

1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

1.1 Παραγωγή επικινδύνων αποβλήτων στην Ελλάδα

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Ευρωπαϊκής Στατιστικής Υπηρεσίας (Eurostat, 2019), η εκτίμηση για την παραγωγή επικινδύνων αποβλήτων στην ΕΕ-28 το 2016 ήταν 100,7 εκατομμύρια τόνοι (περίπου 4% της συνολικής παραγωγής αποβλήτων). Η εκτιμώμενη παραγωγή στην Ελλάδα για την περίοδο 2004 – 2016 παρουσιάζεται στον Πίνακα 9-1.

Πίνακας 9-1. Εκτιμώμενη παραγωγή επικινδύνων αποβλήτων στην Ελλάδα (Πηγή: Eurostat, 2019)

Έτος παραγωγής	Παραγωγή σε τόνους
2004	336.075
2006	274.954
2008	252.955
2010	291.773
2012	297.370
2014	221.041
2016	504.282

Δεν υπάρχουν εξηγήσεις για τον υπερδιπλασιασμό της παραγωγής από το 2014 έως το 2016. Η εφαρμογή του ηλεκτρονικού μητρώου αποβλήτων (ΗΜΑ) το 2016 ελπίζεται θα έχει ως αποτέλεσμα την αυξημένη καταχώριση της παραγωγής μεγάλου αριθμού παραγωγών αποβλήτων σε σχέση με τα προηγούμενα έτη. Ενδεικτικά, το 37% της παραγωγής του 2011 καταγράφεται στην Αττική, το 16% στην Κεντρική Μακεδονία, το 13% στην Στερεά Ελλάδα και το υπόλοιπο στις άλλες περιφέρειες της χώρας.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι ποσότητες της Eurostat δεν ταυτίζονται με αυτές που αναφέρονται στο Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Επικινδύνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ, 2016). Για παράδειγμα, η παραγωγή του 2014 που αναφέρεται στο ΕΣΔΕΑ ανέρχεται σε 226.049 τόνους (διαφορά 2,2%), ενώ η αντίστοιχη παραγωγή του 2012 ανέρχεται σε 238.628 τόνους (διαφορά -24,6% από Eurostat). Όμως, υπάρχει σημαντική έλλειψη πραγματικών στοιχείων παραγωγής επικινδύνων αποβλήτων και πολλά, ίσως τα περισσότερα, δεδομένα παραγωγής είναι εκτιμήσεις. Η εφαρμογή

του ΗΜΑ ελπίζεται ότι θα συμβάλλει στην λύση του προβλήματος αυτού. Η αναθεωρημένη Οδηγία πλαίσιο 2018/851/ΕΚ αναγνωρίζει το πρόβλημα ελλείψεως δεδομένων και συνιστά την χρήση ηλεκτρονικών μητρών επικινδύνων αποβλήτων στα κράτη μέλη.

Η παραγωγή των επικινδύνων αποβλήτων στην Ελλάδα συνδέεται με δραστηριότητες όλων των τομέων παραγωγής, αλλά η μεγαλύτερη συνεισφορά είναι από τους κλάδους βιομηχανικής παραγωγής και μεταποίησης. Σύμφωνα με το ΕΣΔΕΑ (2016), οι πηγές αυτές ομαδοποιούνται ως εξής:

- Βιομηχανικά επικίνδυνα απόβλητα
- Επικίνδυνα απόβλητα υγειονομικών μονάδων
- Επικίνδυνα απόβλητα εγκαταστάσεων κοινής ωφελείας, εξυπηρέτησης κοινού
- Επικίνδυνα απόβλητα από εναλλακτική διαχείριση (π.χ., απόβλητα έλαια, απόβλητα φορητών ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών)
- Απόβλητα που περιέχουν αμίαντο
- Μικρές ποσότητες επικινδύνων αποβλήτων στα αστικά στερεά απόβλητα
- Απόβλητα συσκευασιών που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
- Απόβλητα που περιέχουν πολυχλωριωμένα διφαινύλια/τριφαινύλια

Επί πλέον των ανωτέρω ποσοτήτων, υπάρχουν και τα «ιστορικά» αποθηκευμένα επικίνδυνα απόβλητα, η ποσότητα των οποίων εκτιμάται σε 545.085 τόνους, με έτος αναφοράς το 2014 (ΕΣΔΕΑ, 2016). Η μακροχρόνια και συχνά ανεξέλεγκτη αποθήκευση ή απόρριψη επικινδύνων αποβλήτων στους χώρους ή πλησίον των χώρων παραγωγής αυτών δημιούργησαν ρυπασμένους χώρους, που απαιτούν εξυγίανση και αποκατάσταση. Η καταγραφή, η αξιολόγηση επικινδυνότητας και ο προγραμματισμός αποκατάστασης των ρυπασμένων χώρων αποτελούν βασικούς στόχους της εθνικής περιβαλλοντικής πολιτικής. Η εξυγίανση ρυπασμένου με επικίνδυνους ρύπους εδάφους και υπόγειου νερού αποτελεί δυσεπίλυτο πρόβλημα από τεχνολογικής απόψεως και μπορεί να είναι οικονομικά απαγορευτική.

