

Κοινωνικοοικονομοτεχνικές πλευρές της αξιοποίησης των παραπροϊόντων της ΔΕΗ

Ζ. Ρίζου, Δ. Σιδιρόπουλος

Αναπτυξιακή Φλώρινας (ΑΝΦΛΩ)

Λέξεις κλειδιά: ιπτάμενη τέφρα, γύψος, απορριπτόμενη θερμότητα, όφελος, απασχόληση, επιπτώσεις

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Κάθε χρόνο εκατομμύρια τόνοι ιπτάμενης τέφρας και γύψου, εκατομμύρια κυβικά μέτρα νερού σε ατμό και εκατομμύρια μεγαβατώρες (MWh) σε απορριπτόμενη θερμότητα απελευθερώνονται στην ευρύτερη περιοχή του Νομού Φλώρινας από τη ΔΕΗ μέσω των καμινάδων, των πύργων ψύξης και άλλων μηχανισμών και μηχανημάτων. Σύμφωνα με το ΦΕΚ 551B' 18-04-2007 (έγκριση Εθνικής Τεχνικής Προδιαγραφής «ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΠΠΤΑΜΕΝΕΣ ΤΕΦΡΕΣ») το ζήτημα της αξιοποίησης της ιπτάμενης τέφρας έχει λυθεί τεχνικά. Στην πραγματικότητα όμως χάνονται εκατομμύρια ευρώ καθώς είμαστε μια από τις τελευταίες χώρες στον κόσμο στην αξιοποίηση των παραπροϊόντων της παραγόμενης ενέργειας. Λαμβανομένου υπόψη ότι τα ετήσια κέρδη από την αξιοποίηση των παραπροϊόντων θα είναι μικρότερα του 1 % του ετησίου κύκλου εργασιών της ΔΕΗ γίνεται κατανοητή η ολιγωρία της ΔΕΗ στο ανωτέρω ζήτημα με τις όποιες αρνητικές συνέπειες για την οικονομία της τοπικής κοινωνίας και της χώρας μας γενικότερα.

Social-economical-technical aspects of exploitation of DEI by-products

Z. Rizou, D. Sidiropoulos

ANFLO Development Agency (ANFLO)

Key words: fly ash, gypsum, wasted heat, profit, employment, consequences

ABSTRACT: Millions of tones of fly ash and gypsum, millions cubic meters of water in steam and millions of MWh of wasted heat are being released, in the wider area of Florina prefecture, from DEI through the chimneys, the cooling towers and through some other mechanisms. According to FEK 551B' 18-04-2007 (approval of National Technical Specification "GREEK FLY ASHES" the issue of fly ash exploitation has technically been solved. In reality though, millions of euros are wasted as we are at the bottom of the listed countries regarding the exploitation of by-products of the produced energy. Having in mind that the annual average profit arising from the exploitation of by-products will be lower than 1 % of the annual average income of DEI, it is obvious why DEI is not showing enough interest on the above, with all the negative consequences for local and national economy.

Διαδικασία παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος από τη ΔΕΗ Α.Ε.

Στην περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας και πιο συγκεκριμένα στους νομούς Φλώρινας και Κοζάνης, τα προηγούμενα χρόνια, παράγονταν το 70% του ηλεκτρικού ρεύματος που παραγόταν σε όλη τη χώρα. Η διαδικασία παραγωγής, με πολύ απλή περιγραφή, είναι η εξής: Τα ορυχεία που τροφοδοτούν τις μονάδες της ΔΕΗ είναι επιφανειακά. Με τη χρήση ντιζελοκίνητων και ηλεκτροκίνητων τεράστιων σκαπτικών μηχανημάτων και φορτηγών ή ταινιόδρομων μετακινείται η φυτική γη (η οποία αποθηκεύεται χωριστά με στόχο την επαναχρησιμοποίησή της) και τα στείρα (τα άγονα εδάφη που βρίσκονται πάνω ή ανάμεσα στα στρώματα λιγνίτη) και έτσι αποκαλύπτεται ο λιγνίτης. Με τη χρήση αντίστοιχων μηχανημάτων ο λιγνίτης μεταφέρεται στις αυλές λιγνίτη των ΑΗΣ (ατμοηλεκτρικών σταθμών) και από εκεί με ταινιόδρομους μεταφέρεται μέσα στους ΑΗΣ όπου κονιοποιείται και καίγεται μέσα σε τεράστιους λέβητες. Αποτέλεσμα αυτού είναι η παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων υπέρθερμου ατμού ο οποίος περιστρέφει τον στρόβιλο ο οποίος με τη σειρά του παράγει ηλεκτρικό ρεύμα. Μέσα από αυτή τη διαδικασία παράγεται η μεγαλύτερη ποσότητα ηλεκτρικού ρεύματος στην Ελλάδα.

