

## **ΣΧΕΔΙΟ ΕΘΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΕΦΡΑΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΑΣΒΕΣΤΙΟ – ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ**

**Ν. Κοϊμτσιδης**

*Πρόεδρος Τ.Ε.Ε./Τ.Δ.Μ.*

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ:** Η έρευνα για τη χρήση των Ελληνικών τεφρών στο σκυρόδεμα έχει ξεκινήσει εδώ και μια πενήνταετία. Η πλήρης σχετικά συσσωρευμένη εμπειρία, οι πολλές επιτυχείς πιλοτικές εφαρμογές όπως η κατασκευή οδοστρωμάτων και προκατασκευασμένων προϊόντων σκυροδέματος, η πετυχημένη εφαρμογή εδώ και μία επταετία στην κατασκευή του φράγματος της Πλατανόβρυσης με χρήση ιπτάμενης τέφρας, τροφοδοτούμενη από την υποδομή του εργοστασίου άλεσης που λειτουργούσε στον ΑΗΣ Πτολεμαΐδας, η πληθώρα μελετών και ερευνητικών εργασιών από έγκριτους επιστημονικούς φορείς, δεν αφήνουν περιθώρια για αμφιβολίες των δυνατοτήτων αξιοποίησής της στις κατασκευές. Το Τ.Ε.Ε./Τ.Δ.Μ. εδώ και μια εικοσαετία έχει εκφράσει και επισημάνει τη θέση, πως η ιπτάμενη τέφρα μπορεί να αποτελέσει ένα συγκριτικό πλεονέκτημα της περιοχής μας.

*Λέξεις κλειδιά: ελληνική ιπτάμενη τέφρα, σχέδιο εθνικών προδιαγραφών*

# **NATIONAL STANDARDS DRAFT FOR THE UTILIZATION OF HIGH CALCIUM FLY ASH – AN ACCOUNT OF THE DRAFTING PROCESS AND FUTURE PERSPECTIVES**

**N. Koimtsidis**

*Technical Chamber of Greece/T.D.M. President*

**ABSTRACT:** Research on the use of Greek fly ashes in concrete has begun fifty years ago. The relatively adequate accumulated experience, the many successful demonstration projects like pavement construction and precast concrete products, the successful implementation of the Platanovryssi Dam seven years ago with fly ash provided by the milling plant that had been operating at Ptolemaida Power Plant, the great number of studies and research programmes from reputable scientific organizations, all leave no question over the potential for the utilization of Greek High Calcium Fly Ash in construction. The Technical Chamber of Greece for twenty years now has stated and emphasized on its position, that Fly Ash can become a comparative advantage for the region of West Macedonia.

*Keywords: Greek high calcium fly ash, National Standards*

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η έρευνα για τη χρήση των Ελληνικών τεφρών στο σκυρόδεμα έχει ξεκινήσει εδώ και μια πενήνταετία. Η πλήρης σχετικά συσσωρευμένη εμπειρία, οι πολλές επιτυχείς πιλοτικές εφαρμογές όπως η κατασκευή οδοστρωμάτων και προκατασκευασμένων προϊόντων σκυροδέματος, η πετυχημένη εφαρμογή εδώ και μία επταετία στην κατασκευή του φράγματος της Πλατανόβρυσης με χρήση ιπτάμενης τέφρας, τροφοδοτούμενη από την υποδομή του εργοστασίου άλεσης που λειτουργούσε στον ΑΗΣ Πτολεμαΐδας, η πληθώρα μελετών και ερευνητικών εργασιών από έγκριτους επιστημονικούς φορείς, δεν αφήνουν περιθώρια για αμφιβολίες των δυνατοτήτων αξιοποίησής της στις κατασκευές.

Το Τ.Ε.Ε./Τ.Δ.Μ. εδώ και μια εικοσαετία έχει εκφράσει και επισημάνει τη θέση, πως η ιπτάμενη τέφρα μπορεί να αποτελέσει ένα συγκριτικό πλεονέκτημα της περιοχής μας.

Στις 15-16 Απριλίου 1983 είχε διοργανώσει μαζί με τη Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού, Δημερίδα με θέματα την αξιοποίηση ιπτάμενης τέφρας και προβλήματα ρύπανσης στους λιγνιτικούς σταθμούς.

Από τότε παρακολουθούσε το θέμα, συμμετέχοντας ενεργά σε όλες τις προσπάθειες αξιοποίησης του υλικού, συμπεριλαμβάνοντας ταυτόχρονα την θέση του για ανάγκη αξιοποίησης της τέφρας, σε όλες τις προτάσεις του για το αναπτυξιακό μέλλον της περιοχής.

