

ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ

Συμβούλιο Ενεργειακής Αξιοποίησης Αποβλήτων

Δρ. Ευστράτιος Καλογήρου

Πρόεδρος

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

**Ημερίδα για την Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων
22 Μαρτίου 2010, Αμφιθέατρο ΤΕΕ/ΤΚΜ**



ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ – Συμβούλιο Ενεργειακής Αξιοποίησης Αποβλήτων Ελλάδας

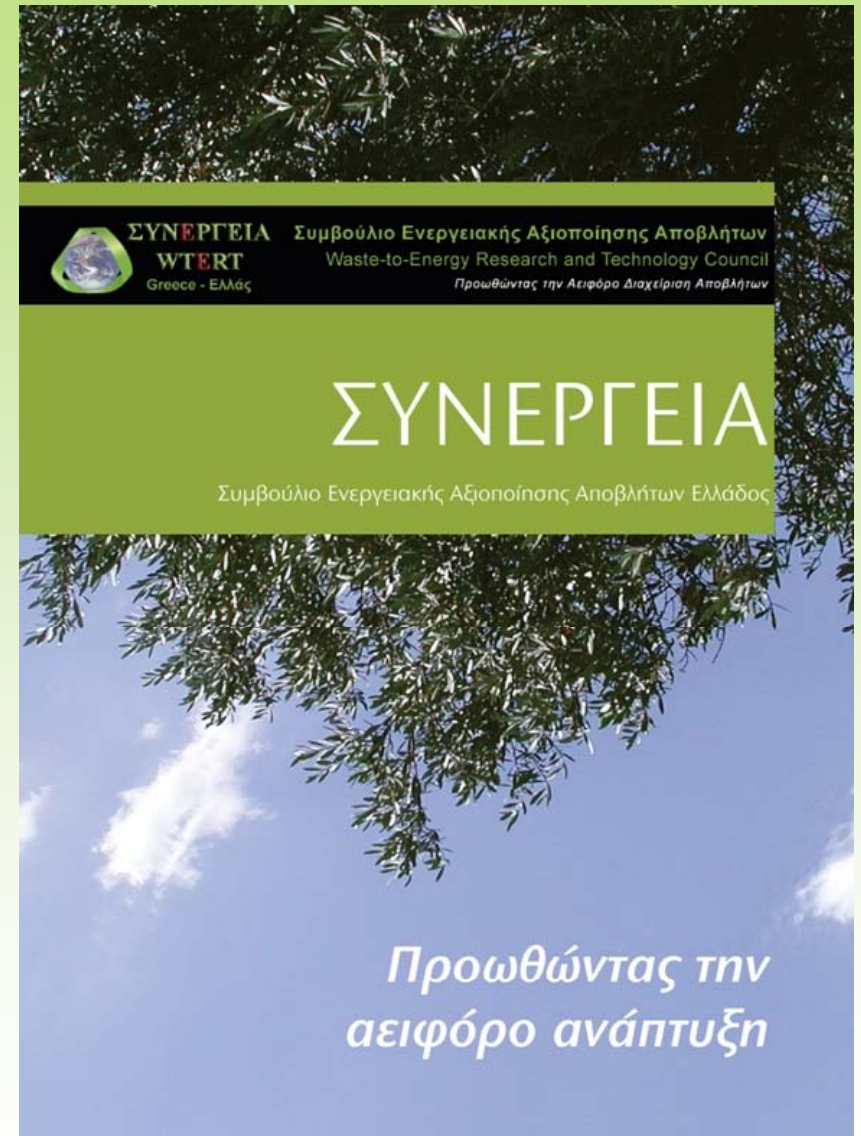
Η ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ ιδρύθηκε τον Ιούλιο του 2008 από τους εξής φορείς:

➔ 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**



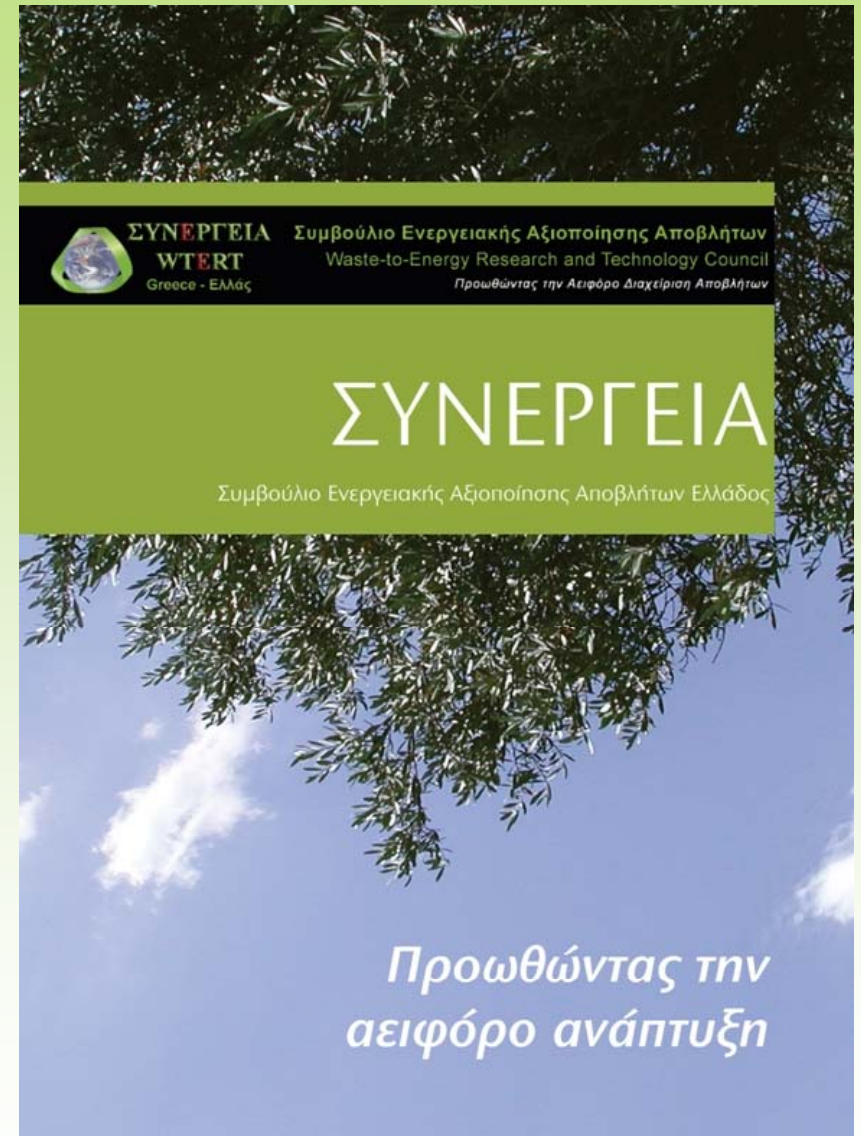
ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ – Συμβούλιο Ενεργειακής Αξιοποίησης Αποβλήτων Ελλάδας

Επίσης συμμετέχουν :