Οι υπόλοιπες ποσότητες ηλεκτρικού ρεύματος παράγονται σε ΑΗΣ που χρησιμοποιούν φυσικό αέριο ή σε υδροηλεκτρικούς σταθμούς που αξιοποιούν τη δυναμική ενέργεια των ποταμών. Ελάχιστες ποσότητες ηλεκτρικού ρεύματος παράγονται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (π.χ. τον άνεμο ή τον ήλιο) ή από μικρές γεννήτριες που χρησιμοποιούν πετρέλαιο ή βενζίνη. Εκτός από ηλεκτρικό ρεύμα η διαδικασία αυτή παράγει και διάφορα παραπροϊόντα τα σημαντικότερα από τα οποία είναι:

- A) Ιπτάμενη τέφρα
- B) Γύψος
- Γ) Απορριπτόμενη θερμότητα

Σημερινή κατάσταση διαχείρισης

Η σημερινή κατάσταση διαχείρισης των παραπροϊόντων έχει επιβαρύνει σημαντικά το περιβάλλον και το κλίμα της περιοχής. Οι ελάχιστες πρωτοβουλίες που πάρθηκαν προς όφελος του περιβάλλοντος ήταν χαμηλού κόστους και ξεκίνησαν από επίμονους και εύστροφους υπάλληλους της όπως ο μεταλλειολόγος μηχανικός Γιάννης Ρούσης ο οποίος εφάρμοσε έναν πρωτότυπο τρόπο φύτευσης ακακίας και έτσι πρασίνισε ένα τμήμα των ορυχείων.

Τα ορυχεία στην Εορδαία σχηματίζουν δύο τεράστιους λάκκους επιφάνειας δεκάδων χιλιάδων στρεμμάτων. Υπολογίζεται ότι για την αποκατάσταση όλης της έκτασης που χρησιμοποιείται από τη ΔΕΗ Α.Ε. (πάνω από τριακόσιες χιλιάδες στρέμματα μόνο στην Εορδαία) απαιτείται τετραπλάσιο ποσό από το προβλεπόμενο για περιβαλλοντικές δράσεις στο ΕΣΠΑ. Αν η διαχείριση του περιβάλλοντος γίνονταν με ένα σοβαρά μελετημένο σχέδιο το οποίο τηρούνταν δεν θα υπήρχε η σημερινή κατάσταση. Υπάρχει η μελέτη της RHEINBRAUN-ENGINEERING που έγινε στα 1995 και η οποία προέβλεπε την ανάπλαση των εξοφλημένων ορυχείων και τη δημιουργία λιμνών, δασών και καλλιεργήσιμης γης σε συγκεκριμένες περιοχές αλλά στην πράξη δεν εφαρμόστηκε. Αν εφαρμοζόταν η πρόταση της RHEINBRAUN-ENGINEERING θα έβρισκαν απασχόληση πολλοί εργαζόμενοι και μπορεί να ξοδεύονταν κάποια χρήματα αλλά η ΔΕΗ Α.Ε. θα είχε σήμερα λιγότερα προβλήματα.

Η ιπτάμενη τέφρα μεταφέρεται στα εξοφλημένα ορυχεία και αποτίθεται ανάμεσα στα στείρα εδάφη. Θεωρητικά όταν ολοκληρωθεί το ανάγλυφο μιας περιοχής η τελευταία στρώση απόθεσης γίνεται με χώμα και η τελική επικάλυψη με φυτική γη. Η γύψος αποτίθεται μαζί με τα στείρα και την ιπτάμενη τέφρα με την ίδια διαδικασία.

Η απορριπτόμενη θερμότητα διατίθεται στην ατμόσφαιρα μέσα από τις καμινάδες (με τα καυσαέρια) ή τους πύργους ψύξης (με τους χιλιάδες τόνους ατμού που απελευθερώνονται καθημερινά).

Έχει δημιουργηθεί έτσι αρνητικό κλίμα για τη ΔΕΗ Α.Ε. και τις επενδύσεις της πανελλαδικά. Δεν είναι τυχαίο ότι στη διάρκεια του 2008 δε βρέθηκε κανένας φορέας σύμφωνος με τον τρόπο εγκατάστασης των νέων ΑΗΣ της ΔΕΗ Α.Ε. Είναι αξιοσημείωτη η περίπτωση της αξιοποίησης των

λιγνιτών της Δράμας επί της οποίας οι κάτοικοι της περιοχής απάντησαν «Δεν θα γίνουμε Πτολεμαΐδα». Ας εξετάσουμε συνοπτικά μερικές πλευρές του ζητήματος.

