




Ενεργειακή συν-αξιοποίηση οργανικών αποβλήτων & βιομάζας

*Ι. Μπούκης, Χημ-Μηχ
Γ. Κουφοδήμος, Μηχ-Μηχ
Τμήμα Έρευνας & Ανάπτυξης*

Περιεχόμενα



- Δραστηριότητες Ηλέκτωρ Α.Ε.
- Θεσμικό πλαίσιο διαχείρισης στερεών αποβλήτων
- Τεχνολογίες διαχείρισης στερεών αποβλήτων
- Εφαρμογές
- Συμπεράσματα - Προοπτικές

Δραστηριότητες διαχείρισης αποβλήτων

- Κατασκευή, διαχείριση, αποκατάσταση ΧΥΤΑ
- Επεξεργασία, ανάκτηση και διάθεση απορριμμάτων ( ΕΠ.ΑΝ.Α. Α.Ε.)
- Ολοκληρωμένη διαχείριση και θερμική διάθεση νοσοκομειακών αποβλήτων ()
- Συμμετοχή και υποστήριξη δικτύου ανακύκλωσης και ανάκτησης υλικών ( ΣΕΒΙΑΝ)



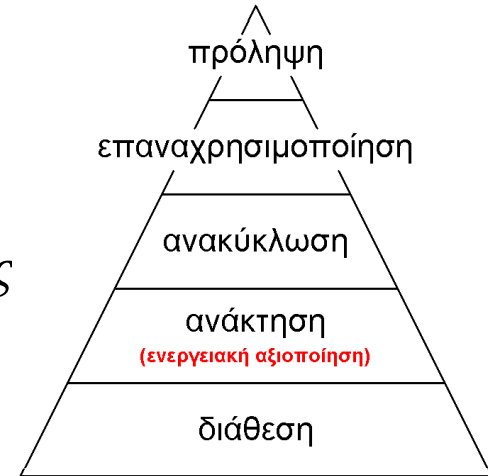
Δραστηριότητες ενεργειακής αξιοποίησης

- Παραγωγή και ενεργειακή αξιοποίηση απορριμματογενών καυσίμων ()
- Διαχείριση και ενεργειακή αξιοποίηση βιοαερίου ΧΥΤΑ ( BEAL A.E.)
- Ανάπτυξη τεχνολογιών αναερόβιας χώνευσης και ενεργειακής αξιοποίησης οργανικών αποβλήτων ()
- Άλλες εφαρμογές αξιοποίησης ΑΠΕ



Θεσμικό πλαίσιο διαχείρισης στερεών αποβλήτων

- **2008/98/ΕΚ, Διαχείριση αποβλήτων**
 - Ιεράρχηση μεθόδων διαχείρισης
 - “...για τη μετάβαση σε μία Κοινωνία Ανακύκλωσης
 - Διεργασίες ανάκτησης ενέργειας
- **2009/28/ΕΚ, Προώθηση χρήσης ΑΠΕ**
 - Επιδότηση βιογενούς κλάσματος αποβλήτων
 - Προώθηση ορθολογικής ενεργειακής αξιοποίησης βιομάζας
- **1999/31/ΕΚ, Υγειονομική ταφή αποβλήτων**
 - Δραστική μείωση διάθεσης του βιοαποδομήσιμου κλάσματος
 - Στόχος 2016: μείωση στο 35% της ποσότητας που παρήχθη το ‘95
- **2000/76/ΕΚ, Αποτέφρωση αποβλήτων**
 - Προδιαγραφές λειτουργίας και οριακές τιμές εκπομπών



Εφαρμογές ενεργειακής αξιοποίησης αποβλήτων/βιομάζας

- **Ενεργειακή αξιοποίηση βιοαερίου ΧΥΤΑ**
 - Άνω Λιόσια 24 MWel, Ταγαράδες 5(+2) MWel, (Φυλή 7,5 MWel)
- **Αναερόβια επεξεργασία οργανικών αποβλήτων**
 - Loock Biogassysteme GmbH
 - Υλοποίηση 11 μονάδων στη Γερμανία
- **Παραγωγή απορριμματογενών καυσίμων**
 - Ανάκτηση υλικών και παραγωγή RDF (ΕΠΑΝΑ ΑΕ)
 - Μηχανική βιολογική επεξεργασία και παραγωγή SRF (HRO GmbH)
- **Αεριοποίηση SRF - βιομάζας**
 - Υλοποίηση πιλοτικής μονάδας αεριοποίησης στο Osnabruck, DE
 - Σχεδιασμός βιομηχανικής μονάδας αεριοποίησης
- **Συμπαγωγή μέσω ενεργειακής αξιοποίησης RDF-SRF**
 - Αδειοδότηση δύο μονάδων καύσης και ενεργειακής αξιοποίησης