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

→ Καθηγητές Ελληνικών και ξένων πανεπιστημίων

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

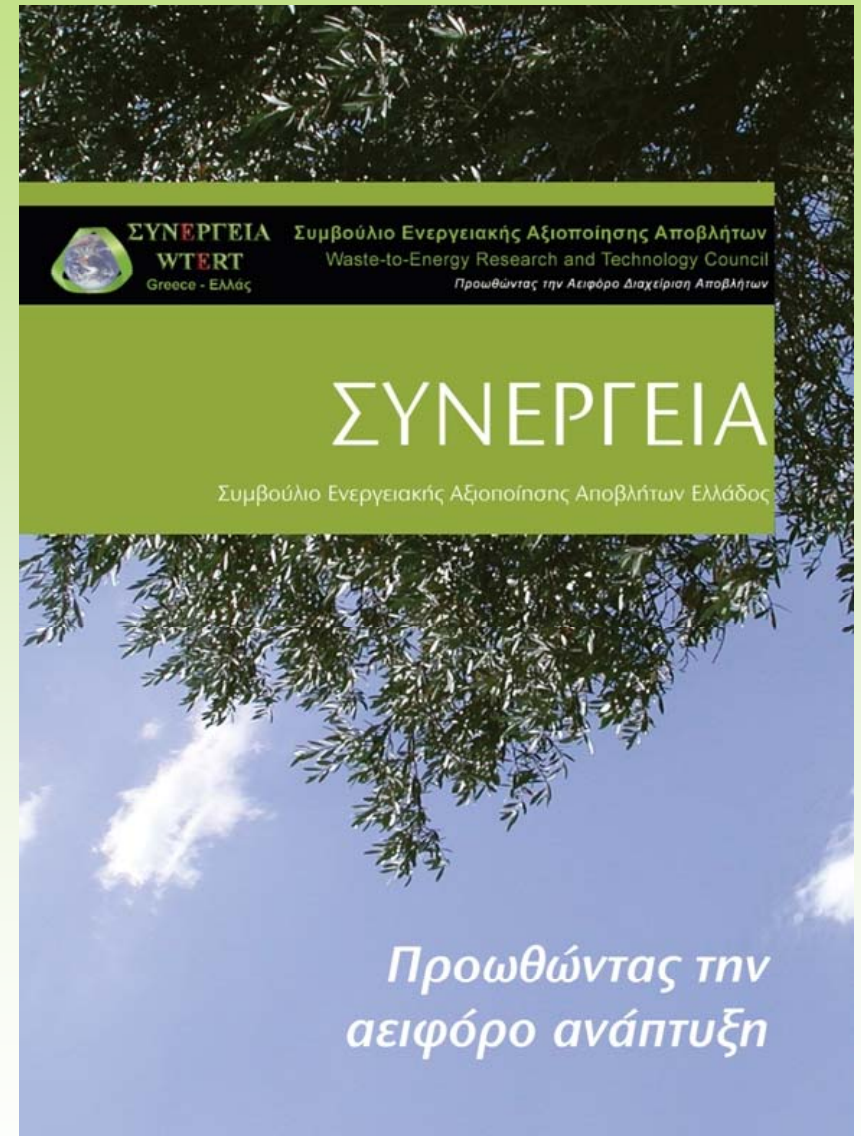


ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ – Συμβούλιο Ενεργειακής Αξιοποίησης Αποβλήτων των Ελλάδας

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)



Παγκόσμια παρουσία WTERT



www.wtert.com



www.wtert.ca



www.wtert.cn



www.wtert.eu

Επιπλέον υπό διαδικασία ίδρυσης βρίσκεται το WTERT Σερβίας

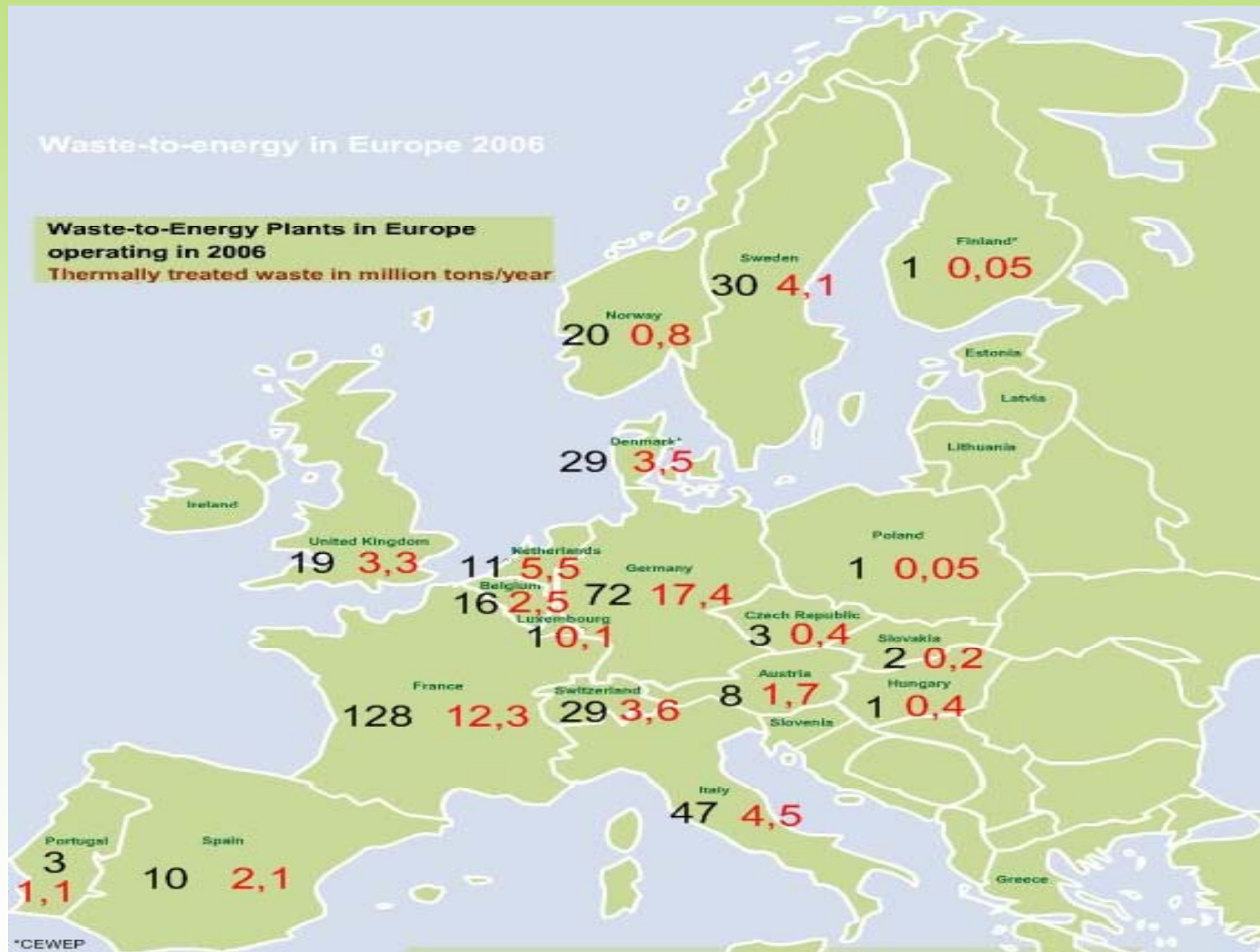


Τεχνολογίες Θερμικής Επεξεργασίας Αποβλήτων

- ➔ **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 τονάζ. 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.



