

Η εκτίμηση ως προς την επικινδυνότητα και η διαχείριση των προϊόντων της αμμοβολικής διαδικασίας στις Ναυπηγοεπισκευαστικές Ζώνες. Η περίπτωση του Ναυστάθμου Σαλαμίνας

Στέφανος Κικιώνης

Αξιωματικός του Πολεμικού Ναυτικού

Μεταπτ. Φοιτητής ΔΙΑ/ΣΘΕΤ, ΕΑΠ

stefkikionis@yahoo.gr, std96298@ac.eap.gr

Σπυρίδων Κ. Γκολφινόπουλος

Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Πολυτεχνική Σχολή

Τμήμα Μηχανικών Οικονομίας & Διοίκησης

και Μέλος ΣΕΠ ΔΙΑ/ΣΘΕΤ ΕΑΠ

s.golfinopoulos@fme.aegean.gr

Περίληψη – Στόχος της εργασίας είναι η εξέταση της καταλληλότητας των προϊόντων της αμμοβολικής διαδικασίας και ειδικότερα των αποβλήτων του Ναυστάθμου Σαλαμίνας για διάθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής καθώς ο συγκεκριμένος τρόπος διαχείρισης θεωρείται ο βέλτιστος τεχνικοοικονομικά. Η μέθοδος αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκε ήταν η δοκιμή εκπλυσσιμότητας σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 12457-4. Επιπρόσθετα, έγινε ανάλυση της ολικής σύστασης των δειγμάτων αμμοβολής για επιπλέον συμπεράσματα, επί της επικινδυνότητάς τους.

Λέξεις-Κλειδιά: Αμμοβολή, Απόβλητα, Εκπλυσσιμότητα, Επικινδυνότητα

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ψηγματοβολή (αμμοβολή, όπως έχει επικρατήσει σαν ορολογία στην καθημερινότητα, λόγω του γεγονότος ότι μέχρι πρότινος χρησιμοποιούταν πυριτική άμμος) αποτελεί σήμερα την πλέον αποδοτική και διαδεδομένη μέθοδο καθαρισμού και προετοιμασίας για βαφή (Σχήμα 1), με ευρεία χρήση στις Ναυπηγοεπισκευαστικές Ζώνες.



Σχήμα 1. Αμμοβολή.

Υπάρχουν όμως σοβαρές δυσχέρειες που σχετίζονται με τον τρόπο διαχείρισης των παραγομένων, κατά τη διαδικασία εκτέλεσής της, στερεών αποβλήτων. Αυτό

συμβαίνει διότι τα προϊόντα της αμμοβολικής διαδικασίας θεωρούνται ως παραπροϊόντα με μηδαμινές δυνατότητες εκμετάλλευσης, ενώ παράλληλα οι υφιστάμενες πρακτικές διαχείρισής τους κρίνονται σε πολλές περιπτώσεις κοστοβόρες (πολλές φορές ακριβότερες και από το ίδιο το προϊόν). Παρατηρούνται, λοιπόν συχνά, φαινόμενα αλόγιστης αποθήκευσης σε μη κατάλληλους χώρους.

Ως βέλτιστη τεχνικοοικονομικά μέθοδος διαχείρισης των συγκεκριμένων αποβλήτων θεωρείται η διάθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής, καθώς κρίνεται ως οικονομικότερη ενώ παράλληλα δε δημιουργεί σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Το σημαντικότερο ίσως ζήτημα που προκύπτει σχετικά με τη διάθεση ή όχι των προϊόντων της αμμοβολής σε χώρους υγειονομικής ταφής είναι η ύπαρξη σε αυτή ενώσεων, με κυριότερες το τριοξείδιο του χρωμίου (Cr_2O_3) και το οξείδιο του νικελίου (NiO) οι οποίες περιέχουν βαρέα μέταλλα. Η ποσότητα και κυρίως η συμπεριφορά των μετάλλων καθορίζουν τις επιπτώσεις και το βαθμό μόλυνσης του περιβάλλοντος αλλά και των ανθρώπων. Κατ' επέκταση η εξέταση αυτών των παραγόντων, αποτελούν κρίσιμο στοιχείο για τη δυνατότητα ή όχι απόθεσης των προϊόντων αμμοβολής σε ΧΥΤΑ.

