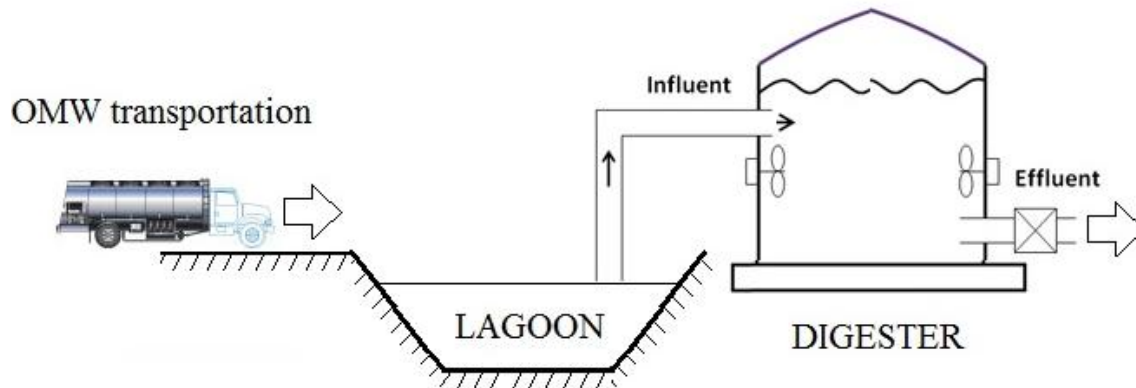




ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
Εργαστήριο Διαχείρισης και Τεχνολογίας Υγρών Αποβλήτων

Εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων ελαιοτριβείων σε ΧΥΤΑ



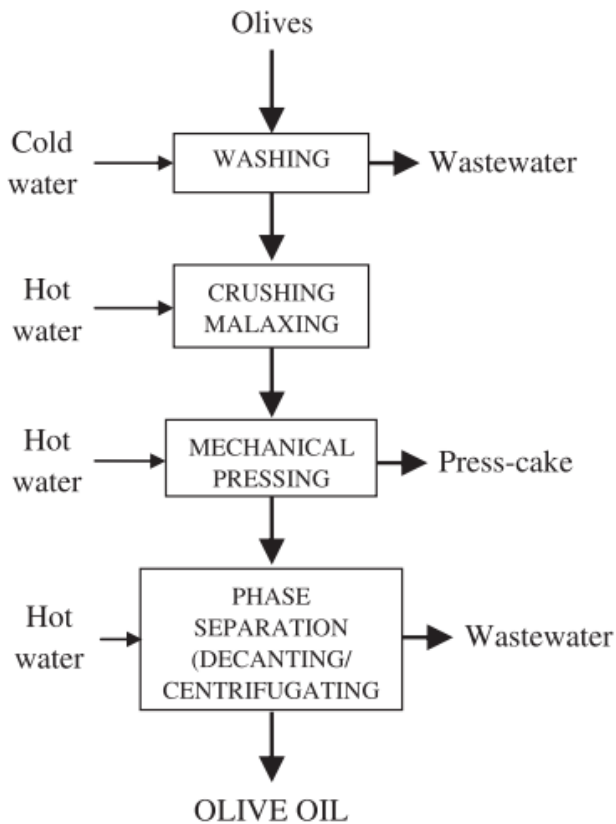
Βασίλειος Διαμαντής

- «**Η ελεγχόμενη διάθεση υγρών αποβλήτων** σε ΧΥΤΑ σε περιοχές με ξηρό/ ημίξηρο κλίμα και ελλειμματικό υδρολογικό ισοζύγιο (όπως είναι οι παράκτιες περιοχές της Μεσογείου), μπορεί να συμβάλλει στη **βιώσιμη διαχείριση υγρών αποβλήτων** από μικρές και διάσπαρτες αγροτοβιομηχανικές επιχειρήσεις»

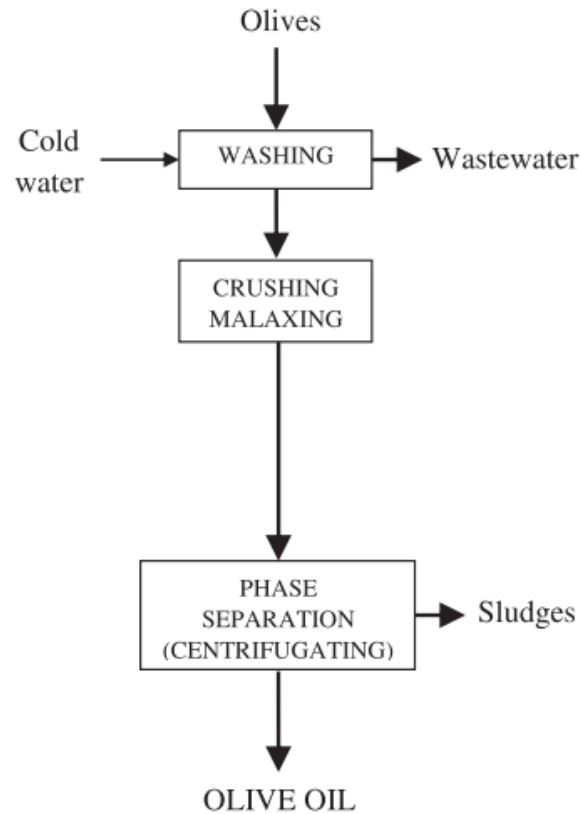
Β. Διαμαντής και Α. Αϊβαζίδης

Παραγωγή ελαιολάδου

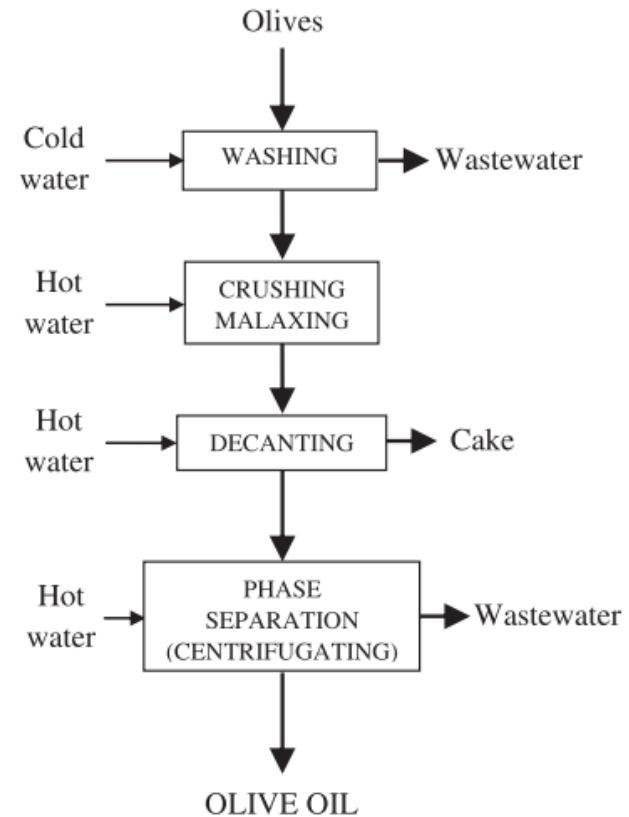
PRESS OLIVE OIL EXTRACTION



2 PHASE CENTRIFUGAL OLIVE OIL EXTRACTION

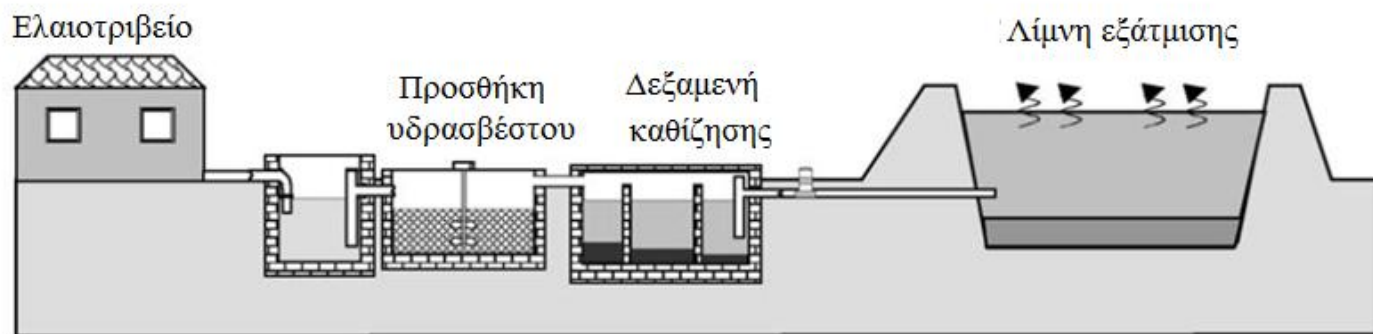


3 PHASE CENTRIFUGAL OLIVE OIL EXTRACTION



Διάθεση υγρών αποβλήτων ελαιοτριβείων

- **ΚΥΑ 127402/1487/Φ15 (ΦΕΚ 3924/Β/7-12-2016)**
- Λιποσυλλογή και καθίζηση σε στεγανή δεξαμενή
- Εξουδετέρωση με προσθήκη ασβέστη
- Εδαφοδεξαμενή
- Διάθεση σε εδάφη ως υγρό λίπασμα
- Ετήσια εφαρμογή 8 m³ ανά στρέμμα/ έτος



