



ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΣΕ ΤΟΠΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΧΑΛΚΙΔΑΣ»

Καθηγητής: Κος Τσέκος Θεόδωρος

Σπουδάστρια:
Κιαπέκου Μαρία

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2010

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

*Θα ήθελα να εκφράσω τις
ειλικρινείς ευχαριστίες μου προς
τον Καθηγητή μου Κύριο Τσέκο
Θεόδωρο για τη συνεχή
ενθάρρυνση και εμπιστοσύνη που
μου έδειξε και μου έδωσε να
ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον
θέμα καθώς και για την πολύτιμη
βοήθεια και καθοδήγησή του καθ'
όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της
πτυχιακής εργασίας.*

2.5.	<i>Σύσταση απορριμμάτων</i>	38
2.6.	<i>ΧΥΤΑ</i>	39
2.6.1.	<i><u>Κατασκευή ΧΥΤΑ</u></i>	42
2.6.2.	<i><u>Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα</u></i>	49
2.7.	<i>Νομοθεσία σχετική με τους ΧΥΤΑ</i>	51
2.7.1.	<i><u>Οδηγία 99/31/ΕΚ περί Υγειονομικής Ταφής των αποβλήτων</u></i>	52
2.7.1.1.	<i>Παλαιοί ΧΥΤΑ</i>	54
2.7.1.2.	<i>Κριτήρια και διαδικασίες αποδοχής αποβλήτων σε ΧΥΤΑ.</i>	56
2.7.1.3.	<i>Δαπάνες</i>	58
2.7.1.4.	<i>Σταδιακή μείωση βιοαποδομήσιμου κλάσματος που θα διατίθεται σε ΧΥΤΑ</i>	61
2.7.1.5.	<i>Επιφανειακή μόνωση ΧΥΤΑ</i>	64
2.7.1.6.	<i>Χώροι προσωρινής αποθήκευσης αποβλήτων</i>	66
2.7.1.7.	<i>Γεωλογικός φραγμός</i>	67
2.7.1.8.	<i>Εκτίμηση επικινδυνότητας</i>	69
2.8.	<i>Συμπέρασμα</i>	70

Κεφάλαιο 3^ο

	<i>Χώροι Υγειονομική Ταφής στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα</i>	71
3.1.	<i>Η Εικόνα των ΧΥΤΑ</i>	72
3.2.	<i>Θεσμικό πλαίσιο</i>	73
3.3.	<i>Φορείς Διαχείρισης, χρόνος, κόστος κατασκευής, λειτουργία</i>	75

<i>3.4. Κατασκευαστικά προβλήματα</i>	<i>76</i>
<i>3.5. Προβλήματα λειτουργίας των ΧΥΤΑ</i>	<i>78</i>
<i>3.6. Προβλήματα σχεδιασμού</i>	<i>81</i>
<i>3.7. Συμπεράσματα</i>	<i>85</i>

Κεφάλαιο 4^ο

Μελέτη περίπτωσης:

<i>Διαχείριση απορριμμάτων και πρόγραμμα ανακύκλωσης του Δήμου Χαλκίδας</i>	<i>88</i>
---	-----------

<i>Επίλογος</i>	<i>93</i>
-----------------	-----------

<i>Βιβλιογραφία</i>	<i>94</i>
---------------------	-----------

Περίληψη

Το θέμα των αποβλήτων και της διαχείρισης απορριμμάτων είναι αρκετά πολύπλοκο. Πολλοί έχουν την εντύπωση ότι η διαχείριση των απορριμμάτων (στερεά και υγρά) είναι απλή υπόθεση.

Τα πράγματα όμως είναι πιο περίπλοκα. Στην παρακάτω εργασία γίνεται διαχωρισμός των απορριμμάτων έτσι ώστε να μπορούμε να διαχωρίσουμε τα είδη απορριμμάτων και τις διαφορετικές πολιτικές που χρειάζονται για την διαχείρισή τους.

Αναπτύσσεται η Διαχείριση και Επεξεργασία των μη Επικίνδυνων Στερεών Αποβλήτων καθώς και το νομοθετικό πλαίσιο που ισχύει για τη διαχείριση και γίνεται περιγραφή των Χώρων Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων. Τέλος παρουσιάζεται η περίπτωση του Δήμου Χαλκιδέων.

Εισαγωγή

Για χιλιάδες χρόνια ο άνθρωπος έζησε σε αρμονία με τη φύση και το φυσικό του περιβάλλον, το οποίο του πρόσφερε όσα χρειαζόταν για να ζήσει, τροφή, ξύλα, ρούχα κ.ά. Αυτό το περιβάλλον βέβαια ποτέ δεν είχε και ποτέ δε θα έχει από μόνο του σκουπίδια. Όλα όσα υπάρχουν σ' αυτό μετά από κάποιο χρόνο ζωής και μερικές διεργασίες γίνονται χρήσιμα υλικά που χρησιμοποιούνται και πάλι.

Μέχρι πριν λίγα χρόνια οι ανθρώπινες κοινωνίες λειτουργούσαν με τον ίδιο τρόπο. Τα αποφάγια δεν ήταν σκουπίδια, αλλά τροφή για τα ζώα. Τα παλιά ρούχα επισκευαζόταν σε νέα και όταν πια είχαν φθαρεί πολύ γινόντουσαν κιλίμια. Όλα τα αγαθά ήταν κατασκευασμένα από φυσικά υλικά και μπορούσαν εύκολα να επανενταχθούν στη φύση μετά από το τέλος της χρήσιμης ζωής τους.

Με τη συγκέντρωση όμως του πληθυσμού στις μεγάλες πόλεις και την τεχνολογική ανάπτυξη δημιουργήθηκαν χιλιάδες νέα προϊόντα και έγινε δυνατή η μαζική παραγωγή τους. Η αλλαγή έγινε πιο μεγάλη τα τελευταία χρόνια στις ανεπτυγμένες χώρες. Το αποτέλεσμα είναι η διαρκώς αυξανόμενη ποσότητα των απορριμμάτων, η υπέρμετρη χρήση φυσικών πηγών και η ρύπανση.

Σήμερα υπάρχουν αρκετοί τρόποι διάθεσης των απορριμμάτων, οι περισσότεροι όμως δε λύνουν το πρόβλημα, ένας από αυτούς τους τρόπους είναι οι ΧΥΤΑ, οι οποίοι πιστεύουμε ότι θα συντελέσουν στη λύση του προβλήματος των απορριμμάτων στο μέλλον.

Κεφάλαιο 1ο

Απορρίμματα



Εικόνα 1. Απορρίμματα

Πηγή : http://www.microphilox.com/reference_01.htm

Τα απορρίμματα είναι συνήθως στέρεα υλικά και αντικείμενα που παράγουμε κατά την καθημερινή μας ζωή, ενώ, όταν η απόρριψή τους γίνεται ανεξέλεγκτα και οπουδήποτε, αποτελούν ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα των σύγχρονων κοινωνιών.

Στις ανεπτυγμένες χώρες το κάθε άτομο κατά τη διάρκεια της ζωής του, δημιουργεί σκουπίδια που είναι περίπου 600 φορές περισσότερα από ότι το βάρος του σώματός του. Στην Ελλάδα παράγουμε περίπου 3 εκατομμύρια τόνοι σκουπιδιών κάθε χρόνο (720 γραμμάρια κάθε μέρα ανά κάτοικο), από τα οποία τα μισά αντιπροσωπεύουν υπολείμματα τροφών,

αρκετά μεγάλο ποσοστό ανήκει στο χαρτί (22%) και σε διάφορα υλικά (13%) όπως ξύλα, χρώματα, υφάσματα, τα πλαστικά αντιπροσωπεύουν περίπου το 11%, τα μέταλλα 5% και το γυαλί 4% περίπου.^{1,2}

Η διαχείριση των σκουπιδιών είναι ένα σημαντικό κεφάλαιο για την προστασία του περιβάλλοντος. Μέχρι σήμερα η ευκολότερη και πλέον ανέξοδη απόθεση των σκουπιδιών γινόταν σε χωματερές και σε κάθε ανοικτό σκουπιδότοπο. Οι μορφές όμως αυτής της απόθεσης των σκουπιδιών είναι εξαιρετικά επικίνδυνες για την υγεία, τη ρύπανση, την αισθητική και όχι μόνο υποβάθμιση του τοπίου, τη ρύπανση των επιφανειακών και υπόγειων νερών, για πυρκαγιές και εκρήξεις, για παραγωγή τοξικών και δηλητηριωδών αερίων, και γενικά απειλή για την κοινωνικο-οικονομική ανάπτυξη κάθε περιοχής.

Στις κοινωνίες εκείνες που το περιβάλλον και η προστασία του είναι ζητήματα προτεραιότητας, για τα σκουπίδια προωθούνται διαχειριστικές πρακτικές, όπως είναι η ανάκτηση υλικών (ανακύκλωση, παραγωγή λιπάσματος), η υγειονομική ταφή, η καύση ή συνδυασμός των πιο πάνω μεθόδων. Κάθε λύση έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Ωστόσο, η υγειονομική ταφή των σκουπιδιών με την οποία διασφαλίζεται τα μέγιστα και η προστασία του περιβάλλοντος και η υγεία του ανθρώπου, είναι μια μέθοδος διάθεσης και διαχείρισης των σκουπιδιών περισσότερο περιβαλλοντικά αποδεκτή.

Η αξιοποίηση των σκουπιδιών σημαίνει επαναχρησιμοποίηση ορισμένων συστατικών τους, δηλαδή παράγουμε ανακυκλούμενα υλικά. Είναι με άλλα λόγια η ανακύκλωση, η εναλλακτική λύση στο σύνδρομο

¹ http://www.microphilox.com/reference_01.htm

² Παναγιωτόπουλος Δ., «Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων», Εκδόσεις Ζυγός, 2000

παραγωγή-κατανάλωση-απόρριψη, η οποία κυριαρχεί στη χρήση των υλικών της σημερινής καταναλωτικής κοινωνίας.

Καθώς τριγύρω μας τα περιβαλλοντικά προβλήματα διαρκώς διογκώνονται και μεταξύ των άλλων τα σκουπίδια υποσκάπτουν το μέλλον μας, οι ευαισθητοποιημένοι πολίτες οφείλουν να απαιτήσουν καλύτερη ποιότητα ζωής, λιγότερα σκουπίδια και δημιουργία Χώρων Υγειονομικής Ταφής των σκουπιδιών. Εξάλλου, οφείλουμε να ενημερώσουμε σωστά τους αυριανούς πολίτες, τα παιδιά για την προβληματική των σκουπιδιών, ώστε με κατάλληλο εφόδιο τη γνώση, να ανατρέψουμε ή τουλάχιστον να σταματήσουμε τον περιβαλλοντικό μας σκουπιδότοπο, ουσιαστικά και μεταφορικά. Παιδιά του σήμερα, με περιβαλλοντική αγωγή και ευαισθησία θα αποτελέσουν την καλύτερη εγγύηση για τις κοινωνίες του αύριο, όταν θα συμμετέχουν ως ενεργοί πολίτες στις κοινωνικές δομές και στην τοπική διαμόρφωση των πολιτικών για το περιβάλλον.^{3,4}

Πίνακας 1. Η σύνθεση των σκουπιδιών που βρίσκουμε σ' ένα σκουπιδοτενεκέ στις διάφορες χώρες

	ΕΛΛΑΔΑ	ΓΑΛΛΙΑ	ΑΓΓΛΙΑ	ΗΠΑ	ΙΝΔΙΑ
Χαρτί	22	30	33	35	7
Υπολ. Τροφών	45	25	20	30	70
Γυαλί	4	12	10	12	<1
Μέταλλο	5	6	8	10	1

³ http://www.microphilox.com/reference_01.htm

⁴ Παναγιωτόπουλος Δ., «Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων», Εκδόσεις Ζυγός, 2000

Πλαστικό	11	10	7	8	<1
Άλλα	13	17	22	5	21

Πίνακας 2. Χρονικό διάστημα καταστροφής των σκουπιδιών μέσα στο έδαφος

Υλικό	Χρονικό διάστημα
Εισιτήριο λεωφορείου	2-4 βδομάδες
Βαμβακερό ύφασμα	1-5 μήνες
Σχοινί βαμβακερό	3-14 μήνες
Μάλλινο ύφασμα	1 έτος
Βαμμένο ξύλο	13 έτη
Κονσέρβα τενεκές	50-100 χρόνια
Αλουμινένιο κουτί	100 – 200 χρόνια
Πλαστικό μπουκάλι	Περίπου 450 έτη
Πλαστικές σακούλες	10-20 χρόνια
Φλούδες πορτοκαλιού	1 εβδομάδα

1.1. Είδη απορριμμάτων

Τα απορρίμματα που πρόκειται να συλλεχθούν, να μεταφερθούν και να διατεθούν είναι:

- Τα κατάλοιπα κάθε φύσης που περιλαμβάνουν κυρίως οικιακά απορρίμματα, στάχτες, κατάλοιπα γυαλιών, φύλλα, σκουπίσματα, χαρτιά και άλλα που τοποθετούνται μέσα σε πλαστικές ή χάρτινες σακούλες ή δοχεία.^{5,6}
 - Απορρίμματα από βιομηχανικές και εμπορικές εγκαταστάσεις, γραφεία, κτίρια διοίκησης, αυλές και κήπους, τοποθετημένα σε δοχεία ή σάκους στις ίδιες συνθήκες με τα οικιακά.
 - Κοπριές, αφυδατωμένες ιλύς, προϊόντα από τους καθαρισμούς των δημόσιων οδών, των δημόσιων πάρκων, των νεκροταφείων και βοηθητικών κτιρίων, συγκεντρωμένων σε μεγάλα δοχεία για την αποκομιδή τους.
 - Τα προϊόντα καθαρισμού και τα κατάλοιπα, χώρων εκθέσεων, αγορών, χώρων δημόσιων εορτών, θέσεων συγκέντρωσης ζώων, συγκεντρωμένων και τοποθετούμενων σε μεγάλα κοντέινερ για την εκκένωσή τους.
 - Τα απορρίμματα από σχολεία, στρατιωτικές εγκαταστάσεις, νοσοκομεία, φυλακές και όλα τα δημόσια κτίρια, συγκεντρωμένα σε δοχεία συλλογής σε κατάλληλους χώρους και
 - Ογκώδη αντικείμενα εγκαταλελειμμένα σε δημόσιους χώρους ή τοποθετημένα σε καθορισμένες θέσεις, καθώς και τα πτώματα μικρών ζώων.
- Στον ορισμό των οικιακών απορριμμάτων δεν περιλαμβάνονται:
- Τα αδρανή και τα κατάλοιπα των δημοσίων έργων και ιδιαίτερα

⁵ http://www.microphilox.com/reference_01.htm

⁶ Παναγιωτόπουλος Δ., «Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων», Εκδόσεις Ζυγός, 2000

- Οι βιομηχανικές στάχτες και σκουριές, τα ανατομικά και μολυσματικά απορρίμματα των νοσοκομείων και κλινικών και τα απορρίμματα σφαγείων και
- Ογκώδη απορρίμματα πολύ μεγάλου βάρους ή διαστάσεων ή τέτοιας φύσης, που δεν μπορούν να φορτωθούν σε συνήθη μεταφορικά μέσα.

1.2. Διάθεση απορριμμάτων

Η χωροθέτηση Χώρων Διάθεσης Απορριμμάτων (ΧΔΑ) στην Ελλάδα αποτελεί μία δύσκολη διαδικασία λόγω μιας αυξημένης κοινωνικής αντίδρασης του συνόλου που πιθανά θα γειτνιάσει με τέτοιους χώρους. Οι πηγές της αντίδρασης αυτής είναι καταρχήν η υποβαθμισμένη και συχνά επικίνδυνη φύση των αποβλήτων. Επίσης, βασική πηγή της κοινωνικής αντίδρασης είναι – συχνά – η ανησυχία του κόσμου για τη μη σωστή σχεδίαση τέτοιων χώρων και φυσικά το γεγονός ότι μόλις πρόσφατα η χώρα μας έχει ξεκινήσει την διαδικασία κατασκευής χώρων διάθεσης αποβλήτων με υγειονομικές προδιαγραφές, οι οποίες διαφέρουν σημαντικά από τους παραδοσιακούς χώρους ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων.^{7,8} Η ίδια καχυποψία και αρνητική στάση επικρατεί γενικότερα και για όλους τους χώρους διάθεσης ή αποθήκευσης επικίνδυνων αποβλήτων ή άλλων υλικών καθώς και γενικότερα χώρους εγκατάστασης δραστηριοτήτων που προκαλούν θόρυβο.

