Διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων

Ενότητα 8: Υγειονομική ταφή

Ευθύμιος Νταρακάς
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

CC BY SA

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΕΣΠΑ 2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΕΣΠΑ 2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΚΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ

Διαχείριση ΑΣΑ
Υγειονομική ταφή

Ευθύμιος Νταρακάς

Αν. Καθηγητής

Τ.Π.Μ. / Α.Π.Θ.

CC BY SA

Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Υγειονομική ταφή

Η υγειονομική ταφή δεν είναι απλά μια εναλλακτική τεχνική διάθεσης στερεών αποβλήτων, αλλά αποτελεί αναπόσπαστο στάδιο της συνολικής διαχείρισής τους.

Τελική διάθεση (ταφή) αποβλήτων

- Υγειονομική ταφή μη επικίνδυνων (**ΧΥΤΑ**)
- Υγειονομική ταφή επικίνδυνων (**ΧΥΤΕΑ**)
- Υγειονομική ταφή υπολειμμάτων (**ΧΥΤΥ**)
- Υγειονομική ταφή αδρανών υλικών

http://www.paramythia-online.gr/paramythia/oicology/1878-2012-11-01-18-07-49.html

Χώροι ταφής αποβλήτων

1. **Αδρανή απόβλητα**
2. **Μη επικίνδυνα απόβλητα**
   - Μη οργανικά απόβλητα (χαμηλή περιεκτικότητα σε βιοαποδομήσιμα υλικά)
   - Κυρίως οργανικά απόβλητα
     - Bioreactor landfill
     - Landfill for pretreated
   - Ανάμεικτα (οργανικά – ανόργανα) με πολύ υψηλό λόγου οργανικών προς μη οργανικά απόβλητα
3. **Επικίνδυνα απόβλητα** (με συμπίεση – χωρίς συμπίεση)

Κριτήρια επιλογής χώρων ταφής αποβλήτων

- **Περιβαλλοντικά** (γεωλογία, υδρογεωλογία, απομόνωση χώρου, χρήσεις γης).
- **Τεχνικά** (φυσικός χώρος, πρόσβαση, τοπογραφία, υλικό επικάλυψης, κλιματολογικές συνθήκες).
- **Οικονομικά** (απόκτηση χώρου, κόστος λειτουργίας, απόσταση μεταφοράς, οργάνωση χώρου).

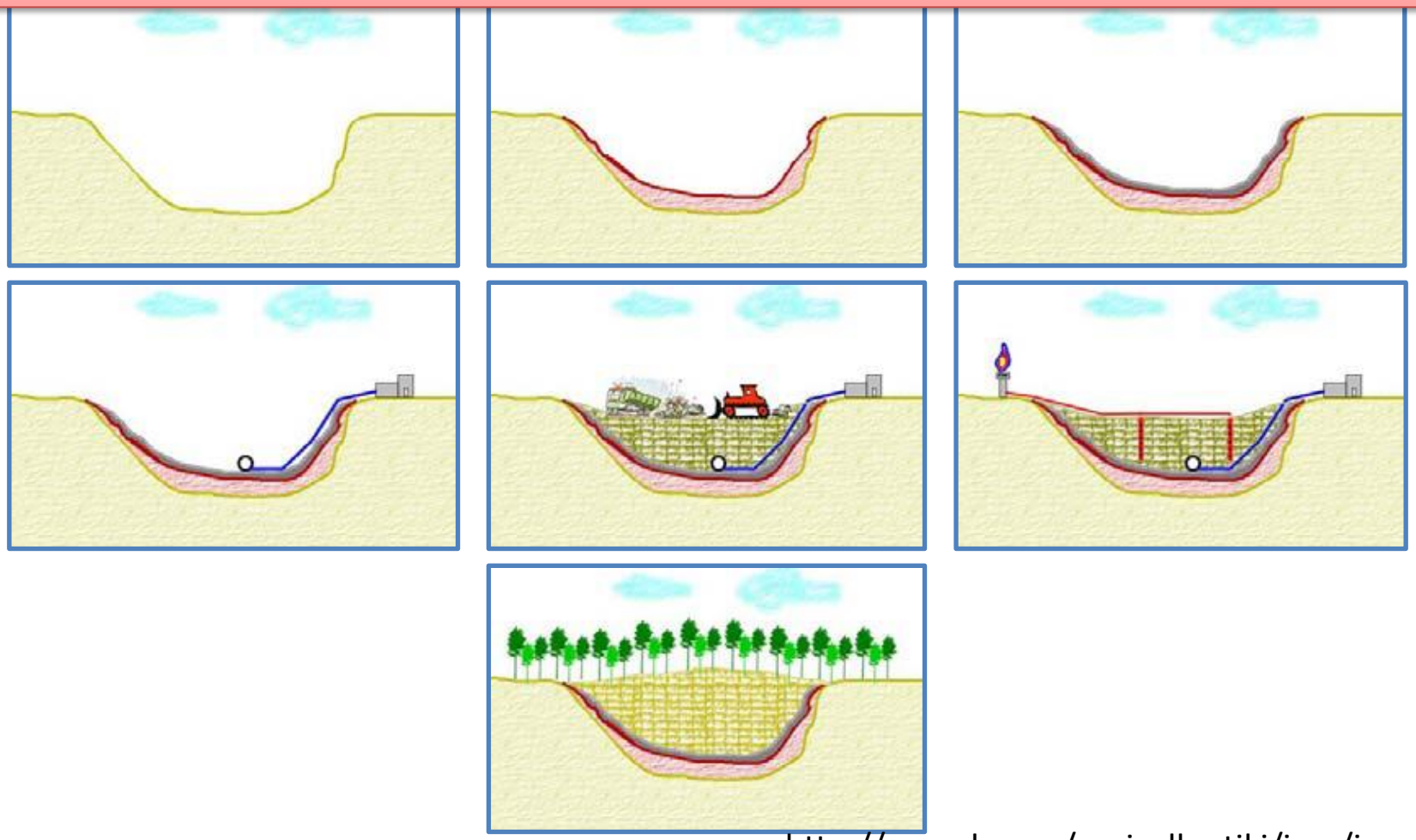
Υγειονομική ταφή ΑΣΑ (Οδηγία 1999/31/ΕΚ)

- Η Κοινοτική περιβαλλοντική πολιτική εστιάζει στο σχεδιασμό, εγκατάσταση και λειτουργία χώρων **<u>ελεγχόμενης</u>** απόθεσης των στερεών αποβλήτων, μέσω εφαρμογής της μεθόδου της υγειονομικής ταφής.

- Όλες οι άλλες μέθοδοι διαχείρισης των στερεών αποβλήτων (θερμικές μέθοδοι, μηχανική διαλογή, βιολογικές μέθοδοι) οδηγούν στην παραγωγή καταλοίπων για τα οποία είναι απαραίτητη η τελική διάθεση.

Ο κύκλος ζωής ενός Χ.Υ.Τ.Α.

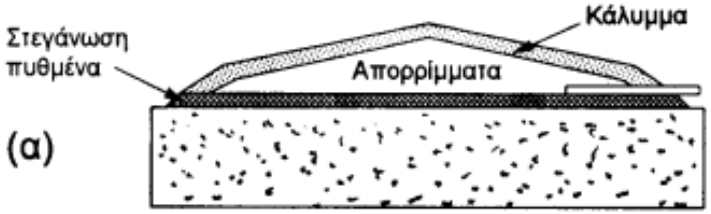
1. Διαμόρφωση του χώρου,
2. Μόνωση και τοποθέτηση συστημάτων συλλογής των διασταλαζόντων,
3. Πλήρωση με απόβλητα και σταδιακή τοποθέτηση του δικτύου συλλογής βιοαερίου,
4. Αποκατάσταση του χώρου μετά το πέρας λειτουργίας.



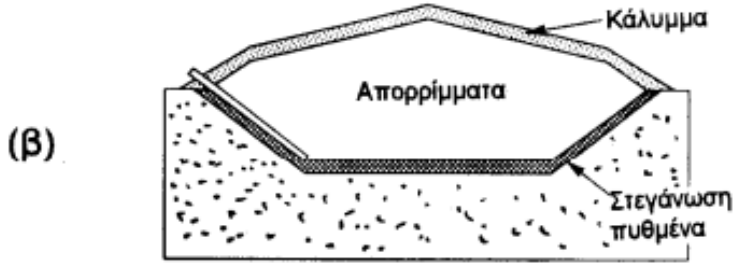
http://www.kee.gr/perivallontiki/img/image90.jpg