Υπάρχει δυνατότητα αξιοποίησης των παραπροϊόντων της ΔΕΗ;

Η ερώτηση έχει απαντηθεί θετικά και για τα τρία παραπροϊόντα που εξετάζουμε:

Πιο συγκεκριμένα:

A) Ιπτάμενη τέφρα

Είναι το κυριότερο στερεό κατάλοιπο από την καύση λιγνίτη. Έχει υδραυλικές και ποζολανικές ιδιότητες (ανάλογα με τη σύνθεσή της). Οι ποζολάνες έχουν χρησιμοποιηθεί πριν από 2000 χρόνια σε ένα πολύ σημαντικό έργο, το Κολοσσαίο. Η ιπτάμενη τέφρα έχει ήδη χρησιμοποιηθεί και στην Ελλάδα. Η κατασκευή του φράγματος του Υδροηλεκτρικού Σταθμού Πλατανόβρυσης στη Δράμα συνιστά στην πρώτη αξιόλογη εφαρμογή της με απευθείας χρήση ιπτάμενης τέφρας. Το υδροηλεκτρικό φράγμα της Πλατανόβρυσης είναι το πρώτο τέτοιου τύπου στην Ελλάδα (RCC, Roller Compacted Concrete) και το δεύτερο σε ύψος στη Ευρώπη (95 μέτρα) δεδομένου ότι «για την πραγματοποίησή του χρησιμοποιήθηκαν 135.000 τόνοι ιπτάμενης τέφρας σε ποσοστό 80% στο μίγμα της κονιάς».

Υπάρχουν πολλοί τρόποι αξιοποίησης της ιπτάμενης τέφρας οι σημαντικότεροι των οποίων είναι:

1) Υποκατάσταση του τσιμέντου Portland σε:

- άοπλα σκυροδέματα
- κατασκευή τσιμεντοπροϊόντων (κυβόλιθοι, πλάκες πεζοδρομίων, κράσπεδα, τσιμεντοσωλήνες, πάσσαλοι, αποστάτες οπλισμού κλπ)
- κατασκευή στοιχείων από άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα (στηθαία ασφαλείας New Jersey, τριγωνικές τάφροι, δομικά τυποποιημένα στοιχεία κλπ)
- φράγματα από σκυρόδεμα με την τεχνολογία RCC (κυλινδρούμενο σκυρόδεμα)
- άκαμπτα οδοστρώματα
- αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα
- επένδυση σηράγγων
- τσιμεντενέσεις
- παραγωγή έτοιμων κονιαμάτων
- κατασκευή χρηστικών αντικειμένων (γλάστρες, ζαρντινιέρες κλπ)

Η αντικατάσταση ενός μέρους τσιμέντου Portland από επεξεργασμένη και αλεσμένη ιπτάμενη τέφρα:

- καθυστερεί την ενυδάτωση με αποτέλεσμα να πέφτει η θερμοκρασία ενυδάτωσης και ως εκ τούτου μειώνει τις θερμικές ρωγμές
- βελτιώνει την εργασιμότητα του σκυροδέματος
- καθιστά το μείγμα ομοιογενές και ως εκ τούτου μειώνει το διαχωρισμό
- βελτιώνει την επιφάνεια του σκυροδέματος
- συμβάλει στην αύξηση της μακροπρόθεσμης αντοχής του σκυροδέματος

2) Κατεργασία και σταθεροποίηση εδαφών

3) Παραγωγή συνθετικών ζεόλιθων

4) Υλικό οδοποιίας (για την κατασκευή επιχωμάτων, για την κατασκευή υπόβασης ή και βάσης οδοστρώματος, σαν συστατικό του ασφαλτοσκυροδέματος)

5) Κατασκευή γεωπολυμερών υλικών

6) Κατασκευή τούβλων

7) Απορρόφηση τοξικών στοιχείων στις εγκαταστάσεις διαχείρισης αποβλήτων

Τεχνικά το ζήτημα της αξιοποίησης της ιπτάμενης τέφρας έχει λυθεί. Με την υπουργική απόφαση ΔΙΠΑΔ/οικ. 281/Φ200 (ΦΕΚ 551 Β/18-4-2007) έχει ανοίξει ο δρόμος της αξιοποίησής της.