⁷ http://www.microphilox.com/reference_01.htm

⁸ Παναγιωτόπουλος Δ., «Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων», Εκδόσεις Ζυγός, 2000

Στην Ελλάδα μέχρι το μέσο της δεκαετίας του '90 υπήρχαν πάνω από 4000 ανεξέλεγκτες χωματερές. Μία χωματερή είναι εξορισμού ανεξέλεγκτη. Ο προσδιορισμός χρησιμοποιείται πιο πολύ για να τις διαχωρίσει από κάποιες που τις ελέγχουν οι τοπικές αρχές. Στην πράξη όμως και σε ότι αφορά την απουσία της διαχείρισης των απορριμμάτων η την επιδερμική αντιμετώπιση από κάποιους φορείς η ουσία είναι μία, η έλλειψη ελέγχου.

Με τον όρο "ανεξέλεγκτες χωματερές", εννοούμε τη διάθεση απορριμμάτων από τους (υπεύθυνους) Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης σε χώρους, οι οποίοι δεν πληρούν τους κανόνες προστασίας του περιβάλλοντος για την αποφυγή εκπομπής αερίων ρύπων ή μόλυνσης των υδροφορέων.

Από το σύνολο των οικιακών αποβλήτων που παράγονται στη χώρα, ένα ποσοστό 53% διατίθεται σε περίπου 30 οργανωμένους χώρους υγειονομικής ταφής, ενώ το υπόλοιπο απορρίπτεται σε ανεξέλεγκτες χωματερές. Το 1997, οι ανεξέλεγκτες χωματερές ξεπερνούσαν τις 6.500, αλλά στο τέλος του 2001 ο αριθμός μειώθηκε σε 2.182 χωματερές. Το υπουργείο, σε συνεργασία με τις περιφέρειες και τους δήμους, υλοποιεί μετά το 2001 ένα πρόγραμμα μείωσης των ανεξέλεγκτων χωματερών, με απώτερο στόχο τη λειτουργία ενός και μόνο χώρου ανά Καποδιστριακό δήμο.^{9,10} Αυτήν τη στιγμή διατηρούνται 1300 ΧΑΔΑ και περίπου το 45% του πληθυσμού δεν εξυπηρετείται από ΧΥΤΑ. Η προοπτική να κλείσουν οι ΧΑΔΑ έχει μεταφερθεί για το 2008, παρόλο που η χώρα είναι υπόλογη στο Ευρωπαϊκό Δικαστήριο. Αντίθετα, οι περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες

⁹ http://www.microphilox.com/reference_01.htm

¹⁰ Παναγιωτόπουλος Δ., «Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων», Εκδόσεις Ζυγός, 2000

έχουν προχωρήσει στο επόμενο βήμα – μετά τους ΧΥΤΑ – στους Χώρους Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ), το ολοκληρωμένο πλέον σύστημα διαχείρισης που στηρίζεται στην ανακύκλωση και στη δραστική μείωση των σκουπιδιών που θα καταλήγουν σε ταφή.

Οι χωματερές, η παλαιά δηλαδή προσέγγιση στην διάθεση των αστικών απορριμμάτων δοκιμάστηκαν και απέτυχαν σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι ΧΥΤΑ, η ανανεωμένη και οικολογικά ορθή αιχμή του δόρατος της τεχνολογίας με επιστημονική βάση όταν εφαρμοστεί σωστά και με χρήση όλης της εμπειρίας των ειδικών μπορεί πραγματικά να αλλάξει την «όψη» του περιβάλλοντος μας με τον ίδιο τρόπο που η όψη μίας χωματερής και ενός ΧΥΤΑ δεν έχουν καμία σχέση. Ενημέρωση του πολίτη και κίνητρα στην τοπική αυτοδιοίκηση είναι το κλειδί για την υιοθέτηση της νέας τεχνολογίας τόσο σε επίπεδο διοίκησης, όσο και σε επίπεδο προσωπικής ενεργοποίησης από τον καθένα μας. Μόνο έτσι θα ενσωματωθεί στη καθημερινότητα μας, η ανακύκλωση των σκουπιδιών, του γυαλιού, του αλουμινίου του χαρτιού σε διαφορετικά καλάθια χάνοντας λίγο παραπάνω χρόνο στον διαχωρισμό και προσφέροντας αρκετά περισσότερο στις επόμενες γενιές. Στην κατεύθυνση αυτή οφείλουμε να καταβάλουμε κάθε προσπάθεια για την προώθηση της τεχνολογίας αυτής και για την γενίκευση στη χρήση της.

1.2.1. Ανακύκλωση των Αστικών Απορριμμάτων



Εικόνα 2. Ανακύκλωση

Πηγή : <http://www.herrco.gr/web/pages.fds?lang=1&page=53>

Στόχος της διεργασίας της ανακύκλωσης είναι η μείωση της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος με απορρίμματα (ιδίως μή-ζυμώσιμα), η εξοικονόμηση πόρων και συγκεκριμένα χρήμα, πρώτες ύλες και ενέργεια.

Τα υλικά που μπορούν να ανακυκλωθούν είναι το χαρτί, το γυαλί, τα μέταλλα, καθώς και ορισμένα είδη πλαστικών. Προκειμένου ένα σύστημα ανακύκλωσης να είναι αποδοτικό, πρέπει να πληρεί τις ακόλουθες προϋποθέσεις:^{11,12}

- Συλλογή κάθε είδους υλικού σε χωριστούς κάδους

¹¹ <http://www.herrco.gr/web/pages.fds?lang=1&page=53>

¹² Παναγιωτόπουλος Δ., «Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων», Εκδόσεις Ζυγός, 2000

- Ύπαρξη αγοράς των ανακυκλώσιμων υλικών (ώστε να υπάρξει οικονομικό όφελος για τη χρηματοδότηση του προγράμματος)
- Ενεργός συμμετοχή των κατοίκων
- Επαρκείς ποσότητες ανακυκλώσιμων υλικών
- Ορθή χωροθέτηση των κάδων συλλογής των ανακυκλώσιμων υλικών

1.2.2. Καύση Στερεών Αποβλήτων

Η καύση μπορεί να εφαρμοσθεί στα αστικά απορρίμματα, στα απορρίμματα εμπορικών δραστηριοτήτων, στα νοσοκομειακά (μολυσματικά) απόβλητα και στις ιλείς από την επεξεργασία αστικών λυμάτων. Ωστόσο, κατά την καύση παράγονται βλαβερά αέρια όπως:

- $\text{CO}_2 - \text{H}_2\text{O} - \text{CO}$
- Όξινα αέρια (H_2S , SO_2 , SO_3 , HCl , NO , NO_2)
- Διοξίνες και άλλοι υδρογονάνθρακες: Τοξικοί ρύποι που παράγονται όταν τα αέρια προϊόντα της καύσης δεν ψυχθούν ($< 300^\circ\text{C}$) γρήγορα, αποτελούν τους πλέον τοξικούς ρύπους.
- Καπνός και σκόνη (στερεά ανόργανα σωματίδια)
- Βαρέα μέταλλα (Μόλυβδος, Κάδμιο, Υδράργυρος)^{13,14}

¹³ <http://www.herrco.gr/web/pages.fds?lang=1&page=53>

¹⁴ Παναγιωτόπουλος Δ., «Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων», Εκδόσεις Ζυγός, 2000

- Στάχτη που παραμένει εντός της μονάδας καύσης (περιλαμβάνει περί το 1% βαρέα μέταλλα)

Η διεργασία της καύσης των αστικών απορριμμάτων περιλαμβάνει την φάση της I) ξήρανσης σε θερμοκρασία 100οC περίπου II) εξαέρωσης με θέρμανση σε θερμοκρασία 250οC, III) έναυσης με διατήρηση θερμοκρασίας 500-600οC, όπου συνήθως απαιτείται η προσθήκη πετρελαίου στον αποτεφρωτήρα, οπότε και παράγονται CO, CO₂, NO, NO₂, SO₂, SO₃, HC₁ και III) αποτέφρωσης με θέρμανση σε 800-1100 °C, όπου πραγματοποιείται πλήρης οξείδωση των καυσαερίων. Ενδείκνυται η παραγόμενη θερμότητα της καύσης να χρησιμοποιείται και για την ξήρανση των απορριμμάτων, ενώ τα παραγόμενα καυσαέρια ψύχονται ταχέως (κάτω από τους 300 °C) για την αποφυγή παραγωγής διοξινών.

Όσον αφορά την παραγόμενη σκόνη και τον καπνό, απομακρύνονται με φυγοκέντριση και ηλεκτροστατικά φίλτρα, ενώ η απομάκρυνση του HC₁ γίνεται με προσθήκη υδροξειδίου του ασβεστίου.

Τα πλεονεκτήματα της καύσης των Σ.Α είναι:

- Ταχεία μέθοδος
- Σημαντική μείωση του όγκου των απορριμμάτων
- Παραγωγή ενέργειας από την καύση
- Χαμηλό κόστος λειτουργίας
- Κάλυψη μικρής έκτασης
- Δεν υπάρχει ανάγκη μακροχρόνιας παρακολούθησης της συμπεριφοράς^{15,16}

¹⁵ <http://www.herrco.gr/web/pages.fds?lang=1&page=53>

¹⁶ Παναγιωτόπουλος Δ., «Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων», Εκδόσεις Ζυγός, 2000

Τα μειονεκτήματα είναι:

- Υψηλό κόστος κατασκευής
- Μονάδες υψηλής τεχνολογίας
- Κίνδυνος διαφυγής τοξικών αερίων (διοξίνες)
- Παραγωγή CO₂ (φαινόμενο θερμοκηπίου)

1.2.2.1. Βασικά χαρακτηριστικά της καύσης στερεών αποβλήτων

Τα βασικά χαρακτηριστικά της καύσης είναι:

- η φλόγα (μέτωπο, ταχύτητα, θερμοκρασία, σταθερότητα)
- θερμοκρασία φλογοθαλάμου
- έλεγχος φλόγας
- χρόνος παραμονής της καύσιμης ύλης και των αερίων που παράγονται

Η φλόγα είναι η ζώνη που λαμβάνουν χώρα οι αντιδράσεις της καύσης και παράγεται ορατή ακτινοβολία . Το μέτωπο της φλόγας ορίζεται ως η περιοχή μεταξύ του μίγματος των απορριμμάτων - αέρα και των προϊόντων της καύσης. Όλες οι αντιδράσεις στην καύση είναι εξώθερμες και σε μια πλήρη καύση, από τους υδρογονάνθρακες σχηματίζεται διοξείδιο του άνθρακα, αιθάλη και ελεύθερες ρίζες.^{17,18}

Η πραγματική θερμοκρασία της φλόγας διαφέρει από την θεωρητική, γιατί υπάρχουν απώλειες. Το σύνολο των απωλειών κατά την καύση κυμαίνεται από 7-32% και αφορά: τα καυσαέρια 6-20%, τα

¹⁷ <http://www.herrco.gr/web/pages.fds?lang=1&page=53>

¹⁸ Παναγιωτόπουλος Δ., «Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων», Εκδόσεις Ζυγός, 2000

άκαυστα υλικά 0.5-3.5% και τις απώλειες θερμότητας από τα άκαυστα αέρια καύσιμα 0-3%.

Η θερμοκρασία του φλογοθαλάμου εξαρτάται από την θερμογόνο δύναμη των απορριμμάτων, τον σχεδιασμό του φλογοθαλάμου, την παροχή του αέρα, και τον έλεγχο της καύσης. Έλεγχος της θερμοκρασίας σημαίνει έλεγχος του μίγματος αέρα – καύσιμης ύλης και της μεταφοράς θερμότητας. Όλες οι μονάδες καύσης χρησιμοποιούν για την καταστροφή του κλάσματος το οποίο καίγεται στα απορρίμματα, αέρα και θερμότητα. Για τον λόγο αυτό οι υπολογισμοί για την καύση είναι βασικά οι ίδιοι για κάθε σύστημα.

Η καύση ακολουθεί τέσσερις φάσεις:

- Τη φάση ξήρανσης με εξάτμιση νερού
- Τη φάση αξιοποίησης των οργανικών ουσιών
- Τη φάση αεριοποίησης και καύσης του ανθρακικού καταλοίπου
- Τη φάση της αποτέφρωσης, όπου οξειδώνονται πλήρως τα αέρια που προήλθαν από τις προηγούμενες φάσεις.

Ωστόσο πριν από την καύση πρέπει να προηγηθούν ορισμένες προεπεξεργασίες όπως:

- Ομογενοποίηση των απορριμμάτων. Η διαδικασία αυτή είναι απαραίτητη και πραγματοποιείται μέσα στο φούρνο, μέσω κινητών προωθούμενων εσχάρων ή μέσω θραύσης των απορριμμάτων.^{19,20}
- Ενδεχομένη διαλογή. Αφαίρεση του σιδήρου μέσω μαγνητών, καθώς και άλλων αξιόλογων υλικών.

¹⁹ <http://www.herrco.gr/web/pages.fds?lang=1&page=53>

²⁰ Παναγιωτόπουλος Δ., «Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων», Εκδόσεις Ζυγός, 2000

- Λιπασματοποίηση. Μπορεί να γίνει συνδυασμός μιας εγκατάστασης λιπασματοποίησης και ενός αποτεφρωτήρα.

Η καύση μπορεί να ακολουθηθεί από μεταγενέστερες επεξεργασίες όπως:

- Η εξουδετέρωση μέσω καύσης, ορισμένων πτητικών οργανικών ουσιών πριν την έξοδό τους στην ατμόσφαιρα. Αυτή γίνεται σε ένα δεύτερο θάλαμο στο επάνω μέρος του φούρνου εξοπλισμένου με καυστήρα, μετά από έγχυση αέρα,
- Η ψύξη με νερό των πυρακτωμένων σταχτών που βγαίνουν από το φούρνο, που απαιτεί ακολούθως καθαρισμό του χρησιμοποιηθέντος νερού (καθίζηση),
- Η αποκονίωση και ο καθαρισμός των αερίων της καύσης,
- Η ανάκτηση της θερμότητας, για την παραγωγή θερμού νερού ή ατμού.^{21,22}

Η ξήρανση των απορριμμάτων επιτυγχάνεται με την έκθεσή τους σε θερμοκρασία 100 °C περίπου. Η απαιτούμενη για την ξήρανση θερμότητα εξαρτάται από τη σύνθεση των απορριμμάτων και φυσικά από την περιεκτικότητα σε υγρασία. Η θερμική διάσπαση των οργανικών ενώσεων επιτυγχάνεται στους 250 – 900 °C. Κατά την θερμική διάσπαση απομακρύνονται τα πτητικά υλικά . Η εξαερίωση περιλαμβάνει την μετατροπή των ανθρακούχων υλικών σε κάτω από υψηλές θερμοκρασίες σε αέριο καύσιμο υλικό. Η θερμοκρασία σε αυτή την ζώνη είναι 800 – 1150 °C και σε κα μια περίπτωση δεν πρέπει να ξεπεράσει τους 1150 °C. Όταν γίνεται υπέρβαση της θερμοκρασίας αυτής δημιουργείται πρόβλημα

²¹ <http://www.herrco.gr/web/pages.fds?lang=1&page=53>

²² Παναγιωτόπουλος Δ., «Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων», Εκδόσεις Ζυγός, 2000

από την τήξη της τέφρας και το κόλλημα των εσχάρων. Η κύρια καύση περιλαμβάνει την πλήρη οξείδωση των αποβλήτων σε νερό, διοξείδιο του άνθρακα, οξείδια του θείου και του αζώτου. Μια βασική παράμετρος στην αποτέφρωση είναι η θερμοκρασία ανάφλεξης που για τα απορρίμματα συνήθως κυμαίνεται γύρω στους 400 °C.

