

ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ
WTERT
Greece - Ελλάς

Συμβούλιο Ενεργειακής Αξιοποίησης Αποβλήτων
Waste-to-Energy Research and Technology Council
Πρωθώντας την Αειφόρο Διαχείριση Αποβλήτων

ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ

Συμβούλιο Ενεργειακής Αξιοποίησης Αποβλήτων

Δρ. Ευστράτιος Καλογήρου

Πρόεδρος

**ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ: Θερμική Επεξεργασία Απορριμμάτων
με ταυτόχρονη Παραγωγή Ενέργειας**

14^ο Εθνικό Συνέδριο Ενέργειας
«Ενέργεια & Ανάπτυξη 2009»



ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ – WTERT
(www.wtert.gr)

ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ – Συμβούλιο Ενεργειακής Αξιοποίησης Αποβλήτων Ελλάδα

Η ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ ιδρύθηκε τον Ιούλιο του 2008 από τους εξής φορείς:

→ Κέντρο Περιβαλλοντικής Μηχανικής του **Columbia University** της Νέας Υόρκης

→ Μέλη Εργαστηρίου Θερμοδυναμικής και Φαινομένων Μεταφοράς, Τμήμα Χημικών Μηχανικών του **ΕΜΠ**

→ Μέλη Εργαστηρίου Μετάδοσης Θερμότητας και Περιβαλλοντικής Μηχανικής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών του **ΑΠΘ**.

→ Η Ελληνική εταιρία **INTRAKAT**



ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ – Συμβούλιο Ενεργειακής Αξιοποίησης Αποβλήτων Ελλάδα

Επίσης συμμετέχουν :

→ Ευρωπαϊκή Συνομοσπονδία Μονάδων Ενεργειακής Αξιοποίησης Αποβλήτων (Confederation of European Waste-to-Energy Plants / CEWEP) (380 μονάδες ενεργειακής αξιοποίησης αποβλήτων)

→ Καθηγητές Ελληνικών και ξένων πανεπιστημίων

Η ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ είναι μέλος του Διεθνή Οργανισμού Στερεών Αποβλήτων (ISWA)



ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ – Συμβούλιο Ενεργειακής Αξιοποίησης Αποβλήτων Ελλάδα

Με στενή συνεργασία ακαδημαϊκών, ερευνητικών, δημοσίων και βιομηχανικών φορέων θα βοηθήσει την Ελλάδα να αναπτύξει την ενεργειακή αξιοποίηση των αποβλήτων (WTE) με σκοπό :

- ➔ Την αειφόρο διαχείριση αποβλήτων
- ➔ Τη διάσωση πολύτιμης Ελληνικής γης για τις μελλοντικές γενεές
- ➔ Την ενίσχυση του ενεργειακού ισοζυγίου της χώρας.

Η ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ διαθέτει την τεχνογνωσία να αναλάβει την παρακολούθηση όλων των περιβαλλοντικών παραμέτρων Έργων WTE (εκπομπές καυσαερίων, έλεγχο εκπλυμάτων τέφρας πυθμένα και ιπτάμενης)