Απομένει να δημιουργηθεί ένας φορέας που θα επενδύσει στον συγκεκριμένο τομέα εξασφαλίζοντας:

- κέρδος
- αποκατάσταση του ήδη επιβαρημένου περιβάλλοντος
- φθηνότερες κατασκευές
- δημιουργία θέσεων εργασίας
- εξορθολογισμό του κλάδου των κατασκευών

Επειδή ο μεγαλύτερος πελάτης της επένδυσης θα είναι το δημόσιο (κυβέρνηση, ΟΤΑ, Ν.Α. κλπ) και επειδή έχει τον ακόλουθο ειδικό ρόλο:

- είναι μεγάλος καταναλωτής τσιμέντου
- έχει θεσμική ευθύνη για το περιβάλλον
- ενδιαφέρεται για την οικονομική κατάσταση των κατοίκων
- έχει οργανωμένες τεχνικές υπηρεσίες: και άρα δυνατότητα σύνταξης των απαιτούμενων μελετών, ελέγχου της εφαρμογής της νομοθεσίας κλπ

εκτιμούμε ότι θα πρέπει στον φορέα που θα δημιουργηθεί να συμμετέχουν (εφόσον επιθυμούν) και οι:

- Ν.Α. Φλώρινας
- Ν.Α. Κοζάνης
- οι ενεργειακοί Δήμοι των νομών Φλώρινας και Κοζάνης
- Δ.Ε.Η. Α.Ε.

Είχαν γίνει επαφές με τοπικές και μεγαλύτερης εμβέλειας επιχειρήσεις οι οποίες εκδήλωσαν το ενδιαφέρον τους να συνεργαστούν στην αξιοποίηση της ιπτάμενης τέφρας. Για να προχωρήσει όμως η υπόθεση της αξιοποίησης της ιπτάμενης τέφρας πρέπει να γίνει προσωπική υπόθεση των κατοίκων της Δυτικής Μακεδονίας και όλης της χώρας. Να δημιουργηθεί κίνημα αξιοποίησης της ιπτάμενης τέφρας. Η τοπική αυτοδιοίκηση πρώτου και δεύτερου βαθμού έχει κάθε λόγο να είναι ο υποκινητής αυτού του κινήματος: είναι εν δυνάμει βασικός καταναλωτής της επεξεργασμένης και αλεσμένης τέφρας, μπορεί να συντάξει τις απαιτούμενες μελέτες, θα έχει σοβαρό οικονομικό όφελος από την αξιοποίηση της ιπτάμενης τέφρας και ενδιαφέρεται να δημιουργηθούν στην περιοχή οι θέσεις εργασίας που θα φέρει η αξιοποίηση της ιπτάμενης τέφρας. Η ΑΝΦΛΩ για να μπορέσει να εξειδικεύσει τις προτάσεις αξιοποίησης της ιπτάμενης τέφρας προτίθεται να κάνει μία έρευνα μεταξύ των Ο.Τ.Α. Α και Β βαθμού για τα έργα που σχεδιάζουν για τα επόμενα χρόνια και τις ποσότητες επεξεργασμένης ιπτάμενης τέφρας που θα χρειαστούν.

Η αύξηση του ποσοστού της αξιοποιούμενης ιπτάμενης τέφρας από περίπου 10 % που είναι σήμερα σε 35-40 % (που είναι τεχνικά εφικτό) θα έχει τις ακόλουθες συνέπειες.

1. Δημιουργία θέσεων απασχόλησης.
2. Δημιουργία αντικειμένου έρευνας και απασχόλησης των αποφοίτων των:
 - ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας, Τμήμα Βιομηχανικού Σχεδιασμού
 - Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας
 - Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών.
3. Εξοικονόμηση σημαντικών ποσών από τα έργα που θα εκτελεστούν.
4. Σημαντικά κέρδη για τη Δ.Ε.Η. Α.Ε. από την πώληση της ιπτάμενης τέφρας και από το γεγονός ότι δεν θα ξοδέψει χρήματα για την διάθεση της ιπτάμενης τέφρας στα ορυχεία.
5. Η υποκατάσταση του τσιμέντου από την ιπτάμενη τέφρα οδηγεί σε σημαντική εξοικονόμηση καυσίμων, βελτίωση του περιβάλλοντος και πιθανά ανοίγει τον δρόμο έτσι ώστε να κερδίσει η ΔΕΗ Α.Ε. σημαντικά ποσά από τον φόρο του διοξειδίου του άνθρακα.

6. Η υποκατάσταση αδρανών υλικών οδοποιίας και άλλων πρώτων υλών και κυρίως ασβεστόλιθου οδηγεί με τη σειρά της σε μείωση των εκπομπών CO₂, παράμετρο ιδιαίτερα επίκαιρη την τρέχουσα περίοδο για τη ρύπανση του περιβάλλοντος.

Β) Γύψος

Δημιουργείται στη μονάδα αποθείωσης καπναερίων του ΑΗΣ Μελίτης σε ποσότητες περίπου 300.000 τόνων το χρόνο. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην παραγωγή προϊόντων όπως οι γυψοσανίδες καθώς και για τη διόρθωση της οξύτητας των εδαφών. Το πόσο σημαντικό είναι το ζήτημα της αξιοποίησης της γύψου φαίνεται και από το ότι μια μεγάλη Γερμανική εταιρεία γυψοπροϊόντων βρίσκεται ήδη σε διαπραγμάτευση με τη Δ.Ε.Η. Α.Ε.