Προκειμένου να επιτευχθεί πλήρης καύση των στερεών αποβλήτων είναι απαραίτητες οι ακόλουθες προϋποθέσεις:

1. αρκετό καύσιμο υλικό και οξειδωτικό μέσο (O_2) στην εστία καύσης
2. εφικτή (από τα συγκεκριμένα κάθε φορά μέσα) θερμοκρασία ανάφλεξης
3. σωστή αναλογία μίγματος (καύσιμης ύλης – οξυγόνου)
4. συνεχής απομάκρυνση των αερίων τα οποία παράγονται κατά την καύση
5. συνεχής απομάκρυνση των υπολειμμάτων της καύσης (άκαυστα υλικά)
6. διατήρηση κατάλληλης θερμοκρασίας στον κλίβανο
7. τυρβώδης ροή των αερίων
8. επαρκής χρόνος παραμονής των αποβλήτων στην περιοχή καύσης
9. δημιουργία τύρβης και ανακίνηση των απορριμμάτων^{23,24}

1.2.2.2. Τα προϊόντα της καύσης

Τα προϊόντα της διαδικασίας αποτέφρωσης είναι τα ακόλουθα:

²³ <http://www.heptco.gr/web/pages.fds?lang=1&page=53>

²⁴ Παναγιωτόπουλος Δ., «Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων», Εκδόσεις Ζυγός, 2000

- απαέρια (με υδρατμούς) που μετά τον καθαρισμό τους είναι κατάλληλα για διάθεση στην ατμόσφαιρα,
- ανόργανη τέφρα από την οποία με περαιτέρω επεξεργασία μπορεί να γίνει ανάκτηση υλικών. Το σκραπ που είναι δυνατόν να ανακτηθεί είναι περίπου το 2,5% της ποσότητας των τροφοδοτούμενων απορριμμάτων. Η τελικά προκύπτουσα τέφρα χρησιμοποιείται ως αδρανές υλικό για δομικές χρήσεις, όπως για παράδειγμα στην οδοποιία, τσιμεντοβιομηχανία, είτε οδεύει προς υγειονομική ταφή,
- υγρό απόβλητο αποτέλεσμα των διαδικασιών σβέσης της τέφρας και ψύξης των αερίων και
- θερμότητα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ατμού ή ηλεκτρικής ενέργειας.

1.2.2.3. Πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα

Η καύση αποτελεί μια από τις δημοφιλέστερες μεθόδους διάθεσης αστικών αποβλήτων εδώ και πολλά χρόνια, ενώ έχει εφαρμοστεί σε πολλές χώρες και αυτό λόγω των σημαντικών πλεονεκτημάτων της, τα οποία απαριθμούνται παρακάτω:^{25,26}

1. Με την καύση των απορριμμάτων επιτυγχάνεται μείωση του αρχικού όγκου τους κατά 70-80% και του αρχικού βάρους κατά 40% επιτυγχάνοντας σε ικανοποιητικό βαθμό έναν από τους βασικούς στόχους όλων των μεθόδων ανάκτησης υλικών ή ενέργειας από τα

²⁵ <http://www.herrco.gr/web/pages.fds?lang=1&page=53>

²⁶ Παναγιωτόπουλος Δ., «Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων», Εκδόσεις Ζυγός, 2000

απορρίμματα, την ελαχιστοποίηση δηλαδή των απορριμμάτων που οδηγούνται προς ταφή.

Αυτό οδηγεί στο να θεωρείται η καύση ως η πιο ενδεδειγμένη μέθοδος σε ορισμένες πυκνοκατοικημένες (αλλά χωρίς προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης) περιοχές του εξωτερικού όπου είναι δύσκολο να ευρεθεί χώρος υγειονομικής ταφής ακόμα και μακριά από κατοικημένες περιοχές.

Πέρα απ' αυτό η καύση, με ορισμένες παραλλαγές ως προς την προαναφερθείσα είναι η μόνη ενδεδειγμένη και υποχρεωτική μέθοδος ασφαλούς διάθεσης του πλέον μολυσματικού μέρους των αστικών απορριμμάτων, των μολυσματικών δηλαδή νοσοκομειακών απορριμμάτων τα οποία σύμφωνα και με την ισχύουσα νομοθεσία πρέπει να συλλέγονται και να διατίθενται χωριστά από τα υπόλοιπα αστικά απορρίμματα.

2. Η παραγωγή ενέργειας (από την ανάκτηση της θερμότητας των παραγόμενων καυσαερίων) είναι επίσης ένα από τα πολύ θετικά στοιχεία της μεθόδου προς την κατεύθυνση επίλυσης των ενεργειακών προβλημάτων του πλανήτη.

Ωστόσο, η μέθοδος της καύσης των απορριμμάτων, παρουσιάζει και αρκετά μειονεκτήματα, τα οποία είναι ιδιαίτερα σημαντικά, όπως: ^{27,28} 1.

Το μεγαλύτερο μειονέκτημα των εγκαταστάσεων καύσης και το οποίο περιορίζει σημαντικά της δυνατότητες εφαρμογής της, είναι η ατμοσφαιρική ρύπανση. Τα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά των

²⁷ <http://www.herrco.gr/web/pages.fds?lang=1&page=53>

²⁸ Παναγιωτόπουλος Δ., «Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων», Εκδόσεις Ζυγός, 2000

ρυπαντών εξαρτώνται βέβαια από τη σύσταση των οικιακών απορριμμάτων που ποικίλει από χώρα σε χώρα.

Κατά μέσο όρο όμως και σε ότι αφορά το HCl και τα αιωρούμενα σωματίδια, αυτά βρίσκονται σε αισθητά μεγαλύτερες συγκεντρώσεις από τις ποσότητες που εκλύονται από την καύση θερμικά ισοδύναμης ποσότητας άνθρακα. Το υδροχλώριο οφείλεται στην παρουσία του PVC στα απορρίμματα και εκτός από τα προβλήματα ρύπανσης, δημιουργεί και διάβρωση της εγκατάστασης. Επίσης, από την καύση του PVC εκλύεται και η διοξίνη που είναι τοξικότατη ουσία. Η σκόνη, αν και βρίσκεται σε μικρότερη αρχική συγκέντρωση στα καυσαέρια, χαρακτηρίζεται από περιεκτικότητα μεγάλου ποσοστού βαρέων μετάλλων και είναι δύσκολο να συγκρατηθεί αποτελεσματικά, λόγω του μεγέθους των σωματιδίων. Τα οξείδια του αζώτου και του θείου βρίσκονται συνήθως σε συγκεντρώσεις ίσες ή μικρότερες από τις αντίστοιχες των συμβατικών καυσίμων. Πρέπει επίσης να τονισθεί ότι η υψηλή τοξικότητα της ιπτάμενης τέφρας αναγνωρίζεται πλέον σήμερα ακόμα και από τους πιο ένθερμους υποστηρικτές της καύσης, ενώ τα υπολείμματα της καύσης στην πράξη αντιμετωπίζονται ως επικίνδυνα απόβλητα από τους διαχειριστές των χώρων ταφής όπου καταλήγουν.^{29,30}

2. Η μέση περιεκτικότητα των Ελληνικών αστικών απορριμμάτων σε υγρασία, κυμαίνεται από 55% και τους θερινούς μήνες φτάνει στο 65%, ενώ σε στερεές καύσιμες ύλες μετά βίας φτάνει το 30%. Το

²⁹ <http://www.herrco.gr/web/pages.fds?lang=1&page=53>

³⁰ Παναγιωτόπουλος Δ., «Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων», Εκδόσεις Ζυγός, 2000

μεγάλο αυτό ποσοστό υγρασίας και η μικρή θερμογόνο δύναμη των απορριμμάτων αυτών (1000-1200 kcal/kg), απαιτούν την καύση μεγάλων αναλογικά ποσοτήτων πετρελαίου για να επιτευχθεί η καύση των απορριμμάτων, με αποτέλεσμα να καθιστούν τη μέθοδο ασύμφορη τουλάχιστο για την ανάκτηση ενέργειας.

3. Μια μονάδα καύσης, όσο καλά κι αν κατάφερνε να προσαρμοστεί στις ελληνικές συνθήκες, πέρα από το σημαντικό υλικό κόστος λειτουργίας, θα είχε και προβλήματα από την πολύ έντονη εποχιακή διακύμανση της φυσικής σύνθεσης των απορριμμάτων.
4. Επίσης, είναι απαραίτητη η ύπαρξη έκτασης γης κοντά στο χώρο των εγκαταστάσεων καύσης για την υγειονομική ταφή της τέφρας με, ανάλογα της τοξικότητάς της, μέτρα ασφαλούς διάθεσης. Ο χώρος αυτός θα πρέπει να μπορεί να δέχεται και ολόκληρη την ποσότητα των απορριμμάτων σε περίπτωση βλάβης της εγκατάστασης.
5. Οι πιθανότητες βλάβης της εγκατάστασης καύσης είναι αρκετά μεγάλες εξαιτίας του χαρακτήρα του καυσίμου (διαβρωτικό, ογκώδες κλπ), γεγονός που συνεπάγεται πρόσθετη οικονομικά επιβάρυνση για τη συντήρηση και τις επισκευές της.^{31,32}

³¹ <http://www.herrco.gr/web/pages.fds?lang=1&page=53>

³² Παναγιωτόπουλος Δ., «Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων», Εκδόσεις Ζυγός, 2000

1.2.3. Βιο-σταθεροποίηση (Composting)



Εικόνα 3. Κομποστοποίηση απορριμμάτων

Πηγή : <http://www.herrco.gr/web/pages.fds?lang=1&page=53>

Πρόκειται για μία μέθοδος ανάκτησης των οργανικών υλών των απορριμμάτων με προοπτική χρήσης ως λιπάσματος στη γεωργία. Εκμεταλλεύεται τα οργανικά υλικά των απορριμμάτων (ποσοστό 20-60% της μάζας), τα οποία είναι βιο-αποδομήσιμα και βασίζεται στην αερόβια ζύμωση του οργανικού κλάσματος των απορριμμάτων.

Προϋπόθεση είναι ο διαχωρισμός των οργανικών υλών από τις λοιπές (μέταλλα, γυαλί, πλαστικό, γαίες, στάχτη), οπότε αναγκαστικά συνδυάζεται με την ανακύκλωση.^{33,34}

Ο βαθμός της ζύμωσης εξαρτάται από:

³³ Βογιατζής Ζ., Στάμου Α., «Βασικές αρχές και σχεδιασμός συστημάτων επεξεργασίας αποβλήτων», Έκδοση τεχνικού επιμελητηρίου Ελλάδας, 2000

³⁴ <http://www.herrco.gr/web/pages.fds?lang=1&page=53>

- Την αναλογία (άνθρακα)/(άζωτο) του υλικού. Βέλτιστη τιμή 0.40-0.60. Οι αζωτούχες ενώσεις αποτελούν τροφή των μικροοργανισμών. Η αποδόμηση του άνθρακα αποτελεί πηγή ενέργειας (θερμότητα) για την διατήρηση της ζύμωσης.
- Τη διαθεσιμότητα οξυγόνου στη μάζα των απορριμμάτων.
- Το pH. Τιμές του pH εκτός του εύρους 6.5-8 μπορεί να είναι τοξικές για τους μικρο-οργανισμούς.

Κεφάλαιο 2^ο

ΧΥΤΑ

2.1. Ορισμός της υγειονομικής ταφής

Σύμφωνα με την παραδοσιακή προσέγγιση, που βρίσκεται γραμμένη σε δεκάδες βιβλία και άρθρα, η υγειονομική ταφή (sanitary landfill) είναι η διαδικασία κατά την οποία τα απορρίμματα που πρόκειται να διατεθούν διαστρώνονται σε στρώσεις ύψους 2-3 μέτρων, συμπιέζονται και καλύπτονται με κατάλληλο αδρανές υλικό στο τέλος της καθημερινής λειτουργίας. Όταν ο χώρος διάθεσης φθάσει στην τελική του χωρητικότητα, τοποθετείται μια τελική στρώση αδρανούς υλικού πάχους 0,60 – 1,0m περίπου και μετά επάλληλα στρώματα (στραγγιστήριες και στεγανοποιητικές στρώσεις), με τελική στρώση χώματος κατάλληλο για δενδροφύτευση, ώστε να αποκατασταθεί τελικά το τοπίο.

Οι σύγχρονες εξελίξεις επιβάλλουν να εμπλουτιστεί ο παραδοσιακός ορισμός και να αποκτήσει περισσότερες παραμέτρους. Έτσι ένας πιο πλήρης ορισμός είναι ότι ως χώρος υγειονομικής ταφής μπορεί να οριστεί η μέθοδος διάθεσης στερεών αποβλήτων επί ή υπό του εδάφους που τηρεί τις ακόλουθες προϋποθέσεις:^{35,36}

³⁵ «Η κατάσταση των χώρων ταφής στην Ελλάδα: εμπειρίες, τάσεις, προοπτικές», Μόνιμη Ομάδα Εργασίας για την Υγειονομική Ταφή και την Εδαφική Διάθεση της Ελληνικής Εταιρείας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, 2005

³⁶ Βατάλης Κ., Μανωλιάδης Ο., Δεσινιώτης Η., «Περιβαλλοντική Γεωτεχνολογία», Εκδόσεις Ιων, 2002

- Κατασκευή του χώρου: κατασκευάζονται όλοι οι τεχνητοί φραγμοί που εμποδίζουν ή ελαχιστοποιούν τη διασπορά ρύπων, ανεξάρτητα από τη φυσική μορφή των ρύπων (στραγγίσματα, βιοαέριο, μικροαπορρίμματα, οσμές κ.λ.π).
- Λειτουργία του χώρου: τα στερεά απόβλητα τοποθετούνται σε ημερήσιο κελί, κατάλληλα διαστασιολογημένο, επικαλύπτονται καθημερινά με υλικό επικάλυψης. Τα ημερήσια κελιά κτίζονται με βάση συγκεκριμένο σχέδιο ανάπτυξης ανάγλυφου, μέχρι την πλήρωση του χώρου, ενώ οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις του χώρου παρακολουθούνται και αντιμετωπίζονται συνεχώς.
- Κλείσιμο του χώρου: μετά το κλείσιμο του χώρου, υλοποιείται συγκεκριμένο σχέδιο αποκατάστασης που έχει σαν στόχο την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την επαναφορά – αποκατάσταση του χώρου στις παλαιότερες ή και σε νέες χρήσεις. Για αρκετά χρόνια μετά το κλείσιμο, ο χώρος παρακολουθείται συστηματικά^{37,38}

Αν συγκρίνουμε την κατασκευή ενός χώρου ταφής με την κατασκευή ενός σπιτιού, τότε τα έργα υποδομής που αρχικά κατασκευάζονται (στεγανοποιήσεις υδραυλικά έργα, συστήματα διαχείρισης στραγγισμάτων και βιοαερίου κ.ο.κ) πριν ο χώρος δεχθεί στερεά απόβλητα είναι τα θεμέλια, τα υδραυλικά και η βασική εγκατάσταση εξαερισμού του σπιτιού. Όλο το υπόλοιπο σπίτι (οι κολώνες,

³⁷ «Η κατάσταση των χώρων ταφής στην Ελλάδα: εμπειρίες, τάσεις, προοπτικές», Μόνιμη Ομάδα Εργασίας για την Υγειονομική Ταφή και την Εδαφική Διάθεση της Ελληνικής Εταιρείας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, 2005

³⁸ Βατάλης Κ., Μανωλιάδης Ο., Δεσινιώτης Η., «Περιβαλλοντική Γεωτεχνολογία», Εκδόσεις Ιων, 2002

οι πλάκες, οι τοίχοι) θα οικοδομηθεί με δομικό υλικό τα ημερήσια εισερχόμενα απόβλητα, σε χρόνο ίσο με το χρόνο λειτουργίας του.

Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι οι χώροι ταφής όσο λειτουργούν κατασκευάζονται. Η λειτουργία επομένως, ενός χώρου ταφής είναι πολύ πιο δύσκολη και η ανάπτυξη του διαρκής.