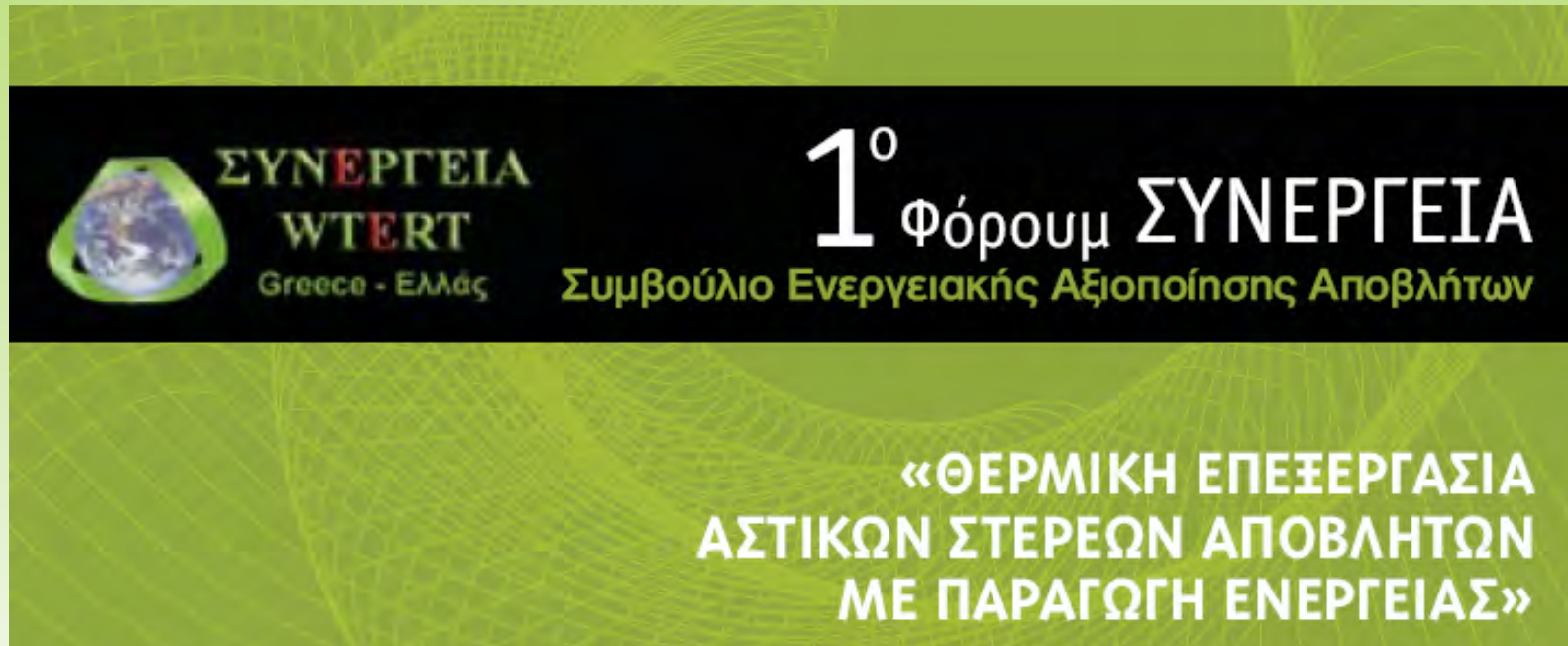


ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ – Συμβούλιο Ενεργειακής Αξιοποίησης Αποβλήτων Ελλάδα

- ➔ 17-18/12/08, Συνέδριο για τη Διαχείριση των Αστικών Απορριμμάτων στη Μεσόγειο
- ➔ 29/1/09: Παρουσίαση στην Ειδική Μόνιμη Επιτροπή Προστασίας Περιβάλλοντος της Βουλής των Ελλήνων
- ➔ 20/3/09: Παρουσίαση στη Ολομέλεια Δημάρχων Ρόδου, σχετικά με την κατασκευή μονάδας Θερμικής Επεξεργασίας στο νησί.
- ➔ 5/5/09: Συνέδριο Αειφόρος Διαχείριση Απορριμμάτων στην Κοζάνη
- ➔ 19/5/09: Παρουσίαση της ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ στο North America Waste-to-Energy Conference (NAWTEC)
- ➔ 30/10/09: Συμμετοχή με 8 παρουσιάσεις μελών στο 3^ο Διεθνές συνέδριο της Ελληνικής Εταιρίας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΕΕΔΣΑ)



1^ο Φόρουμ ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ



➔ Στις 19 Ιουνίου 2009 διεξήχθει με ιδιαίτερη επιτυχία το 1^ο Φόρουμ ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ, στο οποίο παρευρέθησαν μέλη της ελληνικής και της παγκόσμιας επιστημονικής κοινότητας, αλλά και εκπρόσωποι του πολιτικού και του επιχειρηματικού κόσμου



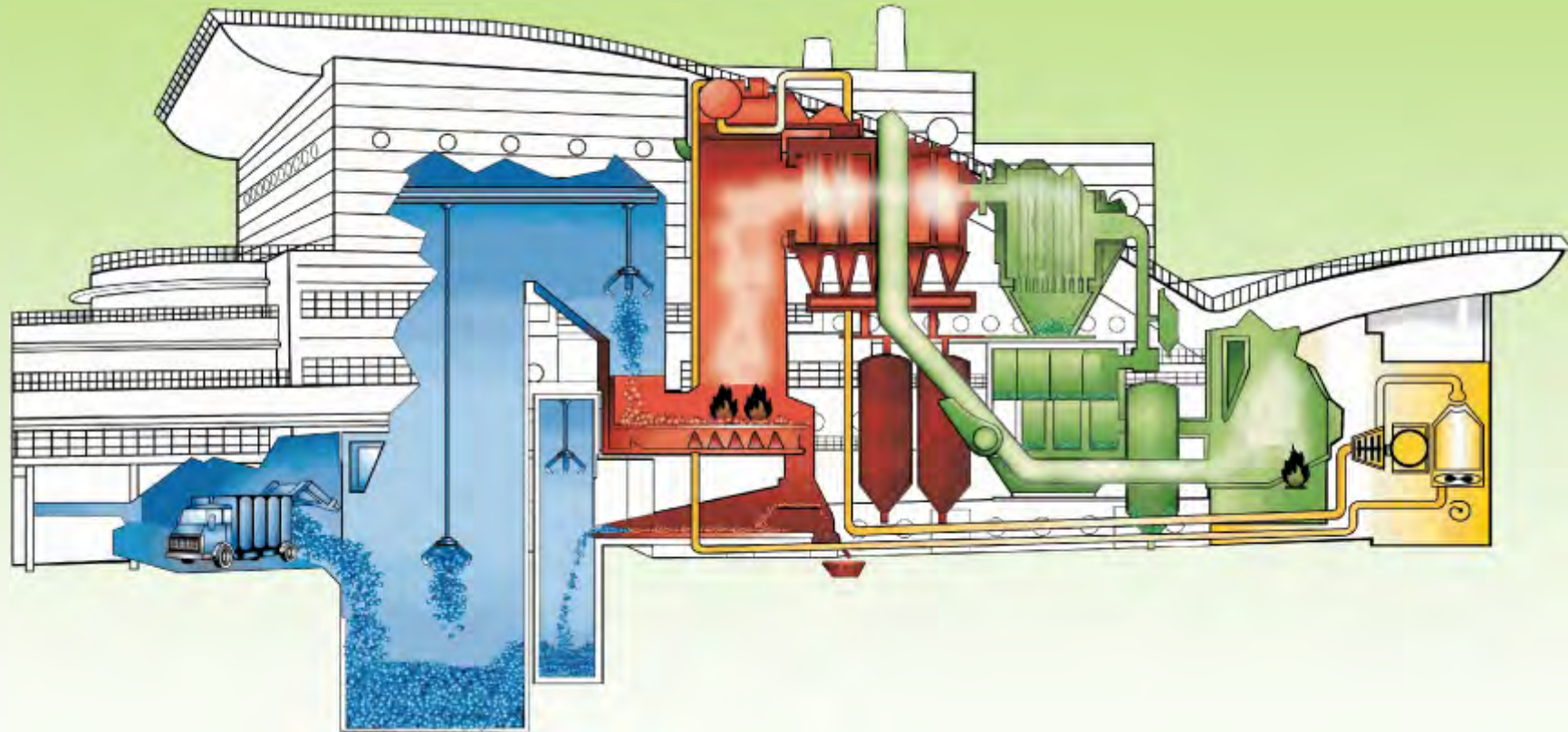
Τεχνολογίες Θερμικής Επεξεργασίας Αποβλήτων

