόβλητα κουζίνας και εστιατορίων που δεν προκύπτουν άμεσα από το σύστημα υγείας)
19	Απόβλητα από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων, εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων εκτός σημείου παραγωγής και προετοιμασίας ύδατος προοριζόμενου για κατανάλωση από τον άνθρωπο και ύδατος για βιομηχανική χρήση
20	Αστικά απόβλητα (οικιακά απόβλητα και παρόμοια απόβλητα από εμπορικές δραστηριότητες, βιομηχανίες και ιδρύματα), συμπεριλαμβανόμενων των χωριστά συλλεγμένων μερών

Τα περισσότερα κεφάλαια υποδιαιρούνται σε υποκεφάλαια, με βάση την βιομηχανική διεργασία ή την επιχειρηματική δραστηριότητα ή τον τύπο του αποβλήτου, και χαρακτηρίζονται από ένα τετραψήφιο αριθμό. Για παράδειγμα:

- **Υποκεφάλαιο 04 02:** Απόβλητα από την βιομηχανία υφαντουργίας
- **Υποκεφάλαιο 13 01:** Απόβλητα υδραυλικών ελαίων

Οι τίτλοι των υποκεφαλαίων είναι σημαντικοί για τον ίδιο λόγο, όπως αυτοί των κεφαλαίων του ΚΑ. Εντός κάθε υποκεφαλαίου υπάρχουν τα συγκεκριμένα απόβλητα, έκαστον των οποίων κωδικοποιείται με ένα εξαψήφιο κωδικό. Για παράδειγμα:

- **04 02 16*** χρώματα και βαφές που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες

Ο αστερίσκος που υπάρχει σε κάποια συγκεκριμένα απόβλητα υποδεικνύει ότι τα απόβλητα αυτά είναι επικίνδυνα. Η περιγραφή που συνοδεύει τον κωδικό σχετίζεται με τον τύπο του αποβλήτου, την δραστηριότητα ή διεργασία που το παράγει, την σύνθεσή του ή τις ιδιότητές του.

Παράδειγμα

Να εξηγηθεί πως οι τίτλοι των κεφαλαίων και υποκεφαλαίων του ΚΑ σχετίζονται με τις περιγραφές των εξαψήφίων κωδικών. Να χρησιμοποιηθεί ενδεικτικά το κεφάλαιο 20.

Λύση

Ο τίτλος του κεφαλαίου 20 είναι:

- **Κεφάλαιο 20:** Αστικά απόβλητα (οικιακά απόβλητα και παρόμοια απόβλητα από εμπορικές δραστηριότητες, βιομηχανίες και

ιδρύματα), συμπεριλαμβανομένων των χωριστά συλλεγέντων μερών

Ο τίτλος του υποκεφαλαίου 20 01 είναι:

- **Υποκεφάλαιο 20 01:** Χωριστά συλλεγέντα μέρη (εκτός εκείνων που αναφέρονται στο 15 01)

Το υποκεφάλαιο 20 01 περιέχει εξαψήφιους κωδικούς αποβλήτων με περιγραφές που εμπίπτουν στον τίτλο του. Για παράδειγμα:

- **20 01 01** χαρτί και χαρτόνι

Ένα απόβλητο μπορεί να θεωρηθεί για τον κωδικό 20 01 01 όταν ισχύουν οι προϋποθέσεις:

1. Είναι οικιακό ή από εμπορικές δραστηριότητες, βιομηχανίες και ιδρύματα, αλλά παρόμοιο με τα οικιακά, σύμφωνα με τον τίτλο του κεφαλαίου.
2. Συλλέγεται χωριστά (ως ξεχωριστό κλάσμα), σύμφωνα με τον τίτλο του υποκεφαλαίου.
3. Δεν περιλαμβάνει απόβλητα συσκευασίας, λόγω της εξαιρέσεως του υποκεφαλαίου 15 01 [συσκευασία (συμπεριλαμβανομένων των ιδιαίτερως συλλεγέντων αστικών αποβλήτων συσκευασίας)].
4. Αποτελείται από χαρτί ή χαρτόνι ή μείγμα αυτών.

Εάν το υπό θεώρησιν απόβλητο δεν πληροί όλες τις 4 ανωτέρω προϋποθέσεις, ο κωδικός 20 01 01 δεν θα ήταν ο πλέον κατάλληλος.

1.2 Χρήση του ΚΑ

Ο ΚΑ έχει νομικές οδηγίες, οι οποίες συνοδεύουν την χρήση του, ώστε να διασφαλίζεται ο σωστός κωδικός αριθμός για ένα δεδομένο απόβλητο, που είναι και το ζητούμενο. Για να γίνει αυτό, θα πρέπει: (1) Να λαμβάνεται υπ' όψιν ολόκληρος ο ΚΑ και μην εστιάζεται κάποιο από τα κεφάλαιά του. (2) Να ακολουθούνται τα βήματα 1 – 5, που περιγράφονται κατωτέρω. Η περιγραφή ελήφθη από την πηγή Environment Agency (2015).

Βήμα 1: Ταυτοποίηση με βάση την πηγή του αποβλήτου

Ερευνώνται πρώτον τα κεφάλαια 01 έως 12 και 17 έως 20, τα οποία αναφέρονται σε βιομηχανικές διεργασίες ή επιχειρηματικές δραστηριότητες που παράγουν απόβλητα και στα αστικά απόβλητα. Μία επιχείρηση θα παράγει αστικού τύπου απόβλητα, καθώς και απόβλητα από μία ή περισσότερες διεργασίες ή δραστηριότητες, γι' αυτό και πρέπει να εξετάζονται περισσότερα του ενός κεφάλαια του ΚΑ. Για παράδειγμα, μία

εγκατάσταση επεξεργασίας, συσκευασίας και διακίνησης γαλακτοκομικών προϊόντων μπορεί να εντοπίσει κάποια απόβλητά της στα υποκεφάλαια:

- 02 05 απόβλητα από την βιομηχανία γαλακτοκομικών προϊόντων
- 20 01 χωριστά συλλεγόμενα μέρη (εκτός εκείνων που αναφέρονται στο 15 01)

Ένα εργοστάσιο κατασκευής αυτοκινήτων μπορεί να ταξινομήσει τα απόβλητά του στο κεφάλαιο 12 (απόβλητα από τη μορφοποίηση και την επιφανειακή επεξεργασία μετάλλων), στο κεφάλαιο 11 (ανόργανα απόβλητα με μέταλλα από την επεξεργασία και την επικάλυψη μετάλλων) και στο κεφάλαιο 08 (απόβλητα από τη χρήση επικαλύψεων), ανάλογα με τα διάφορα στάδια της διαδικασίας.

Εάν το υπό θεώρησιν απόβλητο εμπίπτει σε ένα από τα ανωτέρω κεφάλαια (01 έως 12 και 17 έως 20) και υπάρχει μία ή περισσότερες εγγραφές, θα πρέπει να επιλεγεί η πλέον κατάλληλη εγγραφή με τον αντίστοιχο εξαψήφιο κωδικό αριθμό. Για παράδειγμα, απόβλητο περιέχον υδατικά υγρά ξεπλύματος από μία χημική επιφανειακή επεξεργασία, π.χ., με οξύ, μπορεί να κωδικοποιηθεί σε μία από τις δύο εγγραφές:

- **11 01 11*** υδαρή υγρά ξεπλύματος που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
- **11 01 12** υδαρή υγρά ξεπλύματος, εκτός εκείνων που αναφέρονται στο 11 01 11

Η επιλογή μεταξύ των δύο εξηγείται στο βήμα 5, κατωτέρω. Στο βήμα 1 **δεν πρέπει** να γίνεται επιλογή κωδικού που τελειώνει σε 99 και ανήκει στα κεφάλαια 01 – 12 και 17 – 20, διότι σε άλλα κεφάλαια μπορεί να υπάρχουν καταλληλότερες εγγραφές (βήμα 4).

Βήμα 2: Εξέταση κεφαλαίων 13, 14 και 15

Εάν δεν εξευρεθεί κατάλληλη εγγραφή με βάση το βήμα 1, εξετάζονται τα κεφάλαια 13 (απόβλητα ελαίων και απόβλητα υγρών καυσίμων), 14 (απόβλητα από οργανικούς διαλύτες, ψυκτικές ουσίες και προωθητικά) και 15 (απόβλητα από συσκευασίες, απορροφητικά υλικά, υφάσματα σκουπίσματος, υλικά φίλτρων και προστατευτικός ρουχισμός μη προδιαγραφόμενα άλλως). Στο βήμα 2 μπορούν να χρησιμοποιηθούν και οι κωδικοί αριθμοί που λήγουν σε 99.