Υγειονομική ταφή

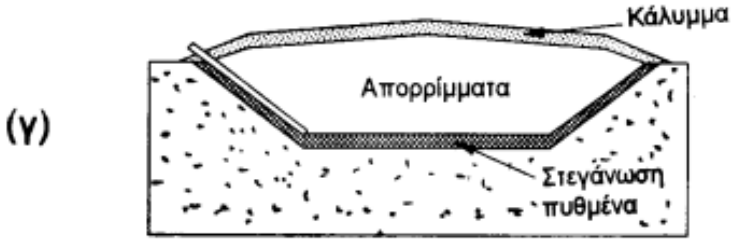
Υπέργεια



Ημιυπόγεια



Υπόγεια



http://users.ntua.gr/kavvadas/Books/Env%20Geotechnics/Ch-6-7.pdf

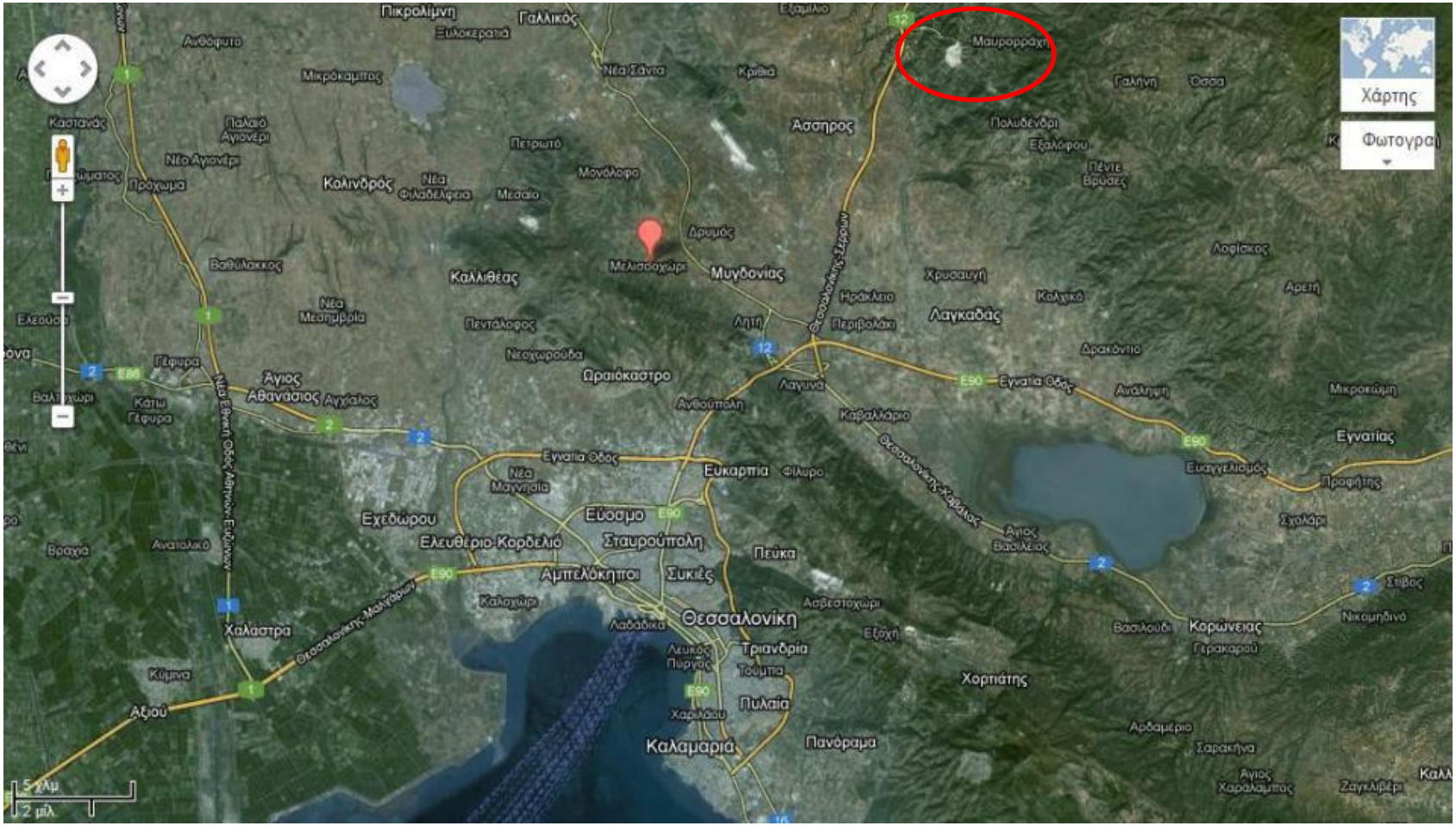
Υγειονομική ταφή

- **Χωροθέτηση του ΧΥΤΑ (Κριτήρια).**
- **Στεγανοποίηση της επιφάνειας του ΧΥΤΑ.**
- **Εναπόθεση, Συμπίεση, Κάλυψη των αποβλήτων.**
- **Συλλογή και επεξεργασία των διασταλλαζόντων.**
- **Συλλογή και αξιοποίηση (ή μη) του βιοαερίου.**
- **Αποκατάσταση του ΧΥΤΑ.**

ΧΥΤΑ Πολυγύρου – ΧΥΤΑ Μαυροράχης

http://1.bp.blogspot.com/_gi34DXBhOVg/TRsL54cwDsI/AAAAAAAAA7Y/Ktd_c4oeOVM/s1600/xyta+mavroraxis.jpg

ΧΥΤΑ Μαυροράχης



ΧΥΤΑ Μαυροράχης

http://1.bp.blogspot.com/_gi34DXBhOVg/TRsL54cwDsI/AAAAAAAAA7Y/Ktd_c4oeOVM/s1600/xyta+mavroraxis.jpg

ΧΥΤΑ Μαυροράχης – 31/5/12 (Φωτ. Σ. Μπαγιούκ)

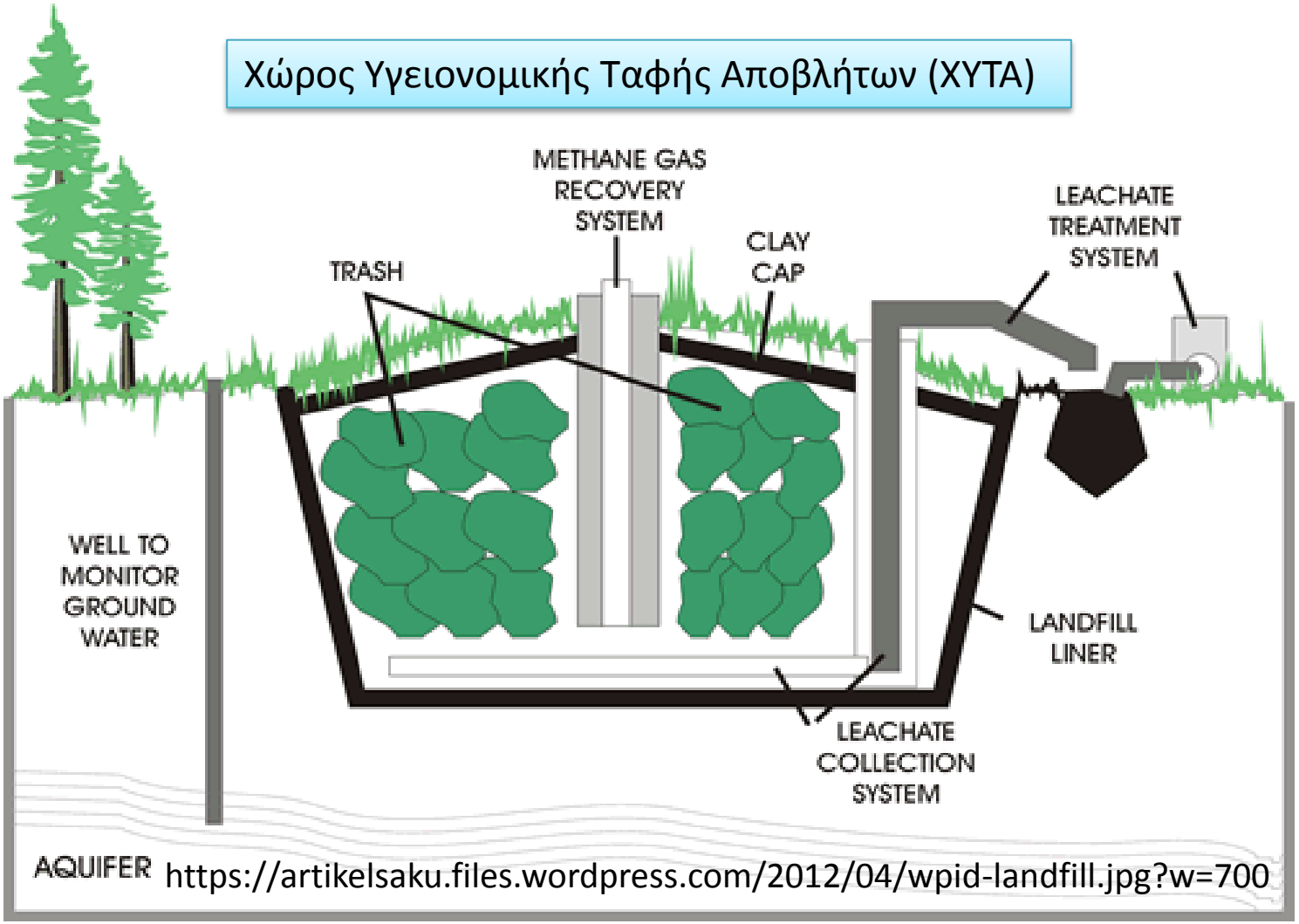
Απαιτήσεις για την εφαρμογή της μεθόδου της Υγειονομικής ταφής

- Εξεύρεση κατάλληλου χώρου.
- Καθημερινή συμπίεση και επικάλυψη των αποτιθέμενων αποβλήτων.
- Έλεγχος και συλλογή των παραγόμενων διασταλλαγμάτων.
- Απομάκρυνση (και εκμετάλλευση) του παραγόμενου βιοαερίου.
- Αποκατάσταση του χώρου μετά το τέλος των εργασιών απόθεσης (~25 - 30 έτη).

Βήματα υγειονομικής ταφής

1. Στεγανοποίηση επιφάνειας ΧΥΤΑ
2. Εναπόθεση, Συμπίεση, Κάλυψη
3. Συλλογή – επεξεργασία διασταλλαζόντων
4. Συλλογή – αξιοποίηση (ή μη) βιοαερίου
5. Αποκατάσταση ΧΥΤΑ

ΧΥΤΑ (Προστασία των υπόγειων νερών)



https://artikelsaku.files.wordpress.com/2012/04/wpid-landfill.jpg?w=700

Προετοιμασία του ΧΥΤΑ
Στεγανοποίηση του πυθμένα με φυσικά υλικά

Προετοιμασία του ΧΥΤΑ
Στεγανοποίηση του πυθμένα με συνθετικά υλικά

Συνθετικά υλικά από πολυαιθυλένιο υψηλής ή χαμηλής πυκνότητας (HDPE–High Density Polyethylene, LDPE - Low Density Polyethylene, κ.λ.π.)

http://article.sapub.org/image/10.5923.j.env.20130303.04_002.gif

Προετοιμασία του ΧΥΤΑ
Στεγανοποίηση του πυθμένα με συνθετικά υλικά

Προετοιμασία του ΧΥΤΑ
Στεγανοποίηση του πυθμένα με συνθετικά υλικά

Μόνωση και στεγανοποίηση του πυθμένα για την αποφυγή ρύπανσης των υπογείων υδάτων

Προετοιμασία του ΧΥΤΑ
Κατασκευή υποδομών

Προετοιμασία του ΧΥΤΑ
Κατασκευή υποδομών

http://studiof-waste.weebly.com/uploads/5/8/2/7/5827842/7680716_orig.jpg

Προετοιμασία του ΧΥΤΑ
Κατασκευή υποδομών – Σωστός σχεδιασμός

- **Σύστημα αντιπυρικής προστασίας,**
- **Δίκτυο απορροής όμβριων υδάτων,**
- **Σύστημα διαχείρισης (επεξεργασίας) των στραγγισμάτων,**
- **Σύστημα αξιοποίησης του παραγόμενου βιοαερίου,**
- **Σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης του Χ.Υ.Τ.Α.**

Προετοιμασία του ΧΥΤΑ
Κατασκευή υποδομών

http://article.sapub.org/10.5923.j.env.20130303.04.html

Απόθεση στερεών αποβλήτων

http://article.sapub.org/image/10.5923.j.env.20130303.04_007.gif

Υγειονομική ταφή

Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
• Είναι οικονομική μέθοδος.	• Μη ύπαρξη διαθέσιμης γης σε οικονομικά συμφέρουσα απόσταση.
• Η αρχική επένδυση είναι χαμηλή, συγκρινόμενη με άλλες μεθόδους διάθεσης	• Χώροι που βρίσκονται κοντά σε κατοικημένες περιοχές είναι πιθανόν να προκαλέσουν αντιδράσεις από μέρους των κατοίκων.
• Η μέθοδος είναι ιδιαίτερα εύκαμπτη. Μεγάλες ποσότητες απορριμμάτων μπορούν να διατεθούν με ελάχιστο προσωπικό.	• Οι καθιζήσεις στο χώρο απαιτούν περιοδική παρακολούθηση.
• Ο χώρος μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί μετά το τέλος των εργασιών, ως χώρος αναψυχής, ως parking, κ.λ.π.	• Το βιοαέριο και τα διασταλλάζοντα μπορεί να προκαλέσουν ενόχληση ή κίνδυνο για το περιβάλλον.