- ➔ **Αεριοποίηση πλάσματος:** Σε σχετικά πειραματικό στάδιο, μη δοκιμασμένη ευρέως σε σύμμεικτα απορρίμματα. Λίγες και μικρής δυναμικότητας μονάδες σε λειτουργία σήμερα. Ωστόσο πολλά υποσχόμενη για το μέλλον.
- ➔ **Αεριοποίηση:** Περιορισμένες εφαρμογές σε επιλεγμένα ρεύματα αποβλήτων, μικρού τανάζ. Ωστόσο πολλά υποσχόμενη για το μέλλον.
- ➔ **Πυρόλυση:** Δεν έχει επιτύχει σε σύμμεικτα απορρίμματα.
- ➔ **Καύση:** Η μόνη αποδεδειγμένη & δοκιμασμένη σε μεγάλη κλίμακα σήμερα (600 μονάδες παγκοσμίως), αποδοτική -τελική λύση διαχείρισης.



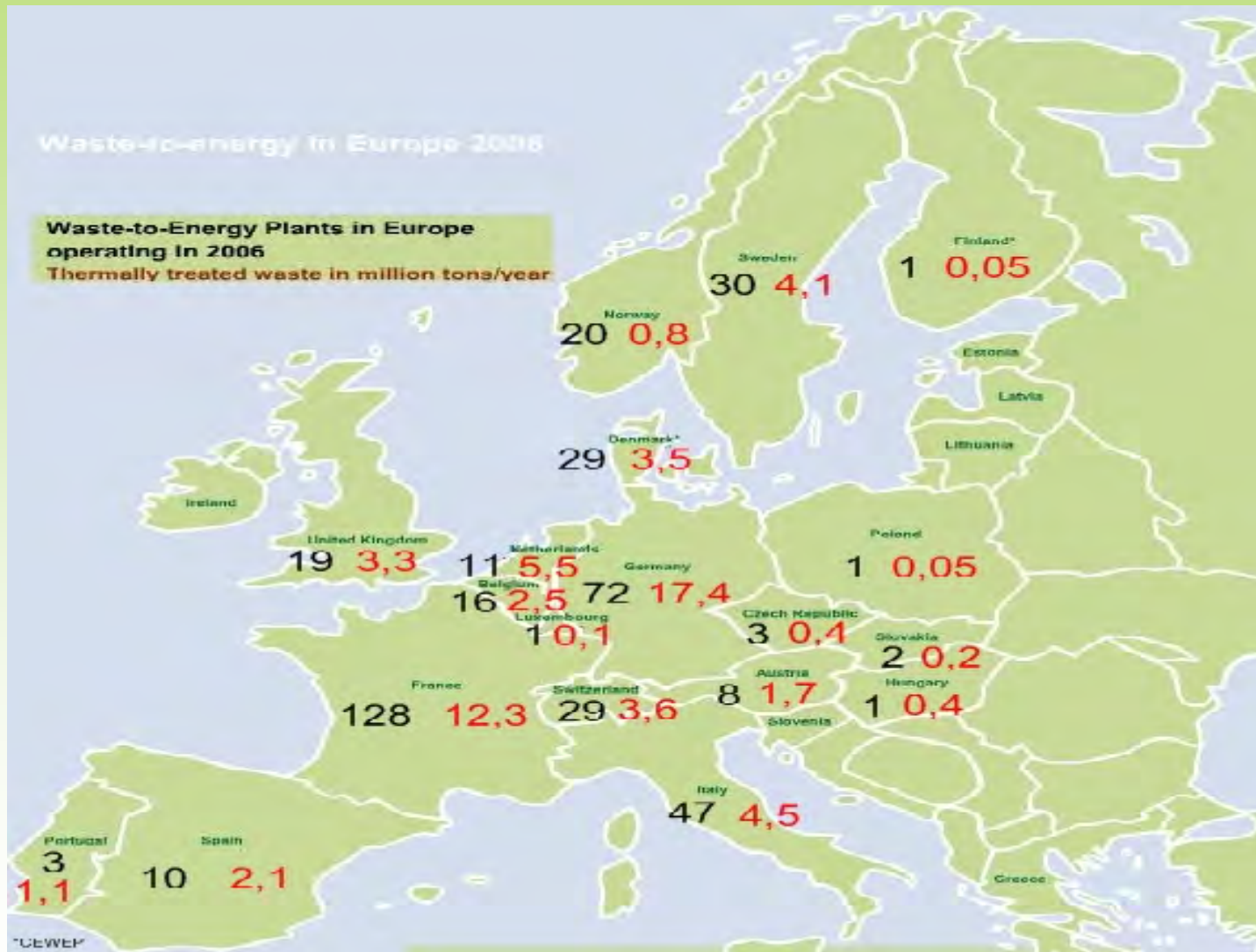
Μονάδα WTE

→ Σήμερα στην Ευρώπη λειτουργούν 432 μονάδες WTE & 600 παγκοσμίως



ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ – WTERT
(www.wtert.gr)