Γ) Απορριπτόμενη θερμότητα

Η θερμότητα διαχέεται στο περιβάλλον κυρίως με τα καυσαέρια (περίπου το 15 % της θερμότητας προέρχεται από την καύση του λιγνίτη) και με τους ατμούς των πύργων ψύξης (περίπου το 50 % της θερμότητας προέρχεται από την καύση του λιγνίτη). Λαμβάνοντας υπόψη ότι η εγκατεστημένη ισχύς των μονάδων της ΔΕΗ Α.Ε. στη Δυτική Μακεδονία είναι περίπου 5.000 MW και η απόδοσή τους είναι στην καλύτερη περίπτωση ίση με 30 % είναι προφανές ότι το 70 % της παραγόμενης ενέργειας από την καύση του λιγνίτη (το ισοδύναμο των περίπου 12.000 μεγαβάτ) διατίθεται σαν θερμότητα (με μορφή χιλιάδων τόνων καυσαερίων και ατμού) στην ατμόσφαιρα επηρεάζοντας το κλίμα της περιοχής και όχι μόνο. Αν αξιοποιούνταν το 7 % της απορριπτόμενης θερμότητας (ισοδύναμη ισχύς περίπου 850 MW) θα μπορούσε να:

- α) είχε γλιτώσει η ΔΕΗ Α.Ε. από τα έξοδα κατασκευής και λειτουργίας 2 μονάδων ισχύος πάνω από 400 μεγαβάτ (MW) η κάθε μία,
- β) είχε γλιτώσει η περιοχή από την επιβάρυνση κατασκευής και λειτουργίας 2 μονάδων ισχύος πάνω από 400 μεγαβάτ (MW) η κάθε μία
- γ) είχε ανεβεί ο συντελεστής απόδοσης των μονάδων της ΔΕΗ Α.Ε. στην περιοχή στο 47% (κάτι που θεωρείται σήμερα εξωπραγματικό)
- δ) κέρδιζε η ΔΕΗ Α.Ε. πολύ σημαντικά ποσά από τον φόρο διοξειδίου του άνθρακα (σύμφωνα με τον νέο συντελεστή απόδοσης).

Οι δυνατές εφαρμογές της απορριπτόμενης θερμότητας είναι:

- 1) Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τα καυσαέρια. Υπάρχει σύγχρονη τεχνολογία η οποία αναπτύσσεται και η οποία μπορεί να δώσει επιπλέον ηλεκτρικό ρεύμα ίση με το 12 % της εγκατεστημένης ισχύος. Σύμφωνα με στοιχεία της βιβλιογραφίας απαιτείται επένδυση περίπου 430 εκατομμυρίων ευρώ στους ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου, Καρδιάς, Αμυνταίου-Φιλώτα και Μελίτης για να δημιουργηθεί σύστημα παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος ισοδύναμης εγκατεστημένης ισχύος 540 μεγαβάτ (MW) η οποία θα αποδίδει, χωρίς κατανάλωση καυσίμου (μόνο με την αξιοποίηση της θερμότητας των καυσαερίων).
- 2) Βιομηχανική θερμότητα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διαδικασίες ξήρανσης, στεγνώματος και σε άλλες διαδικασίες παραγωγής αυτούσια ή με την υποστήριξη αντλιών θερμότητας.
- 3) Θερμοκήπια. Μια βιομηχανία εγκατεστημένη στη Θεσσαλονίκη έχει τη σχετική τεχνογνωσία κατασκευής θερμοκηπίων με χρήση του ιδίου του νερού από τους πύργους ψύξης (θερμοκρασίας 37 με 40°C) την οποία έχει ήδη εφαρμόσει στην Ουγγαρία και αλλού.
- 4) Υδροπονικές καλλιέργειες. Το γεγονός ότι υπάρχει άφθονο ζεστό νερό σημαίνει ότι μπορούν να αναπτυχθούν καλλιέργειες λαχανικών, λουλουδιών κλπ μέσα στο νερό (χωρίς χώμα για υπόστρωμα). Αυτός ο τρόπος καλλιέργειας είναι πιο εύκολος, πιο αποδοτικός και με χρήση σύγχρονων διαδικασιών μπορεί να αποδώσει πολλαπλάσια παραγωγή από ότι στο

έδαφος. Υπάρχει ανακοίνωση μιας ισραηλινής εταιρείας που ισχυρίζεται ότι πέτυχε απόδοση μαρουλιού 36 φορές περισσότερο από ότι σε χωράφι.