Kapellakis et al. (2006) Agric. Water Manage. 82, 354-370

Περιορισμοί νομοθεσίας

- **Αποστάσεις εδαφοδεξαμενής**
- > 300 m από οικισμούς, τουριστικές ζώνες, εθνικές οδούς
- > 100 m από επαρχιακές οδούς και όρια παραλίας
- > 200 m από υδροληψίες πόσιμου νερού
- > 100 m από υδροληψία νερού άρδευσης και υδατορέμματα

Περιορισμοί νομοθεσίας

- Χρήση αποβλήτων ως υγρό λίπασμα
- Τεχνική έκθεση από γεωπόνο ή γεωλόγο
- Γνωμοδότηση Δ/νσης Υδάτων και Τμήμα Γεωργικών Εφαρμογών και Ανάλυσης Λιπασμάτων
- Σχέδιο διάθεσης, ποσότητες, χρήση εξοπλισμού, αναλύσεις εδαφών προηγούμενου έτους
- Χημικές αναλύσεις εδαφών και αποβλήτων

Περιορισμοί νομοθεσίας

- **Κριτήρια καταλληλότητας αγροτεμαχίων**
- Αποστάσεις από περιοχές συλλογής νερού για ύδρευση
- > 50 m από κατοικημένες περιοχές
- > 10 m βάθος υπόγειου υδροφόρου
- > 0.5 m βάθος εδαφικού στρώματος
- Εδάφη που δεν είναι κορεσμένα με νερό
- Εδάφη που δεν χαρακτηρίζονται αμμώδη, με μικρές κλίσεις, $pH > 5.6$, χαμηλής αλατότητας ($< 4 \text{ mS/cm}$)

Διάθεση υγρών αποβλήτων ελαιοτριβείων

- **Εδαφοδεξαμενές (εξάτμιση)**
 - Έκλυση οσμών ολόκληρο το έτος
 - Περιορισμένη απόδοση (σύσταση αποβλήτων, μεγάλο βάθος)



Διάθεση υγρών αποβλήτων ελαιοτριβείων

- Ανεξέλεγκτη διάθεση ανεπεξεργαστων υγρών αποβλήτων
(εδάφη, ρέματα, υπόγεια, θάλασσα)

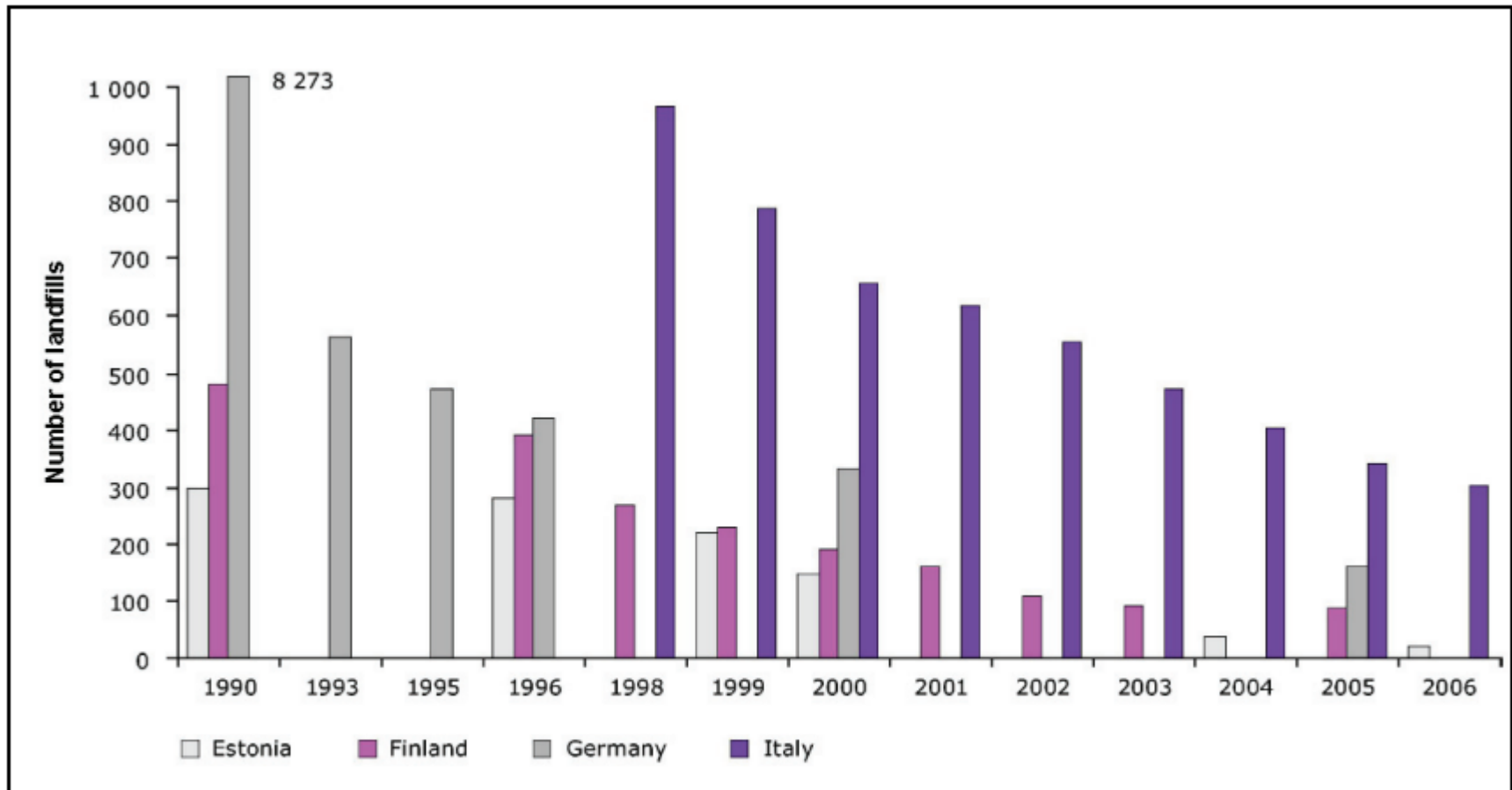


Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (Χ.Υ.Τ.Α.)



Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων

- Αριθμός ΧΥΤΑ στην Ευρωπαϊκή Ένωση



Comparison of the Number of landfill sites in Europe (2006 vs. 1990)

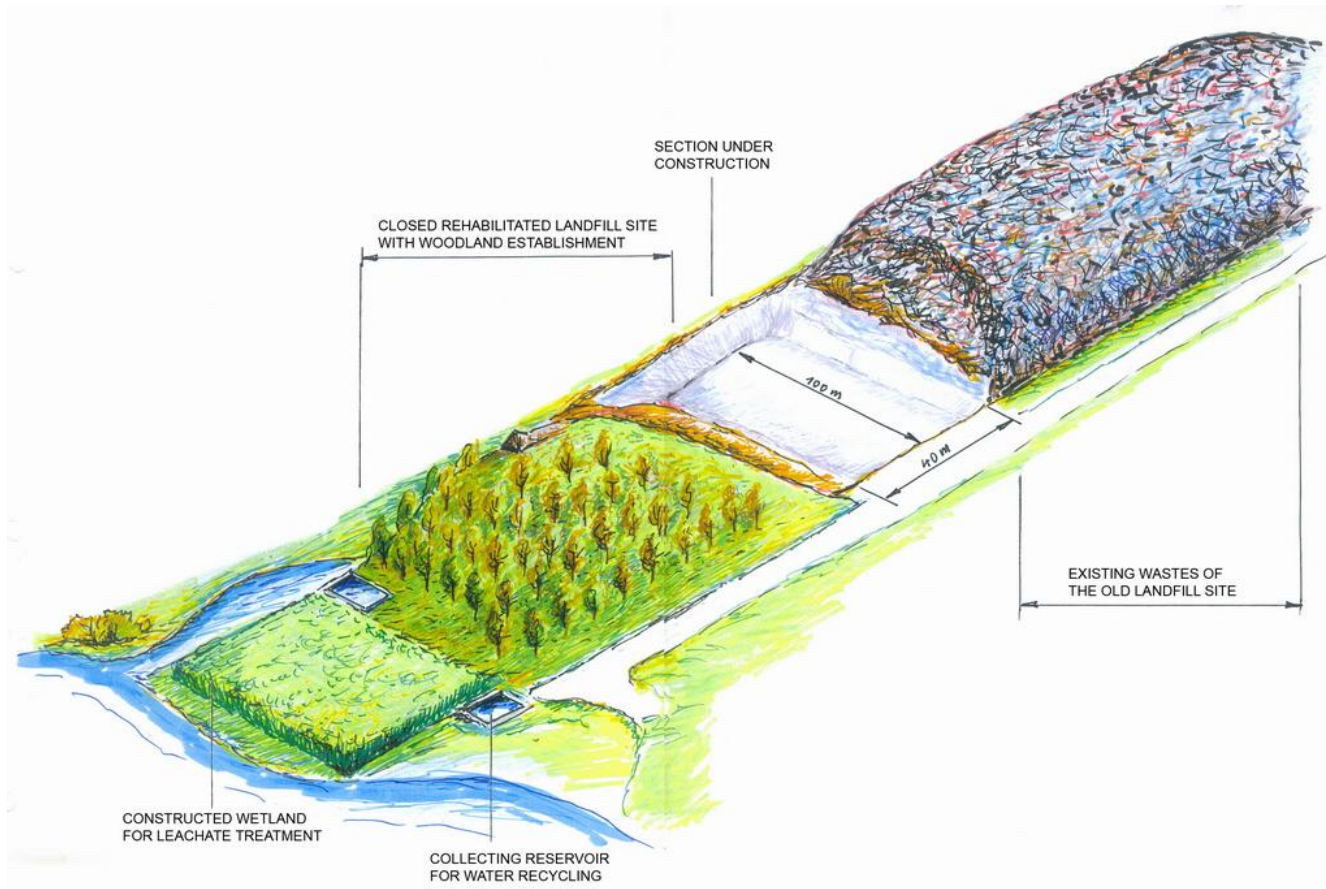
Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων

- Στρατηγικές Διαχείρισης κλειστών ΧΥΤΑ
- Εγκατάλειψη



Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων

- Στρατηγικές Διαχείρισης κλειστών ΧΥΤΑ
- Αποκατάσταση



Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων

- Στρατηγικές Διαχείρισης κλειστών ΧΥΤΑ
- Επαναχρησιμοποίηση- αξιοποίηση



Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων

- Στρατηγικές διαχείρισης κλειστών ΧΥΤΑ
- Ανάκτηση πόρων (mining for resources)

Savage et al. (1993) *Biocycle*, 34(5), 58-61

Hogland et al. (2004) *J Mater Cycles Waste Manage*, 6(2), 119-124

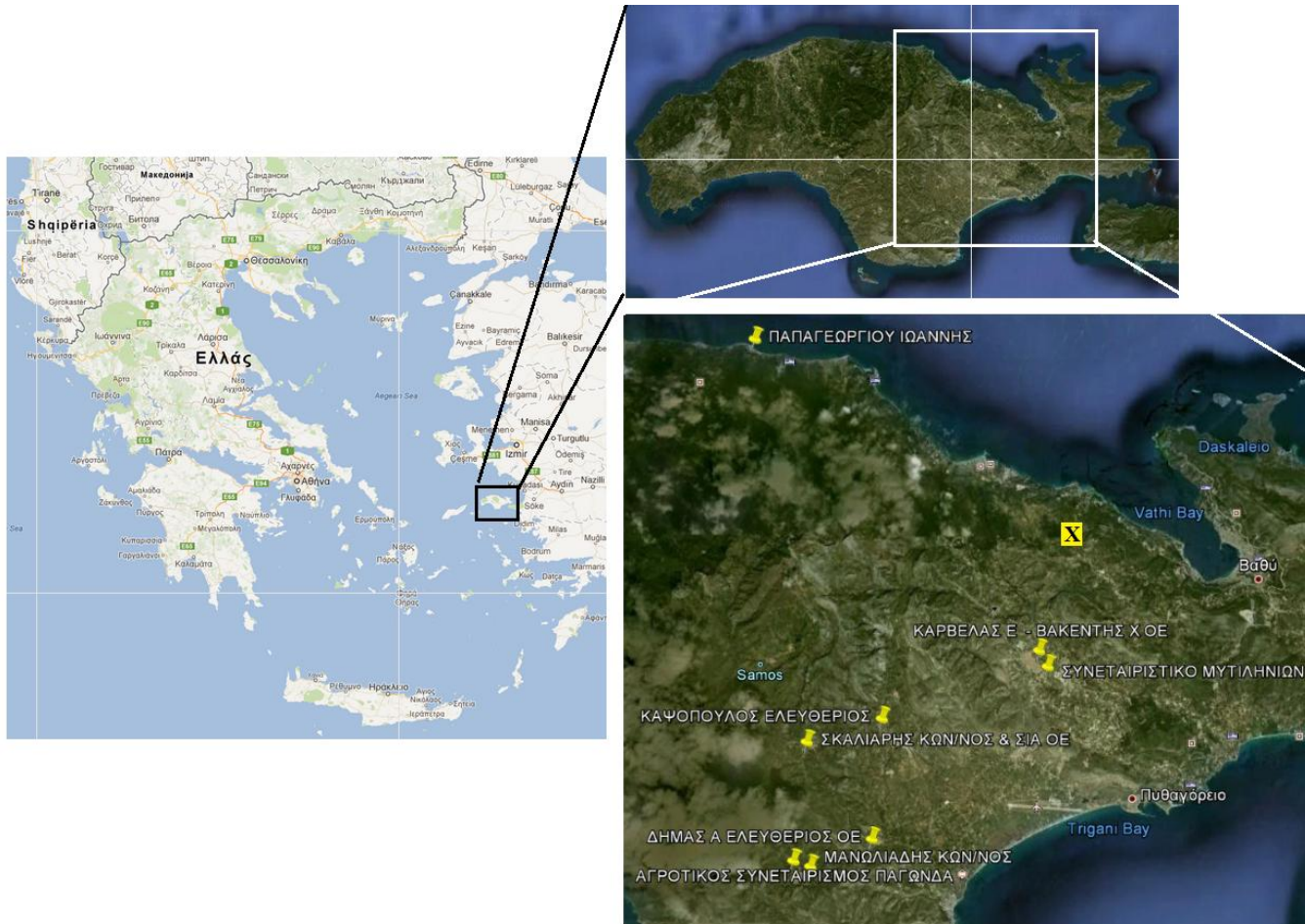


Συμπερασματικά

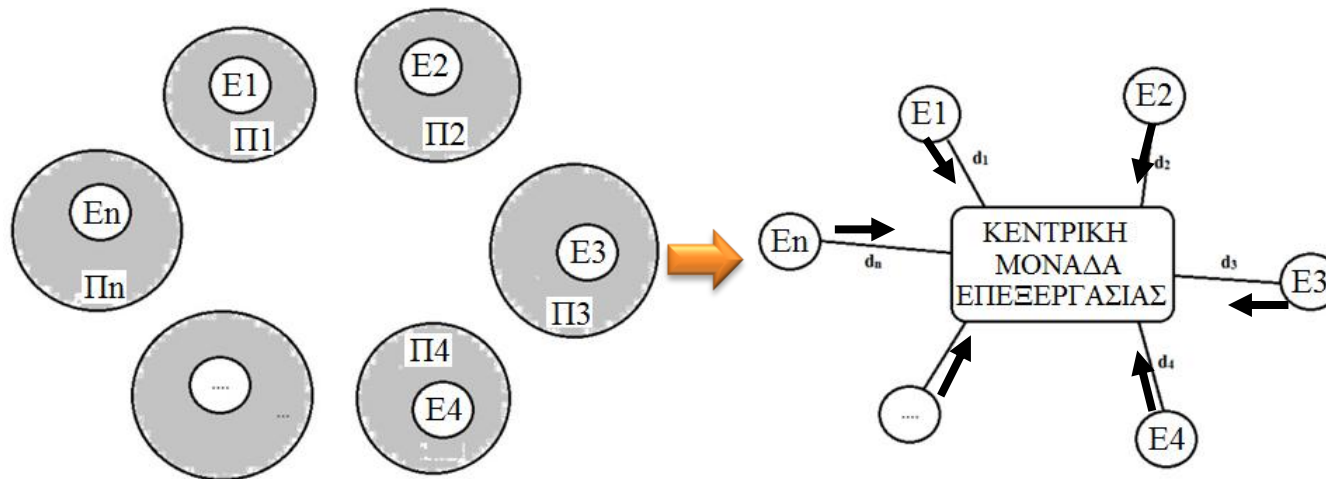
- Μεγάλος αριθμός ΧΥΤΑ
- Υποβαθμισμένες περιοχές
- Συνήθως δεν γίνεται αποκατάσταση



Πως ξεκίνησε η ιδέα?