Μονάδες Ενεργειακής Αξιοποίησης Αποβλήτων στην ΕΕ



Θερμική Επεξεργασία απορριμμάτων στην Ευρώπη

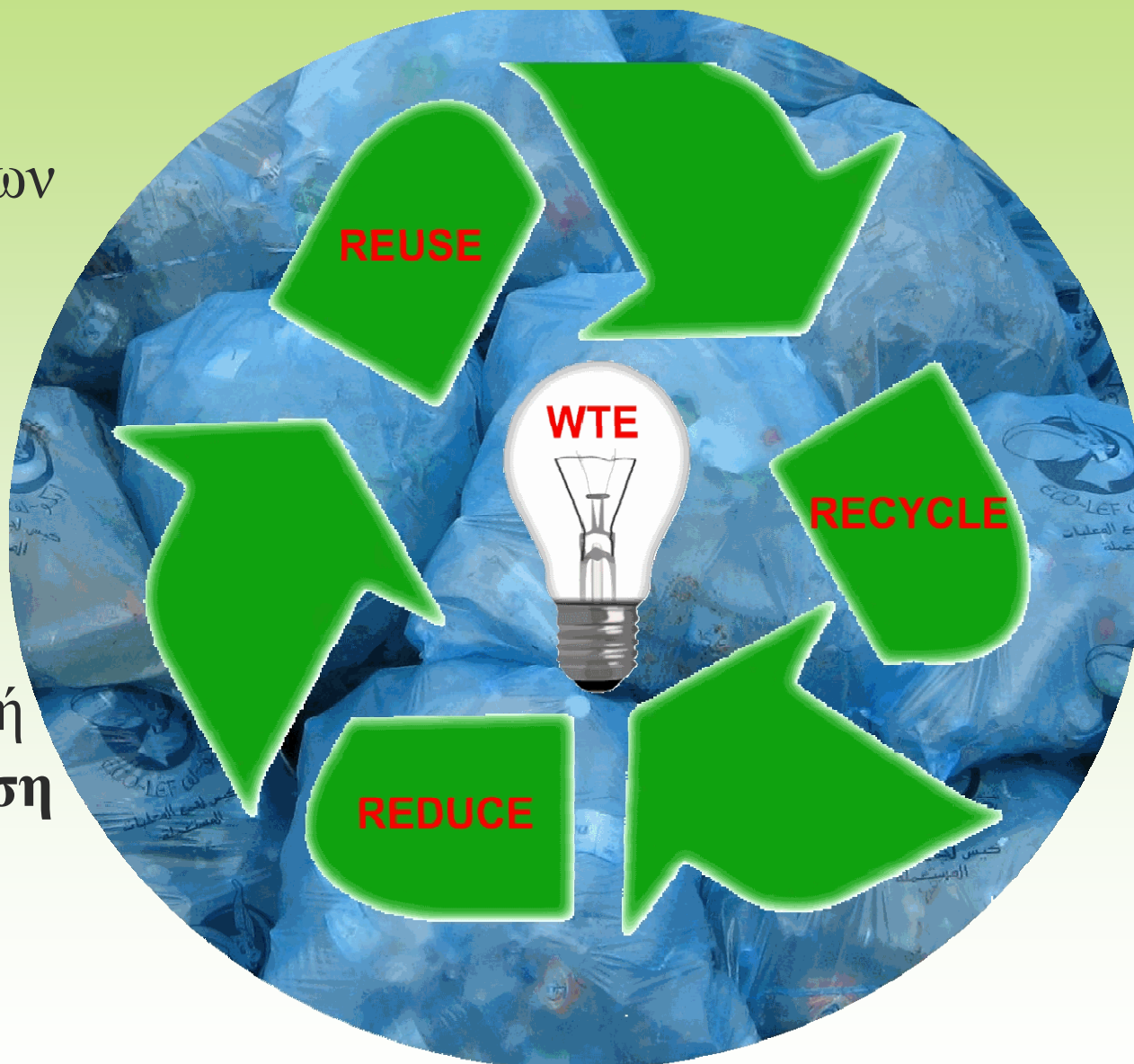
- ➔ Σήμερα στην Ευρώπη λειτουργούν 432 μονάδες WTE & 600 παγκοσμίως
- ➔ Το 2007 στην Ευρώπη αποτεφρώθηκαν 65 εκατ. τόνοι απορριμμάτων, υποκαθιστώντας 6-35 εκατ. τόνους ορυκτών καυσίμων
- ➔ Παρήχθησαν 26 εκατ. MWh ηλεκτρικής ενέργειας για 12 εκατ. κατοίκους
- ➔ Παρήχθησαν 65 εκατ. MWh θερμικής ενέργειας για 11 εκατ. κατοίκους