Επιπρόσθετα, κριτήριο για την απόκτηση ολοκληρωμένης εικόνας του τρόπου διαχείρισης των συγκεκριμένων αποβλήτων αποτελεί και ο χαρακτηρισμός τους ως προς την επικινδυνότητα (επικίνδυνα, αδρανή ή μη επικίνδυνα απόβλητα).

II. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στη συγκεκριμένη περίπτωση για τον έλεγχο της καταλληλότητας της διάθεσης σε ΧΥΤΑ, χρησιμοποιήθηκαν οι δοκιμές εκχύλισης (εκπλυσσιμότητας), που εκτελέστηκαν σύμφωνα με το πρότυπο EN 12457-4. Με την συγκεκριμένη δοκιμή έγινε προσομοίωση των συνθηκών του ΧΥΤΑ σε κατάλληλο διαπιστευμένο εργαστήριο.

Καταρχήν, έγινε κατάλληλη δειγματοληψία σύμφωνα με το πρότυπο BS EN 14899: 2005 (10 δείγματα), από τρεις διακριτούς χώρους του Ναυστάθμου Σαλαμίνας όπου έχει γίνει εναπόθεση του στερεού αποβλήτου της αμμοβολής. Τα δείγματα ομογενοποιήθηκαν μέσω ανάδευσης και τα τρία τελικά δείγματα εξετάστηκαν ως προς την εκχυλισσιμότητα στο διαπιστευμένο ιδιωτικό εργαστήριο.

Κατά τη δοκιμή εκπλυσιμότητας, υπό συνθήκες θερμοκρασίας 22-23 °C και αφού επιτεύχθηκε η κατάλληλη, σύμφωνα με το πρότυπο, διάμετρος κόκκων (μέχρι 10 mm) μέσω κοκκινόσματος και θρυμματισμού, έγινε ξήρανση των δειγμάτων σε φούρνο, με σκοπό την απομάκρυνση της υγρασίας. Εν συνεχεία κατάλληλη ποσότητα ξηρών δειγμάτων (90 gr) αναμίχθηκαν με απιονισμένο νερό 900 ml, ώστε να επιτευχθεί η κατάλληλη αναλογία (L/S=10 L/kg) σε φιάλες 1000 ml. Τα τελικά προϊόντα ανακινήθηκαν επί 24 ώρες μέσω περιστροφικού αναδευτήρα με ταχύτητα 10 rpm (Σχήμα 2). Ακολούθως, αφού τα τελικά προϊόντα αφέθηκαν σε ηρεμία για 20 min, ακολούθησε διήθηση υπό κενό με φίλτρο κυτταρίνης μεγέθους πόρων 0,45 μm, με σκοπό το διαχωρισμού στερεού μέρους και υγρού εκχυλίσματος. Στο τελικό εκχύλισμα έλαβε χώρα ο προσδιορισμός των συγκεντρώσεων των βαρέων μετάλλων εκπεφρασμένος σαν ποσότητα του εκπλυμένου συστατικού ως προς το αρχικό ξηρό δείγμα της δοκιμής (mg/kg). Ο προσδιορισμός έγινε με κατάλληλες μεθόδους, όπως φασματομετρία ατομικής απορρόφησης. Τέλος, έγινε σύγκριση των αποτελεσμάτων των συγκεντρώσεων με τα καθορισμένα όρια από την Ε.Ε (Απόφαση 2003/33 Ε.Κ, 2003), έτσι ώστε να αξιολογηθεί εάν και σε ποια κατηγορίας ΧΥΤΑ μπορούν να διατεθούν τα απόβλητα (ΕΝ-12457-4, 2003).



Σχήμα 2. Αναδευτήρας περιστροφικός 360ο – περιστροφή δοκιμών σε αναλογία υγρού στερεού 10 / 1 και ανάμειξη για 24 ώρες.