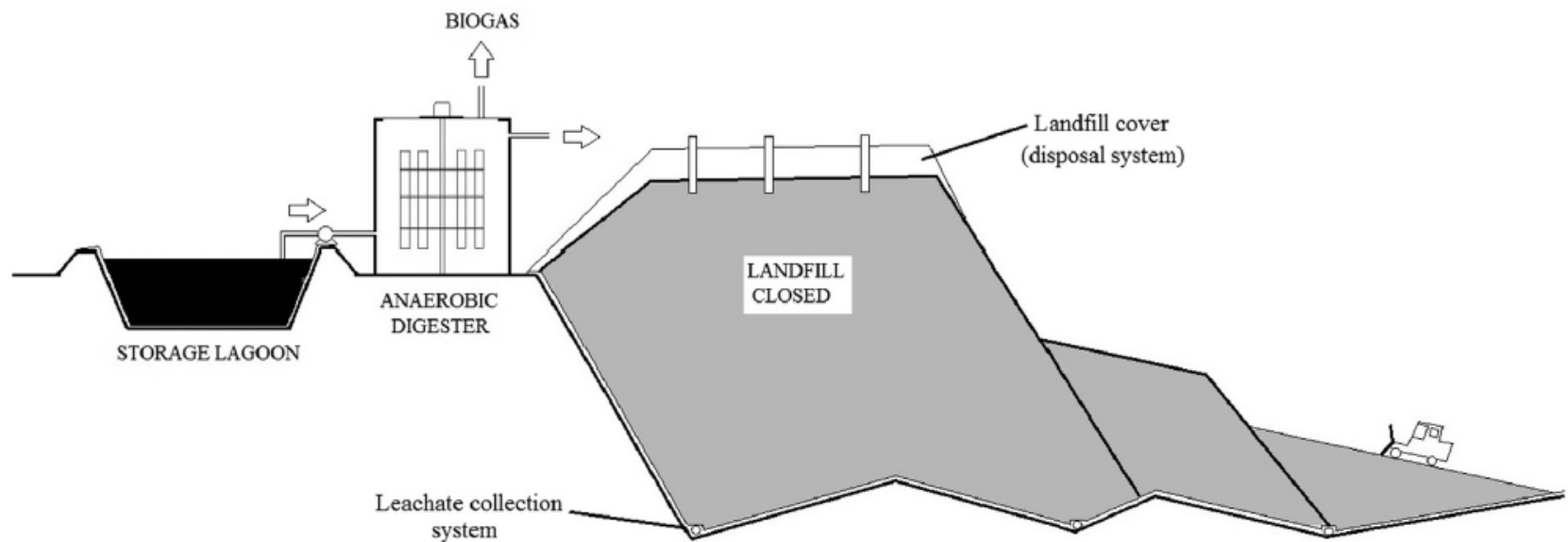
Προτεινόμενη λύση κεντρική διαχείριση



Σκοπός:

1. Περιορισμός περιβαλλοντικών επιπτώσεων στο σημείο παραγωγής ή/και διάθεσης των αποβλήτων
2. Μεταφορά σε κεντρική μονάδα επεξεργασίας και αξιοποίησης

Προτεινόμενη λύση κεντρική διαχείριση



Diamantis et al., 2013 Journal Environmental Management 128, 427

Τεχνικο-οικονομική ανάλυση



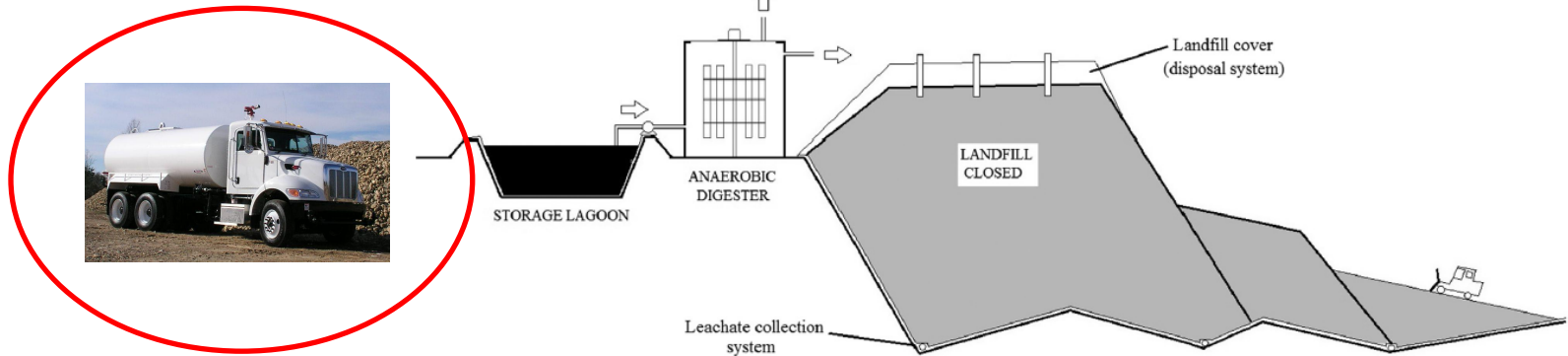
Δεδομένα επιχειρήσεων ελαιολάδου της Ανατολικής Σάμου

α/α Επιχείρησης Ελαιολάδου	Διάρκεια καμπάνιας (d)	Ετήσια παραγωγή υγρών αποβλήτων (m ³)	Ημερήσια παραγωγή υγρών αποβλήτων (m ³ /d)	Απόσταση από ΧΥΤΑ (km)
1	88	1,500	17	14
2	150	1,000	7	14
3	94	1,080	12	13
4	66	1,080	16	5
5	78	1,020	13	14
6	90	1,020	11	5
7	80	1,000	13	18
8	82	1,020	12	18
Μέση τιμή	90 (±25) d	1,090 (±170) m³/yr	13 (±3) m³/d	13 (±5) km



8700 m³ ετησίως

Κόστος μεταφοράς



I. Μεταφορά αποβλήτων

- Υπολογισμός κόστους
- Οργάνωση συστήματος μεταφοράς
- Εξωτερικός μεταφορέας
- (Χωρητικότητα βυτιοφόρου, κόστος δρομολογίου)
- Ιδιόκτητο όχημα



- Βασική προϋπόθεση για τη λειτουργία της δεξαμενής

I. Μεταφορά αποβλήτων

- Υπολογισμός κόστους
- Αριθμός βυτιοφόρων : 1
- Χωρητικότητα βυτιοφόρου: 13 m³
- Κόστος αγοράς (μεταχειρ.): 30.000,00 €
- Ετήσιο κόστος (15 έτος, 6%): 3.000 €/yr
- Κόστος ανά m³ αποβλήτων: 0.34 €/m³

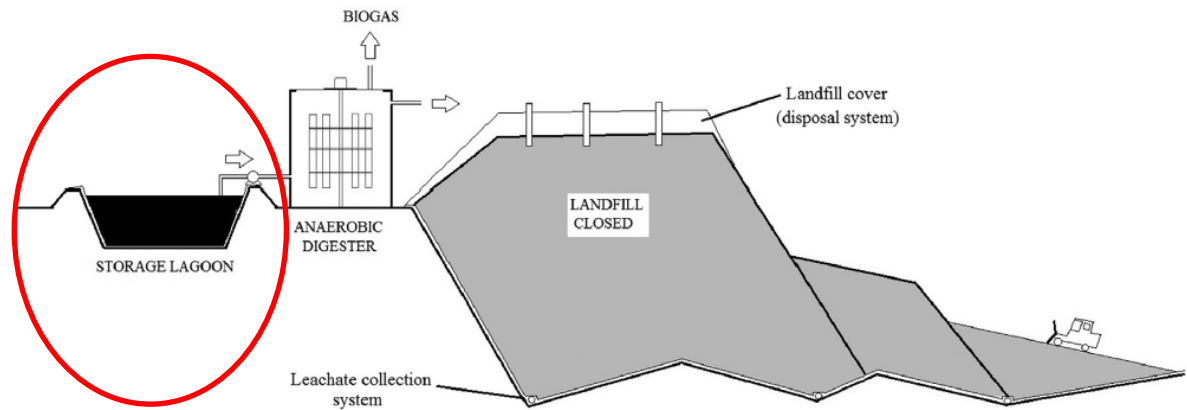


I. Μεταφορά αποβλήτων

- Υπολογισμός κόστους
- Κατανάλωση diesel : 40 L/100 km
- Κόστος καυσίμου: 8.000,00 €/yr (0.92 €/m³)
- Αμοιβή οδηγού: 7,000,00 €/yr (0.80 €/m³)
- Συνολικό κόστος μεταφοράς : 2.06 €/m³