Ένα ακόμα πολύ σημαντικό στοιχείο που ποτέ δεν πρέπει να ξεχνιέται, όπως άλλωστε προκύπτει και από την στρατηγική διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, είναι ότι ανεξάρτητα από το ποιο είναι το συνολικό σχήμα διαχείρισης των στερεών αποβλήτων (Ολοκληρωμένα Συστήματα), ένας χώρος υγειονομικής ταφής είναι πάντα απαραίτητος, διότι όποια μέθοδος επεξεργασίας αποβλήτων και να επιλεγεί πάντα υπάρχουν σημαντικές ποσότητες στερεών υπολειμμάτων.

Οι χώροι υγειονομικής ταφής δεν πρέπει να συγχέονται με τους χώρους ανεξέλεγκτης απόρριψης, φαινόμενο ιδιαίτερα συχνό στη χώρα μας, οι οποίοι αποτελούν εστίες ρύπανσης του περιβάλλοντος και πηγές ανάφλεξης. Αντίθετα η υγειονομική ταφή είναι όχι απλώς μια περιβαλλοντικά αποδεκτή μέθοδος διάθεσης αλλά επίσης ένας άριστος τρόπος για την αξιοποίηση ακρήστων χώρων και για την περιβαλλοντική τους αποκατάσταση. Ο σχεδιασμός και η λειτουργία ενός χώρου υγειονομικής ταφής προϋποθέτει την εφαρμογή μιας σειράς επιστημονικών, τεχνικών και οικονομικών αρχών.^{39,40}

³⁹ «Η κατάσταση των χώρων ταφής στην Ελλάδα: εμπειρίες, τάσεις, προοπτικές», Μόνιμη Ομάδα Εργασίας για την Υγειονομική Ταφή και την Εδαφική Διάθεση της Ελληνικής Εταιρείας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, 2005

⁴⁰ Βατάλης Κ., Μανωλιάδης Ο., Δεσινιώτης Η., «Περιβαλλοντική Γεωτεχνολογία», Εκδόσεις Ιων, 2002

2.2. *Η ιστορία των ΧΥΤΑ*

Οι πρώτες έρευνες για τον εντοπισμό κατάλληλων χώρων για την υγειονομική ταφή των απορριμμάτων ξεκίνησαν στο λεκανοπέδιο της Αττικής, το 1986. Πάντα οι αντιδράσεις των τοπικών φορέων και των κατοίκων, που αρνούνταν να επωμιστούν το «βάρος» και τη «δυσοσμία» του συνόλου των σκουπιδιών στην περιοχή τους, ήταν το εμπόδιο στις κατά καιρούς προτάσεις, οι οποίες βέβαια ουδέποτε υλοποιήθηκαν.

Τα ΧΥΤΑ ακολούθησαν την παρακάτω εξέλιξη:

- 1960: Δημιουργείται η χωματερή του Σχιστού, η οποία σταδιακά έφθασε να δέχεται 1.200 τόνους σκουπιδιών. Αν και από το 1985 ήδη έχει φτάσει στα όρια κορεσμού, οι δήμαρχοι της περιοχής κατάφεραν να κλείσει μόλις το 1990.
- 1965: Ξεκινάει η λειτουργία της χωματερής Άνω Λιοσίων, στην οποία εναποτίθενται ακόμα και νοσοκομειακά απόβλητα καθώς και τοξικές ουσίες. Η χωματερή, για ολόκληρες δεκαετίες λειτουργούσε χωρίς τη στοιχειώδη υποδομή. Ο χώρος δεν ήταν περιφραγμένος, με αποτέλεσμα να έχουν πρόσβαση όχι μόνον κάποιοι που θησαύριζαν από τα σκουπίδια, αλλά και επίδοξοι εμπρηστές. Ούτε λόγος βέβαια για έργα στεγανοποίησης και συλλογής των στραγγισμάτων.^{41,42}
- Την εποχή αυτή λειτουργούν περίπου 25 παράνομες χωματερές στο νομό Αττικής, ενώ στο σύνολο της χώρας φθάνουν τις 1.300.

⁴¹ «Η κατάσταση των χώρων ταφής στην Ελλάδα: εμπειρίες, τάσεις, προοπτικές», Μόνιμη Ομάδα Εργασίας για την Υγειονομική Ταφή και την Εδαφική Διάθεση της Ελληνικής Εταιρείας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, 2005

⁴² Βατάλης Κ., Μανωλιάδης Ο., Δεσινιώτης Η., «Περιβαλλοντική Γεωτεχνολογία», Εκδόσεις Ιων, 2002

- 1970: Δημιουργείται ο Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Αττικής (ΕΣΔΚΝΑ), ένας φορέας που έχει την ευθύνη για τη συλλογή και απόθεση των σκουπιδιών.
- 1980: Λαμβάνονται κάποια μέτρα για τη βελτίωση των χωματερών που λειτουργούν στην Αττική.
- 1989: Για πρώτη φορά αρχίζει η καταγραφή στοιχείων που αφορούν τα σκουπίδια. Σε όλη τη χώρα καταγράφονται 1.420 εγκεκριμένοι χώροι και 3.430 παράνομοι. Οι τελευταίοι δέχονται το 35% των συνολικών απορριμμάτων, αλλά δημιουργούν πολλαπλάσια προβλήματα στον περιβάλλοντα χώρο. Καταγγέλθηκαν σοβαρές επιπτώσεις στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα πολλών περιοχών. Η συνολική παραγωγή σκουπιδιών υπολογίζεται ότι φθάνει πλέον τα 3, 5 εκ.
- 1991: Η χωματερή του Σχιστού αποτελεί παρελθόν και όλα τα απορρίμματα της Αττικής οδεύουν πλέον προς τα Άνω Λιόσια.^{43,44}
- 1992: Προστίθενται να μελετηθούν δύο θέσεις στη Ριτσώνα και μία κοντά στο Βαρνάβα. Μάλιστα με απόφαση του τότε υφυπουργού ΠΕΧΩΔΕ Χρ. Κατσιγιάννη οι τρεις αυτές τοποθεσίες παίρνουν προέγκριση. Την ίδια χρονιά η Τοπική Ένωση Δήμων και Κοινοτήτων (ΤΕΔΚΝΑ) αποφασίζει ότι θα δημιουργηθούν τρεις χώροι υγειονομικής ταφής στο νομό Αττικής. Με αυτό τον όρο ο

⁴³ «Η κατάσταση των χώρων ταφής στην Ελλάδα: εμπειρίες, τάσεις, προοπτικές», Μόνιμη Ομάδα Εργασίας για την Υγειονομική Ταφή και την Εδαφική Διάθεση της Ελληνικής Εταιρείας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, 2005

⁴⁴ Βατάλης Κ., Μανωλιάδης Ο., Δεσινιώτης Η., «Περιβαλλοντική Γεωτεχνολογία», Εκδόσεις Ιων, 2002

δήμος Άνω Λιοσίων αποδέχεται να είναι η σημερινή χωματερή ένας από τους τρεις ΧΥΤΑ.

- 1994: Η ΤΕΔΝΚΑ επιβεβαιώνει την πρόταση για τρεις ΧΥΤΑ και το υπουργείο ΠΕΧΩΔΕ ξεκινάει τη διαδικασία για την εξεύρεση θέσεων. Παράλληλα εγκαινιάζεται το πρόγραμμα ανακύκλωσης στην πηγή, με πρώτο βήμα το χαρτί.
- 1995: Ο υπουργός ΠΕΧΩΔΕ παρουσιάζει ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα για τη διαχείριση των απορριμμάτων, που περιλαμβάνει σταθμούς μεταφόρτωσης, χώρους υγειονομικής ταφής και εργοστάσια ανακύκλωσης.

Ειδικά για την Αττική προβλέπονται έξι σταθμοί μεταφόρτωσης, από τους οποίους έχουν ήδη οριστεί οι τρεις (Ελαιώνας, Σχιστό και Υμηττός), δύο ΧΥΤΑ, από τους οποίους έχουν οριστεί μόνο τα Άνω Λιόσια, καθώς και τη δημιουργία εργοστασίων ανακύκλωσης. Ο δήμος Άνω Λιοσίων θέτει όρο να οριστούν οι δύο θέσεις ΧΥΤΑ μέχρι το τέλος του χρόνου, ο οποίος ακόμη δεν έχει υλοποιηθεί.^{45,46}

⁴⁵ «Η κατάσταση των χώρων ταφής στην Ελλάδα: εμπειρίες, τάσεις, προοπτικές», Μόνιμη Ομάδα Εργασίας για την Υγειονομική Ταφή και την Εδαφική Διάθεση της Ελληνικής Εταιρείας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, 2005

⁴⁶ Βατάλης Κ., Μανωλιάδης Ο., Δεσινιώτης Η., «Περιβαλλοντική Γεωτεχνολογία», Εκδόσεις Ιων, 2002

2.3. Πλεονεκτήματα μεθόδου

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα της υγειονομικής ταφής σε σχέση με τις άλλες μεθόδους διάθεσης τα οποία την επέβαλαν σαν την πιο διαδεδομένη μέθοδο διεθνώς, είναι τα ακόλουθα:

1. Είναι μία μέθοδος τεχνικά απλή και αποτελεσματική ενώ η εφαρμογή της δεν απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις. Ο σχετικός μηχανολογικός εξοπλισμός είναι οικείος σ' όλον τον πληθυσμό, ανθεκτικός, με ευχέρεια επισκευής και προμήθειας ανταλλακτικών.
2. Ο έλεγχος της καλής λειτουργίας του χώρου υγειονομικής ταφής από τις αρχές και το κοινό γίνεται χωρίς ιδιαίτερες δυσκολίες.
3. Η υγειονομική ταφή έχει χαμηλό επενδυτικό και λειτουργικό κόστος, συγκρινόμενη με τις άλλες μεθόδους, με την προϋπόθεση ότι ο αρχικός σχεδιασμός του έργου έχει γίνει σωστά.^{47,48}
4. Η υγειονομική ταφή είναι εξαιρετικά λειτουργική μέθοδος δεδομένου ότι:
 - Ο χώρος διάθεσης μπορεί εύκολα να δεχθεί ετερογενή απορρίμματα
 - Η λειτουργία του Χώρου Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) δεν επηρεάζεται από τις έντονες εποχιακές διακυμάνσεις της ποσότητας και σύστασης των απορριμμάτων. Αυξημένες ποσότητες απορριμμάτων μπορεί

⁴⁷ «Η κατάσταση των χώρων ταφής στην Ελλάδα: εμπειρίες, τάσεις, προοπτικές», Μόνιμη Ομάδα Εργασίας για την Υγειονομική Ταφή και την Εδαφική Διάθεση της Ελληνικής Εταιρείας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, 2005

⁴⁸ Βατάλης Κ., Μανωλιάδης Ο., Δεσινιώτης Η., «Περιβαλλοντική Γεωτεχνολογία», Εκδόσεις Ιων, 2002

να τις δεχθεί με μια απλή προσθήκη ενός ακόμη μηχανήματος (ενεργοποίηση εφεδρικού, προσωρινή μίσθωση)

- Δεν απαιτεί άλλη εγκατάσταση διάθεσης στερεών αποβλήτων πράγμα που συμβαίνει με τις άλλες μέθοδες που απαιτούν συμπληρωματικά και ένα μικρό ΧΥΤ για την διάθεση των στερεών τους αποβλήτων

5. Η υγειονομική ταφή μπορεί να συμβάλει στην αναμόρφωση υποβαθμισμένων τοπίων ή στην αποκατάσταση άλλων, που έχουν πληγεί από την ανθρώπινη δραστηριότητα (π.χ. λατομική δραστηριότητα), διαμορφώνοντας χώρο πράσινου, αθλητικών δραστηριοτήτων, εγκαταστάσεις θερμοκηπίων κλπ.

2.4. Μειονεκτήματα – Αδυναμίες

Απέναντι στα τόσα σοβαρά πλεονεκτήματα, η υγειονομική ταφή εμφανίζει το ουσιώδες, καθοριστικό για την ώρα, μειονέκτημα, ότι έχει ταυτιστεί στην συνείδηση πολλών ανθρώπων με την ανεξέλεγκτη διάθεση και αντιμετωπίζει, συχνά, προβλήματα κοινωνικής αποδοχής.^{49,50}

Ένα άλλο αρνητικό της είναι η αυξημένη επιμέλεια που απαιτεί για την αντιμετώπιση των εκπομπών δηλ. του βιοαερίου και των

⁴⁹ «Η κατάσταση των χώρων ταφής στην Ελλάδα: εμπειρίες, τάσεις, προοπτικές», Μόνιμη Ομάδα Εργασίας για την Υγειονομική Ταφή και την Εδαφική Διάθεση της Ελληνικής Εταιρείας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, 2005

⁵⁰ Βατάλης Κ., Μανωλιάδης Ο., Δεσινιώτης Η., «Περιβαλλοντική Γεωτεχνολογία», Εκδόσεις Ιων, 2002

στραγγισμάτων που όμως βρίσκεται σαφώς μέσα στις σύγχρονες τεχνολογικές δυνατότητες.

Ένα ακόμη μειονέκτημα της μεθόδου είναι η απαίτηση σημαντικών εκτάσεων σε αντίθεση με τις άλλες μεθόδους διάθεσης πράγμα ανέφικτο σε περιοχές π.χ. έντονα τουριστικές ή άλλες με μεγάλη οικοπεδική ή γεωργική αξία.

Επιπρόσθετα, με τη μέθοδο της υγειονομικής ταφής οι δυνατότητες αξιοποίησης των πόρων που περιέχονται στα στερεά απόβλητα (υλικά που μπορεί να ανακτηθούν, ενεργειακό δυναμικό) είναι σαφώς πιο περιορισμένες, ακόμα και στην περίπτωση της σχεδιασμένης αξιοποίησης βιοαερίου.

Τέλος, με βάση και την κείμενη νομοθεσία, όταν ο χώρος ταφής φτάσει την τελική του χωρητικότητα δεν «εγκαταλείπεται, αλλά απαιτείται η ύπαρξη προσωπικού για τη μεταφροντίδα του χώρου δεδομένου ότι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις του χώρου δεν παύουν να υφίστανται. Κατά τη διάρκεια της μεταφροντίδας (τουλ. 30 έτη βάσει της ΚΥΑ Η.Π. 29407/3508), οι εργασίες μπορεί να περιλαμβάνουν μερικά ή και όλα από τα παρακάτω:

- Συλλογή και επεξεργασία στραγγισμάτων, άρα παρακολούθηση και συντήρηση της μονάδας επεξεργασίας
- Συλλογή και καύση και/ή ενεργειακή αξιοποίηση του βιοαερίου, άρα παρακολούθηση και συντήρηση του αντίστοιχου μηχανολογικού εξοπλισμού^{51,52}

⁵¹ «Η κατάσταση των χώρων ταφής στην Ελλάδα: εμπειρίες, τάσεις, προοπτικές», Μόνιμη Ομάδα Εργασίας για την Υγειονομική Ταφή και την Εδαφική Διάθεση της Ελληνικής Εταιρείας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, 2005

- Περιβαλλοντική Παρακολούθηση του χώρου: υπόγεια και επιφανειακά νερά, βιοαέριο, μετεωρολογικά στοιχεία, καθιζήσεις/τοπογραφία
- Συντήρηση πρασίνου και γενικότερα διατήρηση της καλής αισθητικής του χώρου, άρδευση, φυτεύσεις, κ.λ.π.
- Φύλαξη, φωτισμός

2.5. Σύσταση απορριμμάτων

Σχετικά με την σύσταση των σκουπιδιών στην Ελλάδα ισχύουν τα εξής:

Πίνακας 3. Σύσταση απορριμμάτων

Είδος απορριμμάτων	Ποσοστό [%]
Ζυμώσιμα	47
Χαρτί	20
Πλαστικά	8.5
Μέταλλα	4.5
Γυαλί	4.5
Υπόλοιπα	15.5

⁵² Βατάλης Κ., Μανωλιάδης Ο., Δεσινιώτης Η., «Περιβαλλοντική Γεωτεχνολογία», Εκδόσεις Ιων, 2002

Με τον όρο επικίνδυνα απόβλητα (ΕΠ.ΑΠ) εννοούμε εκείνα τα απόβλητα που περιέχουν ουσίες που χαρακτηρίζονται ως τοξικές, εκρηκτικές, εύφλεκτες, καρκινογόνες, ραδιενεργές, ερεθιστικές και μεταλλαξιογόνες καθώς και κάθε ουσία που μπορεί να προκαλέσει αλλοιώσεις στα νερά (επιφανειακά ή υπόγεια), τον αέρα ή το έδαφος. Οι πλέον σημαντικές κατηγορίες επικίνδυνων αποβλήτων είναι:^{53,54}

- Τα βιομηχανικά απόβλητα (από μεταλλουργία, διύλιση πετρελαίου, παραγωγή χημικών προϊόντων και λιπασμάτων).
- Τα νοσοκομειακά απόβλητα
- Τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια
- Τα πολυχλωροδιφαινύλια και πολυχλωροτριφαινύλια (PCB/PCT)
- Οι συσσωρευτές μολύβδου και οι ηλεκτρικές στήλες

2.6. ΧΥΤΑ

Οι Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) είναι χώροι ειδικά διαμορφωμένοι στους οποίους γίνεται η ταφή των απορριμμάτων των πόλεων. Η διαμόρφωση του χώρου των ΧΥΤΑ προβλέπεται να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε τοξικά, οργανικά και άλλα απόβλητα από το χώρο απόθεσης να μη διαφεύγουν στο γύρω περιβάλλον ή στον υδροφόρο ορίζοντα τυχόν κατοικημένων περιοχών που βρίσκονται σε μικρή

⁵³ Mavropoulos A., «Waste management market in Greece: a phase of change», ISWA, Yearbook 2000

⁵⁴ Κούτος Τ., «Σειρά Ανακύκλωσης: γυαλί, χαρτί, μέταλλο»

απόσταση. Αυτό επιτυγχάνεται με τη στεγανοποίηση των απορριμμάτων με τσιμέντο, χώμα, πλαστικές μεμβράνες και άλλα υλικά.