Βήμα 3: Εξέταση κεφαλαίου 16

Εάν δεν υπάρχουν κατάλληλες εγγραφές στα κεφάλαια 01 – 15 και 17 – 20, εξετάζεται το κεφάλαιο 16, το οποίο περιλαμβάνει υποκεφάλαια πολλών γενικών κατηγοριών αποβλήτων, όπως οχήματα, ηλεκτρικό και

ηλεκτρονικό εξοπλισμό, μπαταρίες, χημικά κ.λπ.. Στο βήμα 3 μπορούν να χρησιμοποιηθούν και οι κωδικοί αριθμοί που λήγουν σε 99.

Βήμα 4: Κωδικοί αριθμοί που λήγουν σε 99

Τα βήματα 1 – 3 είναι δυνατόν να μην οδηγήσουν σε εξεύρεση καταλλήλου κωδικού ή κωδικών για το θεωρούμενο απόβλητο. Επειδή αυτό είναι σπάνιο, συνιστάται η επανάληψη της διαδικασίας. Εάν, όμως, συμβεί, στο βήμα 4 μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι λήγοντες σε 99 κωδικοί των κεφαλαίων 01 – 12 και 17 – 20, οι οποίοι δεν μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στο βήμα 1. Για παράδειγμα, για τα απόβλητα αστικής υγιεινής χωριστά συλλεγέμενα (π.χ., κόπρανα ζώων) μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο κωδικός 20 01 99 άλλα μέρη μη προδιαγραφόμενα άλλως.

Σε κάθε περίπτωση, οι λήγοντες σε 99 κωδικοί πρέπει να είναι η τελευταία επιλογή. Για παράδειγμα, απόβλητο αμαλγάματος από κτηνιατρική οδοντιατρική χρήση πρέπει να κωδικοποιηθεί ως 18 01 10* αμάλγαμα οδοντιατρικής, παρά το γεγονός ότι το τελευταίο αναφέρεται σε οδοντιατρική θεραπεία ανθρώπων, και όχι σε 99 λήγοντα κωδικό.

Βήμα 5: Επιλογή του μοναδικού κωδικού και απαιτούμενη εκτίμηση

Στα βήματα 1 – 4 έγινε επιλογή ενός ή περισσοτέρων κωδικών για το θεωρούμενο απόβλητο. Στο βήμα 5 θα γίνει η απαιτούμενη εκτίμηση και η επιλογή του μοναδικού σωστού κωδικού.

Στον ΚΑ υπάρχουν τέσσερα είδη εγγραφών με τους αντίστοιχους εξαψηφίους κωδικούς:

1. Απολύτως επικίνδυνα απόβλητα
2. Απολύτως μη επικίνδυνα απόβλητα
3. Κατοπτρικές εγγραφές επικινδύνων αποβλήτων (mirror hazardous entries)
4. Κατοπτρικές εγγραφές μη επικινδύνων αποβλήτων (mirror non-hazardous entries)

Τα απολύτως και κατοπτρικά επικίνδυνα απόβλητα επισημαίνονται με αστερίσκο δίπλα στον εξαψηφίο κωδικό.

1.2.1 Εγγραφές για απολύτως επικίνδυνα απόβλητα

Η επιλογή του μοναδικού εξαψηφίου κωδικού για ένα απολύτως επικίνδυνο απόβλητο γίνεται εφ' όσον το θεωρούμενο απόβλητο εμπίπτει πλήρως στην περιγραφή αυτού του εξαψηφίου κωδικού. Για παράδειγμα, 13 07 01* καύσιμο πετρέλαιο και πετρέλαιο ντίζελ.

Εάν η περιγραφή ενός απολύτως επικινδύνου αποβλήτου **δεν έχει** ειδική ή γενική αναφορά σε επικίνδυνες ουσίες, αυτό συνεπάγεται ότι η συγκέντρωση των επικινδύνων ουσιών στο απόβλητο και οι επικίνδυνες ιδιότητες δεν πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν για την ταξινόμηση του αποβλήτου. Αυτά τα απόβλητα **ταξινομούνται αυτομάτως ως απολύτως επικίνδυνα**. Στην περίπτωση αυτή δεν απαιτείται ο προσδιορισμός των συγκεντρώσεων των συστατικών για την ταξινόμηση του αποβλήτου. Απαιτείται, όμως, ο προσδιορισμός των επικινδύνων χαρακτηριστικών και των συστατικών του για την μεταφορά (Environment Agency, 2015).

Σημειώνεται ότι ένα απόβλητο, το οποίο ταξινομείται ως απολύτως επικίνδυνο, **είναι πάντοτε** επικίνδυνο. Εάν το απόβλητο αυτό δεν έχει επικίνδυνες ιδιότητες, η ταξινόμηση ως απολύτως επικίνδυνο εξακολουθεί να ισχύει. Η νομοθεσία δεν επιτρέπει εναλλακτική εγγραφή για το εν λόγω απόβλητο.

1.2.2 Εγγραφές για απολύτως μη επικίνδυνα απόβλητα

Εάν μία εγγραφή του ΚΑ δεν έχει αστερίσκο και δεν σχετίζεται με εγγραφή για κατοπτρικό ή απολύτως επικίνδυνο απόβλητο, η εγγραφή αυτή είναι αυτομάτως για απολύτως μη επικίνδυνο απόβλητο. Για παράδειγμα, 03 01 01 απόβλητα φλοιών και φελλών. Το θεωρούμενο απόβλητο λαμβάνει τον κωδικό εφ' όσον εμπίπτει στην περιγραφή του κωδικού αυτού. Πριν, όμως, δοθεί ο κωδικός, ελέγχεται εάν υπάρχουν σχετικές ή συνδεδεμένες εγγραφές, οι οποίες πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν, όπως στην περίπτωση των αποβλήτων ηλεκτρικού εξοπλισμού, μπαταριών, φαρμάκων και σταθεροποιημένων/στερεοποιημένων αποβλήτων.

1.2.3 Κατοπτρικές εγγραφές επικινδύνων και μη επικινδύνων αποβλήτων

Υπάρχουν εγγραφές που δεν αντιστοιχούν αυτομάτως σε επικίνδυνα ή μη επικίνδυνα απόβλητα, αλλά λέγονται κατοπτρικές εγγραφές επικινδύνων ή μη επικινδύνων αποβλήτων. Στην περίπτωση αυτή υπάρχει:

- Μία εγγραφή (ή εγγραφές) επικινδύνου αποβλήτου επισημαιομένη με αστερίσκο.
- Μία εναλλακτική εγγραφή (ή εγγραφές) μη επικινδύνου αποβλήτου μη επισημαιομένη με αστερίσκο.

Μία κατοπτρική εγγραφή επικινδύνου αποβλήτου κάνει μία **ειδική ή γενική αναφορά σε επικίνδυνες ουσίες** στην περιγραφή της, όπως:

- 07 01 11* λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες

Η εναλλακτική κατοπτρική εγγραφή του μη επικινδύνου αποβλήτου συνήθως (αλλά όχι πάντοτε) συνδέεται με την αντίστοιχη περιγραφή του επικινδύνου αποβλήτου, χρησιμοποιώντας τις λέξεις «εκτός από τις αναφερόμενες στο», όπως:

- 07 01 12 λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής, εκτός από τις αναφερόμενες στο 07 01 11

Στο παράδειγμα αυτό, το ζεύγος των κατοπτρικών εγγραφών κάνει μία γενική αναφορά σε επικίνδυνες ουσίες, χωρίς να τις κατονομάζει. Αυτή η μορφή χρησιμοποιείται όταν το απόβλητο: (1) Περιέχει επικίνδυνες ουσίες σε συγκεντρώσεις που οδηγούν στην εμφάνιση μίας επικίνδυνης ιδιότητας ή (2) περιέχει επίμονους οργανικούς ρύπους σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες των ορίων που το καθιστούν επικίνδυνο.

Ένα άλλο παράδειγμα κατοπτρικής εγγραφής είναι το εξής:

- 17 03 01* μείγματα ορυκτής ασφάλτου που περιέχουν λιθανθρακόπισσα
- 17 03 02 μείγματα ορυκτής ασφάλτου, εκτός εκείνων που αναφέρονται στο 17 03 01

Στην περίπτωση αυτή, το ζεύγος των κατοπτρικών εγγραφών κάνει μία ειδική αναφορά σε επικίνδυνες ουσίες (λιθανθρακόπισσα). Αυτή η μορφή χρησιμοποιείται όταν το απόβλητο: (1) Περιέχει την συγκεκριμένη επικίνδυνη ουσία (λιθανθρακόπισσα) σε συγκέντρωση που οδηγεί στην εμφάνιση μίας επικίνδυνης ιδιότητας ή (2) περιέχει επίμονους οργανικούς ρύπους σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες των ορίων που το καθιστούν επικίνδυνο.