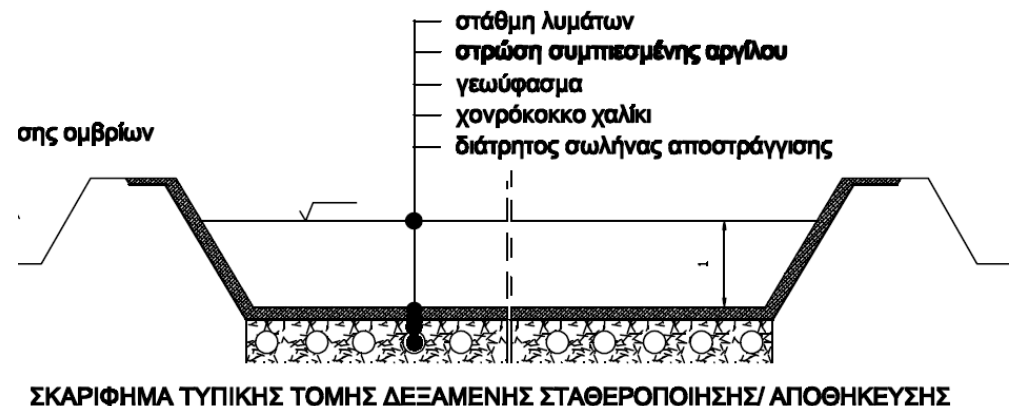


Κόστος αποθήκευσης



II. Δεξαμενή αποθήκευσης

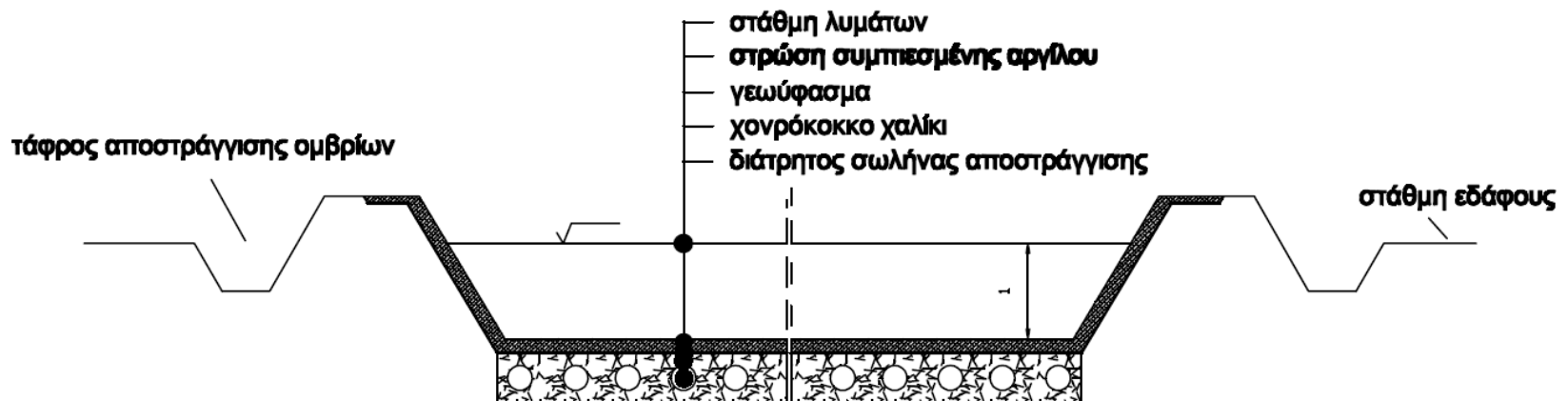
- Χωμάτινη δεξαμενή συλλογής και αποθήκευσης
- Γεωμεμβράνη στον πυθμένα
 - Μείωση διείσδυσης αποβλήτων στα υπόγεια νερά
- Πλαστικό επιφανειακό κάλυμμα
 - Έλεγχος οσμών
 - Έλεγχος ανάπτυξης εντόμων



II. Δεξαμενή αποθήκευσης

Υπολογισμός κόστους

- Ποσότητα αποβλήτων: $8700 \text{ m}^3 / \text{έτος}$
- Βάθος δεξαμενής: $1,5 \text{ m}$
- Έκταση δεξαμενής: 4000 m^2



ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ ΤΥΠΙΚΗΣ ΤΟΜΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ/ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

II. Δεξαμενή αποθήκευσης

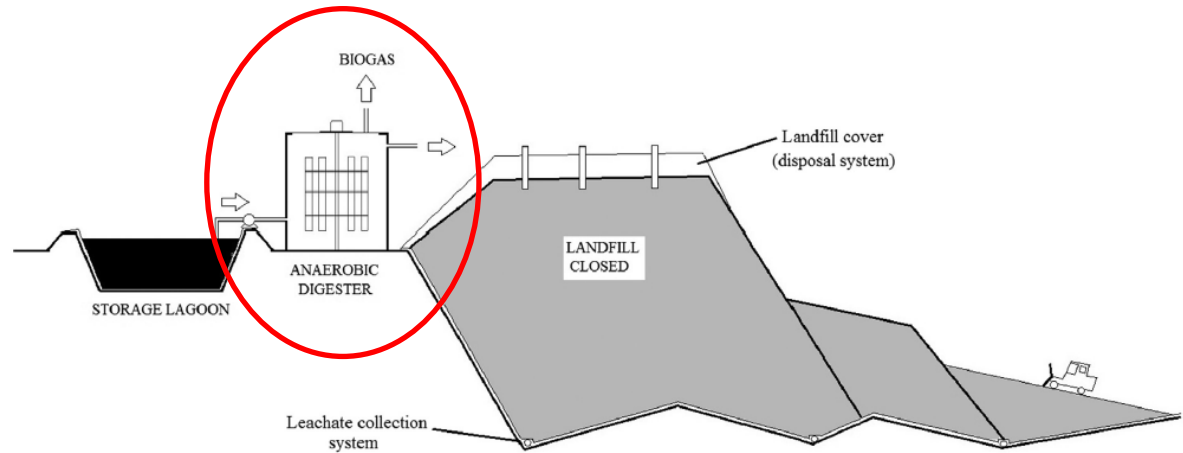
Υπολογισμός κόστους

	Cost
Materials (HDPE 2mm, 3500 m ²)	15 700 € (4.5 €/m ²)
Materials (Drainage pipes 6*50= 300 m, ID/OD =142/160 mm)	1400 € (4.5 €/m)
Materials (gravel, 390 m ³ , 560 tn)	2800 € (0.8 €/m ²)
Site preparation (differ, grader, compressor, JCB, drainage gravel 30-40 m ³ , wages, on-costs)	5 700 € (1.6 €/m ²)
HDPE Liner Installation	4 000 € (1.1 €/m ²)
Supervision, engineering	4 000 € (1.1 €/m ²)
Unforeseen costs	2 700 € (0.8 €/m ²)
TOTAL	36 300 € (10 €/m²)

II. Δεξαμενή αποθήκευσης

- Υπολογισμός κόστους
- Κόστος κατασκευής 10-11 €/m²
- Κόστος κατασκευής : 40.000 €
- Ετήσιο κόστος (15 έτη, 6%): 4.000 €/yr
- Κόστος ανά m³ αποβλήτων: 0,46 €/m³

Κόστος επεξεργασίας



III. Αναερόβια χώνευση

- Compact χωνευτής πλήρους ανάδευσης
- Μείωση οργανικού φορτίου αποβλήτων (80-85%)
- Ανάκτηση βιοαερίου (περιεκτικότητας 65% σε μεθάνιο)
- Συνεχή λειτουργία ολόκληρο το έτος



III. Αναερόβια χώνευση

Δεδομένα σχεδιασμού

- Παροχή τροφοδοσίας: $30 \text{ m}^3/\text{d}$
- COD τροφοδοσίας: $40 \text{ kg}/\text{m}^3$
- Ημερήσιο φορτίο COD: $1200 \text{ kg} /\text{d}$
- Απομάκρυνση COD: 85%
- COD εκροής: $5\text{-}6 \text{ kg}/\text{m}^3$



III. Αναερόβια χώνευση

Δεδομένα σχεδιασμού

- Ημερήσιο φορτίου COD: 1200 kg/d
- Ογκομετρικός ρυθμός φόρτισης: 5 kg/(m³d)
- Λειτουργικός όγκος χωνευτή: 240 m³
- Υδραυλικός χρόνος παραμονής: 8-10 d



III. Αναερόβια χώνευση

Υπολογισμός κόστους

• Σκυρόδεμα- δεξαμενές:	60 000 €
• Μηχανολογικός εξοπλισμός:	40 000 €
• Συλλογή, καύση βιοαερίου:	15 000 €
• CHP, αποθήκευση, booster:	60 000 €
• Αυτοματισμοί, παρακολούθηση:	15 000 €
• Μελέτη- σχεδιασμός-επίβλεψη:	30 000 €
• Λοιπά, απρόβλεπτα (οικίσκος, κλπ):	20 000 €
ΣΥΝΟΛΟ	240 000 €