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



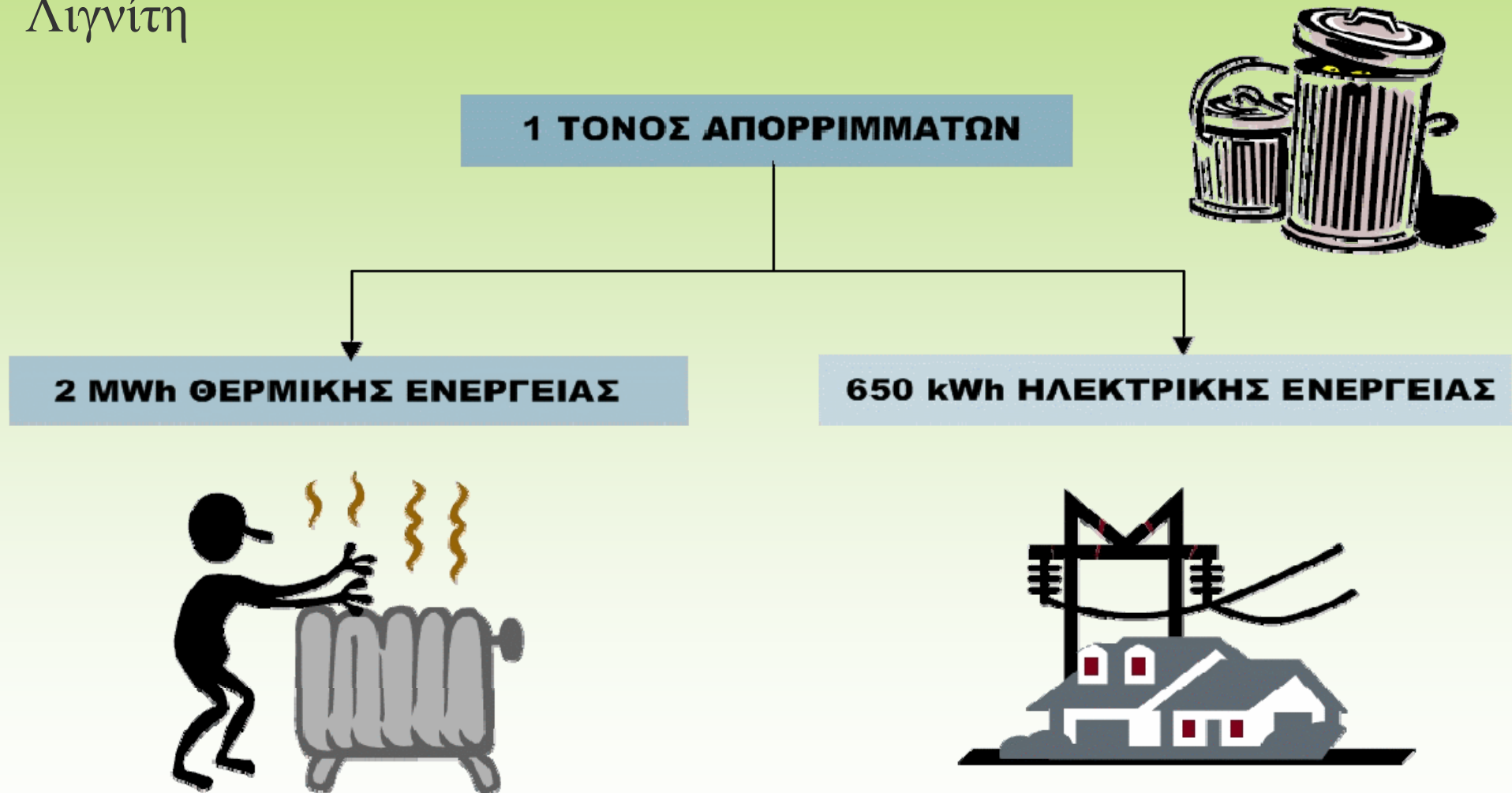
Μείωση μάζας & όγκου απορριμμάτων μέσω καύσης

➔ 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



RAMBOLL



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)



