

**ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ -
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ**

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

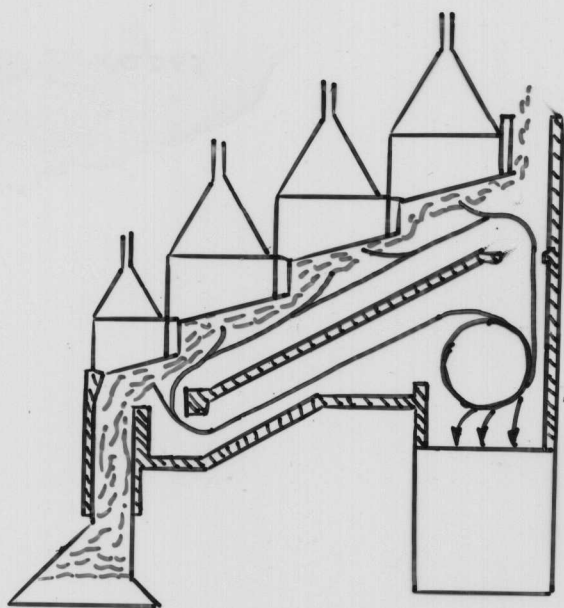
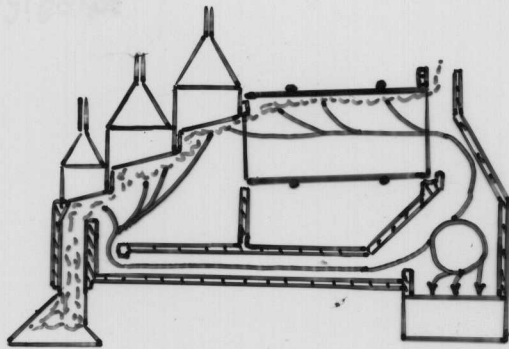
- **Καύση:** θερμική οξείδωση των απορριμμάτων παρουσία αέρα σε υψηλές θερμοκρασίες (800-1100 °C).
- **Πυρόλυση:** θερμική διάσπαση των απορριμμάτων απουσία αέρα σε θερμοκρασία 400 - 600 °C.
- **Αεριοποίηση:** θερμική μετατροπή των απορριμμάτων προς CO, H₂ και CO₂ παρουσία αέρα ή οξυγόνου σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 500 - 1400 °C (στάδιο αεριοποίησης) έως 2000 - 4000 °C (στάδιο διάσπασης αερίων ενώσεων).

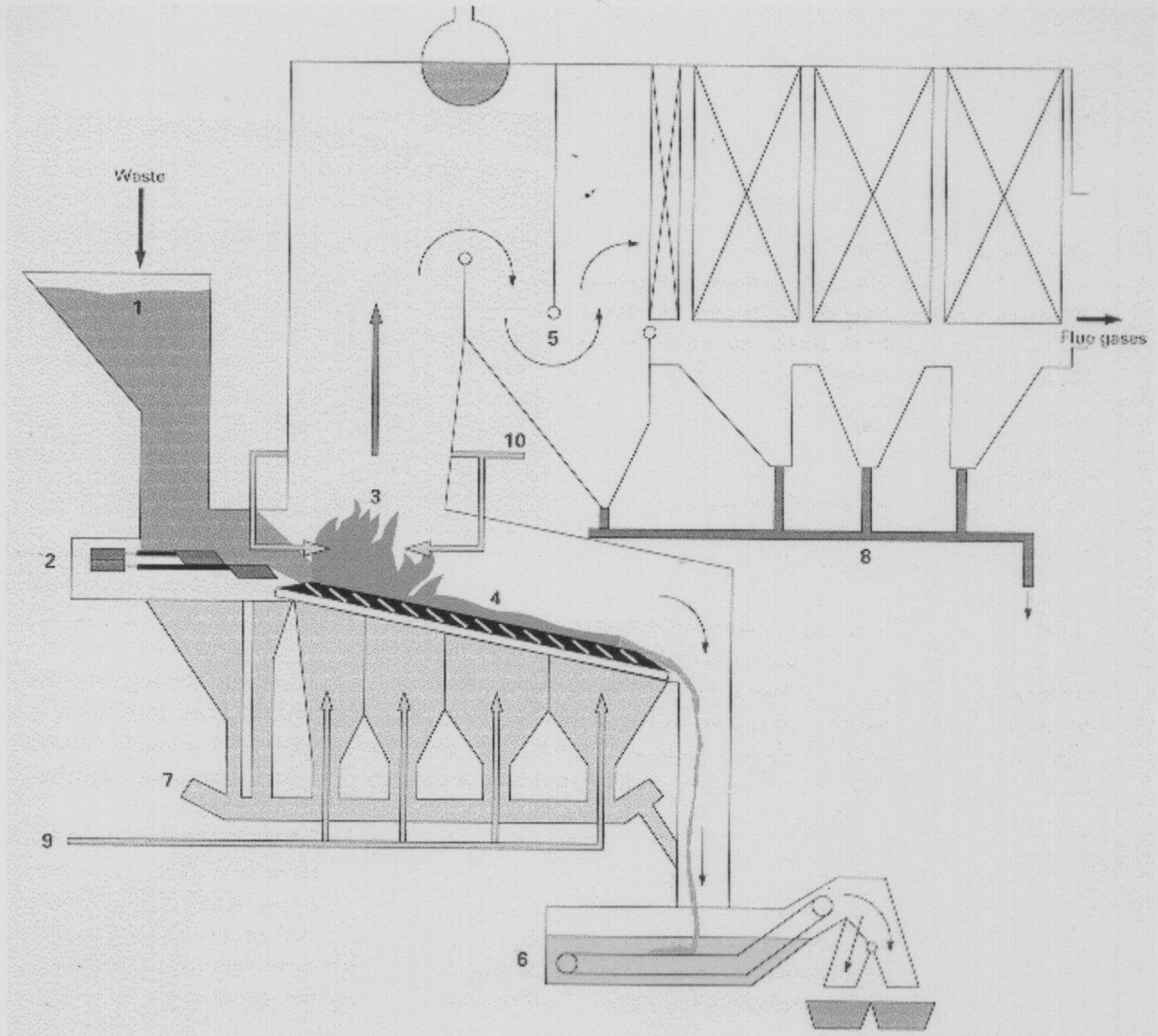
ΚΑΥΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Σκοπός της καύσης είναι η ελάτωση του όγκου των απορριμμάτων με ταυτόχρονη μετατροπή μεγάλου μέρους τους σε αδρανή υλικά και η κατά το δυνατόν εκμετάλλευση της ευρισκόμενης στα απορρίμματα ενέργειας για διάφορους σκοπούς π.χ. θέρμανση, παραγωγή ατμού, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΚΑΥΣΗ

- Προεπεξεργασία ■ Περιλαμβάνει :
 - την διαλογή των απορριμμάτων για την απομάκρυνση αντικειμένων
 - μαγνητικό διαχωρισμό σιδηρενίων αντικειμένων
 - θραύση και ομογενοποίηση των απορριμμάτων
 - ξήρανση σε θερμοκρασία 100-150 °C ανάλογα με τη σύνθεση των απορριμμάτων και την περιεκτικότητά τους σε υγρασία.
- Καύση
 - Καύση των απορριμμάτων σε κλίβανο που αποτελείται από το σύστημα υποδοχής, το χώρο καύσης και το σύστημα παροχής αέρα
- Μετάκαυση
 - Καύση των αερίων που παράγονται στο προηγούμενο στάδιο σε θερμοκρασία 900-1000°C





ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΗΣ ΚΑΥΣΗΣ

- Απαέρια: CO, CO₂, H₂O, NO_x, SO₂, HCl, HF, βαρέα μέταλλα, πολυκυκλικοί υδρογονάνθρακες (διοξίνες, φουράνια), ιπτάμενη τέφρα και αιωρούμενα στερεά
- Τέφρα από την οποία μπορεί να γίνει ανάκτηση υλικών. Το ποσοστό μετάλλων που είναι δυνατό να ανακτηθεί είναι περίπου το 2,5% της ποσότητας των τροφοδοτούμενων απορριμμάτων. Η εναπομένουσα τέφρα χρησιμοποιείται ως αδρανές υλικό για δομικές χρήσεις (π.χ. οδοποιία, τιμμεντοβιομηχανία), είτε οδηγείται προς υγειονομική ταφή.

ΑΕΡΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ

Κατά την αποτέφρωση παράγονται περίπου 4.000 - 5.000 m³ καυσαερίων ανά τόνο απορριμμάτων.

Τα αέρια που παράγονται από την καύση περιέχουν:

- * άζωτο και περίσσεια οξυγόνου
- * τα τυπικά προϊόντα της καύσης CO, CO₂, H₂O, NO_x, SO₂
- * HCl, HF
- * βαρέα μέταλλα
- * πολυκυκλικό υδρογονάνθρακες (διοξίνες, φουράνια)
- * ιπτάμενη τέφρα και αιωρούμενα στερεά