Ενεργειακή αξιοποίηση βιοαερίου ΧΥΤΑ



key technical data

Number of units and engine type	3 x JMS 620 GS-L.L	1 x JMS 620 GS-L.L
Fuel	Landfillgas	Landfillgas
Electrical Output / efficiency	7299 kW / 41,4%	2737 kW / 41,9%
Thermal Output / efficiency	4113 kW / 22,5%	1371 kW / 22,5%
Total efficiency	63,9%	64,4%
Operator	BEAL S.A. (Biogas Energy Ano Liossia), Greece	BEAL S.A. (Biogas Energy Ano Liossia), Greece
Commissioning / Upgrade	June 2006	June 2006 / October 2008

Αναερόβια επεξεργασία οργανικών αποβλήτων

- **Γενικά στοιχεία**
 - Loock Biogassystem GmbH
 - 100% ιδιοκτησία Ηλέκτωρ
 - Παραγωγή 6 MWel
(11 μονάδες ~500kWel)
- **Τεχνικά στοιχεία**
 - Αναερόβια ξηρή χώνευση οργανικού κλάσματος
 - Παραγωγή βιοαερίου για ηλεκτροπαραγωγή
 - Παραγωγή οργανικού σταθεροποιημένου προϊόντος για εδαφοβελτιωτικό
- **2008/98, Διαχείριση αποβλήτων**
 - Χωριστή συλλογή και επεξεργασία βιοαποδομήσιμων αποβλήτων για παραγωγή υλικών



Παραγωγή απορριμματογενών καυσίμων

- **Μηχανική διαλογή**
 - Προδιαλεγμένα απορρίμματα
 - Διαχωρισμός και ανάκτηση υλικών
 - Παραγωγή RDF
- **Μηχανική – Βιολογική επεξεργασία**
 - Μηχανική διαλογή και ανάκτηση υλικών
 - Βιολογική ξήρανση εναπομένοντος κλάσματος
 - Παραγωγή SRF (Stabilat®)



Προτυποποίηση δευτερογενών καυσίμων

- **CEN/TC 343 on Solid Recovered Fuels (SRF)**
 - Προσδιορισμός φυσικών και χημικών χαρακτηριστικών
 - Ενεργειακός και περιβαλλοντικός χαρακτηρισμός
- **Αποτελέσματα**
 - Τήρηση ιεραρχίας διαχείρισης αποβλήτων
 - Δημιουργία αγοράς και διαμόρφωση εμπορικής αξίας
 - Επιδότηση ΑΠΕ βάσει του βιογενούς κλάσματος
 - Ενίσχυση τεχνολογικής και επενδυτικής δραστηριότητας

Classification-parameter	SRF classes				
	1	2	3	4	5
LCV, MJ/KG, a.r. average value	≥ 25	≥ 20	≥ 15	≥ 10	≥ 3
Chlorine (Cl), % wf average value	≤ 0.2	≤ 0.6	≤ 1.0	≤ 1.5	≤ 3.0
Mercury (Hg), mg/MJ					
Meandian →	≤ 0.02	≤ 0.03	≤ 0.08	≤ 0.15	≤ 0.50
80th % percentile →	≤ 0.04	≤ 0.06	≤ 0.16	≤ 0.30	≤ 1.00