5)Καλλιέργεια σπιρουλίνας. Η σπιρουλίνα ανήκει στην κατηγορία των βρώσιμων φυκιών, δηλαδή αυτών που υπάρχει η δυνατότητα να καλλιεργηθούν και να καταναλωθούν ως τροφή από τον άνθρωπο. Πρόκειται για ένα μικροσκοπικό φύκι του γλυκού νερού, με χαρακτηριστικό κυανοπράσινο χρώμα. Η σπιρουλίνα αναπτύσσεται σχετικά εύκολα μέσα στο υδάτινο στοιχείο, τόσο στο γλυκό νερό υποτροπικών περιοχών (π.χ. σε φυσικές λίμνες, ζεστές και υψηλής αλκαλικότητας) όσο και στο θαλασσινό. Εντούτοις, ο πιο διαδεδομένος τρόπος παραγωγής της είναι η υδατοκαλλιέργεια σε πολύ καθαρές δεξαμενές, κάτω από ειδικές περιβαλλοντικές συνθήκες. Η παραγωγή της γίνεται με σύγχρονες τεχνολογικές μεθόδους, αλλά με απόλυτα φυσικούς τρόπους, χωρίς να χρησιμοποιούνται λιπάσματα, εντομοκτόνα, συντηρητικά ή γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί. Στη συνέχεια η σπιρουλίνα θερίζεται, ξηραίνεται ή υγροποιείται, τυποποιείται σε διάφορες μορφές (ταμπλέτες, κάψουλες, σκόνη, νιφάδες ή υγρό σιρόπι), συσκευάζεται και διατίθεται στο εμπόριο. Πιο σπάνια, προστίθεται ως συστατικό σε άλλες τροφές, κυρίως σε ζυμαρικά νιόκι, σάλτσες και αρτοσκευάσματα. Μέση θρεπτική σύσταση (ανά 100g):

- Θερμίδες 290
- Πρωτεΐνες 57,4 g
- Λιπαρά 7,7 g
- Υδατάνθρακες 23,9 g
- Φυτικές ίνες 3,6 g

Η σπιρουλίνα, όπως έχει αποδειχτεί, βοηθάει στην πέψη και προωθεί τις εντερικές λειτουργίες, αυξάνοντας συγχρόνως την απορρόφηση των θρεπτικών ουσιών των υπόλοιπων τροφών. Ενισχύει επίσης με ποικίλα ωφέλιμα συστατικά τον ανθρώπινο οργανισμό και υπό αυτό το πρίσμα συμβάλλει στην πρόληψη και αντιμετώπιση διαφόρων διατροφικών ελλείψεων και επομένως στη θρέψη και τη διατήρηση του οργανισμού μας σε καλή λειτουργική κατάσταση.

*Περιέχει περισσότερα από 100 ωφέλιμα θρεπτικά στοιχεία, απολύτως αναγκαία για τον ανθρώπινο οργανισμό.

*Είναι η πλουσιότερη φυτική πηγή πρωτεϊνών.

*Έχει όλα τα απαραίτητα αμινοξέα που πρέπει να λαμβάνουμε καθημερινά μέσω των τροφών.

*Διαθέτει την υψηλότερη περιεκτικότητα σε σίδηρο από όλες τις φυτικές τροφές.

*Αποτελεί πηγή B12, βιταμίνης που υπάρχει μόνο στις ζωικές τροφές και συνήθως παρατηρείται έλλειψή της στους αποκλειστικά χορτοφάγους.

*Περιέχει πολλά διαφορετικά φυτοθρεπτικά, τα περισσότερα με αποδεδειγμένες αντιοξειδωτικές ιδιότητες.

*Είναι πλούσια σε γ-λινολεϊκό οξύ, το οποίο χρησιμοποιείται από τον οργανισμό για την παραγωγή της προσταγλανδίνης E1, που παίζει σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση του ανοσοποιητικού συστήματος.

Οι περιοχές κοντά στους ΑΗΣ είναι ιδανικές για την καλλιέργεια σπιρουλίνας γιατί έχουν σε τεράστιες ποσότητες αυτά ακριβώς που χρειάζεται το συγκεκριμένο φύκι για καλλιέργεια όπως: νερό στην ιδανική θερμοκρασία που χρειάζεται η σπιρουλίνα (35 βαθμούς Κελσίου), διοξείδιο του άνθρακα και ήλιο.

6)Αναπυχή-Υγεία. Με βάση το νερό που φθάνει στους πύργους ψύξης μπορούν να δημιουργηθούν δεξαμενές με νερό θερμοκρασίας 33-37°C που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για διασκέδαση ή λουτροθεραπεία.