Μονάδες Ενεργειακής Αξιοποίησης Αποβλήτων στην ΕΕ



Θερμική Επεξεργασία απορριμμάτων στην Ευρώπη

- ➔ Το 2007 στην Ευρώπη αποτεφρώθηκαν 65 εκατ. τόνοι απορριμμάτων, υποκαθιστώντας 6-35 εκατ. τόνους ορυκτών καυσίμων
- ➔ Παρήχθησαν 26 εκατ. MWh ηλεκτρικής ενέργειας για 12 εκατ. κατοίκους
- ➔ Παρήχθησαν 65 εκατ. MWh θερμικής ενέργειας για 11 εκατ. κατοίκους



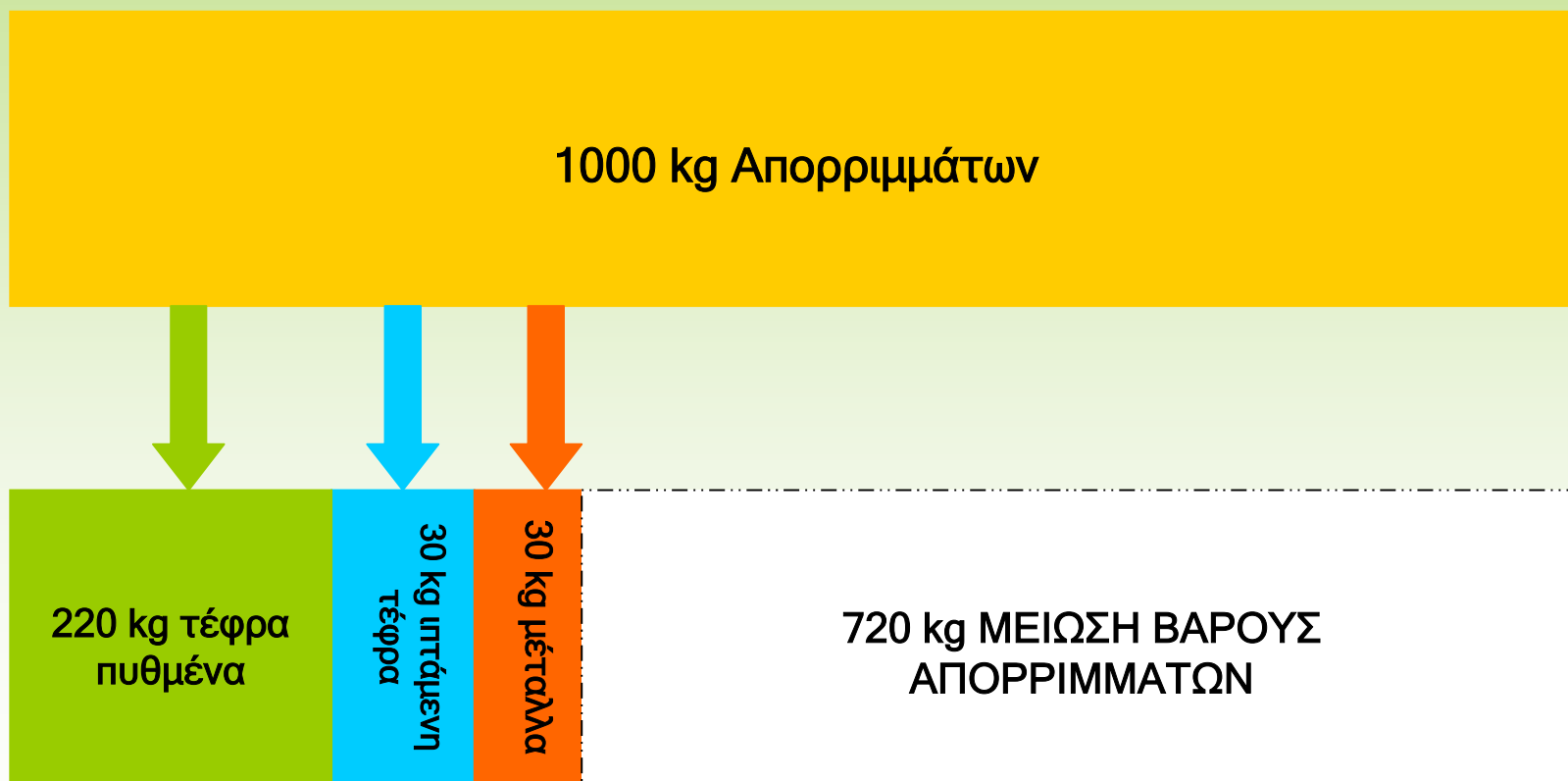
Απορρίμματα – Ανανεώσιμη Πηγή Ενέργειας (ΑΠΕ)