Η απόθεση των απορριμμάτων μπορεί να διαρκέσει το πολύ 30 έτη. Έπειτα από την παρέλευση αυτού του χρονικού διαστήματος προβλέπεται το κλείσιμο των χώρων απόθεσης, και στα έτη που ακολουθούν γίνονται τα κατάλληλα έργα επαναφοράς του περιβάλλοντος στην αρχική του μορφή, με το θάψιμο των σκουπιδιών και τη στεγανοποίηση του χώρου με μεμβράνες, ώστε να αποφευχθεί η μόλυνση της περιοχής. Τα έργα αυτά μπορεί να διαρκέσουν έως και 20 χρόνια.

Τα κριτήρια καταλληλότητας για την χωροθέτηση ΧΥΤΑ βασίζονται σε:

- περιβαλλοντικά,
- κοινωνικά,
- χωροταξικά και
- οικονομικά χαρακτηριστικά του τόπου.

Κάθε κριτήριο περιλαμβάνει ουσιαστικά τις κατηγορίες που περιλαμβάνουν όλες τις περιοχές που είναι κατάλληλες για χωροθέτηση του χώρου διάθεσης ή αποθήκευσης ή άλλης επικίνδυνης δραστηριότητας και τις κατηγορίες που περιλαμβάνουν τις ακατάλληλες για χωροθέτηση περιοχές. Τα κριτήρια αποκλεισμού μπορούν να βασίζονται επίσης και σε νομοθετικούς περιορισμούς της εκάστοτε νομαρχίας (ή άλλου δημόσιου φορέα).^{55,56}

⁵⁵ Mavropoulos A., «Waste management market in Greece: a phase of change», ISWA, Yearbook 2000

⁵⁶ Κούτος Τ., «Σειρά Ανακύκλωσης: γυαλί, χαρτί, μέταλλο»

Όλα τα παραπάνω κριτήρια αποκλεισμού δεν καθορίζονται άμεσα από την ελληνική νομοθεσία. Διαφορετικοί επιστήμονες μπορούν να προσθέσουν, μειώσουν ή εξειδικεύσουν κάποια κριτήρια αποκλεισμού.

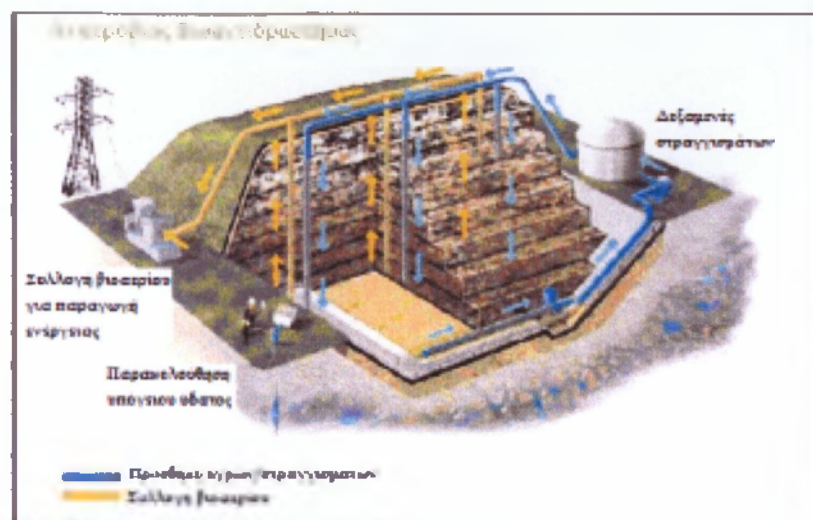
Μία περιοχή που θα χαρακτηριζόταν ως χείριστη για την χωροθέτηση ενός ΧΥΤΑ θα συνδύαζε τα παρακάτω:

1. Υπόβαθρο με πολλά περατά στρώματα (π.χ. χαλίκι, ρηγματωποιημένα στρώματα)
2. Ο πυθμένας του ΧΥΤΑ να είναι κοντά στον υδροφόρο ορίζοντα ή το βάθος από την επιφάνεια στο υπόγειο νερό να είναι μικρότερο των 10 m
3. Το υπόγειο νερό της ευρύτερης περιοχής να χρησιμοποιείται για υδρευτικούς λόγους
4. Ο ΧΥΤΑ να γειτνιάζει με επιφανειακά νερά ή με πλημμυρική λεκάνη (αποστάσεις μικρότερες των 100 m).^{57,58,59}

⁵⁷ Mavropoulos A., «Waste management market in Greece: a phase of change», ISWA, Yearbook 2000

⁵⁸ Κούτος Τ., «Σειρά Ανακύκλωσης: γυαλί, χαρτί, μέταλλο»

⁵⁹ <http://www.kinisipoliton.gr/themata-perivallon/01xyta/01ideal.htm>



Σχήμα 1. Αναερόβιος Βιοαντιδραστήρας

Πηγή : <http://www.kinisipoliton.gr/themata-perivallon/01xyta/01ideal.htm>

2.6.1. Κατασκευή ΧΥΤΑ

Σχετικά με τις τεχνολογίες κατασκευής των ΧΥΤΑ σημαντικά σημεία ειδικού σχεδιασμού είναι η στεγάνωση του πυθμένα (αργιλικές και συνθετικές μεμβράνες), τα συστήματα αποστράγγισης του διηθήματος, τα συστήματα απαγωγής του βιο-αερίου, η διαχείριση του διηθήματος και του βιο-αερίου, τα συστήματα τελικής κάλυψης και η τέλος η αποκατάσταση του χώρου μετά την πλήρωση.

Έχοντας τα παραπάνω υπόψη μία συνοπτική περιγραφή κατασκευής ενός ΧΥΤΑ έχει ως εξής:

Πάνω από το υπάρχον υπέδαφος στρώνεται άργιλος με ελάχιστο πάχος 0,5 m και στη συνέχεια στρώνεται άμμος με αποστραγγιστικούς σωλήνες. Πάνω από την πρώτη στρώση της άμμου αυτής έχουμε την

δεύτερη στρώση, του τελικού πυθμένα του ΧΥΤΑ ο οποίος καλύπτεται με ένα μη διαπερατό στρώμα, που συνήθως αποτελείται από αρκετά στρώματα αργίλου, γεωϋφασμάτων, γεωμεμβρανών και άμμου. Αυτό το στρώμα συλλέγει τα διασταλάζοντα υγρά (στραγγίσματα) που δημιουργούνται από την αποσύνθεση του οργανικού μέρους των απορριμμάτων και από τη διείσδυση στη μάζα τους των νερών της βροχής, ενώ στοχεύει στην παρεμπόδιση της διαρροής τους προς τον υδροφόρο ορίζοντα. Τελικά, ακολουθεί η τοποθέτηση των στρώσεων των απορριμμάτων προς ταφή.^{60,61,62}

Στο χώρο υγειονομικής ταφής τα απόβλητα στρώνονται σε λεπτά στρώματα και στη συνέχεια συμπιέζονται με μπουλντόζα. Στο τέλος κάθε μέρας, τα απόβλητα καλύπτονται με ένα φρέσκο στρώμα αργίλου ή πλαστικού αφρού πάχους περίπου 15 cm. Επίσης, τοποθετούνται και φορητοί φράχτες, οι οποίοι συγκρατούν τα σκουπίδια από τους ανέμους. Τα οργανικά υλικά που ενταφιάζονται στο ΧΥΤΑ αποσυντίθενται σταδιακά απουσία οξυγόνου (αναερόβια ζύμωση). Η διαδικασία αυτή εκλύει διάφορα αέρια, που συλλογικά ονομάζονται βιοαέριο και αποτελεί μίγμα μεθανίου και διοξειδίου του άνθρακα μαζί με υδρατμούς και μικρές ποσότητες οργανικών ενώσεων. Παράλληλα με την συμπίεση των απορριμμάτων γίνεται και η τοποθέτηση ειδικών σωλήνων και αντλιών για την συλλογή του βιοαερίου το οποίο δύναται να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ατμού και ηλεκτρικής ενέργειας. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να επιτευχθεί, εκτός από τη γενική εξοικονόμηση ενέργειας σε τοπική

⁶⁰ Mavropoulos A., «Waste management market in Greece: a phase of change», ISWA, Yearbook 2000

⁶¹ Κούτος Τ., «Σειρά Ανακύκλωσης: γυαλί, χαρτί, μέταλλο»

⁶² <http://www.kinisipoliton.gr/themata-perivallon/01xvta/01ideal.htm>

κλίμακα, η μείωση των ατμοσφαιρικών εκπομπών μεθανίου που προκαλεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου με την παραδοχή ότι γίνεται αξιοποίηση του βιοαερίου απ' όλους τους μεγάλους χώρους υγειονομικής ταφής σε παγκόσμιο επίπεδο.

Όταν ο χώρος ταφής γεμίσει, καλύπτεται από μια τελική στρώση με πηλό, άμμο, αμμοχάλικο και επιφανειακό έδαφος πάχους 0.60 έως 1m για να εμποδιστεί η διήθηση του νερού προς τα γειτονικά υπόγεια νερά. Γύρω από τους ΧΥΤΑ ανοίγονται αρκετές γεωτρήσεις ώστε να ελέγχονται τυχόν διαρροές των διασταλαζόντων υγρών.^{63,64,65}

Τα διασταλάζοντα υγρά θα πρέπει να συλλέγονται και να αντλούνται από τον πυθμένα του χώρου υγειονομικής ταφής, μέσω των αποστραγγιστικών σωλήνων, να αποθηκεύονται σε δεξαμενές και να αποστέλλονται σε εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού, εκτός ή εντός στον ίδιο χώρο, για την αποφυγή μόλυνσης των υπογείων υδάτων.

Σύμφωνα με μελετητές ειδικούς σε θέματα χώρων υγειονομικής ταφής η καλύτερη λύση για το πρόβλημα της διήθησης είναι η χορήγηση καθαρού νερού συνεχώς και, ακολούθως, η συλλογή και επεξεργασία των διασταλάζοντων υγρών σε προσεκτικά σχεδιασμένες και ελεγχόμενες εγκαταστάσεις. Έτσι μετά από 10 - 20 χρόνια από αυτή την έκπλυση παραμένει ελάχιστη ρύπανση των υπόγειων υδάτων. Η υγρασία αυτή επίσης θα επισπεύσει την αποσύνθεση των αποβλήτων και συνεπώς, θα επιτρέψει στους παλιούς χώρους ταφής να σκαφτούν και να χρησιμοποιηθούν εκ νέου. Ωστόσο, η EPA (Environmental Protection

⁶³ Mavropoulos A., «Waste management market in Greece: a phase of change», ISWA, Yearbook 2000

⁶⁴ Κούτος Τ., «Σειρά Ανακύκλωσης: γυαλί, χαρτί, μέταλλο»

⁶⁵ <http://www.kinisipoliton.gr/themata-perivallon/01xyta/01ideal.htm>

Agency) αξιώνει από τους ιδιοκτήτες των ΧΥΤΑ να διατηρούν και να ελέγχουν τους χώρους για τουλάχιστον 30 χρόνια αφότου έχουν κλείσει, διότι διαρροές μπορεί να σημειωθούν και μετά από αυτή τη χρονική περίοδο, δημιουργώντας κινδύνους για την υγεία και επιβαρύνοντας τις μελλοντικές γενιές με το κόστος της ρύπανσης.^{66,67,68}

Όσον αφορά την όχληση των περιοίκων λόγω οσμών, με την προϋπόθεση ότι η επιλογή του χώρου κατασκευής του ΧΥΤΑ είναι μακριά από κατοικημένες περιοχές και υπάρχει η συλλογή του βιοαερίου, σπάνια αποτελεί πρόβλημα, ενώ για τη γενικότερη υποβάθμιση της περιοχής Αφού πληρωθεί ο χώρος, μπορεί να φυτευτεί και να χρησιμοποιηθεί ως πάρκο, γήπεδο του γκολφ ή γήπεδο αθλοπαιδιών, περιοχή άγριας ζωής και για οποιονδήποτε ψυχαγωγικό σκοπό.

Σημαντικό πλεονέκτημα της υγειονομικής ταφής απορριμμάτων αποτελεί το γεγονός ότι ο χώρος μπορεί να τεθεί γρήγορα σε λειτουργία, έχει χαμηλό κόστος και μπορεί να επεξεργαστεί τεράστια ποσότητα στερεών αποβλήτων αλλά για περιορισμένο χρονικό διάστημα που σπανίως ξεπερνά τα 15-20 χρόνια (στην Ελλάδα η μέγιστη διάρκεια χρήσης υπολογίζεται στα 20 χρόνια).

⁶⁶ Mavropoulos A., «Waste management market in Greece: a phase of change», ISWA, Yearbook 2000

⁶⁷ Κούτος Τ., «Σειρά Ανακύκλωσης: γυαλί, χαρτί, μέταλλο»

⁶⁸ <http://www.kinisipoliton.gr/themata-perivallon/01xyta/01ideal.htm>



Σχήμα 2. ΧΥΤΑ

Πηγή : <http://www.kinisispoliton.gr/themata-perivallon/01xyta/01ideal.htm>

1. Πυθμένας που αποτελείται από πολλαπλές στρώσεις συμπυκνωμένου πηλού και πλαστικών μεγάλης πυκνότητας.
2. Δίκτυο διάτρητων σωλήνων στα ενδιάμεσα των στρώσεων.
3. Γεωτρήσεις από τις οποίες ελέγχονται τα υπόγεια νερά της περιοχής για πιθανή μόλυνση^{69,70,71}

⁶⁹ Mavropoulos A., «Waste management market in Greece: a phase of change», ISWA, Yearbook 2000

⁷⁰ Κούτος Τ., «Σειρά Ανακύκλωσης: γυαλί, χαρτί, μέταλλο»

4. Διάστρωση και συμπύκνωση απορριμμάτων
5. Κάλυψη απορριμμάτων με χώμα
6. Σωλήνες για συλλογή μεθανίου
7. Παραγωγή ηλεκτρισμού από μεθάνιο
8. Σφράγισμα με συνεχή αδιάβροχη στρώση αργίλου
9. Περιμετρικός στραγγιστήρας για νερά βροχής
10. Πιθανές αθλητικές εγκαταστάσεις ή
11. Αεροδρόμιο ή
12. Πάρκο ή ...

