

# ΟΙΚΟΠΟΛΙΣ 2016

## ΕΚΘΕΣΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ

### ΒΡΑΒΕΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ

ECOELASTIKA A.E.

#### 1) ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ: (τίτλος, αντικείμενο)

Έκθεση μελέτης: «Δειγματοληψία και ανάλυση μεταχειρισμένων ελαστικών που αξιοποιούνται στην τσιμεντοβιομηχανία».

Αντικείμενο ο σχεδιασμός πρότυπης δειγματοληψίας τύπου ελαστικών τα οποία οδηγούνται για ενεργειακή αξιοποίηση στην τσιμεντοβιομηχανία και η εκπόνηση τριών ειδών αναλύσεων σε αυτά:

- a) Ποσοστιαία σύσταση ελαστικών σε σύρμα και ελαστομερές και λινό
- b) Ποσοστιαία σύσταση τέφρας η οποία προέρχεται από το ελαστομερές και το λινό του ελαστικού
- c) Ανάλυση τέφρας ως προς τα κύρια στοιχεία (Al, Ca, Fe, K, Mg, Na, P, Si, Ti) και βαρέα μέταλλα (Sb, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Ni, Tl, V, Zn).

Απώτερος σκοπός είναι η εύρεση του ποσοστού σύρματος και τέφρας που ενσωματώνεται στο παραγόμενο κλίνκερ κατά τη διαδικασία έψησης. Το ποσοστό αυτό βρέθηκε ότι είναι το 22,86% του βάρους των ελαστικών που οδηγούνται προς ενεργειακή αξιοποίηση στην τσιμεντοβιομηχανία. Σύμφωνα με τους ορισμούς της ευρωπαϊκής νομοθεσίας το ποσοστό αυτό των ελαστικών μπορεί να θεωρηθεί ότι υποκαθιστά πρώτες ύλες και κατά συνέπεια μπορεί να συμπεριλαμβάνεται στα ποσοστά της ανακύκλωσης των ελαστικών.

Οι αναλύσεις τέφρας αποσκοπούν στον περαιτέρω προσδιορισμό των προστιθέμενων κύριων στοιχείων και βαρέων μετάλλων στο κλίνκερ, αλλά και στη πιθανή μεταβολή στις εκπομπές αέριων ρύπων.

#### 2) ΛΟΓΟΙ ΕΠΙΛΟΓΗΣ - ΕΥΚΑΙΡΙΑ: (σκοπός)

Σκοπός της εκπόνησης της μελέτης και της έκθεσης ήταν η εύρεση της κατά βάρος σύστασης των ελαστικών που αξιοποιούνται στην τσιμεντοβιομηχανία όσον αφορά στο:

- Σύρμα
- Τέφρα

•Κύρια στοιχεία και βαρέα μέταλλα.

Από το σχεδιασμό της δειγματοληπτικής διαδικασίας σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 15442:2011 βρέθηκε ότι από πλευράς αντιπροσωπευτικότητας, το ελάχιστο δείγμα θα πρέπει να είναι 36.45kg. Το τελικό δείγμα το οποίο λήφθηκε ήταν 40kg και από το οποίο εξάχθηκε το προς ανάλυση δείγμα μετά από συνεχείς τετραμερισμούς.

Για τη διαδικασία της τεφροποίησης σε υψηλή θερμοκρασία εφαρμόστηκε το πρότυπο ISO 1171 και βρέθηκε ότι το ποσοστό συγκέντρωσης τέφρας στο ελαστικό είναι 7,44% κατά βάρος επί ξηρού.

Το ποσοστό σύρματος της κατηγορίας των ελαστικών τα οποία οδηγούνται προς την τσιμεντοβιομηχανία είναι 15,42%, το οποίο συνάδει με το βιβλιογραφικά αναφερόμενο ποσοστό του 15%.