Παραδοσιακή ταφή αποβλήτων

- Τα απόβλητα εναποτίθενται σε διαδοχικές στρώσεις πάχους 2-3 μέτρων. (Έτσι ο χειριστής έχει καλό οπτικό πεδίο του μετώπου).

- Η κάθε στρώση συμπυκνώνεται ώστε να μην υπάρχουν κενά μεταξύ των απορριμμάτων. Η πυκνότητά τους κυμαίνεται **600-800 kg/m^3**.

- Στο τέλος της ημέρας τα απορρίμματα καλύπτονται με χώμα (πάχος 10-30 cm). Η κάλυψη πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο ομοιογενής. Πρέπει να εξασφαλίζεται η ασφαλής διέλευση των οχημάτων.

Ταφή με συμπίεση

- Είναι ο πιο διαδεδομένος τρόπος ταφής.
- Εφαρμόζεται συνήθως σε μεσαίους και μεγάλους χώρους διάθεσης.
- Η συμπίεση γίνεται με ειδικούς συμπιεστές ή που διαστρώνουν τα απορρίμματα σε διαδοχικές λεπτές στρώσεις πάχους 30-50 cm. Με αυτόν τον τρόπο η πυκνότητα είναι της τάξης **800-1000 kg/m^3**.

Ταφή με συμπίεση

- Μειωμένος κίνδυνος για πυρκαγιά.
- Παρεμπόδιση του πολλαπλασιασμού των εντόμων και των τρωκτικών.
- Ελάττωση των αναγκών σε υλικό κάλυψης.
- Ευκολία κίνησης των απορριμματοφόρων.
- Καλύτερη χρησιμοποίηση του όγκου του χώρου διάθεσης.
- Αισθητή μείωση των καθιζήσεων.
- Καλύτερη αισθητική του χώρου διάθεσης.
- Λιγότερο προσωπικό για την εξασφάλιση της εκμετάλλευσης.

Ταφή με συμπίεση

http://3.imimg.com/data3/AO/PU/MY-7163032/hazardous-waste-consultancy-service-250x250.jpg

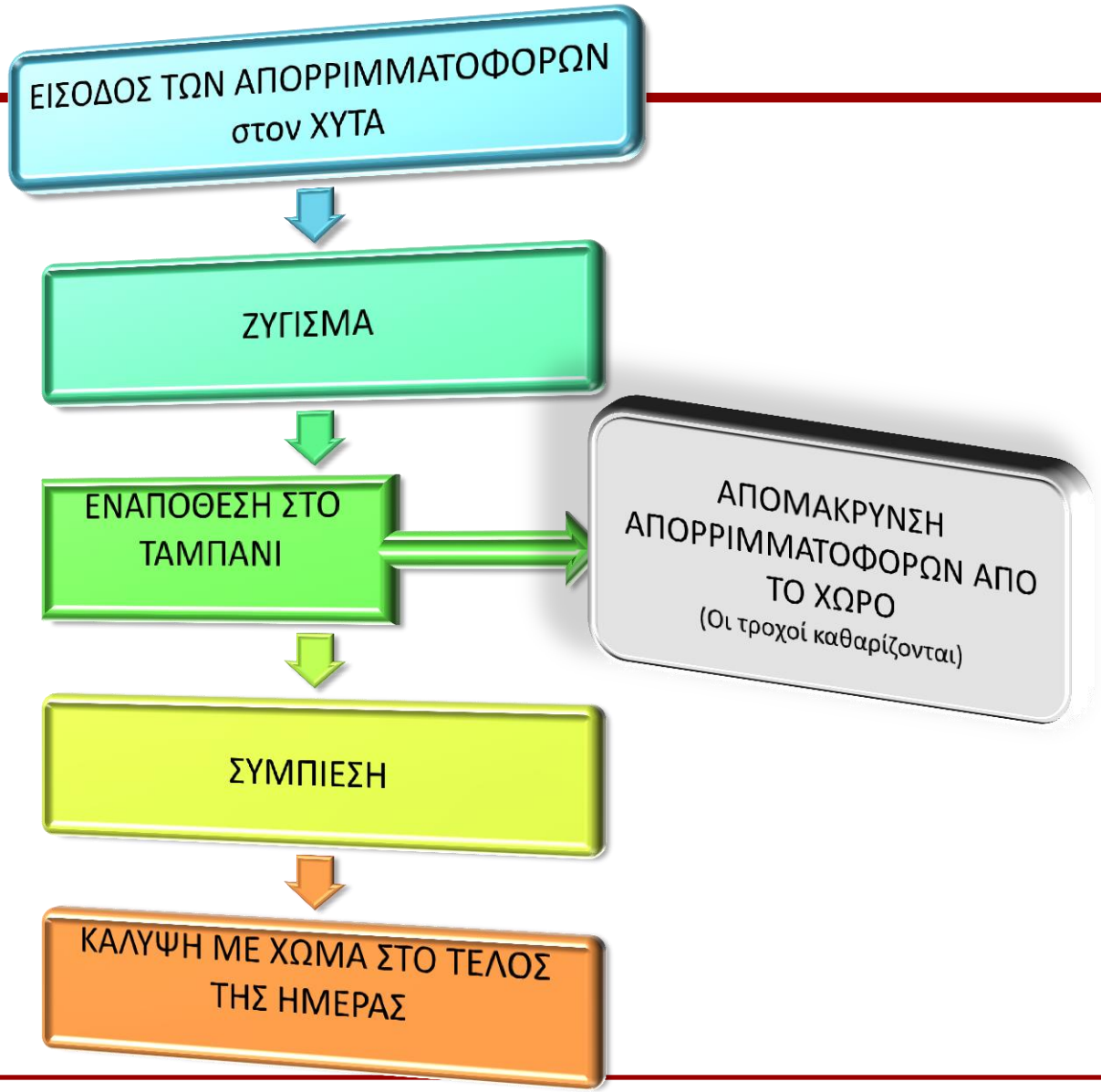
Υγειονομική ταφή

Η συμπίεση των απορριμμάτων γίνεται με ειδικές μηχανές - συμπιεστές (compactors) που διαστρώνουν τα απορρίμματα :
- σε **διαδοχικές λεπτές στρώσεις, πάχους 30-50 εκ.**, τις οποίες και συμπιέζουν
- μέχρι **μια πυκνότητα της τάξης 800-1000 kg/m^3.**

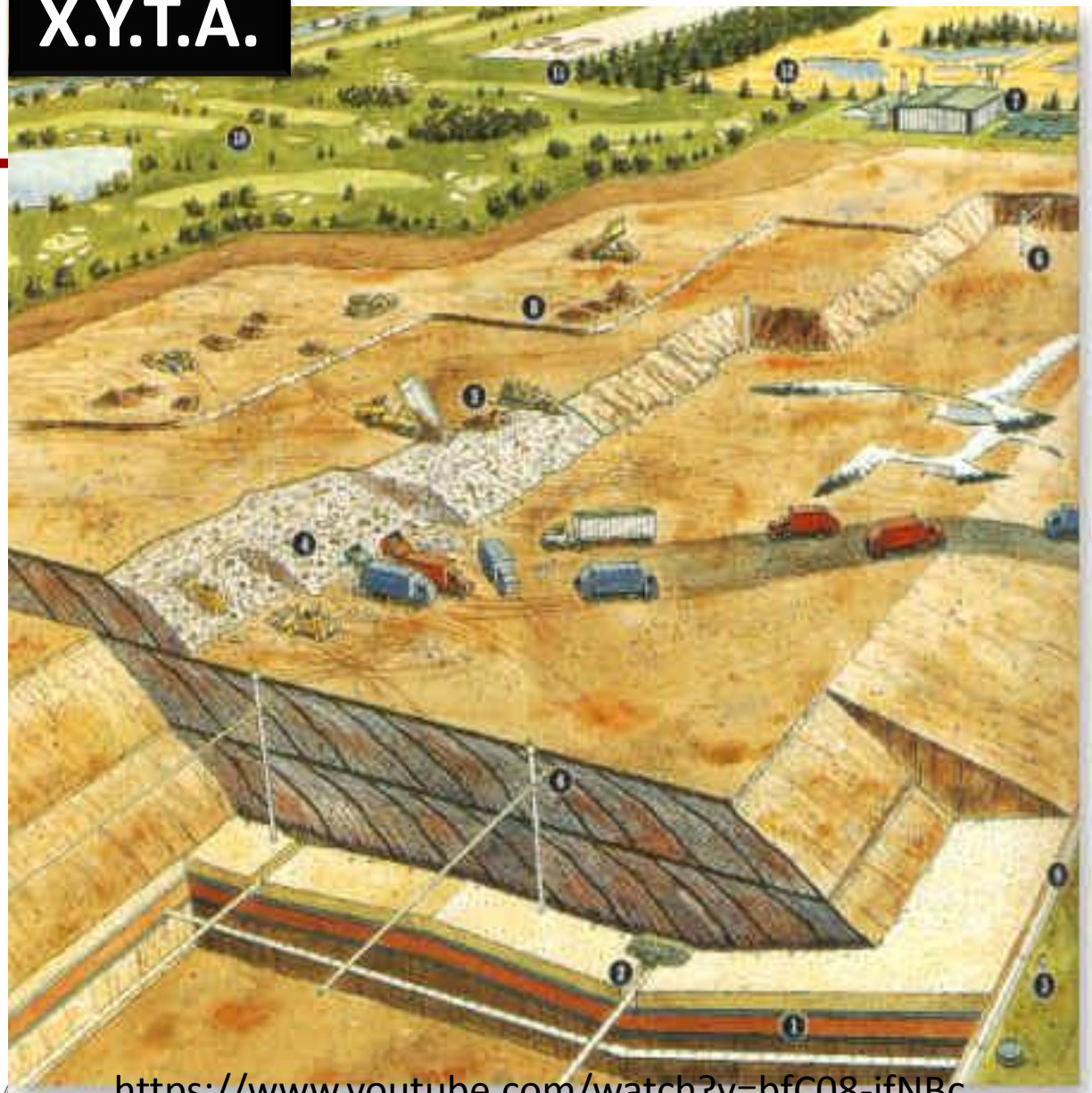
Άλλοι τρόποι ταφής αποβλήτων

- Μετά από λεπτό τεμαχισμό των απορριμμάτων.
- Μετά από δεματοποίηση.

Λειτουργία Χ.Υ.Τ.Α.