Σημειώνεται ότι οι κατοπτρικές εγγραφές επικινδύνων αποβλήτων δεν οδηγούν όλες σε αντίστοιχες εγγραφές μη επικινδύνων αποβλήτων. Κάποιες οδηγούν σε εγγραφές απολύτως επικινδύνων αποβλήτων, κάποιες σε άλλες κατοπτρικές εγγραφές επικινδύνων αποβλήτων, κάποιες σε πολλαπλές κατοπτρικές εγγραφές μη επικινδύνων αποβλήτων ή σε πολλαπλές εγγραφές μη επικινδύνων αποβλήτων. Στις σπάνιες αυτές περιπτώσεις, οι εγγραφές των επικινδύνων αποβλήτων μπορεί να παρουσιάζονται ως ομάδες και να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, ενώ οι αντίστοιχες κατοπτρικές εγγραφές μη επικινδύνων αποβλήτων να μην εμφανίζονται στο ίδιο κεφάλαιο ή υποκεφάλαιο του ΚΑ (Environment Agency, 2015).

Παράδειγμα

Να γίνει η ταξινόμηση των κάτωθι αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ): τηλεόραση, λαμπτήρες φθορισμού, οικιακό ψυγείο και βιομηχανικό ψυγείο με χλωροφθοροϋδρογονάνθρακες.

Λύση

Στο πρώτο βήμα χρήσεως του ΚΑ ερευνώνται τα κεφάλαια 01 – 12 και 17 – 20. Ο ΚΑ περιλαμβάνει εγγραφές ΑΗΗΕ στα κεφάλαια 16 και 20. Πρώτα εξετάζεται το κεφάλαιο 20, το οποίο περιλαμβάνει αστικά απόβλητα και χωριστά συλλεγόμενα μέρη, με τις εξής εγγραφές για ΑΗΗΕ:

- 20 01 21* σωλήνες φθορισμού και άλλα απόβλητα περιέχοντα υδράργυρο
- 20 01 23* απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει χλωροφθοράνθρακες
- 20 01 35* απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, εκτός εκείνων που αναφέρονται στο 20 01 21 και 20 01 23 που περιέχουν επικίνδυνα συστατικά (κατασκευαστικά στοιχεία). Ο Αγγλικός όρος είναι “hazardous components”.
- 20 01 36 απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, εκτός εκείνου που αναφέρεται στα 20 01 21, 20 01 23 και 20 01 35

Η τηλεόραση περιέχει επικίνδυνα και μη επικίνδυνα συστατικά (κατασκευαστικά στοιχεία), άρα κατατάσσεται στους κωδικούς 20 01 35* και 20 01 36, οι οποίοι αποτελούν κατοπτρικές εγγραφές. Οι σωλήνες φθορισμού κατατάσσονται στον κωδικό 20 01 21*. Το οικιακό ψυγείο περιέχει επικίνδυνα και μη επικίνδυνα συστατικά (κατασκευαστικά στοιχεία), άρα κατατάσσεται στους κατοπτρικούς κωδικούς 20 01 35* και 20 01 36.

Εφαρμόζοντας τα βήματα 1 – 3 χρήσεως του ΚΑ, προκύπτει ότι το βιομηχανικό ψυγείο ανήκει στο κεφάλαιο 16, που περιλαμβάνει ΑΗΗΕ εμπορικής ή βιομηχανικής προελεύσεως, τα οποία δεν παράγονται από νοικοκυριά, όπως:

- 16 02 09* μετασχηματιστές και πυκνωτές που περιέχουν PCB
- 16 02 10* απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει PCB ή έχει μολυνθεί από παρόμοιες ουσίες άλλος από τον αναφερόμενο στο 16 02 09
- 16 02 11* απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει χλωροφθοράνθρακες, HCFC, HFC

- 16 02 12* απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει ελεύθερο αμίαντο
- 16 02 13* απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία (κατασκευαστικά στοιχεία), εκτός εκείνων που αναφέρονται στο 16 02 09 έως 16 02 12
- 16 02 14 απορριπτόμενος εξοπλισμός, εκτός εκείνου που αναφέρεται στο 16 02 09 έως 16 02 13
- 16 02 15* επικίνδυνα συστατικά στοιχεία που έχουν αφαιρεθεί από απορριπτόμενο εξοπλισμό
- 16 02 16 συστατικά στοιχεία που έχουν αφαιρεθεί από απορριπτόμενο εξοπλισμό, εκτός εκείνων που αναφέρονται στο 16 02 15

Το βιομηχανικό ψυγείο μπορεί να ταξινομηθεί στους κωδικούς 16 02 11* και 16 02 14.

Κατωτέρω παρατίθενται γενικότερες επισημάνσεις, που αφορούν στα ΑΗΗΕ. Οι εγγραφές 20 01 35* και 16 02 13* αναφέρονται σε απολύτως επικίνδυνα απόβλητα, αφού οι αναφορές γίνονται σε «επικίνδυνα συστατικά (μέρη)», που διαφέρουν από γενική ή ειδική αναφορά σε «επικίνδυνες ουσίες». Η Αγγλική διατύπωση είναι “hazardous components” και η Ελληνική απόδοση στον ΚΑ «επικίνδυνα συστατικά». Ο συγγραφέας του παρόντος τεύχους πρόσθεσε τις λέξεις «(κατασκευαστικά στοιχεία)», για διευκρίνιση. Εάν δεν υπάρχουν επικίνδυνα κατασκευαστικά στοιχεία στο απόβλητο, η επιλογή των κωδικών 20 01 36 και 16 02 14 θα είναι καταλληλότερη.

Ένα συστατικό στοιχείο (κατασκευαστικό στοιχείο) είναι επικίνδυνο όταν: (1) Παρατίθεται στον ΚΑ ως επικίνδυνο ή (2) έχει μία επικίνδυνη ιδιότητα όταν υποβάλλεται σε δοκιμή από μόνο του. Ο ΚΑ διευκρινίζει ότι επικίνδυνα συστατικά (κατασκευαστικά) στοιχεία από ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό δύνανται να περιλαμβάνουν συσσωρευτές και μπαταρίες (εγγραφές 16 06 01* έως 16 06 03*), διακόπτες υδραργύρου, γυαλί από καθοδικούς σωλήνες, άλλα είδη ενεργοποιημένης υάλου, φώτα που περιέχουν υδράργυρο κ.λπ.

Ομοίως, οι εγγραφές 20 01 23* και 16 02 09* έως 16 02 12* αναφέρονται σε απολύτως επικίνδυνα απόβλητα με ειδική αναφορά σε συγκεκριμένες επικίνδυνες ουσίες. Το απόβλητο υποβάλλεται σε δοκιμή για να προσδιορισθεί εάν είναι επικίνδυνο λόγω της παρουσίας των ουσιών

αυτών. Εάν το απόβλητο δεν περιέχει τις ουσίες αυτές, πρέπει να εξετασθούν άλλοι κωδικοί του ίδιου υποκεφαλαίου.

1.2.4 Ταξινόμηση κατοπτρικών εγγραφών

Η ταξινόμηση των κατοπτρικών εγγραφών σε επικίνδυνα και μη επικίνδυνα απόβλητα εξαρτάται από την ύπαρξη στο απόβλητο επικινδύνων συστατικών, τα οποία ευθύνονται για την εμφάνιση μίας ή περισσοτέρων επικινδύνων ιδιοτήτων (HP 1 – HP 15), ή την ύπαρξη έμμοων οργανικών ρύπων. Ακολουθείται η κατωτέρω διαδικασία (Environment Agency, 2015).

Βήμα 1: Προσδιορισμός της χημικής σύστασης του αποβλήτου

Η πληροφορία αυτή προέρχεται δυνητικά από τις εξής πηγές:

- Πληροφορίες από τον αρχικό παραγωγό της ουσίας ή του αντικειμένου (προϊόντος), πριν αυτά καταστούν απόβλητα, όπως δελτία δεδομένων ασφαλείας (safety data sheets – SDS) και παγκοσμίως εναρμονισμένα εικονογράμματα (globally harmonized system pictogram – GHS pictogram) (Πίνακας 2, μετά την βιβλιογραφία). Η ύπαρξη εικονογράμματος σημαίνει ότι κάποια επικίνδυνη ιδιότητα είναι πιθανή. Η απουσία εικονογράμματος δεν σημαίνει ότι δεν υπάρχουν επικίνδυνες ιδιότητες. Εάν η σύσταση της ουσίας ή του αντικειμένου τροποποιούνται κατά την αποθήκευση ή χρήση, πρέπει να χρησιμοποιηθούν και άλλες πηγές πληροφορίας.
- Εκτεταμένη γνώση και κατανόηση της διεργασίας και χημείας παραγωγής του αποβλήτου (αρχικά αντιδρώντα, ενδιάμεσα και τελικά προϊόντα).
- Βάσεις δεδομένων με αναλύσεις αποβλήτων, οι οποίες ενδέχεται να υπάρχουν σε κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Δειγματοληψία και ανάλυση του αποβλήτου ακολουθώντας εγκεκριμένα πρωτόκολλα, για να διασφαλισθεί η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.