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%



Ευρωπαϊκός Στόχος 20 – 20 – 20

- ➔ Σύμφωνα με την απόφαση 406/2009/ΕΚ, το 2020 οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου πρέπει να μειωθούν κατά 20 % με βάση τις εκπομπές του έτους 1990
 - Η θερμική επεξεργασία απορριμμάτων μπορεί να συνεισφέρει στο 14 % αυτού του στόχου

- ➔ Σύμφωνα με την κοινοτική οδηγία 2009/28/ΕΚ, το 2020 το 20 % της ενεργειακής κατανάλωσης θα πρέπει να προέρχεται από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Α.Π.Ε.)
 - Η θερμική επεξεργασία απορριμμάτων μπορεί να συνεισφέρει στο 7 % αυτού του στόχου



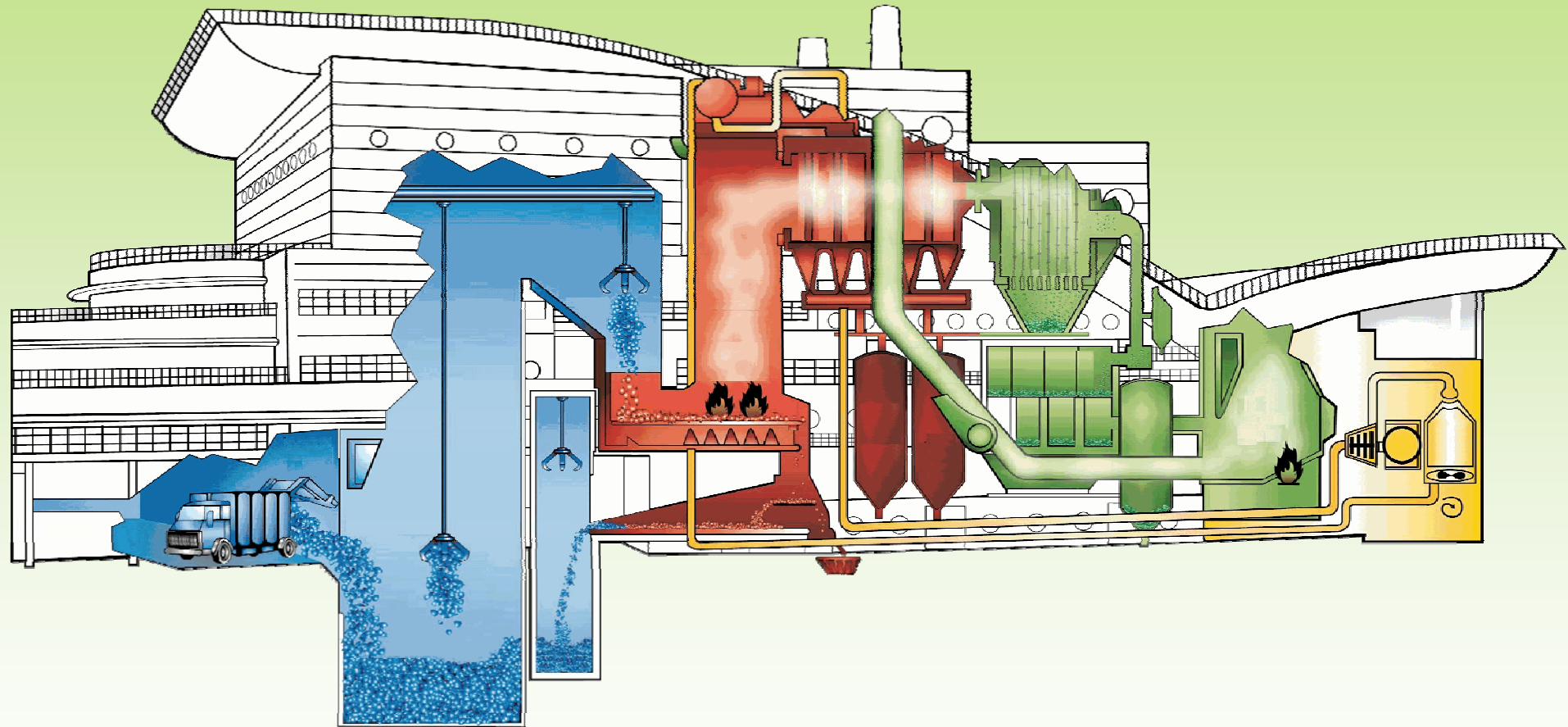
Πρόταση ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ για την Θεσσαλονίκη

Δυναμικότητα μονάδας WTE (τόνοι/έτος)	400.000	300.000	300.000 απορρίμματα + 200.000 τόνοι SRF
Θερμογόνος Δύναμη (MJ/kg)	9	9	11,8
Παραγόμενη Ισχύς (MW)	33	25	53,92
Καθαρή διαθέσιμη Ισχύς (MW)	28	21	45,84
R1*	0,7	0,7	0,7
Καθαρή Διαθέσιμη Ηλεκτρική Ενέργεια (MWh)	224.000	168.000	367.000
Αριθμός Κατοίκων	142.000	106.000	232.000
Αριθμός νοικοκυριών	47.000	36.000	77.000

* Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή νομοθεσία μια μονάδα WtE πρέπει να έχει R1 άνω του 0,65. Στην Ελλάδα αυτό συμβαίνει ακόμα για μονάδες χωρίς παραγωγή θερμότητας.