Για την εξέταση της επικινδυνότητας του αποβλήτου έγινε προσδιορισμός της χημικής του σύστασης. Αρχικά εκτελέστηκε χώνευση (digestion) με τη βοήθεια φούρνου μικροκυμάτων (microwave digestion). Στη συνέχεια έγινε ο προσδιορισμός της χημικής σύστασης με κατάλληλους μεθόδους, όπως φασματομετρία ατομικής απορρόφησης με φούρνο γραφίτη και φλόγα (Σχήμα 3). Σε περίπτωση που βάσει της χημικής σύστασης το απόβλητο περιέχει κάποια ουσία (βαρύ μέταλλο στην συγκεκριμένη περίπτωση) που χαρακτηρίζεται ως επικίνδυνη (σύμφωνα με τον κατάλογο του παραρτήματος VI του Κανονισμού 2008/1272/ΕΕ) και σε συγκέντρωση μεγαλύτερη του ανώτατου επιτρεπτού ορίου (Οδηγία 1357/2014 ΕΕ), τότε θεωρείται ότι έχει μία εκ των 15 ιδιοτήτων (τοξικό, εκρηκτικό, πολύ εύφλεκτο

κ.τ.λ.) του παραρτήματος III της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ, και ως εκ τούτου χαρακτηρίζεται ως επικίνδυνο.



Σχήμα 3. Φούρνος γραφίτη που χρησιμοποιήθηκε. Analytik Jena Zeenit 700.

III. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

A. Αποτελέσματα δοκιμής εκπλυσιμότητας:

Στον πίνακα I αποτυπώνονται τα αποτελέσματα των δοκιμών εκπλυσιμότητας.

ΠΙΝΑΚΑΣ I
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ ΕΚΧΥΛΙΣΗΣ

Ουσία	No1	No2	No3	ΧΥΤΑ Αδρανών	ΧΥΤΑ μη Επικίνδυνων	ΧΥΤΕΑ
Cl ⁻	480	270	390	800	15000	25000
F ⁻	0,5	0	0,22	10	150	500
SO ₄ ²⁻	141	111	169	1000	20000	50000
As	0,009	0,008	0,006	0,5	2	25
Ba	Δ.Α	Δ.Α	Δ.Α	20	100	300
Cd	Δ.Α	Δ.Α	Δ.Α	0,04	1	5
Cr	Δ.Α	Δ.Α	Δ.Α	0,5	10	70
Cu	2,63	2,5	7,39	2	50	100
Mo	Δ.Α	Δ.Α	Δ.Α	0,5	10	30
Ni	0,35	0,41	0,38	0,4	10	40
Pb	Δ.Α	Δ.Α	Δ.Α	0,5	10	50
Sb	Δ.Α	Δ.Α	Δ.Α	0,06	0,7	5
Se	Δ.Α	Δ.Α	Δ.Α	0,1	0,5	7
Zn	0,75	0,48	1,5	4	50	200
Hg	Δ.Α	Δ.Α	Δ.Α	0,01	0,2	2

ΔΑ: Δεν Ανιχνεύονται

Στην πρώτη στήλη φαίνεται η ονομασία των υπό εξέταση βαρέων μετάλλων. Στις τρεις (3) επόμενες στήλες αποτυπώνονται οι συγκεντρώσεις των βαρέων μετάλλων (mg/kg) στο τελικό εκχύλισμα. Στις τρεις (3) τελευταίες στήλες αποτυπώνονται τα καθορισμένα από την Απόφαση 2003/33, όρια για διάθεση σε ΧΥΤΑ για αδρανή, μη επικίνδυνα και επικίνδυνα απόβλητα αντίστοιχα.

α. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων καθίσταται σαφές ότι οι τιμές των εκπλυόμενων βαρέων μετάλλων για όλα τα στοιχεία είναι πολύ μικρότερες σε σύγκριση με:

(1) τα όρια ταφής σε ΧΥΤΑ για επικίνδυνα,

(2) τα όρια ταφής σε ΧΥΤΑ για μη επικίνδυνα απόβλητα.