Εάν η σύσταση του αποβλήτου δεν μπορεί να προσδιορισθεί χρησιμοποιώντας τις ανωτέρω πηγές, απαιτείται περαιτέρω δειγματοληψία και ανάλυση. Σε αντίθεση με τις οργανικές ενώσεις, η χημική ανάλυση των ανοργάνων ενώσεων, προσδιορίζει συνήθως κατιόντα και ανιόντα και όχι την ακριβή μορφή της χημικής ενώσεως. Στην περίπτωση αυτή, απαιτούνται και άλλες αναλύσεις ή/και συνδυασμός μεθόδων, για την ανίχνευση της ακριβούς μορφής των ανοργάνων ενώσεων. Εάν εξακολουθεί να υπάρχει αμφιβολία για την μορφή των ενώσεων, θα πρέπει να γίνεται υπόθεση του **χειρότερου δυνατού σεναρίου**, όπως εξηγείται κατωτέρω.

Έχοντας γνωστή την χημική σύσταση, πρέπει να αποφασισθεί εάν οι υπάρχουσες χημικές ουσίες είναι επικίνδυνες ή όχι. Με αυτήν την πληροφορία, το απόβλητο με την κατοπτρική εγγραφή δύναται να ταξινομηθεί ως επικίνδυνο ή μη επικίνδυνο. Εάν, ακολουθώντας την ανωτέρω διαδικασία, η σύσταση του αποβλήτου **δεν καταστεί σαφής**, το απόβλητο με κατοπτρική εγγραφή πρέπει να ταξινομηθεί ως **επικίνδυνο**.

Βήμα 2: Προσδιορισμός των επικινδύνων ιδιοτήτων HP 1 – HP 15

Σε προηγούμενο υποκεφάλαιο παρουσιάστηκαν οι επικίνδυνες ιδιότητες HP 1 – HP 15 του τροποποιημένου Παραρτήματος ΙΙ της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ, οι οποίες καθιστούν ένα απόβλητο επικίνδυνο. Έχοντας γνωστή την χημική σύσταση, προσδιορίζεται ποιες από τις ιδιότητες αυτές έχει το απόβλητο, χρησιμοποιώντας τις εξής δύο μεθόδους:

- Υπολογισμός και σύγκριση των συγκεντρώσεων των συστατικών του αποβλήτου με τα όρια συγκεντρώσεων που αντιστοιχούν στους κωδικούς δήλωσης κινδύνου (hazard statement codes) κάθε επικίνδυνης ιδιότητας.
- Εργαστηριακή δοκιμή για τον προσδιορισμό μίας συγκεκριμένης επικίνδυνης ιδιότητας. Εφαρμόζεται συνήθως για τις φυσικές ιδιότητες «εκρηκτικό», «οξειδωτικό» και «εύφλεκτο».

Εάν μία ιδιότητα προσδιορίζεται με αμφότερες τις μεθόδους, το αποτέλεσμα της εργαστηριακής δοκιμής **υπερισχύει** του αποτελέσματος της μεθόδου υπολογισμού και σύγκρισης.

Εάν η χημική σύσταση δεν είναι ακριβώς γνωστή, αλλά υπάρχει κάποια γνώση των συστατικών, χωρίς να είναι γνωστή η χημική τους μορφή, πρέπει να εφαρμοσθεί η υπόθεση του χειρότερου δυνατού σεναρίου. Για παράδειγμα, η ανάλυση δύναται να δείξει ότι το απόβλητο περιέχει μόλυβδο και χρώμιο, χωρίς, όμως, να δείξει την μορφή τους, π.χ., Cr(III) ή Cr(VI). Η υπόθεση του **χειρότερου δυνατού σεναρίου** θα ήταν να υπάρχει χρωμικός μόλυβδος ($PbCrO_4$), αντί για παράδειγμα Pb_3O_4 και Cr_2O_3 . Το χειρότερο δυνατό σενάριο προτείνει μία συγκεκριμένη ουσία ή συνδυασμό ουσιών που **«λογικά»** ενδέχεται να υπάρχουν στο απόβλητο και που πολύ πιθανόν μπορεί να οδηγήσει στην έκφραση μίας επικίνδυνης ιδιότητας. Ο όρος «λογικά» σημαίνει ότι χημικές ουσίες που δεν μπορεί να υπάρχουν στο απόβλητο, για παράδειγμα λόγω των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων τους, μπορούν να εξαιρούνται από αυτό.

Το χειρότερο δυνατό σενάριο μπορεί να διαφέρει για κάθε επικίνδυνη ιδιότητα και γι' αυτό πρέπει να εφαρμόζεται χωριστά για κάθε επικίνδυνη ιδιότητα. Για παράδειγμα, εάν η χημική ουσία Α έχει κωδικό δήλωσης κινδύνου για «καρκινογόνο» και η χημική ουσία Β για «μεταλλαξιγόνο»,

πρέπει να χρησιμοποιηθούν και οι δύο ουσίες, μία για κάθε επικίνδυνη ιδιότητα.

Στο σημείο αυτό είναι γνωστές οι χημικές ουσίες που υπάρχουν στο απόβλητο ή αυτές που υποθέσαμε ως χειρότερο δυνατό σενάριο. Χρησιμοποιώντας τον Πίνακα 3.1 του Παραρτήματος VI της CLP, μπορούμε να προσδιορίσουμε τον κωδικό δήλωσης κινδύνου και την **επικίνδυνη ιδιότητα (HP 1 – HP 15)** για κάθε ουσία, καθώς και εάν υπάρχουν όρια συγκεντρώσεως για αυτήν. Εάν το απόβλητο με κατοπτρική εγγραφή έχει μία από τις 15 επικίνδυνες ιδιότητες, χαρακτηρίζεται ως **επικίνδυνο**. Εάν όχι, πρέπει να ελεγχθεί εάν περιέχει ουσίες του καταλόγου των έμμονων οργανικών ρύπων σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες του ορίου.

Βήμα 3: Προσδιορισμός έμμονων οργανικών ρύπων

Το τελευταίο βήμα στην ταξινόμηση ενός αποβλήτου με κατοπτρική εγγραφή ως επικινδύνου ή μη επικινδύνου είναι ο προσδιορισμός έμμονων οργανικών ρύπων (EOP) και η σύγκριση των συγκεντρώσεων αυτών με τα όρια της σχετικής νομοθεσίας. Εάν το απόβλητο δεν περιέχει EOP ή η συγκέντρωσή τους είναι χαμηλότερη των ορίων της νομοθεσίας, το απόβλητο με την κατοπτρική εγγραφή ταξινομείται ως μη επικίνδυνο. Απεναντίας, εάν περιέχει EOP σε συγκεντρώσεις υψηλότερες των νομοθετικών ορίων, το απόβλητο χαρακτηρίζεται ως επικίνδυνο.

Παράδειγμα

Να γίνει η ταξινόμηση αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ), τα οποία περιέχουν 0,5% w/w αμιάντο.

Λύση

Ο αμιάντος είναι ένα φυσικό μονωτικό υλικό, το οποίο χρησιμοποιείται στις κατασκευές. Όλες οι μορφές του αμιάντου χαρακτηρίζονται κατά CLP ως καρκινογόνα (HP 7) με κωδικό τάξης και κατηγορίας κινδύνου «Καρκιν. 1Α», κωδικό δήλωσης κινδύνου H350 και όριο συγκέντρωσης 0,1% (σελ. 22). Χαρακτηρίζονται, επίσης, με την ιδιότητα HP 5 «Ειδική τοξικότητα στα όργανα-στόχους (ΕΤΟΣ)/Τοξικότητα από αναρρόφηση», με κωδικό τάξης και κατηγορίας κινδύνου «ΕΤΟΣ RE 1», κωδικό δήλωσης κινδύνου H372 και όριο συγκέντρωσης 1% w/w (σελ. 20).

Αφού η συγκέντρωση του αμιάντου είναι $0,5\% > 0,1\%$, συνεπάγεται ότι το απόβλητο έχει την καρκινογόνο ιδιότητα HP 7 και άρα είναι επικίνδυνο. Ομοίως, επειδή $0,5\% < 1\%$, το απόβλητο είναι μη επικίνδυνο ως προς HP 5. Οι δύο κατάλληλοι κωδικοί είναι:

- 17 06 05* υλικά δομικών κατασκευών που περιέχουν αμίαντο (ΑΗ)
- 17 06 01* μονωτικά υλικά που περιέχουν αμίαντο (ΜΗ)

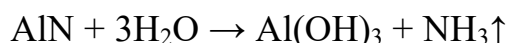
Επειδή πρόκειται για ΑΕΚΚ, ο κωδικός 17 06 05* είναι καταλληλότερος.

Παράδειγμα

Να εξετασθεί εάν βιομηχανικό απόβλητο, το οποίο περιέχει 0,4% w/w αζωτούχο αργίλιο (AlN), είναι επικίνδυνο ως προς HP 12 «έκλυση αερίου οξείας τοξικότητας».