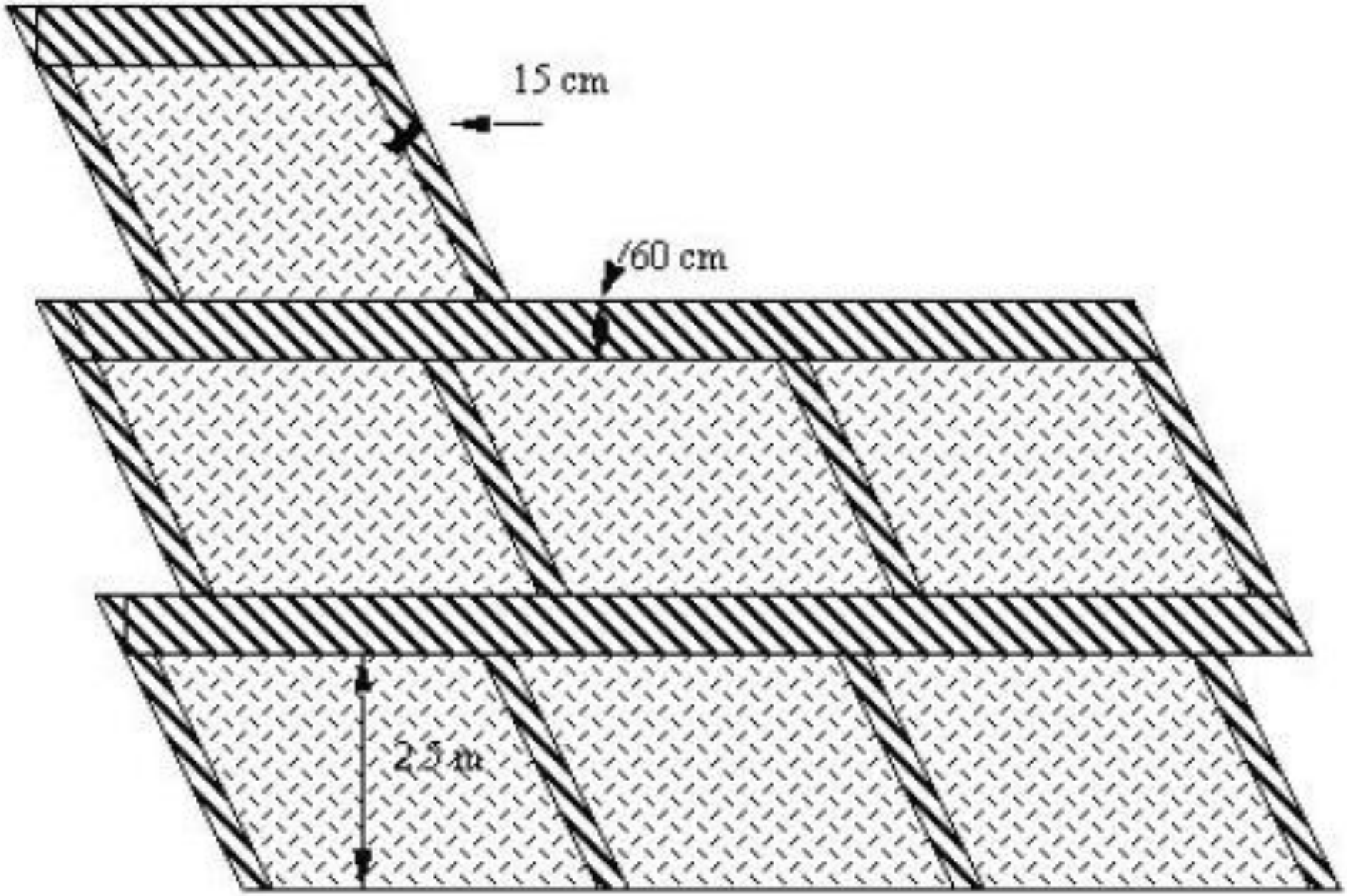


Χ.Υ.Τ.Α.



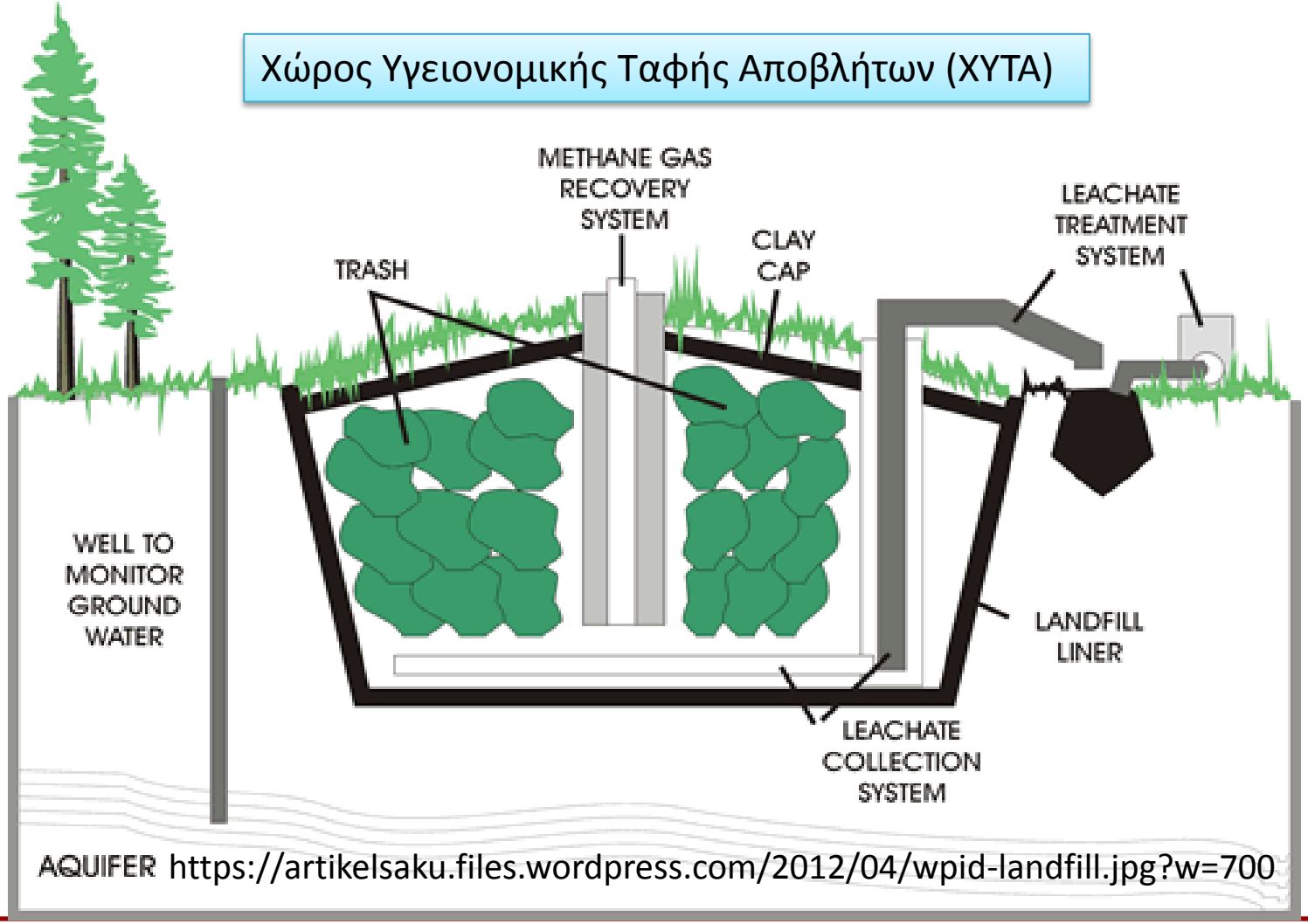
https://www.youtube.com/watch?v=bfC08-ifNBc

1. Πυθμένας που αποτελείται από πολλαπλές στρώσεις μόνωσης.
2. Δίκτυο διάτρητων σωλήνων στα ενδιάμεσα των στρώσεων.
3. Γεωτρήσεις από τις οποίες ελέγχονται τα υπόγεια νερά για πιθανή μόλυνση
4. Διάστρωση και συμπύκνωση απορριμμάτων
5. Κάλυψη απορριμμάτων με χώμα
6. Σωλήνες για συλλογή μεθανίου
7. Παραγωγή ηλεκτρισμού από μεθάνιο
8. Τελική επικάλυψη με μονωτικές στρώσεις
9. Περιμετρικός στραγγιστήρας για νερά βροχής
10. Ανάπλαση χώρου (αθλητικές εγκαταστάσεις ή πάρκο)


15 cm
60 cm
2.5 m

ΧΥΤΑ = Βιοαντιδραστήρας

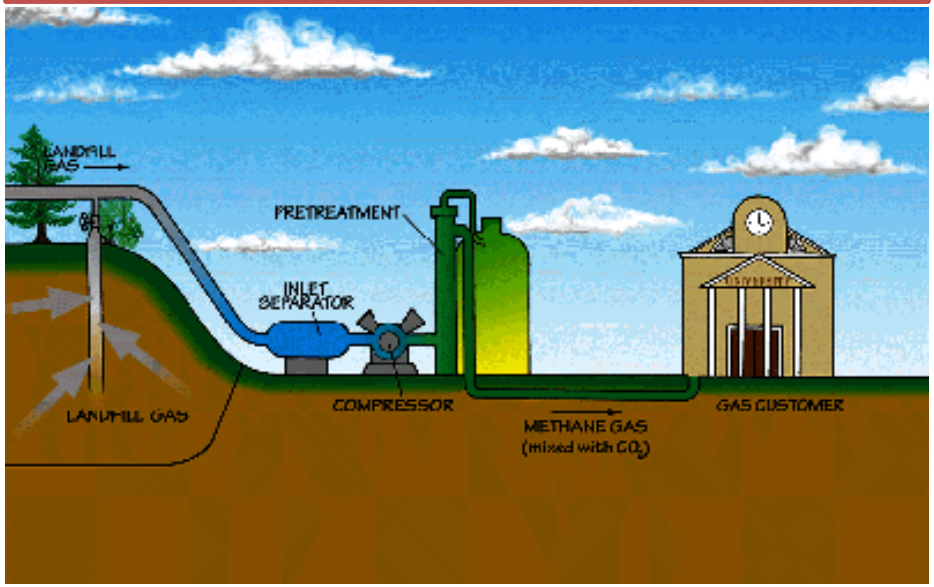
Χώρος Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων (ΧΥΤΑ)