β. Αντίθετα, όσον αφορά την διάθεση σε ΧΥΤΑ αδρανών αποβλήτων:

(1) Οι τιμές του εκπλυόμενου χαλκού στο σύνολο των δειγμάτων, είναι μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες οριακές για απόθεση σε ΧΥΤΑ για αδρανή απόβλητα. (για το πρώτο δείγμα 2,63 mg/ Kg, για το δεύτερο 2,6 mg/ Kg και για το τρίτο 7,39 mg/ Kg, ενώ το όριο διάθεσης είναι 2 mg/ Kg για τον ΧΥΤΑ αδρανών αποβλήτων).

(2) Οι τιμές του εκπλυόμενου νικελίου (για το πρώτο δείγμα 0,35 mg/ Kg, για το δεύτερο 0,41 mg/ Kg και για το τρίτο 0,38 mg/ Kg), είναι στα ίδια περίπου επίπεδα (0,4 mg/ Kg) με τα όρια διάθεσης για τον ΧΥΤΑ αδρανών (με την επιφύλαξη του σφάλματος της ανάλυσης).

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι, τα απόβλητα αμμοβολής του Ναυστάθμου Σαλαμίνας είναι αποδεκτά να διατεθούν σε ΧΥΤΑ για επικίνδυνα, αλλά και σε ΧΥΤΑ για μη επικίνδυνα απόβλητα. Αντίθετα, λόγω της ύπαρξης κυρίως του χαλκού, που εκπλένεται σε μη αποδεκτά όρια, (αλλά και νικελίου που εκπλένεται σε ποσότητες οριακά αποδέκτες), δεν είναι δυνατή η διάθεση σε ΧΥΤΑ αδρανών αποβλήτων.

B. Αποτελέσματα ανάλυσης ολικής σύστασης:

Στον πίνακα II παρουσιάζεται η χημική σύσταση των δειγμάτων της αμμοβολής.

ΠΙΝΑΚΑΣ III
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΟΛΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ

Παράμετρος	Δείγμα No1	Δείγμα No2	Δείγμα No3	Ποσοστό
Οξείδιο του σιδήρου FeO	40,26	39,26	38,56	%
Τριοξείδιο του σιδήρου Fe ₂ O ₃	9,97	10,97	12,45	%
Οξείδιο του πυριτίου SiO ₂	33,56	32,69	31,52	%
Οξείδιο του ασβεστίου CaO	3,11	3,56	3,89	%
Τριοξείδιο του αργίλου Al ₂ O ₃	7,55	8,65	7,42	%
Οξείδιο του μαγνησίου MgO	2,94	2,51	3,68	%
Τριοξείδιο του χρωμίου Cr ₂ O ₃	1,69	1,78	1,64	%
Οξείδιο του νικελίου NiO	0,109	0,117	0,0997	%

Το σημαντικότερο στοιχείο που προκύπτει από την ανάλυση της χημικής σύστασης είναι η ύπαρξη βαρέων μετάλλων και συγκεκριμένα του χρωμίου (Cr) και του νικελίου (Ni) με τη μορφή τριοξειδίου του χρωμίου (Cr₂O₃) και οξειδίου του νικελίου (NiO). Οι ενώσεις αυτές ανήκουν στον κατάλογο των επικίνδυνων ουσιών (2008/1272/ΕΕ), και επομένως η παρουσία τους καθιστά το απόβλητο δυνητικά επικίνδυνο.

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη παράγραφο για να θεωρηθεί ένα απόβλητο ως επικίνδυνο πρέπει οι συγκεντρώσεις των ουσιών αυτών να είναι μεγαλύτερες από τις επιτρεπόμενες από την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία (Οδηγία 1357/2014 ΕΕ). Τότε χαρακτηρίζεται ως επικίνδυνο έχοντας μία εκ των 15 ιδιοτήτων (τοξικό, εκρηκτικό, πολύ εύφλεκτο κ.τ.λ.) του παραρτήματος III της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ (π. χ HP-10).