Λύση

Απόβλητα, τα οποία περιέχουν συστατικά που όταν αντιδρούν με το νερό απελευθερώνουν αέριο οξείας τοξικότητας, είναι επικίνδυνα όταν ο ρυθμός απελευθέρωσης είναι μεγαλύτερος του 1 L/kg/h υπό κανονικές συνθήκες πίεσεως και θερμοκρασίας. Το AlN αντιδρά με το νερό και απελευθερώνει NH₃, σύμφωνα με την αντίδραση:



26,98+14=40,98 g AlN παράγουν 22,4 L αερίου NH₃

$$(0,4/100)\times 1000\text{g} \quad \quad \quad \text{x L;}$$

Από την στοιχειομετρία προκύπτει ότι $x = 2,19\text{L/kg}$ αποβλήτου. Γίνεται η υπόθεση ότι η αντίδραση είναι ταχύτατη και η απελευθέρωση του αερίου γίνεται σε χρόνο $< 1\text{h}$. Επειδή $2,19 > 1\text{L/kg/h}$, το απόβλητο είναι επικίνδυνο ως προς HP 12. Κανονικά θα έπρεπε να υπάρχει ο νόμος ταχύτητος της ανωτέρω αντιδράσεως, για να υπολογισθεί η παραγωγή αερίου σε χρόνο αντιδράσεως ίσο με μία ώρα.

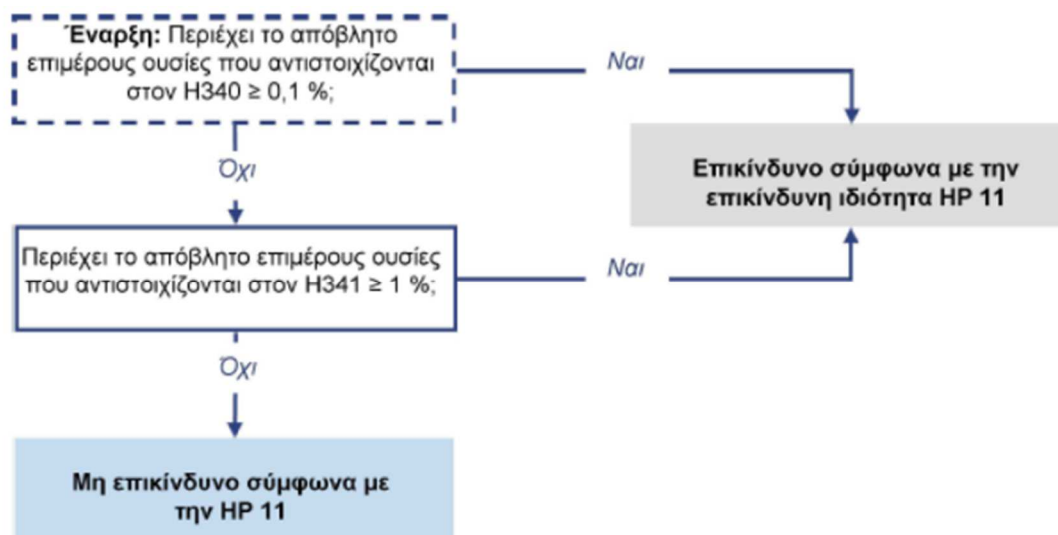
Παράδειγμα

Από βιομηχανική εγκατάσταση ανάκτησης χρησιμοποιημένων διαλυτών παράγονται δύο υγρά απόβλητα με την εξής σύσταση:

Συστατικό	Απόβλητο 1 %w/w	Απόβλητο 2 %w/w
Μεθανόλη	80	80
Αιθανόλη	19,5	19
Βενζόλιο	0,5	0
Τριγλωροαιθέριο	0	1
Σύνολον	100	100

(1) Να χαρακτηρισθούν τα απόβλητα ως προς την μεταλλαξιγόνο ιδιότητα HP 11. (2) Εάν αναμιχθούν 10% w/w του αποβλήτου 1 με 90% w/w του αποβλήτου 2, να χαρακτηρισθεί το μείγμα ως προς την μεταλλαξιγόνο ιδιότητα HP 11.

Λύση



Σχήμα 1. Διάγραμμα ροής για τον προσδιορισμό της HP 11 (Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2018)

(1) Με βάση το Σχήμα 1 ανωτέρω, η τάξη, κατηγορία και δήλωση κινδύνου για την ιδιότητα HP 11 είναι: Μεταλλαξ. 1A H340, Μεταλλαξ. 1B H340 και Μεταλλαξ. 2 H341. Οι συγκεκριμένες τάξεις, κατηγορίες και δηλώσεις κινδύνου των συστατικών των αποβλήτων ανακτώνται από τον Πίνακα 3.1 CLP (Κανονισμός 1272/2008) και έχουν ως εξής:

- Μεταλλαξ. 1A H340: κανένα
- Μεταλλάξ. 1B H340: βενζόλιο
- Μεταλλάξ. 2 H341: τριχλωροαιθέριο

Για την εκτίμηση της μεταλλαξιγόνο ιδιότητας HP 11, ακολουθείται το διάγραμμα ροής που υπάρχει στην Ανακοίνωση της Επιτροπής σχετικά με την τεχνική καθοδήγηση για την ταξινόμηση των αποβλήτων (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2018) (βλέπε Σχήμα ανωτέρω) και συντάσσεται ο κατωτέρω Πίνακας 1. Για την ιδιότητα αυτή, κάθε συστατικό του αποβλήτου αξιολογείται χωριστά και συγκρίνεται με το αντίστοιχο νομοθετικό όριο.

(2) Για την περίπτωση του μείγματος, η συγκέντρωση κάθε συστατικού υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$C = \frac{(100)[(x/100)M(C_1/100) + (y/100)M(C_2/100)]}{(x/100)M + (y/100)M}$$

ΑΠΟ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ 1272/2008

Αριθμός Ευρετηρίου	Διεθνής Χημικός Προσδιορισμός	Αριθ. ΕΚ	Αριθ. CAS	ταξινόμησης		Επισήμανση		
				Κωδικοί κλάσης και κατηγορίας κινδύνου	Κωδικοί δήλωσης επικινδυνότητας	Εικονογράμματα κινδύνου, προειδοποιητικές λέξεις, κωδικοί	Κωδικοί δήλωσης επικινδυνότητας	Συμπληρωματικοί κωδικοί δήλωσης επικινδυνότητας
601-018-00-7	methylcyclohexane	203-624-3	108-87-2	Flam. Liq. 2 Asp. Tox. 1 Skin Irrit. 2 STOT SE 3 Aquatic Chronic 2	H225 H304 H315 H336 H411	GHS02 GHS08 GHS07 GHS09 Dgr	H225 H304 H315 H336 H411	
601-019-00-2	1,4-dimethylcyclohexane	209-663-2	589-90-2	Flam. Liq. 2 Asp. Tox. 1 Skin Irrit. 2 STOT SE 3 Aquatic Chronic 2	H225 H304 H315 H336 H411	GHS02 GHS08 GHS07 GHS09 Dgr	H225 H304 H315 H336 H411	
601-020-00-8	benzene	200-753-7	71-43-2	Flam. Liq. 2 Carc. 1A Muta. 1B STOT RE 1 Asp. Tox. 1 Eye Irrit. 2 Skin Irrit. 2	H225 H350 H340 H372 (**) H304 H319 H315	GHS02 GHS08 GHS07 Dgr	H225 H350 H340 H372 (**) H304 H319 H315	
601-021-00-3	toluene	203-625-9	108-88-3	Flam. Liq. 2 Repr. 2 Asp. Tox. 1 STOT RE 2 (*) Skin Irrit. 2 STOT SE 3	H225 H361d (***) H304 H373 (**) H315 H336	GHS02 GHS08 GHS07 Dgr	H225 H361d (***) H304 H373 (**) H315 H336	