Μονάδα WTE στην Brescia



ΥΠΟΛΟΧΗ
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ



ΘΑΛΑΜΟΣ
ΚΑΥΣΗΣ



ΣΥΣΤΗΜΑ
ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ
ΚΑΥΣΑΕΛΙΩΝ



ΠΑΡΑΓΩΓΗ
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ



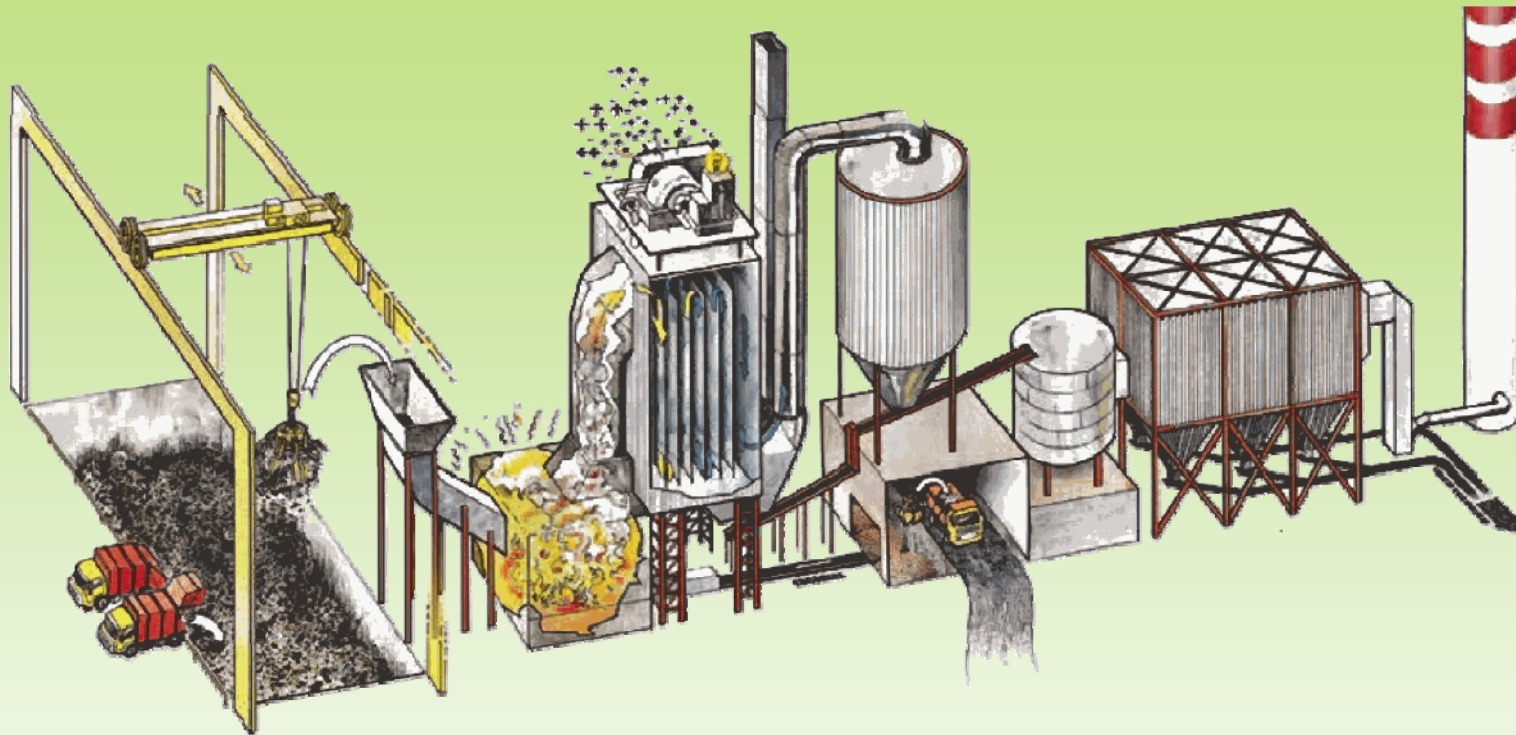
ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ – WTERT
(www.wtert.gr)

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



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 αδρανής** 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

ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ – WTERT
(www.wtert.gr)