III. Αναερόβια χώνευση

Υπολογισμός κόστους

- Επενδυτικό κόστος: 240 000 €
- Λειτουργικό κόστος: 20 000 €/έτος
- Ετήσιο κόστος (15 έτη, 6%): 44 000 €
- Κόστος ανά m³ λυμάτων: 5.06 €/m³



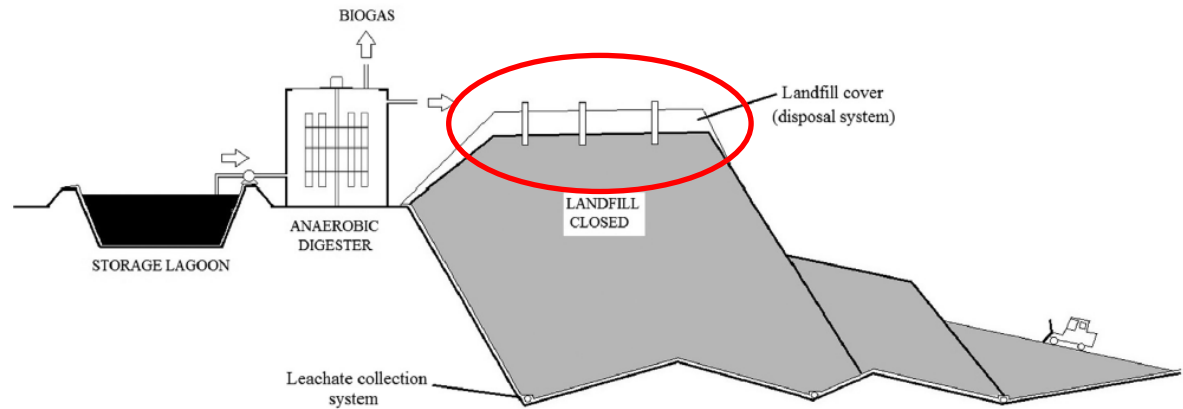
III. Αναερόβια χώνευση

Υπολογισμός παραγωγής βιοαερίου

- Ημερήσιο φορτίο COD: 1200 kg/d
- Απομακρυν. φορτίο COD: $1200 * 0,85 = 1000$ kg/d
- Εκλεκτικότητα CH₄: 0.30-0.35 m³/kgCODr
- Παραγωγή μεθανίου: 300 – 350 m³/d
- Ηλεκτρικό ισοδύναμο: 1000 – 1200 kWh/d
- **Ισχύς CHP: 50 kW**

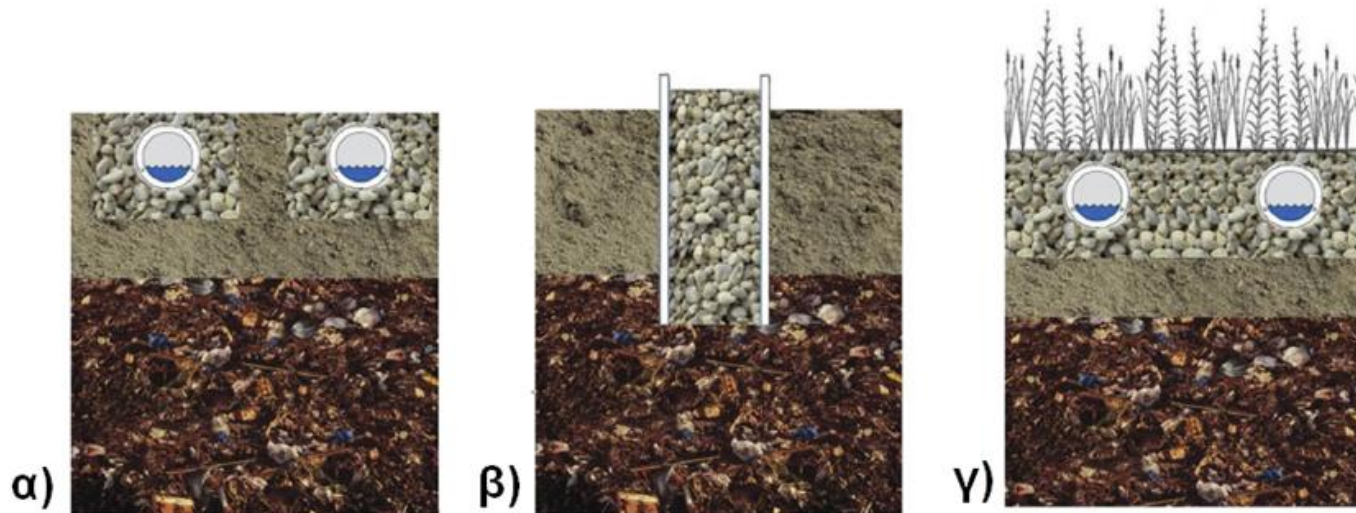


Κόστος τελικής διάθεσης



IV. Τελική διάθεση

- Μέθοδος διάθεσης υγρών αποβλήτων σε ΧΥΤΑ

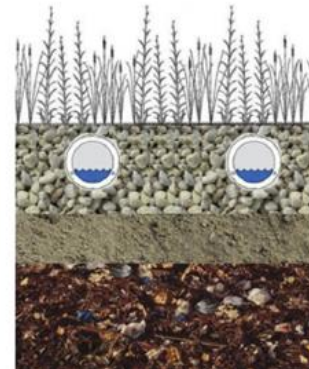
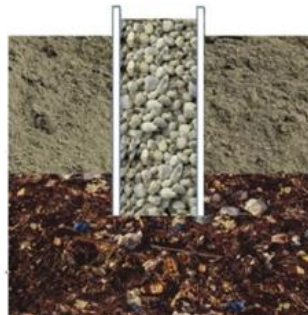


Σχήμα 1. Σχηματική αναπαράσταση μεθόδων διάθεσης υγρών αποβλήτων σε ΧΥΤΑ: α) μέθοδος τάφρων, β) μέθοδος πηγαδιών, και γ) μέθοδος ενισχυμένης εξάτμισης.

IV. Τελική διάθεση

Υπολογισμός κόστους

- Σύστημα διανομής σε ΧΥΤΑ: 30 000 €
- Ετήσιο κόστος (15 έτη, 6%): 3 000 €
- Λειτουργικό κόστος: 1 500 €/ έτος
- Σύνολο: 4 500 €
- Κόστος ανά m^3 λυμάτων: 0.51 €/m³



ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ

- Βυτιοφόρο: 30 000 € (2.1 €/m³)
- Δεξαμενή αποθήκευσης: 40 000 € (0.5 €/m³)
- Αναερόβια χώνευση: 240 000 € (5.1 €/m³)
- Τελική διάθεση: 30 000 € (0.5 €/m³)
- **Σύνολο: 340 000 € (8.2 €/m³)**

Ετήσιο όφελος

- Ισχύς γεννήτριας: 50 kW
- Όφελος (kWh*0.22*300 d): 70 000 - 75 000 €/ έτος
- Όφελος ανά m³ λυμάτων: 8.0 – 8.5 €/m³

Συμπερασματικά

- Η προτεινόμενη λύση είναι οικονομικά βιώσιμη



**ΜΠΟΡΟΥΜΕ ΝΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΟΥΜΕ Χ.Υ.Τ.Α. ΓΙΑ ΤΗΝ
ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΓΡΟΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΓΡΩΝ
ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ;**

Διάθεση υγρών αποβλήτων σε ΧΥΤΑ?

- Λειτουργία ΧΥΤΑ ως βιο-αντιδραστήρα
- Ενίσχυση της σταθεροποίησης των στερεών αποβλήτων
- Βελτίωση της ποιότητας των στραγγισμάτων
- Αύξηση της παραγωγής βιοαερίου

Benson et al. (2007) Waste Manage. 27, 13

Reinhart et al. (2002) Waste Manage. Res. 20, 172

Komilis et al. (1999) Waste Manage. Res. 17, 20



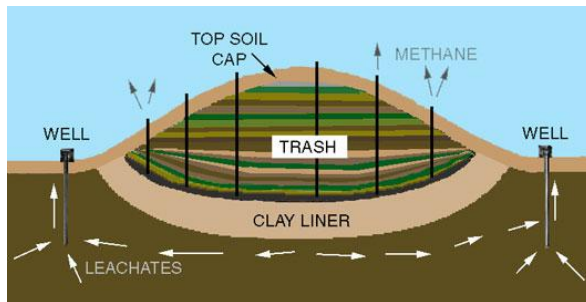
Διάθεση υγρών αποβλήτων σε ΧΥΤΑ

- Λειτουργία ΧΥΤΑ ως βιο-αντιδραστήρα
- Ανακυκλοφορία στραγγισμάτων
- Προσθήκη νερού για την ενίσχυση της αναερόβιας αποικοδόμησης οργανικών συστατικών