- ➔ Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία Ν. 3468/2006, «...το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα βιομηχανικών αποβλήτων και αστικών λυμάτων και απορριμμάτων.» θεωρείται βιομάζα, συνεπώς Α.Π.Ε.
- ➔ Σύμφωνα με στοιχεία της CEWER, οι ακόλουθες χώρες θεωρούν ως Α.Π.Ε. το ακόλουθο ποσοστό των απορριμμάτων τους:
 - Γαλλία: 50%
 - Ολλανδία: 47%
 - Ελβετία: 50%
 - Η.Π.Α.: 66%



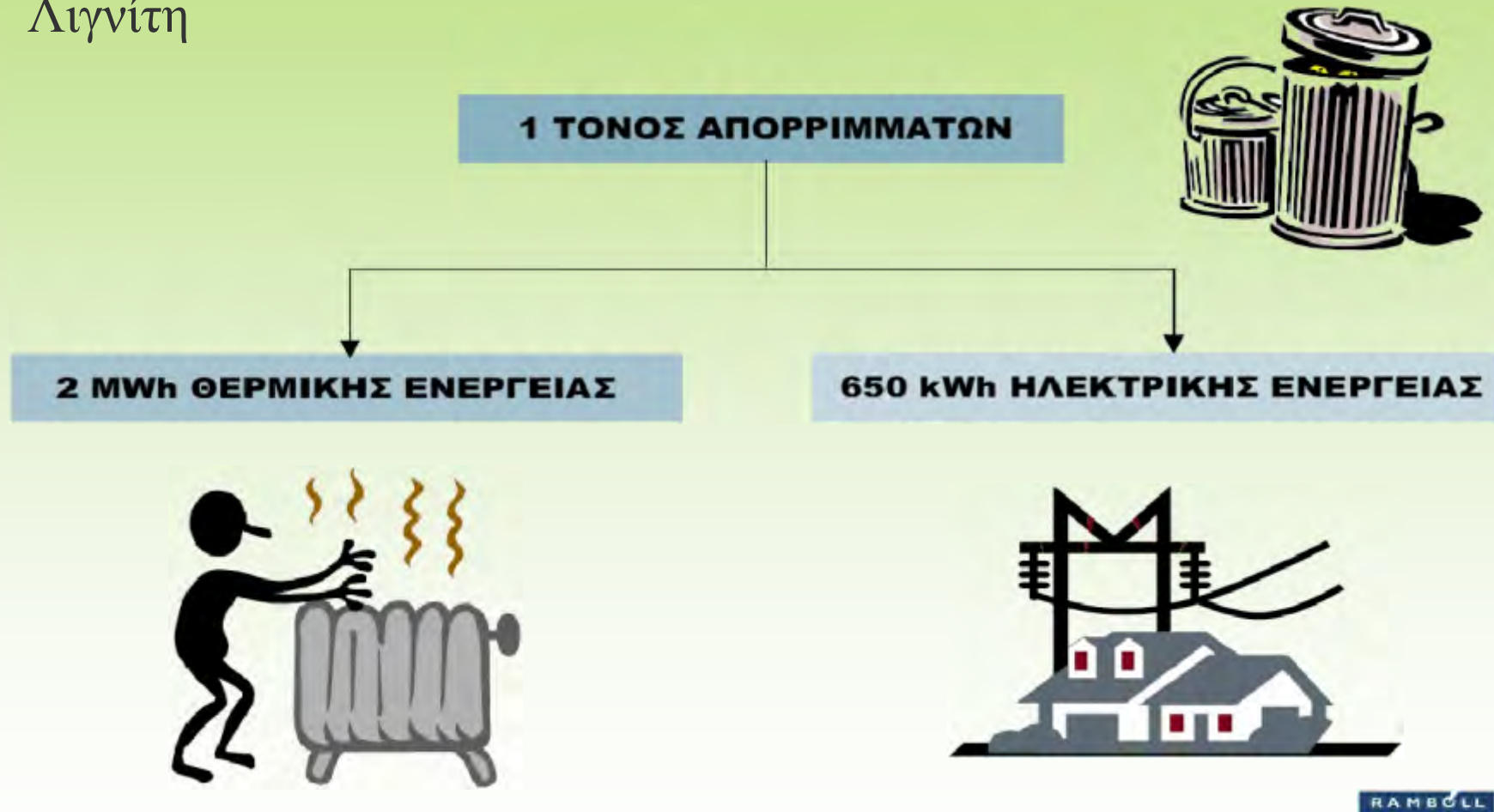
Μείωση μάζας & όγκου απορριμμάτων μέσω καύσης

➔ Με την καύση των απορριμμάτων η μάζα τους μειώνεται κατά 75-80% και ο όγκος κατά 90%, με αποτέλεσμα μικρότερο υπόλειμμα προς διάθεση, ενώ ανακτώνται και τα περιεχόμενα μέταλλα