Με την ανάλυση της τέφρας βρέθηκε ότι τα κυριότερα οξείδια τα οποία απαρτίζουν την τέφρα των ελαστικών είναι το οξείδιο του πυριτίου, αργιλίου, καλίου, μαγγανίου και σιδήρου. Επιπλέον βρέθηκε ότι τα μέταλλα με τις μεγαλύτερες συγκεντρώσεις είναι ο ψευδάργυρος, το κοβάλτιο, ο χαλκός και ο μόλυβδος. Συγκεκριμένα η συγκέντρωση του ψευδαργύρου ανέρχεται στο 18, 39% της τέφρας ή στο 1,37% του ελαστικού.

### 3) ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΠΟΥ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ:

Σε συνεργασία με το ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ & το ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΧΗΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΠΟΡΩΝ, οι ενέργειες που πραγματοποιήθηκαν περιλαμβάνουν τα υπό μελέτη ελαστικά από δύο διαφορετικά εργοστάσια τα οποία προμηθεύουν με μεταχειρισμένα ελαστικά τις τσιμεντοβιομηχανίες για ενεργειακή αξιοποίηση. Συγκεκριμένα:

- Το εργοστάσιο της ΕΛ.ΒΑΝ. Α.Β.Ε.Ε. (Ελληνική Βιομηχανία Ανακυκλώσεων ΑΒΕΕ) το οποίο είναι τοποθετημένο στην ΒΙ.ΠΕ. Ασπροπύργου της περιφέρειας Αττικής.

- Από την Βόρεια Ελλάδα επιλέχθηκε το εργοστάσιο της RETIRE Α.Β.Ε.Ε. το οποίο είναι τοποθετημένο στην Δράμα της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας (παραγωγή κατάλληλων τεμαχίων στο πρώτο στάδιο παραγωγικής διαδικασίας).

Για τη δημιουργία και ανάλυση αντιπροσωπευτικού δείγματος, τα κομμάτια του ελαστικού τα οποία λήφθηκαν είναι διαστάσεων 50x50 mmxmm.

### 4) ΤΡΟΠΟΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ: (συνέδρια, παρουσιάσεις, δημοσιεύσεις κλπ)

- ✓ Στο διαδίκτυο

## 5) ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΟ ΠΟΥ ΚΑΛΥΨΕ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

Η γεωγραφική ανάπτυξη αφορά στα ελαστικά που παραλαμβάνονται από δύο διαφορετικά εργοστάσια τα οποία προμηθεύουν με μεταχειρισμένα ελαστικά τις τσιμεντοβιομηχανίες για ενεργειακή αξιοποίηση. Συγκεκριμένα:

- Το εργοστάσιο της ΕΛ.ΒΑΝ. Α.Β.Ε.Ε. (Ελληνική Βιομηχανία Ανακυκλώσεων ΑΒΕΕ) το οποίο βρίσκεται στην ΒΙ.ΠΕ. Ασπροπύργου της περιφέρειας Αττικής.
- Από την Βόρεια Ελλάδα επιλέχθηκε το εργοστάσιο της RETIRE Α.Β.Ε.Ε. το οποίο βρίσκεται στην ΒΙ.ΠΕ Δράμας της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας (παραγωγή κατάλληλων τεμαχίων στο πρώτο στάδιο παραγωγικής διαδικασίας).

Η δράση της τσιμεντοβιομηχανίας καλύπτει ολόκληρη την ελληνική επικράτεια.

## 6) ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΡΟΠΟΥ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ : (αποτελεσματικότητας)

Η μελέτη που εκπονήθηκε προσέφερε στο περιβάλλον καθώς απέδειξε ότι η χρήση εναλλακτικών καυσίμων και συγκεκριμένα μεταχειρισμένων ελαστικών σε τσιμεντοκλίβανους περιλαμβάνει τα εξής πλεονεκτήματα:

- Από την παραγωγική διαδικασία του τσιμέντου δεν προκύπτουν υπολείμματα γιατί το σύνολο των άκαυστων ανόργανων ενώσεων (στάχτη) ενσωματώνονται στο τελικό προϊόν.
- Δεν αυξάνονται οι εκπομπές αέριων ρύπων
- Κατά την ενεργειακή αξιοποίηση των μεταχειρισμένων ελαστικών δεν παράγονται διοξίνες και PCB's διότι τα ελαστικά σε αντίθεση με κάποια πλαστικά, δεν περιέχουν αλογόνα (Cl, Br)
- Η χρήση ελαστικών σε υφιστάμενες μονάδες παραγωγής τσιμέντου είναι σημαντικά οικονομικότερη λύση από την κατασκευή μιας νέας μονάδας αποτέφρωσης απορριμμάτων.
- Η διεργασία παρασκευής κλίνκερ με χρήση ελαστικών ως καύσιμο συμμορφώνεται πλήρως με την οδηγία της EU 92/C 130/01 που αφορά στα επικίνδυνα αέρια που εκλύονται από την αποτέφρωση των απορριμμάτων.

Η τσιμεντοβιομηχανία αποτελεί έναν από τους μεγαλύτερους καταναλωτές ελαστικών. Οι συνθήκες που επικρατούν στους περιστρεφόμενους κλιβάνους κατά τη διεργασία παραγωγής κλίνκερ δημιουργεί τις κατάλληλες συνθήκες για χρήση εναλλακτικών καυσίμων. Έτσι τα καύσιμα που προκύπτουν από ελαστικά (TDF) έχουν το πλεονέκτημα πως μπορούν να αντικαταστήσουν μέρος των συμβατικών καυσίμων που χρησιμοποιούνται στους περιστροφικούς κλιβάνους της τσιμεντοβιομηχανίας.

Η παγκόσμια υφιστάμενη κατάσταση επεξεργασίας αποβλήτων, οδηγείται σταδιακά στην εύρεση τεχνολογιών και την ανάπτυξη μεθόδων για την περαιτέρω αξιοποίηση ρευμάτων αποβλήτων. Οι τεχνολογίες και μέθοδοι θα πρέπει αφενός να είναι φιλικές προς το περιβάλλον και αφετέρου να προάγεται η ανάκτηση οποιασδήποτε μορφής (υλικών, ενέργειας). Λύση σε αυτό το ζήτημα έχουν παρουσιάσει οι ενεργοβόρες βιομηχανίες όπως η τσιμεντοβιομηχανία, η οποία εμφανίζει ιδιαίτερα ενεργή συμμετοχή στην ενεργειακή αξιοποίηση ρευμάτων αποβλήτων. Οι ενεργειακές απαιτήσεις για την παραγωγή τσιμέντου είναι τέτοιες που σε συνδυασμό με την αύξηση των τιμών των συμβατικών καυσίμων και τη σταδιακή μείωση των αποθεμάτων τους ώθησαν την τσιμεντοβιομηχανία να εφαρμόσει τεχνολογίες που αξιοποιούν απορριμματογενή καύσιμα.

Το τσιμέντο είναι ένα υλικό που χρησιμοποιείται εκτενώς στον κατασκευαστικό κλάδο. Η παραγωγή του τσιμέντου απαιτεί μεγάλες ενεργειακές ποσότητες [1] και έχει υπολογιστεί πως η συνεισφορά της παραγωγής τσιμέντου στις συνολικές εκπομπές CO<sub>2</sub> παγκοσμίως φτάνει στο 5%. Σχεδόν οι μισές από αυτές τις εκπομπές προέρχονται από τις διεργασίες καύσης και οι υπόλοιπες από τις αντιδράσεις ασβεστοποίησης [2]. Το γεγονός αυτό δημιουργεί αυξημένες πιέσεις για εφαρμογή περιβαλλοντικά φιλικών τεχνολογιών παραγωγής, και συνεπώς έχει σημειωθεί σημαντικό ενδιαφέρον για την αξιοποίηση εναλλακτικών καυσίμων στους περιστρεφόμενους κλιβάνους της τσιμεντοβιομηχανίας.