Τα συνήθη κριτήρια βαθμολόγησης υποψήφιων ΧΥΤΑ είναι τα παρακάτω:

1. Υδρογεωλογικά (το κριτήριο αυτό μπορεί να διαβαθμιστεί σε υποκριτήρια που βασίζονται σε συγκεκριμένα υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής, όπως υδραυλική αγωγιμότητα υποβάθρου και μανδύα αποσάθρωσης, πάχος μανδύα αποσάθρωσης, βάθος υδροφόρου, χρήσεις υδροφόρου, ικανό πορώδες εδάφους κ.λ.π.).
2. Χρήσεις γης και ιδιοκτησιακό καθεστώς
3. Μέγεθος λεκάνης απορροής ανάντη του ΧΥΤΑ
4. Τοπογραφικές κλίσεις εν λόγω περιοχής
5. Προσβασιμότητα στο χώρο
6. Κόστος έργων υποδομής
7. Κεντροβαρικότητα χώρου και κόστος μεταφοράς απορριμμάτων

⁷¹ <http://www.kinisipoliton.gr/themata-perivallon/01xyta/01ideal.htm>

8. Επάρκεια υλικού χωματοκάλυψης
9. Χρόνος ζωής ΧΥΤΑ
10. Κλιματολογικά κριτήρια (π.χ. διεύθυνση ανέμου σε σχέση με οικισμούς)
11. Οικολογική ευαισθησία περιοχής
12. Απόσταση από οικισμούς και απόκρυψη
13. Επιδράσεις σε οικονομικές δραστηριότητες περιοχής^{72,73,74}

Πίνακας 4. Κριτήρια καταλληλότητας ΧΥΤΑ

Κριτήριο	Αποστάσεις από αναφερόμενη περιοχή (m)
Αστικές περιοχές (οικισμοί και στρατόπεδα)	< 500
Αεροδρόμια	< 3000
Σημεία υδροληψίας από υπόγεια νερά (πηγές, πηγάδια)	< 500
Επιφανειακά νερά	< 500 (από σημεία υψηλών ποσοτήτων επιφανειακού νερού) και πλήρης αποκλεισμός εντός υγροτόπων
Οικολογικά ευαίσθητες περιοχές	< 500 από υγρότοπους και εντός

⁷² Μανρωπούλου Α., «Waste management market in Greece: a phase of change», ISWA, Yearbook 2000

⁷³ Κούτος Τ., «Σειρά Ανακύκλωσης: γυαλί, χαρτί, μέταλλο»

⁷⁴ <http://www.kinisipoliton.gr/themata-perivallon/01xyta/01ideal.htm>

	περιοχών που έχουν χαρακτηριστεί ως «NATURA 2000»
Αρχαιολογικές περιοχές και μελλοντικά θερμοθετημένες αρχαιολογικές περιοχές	Πλήρης αποκλεισμός εντός των ορίων αυτών
Ζώνες ανάπτυξης	Πλήρης αποκλεισμός εντός των ορίων αυτών
Φυσικά μνημεία και πάρκα	< 500
Υδρογεωλογία	Αποκλείονται καταρχάς οι περιοχές με υψηλή και μέτρια υδροπερατότητα καθώς και τα γεωθερμικά πεδία
Φυσική βλάστηση	Αποκλείονται περιοχές υπό αναδάσωση, δάση καρυδιάς, βελανιδιάς και κωνοφόρων, καλλιεργήσιμη γη, υγρότοποι
Καλλιέργειες	Αποκλείεται καλλιεργήσιμη γη. < 500 από αρδευόμενες περιοχές και από λεκάνες πλημμύρας (100 ετών)

2.6.2. Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα

Τα πλεονεκτήματα των ΧΥΤΑ είναι τα ακόλουθα:

- Μικρό κόστος κατασκευής

- Σχετικώς εύκολη τεχνολογία
- Παραγωγή βιο-αερίου
- Επαναχρησιμοποίηση χώρου μετά την πλήρωση^{75,76,77}

Αντίθετα τα μειονεκτήματα είναι:

- Παραγωγή μεθανίου (εφόσον δεν καίγεται το βιο-αέριο)
- Παραγωγή CO₂ (εφόσον καίγεται το βιο-αέριο)
- Δυσχερής η εύρεση χώρων για την ταφή των απορριμμάτων
- Σχετικώς υψηλό κόστος μεταφοράς
- Ανάγκη παρακολούθησης της συμπεριφοράς έναντι διαφυγής ρύπων
- Κατάληψη μεγάλης έκτασης
- Κοινωνική αντίδραση κατά τη χωροθέτηση των ΧΥΤΑ και τη μεταφορά των απορριμμάτων
- Μεγάλος όγκος των απορριμμάτων
- Υψηλό κόστος λειτουργίας των ΧΥΤΑ

⁷⁵ Mavropoulos A., «Waste management market in Greece: a phase of change», ISWA, Yearbook 2000

⁷⁶ Κούτος Τ., «Σειρά Ανακύκλωσης: γυαλί, χαρτί, μέταλλο»

⁷⁷ <http://www.kinisipoliton.gr/themata-perivallon/01xyta/01ideal.htm>

2.7. Νομοθεσία σχετική με τους ΧΥΤΑ⁷⁸

Στην Ελλάδα με την υπουργική απόφαση 114218/1997 τίθεται πλαίσιο προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων καθώς και γενικές κατευθύνσεις πολιτικής διαχείρισής τους, αναφέροντας προδιαγραφές και τρόποι διαχείρισης ΧΥΤΑ. Ενώ σύμφωνα με το άρθρο 16 και το παράρτημα II της οδηγίας 1999/31/EK το συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχει εκδώσει την απόφαση 2003/33/EK σύμφωνα με την οποία καθορίζονται τα κριτήρια και οι διαδικασίες αποδοχής των αποβλήτων στους ΧΥΤΑ. Η Ελλάδα προχωρεί σταδιακά στην αντικατάσταση των χωματερών με ολοκληρωμένα συστήματα διαχείρισης των στερεών απορριμμάτων έχοντας αναθέσει στις τοπικές αυτοδιοικήσεις αλλά και σε ιδιώτες τη διαχείριση των αντίστοιχων έργων. Ακολουθώντας την ευρωπαϊκή αλλά και την εθνική νομοθεσία επιβάλλονται, για την ολοκληρωμένη διαχείριση των μη επικίνδυνων απορριμμάτων και τελικά τη μείωση των όγκων που στέλνονται στα ΧΥΤΑ, τα ακόλουθα:

Έως το 2007, κλείσιμο και εξυγίανση όλων των χωματερών.

Έως το τέλος του 2005, υποχρέωση ανάκτησης τουλάχιστον 50% των συσκευασιών (στην Ελλάδα ανακυκλώνεται μόνο το 8% των απορριμμάτων).

Υποχρέωση κομποστοποίησης κατά 65% των οργανικών υπολειμμάτων (στην Ελλάδα κομποστοποιείται το 0,7%)

⁷⁸ http://www.industrynews.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=1787&catid=95:old-news&Itemid=312

Υποχρέωση ανακύκλωσης και εναλλακτικής διαχείρισης ειδικών απορριμμάτων όπως παλαιά οχήματα, λάστιχα, ηλεκτρικές συσκευές, έπιπλα κ.α.

Τέλος, πρέπει να δοθεί έμφαση και στον κοινωνικό αντίκτυπο που έχουν οι ΧΥΤΑ με πολιτικές ενημέρωσης / πληροφόρησης αλλά και με επιβεβαιωμένο σωστό σχεδιασμό τους, ώστε να εξομαλυνθούν οι αντιδράσεις των κατοίκων που γειτνιάζουν σε επιλεγμένους χώρους κατασκευής ΧΥΤΑ.

2.7.1. Οδηγία 99/31/ΕΚ περί Υγειονομικής Ταφής των αποβλήτων⁷⁹

Η Οδηγία 99/31/ΕΚ για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων τέθηκε σε ισχύ τον Ιούλιο του 1999 και αναμφισβήτητα αποτελεί για τη χώρα μας ένα σημαντικό εργαλείο για την προστασία της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος από την υγειονομική ταφή των αποβλήτων.

Η σπουδαιότητα της Οδηγίας είναι τέτοια που αναμένεται, σε συνδυασμό με το νόμο για τις συσκευασίες, να επιφέρει ριζικές αλλαγές στο υφιστάμενο τρόπο διαχείρισης των αποβλήτων στην Ελλάδα και να δώσει νέες ευκαιρίες και δυνατότητες στην ελληνική αγορά.

Η φιλοσοφία ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος από τη διάθεση των αποβλήτων που διαπνέει την εν λόγω Οδηγία, βασίζεται στις γνωστές αρχές διαχείρισης στερεών αποβλήτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης και περιλαμβάνει τις εξής αξιολογήσεις και βασικές απαιτήσεις :

⁷⁹ http://www.industrynews.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=1787&catid=95:old-news&Itemid=312

- Οι διεργασίες βιοαποδόμησης και οι εκπομπές ρύπων στους ΧΥΤΑ δεν είναι απόλυτα ελεγχόμενες,
- Η λειτουργική ικανότητα του συστήματος πολλαπλών φραγμών μόνωσης του ΧΥΤΑ δεν διασφαλίζεται έπ' αόριστον,
- Καθιερώνεται η προεπεξεργασία των αποβλήτων, με στόχο αφενός τη μείωση του βιοαποδομήσιμου κλάσματος και αφετέρου την απομάκρυνση του ευδιάλυτου ρυπαντικού φορτίου,
- Καθιερώνονται αυστηρά κριτήρια παραλαβής αποβλήτων σε ΧΥΤΑ, έτσι ώστε στη φάση της μετέπειτα φροντίδας να υπάρχουν όσο το δυνατόν λιγότερες απαιτήσεις και κατά συνέπεια μικρότερο κόστος,
- Απαιτούνται συστήματα πολλαπλών φραγμών και η λήψη κατάλληλων μέτρων για την ελεγχόμενη διαχείριση του βιοαερίου και των στραγγισμάτων.

Οι απαιτήσεις που απορρέουν από την παραπάνω στοχοθεσία και φιλοσοφία, ουσιαστικά καταδεικνύουν ότι ο ΧΥΤΑ θα εξακολουθήσει να υπάρχει σαν τρόπος διαχείρισης αλλά επειδή η μέθοδος αυτή είναι τελευταία στην ιεράρχηση των αρχών ΔΣΑ, θα πρέπει να κατασκευάζονται όσο το δυνατόν λιγότεροι και ελεγχόμενοι ΧΥΤΑ. Προκειμένου να συμμορφωθούν με την Οδηγία για την ταφή των αποβλήτων, τα κράτη-μέλη θα έπρεπε, το αργότερο δύο χρόνια μετά την έναρξη της ισχύος της, να θέσουν σε ισχύ τις απαιτούμενες νομοθετικές, κανονιστικές και διοικητικές διατάξεις.

Βέβαια, ορισμένα σημεία της Οδηγίας, κυρίως αναφορικά με τις τεχνικές προδιαγραφές κατασκευής και λειτουργίας ΧΥΤΑ, περιλαμβάνονται στην ΚΥΑ 69728/96 και στην ΚΥΑ 114218/97, στις

οποίες όμως έχουν εντοπισθεί αρκετά λάθη που πρέπει να διορθωθούν. Υπάρχουν όμως στην Οδηγία πολλά σημαντικά σημεία για τα οποία η Πολιτεία οφείλει να λάβει σοβαρές αποφάσεις και να αναλάβει πρωτοβουλίες προκειμένου η Ελλάδα να περάσει σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα από το επίπεδο της λίγο-πολύ ανεξέλεγκτης διάθεσης των αποβλήτων, στο επίπεδο της ολοκληρωμένης διαχείρισής τους. Τα σημαντικότερα από αυτά είναι:

2.7.1.1. Παλαιοί ΧΥΤΑ⁸⁰

Η μελλοντική λειτουργία υφιστάμενων (παλαιών) ΧΥΤΑ επιτρέπεται, εφόσον, το αργότερο σε 8 χρόνια μετά την ενσωμάτωση της Οδηγίας στο εθνικό δίκαιο, έχει κατατεθεί, εγκριθεί και υλοποιηθεί ένα πρόγραμμα διευθέτησης των παλαιών ΧΥΤΑ. Σε αντίθετη περίπτωση κάθε παλιός ΧΥΤΑ θα πρέπει να πάψει να λειτουργεί, καθώς δεν θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της Οδηγίας.

Σύμφωνα με έκθεση του ΥΠΕΧΩΔΕΙ ένας μεγάλος αριθμός των περίπου 30 εν λειτουργία ΧΥΤΑ παρουσιάζει κατασκευαστικά και λειτουργικά προβλήματα, καθώς δεν καλύπτουν τις απαιτήσεις της εθνικής νομοθεσίας και θα έπρεπε να είχαν επιβληθεί κυρώσεις στους φορείς διαχείρισή τους και να είχαν εκπονηθεί προγράμματα διευθέτησής τους.

Εκτός από τους εν λειτουργία ΧΥΤΑ υπάρχουν και άλλοι περίπου 2.180 ανεξέλεγκτοι ΧΔΑ2. Η έλλειψη ΧΥΤΑ σε πολλά σημεία της ελληνικής περιφέρειας, αποτέλεσμα καθυστερήσεων πολλών δεκαετιών

⁸⁰ http://www.industrynews.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=1787&catid=95:old-news&Itemid=312

στη χάραξη εθνικής και περιφερειακής στρατηγικής στη διαχείριση των αποβλήτων, αναγκάζει την Πολιτεία να ανέχεται την απαράδεκτη αυτή κατάσταση, που πέρα από τις δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον, βλάπτει και τη διεθνή εικόνα της χώρας.

Κανείς δεν μπορεί να γνωρίζει αν το 2009, που είναι η καταληκτική ημερομηνία για τους παλαιούς ΧΥΤΑ, δεν θα υπάρχει ακόμη στην Ελλάδα ανεξέλεγκτη διάθεση των αποβλήτων. Είναι προφανές ότι το φαινόμενο αυτό θα εξαληφθεί μόνο εάν υπάρχει αξιόπιστος σχεδιασμός ολοκληρωμένης διαχείρισης των αποβλήτων και εφόσον θα έχουν κατασκευαστεί οι απαιτούμενοι ΧΥΤΑ. Το ανησυχητικό είναι όμως ότι :

- Οι ανάγκες σε ΧΥΤΑ είναι ακόμη πολύ μεγάλες, καθώς απαιτούνται, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα πλαίσια νομαρχιακών σχεδιασμών, περίπου 150 ΧΥΤΑ,
- Ο χρόνος κατασκευής των ΧΥΤΑ είναι πολύ πιεστικός,
- Οι απαιτούμενες δαπάνες είναι πολύ υψηλές και δυσεύρετες.

Είναι σαφές ότι πρέπει να γίνει μεγάλη προσπάθεια για να μη βρεθεί η χώρα μας μπροστά σε δυσάρεστες εκπλήξεις και να αναγκαστεί να κλείνει εν λειτουργία ΧΥΤΑ, πριν επέλθει ο κορεσμός τους με απόβλητα.

Πριν την έγκριση δαπανηρών προγραμμάτων διευθέτησης παλαιών ΧΥΤΑ, υπάρχει επιτακτική ανάγκη :

- αξιολόγησης και εκτίμησης κινδύνου των προς διευθέτηση ΧΥΤΑ και
- άμεσου σχεδιασμού τρόπων χρηματοδότησης των έργων αυτών.

Παράλληλα θα πρέπει ν' απαντηθεί το ερώτημα αν εκτός από τη διευθέτηση του ΧΥΤΑ θα πρέπει, εφόσον προκύπτει από σχετική έρευνα, να γίνεται και η εξυγίανση των υπογείων υδάτων.

Στόχος της πολιτείας, πάντα τον οικολογικό εκσυγχρονισμό, είναι :

- να παράσχει οργανωτική και τεχνική βοήθεια στους φορείς εκμετάλλευσης,
- να βελτιώσει το νομοθετικό πλαίσιο σχετικά με τη διαδικασία αδειοδότησης-έγκρισης των προς διευθέτηση ΧΥΤΑ και
- να επεξεργαστεί μέτρα και λύσεις που θα μειώσουν το συνολικό κόστος διαχείρισης των αποβλήτων.