Στη συγκεκριμένη περίπτωση και μετά από σύγκριση με τα αντίστοιχα όρια:

α. Λόγω της παρουσίας οξειδίου του νικελίου, θεωρείται οριακά επικίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία με τον χαρακτηρισμό (HP 7), μιας και το όριο για τη συγκεκριμένη ιδιότητα είναι 0,1 % (Οι αντίστοιχες τιμές των συγκεντρώσεων των δειγμάτων είναι 0,109%, 0,117 % και 0,0997 %, αντίστοιχα).

β. Λόγω της παρουσίας του τριοξειδίου του χρωμίου χαρακτηρίζεται ως (δεδομένου ότι οι συγκεντρώσεις των δειγμάτων είναι 1,69 % , 1,78 % και 1,64 %, αντίστοιχα):

(1) Τοξικό απόβλητο που μπορεί να προκαλέσει οξείες τοξικές επιδράσεις μέσω πρόσληψης από το στόμα ή το δέρμα, ή διά της εισπνοής (HP 6) καθόσον το επιτρεπόμενο όριο είναι 0,1 %.

(2) Τοξικό για όργανα από αναρρόφηση (HP 5), καθόσον το όριο είναι 1 %.

(3) Μεταλλαξιγόνο (HP 11), καθόσον το επιτρεπόμενο όριο είναι 0,1%.

(4) Επικίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία με τον χαρακτηρισμό (HP 7) μιας και το επιτρεπόμενο όριο για τη συγκεκριμένη ιδιότητα είναι 0,1%.

C. Καταλληλότητα αποβλήτου για διάθεση σε Χώρο Υγειονομικής Ταφής

Τα αποτελέσματα των προηγούμενων παραγράφων είναι πιθανόν να οδηγήσουν σε σύγχυση καθώς από τη μία πλευρά το απόβλητο της αμμοβολής του Ναυστάθμου Σαλαμίνας χαρακτηρίζεται ως επικίνδυνο λόγω της σύστασής του, από την άλλη κρίνεται ότι τηρεί τις προϋποθέσεις για διάθεση σε ΧΥΤΑ για μη επικίνδυνα απόβλητα (σύμφωνα με τα αποτελέσματα των δοκιμών εκπλυσιμότητας). Σε αυτό το σημείο τη λύση δίνει η Απόφαση 2003/33, σύμφωνα με την οποία τα υλικά σε κοκκώδη μορφή που έχουν ταξινομηθεί ως επικίνδυνα, είναι δυνατόν να διατεθούν σε ΧΥΤΑ μη επικίνδυνων αποβλήτων σε περίπτωση που είναι σταθερά και μη ενεργά ενώ η εκπλυσιμότητά των βαρέων μετάλλων τους είναι εντός ορίων και δεν μεταβάλλεται αρνητικά μακροπρόθεσμα.

Στην περίπτωση των αποβλήτων της αμμοβολής του Ναυστάθμου Σαλαμίνας, το υλικό είναι κοκκώδες και υφίστανται οι προϋποθέσεις της προηγούμενης παραγράφου, επομένως δύναται να διατεθούν σε ΧΥΤΑ για επικίνδυνα απόβλητα.

D. Πρακτικές Διαχείρισης των αποβλήτων αμμοβολής

Στον Ελλαδικό χώρο, οι πρακτικές διαχείρισης των αποβλήτων αμμοβολής (Σχήμα 4) που χρησιμοποιούνται είναι:

α. Διάθεση σε ΧΥΤΑ.

Θεωρείται ως η ρεαλιστικότερη τεχνοοικονομική λύση. Στον Ελλαδικό χώρο, το κόστος απόθεσης αποβλήτων είναι μικρό και ποικίλει ανάλογα τον κάθε ΧΥΤΑ από 10 €/t (ΧΥΤΑ Βόλου) μέχρι 60 €/t (ΧΥΤΑ Φυλής). (Καραγιαννίδης, 2018). Γενικά το κόστος κάθε επιχείρησης για να αποθέσει ένα απόβλητο σε ΧΥΤΑ δεν ξεπερνά τα 60-70 €/t. Επιπλέον είναι μια απλή διαδικασία που δεν απαιτεί ιδιαίτερο εξοπλισμό και εξειδικευμένο προσωπικό.