Διαπιστώνοντας την ωριμότητα του θέματος, όπως αυτή προκύπτει από τα παραπάνω αναφερόμενα, αλλά και το αδιέξοδο στο οποίο είχε οδηγηθεί το θέμα, το Τ.Ε.Ε./Τ.Δ.Μ. πραγματοποίησε **στις 7 Ιουλίου 2002 στην Κοζάνη με επιτυχία την 1<sup>η</sup> ημερίδα** για τη χρησιμοποίηση της ιπτάμενης τέφρας σε προϊόντα σκυροδέματος, με στόχο την αποτελεσματική προώθηση αξιοποίησης της τέφρας με την σύνταξη Σχεδίου Εθνικών Προδιαγραφών.

Ομόφωνο συμπέρασμα της ημερίδας ήταν η πρότασή μας ότι η επιστημονική τεκμηρίωση σε επίπεδο έρευνας αλλά και πρακτικής εφαρμογής, για τη χρήση της ιπτάμενης τέφρας στην παραγωγή τσιμεντοπροϊόντων και αόπλων κατασκευών σκυροδέματος, είναι πλήρης και ότι μπορούμε και πρέπει να προχωρήσουμε στη σύνταξη Σχεδίου Εθνικών Προδιαγραφών που αποτελεί το πρώτο και απαραίτητο βήμα για την αξιοποίησή της.

Σε υλοποίηση των συμπερασμάτων της ημερίδας, μετά από αίτημα της Δ.Ε. του Τμήματος, **συγκροτήθηκε στις 24-9-2002** από το Τ.Ε. Ε. Επιστημονική Επιτροπή για τη σύνταξη Σχεδίου Προδιαγραφών για την χρήση της ιπτάμενης τέφρας αποτελούμενη από έγκριτους ακαδημαϊκούς και ειδικούς επιστήμονες .

- Μετά την ολοκλήρωση του έργου της Επιστημονικής Επιτροπής το Τ.Ε.Ε./Τ.Δ.Μ. πραγματοποίησε **στις 10 Οκτωβρίου 2003 τη 2<sup>η</sup> ημερίδα**, η οποία σηματοδότησε την έναρξη διαλόγου όλων των ενδιαφερόμενων και χρηστών σχετικά με το Σχέδιο Προδιαγραφών. Το Σχέδιο αυτό ανακοινώθηκε στο 14<sup>ο</sup> Συνέδριο Σκυροδέματος που έγινε τον ίδιο μήνα στην Κω.

-Στη συνέχεια στα πλαίσια του πρωτοκόλλου συνεργασίας μεταξύ Τ.Ε.Ε./Τ.Δ.Μ. και Εθνικού Κέντρου Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης /Ινστιτούτο Τεχνολογίας και Εφαρμογών Στερεών Κουσίμων,

στα πλαίσια δράσης που υλοποιεί το τελευταίο, μέσω του προγράμματος K Clusters, Ανάπτυξη νέων προϊόντων με τη χρήση τέφρας, συγκροτήθηκε διευρυμένη Ομάδα Εργασίας αποτελούμενη από μέλη της προηγούμενης Ομάδας Εργασίας και εκπροσώπους τσιμεντοβιομηχανιών και εμπλεκόμενων φορέων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., ΕΛΟΤ, ΔΕΗ κλπ) με αντικείμενο τη συλλογή και αξιολόγηση των σχολίων των φορέων, ανάλυση των απαντήσεων τους και διαμόρφωση του παρόντος τελικού σχεδίου προδιαγραφών.

Το Σχέδιο ολοκληρώθηκε τον Νοέμβριο του 2004, διανεμήθηκε σ' όλους τους ενδιαφερόμενους και εμπλεκόμενους φορείς, αρχές, Εταιρείες και πρόσωπα και παρουσιάστηκε στην 3<sup>η</sup> ημερίδα που έγινε στις 22 Ιανουαρίου 2005, κύριος στόχος της οποίας ήταν, με την παρουσίαση των θέσεων και των προθέσεων όλων των εμπλεκόμενων φορέων, κυρίως της ΔΕΗ που αποτελεί τον παραγωγό των ιπτάμενων τεφρών της χώρας μας, να δρομολογηθούν οι απαιτούμενες ενέργειες για την αξιοποίησή τους με :

-Τη θεσμοθέτηση του Σχεδίου Εθνικών Προδιαγραφών από την Ελληνική Πολιτεία

- και, τις αποφάσεις για τα επιχειρηματικά σχήματα που θα αναλάβουν την παραγωγή και τη διάθεση των ιπτάμενων τεφρών.

#### ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΤΕΦΡΑΣ

Στη χώρα μας παράγονται από την καύση των λιγνιτών στους ΑΗΣ σημαντικές ποσότητες ιπτάμενων τεφρών. Το 2003 παράχθηκαν στην χώρα μας περίπου 12 εκ τόνοι τέφρας, περίπου 1 τόνος τέφρας ανά άτομο. Σήμερα 10% της παραγόμενης τέφρας αγοράζεται και αξιοποιείται από την τσιμεντοβιομηχανία για την παραγωγή blended type τσιμέντων με τιμή αγοράς 2,5 Ευρώ ανά τόνο.

Το υπόλοιπο 90% της παραγόμενης τέφρας, οδηγείται με ταινιόδρομους στις αποθέσεις των λιγνιτορυχείων, για τη σταθεροποίηση των πρυνών και την πλήρωση των κενών των εξαντλημένων ορυχείων, δημιουργώντας, σύμφωνα με υπάρχουσες απόψεις, αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, με την επιβάρυνση του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα αλλά και την επιβάρυνση της ατμόσφαιρας από αιωρούμενα σωματίδια. Σημειώνεται ότι το κόστος μεταφοράς και απόθεσης ανέρχεται σε περίπου 1,5 Ευρώ ανά τόνο.

Με δεδομένες τις ποσότητες της διατιθέμενης τέφρας, τις ιδιαιτερότητες χημικής σύστασης των ελληνικών ιπτάμενων τεφρών, που χαρακτηρίζονται από μεγάλη περιεκτικότητα σε οξείδιο του ασβεστίου, τα θετικά αποτελέσματα που στην πράξη απέδειξαν οι ποικίλες έρευνες και εφαρμογές, τις προβλέψεις του Σχεδίου Προδιαγραφών της Διευρυμένης Επιτροπής Επιστημόνων, χρηστών και φορέων, η κατεργασμένη ιπτάμενη τέφρα μπορεί να διατίθεται στις παρακάτω εφαρμογές:

- Μαζικές κατασκευές (τοίχοι αντιστήριξης, φράγματα, μπλόκια)
- Δύσκαμπτα οδοστρώματα, πίστες αεροδρομίων
- Διαχωριστικά δρόμων, New Jersey
- Κρασπεδόρειθρα οδών, διαμόρφωση και κοιτοστρώσεις γηπέδων
- Προϊόντα σκυροδέματος όπως: τριγωνικές τάφροι, στραγγιστήρια, κράσπεδα, κυβόλιθοι, πλάκες πεζοδρομίου, άοπλοι τσιμεντοσωλήνες
- Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα για επισκευές και σταθεροποίηση σηράγγων

Σύμφωνα με επίσημα στοιχεία που είναι γνωστά, η απορρόφηση σε διάφορες χρήσεις της παραγόμενης στην Ευρώπη τέφρας, φτάνει σήμερα, κατά μέσο όρο περίπου στο 50%. Εν σχέσει με το 10% που απορροφάται σήμερα στην Ελλάδα είναι εμφανή τα περαιτέρω περιθώρια αξιοποίησής της στη χώρα μας.

Οι δυνατότητες κατανάλωσης επεξεργασμένης τέφρας για προϊόντα αόπλου σκυροδέματος και κοιτοστρώσεις μόνο στην Περιφέρεια Δυτ. Μακεδονίας για τα σημερινά παραγόμενα προϊόντα, εκτιμάται ότι θα είναι 25-30 χιλ. τόνοι ανά έτος.

Για το νομό Θεσσαλονίκης (150χλμ από Πτολεμαΐδα μέσω Εγνατίας), η συνολική κατανάλωση εκτιμάται ότι θα είναι περίπου 70 χιλ. τόνοι.

**Σύνολο Δυτ. Μακεδονίας και Νομού Θεσσαλονίκης εκτιμάται ότι θα είναι περίπου 100 χιλ. τόνοι ανά έτος.**

Οι νομοί Λάρισας – Βέροιας – Έδεσσας είναι σε ίδια ή μικρότερη απόσταση από τη Θεσσαλονίκη και μπορούν να απορροφήσουν επιπλέον ποσότητες.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι το σύνολο της παραγωγής του μύλου άλεσης της τέφρας (165.000 τόνοι ετησίως) μπορεί να απορροφηθεί από όμορους Νομούς.