Sanphoti et al. (2006) Journal Environmental Management 81, 27

Sponza and Agdag (2004) Process Biochemistry 39, 2157

Reinhard and Al-Yousfi (1996) Waste Manage Research 14, 337



Anaerobic Bioreactor



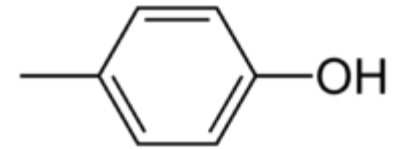
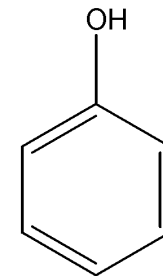
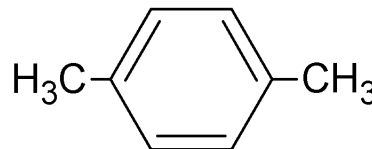
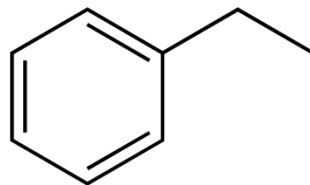
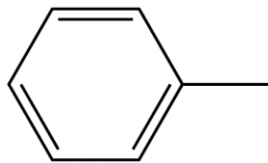
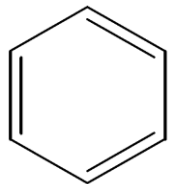
Διάθεση υγρών αποβλήτων σε ΧΥΤΑ

- Μετατροπή δύσκολων (recalcitrant) ρυπαντών
- Benzene, toluene, ethylbenzene, xylenes, phenol, p-cresol
 - Μηχανισμοί μετατροπής:
 - Μικροβιακή μετατροπή (πολύπλοκη μικροβιακή κοινωνία)
 - Συνδυασμός φυσικών, χημικών και βιοχημικών διεργασιών

Barlaz et al. (1990) Crit Rev Environ Control 19, 557

Staley et al. (2011) Appl Environ Microbiol 77, 2381

Boon et al. (2000) Appl Microbiol Biotechnol 53, 742



Διάθεση υγρών αποβλήτων σε ΧΥΤΑ

Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου

- Αύξηση της παραγωγής βιοαερίου από το ΧΥΤΑ
↓
- Ανάκτηση κατά μέγιστο 50% των θεωρητικά αναμενόμενων ποσοτήτων μεθανίου
↓
- Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου

CO₂



Cossu et al. (1993) Water Science Technology 27(2), 261
Lombardi et al. (2006) Energy 31, 3208
Themelis and Ulloa (2007) Renewable Energy 32, 1243

Διάθεση υγρών αποβλήτων σε ΧΥΤΑ

- Alkylbenzens and phenol

Wang and Barlaz (1998) FEMS Microb Ecol, 25, 405-418

- o-cresol

Watson-Craik and Senior (1996) Letters Appl Microbiol, 22, 179-183

Watson-Craik and Senior (1989) J Chem Technol Biotechnol, 45, 203-212

- Toluene, acetone, 1,2 DCE

Sanin et al. (2000) Water Res, 34(12), 3063-3074

Διάθεση υγρών αποβλήτων σε ΧΥΤΑ

- Septic tank sludge

Valencia et al. (2009) J Environ Manage, 90, 940-945

- Industrial sludge from dye industry

Agdag and Sponza (2005) Process Biochem, 1871-1879

- Industrial sludge from chemical factory

McCabe (1979) J Environ Sci Health, A14(6), 443-460

Διάθεση υγρών αποβλήτων σε ΧΥΤΑ

- Mixed industrial wastewater

Yaqout (2003) Waste Manage, 23, 817-824

Yaqout and Hamoda (2003) Environ International, 29, 593-600

- Brewery wastewater

Rahim and Watson-Craik (1997) Let Applied Microb, 24, 281-285

Νομοθετικό πλαίσιο

ΚΥΑ 114218/1997 «Κατάρτιση πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων»
(ΦΕΚ 1016/β/17-11-1997)

Παράρτημα Ι, Κεφάλαιο 5. Τεχνικές προδιαγραφές ΧΥΤΑ

- Εδάφιο 1.2 **Ο σχεδιασμός, η κατασκευή, η λειτουργία και η μετέπειτα φροντίδα των ΧΥΤΑ πραγματοποιούνται σύμφωνα με την καλύτερη διαθέσιμη τεχνική και σε συνδυασμό με την ποσότητα και την ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων**
- Εδάφιο 1.3 **Η ύπαρξη τεχνικών προδιαγραφών δεν εμποδίζει την παραπέρα εξέλιξη και μελλοντική εφαρμογή νέων τεχνικών, καθώς και τη λήψη για ειδικούς λόγους αυστηρότερων μέτρων.**
- Εδάφιο 2.1.ε **Εγκατάσταση έκπλυσης τροχών**
Η έκπλυση των τροχών των απορριμματοφόρων γίνεται μετά την φορτοεκφόρτωση σε ειδικά κατασκευασμένο χώρο. Το νερό από την έκπλυση των τροχών διοχετεύεται (ανακυκλοφορία) στην επιφάνεια του ΧΥΤΑ.
- Εδάφιο 6.1.2 Η επανακυκλοφορία στραγγισμάτων στο απορριμματικό ανάγλυφο δεν επιτρέπεται, εφόσον δεν πρόκειται για προ-επεξεργασμένα στραγγίσματα που θα χρησιμοποιηθούν μόνο για ελεγχόμενη διατήρηση της επιθυμητής υγρασίας στο ΧΥΤΑ.
-

Νομοθετικό πλαίσιο

ΚΥΑ 4641/232/2006 «Καθορισμός τεχνικών προδιαγραφών μικρών χώρων υγειονομικής ταφής αποβλήτων σε νησιά και απομονωμένους οικισμούς»
(ΦΕΚ 168/β/13-2-2006)

Παράρτημα Α. Τεχνικές προδιαγραφές μικρών ΧΥΤΑ

Εδάφιο 3.2.7

Επεξεργασία διάθεσης στραγγισμάτων

Η επιλογή του συστήματος επεξεργασίας των στραγγισμάτων ως προς το βαθμό επεξεργασίας, θα στηρίζεται σε διαδικασία εκτίμησης περιβαλλοντικού κινδύνου. Ειδικότερα:

α) Σε περίπτωση που ο ΧΥΤΑ κατατάσσεται:

α1) από πλευράς κινδύνου ρύπανσης υπογείων υδάτων στην τάξη Α ή

α2) από πλευράς κινδύνου ρύπανσης επιφανειακών υδάτων στην τάξη Α, τότε εκτός της συλλογής στραγγισμάτων, μπορεί να εφαρμόζεται εναλλακτικά (αλλά και συνδυαστικά):

1. Είτε επανακυκλοφορία τους στο σώμα του ΧΥΤΑ, με ελάχιστη υποχρεωτική απαιτούμενη προ-επεξεργασία πρωτοβάθμιας καθίζησης, εφόσον αυτό (δηλ. η επανακυκλοφορία) **συμβαδίζει με τα αποτελέσματα του υδρολογικού ισοζυγίου**. Η πρωτοβάθμια καθίζηση μπορεί να συντελείται και στη δεξαμενής συλλογής στραγγισμάτων, υπό την προϋπόθεση ότι θα εξασφαλίζεται για τα στραγγίσματα η απαιτούμενη ελάχιστη αποθηκευτική ικανότητα, όπως αυτή έχει περιγραφεί ανωτέρω.

2. Είτε η διάθεσή τους σε κατάλληλο αποδέκτη μετά από τουλάχιστον δευτεροβάθμια επεξεργασία....

β) Σε περίπτωση που ο ΧΥΤΑ κατατάσσεται:

β1) από πλευράς κινδύνου ρύπανσης υπογείων υδάτων στην τάξη Β ή

β2) από πλευράς κινδύνου ρύπανσης επιφανειακών υδάτων στην τάξη Β, τότε εκτός της συλλογής στραγγισμάτων, ως ελάχιστο μέτρο διαχείρισης στραγγισμάτων **επιβάλλεται και η επανακυκλοφορία τους στο σώμα του ΧΥΤΑ**, με ελάχιστη υποχρεωτική απαιτούμενη προεπεξεργασία μέσω πρωτοβάθμιας καθίζησης σύμφωνα με τα ανωτέρω. Η επανακυκλοφορία ως μόνος τρόπος διάθεσης είναι επιτρεπτή, **ακόμα και αν αυτό δεν συμβαδίζει με τα αποτελέσματα του υδρολογικού ισοζυγίου**, και υπό την προϋπόθεση ότι ο ΧΥΤΑ δεν εμπίπτει στα αναφερόμενα στην παράγραφο 3.1.1.γ. Αλλιώς εφαρμόζονται τα ανωτέρω περιγραφέντα για την τάξη Α.