β. Υποκατάσταση υλικών σε οδοποιία – Παρασκευή υλικών που χρησιμοποιούνται στην τσιμεντοβιομηχανία.

Εφαρμόζεται εδώ και αρκετά χρόνια σε χώρες του εξωτερικού (κυρίως στις Η.Π.Α) και θεωρείται ως η καταλληλότερη λύση, πλην όμως, δεν είναι διαδεδομένη στον Ελλαδικό χώρο (NFESC, 1996).

γ. Απόθεση σε χώρους πλησίον του χώρου παραγωγής.

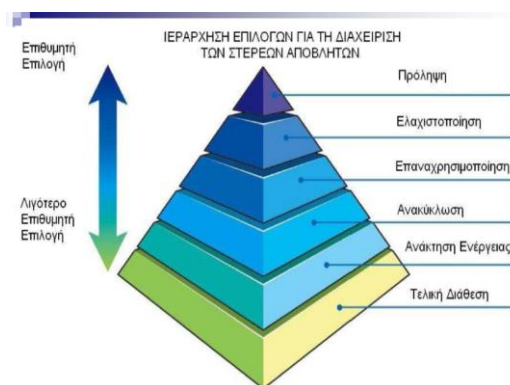
Θεωρείται ως προσωρινή λύση, ενώ οι χώροι αποθήκευσης δεν είναι κατάλληλοι και πιστοποιημένοι. Αποτέλεσμα αυτού είναι η ανεξέλεγκτη απόθεση.

δ. Ανάθεση σε εξουσιοδοτημένη εταιρεία για διασυνοριακή μεταφορά

Είναι η πλέον κοστοβόρα διαδικασία (1800 €/t)

Ε. Διάθεση σε ΧΥΤΑ στον Ελλαδικό χώρο. Προβλήματα-Διαπιστώσεις

Σύμφωνα με την Εθνική Στρατηγική Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ), η διάθεση σε ΧΥΤΑ θεωρείται ως η έσχατη λύση διαχείρισης αποβλήτων (Σχήμα 4). Μάλιστα ένας από τους στόχους ορόσημο της ΕΣΔΑ για το 2020 είναι η υγειονομική ταφή να έχει περιοριστεί σε λιγότερο από το 30 % του συνόλου των αποβλήτων.



Σχήμα 4. Ιεράρχηση επιλογών για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων.

Επίσης με τα σημερινά δεδομένα, στον Ελλαδικό χώρο η διάθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής αποτελεί τη μέθοδο διαχείρισης για το 80% των παραγόμενων Αστικών Αποβλήτων, δηλαδή περίπου 5 εκ τόνοι (Τσουρδαλάκη, 2017). Ως εκ τούτου οι ανάγκες σε ΧΥΤΑ είναι τεράστιες.

Στον Ελλαδικό χώρο επίσης υπάρχουν εβδομήντα πέντε (75) ΧΥΤΑ μη επικινδύνων αποβλήτων, περίπου τρεις χιλιάδες (3000) ΧΑΔΑ που δεν τηρούν κανένα

περιβαλλοντολογικό κριτήριο. Τέλος υπάρχουν και τέσσερις (4) ΧΥΤΑ που χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για βιομηχανικά απόβλητα. (2 ΧΥΤΑ της ΔΕΗ, 1 ΧΥΤΑ του «Αλουμίνιον της Ελλάδος» και 1 χώρος ταφής ρυπασμένων εδαφών στο Τεχνολογικό Πάρκο Λαυρίου), ενώ δεν υφίσταται ΧΥΤΕΑ για διάθεση αποκλειστικά επικινδύνων αποβλήτων (Στουραϊτή, 2014).