Παραγωγή ενέργειας μέσω Θερμικής Επεξεργασίας

➔ Με την καύση 1 τόνου απορριμμάτων εξοικονομείται 1 τόνος ελληνικού Λιγνίτη



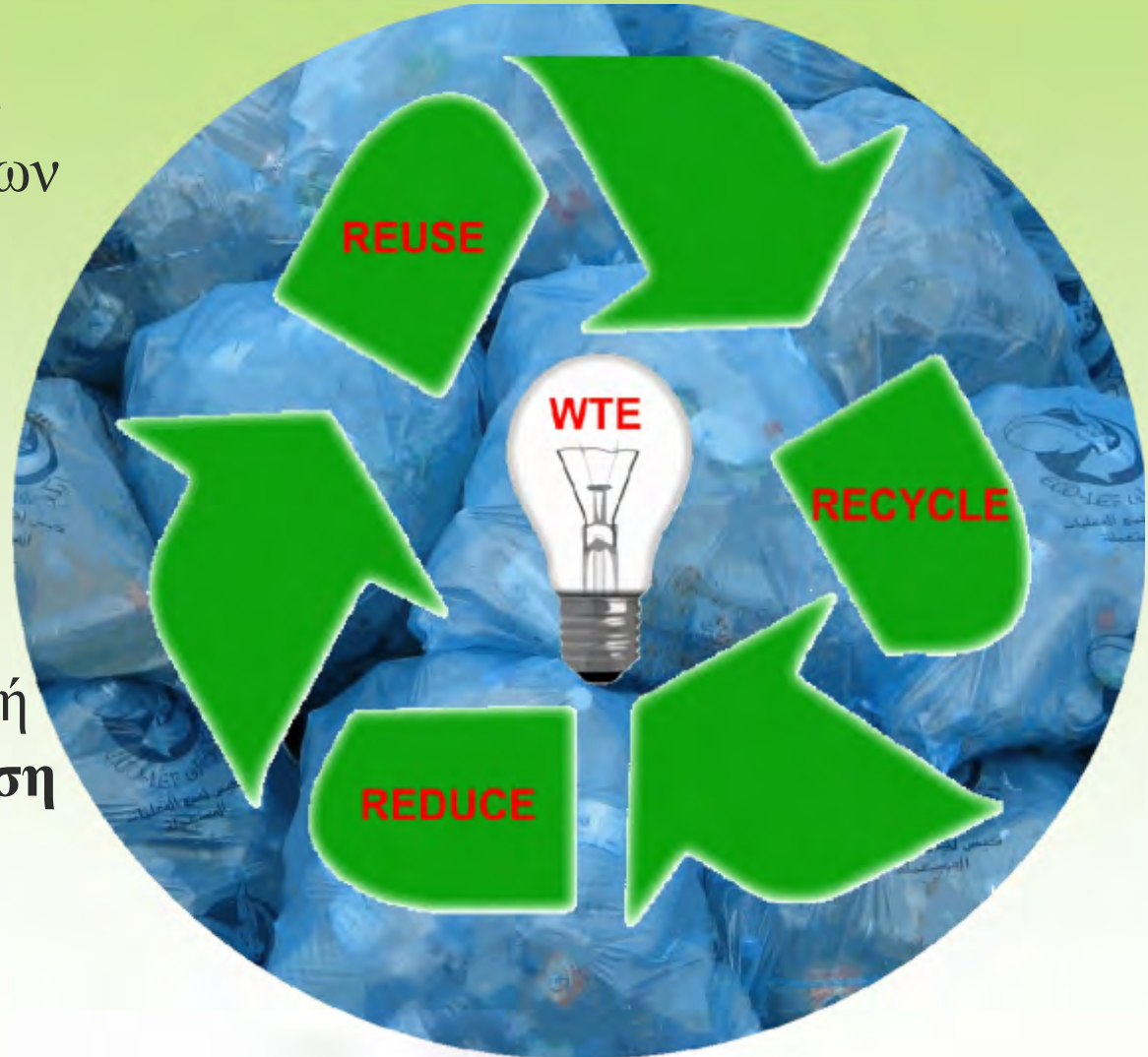
Εκπομπές Αερίων Ρύπων από τη μονάδα WTE της Brescia, Ιταλία

Όλες οι τιμές αντιστοιχούν σε mg/Nm ³ Οι τιμές αναφέρονται σε ξηρό αέριο, κανονικές συνθήκες 11% O ₂	Όρια εξουσιοδότησης της μονάδας 1993	Δεδομένα σχεδιασμού της μονάδας 1994	Όρια της Ευρωπαϊκής Ένωσης 2000	Πραγματικά Δεδομένα λειτουργίας 2005
Μικροσωματίδια	10	3	10	0,4
Διοξείδιο του θείου	150	40	50	6,5
Οξείδια του αζώτου (NO_x)	200	100	200	<80
Υδροχλωρικό οξύ (HCl)	30	20	10	3,5
Υδροφθόριο (HF)	1	1	1	0,1
Μονοξείδιο του άνθρακα	100	40	50	15
Βαρέα μέταλλα	2	0,5	0,5	0,01
Κάδμιο (Cd)	0,1	0,02	0,05	0,002
Υδράργυρος (Hg)	0,1	0,02	0,05	0,002
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (PAH)	0,05	0,01		0,00001
Διοξίνες (TCDD Teq)	0,1	0,1	0,1	0,002



Σχέση ανακύκλωσης & καύσης

- ➔ Η καύση δεν εμποδίζει τη μείωση του όγκου των απορριμμάτων και την επαναχρησιμοποίηση
- ➔ Η καύση συνδυάζεται άριστα με την ανακύκλωση στην πηγή και την κομποστοποίηση προδιαλεγμένου οργανικού κλάσματος



Κλιματική Αλλαγή

- ➔ Η θερμική επεξεργασία απορριμμάτων «συμβάλει στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής», σύμφωνα και με τα συμπεράσματα της Ειδικής Μόνιμης Επιτροπής Προστασίας Περιβάλλοντος της Βουλής (Μάιος 2009)