Είναι προφανές ότι αυτή η χρήση της απορριπτόμενης θερμότητας θα αλλάξει την όψη της περιοχής, θα δημιουργήσει πολλές θέσεις απασχόλησης και θα ανοίξει το δρόμο για να κερδίσει η ΔΕΗ Α.Ε. σημαντικά ποσά από τον φόρο διοξειδίου του άνθρακα. Όλες αυτές οι δυνατότητες αξιοποίησης των παραπροϊόντων της ΔΕΗ Α.Ε. μπορούν να υλοποιηθούν χωρίς σχεδόν καμία παρέμβαση στη διαδικασία παραγωγής. Τα παραπάνω είναι δυνατότητες οι οποίες για να υλοποιηθούν θα πρέπει να μελετηθούν σοβαρά, λεπτομερειακά και σε βάθος όλες οι πτυχές του ζητήματος μερικές από τις οποίες είναι:

1)ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΤΥΧΗ

- Εξωτερικό κόστος για τη ΔΕΗ Α.Ε.
- Εξωτερικό όφελος για τη ΔΕΗ Α.Ε.
- Νέες θέσεις απασχόλησης
- Αναβάθμιση της υπάρχουσας απασχόλησης
- Κόστος δημιουργίας βιομηχανιών αξιοποίησης
- Δημιουργία αγοράς
- Δυνατότητα δημιουργίας Παραγωγικών Συνεταιρισμών
- Εκτίμηση σκοπιμότητας για τη δημιουργία επιμέρους μονάδων
- Νέες αγορές-Εξαγωγές
- Επιλογή μείγματος προϊόντων παραγωγής

2)ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΤΥΧΗ

- Ανάπτυξη τεχνογνωσίας
- Διάχυση τεχνολογίας και τεχνογνωσίας
- Βιομηχανοποίηση της κατασκευής
- Σχεδιασμός νέων προϊόντων
- Βελτίωση ιδιοτήτων προϊόντων που κυκλοφορούν
- Υποκατάσταση προϊόντων που κυκλοφορούν
- Αειφόρος ανάπτυξη

3)ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΠΤΥΧΗ

- Εκπαίδευση-κατάρτιση
- Εκπαίδευση κατασκευαστών
- Εκπαίδευση Τελικών χρηστών
- Εκπαίδευση Παραπέρα μεταποιητών
- Ενεργοποίηση των μαθητών μέσα από την ευέλικτη ζώνη και τα μαθήματα Τεχνολογίας-Οικιακής οικονομίας και Εικαστικών και μέσα από διαγωνισμούς.
- Ενημέρωση ενδιαφερομένων με ημερίδες, σεμινάρια, έντυπο υλικό, παιχνίδια ρόλων κλπ.
- Ευθύνη απέναντι στο περιβάλλον
- Ευθύνη απέναντι στους κατοίκους
- Ευθύνη απέναντι στους εργαζόμενους
- Νομικές πλευρές
- Η αξία της συνεργασίας

4)ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΤΥΧΗ

- Εξοικονόμηση πρώτων υλών
- Εξοικονόμηση ενέργειας
- Νέες εφαρμογές υλικών
- Υποκατάσταση υλικών περιορισμένης διαθεσιμότητας ή σπάνιων ή ενεργοβόρων
- Αξιοποίηση παραπροϊόντων και αειφορία

Επίσης πρέπει να αναρωτηθούμε: Γιατί δεν ενδιαφέρεται επιχειρηματικά η ΔΕΗ Α.Ε. για την αξιοποίηση των παραπροϊόντων των ΑΗΣ; Σύμφωνα με πρόχειρες εκτιμήσεις και κατά προσέγγιση στοιχεία, τα μεικτά κέρδη από αυτή τη δραστηριότητα θα είναι:

Α) Αποκατάσταση και αξιοποίηση του περιβάλλοντος κυρίως στις περιοχές των ορυχείων. Είναι πολύ δύσκολο να προκύψουν οικονομικά κέρδη για τη ΔΕΗ Α.Ε. σαν κάτοχο της γης. Τα κέρδη θα είναι κυρίως περιβαλλοντικά, αισθητικά (βελτίωση της εικόνας της εταιρείας). Γι' αυτό και θεωρούμε ότι τα οικονομικά κέρδη από αυτή τη δραστηριότητα θα είναι μακροπρόθεσμα.

Β) Ιπτάμενη τέφρα. Με βάση προκαταρκτικές μελέτες και πρόχειρες εκτιμήσεις, μπορούν να αξιοποιηθούν 2,5 με 3 εκατομμύρια τόνοι τέφρας τα οποία αν πουληθούν από τη ΔΕΗ Α.Ε., σύμφωνα με όσα γνωρίζουμε, θα της αποφέρουν 1,25 – 1,5 εκατομμύρια ευρώ από την πώληση και κέρδος 3,75-4,5 εκατομμύρια ευρώ από τη μη μεταφορά, διάθεση και επικάλυψή της στα ορυχεία.