Φωτογραφίες Μονάδων Θερμικής Επεξεργασίας



Χωροθέτηση Spittelau - Βιέννη



Φωτογραφίες Μονάδων Θερμικής Επεξεργασίας



Oreade – Le Havre France

ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ – WTERT
(www.wtert.gr)



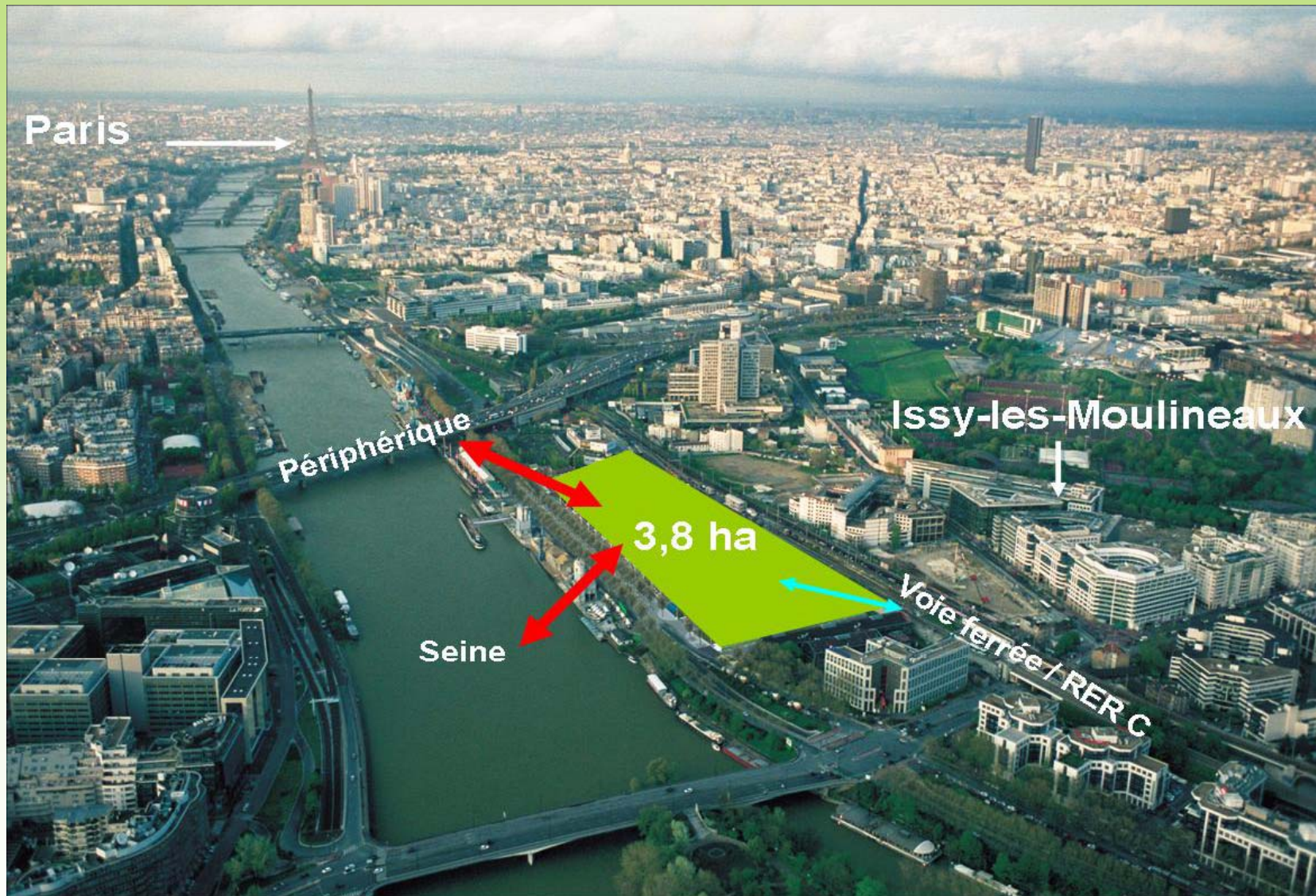
Φωτογραφίες Μονάδων Θερμικής Επεξεργασίας



“Isséane” Plant - Paris



Φωτογραφίες Μονάδων Θερμικής Επεξεργασίας



Χωροθέτηση "Isséane" Plant - Paris



Φωτογραφίες Μονάδων Θερμικής Επεξεργασίας



Alkmaar WTE, Netherlands

ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ – WTERT
(www.wtert.gr)



Φωτογραφίες Μονάδων Θερμικής Επεξεργασίας



Malmö WTE, Sweden



Φωτογραφίες Μονάδων Θερμικής Επεξεργασίας



Budapest WTE, Hungary

ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ – WTERT
(www.wtert.gr)





Ευχαριστώ για την προσοχή σας!