Στις παραπάνω ποσότητες είναι δυνατόν να προστεθούν ειδικά έργα που απαιτούν μεγάλες ποσότητες, όπως φράγματα στην περιφέρειά μας. Στη Δυτ. Μακεδονία κατασκευάζονται ήδη 4 σχετικά μικρά φράγματα μέσω του ΠΕΠ Δυτ. Μακεδονίας.

Είναι δυνατόν επίσης να χρησιμοποιηθεί η τέφρα στην παραγωγή προκατασκευασμένων ολισθητήρων στο πλαίσιο του προγράμματος εκσυγχρονισμού υποδομής του ΟΣΕ, στην κατασκευή τμημάτων της Εγνατίας Οδού ( Παναγιά –Γρεβενά, Σιάτιστα –Κωσταράζι κλπ)

## ΟΦΕΛΗ

Με την υιοθέτηση του Σχεδίου και την εφαρμογή της χρήσης της ιπτάμενης τέφρας, τα οφέλη για την περιοχή και τη χώρα μας θα είναι τα παρακάτω:

- Εξασφαλίζονται σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη με την ορθολογοποίηση εκμετάλλευσης ενός φυσικού πόρου, του λιγνίτη, με την αξιοποίηση του σημαντικότερου παραπροϊόντος του, κάτι που επιβάλλεται από τις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης. Μόνο από την αξιοποίηση 165.000 τόνων τέφρας που αποτελεί τη ετήσια παραγωγή του ενός υφιστάμενου Μύλου, προκύπτει ετήσια μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> 80.000 τόνων περίπου. Το γεγονός κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικό πέρα από προφανείς περιβαλλοντικούς λόγους και για επιχειρηματικούς λόγους δεδομένου του Εθνικού Σχεδίου Κατανομής δικαιωμάτων Εκπομπών που θα πρέπει να εφαρμόζεται στο πλαίσιο του πρωτοκόλλου του Κιότο από φέτος στην χώρα μας.

- Επιτυγχάνεται οικονομία κατασκευών σε εθνικό επίπεδο, μέσα από την μείωση του κόστους παραγωγής ειδικής κατηγορίας σκυροδέματος, με θετικές επιπτώσεις στην εθνική οικονομία.

- Δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας στην πρωταθλήτρια σε ανεργία περιφέρειά μας, στηριζόμενες στην αξιοποίηση τοπικού διαθέσιμου «πόρου» της περιοχής μας, γεγονός που αποτελεί βασική αρχή ορθολογικής ανάπτυξης μιας περιοχής που οφείλει πρώτα απ' όλα να εκμεταλλεύεται πλήρως τα συγκριτικά πλεονεκτήματά της. Σύμφωνα με μελέτη του ΙΓΕΣΚ, από τη λειτουργία του υπάρχοντος μύλου που μπορεί να παράγει 165.000 τόνους το χρόνο, δημιουργούνται 30 περίπου θέσεις εργασίας. Προοπτική εφικτού στόχου παραγωγής 1.000.000 τόνων ετησίως, με τη δημιουργία και άλλων μύλων παραγωγής επεξεργασμένης τέφρας θα δημιουργούσε π.χ.  $6 * 30 = 180$  θέσεις εργασίας. Η δυσάρεστη προοπτική πιθανής περαιτέρω μείωσης της απασχόλησης, με τις διαφαινόμενες αρνητικές εξελίξεις στο χώρο των λιγνιτικών μονάδων της ΔΕΗ στην περιοχή μας, εξελίξεις που βρίσκουν αντίθετο το Τ.Ε.Ε./Τ.Δ.Μ., πρέπει να ευαισθητοποιήσουν την τοπική κοινωνία να απαιτήσει την ενεργοποίηση της ΔΕΗ και στην κατεύθυνση αυτή.

- Η αποκτηθείσα εμπειρία και πρόοδος της εφαρμοσμένης έρευνας στον τομέα αυτό, θα δώσει ώθηση στο άξιο και ανεκμετάλλευτο ερευνητικό δυναμικό της χώρας μας, να προχωρήσει με αυτοπεποίθηση σε άλλους τομείς, με ότι αυτό συνεπάγεται για την πρόοδο της χώρας μας στον ερευνητικό τομέα που αναγνωρισμένα, για λόγους που δεν είναι του παρόντος, παρουσιάζει μεγάλη υστέρηση στην χώρα μας, σε σχέση με τις λοιπές και όχι μόνο ευρωπαϊκές χώρες .