Αριθμός Ευρετηρίου	Διεθνής Χημικός Προσδιορισμός	Αριθ. ΕΚ	Αριθ. CAS	ταξινόμησης		Επισήμανση		
				Κωδικοί κλάσης και κατηγορίας κινδύνου	Κωδικοί δήλωσης επικινδυνότητας	Εικονογράμματα κινδύνου, προειδοποιητικές λέξεις, κωδικοί	Κωδικοί δήλωσης επικινδυνότητας	Συμπληρωματικοί κωδικοί δήλωσης επικινδυνότητας
502-022-00-1	1-chloropentane; [1] 2-chloropentane; [2] 3-chloropentane [3]	208-846-4 [1] 210-885-7 [2] 210-467-4 [3]	543-59-9 [1] 625-29-6 [2] 616-20-6 [3]	Flam. Liq. 2 Acute Tox. 4 (*) Acute Tox. 4 (*) Acute Tox. 4 (*)	H225 H332 H312 H302	GHS02 GHS07 Dgr	H225 H332 H312 H302	
502-023-00-7	vinyl chloride; chloroethylene	200-831-0	75-01-4	Press. Gas Flam. Gas 1 Carc. 1A	H220 H350	GHS02 GHS08 Dgr	H220 H350	
502-024-00-2	bromoethylene	209-800-6	593-60-2	Press. Gas Flam. Gas 1 Carc. 1B	H220 H350	GHS02 GHS08 Dgr	H220 H350	
502-025-00-8	1,1-dichloroethylene; vinylidene chloride	200-864-0	75-35-4	Flam. Liq. 1 Carc. 2 Acute Tox. 4 (*)	H224 H351 H332	GHS02 GHS08 GHS07 Dgr	H224 H351 H332	
502-026-00-3	1,2-dichloroethylene; [1] cis-dichloroethylene; [2] trans-dichloroethylene [3]	208-750-2 [1] 205-859-7 [2] 205-860-2 [3]	540-59-0 [1] 156-59-2 [2] 156-60-5 [3]	Flam. Liq. 2 Acute Tox. 4 (*) Aquatic Chronic 3	H225 H332 H412	GHS02 GHS07 Dgr	H225 H332 H412	
502-027-00-9	trichloroethylene; trichloroethene	201-167-4	79-01-6	Carc. 1B Muta. 2 Eye Irrit. 2 Skin Irrit. 2 STOT SE 3 Aquatic Chronic 3	H350 H341 H319 H315 H336 H412	GHS08 GHS07 Dgr	H350 H341 H319 H315 H336 H412	

Πίνακας 1

Συστατικό, %w/w	Απόβλητο 1			Απόβλητο 2		
	Μεταλλαξ. 1A H340	Μεταλλαξ. 1B H340	Μεταλλαξ. 2 H341	Μεταλλαξ. 1A H340	Μεταλλαξ. 1B H340	Μεταλλαξ. 2 H341
Βενζόλιο		0,5				
Τριχλωροαιθυλένιο						1
Όριο συγκέντρωσης	0,1	0,1	1	0,1	0,1	1
Επικίνδυνο σύμφωνα με HP 11	OXI	NAI	OXI	OXI	OXI	NAI

Εφ' όσον υπάρχει ένα τουλάχιστον **NAI** στην τελευταία σειρά, το απόβλητο χαρακτηρίζεται ως **επικίνδυνο** σύμφωνα με την ιδιότητα **HP 11**.

Πίνακας 2

Συστατικό, %w/w	Μείγμα		
	Μεταλλαξ. 1A H340	Μεταλλαξ. 1B H340	Μεταλλαξ. 2 H341
Βενζόλιο		0,05	
Τριχλωροαιθυλένιο			0,9
Όριο συγκέντρωσης	0,1	0,1	1
Επικίνδυνο σύμφωνα με HP 11	OXI	OXI	OXI

Εφ' όσον **δεν υπάρχει** ένα τουλάχιστον **NAI** στην τελευταία σειρά, το απόβλητο χαρακτηρίζεται ως **μη επικίνδυνο** σύμφωνα με την ιδιότητα **HP 11**.

όπου: $x, y =$	%w/w του κάθε αποβλήτου στο μείγμα
$M =$	μάζα μείγματος, kg
$C_1 =$	% w/w συγκέντρωση συστατικού στο απόβλητο 1
$C_2 =$	% w/w συγκέντρωση συστατικού στο απόβλητο 2
$C =$	% w/w συγκέντρωση συστατικού στο μείγμα

Έτσι, η συγκέντρωση του βενζολίου στο μείγμα είναι:

$$C = \frac{(100) \left[(10/100)(1000kg)(0,5/100) + (90/100)(1000kg)(0/100) \right]}{(10/100)(1000kg) + (90/100)(1000kg)}$$

$$= 0,05\% \text{ w/w}$$

Ομοίως, υπολογίζονται για τα υπόλοιπα συστατικά:

- Μεθανόλη: 80% w/w
- Αιθανόλη: 19,05% w/w
- Τριγλωροαιθυλένιο: 0,9% w/w

Με βάση αυτά, καταστρώνεται ο ανωτέρω Πίνακας 2 για το μείγμα.

1.3 Δειγματοληψία αποβλήτων

Κάθε παραγωγός υποχρεούται από την κείμενη νομοθεσία να ταξινομήσει και να εκτιμήσει σωστά τα απόβλητα, τα οποία παράγει. Για τον λόγο αυτόν απαιτείται ένα κατάλληλο σχέδιο δειγματοληψίας, που διασφαλίζει την παραγωγή αξιόπιστων δεδομένων για την ταξινόμηση. Υπάρχουν διάφορα πρότυπα δειγματοληψίας καθώς και η μεθοδολογία, που παρουσιάζονται στην πηγή Environment Agency (2015). Κάποια από τα ζητήματα που αφορούν στη δειγματοληψία παρουσιάζονται κατωτέρω.

1.3.1 Εμπλεκόμενα μέρη

Το σχέδιο δειγματοληψίας πρέπει να ετοιμάζεται από κάποιο πρόσωπο που γνωρίζει τις απαιτήσεις και σε συνεννόηση με όλα τα εμπλεκόμενα μέρη, τα οποία είναι:

- Ο παραγωγός ή ο κάτοχος: Είναι άμεσα εμπλεκόμενοι, ως υπεύθυνοι για την ταξινόμηση και την εκτίμηση του αποβλήτου.
- Το εργαστήριο, ο πραγματοποιών την δειγματοληψία και ο τεχνικός σύμβουλος: Είναι άμεσα εμπλεκόμενοι, ως υπεύθυνοι για την υλοποίηση διαφόρων μερών του προγράμματος.

- Μεταφορέας και παραλήπτης: Είναι άμεσα εμπλεκόμενοι, αφού σχετίζονται με την μεταφορά, την διαχείριση του δείγματος και το πέρας της γραφειοκρατικής διαδικασίας.
- Ρυθμιστική/αδειοδοτούσα αρχή: Είναι έμμεσα εμπλεκόμενη, μέσω παροχής συμβουλών και οδηγιών. Δύναται να εμπλακεί άμεσα, μέσω ελέγχων συμμόρφωσης.

1.3.2 Σκοπός και στόχοι των εργαστηριακών δοκιμών και της δειγματοληψίας

Ένα πρόγραμμα εργαστηριακών δοκιμών για επικίνδυνα απόβλητα πρέπει να έχει ως μοναδικό σκοπό την λήψη επαρκούς πληροφορίας για την φύση, τη σύνθεση και τις ιδιότητες του αποβλήτου, οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν για τον χαρακτηρισμό του αποβλήτου ως επικίνδυνο ή μη, τον ορισμό των επικινδύνων ιδιοτήτων και την ταξινόμηση αυτού στον Κατάλογο Αποβλήτων (ΚΑ). Ο σκοπός του προγράμματος εργαστηριακών δοκιμών πρέπει να εξειδικεύεται σε επί μέρους στόχους, όπως:

- Διερεύνηση εάν το απόβλητο είναι ένα ή μίγμα περισσοτέρων αποβλήτων (υποπληθυσμών).
- Ποιοτική και ποσοτική ανάλυση των επικινδύνων ουσιών των περιεχομένων στο απόβλητο.

Άμεση δοκιμή για κάποιες επικίνδυνες ιδιότητες, που θεωρούνται πιθανές για το συγκεκριμένο απόβλητο, π.χ., *HP 3 Εύφλεκτον*.

Στο πρόγραμμα δειγματοληψίας, οι ανωτέρω στόχοι πρέπει να συνοδεύονται από λεπτομερείς οδηγίες και τεχνικές περιγραφές, όπως:

- Ορισμός του πληθυσμού που πρέπει να γίνει η δειγματοληψία
- Αξιολόγηση της μεταβλητότητας
- Επιλογή της μεθόδου δειγματοληψίας
- Επιλογή των προς μελέτην συστατικών
- Ορισμός της κλίμακας δειγματοληψίας
- Επιλογή της στατιστικής μεθόδου

1.3.3 Βασικές πληροφορίες της δειγματοληψίας

Το πρόγραμμα δειγματοληψίας πρέπει να κάνει μία γενική περιγραφή της διαδικασίας παραγωγής του αποβλήτου και να αναφέρει λεπτομέρειες της

τοποθεσίας όπου θα γίνει η δειγματοληψία, καθώς και τους περιορισμούς στην πρόσβαση. Κατά την δειγματοληψία πρέπει να καταγράφονται τυχόν πρόσθετα προβλήματα πρόσβασης και να αξιολογείται η επίδρασή τους στην ποιότητα των συλλεχθέντων δειγμάτων.