2.7.1.2. *Κριτήρια και διαδικασίες αποδοχής αποβλήτων σε ΧΥΤΑ⁸¹*

Στα βασικά θέματα της Οδηγίας 99/31/ΕΚ περιλαμβάνεται ο καθορισμός κριτηρίων αποδοχής των αποβλήτων σε ΧΥΤΑ. Οι μελλοντικές διαδικασίες αποδοχής θα βασίζονται, στο μέτρο του δυνατού, σε τυποποιημένες μεθόδους ανάλυσης και σε οριακές τιμές.

Τα κριτήρια αυτά αποτελούν, μαζί με τις τεχνικές προδιαγραφές για τη μόνωση του ΧΥΤΑ, τους δύο βασικούς πυλώνες

- α) για την ασφάλεια του ΧΥΤΑ αλλά και
- β) για τη μείωση των απαιτήσεων κατά τη φάση της μετέπειτα φροντίδας.

⁸¹ http://www.industrynews.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=1787&catid=95:old-news&Itemid=312

Σε πολλούς ΧΥΤΑ δεν γίνεται καν έλεγχος παραλαβής αποβλήτων και σε όσους γίνεται, πρόκειται μόνο για το τρίτο επίπεδο επαλήθευσης των αποβλήτων, που είναι η επιτόπου επαλήθευση.

Το μέρος της Οδηγίας που σχετίζεται με τη διαδικασία αποδοχής των αποβλήτων σε ΧΥΤΑ δεν μπορεί ακόμη να εφαρμοστεί, καθώς δεν έχουν καθοριστεί:

- Οι τυποποιημένες οριακές τιμές των αποβλήτων,
- Το τυποποιημένο σύστημα χαρακτηρισμού, δειγματοληψίας και ανάλυσης αποβλήτων.

Το παράρτημα II της Οδηγίας που αφορά στα κριτήρια και στις διαδικασίες αποδοχής είναι ένα πολύ γενικό κείμενο, που χρειάζεται επεξεργασία από τεχνική επιτροπή της Ε.Ε.

Μέχρι όμως να υπάρξει ο ενιαίος κατάλογος κριτηρίων τα κράτη-μέλη θα έπρεπε να διατηρούν ή να συντάσσουν εθνικούς καταλόγους αποδεκτών αποβλήτων ή να καθορίσουν κριτήρια ανάλογα με αυτά που προβλέπονται στην Οδηγία για την ταφή των αποβλήτων.

Θα πρέπει ευθύς εξαρχής να τονισθεί ότι η αποτελεσματική αντιμετώπιση του όλου θέματος παρουσιάζει ιδιαίτερες δυσκολίες για τη χώρα μας, καθώς οι εμπειρίες και οι έρευνες σε θέματα καθορισμού ορίων αναφοράς π.χ. για την αντοχή και την ευστάθεια του ΧΥΤΑ ή για το ολικό υπόλειμμα καύσης δεν είναι ενθαρρυντικές, προκειμένου να ληφθούν αποφάσεις επιστημονικά τεκμηριωμένες και που να αφορούν βεβαίως τα απόβλητα με την ποιοτική σύσταση της Ελλάδας.

Εφόσον δεν υπάρξει ενσωμάτωση της Οδηγίας σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα, αναμένεται η διαδικασία αποδοχής αποβλήτων σε ΧΥΤΑ να μας επιβληθεί από την Ε.Ε., χωρίς να γνωρίζει κανείς εάν τα

κριτήρια και οι οριακές τιμές των χαρακτηριστικών των αποδεκτών αποβλήτων που θα προβλέπονται, μπορούν να εφαρμοστούν και στη χώρα μας, η οποία έχει διαφορετική ποιοτική σύσταση αποβλήτων από τις χώρες της δυτικής και κεντρικής Ευρώπης.

Σε κάθε περίπτωση η Ελλάδα υποχρεούται άμεσα να καταρτίσει εθνικό κατάλογο αποβλήτων που θα γίνονται αποδεκτά σε κάθε μία από τις τρεις κατηγορίες ΧΥΤΑ. Εφόσον υπάρξει αδυναμία και σε αυτό, οφείλει τουλάχιστον να καθορίσει κριτήρια καταχώρησης των αποβλήτων στον εθνικό κατάλογο αποβλήτων και να τ' αποστείλει εντός του έτους στην Επιτροπή.

Παρεμπιπτόντως, θα πρέπει να τονισθεί ότι τα κριτήρια αποδοχής θα είναι πιο αναλυτικά για τους ΧΥΤΑ αδρανών, καθώς γι αυτήν την κατηγορία ΧΥΤΑ τα μέτρα ασφαλείας δεν είναι τόσο αυστηρά, όσο για τις δύο άλλες μεγάλες κατηγορίες ΧΥΤΑ. Ούτε αυτό όμως μπορεί να πραγματοποιηθεί άμεσα, διότι η Ελλάδα δεν έχει αναπτύξει ακόμη καμιά αξιόπιστη στρατηγική, ούτε έχει εθνικό σχεδιασμό διαχείρισης των αδρανών υλικών, δηλ. για μια κατηγορία αποβλήτων με τις μεγαλύτερες ποσότητες και με μεγάλες δυνατότητες αξιοποίησης.

2.7.1.3. Δαπάνες⁸²

Σύμφωνα με την Οδηγία για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων, η τιμή που θα χρεώνει ο φορέας εκμετάλλευσης ΧΥΤΑ για την εναπόθεση

 http://www.industrynews.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=1787&catid=95:old-news&Itemid=312

των αποβλήτων, πρέπει να περιλαμβάνει εκτός από τα κόστη κατασκευής και λειτουργίας και

- Το κόστος της χρηματοοικονομικής ή ισοδύναμης εγγύησης, προκειμένου να εξασφαλίζονται η εκπλήρωση των υποχρεώσεων της άδειας και η τήρηση των διαδικασιών της παύσης λειτουργίας,
- Το κόστος της μετέπειτα φροντίδας του ΧΥΤΑ για μια περίοδο τουλάχιστον 30 ετών.

Ο τρόπος που ο φορέας εκμετάλλευσης του ΧΥΤΑ θα παράσχει επαρκή οικονομικά εχέγγυα πρέπει να καθορισθεί από κάθε κράτος-μέλος, το οποίο πρέπει επιπλέον να εξασφαλίζει και τη διαφάνεια κατά τη συλλογή και χρήση όλων των αναγκαίων πληροφοριών σχετικά με το κόστος. Από την πλευρά της ελληνικής πολιτείας μέχρι σήμερα δεν υπάρχουν ενδείξεις ότι ασχολείται με το θέμα, ούτε βέβαια και από τους υπάρχοντες φορείς λειτουργίας ΧΥΤΑ, ενώ θα πρέπει να τονισθεί ότι κανείς δεν γνωρίζει μετά βεβαιότητας αν θα πρέπει να υπάρχουν οικονομικές εγγυήσεις και για τους λειτουργούντες ΧΥΤΑ ή αν θα υπάρχει διαφορά στο ύψος της οικονομικής εγγύησης ανάμεσα στους ΧΥΤΑ και στους ΧΥΤΥ.

Το κόστος της μετέπειτα φροντίδας σχετίζεται άμεσα με τη χρονική διάρκεια της μετέπειτα φροντίδας, που κατά την Οδηγία θα διαρκεί τουλάχιστον 30 χρόνια. Σε κάθε περίπτωση η χρονική διάρκεια θα πρέπει να καθορίζεται για κάθε ΧΥΤΑ ξεχωριστά από τις αρμόδιες αρχές μετά από επιτόπου έλεγχο.

Σημειώνεται ότι οι δαπάνες της μετέπειτα φροντίδας εξισορροπούνται μετά από 30-40 χρόνια, καθώς δεν περιλαμβάνονται

πλέον κόστη όπως η διαχείριση του βιοαερίου ή η τελική επιφανειακή μόνωση.

Το κόστος της μετέπειτα φροντίδας εξαρτάται επίσης από τον όγκο του ΧΥΤΑ. Το ειδικό κόστος είναι μικρότερο σε μεγάλους ΧΥΤΑ, λόγω της καλύτερης σχέσης όγκου / επιφάνειας.

Είναι σαφές ότι το κόστος λειτουργίας και μετέπειτα φροντίδας θα προκαλέσουν, σε συνδυασμό με τα απαιτούμενα εχέγγυα, τέτοια αύξηση στο συνολικό κόστος διαχείρισης των αποβλήτων, που δεν αποκλείεται να υπάρξουν κοινωνικές αντιδράσεις. Το όλο θέμα γίνεται όμως ακόμη πιο πολύπλοκο, καθώς μια απότομη αύξηση του κόστους πολιτικοποιεί το όλο θέμα, με άμεσο αποτέλεσμα να χρεωθεί με πολιτικό κόστος όποιος τολμήσει να εφαρμόσει όσα προβλέπει η Οδηγία, χωρίς προηγουμένως να γίνει εκ βάθους ενημέρωση των πολιτών και να γίνει κατανοητό ότι είμαστε υποχρεωμένοι σαν κράτος και σαν πολίτες να διαχειριστούμε ορθολογικά το μείζον αυτό θέμα, παρά το χαμηλό επίπεδο ενημέρωσης – ευαισθητοποίησης για θέματα διαχείρισης στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα.

Με τους υφιστάμενους φορείς εκμετάλλευσης των αποβλήτων, την οργανωτική δομή των αρμοδίων φορέων, τα θεσμικά κενά αλλά και την τεράστια χρονική πίεση που υπάρχει, είναι πολύ δύσκολο να χαραχθεί άμεσα μια τιμολογιακή πολιτική στο θέμα της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων δίκαιη, προσαρμοσμένη στις τοπικές και περιφερειακές αγορές και αποδεκτή από όλους τους εμπλεκόμενους.

Προκειμένου να καθορισθεί το ύψος των εγγυήσεων για τους ΧΥΤΑ και κατά συνέπεια και των απαιτούμενων τοκοχρεωλύσιων, η Πολιτεία και οι παραγωγοί / κάτοχοι των αποβλήτων, σε συνεργασία με ιδιωτικούς

φορείς, θα πρέπει να διερευνήσουν άμεσα το θέμα. Οι παράγοντες που πρέπει να συνυπολογισθούν είναι : οι συνολικές ποσότητες αποβλήτων που δέχεται ο ΧΥΤΑ και ο χρόνος ζωής του, όπως επίσης τα κόστη σχεδιασμού, κατασκευής, λειτουργίας, διακοπής λειτουργίας, αποκατάστασης και μετέπειτα φροντίδας.

Η αναμενόμενη αύξηση του κόστους διαχείρισης να μετριασθεί θα πρέπει επείγοντως η Πολιτεία να εξετάσει αφενός κλασικά μέτρα όπως :

- φορολογικές ελαφρύνσεις,
- παροχή κινήτρων ώστε να αυξηθεί το ενδιαφέρον και της Τοπικής Αυτοδιοίκησης και των ιδιωτών
- επιβολή φόρων – κυρώσεων σε όσους με τα απόβλητα που παράγουν υποβαθμίζουν το περιβάλλον και να ερευνήσει νέους τρόπους αντιμετώπισης της οικονομικής διάστασης του προβλήματος, όπως για π.χ. το σύστημα εμπορευσιμότητας των αδειών.

2.7.1.4. Σταδιακή μείωση βιοαποδομήσιμου κλάσματος που θα διατίθεται σε ΧΥΤΑ⁸³

Τα κράτη – μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης πρέπει να λάβουν τα απαραίτητα μέτρα προκειμένου να μειωθούν τα βιοαποδομήσιμα αστικά απόβλητα που διατίθενται σε ΧΥΤΑ. Η εκπλήρωση των υποχρεώσεων αυτών ακολουθεί ένα καθορισμένο χρονοδιάγραμμα για τα έτη 2006, 2009 και 2016, περιλαμβάνει συγκεκριμένους ποσοτικούς στόχους για τα

⁸³ http://www.industrynews.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=1787&catid=95:old-news&Itemid=312

βιοαποδομήσιμα υλικά (χαρτί/χαρτόνι, λοιπά ζυμώσιμα) και έχει σαν βάση των υπολογισμών την παραγωγή των αστικών αποβλήτων του 1995.

Η Ελλάδα ανήκει στην κατηγορία των κρατών – μελών που έχουν δικαίωμα να αναβάλουν την επίτευξη των παραπάνω στόχων για περίοδο τεσσάρων ετών το πολύ. Σημειώνεται ότι στην Οδηγία δεν είναι απολύτως σαφές αν οι ποσοτικοί στόχοι που τίθενται αφορούν κάθε ΧΥΤΑ χωριστά ή αν αφορούν το σύνολο της χώρας. Στην Οδηγία αναφέρεται ρητά όμως ότι σε ΧΥΤΑ θα διατίθενται μόνο απόβλητα που θα έχουν υποστεί επεξεργασία. Σε ορισμένες περιπτώσεις η επεξεργασία δεν είναι απαραίτητη, ιδιαίτερα όταν μετά την επεξεργασία η ποσότητα και η επικινδυνότητα των αποβλήτων δεν διαφοροποιούνται σε σημαντικό βαθμό.

Στους εγκεκριμένους περιφερειακούς ή νομαρχιακούς σχεδιασμούς Δ.Σ.Α., προβλέπεται ένας σχετικά μεγάλος αριθμός από ανάλογα έργα (34 ΕΜΔΚ), η υλοποίηση των οποίων θα είχε σαν αποτέλεσμα να καλυφθούν οι υποχρεώσεις της χώρας, όσον αφορά στο βιοαποδομήσιμο κλάσμα των αστικών αποβλήτων.

Το ερώτημα που τίθεται όμως είναι αν και κατά πόσο πρέπει να υλοποιηθούν όλες οι προβλεπόμενες στους περιφερειακούς ή νομαρχιακούς σχεδιασμούς εγκαταστάσεις, που, σημειωτέον, είναι δαπανηρές και πολύπλοκες και αναμένεται να έχουν υψηλό κόστος λειτουργίας.

Σύμφωνα με αδημοσίευτη έκθεση του ΥΠΕΧΩΔΕ6 προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι της Οδηγίας 99/31/ΕΚ, πρέπει για τα έτη 2006, 2009, 2016 να οδηγούνται για ταφή αντιστοίχως οι παρακάτω ποσότητες

αστικών αποβλήτων: 1.800.000 τ/έτος, 1.215.000 τ./έτος και 850.000 τ./έτος.

Τα ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία της έκθεσης του ΥΠΕΧΩΔΕ στηρίζονται κυρίως σε παραδοχές και εκτιμήσεις, καθώς παρατηρείται γενικώς έλλειψη διαχρονικών και αξιόπιστων μετρήσεων της ποσότητας και της ποιοτικής σύστασης των αποβλήτων.

Με δεδομένο ότι στα έτη-στόχος θα λειτουργούν οι προβλεπόμενες εγκαταστάσεις Μηχ. Διαλογής-Κομποστοποίησης Ε.Μ.Δ.Κ.) (Αττική, Χανιά, κ.α.) οι ποσότητες του βιοαποδομήσιμου κλάσματος για επεξεργασία παρουσιάζονται στο πίνακα 5 (αισιόδοξο και απαισιόδοξο σενάριο).

Πίνακας 5. Ποσότητα βιοαποδομήσιμου για επεξεργασία για τα έτη-στόχος.

Έτος – στόχος	Ποσότητα βιοαποδομήσιμου για επεξεργασία (τ/έτος)
2006 (2010)	883.000 – 1.109.000
2009 (2013)	1.872.000 – 1.974.000
2016 (2020)	2.791.000 – 2.878.000

Στο παραπάνω χρονικό διάστημα αναμένεται όμως να υλοποιηθούν νέα προγράμματα ανακύκλωσης και να επεκταθούν τα υφιστάμενα (ΚΔΑΥ, «Διαλογή στη Πηγή» κλπ) με αποτέλεσμα οι παραπάνω ποσότητες του βιοαποδομήσιμου κλάσματος (χαρτί, χαρτόνι) για το 2009 και 2016 να μειωθούν σε σημαντικό βαθμό, σύμφωνα και με τους στόχους που τίθενται από την Κοινοτική (Οδηγία 94/62/ΕΟΚ) και την Εθνική

Νομοθεσία (Ν. 2939/2001) για τις συσκευασίες. Επί του παρόντος δεν είναι δυνατόν να εκτιμηθεί η ποσότητα χαρτιού που θα ανακυκλώνεται με την υλοποίηση των παραπάνω προγραμμάτων.