Γ) Απορριπτόμενη θερμότητα. Και στην περίπτωση αυτή τα πιο εντυπωσιακά οφέλη είναι έμμεσα (εξοικονόμηση λιγνίτη, ανάπτυξη του γεωργικού τομέα, βελτίωση της εικόνας της ΔΕΗ Α.Ε. και πιθανή εξοικονόμηση χρημάτων από τον φόρο διοξειδίου του άνθρακα).

Δοθέντος του γεγονότος ότι οι πωλήσεις της ΔΕΗ Α.Ε. το 2008 ήταν πάνω από 5,8 δισεκατομμύρια ευρώ είναι προφανές ότι το να ασχοληθεί με υποθέσεις που θα της αποφέρουν καθαρά κέρδη λιγότερο από 1 % δεν είναι τόσο σημαντικό. Εμείς όμως που μένουμε στην περιοχή, υφιστάμεθα όλες τις συνέπειες και βλέπουμε τις δυνατότητες, θεωρούμε ότι πρέπει να επιμένουμε. Γιατί όπως λέει και ο Brecht «Από τότε που αποφασίσαμε / Να στηριχτούμε επιτέλους στις δικές μας δυνάμεις / Και να οικοδομήσουμε μια όμορφη ζωή / Ο αγώνας και ο μόχθος δε μας χάλασαν το κέφι». Συνοπτικά, τα βήματα για την αξιοποίηση των παραπροϊόντων της ΔΕΗ Α.Ε. πρέπει να είναι τα ακόλουθα:

- 1) Ενημέρωση της κοινωνίας (για τις δυνατότητες χρήσης, τις τεχνικές δυνατότητες αξιοποίησης και τα οικονομικά οφέλη).
- 2) Διαβούλευση (με τοπικούς φορείς, τοπικές εταιρείες, τους εργαζόμενους στην περιοχή, κεντρικούς φορείς και μεγάλες εταιρείες) με στόχο την πλήρη διερεύνηση των δυνατοτήτων αξιοποίησης των παραπροϊόντων και της συμμετοχής τους στην προσπάθεια αξιοποίησης των παραπροϊόντων).
- 3) Σύνταξη προκαταρκτικών εκτιμήσεων (για την εξέταση της δυνατότητας αξιοποίησης των παραπροϊόντων, καταρχήν εκτίμησης των οικονομικών στοιχείων και εξέτασης της δυνατότητας συμμετοχών στην προσπάθεια αξιοποίησης των παραπροϊόντων).
- 4) Ιεράρχηση των ενεργειών, σύνταξη των οριστικών μελετών, υλοποίηση του σχεδίου).

Συμπεράσματα

Η περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας είναι η βασική περιοχή παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με καύση λιγνίτη. Εκτός από ηλεκτρικό ρεύμα αυτή η διαδικασία παράγει και διάφορα παραπροϊόντα τα σημαντικότερα από τα οποία είναι:

Α) Ιπτάμενη τέφρα

Β) Γύψος

Γ) Απορριπτόμενη θερμότητα

Μέχρι σήμερα η ΔΕΗ Α.Ε. έχει κάνει ελάχιστα βήματα για την αξιοποίηση των παραπροϊόντων της και κατ' επέκταση για την προστασία του περιβάλλοντος, των κατοίκων της περιοχής και των εργαζομένων της. Τα μέχρι σήμερα σχετικά αιτήματα δεν είχαν αποτέλεσμα γιατί, ως γνωστόν, «όποιος ζητάει με δειλία ενθαρρύνει την άρνηση».

Τεχνικά είναι δυνατή η αξιοποίηση των παραπροϊόντων με μια πλειάδα τρόπων και αποτελεσμάτων. Η γνώση είναι δύναμη ωστόσο οι ιδέες είναι άχρηστες αν δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Επειδή η ανθρωπότητα βάζει μπροστά της τα καθήκοντα που είναι δυνατόν να υλοποιηθούν και θα κατορθώναμε πολύ περισσότερα πράγματα αν δεν θεωρούσαμε πολλά ως ακατόρθωτα ΕΜΕΙΣ στην ΑΝΦΛΩ ξεκινάμε το συντονισμό των εμπλεκόμενων φορέων πράγμα που είχαμε προσπαθήσει και στο παρελθόν. Γνωρίζουμε ότι η πίστη μπορεί να μετακινήσει και βουνά. Επίσης είμαστε πεισμένοι ότι όσοι ξεκινήσουν πρώτοι θα συνεχίσουν επικεφαλής της πορείας. Είμαστε συγκρατημένα αισιόδοξοι αν και γνωρίζουμε ότι «Αν θέλεις κάτι πάρα πολύ θα δεις με έκπληξη ότι ολόκληρο το σύμπαν συνωμοτεί για να πετύχεις».