1.2 Διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων στην Ελλάδα

Σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat (2019), από τους 504.282 τόνους επικινδύνων αποβλήτων που παρήχθησαν στην Ελλάδα το 2016, οι 419.407 τόνοι, δηλαδή το 83%, υπεβλήθησαν σε επεξεργασία. Αυτό αντιστοιχεί σε 39 kg/κάτοικο, που κατανέμεται ως εξής: (1) 95% (37

kg/κάτοικο) σε ανάκτηση μέσω ανακύκλωσης ή επίχωσης και (2) σε 5% (2 kg/κάτοικο) σε ανάκτηση ενέργειας. Δεν υπήρχε αναφορά για το είδος των εργασιών ανάκτησης που χρησιμοποιήθηκαν, αλλά ενδεχομένως περιλαμβάνεται και η αποθήκευση, σύμφωνα με τον ορισμό του Παραρτήματος II της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ. Ακόμη, δεν υπήρχε αναφορά για το υπόλοιπο 17%, που εικάζεται ότι αντιστοιχεί σε μη καταγεγραμμένη διαχείριση. Συγκριτικά, το ΕΣΔΕΑ (2016) αναφέρει στην υφιστάμενη διαχείριση βιομηχανικών και λοιπών δραστηριοτήτων επικινδύνων αποβλήτων 36% ανάκτηση, 14% διάθεση, 17% αποθήκευση και 33% μη καταγεγραμμένη διαχείριση, για το 2011.

Η βάση της διαχείρισης επικινδύνων αποβλήτων πρέπει να είναι η αναθεωρημένη οδηγία πλαίσιο (2018/851/ΕΚ), η οποία επιβάλλει την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» και συμβάλλει στην εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας, ιεραρχώντας τις διαθέσιμες επιλογές ως εξής: (1) πρόληψη παραγωγής, (2) μεγιστοποίηση επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης, (3) ανάκτηση ενέργειας από μη ανακυκλώσιμα υλικά και (4) υγειονομική ταφή μη ανακυκλώσιμων υλικών. Η προτεραιότητα βαίνει ελαττούμενη από την πρόληψη στην υγειονομική ταφή.

Όσον αφορά στην διαχείριση, η Ελλάδα έχει σημαντικές ελλείψεις σε υποδομές ανάκτησης και διάθεσης. Για παράδειγμα, υπάρχουν μόνον κάποιοι ιδιωτικοί χώροι υγειονομικής ταφής επικινδύνων αποβλήτων (ΧΥΤΕΑ) με δυναμικότητα που δεν επαρκεί για τις ανάγκες της χώρας (ΕΣΔΕΑ, 2016). Η έλλειψη υποδομών έχει πολλές δυσμενείς επιπτώσεις, όπως: (1) η πολυετής ενδιάμεση αποθήκευση πριν τις εργασίες ανάκτησης/διάθεσης, (2) η μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων επικινδύνων αποβλήτων για διαχείριση στην αλλοδαπή με πολύ υψηλό κόστος και παράλληλη απώλεια πόρων, (3) η παράνομη διακίνηση αποβλήτων εντός της χώρας και η ανεξέλεγκτη διάθεσή τους. Η έλλειψη υποδομών έφερε την Ελλάδα αντιμέτωπη με το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο, το οποίο στην απόφασή του το 2009 απαίτησε την σύνταξη Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Επικινδύνων Αποβλήτων, την δημιουργία επαρκών υποδομών για την διαχείριση των παραγομένων ποσοτήτων επικινδύνων αποβλήτων και την αντιμετώπιση του ζητήματος των «ιστορικά» αποθηκευμένων επικινδύνων αποβλήτων μέχρι την αποτελεσματική τους διαχείριση.