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ

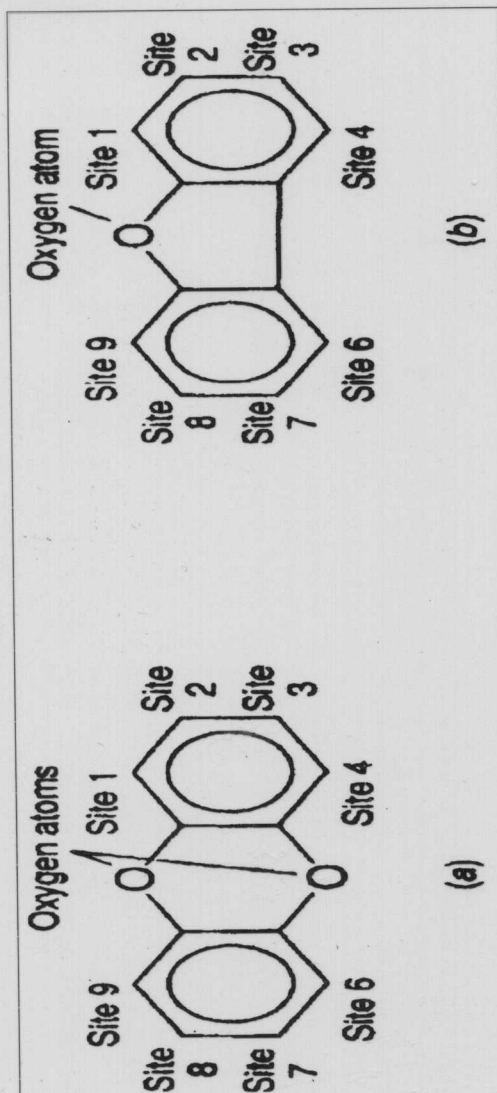
- θάλαμοι εναπόθεσης
- προπετάσματα διαβροχής
- κυκλώνες
- πύργοι υγρής απορρόφησης
- ηλεκτροστατικοί κατακρημνιστές
- σακκόφιλτρα

ΑΠΟΛΟΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

- 40% των TSP
- 95%
- 60-80%
- 80-95%
- 99-99,5%
- 99,9%

Όρια εκπομπής σύμφωνα με την οδηγία 89/369/EEC για την πρόληψη της
 ρύπανσης από νέες μονάδες θερμικής επεξεργασίας απορριμμάτων και
 την νομοθεσία άλλων χωρών

Ρύποι (mg/m ³)	Γερμανία	Μ. Βρετανία	Αυστρία	Ελβετία	Δανία	Ολλανδία	Οδηγία ΕΕ
NO _x	200.00	350.00	100.00	80.0	200.0	70.00	(350)
SO ₂	50.00	300.00	50.00	50.0	300.0	40.00	300.00
HCl	10.00	30.00	10.00	20.0	50.0	10.00	50.00
HF	1.00	2.00	0.70	2.0	2.0	1.00	2.00
TOC	10.00	20.00	20.00	20.0	20.0	10.00	20.00
CO	50.00	100.00	50.00	50.0	100.0	50.00	100.00
PCDD/F ngTEQ/m ³	0.10	1.00	0.10	-	-	0.10	(0,1)
Hg	0.05	0.10	0.10	0.1	-	0.05	0.20
Cd		0.10	0.05	0.1	-	0.05	0.20
Hg+Cd				0.1	0.2		(0,2)
Cd+Ti		0.05					(0,05)
Pb				1.0	1.0		(1)
Zn				1.0			(1)
Co+Cr+Cu +Pb+Mn+V +Cn	0.10	1.00					5.00
As+Ni	0.10	1.00					1.00
Σωματίδια	10.00	30.00	15.00	10.0	30.0	5.00	20.00



Διοξίνες (α) Φουράνια (β)

Οι διοξίνες, γνωστές και ως πολυχλωριωμένες διβενζοδιοξίνες (PCDD), είναι από τους πιο επικίνδυνους ρύπους των καυσαερίων. Εξίσου επικίνδυνοι ρύποι είναι και τα φουράνια.

Κατά την αποτέφρωση των απορριμμάτων, βασική πηγή τους θεωρούνται οι χλωριωμένες οργανικές ενώσεις, οι οποίες συνήθως προέρχονται από τα υλικά συσκευασίας.

ΥΓΡΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Κατά την αποτέφρωση, είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί νερό σε τέσσερα σημεία:

- Σβέση τέφρας (0,1 κ.μ. νερού/τόννο απορριμμάτων)
- Ψύξη αερίων (2κ.μ. νερού /τόννο απορριμμάτων)
- Πύργοι υγρής απορρόφησης (2κ.μ. νερού /τόννο απορριμμάτων)
- Σε μερικούς ηλεκτροστατικούς κατακρημνιστές για απομάκρυνση των σωματιδίων από τα σημεία συλλογής.

Τα υγρά απόβλητα που παράγονται περιέχουν αιωρούμενα σωματίδια, διαλυμένα ανόργανα και οργανικά.

Τα στερεά κατάλοιπα από την καύση των απορριμμάτων διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

Fly ash (ιπτάμενη τέφρα). Η τέφρα αυτή αποτελείται από το ελαφρύτερο μέρος της τέφρας, το οποίο παρασύρεται από τα καυσαέρια και συλλέγεται από ειδικά φίλτρα. Η τέφρα αυτή έχει υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων.

- Bottom ash (τέφρα βάσης). Πρόκειται για το υπόλειμμα που μαζεύεται στο κάτω μέρος του κλιβάνου.
- Boiler ash (τέφρα από τους λέβητες).
- Filter dust (κονιορτός από τα φίλτρα καθαρισμού).
- Στερεά κατάλοιπα από την διαδικασία καθαρισμού των απαερίων.

Το βάρος του στερεού υπολείμματος για τα ελληνικά δεδομένα φτάνει το 15- 20% λόγω του χαμηλού ποσοστού των μη καύσιμων συστατικών των απορριμμάτων.