https://artikelsaku.files.wordpress.com/2012/04/wpid-landfill.jpg?w=700

Εκμετάλλευση του βιοαερίου

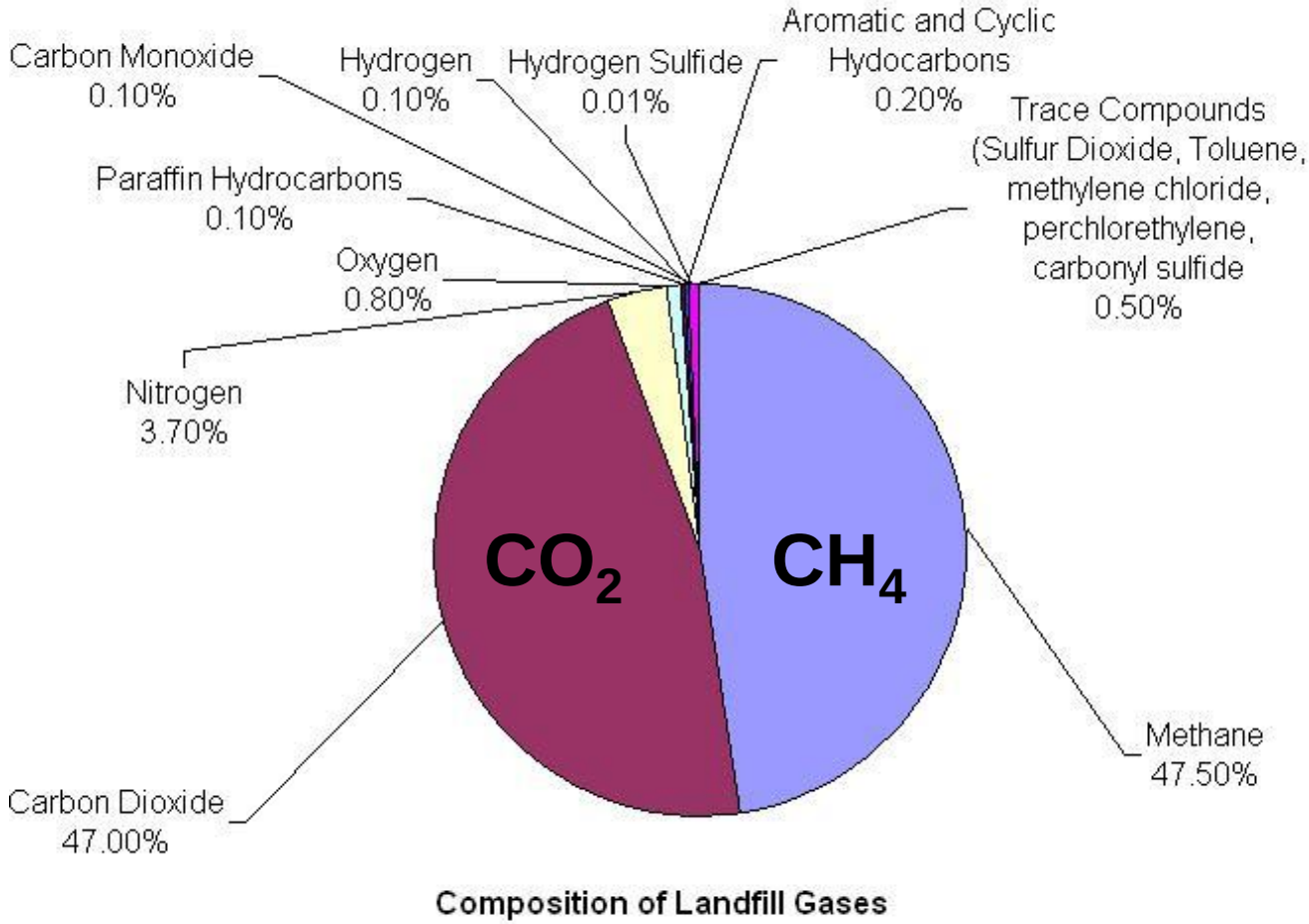
Η παραγωγή βιοαερίου κυμαίνεται μεταξύ **160-240 m³/ton** απορριμμάτων, σε μια χρονική περίοδο 10-15 ετών.



http://www.nstengineers.com/Landfill_Gas.htm

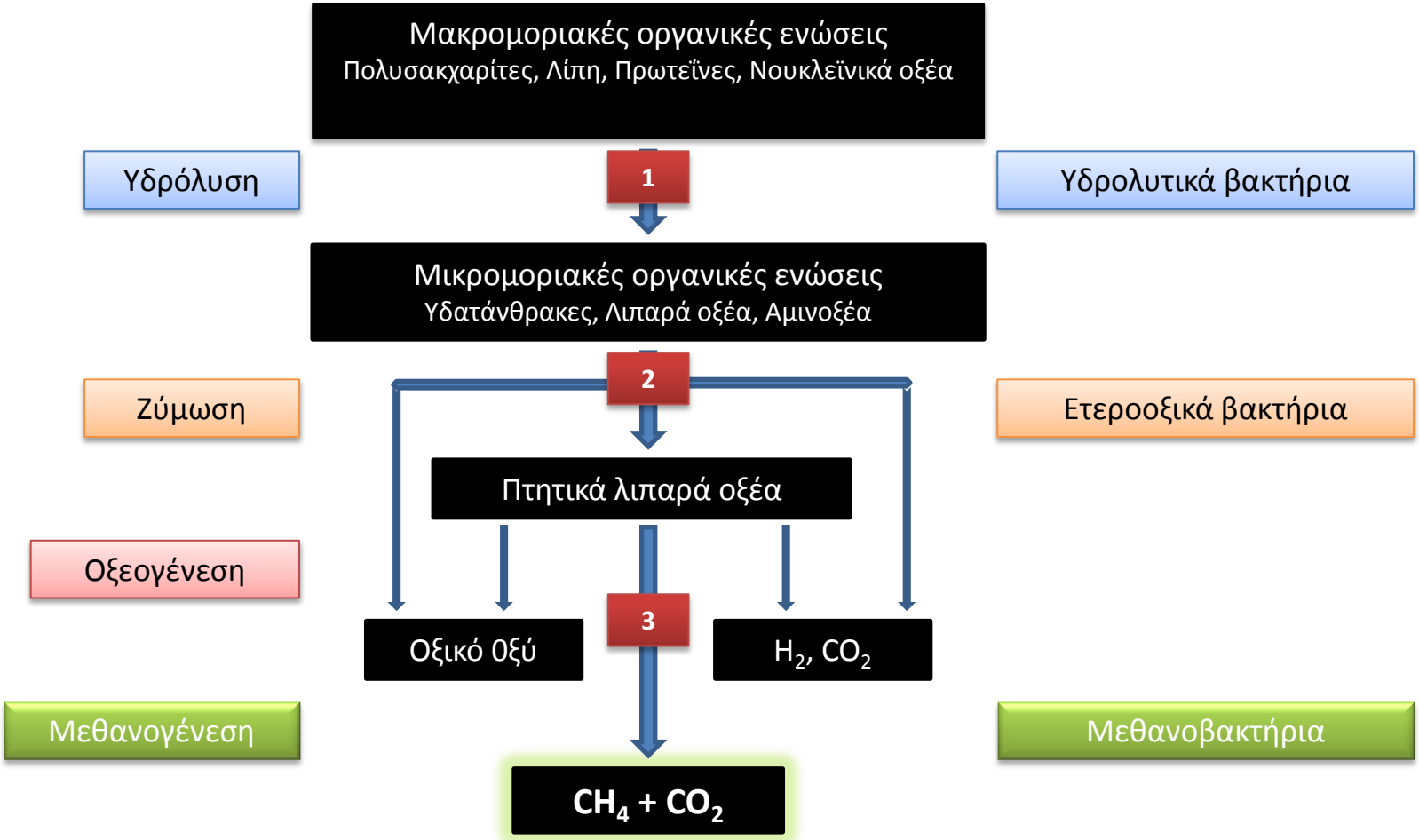
- Το αέριο που παράγεται (συνήθως 100 – 200 m^3 βιοαερίου ανά τόνο οργανικού υλικού από αστικά απορρίμματα) κατά τη διάρκεια της χώνευσης αποτελείται από
  - μεθάνιο (CH_4) 55 – 70 %
  - διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) 30 – 45 %
  - υδρόθειο (H_2S) 200 – 4000 ppm
  - διάφορα αδρανή αέρια
- Η ενέργεια που παράγεται από το βιοαέριο είναι 20 – 25 MJ/standard m^3.
- Η ενέργεια που παράγεται από το μεθάνιο που περιέχουν τα αστικά απορρίμματα είναι 167 – 373 MJ/Ton αστικών απορριμμάτων.

Σύσταση του βιοαερίου (Landfill gas)



http://www.physicshere.itgo.com/images/gaschart.jpg

Σχηματική απεικόνιση της αναερόβιας διεργασίας



Οι φάσεις της βιοαποικοδόμησης

ΦΑΣΗ Ι (ΑΕΡΟΒΙΑ) → ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ – ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

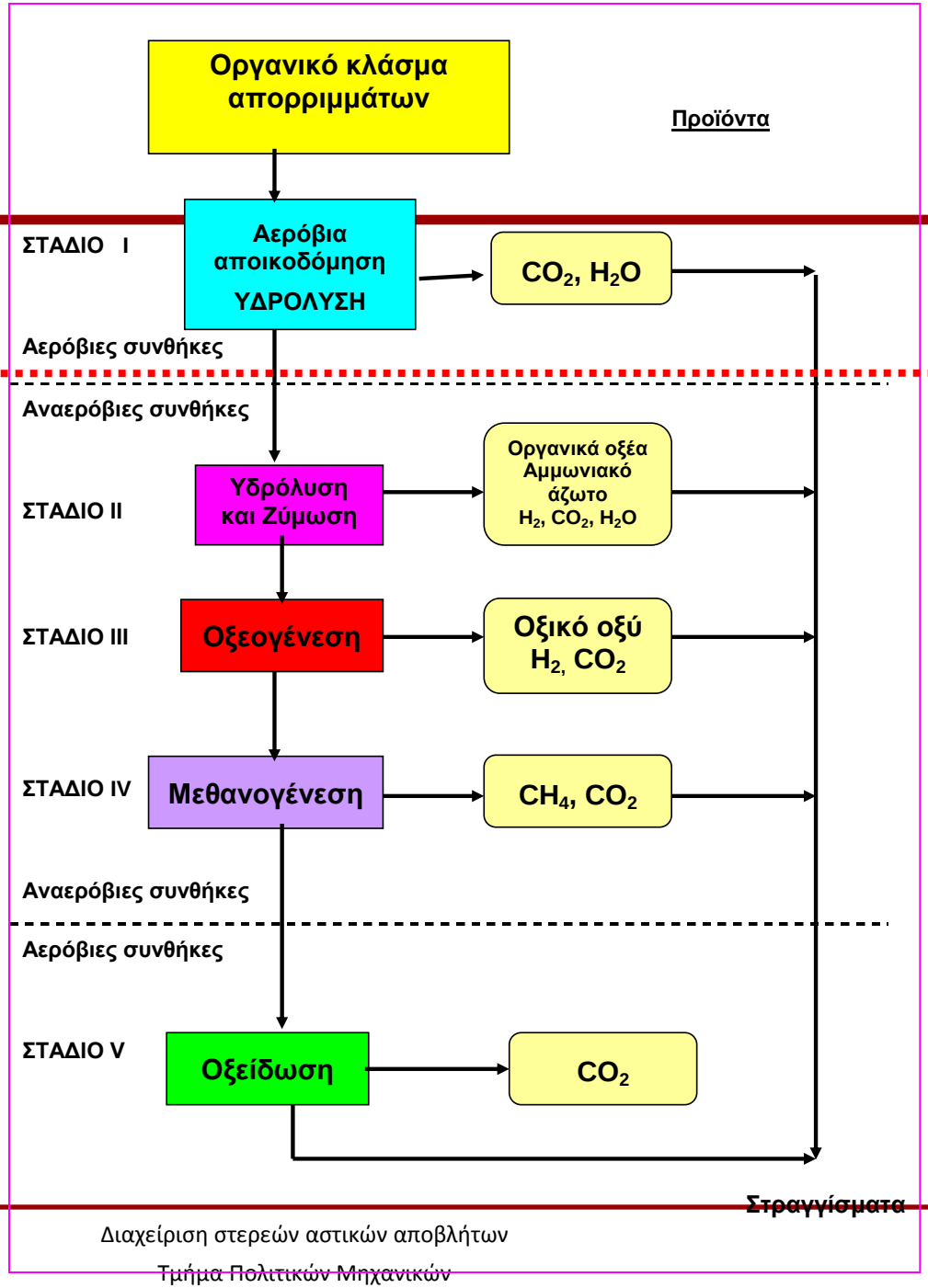
ΦΑΣΗ ΙΙ (1η ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ)
- ΟΞΕΙΚΟΓΕΝΗ ΒΑΚΤΗΡΙΑ > ΠΤΗΤΙΚΑ ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ, ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ, ΥΔΡΟΓΟΝΟ
- ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΟΞΙΝΩΝ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ

ΦΑΣΗ ΙΙΙ (2η ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ)
- ΜΕΘΑΝΟΓΕΝΗ ΒΑΚΤΗΡΙΑ > ΑΥΞΗΣΗ ΜΕΘΑΝΙΟΥ, ΜΕΙΩΣΗ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ & ΛΙΠΑΡΩΝ ΟΞΕΩΝ
- ΑΥΞΗΣΗ pH ΣΤΑ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΑ, ΜΕΙΩΣΗ ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑΣ

ΦΑΣΗ IV (ΦΑΣΗ ΜΕΘΑΝΙΟΥ) → ΣΤΑΘΕΡΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΕΘΑΝΙΟΥ (50-65%)

ΦΑΣΗ V (ΤΕΛΙΚΗ ΦΑΣΗ)
- ΕΛΑΧΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΔΟΜΗΣΙΜΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ & ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΕΘΑΝΙΟΥ
- ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΑΕΡΟΒΙΩΝ ΖΩΝΩΝ

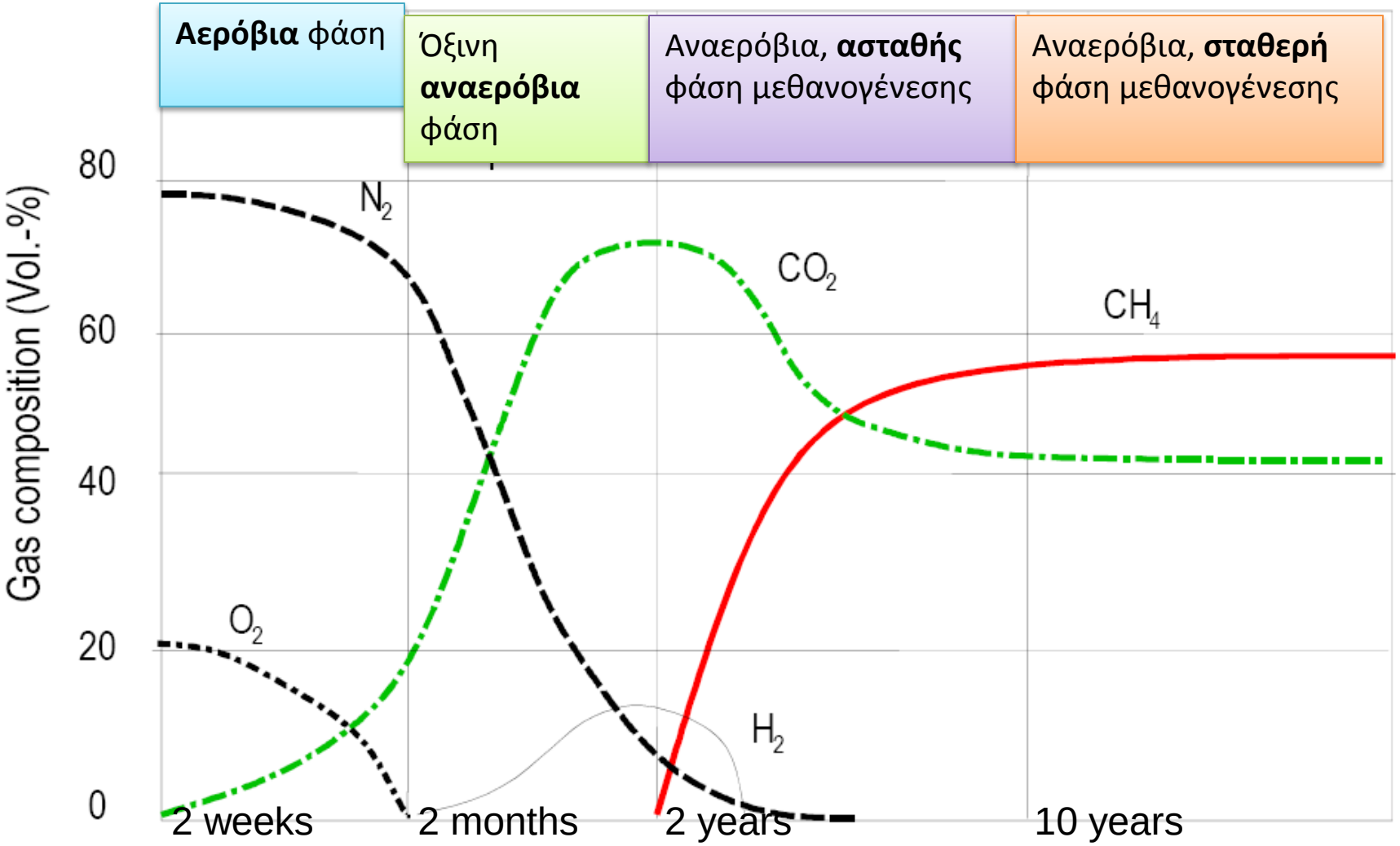
Κύρια στάδια διεργασιών κατά την αποικοδόμηση των οργανικών στερεών απορριμμάτων



Οι επιθυμητές τιμές των κυριότερων συντελεστών ρύθμισης της μεθανογένεσης

- Περιεκτικότητα σε οργανικές ουσίες: 100 %
- Πυκνότητα (Kg/m^3): ~ 500
- Υγρασία: 50 – 60 %
- pH: 7,5 – 8,5
- C/N: 20 – 30
- C/P: ~ 150
- Na (mg/lt): 100 – 200
- K (mg/lt): 200 – 400
- Ca (mg/lt): 100 – 200
- Mg (mg/lt): 75 – 150
- Οργανικά οξέα (mg/lt): 200 – 700
- Θερμοκρασία ψυχρόφιλων μικροοργανισμών: 15 ^oC
- Θερμοκρασία μεσόφιλων μικροοργανισμών: 32 – 37 ^oC
- Θερμοκρασία θερμόφιλων μικροοργανισμών: 60 – 65 ^oC

Φάσεις παραγωγής βιοαερίου σε ΧΥΤΑ

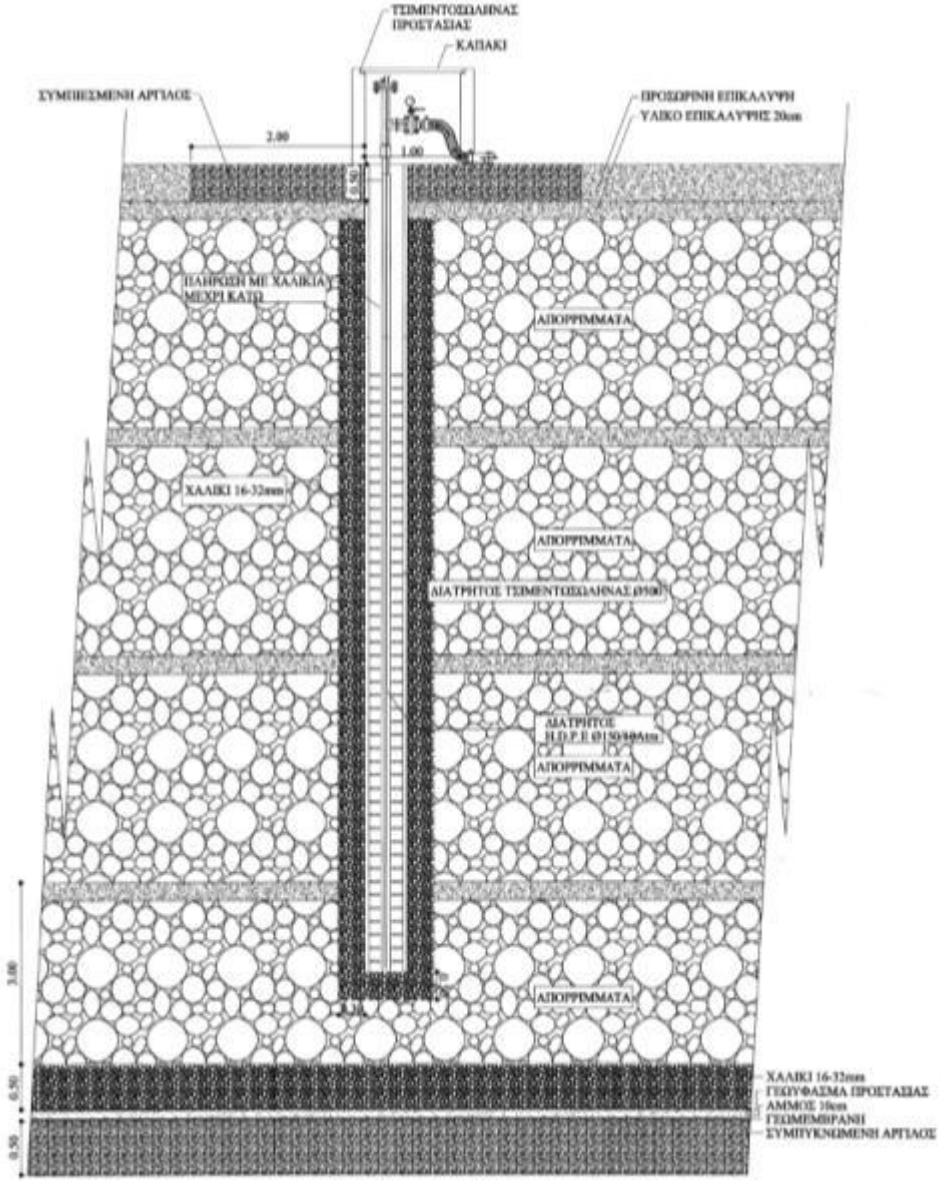


Μεθανογένεση

- Είναι το πιο μακροχρόνιο στάδιο στην αποικοδόμηση των οργανικών στερεών αποβλήτων. Για να ενεργοποιηθεί απαιτούνται χρόνοι μεταξύ **6 μηνών έως και μερικών ετών** από την έναρξη της απόθεσης, ανάλογα με την περιεκτικότητα των αποβλήτων σε υγρασία και την διείσδυση εξωτερικού νερού.
- Σημαντικές ποσότητες αερίων ταφής μπορούν να παράγονται σε χρονικό διάστημα **15 ως και 30 έτη** μετά το πέρας της απόθεσης, ανάλογα με την σύσταση των αποβλήτων και τα χαρακτηριστικά του χώρου, ενώ έχουν μετρηθεί και μικρές ποσότητες αερίων σε **αποθέσεις εκατονταετίας.**