Νομοθετικό πλαίσιο

ΚΥΑ 29407/3508/2002 Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων
(ΦΕΚ 1572/β/16-12-2002)

Άρθρο 6. Απόβλητα μη αποδεκτά σε χώρους υγειονομικής ταφής

Παρ. 1 Σε χώρους υγειονομικής ταφής **δεν γίνονται δεκτά** από τους υπόχρεους φορείς λειτουργία των ΧΥΤΑ τα ακόλουθα απόβλητα:
α) **υγρά απόβλητα**

ΜΠΟΡΟΥΜΕ ΝΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΟΥΜΕ Χ.Υ.Τ.Α. ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΓΡΟΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ;

- Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία:
- Επιτρέπεται η επανακυκλοφορία στραγγισμάτων
- Η διάθεση νερών πλύση τροχών απορριμματοφόρων
- Αύξηση της απορριμματικής υγρασίας
- Ενίσχυση της σταθεροποίησης των απορριμμάτων

ΚΥΑ 114218/1997 «Κατάρτιση πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων»

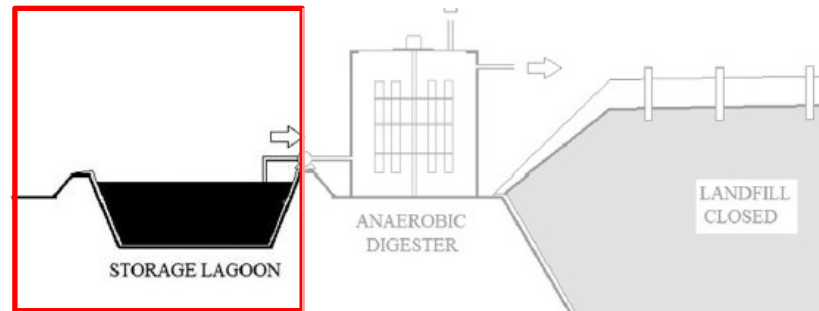
ΚΥΑ 4641/232/2006 «Καθορισμός τεχνικών προδιαγραφών μικρών χώρων υγειονομικής ταφής αποβλήτων σε νησιά και απομονωμένους οικισμούς»

Συμπερασματικά

- Απαιτείται τροποποίηση του νομοθετικού πλαισίου ώστε να είναι δυνατή η ελεγχόμενη διάθεση υγρών αποβλήτων σε ΧΥΤΑ της περιοχής της Μεσογείου

Σημαντικά ζητήματα

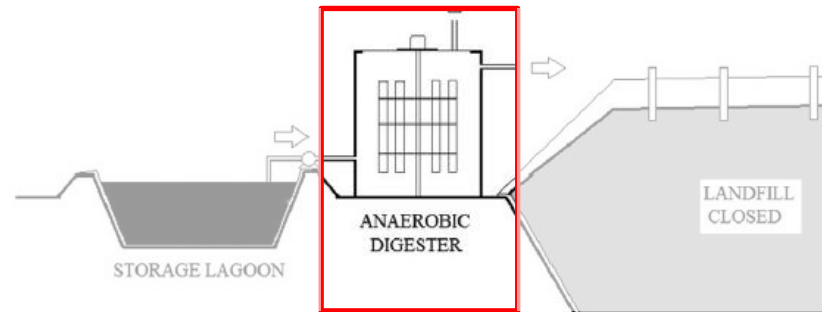
Αποθήκευση υγρών αποβλήτων



- **Χωμάτινη δεξαμενή, με επένδυση στον πυθμένα και επιφανειακό κάλυμμα για τον έλεγχο οσμών, και τον περιορισμό της ανάπτυξης εντόμων και κουνουπιών**
- **Σχεδιασμός δεξαμενής αποθήκευσης με βάση την ετήσια ποσότητα υγρών αποβλήτων που μπορεί να διατεθεί στο ΧΥΤΑ**

Σημαντικά ζητήματα

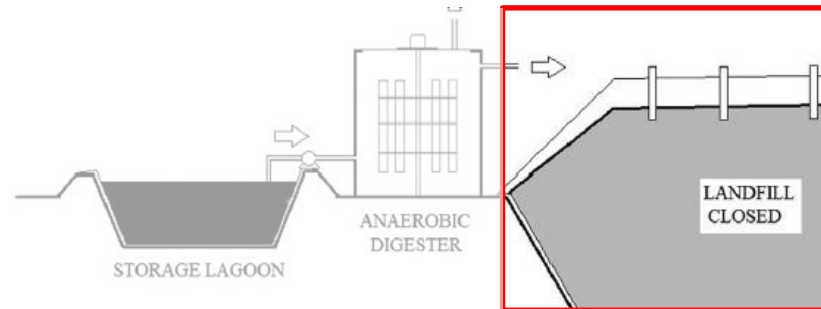
Προ-επεξεργασία υγρών αποβλήτων



- **Μείωση οργανικού φορτίου** σε επίπεδα ώριμου ΧΥΤΑ
 - Διασφάλιση «ποιότητας» παραγόμενων στραγγισμάτων
 - Περιορισμό ανεξέλεγκτων εκπομπών μεθανίου
- **Σχεδιασμός** συστήματος προ-επεξεργασίας με βάση τη στάθμη της υπάρχουσας τεχνολογίας

Σημαντικά ζητήματα

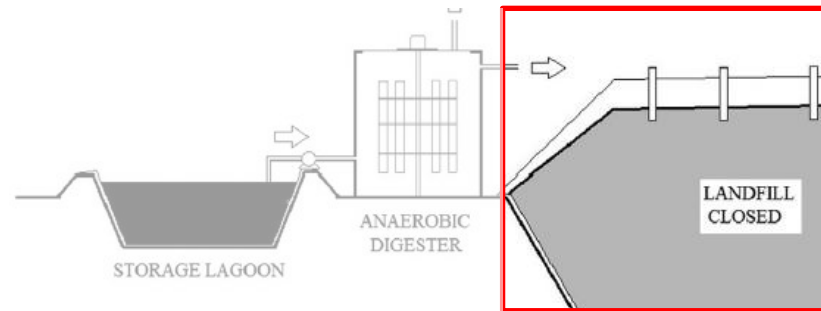
Ετήσια ποσότητα υγρών αποβλήτων



- **Προσδιορισμός ετήσιας επιτρεπόμενης ποσότητας υγρών αποβλήτων σε ΧΥΤΑ:**
 - Υδρολογικό ισοζύγιο, κλιματικά δεδομένα
 - Παροχетеυτική ικανότητα σωληνώσεων μεταφοράς και διακίνησης στραγγισμάτων
 - Χωρητικότητα μονάδας επεξεργασίας στραγγισμάτων
- Διακοπή σε **περίόδους έντονων βροχοπτώσεων**

Σημαντικά ζητήματα

Ημερήσιος ρυθμός φόρτισης σχεδιασμού



- **Επιλογή του ρυθμού επιφανειακής φόρτισης υγρών:**
- Μέθοδος διάθεσης
- Διαπερατότητα τελικής ή προσωρινής κάλυψης
- Ταχύτητα διήθησης νερού
- Υδροχωρητικότητα αποβλήτων
- Αποτροπή **επιφανειακών απορροών**

Συμπερασματικά

- Η κεντρική διαχείριση υγρών αποβλήτων ελαιοτριβείων είναι **ενδιαφέρουσα για μικρά και διάσπαρτα ελαιοτριβεία.**
- Οι ΧΥΤΑ θεωρούνται υποβαθμισμένες περιοχές οι οποίες θα μπορούσαν να φιλοξενήσουν κεντρικές μονάδες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων ελαιοτριβείων.

Συμπερασματικά

- Η αναερόβια χώνευση οδηγεί στην παραγωγή βιοαερίου



- Το βιοαέριο χρησιμοποιείται για **παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας**



- Τα έσοδα από την πώληση του ρεύματος στη ΔΕΗ καλύπτουν πλήρως το κόστος μεταφοράς των αποβλήτων

Συμπερασματικά

- Η εγκατάσταση είναι φιλική στο περιβάλλον και οικονομικά βιώσιμη
- Δεν απαιτείται καμιά επεξεργασία των αποβλήτων στα επιμέρους ελαιοτριβεία

Συμπερασματικά

- Παράμετροι σχεδιασμού
 - Μέθοδος διάθεσης
 - Κλιματολογικά δεδομένα (π.χ. εξάτμιση)
 - Ρυθμός επιφανειακής φόρτισης
 - Χαρακτηριστικά απορριμμάτων και αποβλήτων
 - Ηλικία Χ.Υ.Τ.Α.
 - Φυσικές, χημικές, βιολογικές διεργασίες

Συμπερασματικά

- Απαιτείται τροποποίηση του νομοθετικού πλαισίου ώστε να είναι δυνατή η ελεγχόμενη διάθεση υγρών αποβλήτων σε ΧΥΤΑ της περιοχής της Μεσογείου