#### ΑΠΟ ΤΟ ΣΧΕΔΙΟ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Αξιότιμες κυρίες και κύριοι

Ποιος θα μπορούσε να αμφισβητήσει όλα τα παραπάνω;

**Το μεγάλο κρίσιμο βήμα στην κατεύθυνσή αξιοποίησης της τέφρας έχει ολοκληρωθεί με την ολοκλήρωση του Σχεδίου Εθνικών Προδιαγραφών με την συναίνεση όλων των εμπλεκόμενων και ενδιαφερόμενων πλευρών.**

Τι μέλλει όμως γενέσθαι από εδώ και εμπρός;

Δύο είναι τα κρίσιμα ζητήματα για τα οποία καλούνται, όπως αναφέρθηκαν σύμφωνα με τον στόχο της ημερίδας, να πάρουν όλοι θέση και κυρίως η ΔΕΗ, σχετικά με τις προθέσεις τους, αναγνωρίζοντας τις ευθύνες τους.

*A) Η θεσμοθέτηση του Σχεδίου Εθνικών Προδιαγραφών από την ελληνική πολιτεία*

Για τη χρήση της ιπτάμενης τέφρας στην χώρα μας, το Σχέδιο θα πρέπει να θεσμοθετηθεί από την ελληνική Πολιτεία, με παράλληλη προώθησή του για έγκριση στον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Τεχνικών Εγκρίσεων (EOTA ) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής προκειμένου να ενταχθεί στο υπάρχον Ευρωπαϊκό Πρότυπο που όπως είναι γνωστό δεν εμπεριέχει τα χαρακτηριστικά των ελληνικών τεφρών.

Ως πιο πρόσφορη διαδικασία θεσμοθέτησης από την Ελληνική Πολιτεία προτάθηκε αυτή που ακολουθήθηκε για τον Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμένου Σκυροδέματος, με έκδοση Υπουργικής Απόφασης. Στην περίπτωση αυτή η σχετική διαδικασία θα διαρκέσει περίπου 6 μήνες.

**Επισημαίνεται στο σημείο αυτό ότι το ενδιαφέρον της ΔΕΗ ως ιδιοκτήτης και παραγωγός του παρα προϊόντος θα ήταν καταλυτικό για το θέμα.**

*B) Προετοιμασία Επιχειρηματικών Σχεδιασμών για την παραγωγή και την διάθεση του προϊόντος.*

Αποτελεί το δεύτερο σημαντικό βήμα αξιοποίησης της ιπτάμενης τέφρας. Και στον τομέα αυτό, κομβικός είναι ο ρόλος της ΔΕΗ ως παραγωγός του παραπροϊόντος. Για την παραγωγή του προϊόντος σύμφωνα με τις προδιαγραφές, θα πρέπει η ΔΕΗ να πάρει τις αποφάσεις της για την λειτουργία και τους λειτουργούς του υφιστάμενου μύλου παραγωγής και αργότερα νέων μύλων επεξεργασίας.

Τέλος σημειώνεται ότι το Τ.Ε.Ε. υιοθέτησε το Σχέδιο Προδιαγραφών και μαζί με το Περιφερειακό Τμήμα της Δυτικής Μακεδονίας έχουν κάνει τις σχετικές ενέργειες με επιστολές και ενημερωτικές επαφές προς το ΥΠΕΧΩΔΕ και προς τη ΔΕΗ (το θέμα έχει διαβιβαστεί από τις 28-3-2005 προς το ΥΠΕΧΩΔΕ).

Η ΔΕΗ έχει εκφράσει τη θετική της στάση στην προοπτική αξιοποίησης του παραπροϊόντος θέτει όμως ως προϋπόθεση τη θεσμοθέτηση του Σχεδίου από την Ελληνική Πολιτεία.

Αξιότιμοι κυρίες και κύριοι,

Εύχομαι και ελπίζω, η όλη αυτή προσπάθεια με τη στήριξη όλων μας να έχει αίσιο τέλος με τη θεσμοθέτηση του Σχεδίου από την Πολιτεία, την υλοποίηση και εφαρμογή του στην πράξη σε επίπεδο παραγωγής και την απαραίτητη διαφήμιση, προβολή και προώθηση του προϊόντος στην αγορά.