http://www.esru.strath.ac.uk/EandE/Web_sites/04-05/landfill/case_study22.html

http://spoki.tvnet.lv/vesture/IQ-zurnals-2/235141

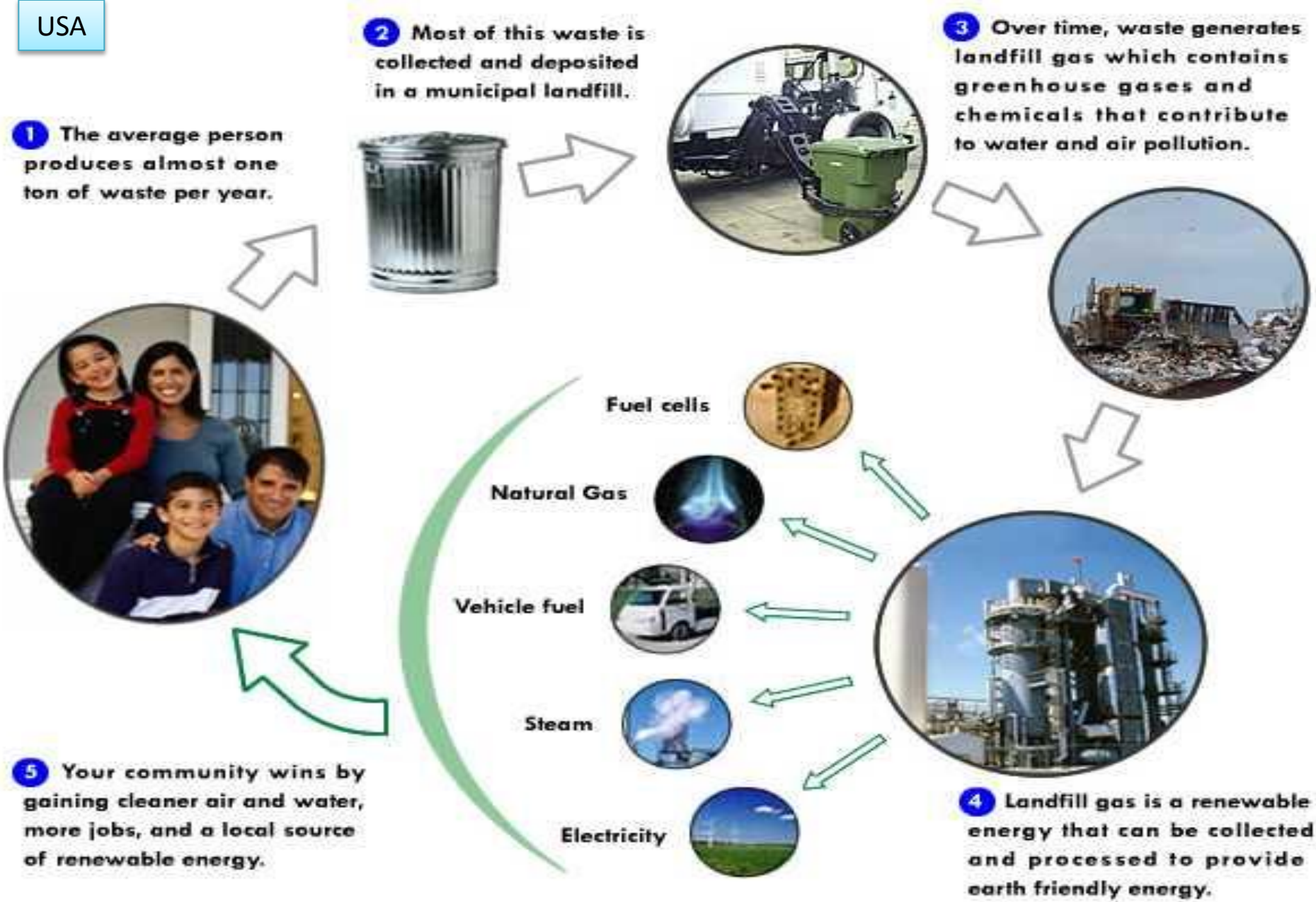


Φρεάτιο άντλησης βιοαερίου

Εκμετάλλευση βιοαερίου (ΧΥΤΑ Ταγαράδων)

http://biomassenergysolutions.blogspot.gr/2013_12_01_archive.html

USA



http://peswiki.com/index.php/Image:Waste_recycling_graphic_firmgreen_jp60.jpg

Θεωρητικές προσεγγίσεις υπολογισμού του παραγόμενου μεθανίου

- Το 50 % του ξηρού βάρους των απορριμμάτων είναι οργανικός άνθρακας.
- Το 90 % του οργανικού άνθρακα μετατρέπεται σε αεριώδη προϊόντα.
- Το 10 % του οργανικού άνθρακα παραμένει σαν βιομάζα οργανικού άνθρακα.
- Το 55 % των αερίων προϊόντων είναι CH_4
- Το 45 % των αερίων προϊόντων είναι CO_2

Θεωρητικές προσεγγίσεις υπολογισμού του παραγόμενου μεθανίου

- Για κάθε 100 άτομα άνθρακα στα αρχικά απορρίμματα παράγονται 0,9 x 55 = 49,5 μόρια άνθρακα.
- 1 mole άνθρακα ζυγίζει 12 gr και 1 mole αερίου καταλαμβάνει όγκο 22,4 lt.
- 1 gr αποδίδει $\frac{0{,}9 \times 55}{100} \times \frac{22{,}4}{12}\ lt\ CH_4 = 0{,}924\ lt\ CH_4$
- Εφόσον τα απορρίμματα περιέχουν 50 % οργανικό άνθρακα σε ξηρό βάρος, τότε
- 1 gr απορριμμάτων θα αποδώσει $\frac{0{,}924}{2}\ lt\ CH_4$ δηλαδή **0,426** lt και
- 1 τόνος ξηρών απορριμμάτων θα αποδώσει **462** m^3 μεθανίου.
- Στην πράξη η τυπική ποσότητα μεθανίου που παράγεται κυμαίνεται από **50 – 200** m^3 CH_4 ανά τόνο ξηρών απορριμμάτων.

Τα διασταλλάζοντα (στραγγίδια)

http://www.fccenvironment.co.uk/assets/images/wasteprocessing/bletchley_banner.jpg

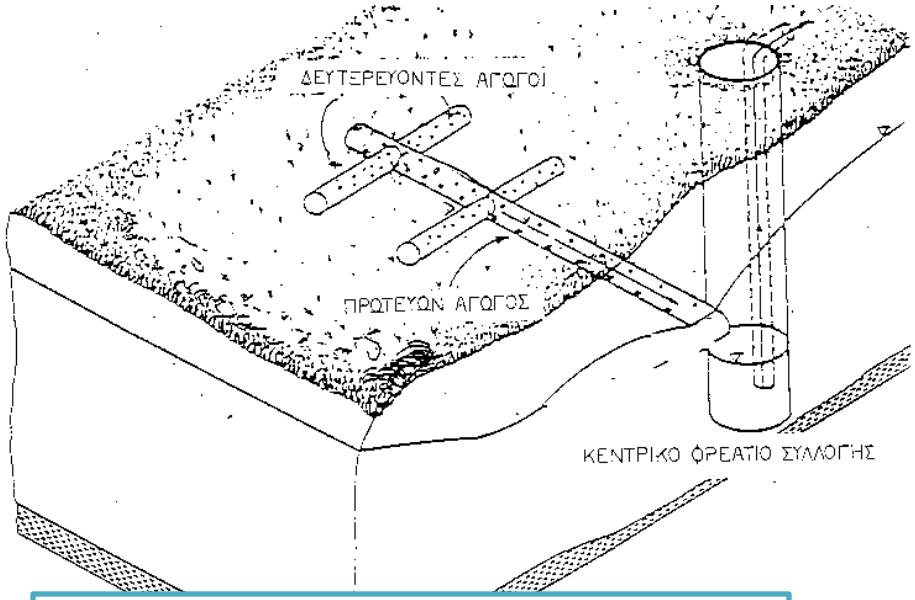
Δημιουργούνται σε χώρους ταφής στερεών αποβλήτων από τη διήθηση των όμβριων υδάτων όταν πλέον έχει ξεπερασθεί η απορροφητικότητα των απορριμμάτων.

Είναι ένα μίγμα του νερού που έχει διηθηθεί και των υγρών που παράγονται από την αποσύνθεση των οργανικών ουσιών λόγω της δράσης των μικροοργανισμών.

Τα διασταλλάζοντα (στραγγίδια)

- Τα διασταλλάζοντα αποτελούν σημαντικό παράγοντα ρύπανσης των επιφανειακών και υπόγειων νερών.
- Η ανεξέλεγκτη διήθηση των διασταλλαζόντων στο περιβάλλον είναι ένα τεράστιο περιβαλλοντικό πρόβλημα που συνδέεται με την ταφή των στερεών αποβλήτων.
- Εάν δεν ληφθεί μέριμνα για τη συλλογή και επεξεργασία των διασταλλαζόντων, αυτά κατεισδύουν και καταλήγουν στους υπόγειους υδροφόρους ορίζοντες τους οποίους και ρυπαίνουν.
- Τα διασταλλάζοντα υγρά παρουσιάζουν μεγάλες διακυμάνσεις στη σύστασή τους και αυτό οφείλεται στη σύσταση των ΑΣΑ, στην ηλικία του χώρου ταφής, την γεωμορφολογία του χώρου, το έδαφος, το κλίμα της περιοχής κ.λ.π.