Επί πλέον, το πρόγραμμα δειγματοληψίας πρέπει να ορίσει την φυσική κατάσταση και το μέγεθος του υποπληθυσμού προς δειγματοληψίαν, στην περίπτωση που το απόβλητο αποτελείται από περισσότερα του ενός απόβλητα (υποπληθυσμούς). Πρέπει, δηλαδή, να ορίζει εάν το απόβλητο είναι στερεό, υγρό ή αέριο, εάν είναι κινούμενο (π.χ., μεταφέρεται με αγωγό ή μεταφορική ταινία) ή στατικό (σωροί ή δοχεία/περιέκτες), ο αριθμός και το μέγεθος των δοχείων, οι δυνητικοί κίνδυνοι και τα βιολογικά, φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά που είναι ήδη γνωστά, καθώς και τυχόν διαδικασίες χειρισμού που μπορούν να επηρεάσουν τα χαρακτηριστικά αυτά.

1.3.4 Προσδιορισμός του εύρους των εργαστηριακών δοκιμών

Το εύρος των εργαστηριακών δοκιμών αναφέρεται στο είδος και στη συχνότητα των απαιτούμενων ερευνών για την ικανοποίηση των στόχων και εξαρτάται από την ποσότητα και ποιότητα της ήδη διαθέσιμης πληροφορίας. Στο εύρος των δοκιμών αυτών μπορούν να περιλαμβάνονται:

- Ο βασικός χαρακτηρισμός του αποβλήτου αρχικά ή περιοδικά κατά την παραγωγή του ή όταν παρατηρούνται αλλαγές σε σημαντικά χαρακτηριστικά του.
- Δοκιμές συμμόρφωσης με τα όρια της νομοθεσίας ή επεξεργασίας για δειγματοληψίες και ελέγχους ρουτίνας, που αφορούν σε γνωστές διαδικασίες παραγωγής αποβλήτων, για τα οποία έχει προηγηθεί ο βασικός χαρακτηρισμός.
- Επί τόπου (*on-site*) επαλήθευση με ταχείες δοκιμές σε οποιοδήποτε σημείο της διαχειριστικής αλυσίδας του αποβλήτου, για επιβεβαίωση κάποιας πληροφορίας προκύπτουσας από δοκιμές συμμόρφωσης ή συμπεριλαμβανομένης στο μητρώο του αποβλήτου, όπως ο έλεγχος του pH ή η συγκέντρωση COD πριν και μετά την επεξεργασία.

Για την κατανόηση του προσδιορισμού του εύρους των εργαστηριακών δοκιμών παρατίθεται το κάτωθι παράδειγμα.

Παράδειγμα

Μία εγκατάσταση επεξεργασίας επικινδύνων αποβλήτων δέχεται και επεξεργάζεται απόβλητα ποικίλης ποιότητας μετά από σχολαστικούς ελέγχους από τους παραγωγούς και από την ίδια κατά την υποδοχή. Η ποσοτική και ποιοτική σύνθεση των αποβλήτων είναι γνωστή ή ικανοποιητικά προβλέψιμη. Υπάρχουν 10 διαφορετικοί παραγωγοί, οι οποίοι μεταφέρουν τα απόβλητά τους μέσω σταθμών μεταφόρτωσης. Να εξηγηθεί τι δυνητικά μπορεί να περιλαμβάνει ο προσδιορισμός του εύρους των δοκιμών.

Λύση

Ο βασικός χαρακτηρισμός ενδεικτικά περιλαμβάνει την ποσοτική και ποιοτική σύσταση του αποβλήτου, πως επιδρούν σε αυτές οι τυχόν διαφορές των αρχικών υλικών των διαφόρων παραγωγών, ποια είναι η ετερογένεια των υπολειμμάτων επεξεργασίας και ποια είναι τα επί μέρους απόβλητα που αποτελούν το συνολικό απόβλητο (υποπληθυσμοί).

Οι δοκιμές συμμόρφωσης περιλαμβάνουν την ανίχνευση και ποσοτικοποίηση ρουτίνας σχετικών παραμέτρων με τα επί μέρους απόβλητα που αποτελείται το απόβλητο στην εκροή της μονάδος επεξεργασίας. Εξαιρούνται όσες παράμετροι δεν κρίνονται αναγκαίες με βάση τον βασικό χαρακτηρισμό.

Η επί τόπου επαλήθευση περιλαμβάνει ενδεικτικά την μέτρηση του pH και της συγκεντρώσεως νικελίου στα υπολείμματα επεξεργασίας, για επιβεβαίωση της αποτελεσματικότητας της επεξεργασίας. Με βάση αυτές τις δύο παραμέτρους, κρίνεται ο χαρακτηρισμός των υπολειμμάτων επεξεργασίας ως επικίνδυνα.

1.3.5 Πρακτικές οδηγίες δειγματοληψίας

Οι πρακτικές οδηγίες δειγματοληψίας περιλαμβάνουν: (1) την επιλογή της στατιστικής μεθόδου, (2) την επιλογή της μεθόδου δειγματοληψίας, (3) τον προσδιορισμό του αριθμού, του είδους και του μεγέθους των δειγμάτων και (4) τον ορισμό των μεθόδων δειγματοληψίας.

1.3.5.1 Επιλογή της στατιστικής μεθόδου

Η στατιστική μέθοδος περιλαμβάνει τον υπολογισμό του μέσου όρου και του διαστήματος εμπιστοσύνης και την σύγκριση του διαστήματος εμπιστοσύνης με τις οριακές τιμές της νομοθεσίας για τα επικίνδυνα απόβλητα. Η σύγκριση αυτή δύναται να καταλήξει σε τρεις δυνατές απαντήσεις:

- Το απόβλητο είναι με βεβαιότητα επικίνδυνο.
- Το απόβλητο είναι με βεβαιότητα μη επικίνδυνο.
- Δεν υπάρχει αξιόπιστη απάντηση και απαιτείται πρόσθετη δειγματοληψία για να εξαχθεί ασφαλές συμπέρασμα.

Εάν τα δεδομένα ακολουθούν ή προσεγγίζουν την κανονική κατανομή, πρέπει να χρησιμοποιηθεί *παραμετρική* στατιστική μέθοδος. Διαφορετικά, πρέπει να χρησιμοποιηθεί *μη παραμετρική* στατιστική μέθοδος. Υπάρχουν στατιστικές δοκιμές για να προσδιορισθεί εάν τα δεδομένα ακολουθούν ή προσεγγίζουν την στατιστική κατανομή.

1.3.5.2 Παραμετρική στατιστική μέθοδος

Επειδή το απόβλητο μπορεί να είναι ετερογενές, η τιμή μίας παραμέτρου (π.χ., η συγκέντρωση μίας επικίνδυνης ουσίας) δύναται να διαφέρει από σημείο σε σημείο. Ο μέσος όρος της παραμέτρου (μ) για όλον τον πληθυσμό πρέπει να συγκριθεί με το αντίστοιχο όριο της νομοθεσίας. Όμως ο μέσος όρος του πληθυσμού δεν είναι γνωστός και προσεγγίζεται από τον μέσο όρο των τιμών των δειγμάτων (x) με την αβεβαιότητά του, η οποία εκφράζεται ως διάστημα εμπιστοσύνης του μέσου όρου x , που υπολογίζεται από την εξίσωση (Berthouex and Brown, 2002):

$$x - \frac{s}{\sqrt{n}} t_{\alpha/2} < \mu < x + \frac{s}{\sqrt{n}} t_{\alpha/2}$$

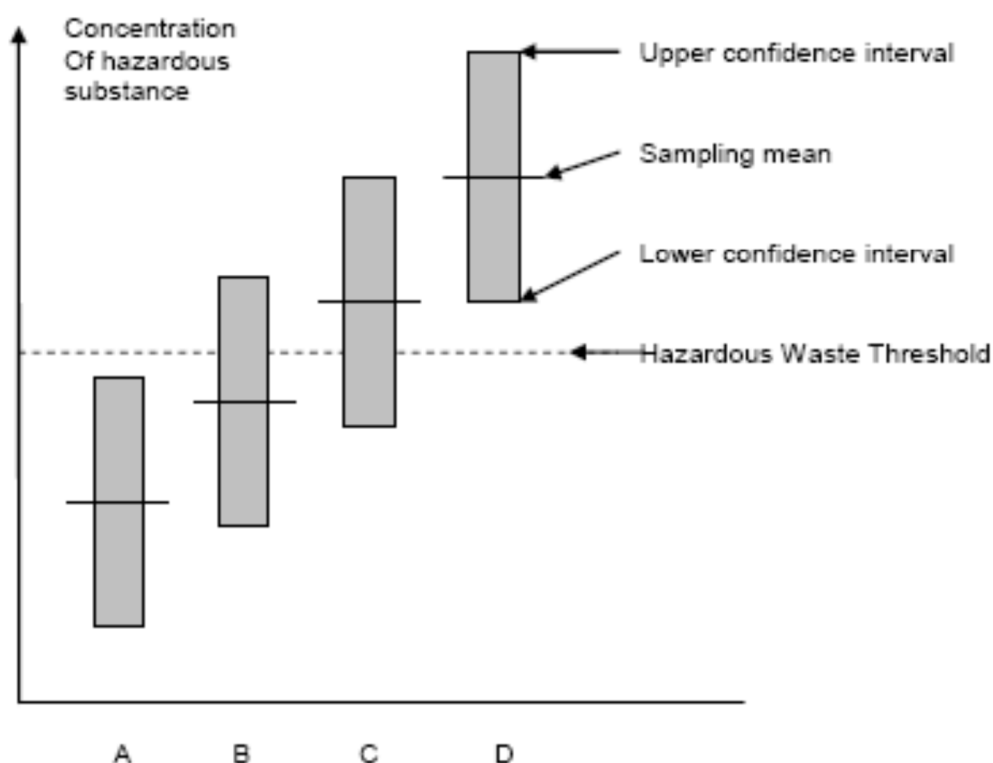
όπου: μ = μέσος όρος πληθυσμού
 x = μέσος όρος μετρήσεων (δειγμάτων)
 s = τυπική απόκλιση μετρήσεων
 n = αριθμός μετρήσεων

$t_{\alpha/2}$ = τιμή κατανομής t για πιθανότητα $1-\alpha$ (συνήθως 95%) και $n-1$ βαθμούς ελευθερίας (από πίνακα)

Υπενθυμίζεται ότι το κλάσμα s/\sqrt{n} ορίζεται ως το τυπικό σφάλμα του μέσου όρου x .