- ➔ Αυτό γίνεται με 2 τρόπους:
 1. Αποτρέπει την εκπομπή μεθανίου CH_4 (21 φορές ισχυρότερο αέριο από το CO_2) και άλλων αέριων ρύπων από τους ΧΥΤΑ
 2. Παράγει λιγότερες εκπομπές CO_2 σε σχέση με ρυπογόνα ορυκτά καύσιμα (π.χ.: λιγνίτης)

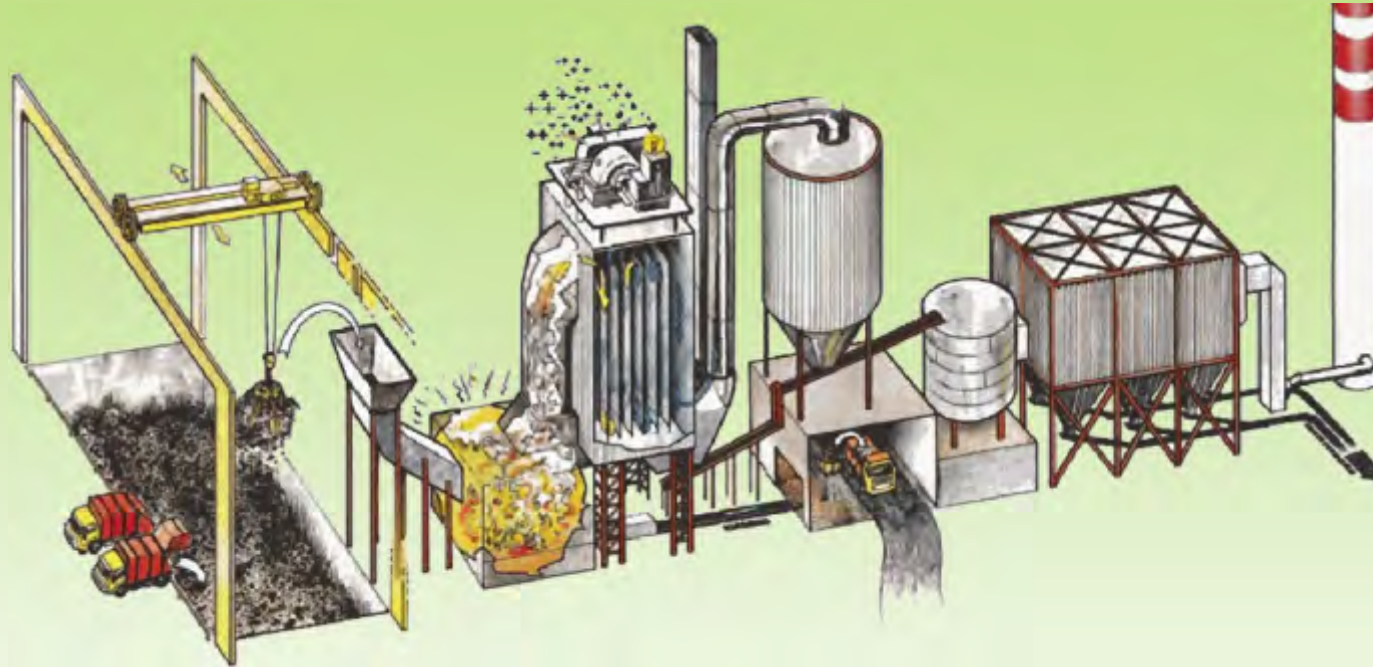


Πρόταση ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ για την Αττική

Δυναμικότητα μονάδας WTE (τόνοι/έτος)	400.000	700.000	700.000 απορρίμματα + 300.000 τόνοι RDF
Θερμογόνος Δύναμη (MJ/kg)	9	9	10,8
Παραγόμενη Ισχύς (MW)	32,93	57,63	98,73
Καθαρή διαθέσιμη Ισχύς (MW)	27,99	48,98	83,92
R1	0,6972	0,6972	0,6979
Καθαρή Διαθέσιμη Ηλεκτρική Ενέργεια (MWh)	223.929	391.876	671.387
Αριθμός Κατοίκων	141.530	247.677	424.336
Αριθμός νοικοκυριών	47.177	82.559	141.445



Μονάδα LIPOR στην Πορτογαλία



- ➔ Μονάδα Θερμικής Επεξεργασίας (WTE), δυναμικότητας **330.000 tpa**
- ➔ Παράγονται **25 MW_e** ηλεκτρισμού, εξυπηρετώντας 150.000 κατοίκους
- ➔ Η ιπτάμενη τέφρα αδρανοποιείται **on site** σε έκταση μόλις 1,5 στρ.
- ➔ Η τέφρα πυθμένα είναι αδρανές και οδηγείται στην οδοποιΐα



Συμπεράσματα

- Να αναπτυχθεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα ανακύκλωσης, το οποίο θα στηρίζεται στη Διαλογή των απορριμμάτων στην Πηγή
- Να εφαρμοστεί η περιβαλλοντικά φιλική και η ενεργειακά αποδοτική θερμική επεξεργασία των απορριμμάτων
- Να λαμβάνεται υπόψη το διπλό όφελος των μονάδων ενεργειακής αξιοποίησης, η διαχείριση αποβλήτων σε συνδυασμό με την ενεργειακή παραγωγή, μεγάλο μέρος της οποίας θεωρείται ΑΠΕ
- Οι Πράσινες Πρωτεύουσες της Ευρώπης (Στοκχόλμη, Κοπεγχάγη, Αμβούργο, κ.α.) χρησιμοποιούν Ανακύκλωση στην Πηγή και Θερμική Επεξεργασία των Απορριμμάτων με Παραγωγή Ενέργειας