Διαχείριση διασταλλαζόντων

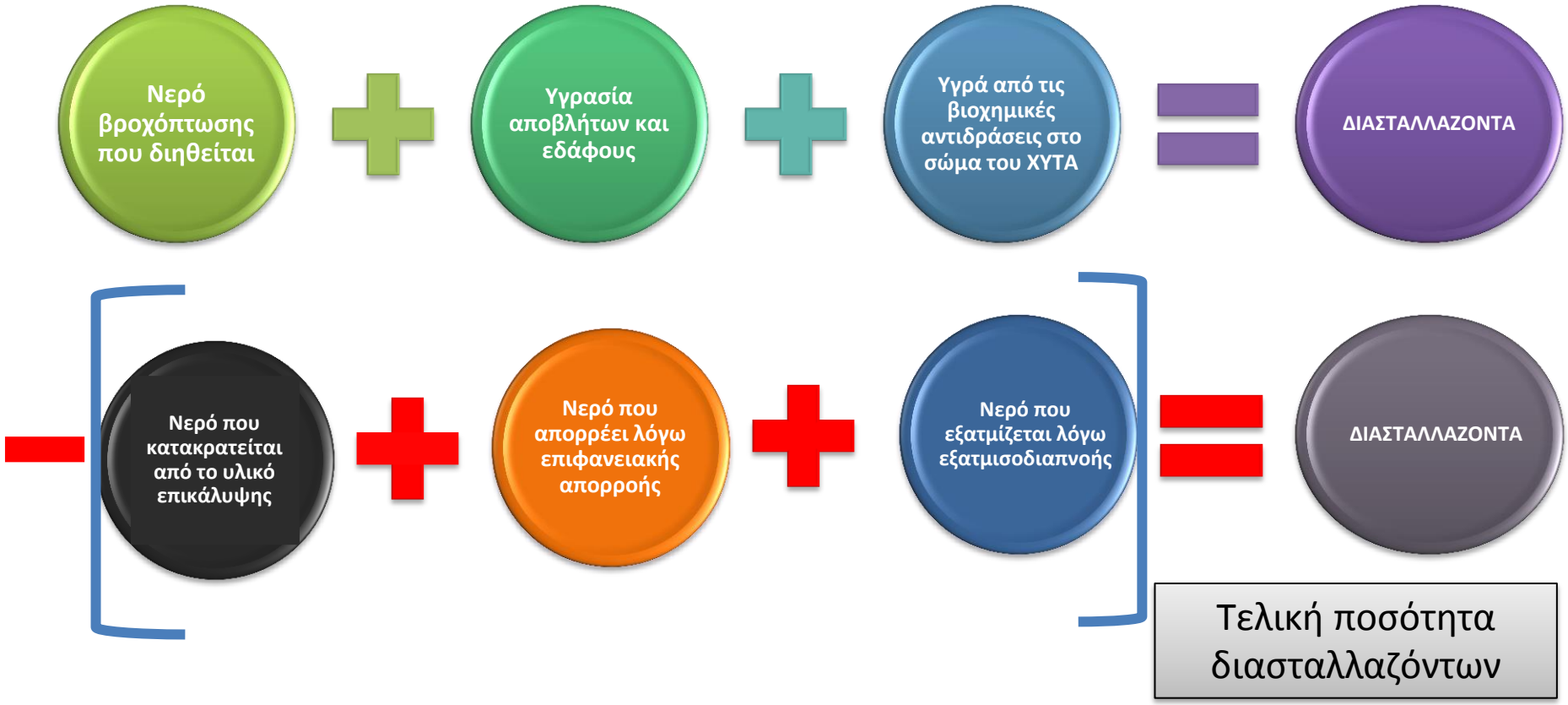


Διάταξη αγωγών :
Ακτινωτά – Σπονδυλωτά – Περιφερειακά

- Μόνωση του πυθμένα του ΧΥΤΑ
  - (ΠΡΟΣΟΧΗ: Μείωση της ποσότητας των όμβριων υδάτων που εισέρχονται στο ΧΥΤΑ)
- Σύστημα αγωγών συλλογής διασταλλαζόντων
  - Αγωγοί απορρόφησης & Αγωγοί συλλογής
  - Αγωγοί χημικά σταθεροί, μηχανικά σταθεροί και ανθεκτικοί λόγω των καθιζήσεων)
- Προς Εγκατάσταση Επεξεργασίας διασταλλαζόντων

Δημιουργία διασταλλαζόντων

Ποσότητα διασταλλαζόντων



Υπολογισμός ποσότητας διασταλλαζόντων

Νερό βροχόπτωσης που διηθείται	−	Νερό που κατακρατείται από το υλικό επικάλυψης	=	Τελική ποσότητα διασταλλαζόντων
Υγρασία αποβλήτων και εδάφους		Νερό που απορρέει λόγω επιφανειακής απορροής		
Υγρά από τις βιοχημικές αντιδράσεις στο σώμα του ΧΥΤΑ		Νερό που εξατμίζεται λόγω εξατμισοδιαπνοής		

Διασταλλάζοντα (ΧΥΤΑ Ταγαράδων)

Έργα επεξεργασίας διασταλλαζόντων στον ΧΥΤΑ Ταγαράδων

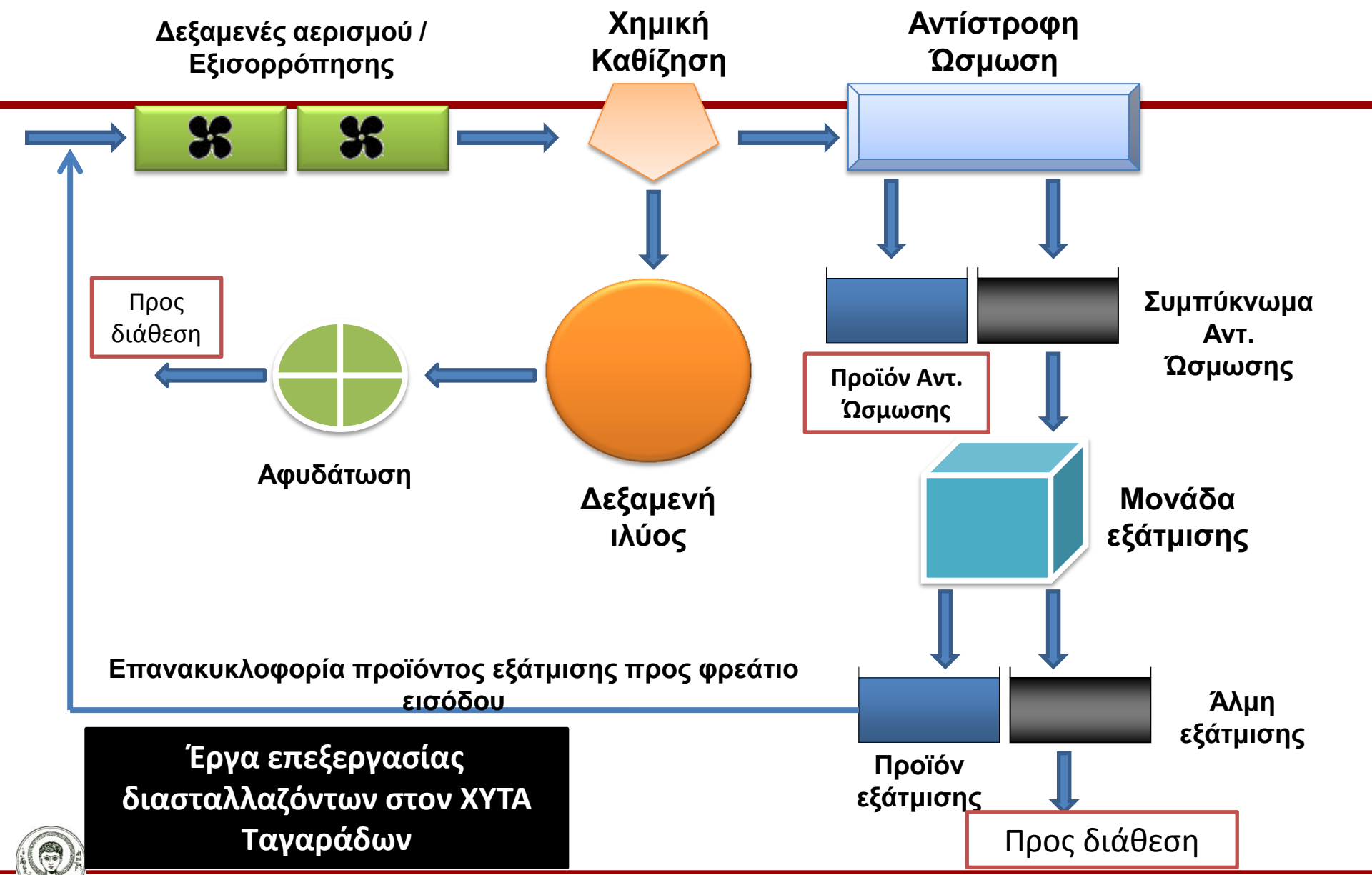
http://fodsakm.gr/site/wp-content/uploads/2014/06/erga2.jpg

- Έναρξη λειτουργίας ΧΥΤΑ 1985 (περίπου).
- Μετά από 20 έτη λειτουργίας και ταφή περίπου 700.000 τόνων ΑΣΑ ετησίως τα διασταλλάζοντα προς επεξεργασία ήταν περίπου 10.000 m^3.
- Δηλαδή περίπου **300 m^3/ημέρα**.

Τυπική σύσταση διασταλλαζόντων

Παράμετρος	Διακύμανση συγκέντρωσης (mg/l)
BOD_5	2000 – 30000
COD	3000 – 45000
TOC	1500 – 20000
pH	5 – 9
Ολικά αιωρούμενα στερεά (TSS)	200 – 1000
Οργανικό άζωτο (N_{org})	10 – 600
Αμμωνιακό άζωτο (N/NH_4^+)	10 – 800
Νιτρικά (NO_3^-)	5 – 40
Ολικός φώσφορος (P_{tot})	1 – 70
Ασβέστιο (Ca)	200 – 3000
Μαγνήσιο (Mg)	50 – 1500
Κάλιο (K)	200 – 2000
Νάτριο (Na)	200 – 2000
Χλώριο (Cl^-)	100 – 3000
Θειικά (SO_4^{2-})	100 – 1500

Επεξεργασία διασταλλαζόντων - ΧΥΤΑ Ταγαράδων



Έργα επεξεργασίας διασταλλαζόντων στον ΧΥΤΑ Ταγαράδων

Αποκατάσταση ΧΥΤΑ

Μερική αποκατάσταση ΧΥΤΑ Ταγαράδων

Φωτογραφία Σ.Ο.Τ.Α.Μ.Θ.

Αποκατάσταση ΧΥΤΑ Ταγαράδων

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Νταρακάς Ευθύμιος. «Διαχείριση στερεών αστικών αποβλήτων. Υγειονομική ταφή». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: http://eclass.auth.gr/courses/OCRS462/

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Παρόμοια Διανομή [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/

Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: <Σοφία Μαυρίδου>
Θεσσαλονίκη, <Εαρινό εξάμηνο 2014-2015>

BY SA

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΕΣΠΑ 2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Σημειώματα

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.