Για την εξαγωγή ασφαλούς συμπεράσματος από την σύγκριση του x με το αντίστοιχο όριο, πρέπει να διασφαλίζεται ότι το όριο αυτό δεν εμπεριέχεται στο διάστημα εμπιστοσύνης του x . Για παράδειγμα, το απόβλητο A του Σχήματος 1 είναι με βεβαιότητα μη επικίνδυνο, ενώ το απόβλητο D είναι με βεβαιότητα επικίνδυνο. Απεναντίας, για τα απόβλητα B και C η εξαγωγή ασφαλούς συμπεράσματος δεν είναι δυνατή, αφού το

νομοθετικό όριο εμπεριέχεται στο διάστημα εμπιστοσύνης του x . Στην περίπτωση αυτή απαιτούνται περισσότερα δείγματα, ώστε να ελαττωθεί το διάστημα εμπιστοσύνης, που πιθανόν να επιτρέψει την εξαγωγή ασφαλούς συμπεράσματος.



Σχήμα 1. Σύγκριση μετρήσεων με τα όρια της νομοθεσίας για τα επικίνδυνα απόβλητα (Πηγή: Environment Agency, 2015)

Παράδειγμα

Το στερεό που προκύπτει από διήθηση αιωρήματος σε φιλτρόπρεσσα περιέχει δύο βαρέα μέταλλα, Α και Β. Το άθροισμα των συγκεντρώσεων των δύο μετάλλων σε έξι δείγματα που αναλύθηκαν είναι: 2600, 1600, 900, 1300, 1200 και 1400 mg/kg. Η οριακή συγκέντρωση για τον χαρακτηρισμό του αποβλήτου ως HP 14 «οικοτοξικό» είναι 2500 mg/kg. Να προσδιορισθεί εάν το απόβλητο αυτό είναι οικοτοξικό.

Λύση

Υπολογίζεται ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση των μετρήσεων:

- Μέσος όρος $x=1500$ mg/kg
- Τυπική απόκλιση $s\cong 587$ mg/kg
- Τυπικό σφάλμα $= s / \sqrt{n} = 587 / \sqrt{6} \cong 239$ mg / kg

- $t_{0,025,5}=2.571$

Το διάστημα εμπιστοσύνης υπολογίζεται από την σχέση:

$$x - \frac{s}{\sqrt{n}} t_{\alpha/2} < \mu < x + \frac{s}{\sqrt{n}} t_{\alpha/2} \quad \eta$$

$$1500 - (239)(2,571) < \mu < 1500 + (239)(2,571) \quad \eta$$

$$884 < \mu < 2116$$

Επειδή το όριο $2500 > 2116$ mg/kg, συνεπάγεται ότι το απόβλητο δεν έχει την χαρακτηριστική ιδιότητα HP 14 οικοτοξικό.

1.4 Βιβλιογραφία

Απόφαση 2014/955/ΕΕ της Επιτροπής της 18ης Δεκεμβρίου 2014, για την τροποποίηση της απόφασης 2000/532/ΕΚ, όσον αφορά τον κατάλογο των αποβλήτων σύμφωνα με την οδηγία 2008/98/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, EEL 370/44 (2014).




Berthouex, P.M., Brown, L.C. Statistics for environmental engineers, 2nd edition, CRC Press LLC, Boca Raton, FL, USA.


Environment Agency. Technical guidance WM3: Waste classification – Guidance on the classification and assessment of waste, LIT 10121, 1st edition, July (2015).




Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2018. Ανακοίνωση της Επιτροπής σχετικά με την τεχνική καθοδήγηση για την ταξινόμηση των αποβλήτων Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2018/C 124/01.


Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1272/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2008, για την ταξινόμηση, την επισήμανση και τη συσκευασία των ουσιών και των μειγμάτων, την τροποποίηση και την κατάργηση των οδηγιών 67/548/ΕΟΚ και 1999/45/ΕΚ και την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1907/2006, Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, EEL 353/1 της 31-12-2008.



Πίνακας 2. Εικονογράμματα κινδύνου, τάξεις κινδύνου και επικίνδυνες ιδιότητες (Πηγή: Environment Agency, 2015)

Pictogram	Physical hazard classes	Hazardous properties
	Unstable explosives	HP1 Explosive
	Explosives, divisions 1.1, 1.2, 1.3, 1.4	
	Self-reactive substances and mixtures, types A, B	
	Organic peroxides, types A, B	
	Oxidizing gases, category 1	HP 2 Oxidising
	Oxidizing liquids, categories 1, 2, 3	
	Oxidizing solids, categories 1, 2,	
	Flammable gases, category 1	HP 3 Flammable
	Flammable aerosols, categories 1, 2	
	Flammable liquids, categories 1, 2, 3	
	Flammable solids, categories 1, 2	
	Self-reactive substances and mixtures, types B, C, D, E, F	
	Pyrophoric liquids, category 1	
	Pyrophoric solids, category 1	
	Self-heating substances and mixtures, categories 1, 2	
	Substances and mixtures, which in contact with water, emit flammable gases, categories 1, 2, 3	
	Organic peroxides, types B, C, D, E, F	
	Explosive, division 1.5	HP 15
	Explosive, division 1.6	Not applicable
	Flammable gas, category 2	HP 3 Flammable

No pictogram	Self-reactive substances and mixtures, type G	Not applicable
	Organic peroxides, type G	Not applicable
	Compressed gases	No hazardous property
	Liquefied gases	
	Refrigerated liquefied gases	
	Dissolved gases	

Pictogram	Human health hazard classes	Hazardous properties
	Skin corrosion, category 1A	HP 4 Irritant HP 8 Corrosive
	Skin corrosion, categories 1B and 1C	HP 8 Corrosive
	Serious eye damage, category 1	HP 4 Irritant
	Corrosive to metals	Not applicable
	Acute toxicity (oral, dermal, inhalation), categories 1, 2, 3	HP 6 Acute Toxicity
	Respiratory sensitization, category 1	HP 13 Sensitising
	Germ cell mutagenicity, categories 1A, 1B, 2	HP 11 Mutagenic
	Carcinogenicity, categories 1A, 1B, 2	HP 7 Carcinogenic
	Reproductive toxicity, categories 1A, 1B, 2	HP 10 Toxic for reproduction
	Specific target organ toxicity following single exposure, categories 1, 2	HP 5 Specific Target Organ Toxicity / Aspiration Toxicity
	Specific target organ toxicity following repeated exposure, categories 1, 2	

	Aspiration hazard, categories 1, 2	
	Acute toxicity (oral, dermal, inhalation), category 4	HP 6 Acute Toxicity
	Skin irritation, categories 2, 3	HP 4 Irritant
	Eye irritation, category 2	
	Skin sensitization, category 1	HP 13 Sensitising
	Specific target organ toxicity following single exposure, cat. 3 <ul style="list-style-type: none"> Respiratory tract irritation Narcotic effects 	HP 5 Specific Target Organ Toxicity / Aspiration Toxicity
No pictogram	Acute toxicity (oral, dermal, inhalation), category 5	Not applicable
	Reproductive toxicity – effects on or via lactation	Not applicable
Not subject to chemical labelling requirements	Not applicable	HP 9 Infectious

Pictogram	Environmental hazard classes	Hazardous properties
	Hazardous to the aquatic environment – acute aquatic hazard, category 1	HP 14 Ecotoxic
	Hazardous to the aquatic environment – long-term aquatic hazard, category 1, 2	
	Hazardous to the ozone layer	HP 14 Ecotoxic
No pictogram	Hazardous to the aquatic environment – acute aquatic hazard, categories 2, 3.	HP 14 Ecotoxic
	Hazardous to the aquatic environment – long-term aquatic hazard, categories 3, 4	HP 14 Ecotoxic