Φωτογραφίες Μονάδων Θερμικής Επεξεργασίας



Spittelau - Βιέννη



Φωτογραφίες Μονάδων Θερμικής Επεξεργασίας



Χωροθέτηση Spittelau - Βιέννη



Φωτογραφίες Μονάδων Θερμικής Επεξεργασίας



Oreade – Le Havre France



ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ – WTERT
(www.wtert.gr)

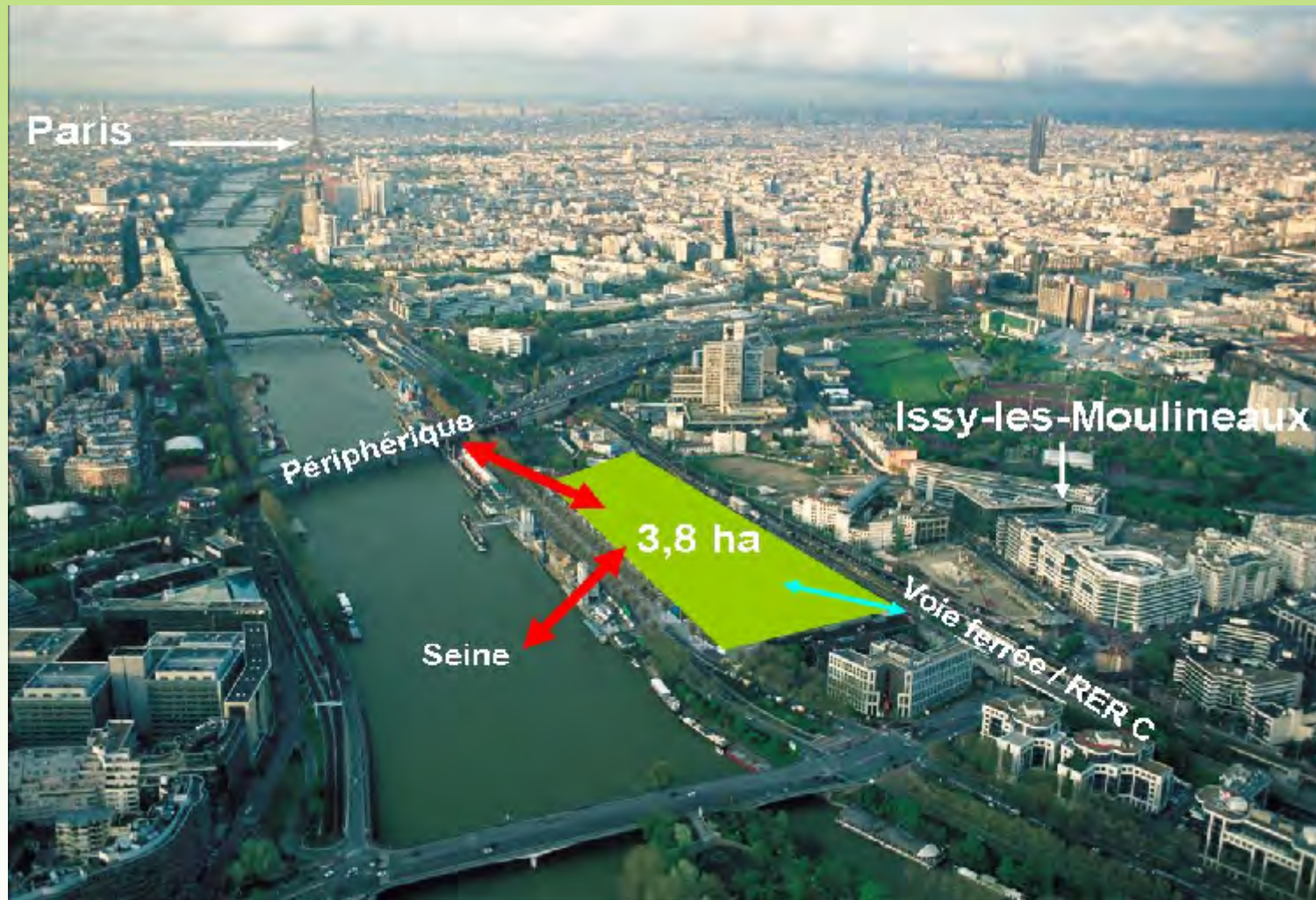
Φωτογραφίες Μονάδων Θερμικής Επεξεργασίας



“Isséane” Plant - Paris



Φωτογραφίες Μονάδων Θερμικής Επεξεργασίας



Χωροθέτηση "Isséane" Plant - Paris



Φωτογραφίες Μονάδων Θερμικής Επεξεργασίας



Alkmaar WTE, Netherlands



Φωτογραφίες Μονάδων Θερμικής Επεξεργασίας



Malmö WTE, Sweden



Φωτογραφίες Μονάδων Θερμικής Επεξεργασίας



Budapest WTE, Hungary





Ευχαριστώ για την προσοχή σας!