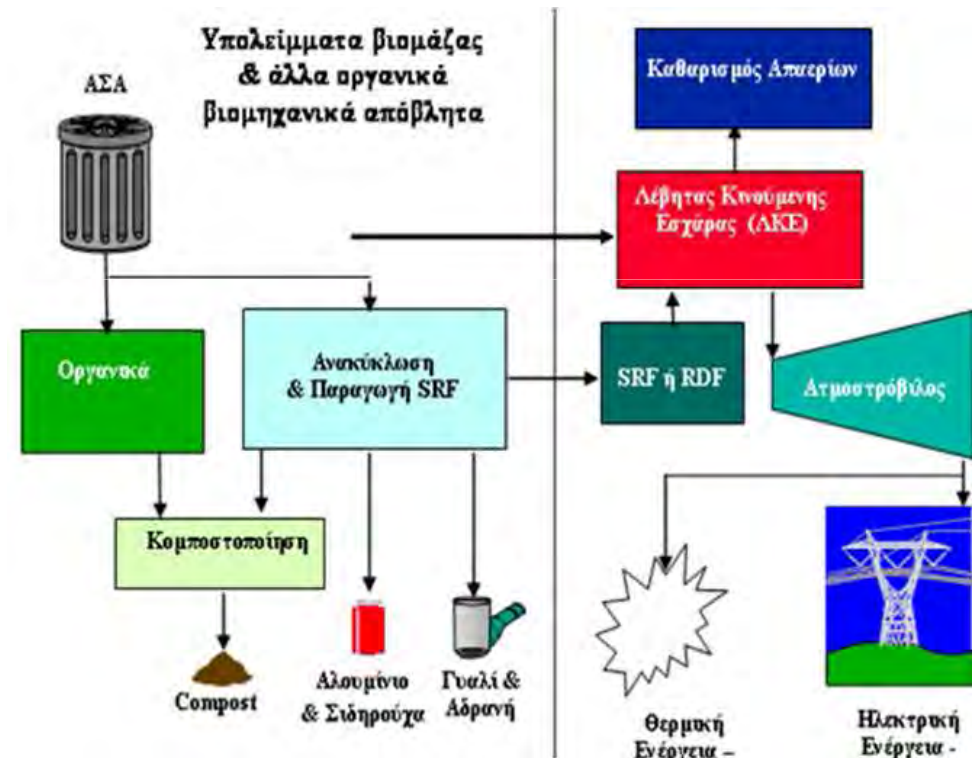
Εφαρμογές συμπαραγωγής μέσω ενεργειακής αξιοποίησης RDF / SRF, βιομάζας

• Εφαρμογή I

- Ηλεκτροπαραγωγή 22 MWel,
- SRF/RDF, οργανικό κλάσμα και αγροτική βιομάζα
- Τεχνολογία: Καύση
- Ενεργειακή αξιοποίηση: Ατμοηλεκτροπαραγωγή

• Εφαρμογή II

- Ηλεκτροπαραγωγή 38 MWel
- SRF/RDF, περιφερειακά παραγόμενα γεωργικά υπολείμματα
- Τεχνολογία: Καύση
- Ενεργειακή αξιοποίηση: Ατμοηλεκτροπαραγωγή



Συμπεράσματα - Προοπτικές

- **Προ-διαλεγμένα απόβλητα αντί σύμμεικτων**
 - Επιταγή της ιεράρχησης των μεθόδων διαχείρισης αποβλήτων
 - Ποσοστιαία αύξηση βιογενούς κλάσματος
 - Μειωμένη ποιοτική διακύμανση και ασφαλής σχεδιασμός
- **Προτυποποίηση δευτερογενών καυσίμων**
 - Περιβαλλοντική πρόληψη
 - Επενδυτική ασφάλεια
- **Βελτιστοποίηση τεχνολογιών αξιοποίησης**
 - Ευελιξία στην επιλογή βέλτιστων τεχνολογιών
 - Αποκεντρωμένες μεσαίας κλίμακας εφαρμογές
 - Περιβαλλοντικός σχεδιασμός, Ανάλυση Κύκλου Ζωής
- **Ορθολογική αντιμετώπιση**
 - Ιεραρχία μεθόδων διαχείρισης
 - Εφαρμογή νομοθεσίας και ελέγχων
 - Αναπτυξιακή και ανταγωνιστική νοοτροπία



Ευχαριστώ για την προσοχή σας!



ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ

3ο Συμπόσιο IENE για τις ΑΠΕ
Ευρωπαϊκό Πολιτιστικό Κέντρο Δελφών
Δελφοί, 7-8 Μαΐου 2010