Σημαντική συνιστώσα στην διαχείριση αποτελεί η αγορά των αποβλήτων, η οποία όμως αντιμετωπίζει στρεβλώσεις, κυρίως στον καθορισμό της τιμής των ανακυκλωμένων υλικών από επικίνδυνα απόβλητα, με αποτέλεσμα την ελαττωμένη ζήτησή τους. Στην πορεία προς την κυκλική οικονομία, πρέπει να δημιουργηθούν τα κατάλληλα νομοθετικά και οικονομικά εργαλεία για να υποστηριχθεί η χρήση ανακυκλωμένων

υλικών. Η πολιτεία πρέπει να επιβάλλει ισονομία και περιβαλλοντικούς ελέγχους, ώστε να υπάρξει υγιής ανάπτυξη και επιχειρηματικότητα στον τομέα αυτό.

Το πρόβλημα διαχείρισης επικινδύνων αποβλήτων είναι πολυπαραγοντικό, με περιβαλλοντικές, τεχνολογικές, οικονομικές, νομικές και κοινωνικές συνιστώσες. Για να λυθεί, πέρα από τα τεχνικά έργα, την νομοθεσία και τις πολιτικές παρεμβάσεις, απαιτείται αλλαγή της κοινωνικής νοοτροπίας και συνείδησης και αυτό αποτελεί πρόκληση για την περιβαλλοντική εκπαίδευση στην Ελλάδα.

1.3 Η Σύμβαση της Βασιλείας

Ένα σημαντικό πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι αναπτυσσόμενες χώρες είναι η εισαγωγή αποβλήτων από τις ανεπτυγμένες χώρες. Η έλλειψη εγκαταστάσεων διαχείρισης επικινδύνων αποβλήτων και η αδυναμία χωροθέτησης ή/και κατασκευής νέων εγκαταστάσεων σε αναπτυγμένες χώρες οδήγησε πολλούς παραγωγούς επικινδύνων αποβλήτων να κάνουν εξαγωγή των αποβλήτων τους σε αναπτυσσόμενες χώρες. Συχνά, οι εισάγουσες χώρες δεν έχουν την δυνατότητα διαχείρισης των αποβλήτων αυτών, αλλά αδυνατούν ή δεν θέλουν να σταματήσουν την εισαγωγή τους. Το πρόβλημα κατέστη τόσο μεγάλο σε κάποιες χώρες, ώστε ο Οργανισμός της Αφρικανικής Ενότητας (Organization of African Unity – OAU) σε ψήφισμά του το 1987 δήλωνε ότι η παράνομη διάθεση αποβλήτων στην Αφρική από άλλες χώρες αποτελεί «έγκλημα εναντίον της Αφρικής και των λαών αυτής» (LaGrega et al., 2001).

Εξ αιτίας τέτοιων σοβαρών δηλώσεων από αναπτυσσόμενες χώρες, ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών (United Nations Environment Program – UNEP) οργάνωσε το 1989 ένα συνέδριο στη Βασιλεία της Ελβετίας, στο οποίο συμμετείχαν αντιπρόσωποι από 116 χώρες. Οι σύνεδροι ενέκριναν την ομώνυμη «Συνθήκη της Βασιλείας για τον έλεγχο διασυνοριακών μεταφορών επικινδύνων αποβλήτων και της διαθέσεώς των». Σύμφωνα με την συνθήκη, η εξαγωγή αποβλήτων επιτρέπεται μόνον όταν:

- Η εξάγουσα χώρα στερείται επαρκών εγκαταστάσεων για κατάλληλη διάθεση, ή
- Τα απόβλητα πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ως πρώτες ύλες σε εγκαταστάσεις ανάκτησης ή ανακύκλωσης υλικών.
- Για την εισαγωγή απαιτείται άδεια της εισάγουσας χώρας.
- Εξαγωγή δεν επιτρέπεται σε χώρες, οι οποίες έχουν απαγορεύσει τις εισαγωγές αποβλήτων.

- Η εξαγούσα χώρα είναι υπεύθυνη για να διασφαλίσει ότι λαμβάνει χώραν κατάλληλη διάθεση των αποβλήτων και ότι αυτή η ευθύνη δεν δύναται να μεταβιβασθεί στην εισάγουσα χώρα.