Η έλλειψη επαρκούς αριθμού ΧΥΤΑ σε συνδυασμό με τον μεγάλο όγκο των αστικών απορριμμάτων καθώς και την ανάγκη ελάττωσης των διατιθέμενων απορριμμάτων, έχει οδηγήσει τους υπευθύνους των ΧΥΤΑ στην απόφαση να μην δέχονται τα περισσότερα είδη αποβλήτων (μεταξύ των οποίων και τα απόβλητα της αμμοβολής) για διάθεση. Σε αυτό έχει συντελέσει και η εσφαλμένη εντύπωση (όπως αναλύθηκε σε προηγούμενη παράγραφο) που υπάρχει, ότι τα απόβλητα της αμμοβολής, ως επικίνδυνα απόβλητα δεν δύναται να διατεθούν σε ΧΥΤΑ μη επικινδύνων αποβλήτων.

Γενικότερα οι περισσότεροι ΧΥΤΑ δεν δέχονται παρά μόνο ορισμένες κατηγορίες αποβλήτων. (Questionnaire European Union, 2008). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο ΧΥΤΑ Φυλής που εξυπηρετεί το μεγαλύτερο μέρος της Αττικής, όπου σύμφωνα με την απόφαση Α.Π. 36395/2017 δεν δέχεται πλέον παρά μόνο συγκεκριμένες κατηγορίες αστικών αποβλήτων (των κατηγοριών 19, 20 του Καταλόγου Ευρωπαϊκών Αποβλήτων).

Με βάση τα παραπάνω είναι κατανοητό ότι τα προϊόντα της αμμοβολικής διαδικασίας, αν και τηρούν τις απαραίτητες προδιαγραφές για διάθεση του σε ΧΥΤΑ, εν τούτοις δεν είναι εφικτή η απόθεσή τους στη συντριπτική πλειοψηφία των ΧΥΤΑ του Ελλαδικού χώρου βάσει των αποφάσεων των Περιφερειακών Περιβαλλοντολογικών Διοικητικών Οργάνων.

Η πρακτική της μη αποδοχής εκ μέρους των ΧΥΤΑ των προϊόντων της αμμοβολής, αλλά και του συνόλου σχεδόν των βιομηχανικών αποβλήτων, έχει οδηγήσει είτε στην ανεξέλεγκτη απόθεση με καταστροφικές για το περιβάλλον συνέπειες, είτε στη λύση της διασυνοριακής μεταφοράς που εκτινάσσει το κόστος διαχείρισης των συγκεκριμένων αποβλήτων και επομένως το κόστος των εργασιών της αμμοβολής, κάτι που επηρεάζει δυσμενώς τον κύκλο εργασιών των Ναυπηγείων

IV. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω εκτιμάται ότι για να λυθεί το πρόβλημα της διαχείρισης των αποβλήτων της αμμοβολής, θα πρέπει να υπάρξει άμεσα μέριμνα δυνατότητας διάθεσης αυτών σε ΧΥΤΑ, εφόσον βέβαια καλύπτουν τις απαιτούμενες προδιαγραφές, όπως είδαμε ότι συμβαίνει με τα απόβλητα του Ναυστάθμου. Επομένως, το Πολεμικό Ναυτικό και κατ' επέκταση τα υπόλοιπα Ναυπηγεία θα πρέπει να κινηθούν προς την κατεύθυνση της προσπάθειας για αποδοχή των αποβλήτων της αμμοβολής από τους ΧΥΤΑ, χρησιμοποιώντας ακόμα και ένδικο μέσα έτσι ώστε να επιλυθεί το ζήτημα. Οδηγός η Απόφαση του Συμβουλίου της Επικρατείας (υπ' αριθμ. 4344/2010), σύμφωνα με την οποία αποφασίστηκε ότι ο χώρος υγειονομικής ταφής απορριμμάτων των Άνω Λιοσίων θα εξακολουθήσει να δέχεται μόνιμα τη λάσπη από το Κέντρο Επεξεργασίας Λυμάτων (ΚΕΛ) της Ψυτάλλειας, ακυρώνοντας την

απόφαση της εκτελεστικής επιτροπής του Ενιαίου Συνδέσμου Δήμων και Κοινοτήτων (ΕΣΔΚΝΑ).