Παράδειγμα

Οι Επιθεωρητές Περιβάλλοντος έκαναν έλεγχο σε μία εταιρεία παραγωγής ηλεκτρονικών υπολογιστών και την κατήγγειλαν για μαζική εξάτμιση τριχλωροαιθανίου (TCA) στον αέρα. Ως ο αρμόδιος μηχανικός περιβάλλοντος της εταιρείας, καλείσθε να χρησιμοποιήσετε ισοζύγιο μάζας με βάση τα αρχεία της εταιρείας και να διενεργήσετε τον έλεγχο των αποβλήτων (waste audit), ώστε να διερευνήσετε την ορθότητα του ισχυρισμού των επιθεωρητών. Η εισροή του διαλύτη TCA στην εταιρεία είναι:

Ημερομηνία	Όγκος TCA, L	Καθαρότητα, % v/v
8-1-2014	208	92
6-2-2014	833	95
26-2-2014	416	88
15-3-2014	208	97
11-4-2014	208	90
2-5-2014	625	95

Η εκροή TCA από την εταιρεία σε μορφή επικινδύνων αποβλήτων είναι:

Ημερομηνία	Όγκος αποβλήτου, L	Συγκέντρωση TCA στο απόβλητο, % v/v
28-2-2014	1140	22
20-4-2014	386	13
21-5-2014	462	45
30-5-2014	1287	36

Να διενεργηθεί ο έλεγχος αποβλήτων για την περίοδο 8-1-2014 έως 31-5-2014 και να υπολογισθεί ο ρυθμός εξατμίσεως του TCA. Κατά την περίοδο αυτή, η παροχή των υγρών αποβλήτων της εταιρείας είναι $18,9 \times 10^6$ L/d και η σταθμισμένη μέση συγκέντρωση TCA σε αυτά είναι 0,5 mg/L. Η πυκνότητα TCA σε 20°C και του επικινδύνου αποβλήτου της εκροής είναι $1,46 \text{ g/cm}^3$. Ο μέγιστος αποδεκτός ρυθμός εξατμίσεως του TCA είναι 200 kg/y.

Λύση

Στον πίνακα που ακολουθεί, υπολογίζεται η εισροή και η εκροή του TCA με τα επικίνδυνα απόβλητα:

Εισροή TCA			Εκροή TCA με επικίνδυνα απόβλητα		
Όγκος, L	Καθαρότητα, % v/v	Μάζα, kg	Όγκος, L	Συγκέντρωση TCA, %v/v	Μάζα, kg
208	92	279,4	1140	22	366,2
833	95	1155,4	386	13	73,3
416	88	534,5	462	45	303,5
208	97	294,6	1287	36	676,4
208	90	273,3			
625	95	866,9			
Σύνολον		3404,0			1419,4

$$\text{Παράδειγμα υπολογισμού: } 279,4 \text{ kg} = \frac{(208 \text{ L})(92)(1,46 \text{ kg} / \text{L})}{100}$$

Η εξεταζόμενη περίοδος έχει 143 ημέρες.

Η μάζα TCA που περιέχεται στα υγρά απόβλητα είναι:

$$\frac{(1,89 \times 10^7 \text{ L} / \text{d})(0,5 \text{ mg} / \text{L})(143 \text{ d})}{1000000 \text{ mg} / \text{kg}} = 1,35 \times 10^3 \text{ kg}$$

Η συνολική εκροή του TCA είναι: $1,35 \times 10^3 + 1419,4 = 2,77 \times 10^3$ kg. Η διαφορά από την εισροή είναι: $3404 - 2,77 \times 10^3 = 633$ kg. Η ποσότητα αυτή εξατμίσθηκε και για τις 143 ημέρες ο ρυθμός εξατμίσεως είναι: $633/143 = 4,43$ kg/d.

Είναι προφανές ότι η εξατμισθείσα ποσότητα είναι μεγαλύτερη του ετησίου ορίου των 200 kg/y. Στον ανωτέρω υπολογισμό, χρησιμοποιείται η μέση παροχή και η μέση συγκέντρωση του TCA στα υγρά απόβλητα, που αποτελούν πηγές σφάλματος. Είναι προτιμητέο να χρησιμοποιηθούν ημερήσια δεδομένα, από τα οποία θα υπολογισθεί η ποσότητα TCA στα υγρά απόβλητα.

1.4 Βιβλιογραφία

ΕΣΔΕΑ, 2016. Έγκριση Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Επικινδύνων Αποβλήτων, σύμφωνα με το άρθρο 31 του ν. 4342/2015. ΦΕΚ 4326, τεύχος Β', 30 Δεκεμβρίου 2016.

Eurostat, 2019. Στατιστικές αποβλήτων,
https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics/el

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

Οδηγία 2018/851/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ής Μαΐου 2018, για την τροποποίηση της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ για τα απόβλητα. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, EEL 150/109 της 14-6-2018.