Σε γενικότερο επίπεδο, μια ευρύτερης κλίμακα λύση για τα βιομηχανικά απόβλητα θα δινόταν μέσω της κατασκευής ενός χώρου που θα χρησιμοποιούταν για ταφή αποκλειστικά βιομηχανικών αποβλήτων. Ο χώρος αυτός θα βοηθούσε, όχι μόνο στην επίλυση του προβλήματος της διάθεσης των αποβλήτων της αμμοβολής αλλά και γενικά των βιομηχανικών αποβλήτων. Για τη χρησιμότητά του βέβαια θα έπρεπε πρώτα να γίνουν οι αντίστοιχες οικονομοτεχνικές μελέτες, στις οποίες θα πρέπει να ληφθούν υπόψη όλες οι σχετικές παράμετροι (κόστος κατασκευής, ποσότητες που θα αποτεθούν κ.τ.λ.).

Σε μακροπρόθεσμο στάδιο, θα πρέπει να εντατικοποιηθούν οι μελέτες που αφορούν έτερες τεχνικές διαχείρισης των αποβλήτων της αμμοβολής, κυρίως αυτές που αφορούν την υποκατάσταση στοιχείων των τσιμεντών στον κατασκευαστικό τομέα, έτσι ώστε να εξεταστεί η δυνατότητα εφαρμογής τους, μιας και εκτιμάται ότι στην περίπτωση αυτή θα πολλαπλασιαστούν τα περιβαλλοντικά οφέλη και θα μειωθεί το κόστος διαχείρισης των συγκεκριμένων αποβλήτων.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.(2002) *Κανονισμός (ΕΚ).2003/33 Για τον καθορισμό κριτηρίων και διαδικασιών αποδοχής των αποβλήτων στους χώρους υγειονομικής ταφής, 19-12- 2002.*
- Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. (2014). *Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1357/2014 της Επιτροπής, της 18ης Δεκεμβρίου 2014 , για την αντικατάσταση του παραρτήματος III της οδηγίας 2008/98/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τα απόβλητα και την κατάργηση ορισμένων οδηγιών.*
- Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. (2008). *Κανονισμός (ΕΚ) 1272/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16^{ης} Δεκεμβρίου 2008 για την ταξινόμηση, τη 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.*
- Στουραϊτή, Χ. (2014), *Διαχείριση Αποβλήτων στην Ελλάδα*. Εκπ. Σημειώσεις Περιβαλλοντικής Γεωχημείας. ΕΚΠΑ.
- Συμβούλιο της Επικρατείας. (2014). Απόφαση υπ' αριθμ. 4344/2010.
- Τσουρδαλάκη, Δ. (2017). *Εκτίμηση της δυνατότητας μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τη διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα με βάση τους στόχους του νέου Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων*. Διπλωματική εργασία. Ε.Μ.Π. Αθήνα.
- EN-12457-4. (2003). Characterization of waste, Leaching–compliance test for leaching of granular waste materials and sludges, Part 4: One stage batch test at a liquid to solid ratio of 10 l/kg for materials with particle size below 10 mm (without or with size reduction)
- Καραγιαννίδης, Α. (2018) *Τιμολογιακή πολιτική διαχείρισης ΑΣΑ: Οικονομικά εργαλεία για την μείωση των ανταποδοτικών ανταποδοτικών τελών* http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/EKDHLVSEIS/EKDHLWSEIS_2013/DIAXEIRHSH_STEREWNAPOLHTWN_HELECO/Tab1/karagiannidis.pdf. Ανακτήθηκε την 05 - 08-2018.
- NFESC Battelle. Technology. (1996). *Transfer report on recycling spent sandblasting grit into asphaltic concrete*. Technical Memorandum TM-2179-ENV .