Τα ερωτήματα που τίθενται και πρέπει άμεσα να απαντηθούν είναι :

- αν υπάρχει εκ μέρους της πολιτείας σχεδιασμός των απαιτούμενων ΕΜΔΚ και του τρόπου χρηματοδότησης των πολυδάπανων αυτών έργων,
- σε ποιες αναλύσεις ποιοτικής σύστασης των αποβλήτων θα βασισθούν οι φορείς υλοποίησης ΕΜΔΚ,
- αν υπάρχουν φορείς αξιόπιστοι που θα διαθέτουν την απαιτούμενη τεχνογνωσία για να τα λειτουργήσουν,
- αν έγινε κάποια ιεράρχηση επιλογής των προτεινόμενων εγκαταστάσεων,
- αν θα υπάρξει αγορά για τα δευτερογενή προϊόντα.

Σημειώνεται ότι η χώρα μας είναι υποχρεωμένη μέχρι τον Ιούλιο του 2003 να έχει εκπονήσει μια στρατηγική για τον τρόπο επίτευξης των στόχων της Οδηγίας, σχετικά με το βιοαποδομήσιμο κλάσμα και είναι σαφές ότι θα χρειαστεί μεγάλη προσπάθεια για να επιτευχθεί ό ο στόχος αυτός.

2.7.1.5. *Επιφανειακή μόνωση ΧΥΤΑ*

Μια ασάφεια που πολλοί διακρίνουν στην Οδηγία 99/31/ΕΚ είναι το γεγονός ότι η επιφανειακή στεγανοποίηση του ΧΥΤΑ δεν είναι

υποχρεωτική και υπόκειται στη διακριτική ευχέρεια του φορέα υλοποίησης και της αδειοδοτούσας αρχής να την εφαρμόσουν.^{84,85}

Το θέμα της αναγκαιότητας της επιφανειακής μόνωσης αποτελεί αντικείμενο ζωνηρού διαλόγου στους επιστημονικούς κύκλους των κρατών – μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όπου υπάρχουν δύο αντικρουόμενες απόψεις. Οι υποστηρικτές της επιφανειακής μονωτικής στρώσης προβάλλουν ως κύριο επιχείρημα την άμεση ελαχιστοποίηση εισροής ομβρίων στο χώρο διάθεσης των αποβλήτων και κατά συνέπεια την παρεμπόδιση εκπομπής βιοαερίου και στραγγισμάτων. Αυτοί που αντιτίθενται στην κατασκευή επιφανειακής μόνωσης υποστηρίζουν τη δημιουργία προϋποθέσεων για την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη και άμεση εκπομπή ρύπων από το χώρο διάθεσης, ώστε ο χώρος να παραδοθεί στις επόμενες γενεές όσο το δυνατόν πιο «αδρανοποιημένος». Προϋπόθεση βεβαίως είναι ότι οι εκπομπές ρύπων δεν θα καταλήγουν στο περιβάλλον. Για την επίτευξη αυτού του στόχου πρέπει να εισέρχονται ύδατα στο «σώμα» του χώρου διάθεσης, χωρίς όμως να είναι τεκμηριωμένη η ακριβής ποσότητα υδάτων που απαιτείται μέχρι την πλήρη «αδρανοποίηση» του χώρου διάθεσης, ούτε για πόσο χρονικό διάστημα θα διαρκεί η φάση της μετέπειτα φροντίδας.

⁸⁴ http://www.industrynews.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=1787&catid=95:old-news&Itemid=312

⁸⁵ Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος / Διεύθυνση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού / Τμήμα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων «Εκθεση III: Χώροι Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων (ΧΥΤΑ) στην Ελλάδα», Στοϊλόπουλος Β., Απρίλιος 2001

2.7.1.6. Χώροι προσωρινής αποθήκευσης αποβλήτων

Στο πεδίο εφαρμογής της Οδηγίας 99/31/ΕΚ περιλαμβάνονται και οι λεγόμενοι μόνιμοι χώροι προσωρινής αποθήκευσης αποβλήτων (ΧΠΑ), στους οποίους θα διατίθενται απόβλητα για χρονικό διάστημα περισσότερο του ενός χρόνου.

Δεν αναφέρονται όμως εξαιρέσεις σε σχέση με τη λειτουργία ή τις τεχνικές και λοιπές απαιτήσεις.^{86,87}

Στους εν λόγω χώρους επιτρέπεται η διάθεση αποβλήτων για μεγαλύτερο χρόνο απ' ό τι προβλέπει η Οδηγία, δηλ. τον ένα χρόνο για απόβλητα που ακολούθως θα διατεθούν σε ΧΥΤΑ και τα τρία χρόνια για απόβλητα που πρόκειται να αξιοποιηθούν μελλοντικά. Σε κάθε περίπτωση ο φορέας εκμετάλλευσης του ΧΠΑ θα πρέπει να αποδείξει κατά την αδειοδότηση ότι τα απόβλητα των εγκαταστάσεων αυτών διατίθενται προσωρινά με σκοπό την προετοιμασία τους για περαιτέρω μεταφορά τους προς αξιοποίηση- επεξεργασία ή διάθεση σε ΧΥΤΑ.

Είναι προφανές ότι η ρύθμιση με τους ΧΠΑ έγινε προκειμένου να αποφευχθεί η παράκαμψη των αυστηρών απαιτήσεων ΧΥΤΑ από μια μακροχρόνια προσωρινή αποθήκευση των αποβλήτων.

⁸⁶ http://www.industrynews.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=1787&catid=95:old-news&Itemid=312

⁸⁷ Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος / Διεύθυνση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού / Τμήμα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων «Έκθεση III: Χώροι Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων (ΧΥΤΑ) στην Ελλάδα», Στοϊλόπουλος Β., Απρίλιος 2001

Συνοπτικά, οι βασικές απαιτήσεις για ένα ΧΠΑ πρέπει να είναι ανάλογες με έναν ΧΥΤΑ, δηλαδή αδειοδότηση, κατασκευή, λειτουργία, παύση λειτουργίας, όχι όμως της μετέπειτα φροντίδας.

Ο στόχος πάντως θα πρέπει να είναι η αποφυγή κατασκευής και λειτουργίας ΧΠΑ, οι οποίοι θα πρέπει να ανταποκρίνονται εν γένει στις απαιτήσεις ΧΥΤΑ.

Στη πράξη αναμένεται η διάρκεια ζωής ενός ΧΠΑ να είναι μικρότερη από αυτόν που ορίζει η Οδηγία, γιατί είναι προφανές ότι αυτό είναι πολύ πιο εύκολο από το να αδειοδοτηθεί, να κατασκευαστεί και να λειτουργεί ένας ΧΠΑ, με προδιαγραφές που αφορούν έναν ΧΥΤΑ.

Μέχρι σήμερα δεν είναι γνωστό τι είδους στρατηγική θα ακολουθήσει η χώρα μας στο εν λόγω θέμα, όπως επίσης δεν είναι γνωστό για ποια απόβλητα επιτρέπεται η προσωρινή αποθήκευση ή το ποιος θα αναλαμβάνει τις δαπάνες αποκατάστασης, ούτε βέβαια και τον τρόπο αδειοδότησης.^{88,89}

2.7.1.7. Γεωλογικός φραγμός

Ιδιαίτερες απαιτήσεις προκύπτουν από την Οδηγία για το σύστημα πολλαπλών φραγμών του ΧΥΤΑ, στο οποίο περιλαμβάνεται και ο γεωλογικός φραγμός. Σε περίπτωση που ο απαιτούμενος γεωλογικός

⁸⁸ http://www.industrynews.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=1787&catid=95:old-news&Itemid=312

⁸⁹ Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος / Διεύθυνση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού / Τμήμα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων «Έκθεση III: Χώροι Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων (ΧΥΤΑ) στην Ελλάδα», Στοϊλόπουλος Β., Απρίλιος 2001

φραγμός δεν πληροί τις απαιτήσεις που θέτει η Οδηγία, τότε δίνεται η ευχέρεια να συμπληρώνεται τεχνητά με ορυκτό υλικό πάχους 0,5 m.

Η παραπάνω «ισοδυναμία» αποτελεί ακόμη έναν «τεχνητό» φραγμό και χαρακτηρίζεται από πολλούς σαν ουσιαστικό μειονέκτημα της Οδηγίας, καθώς δεν μπορεί να αντικαταστήσει το γεωλογικό φραγμό.^{90,91}

Η σκοπιμότητα της εν λόγω ρύθμισης είναι προφανής. Η απόδειξη, για παράδειγμα, της καταλληλότητας του γεωλογικού φραγμού (πάχος για τα επικίνδυνα απόβλητα 5 μέτρα) και η εξεύρεση ενός τέτοιου χώρου στην Ελλάδα, αναμένεται να μη είναι εύκολη υπόθεση. Γι αυτό και ουσιαστικά υπάρχει δυνατότητα παράκαμψης του γεωλογικού φραγμού. Σε μια τέτοια περίπτωση όμως πρέπει να υπάρχουν εκ μέρους της Πολιτείας ρυθμίσεις ώστε να αποφεύγονται οι ενδεχόμενοι ελιγμοί εκ μέρους των φορέων εκμετάλλευσης για να αποφεύγουν την απόδειξη της ισοδυναμίας. Επίσης, εφόσον δεν υπάρχει αξιόπιστος γεωλογικός φραγμός θα έπρεπε για την απόδειξη της ισοδυναμίας του συστήματος μόνωσης, να απαιτείται οπωσδήποτε η επιφανειακή μόνωση, η οποία σύμφωνα με την Οδηγία δεν είναι υποχρεωτική.

⁹⁰ http://www.industrynews.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=1787&catid=95:old-news&Itemid=312

⁹¹ Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος / Διεύθυνση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού / Τμήμα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων «Εκθεση III: Χώροι Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων (ΧΥΤΑ) στην Ελλάδα», Στοϊλόπουλος Β., Απρίλιος 2001

2.7.1.8. *Εκτίμηση επικινδυνότητας*

Εκτός από τις απαιτήσεις της Οδηγίας που παρουσιάζονται ξεκάθαρα στην Οδηγία, υπάρχουν και απαιτήσεις που προκύπτουν έμμεσα. Παρά το γεγονός ότι από πρώτη άποψη φαίνεται ότι η Οδηγία αναγκάζει σε υιοθέτηση ομοιόμορφων απαιτήσεων σχετικά με το σχεδιασμό των χώρων, μια πιο προσεκτική ανάγνωση του Παραρτήματος 1 αποδεικνύει ότι η 99/31/EK ανοίγει το δρόμο για την εισαγωγή διαδικασιών εκτίμησης επικινδυνότητας κατ' ελάχιστον στα ακόλουθα θέματα:

- στο σχεδιασμό και την κατασκευή συστήματος συλλογής στραγγισμάτων,
- στον υπολογισμό της συνδυασμένης αποτελεσματικότητας φυσικών και τεχνητών φραγμών,
- στην επιλογή του συστήματος επεξεργασίας των στραγγισμάτων.^{92,93}

Η αλλαγή αυτή είναι αναμφίβολα θετική, διότι δυσκολεύει μεν αρκετά τη διαδικασία σχεδιασμού και αυξάνει το χρόνο και το κόστος προετοιμασίας των έργων, θα οδηγήσει όμως σίγουρα σε μείωση του κόστους κατασκευής, αλλά και λειτουργίας των έργων. Εφόσον η αδειοδοτούσα αρχή αποφασίσει, μετά από εκτίμηση επικινδυνότητας, ότι από το ΧΥΤΑ δεν θα υπάρξουν δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον για μεγάλο χρονικό διάστημα, το κόστος λειτουργίας θα είναι χαμηλότερο.

⁹² http://www.industrynews.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=1787&catid=95:old-news&Itemid=312

⁹³ Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος / Διεύθυνση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού / Τμήμα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων «Εκθεση III: Χώροι Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων (ΧΥΤΑ) στην Ελλάδα», Στοϊλόπουλος Β., Απρίλιος 2001

2.8. Συμπέρασμα

Με αφορμή την εναρμόνιση της Οδηγίας για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων, η χώρα μας έχει την ευκαιρία, έστω και με μεγάλη καθυστέρηση, να επαναχαράξει την πολιτική της για τη διαχείριση των αποβλήτων. Επιπλέον, στο πλαίσιο μιας σύγχρονης περιβαλλοντικής πολιτικής, πρέπει να επιδιώξει τομές συνολικά στο σχεδιασμό και στα οικονομικά εργαλεία που απαιτούνται για την περιβαλλοντικά αποδεκτή διαχείριση των αποβλήτων. Η μετάβαση από τη χωματερή στον ΧΥΤΑ και ακολούθως στην επαναχρησιμοποίηση-αξιοποίηση έως στην πρόληψη και μείωση των αποβλήτων είναι μια διαδικασία που απαιτεί:

- αξιόπιστο μηχανισμό ελέγχου – επιτήρησης,
- (βραχυπρόθεσμο) πολιτικό κόστος,
- σημαντικό οικονομικό κόστος,
- παροχή τεχνικής βοήθειας (εγχειρίδια, σεμινάρια, βάσεις δεδομένων κλπ) για όλους τους ενδιαφερομένους,
- ικανό στελεχιακό δυναμικό όλων των αρμοδίων φορέων.

Μακροπρόθεσμα τα πλεονεκτήματα ασφαλώς και υπερτερούν. Σε κάθε περίπτωση η ελληνική Πολιτεία οφείλει να αποδεχθεί την πρόκληση, γιατί η ορθή διαχείριση των αποβλήτων αποτελεί καθήκον της σύγχρονης πολιτείας προς τις παρούσες και τις μέλλουσες γενιές.^{94,95}

⁹⁴ http://www.industrynews.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=1787&catid=95:old-news&Itemid=312

⁹⁵ Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος / Διεύθυνση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού / Τμήμα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων «Εκθεση III: Χώροι Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων (ΧΥΤΑ) στην Ελλάδα», Στοϊλόπουλος Β., Απρίλιος 2001

Κεφάλαιο 3^ο

Χώροι Υγειονομική Ταφής στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα



Εικόνα ΧΥΤΑ Πάτρας

Πηγή: <http://www.kinisipoliton.gr/themata-perivallon/01xyta/01xyta2.htm>

Η κατάσταση των χώρων ταφής στην Ελλάδα αποτελεί ίσως τον σημαντικότερο δείκτη για την αξιοπιστία και την αποτελεσματικότητα των συστημάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων στη χώρα μας, δεδομένου ότι ακόμα και σήμερα αποτελούν, με ελάχιστες εξαιρέσεις, τα αποκλειστικά έργα διαχείρισης στερεών αποβλήτων στο μεγαλύτερο μέρος της χώρας. Κατά συνέπεια, μέσω της ανάλυσης της κατάστασης των ΧΥΤΑ μπορούν να προκύψουν σημαντικά συμπεράσματα που αφορούν

στο σύνολο των δραστηριοτήτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων, εν όψει και των σημαντικών εξελίξεων που αναμένονται τα επόμενα χρόνια.

Μία πρώτη απογραφή της υφιστάμενης κατάστασης των ΧΥΤΑ στην Ελλάδα που υλοποιήθηκε από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Η ΜοΕ Υγειονομικής Ταφής και Εδαφικής Διάθεσης, βασιζόμενη σε αυτή την απογραφή, συμπλήρωσε και επικαιροποίησε την εικόνα των χώρων ταφής ενώ ταυτόχρονα επέκτεινε τον προβληματισμό στα θέματα σχεδιασμού και κατασκευής των έργων.^{96,97}

3.1. Η Εικόνα των ΧΥΤΑ

Στην Ελλάδα λειτουργούν 33 ΧΥΤΑ, 4 βρίσκονται υπό κατασκευή, ενώ άλλοι 3 έχουν δημοπρατηθεί και βρίσκονται στη φάση αξιολόγησης των προσφορών. Ο εξυπηρετούμενος πληθυσμός πλησιάζει το 63% του πληθυσμού της χώρας. Οι σημαντικότεροι ΧΥΤΑ εξυπηρετούν ανάγκες μεγάλων αστικών κέντρων (Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Πάτρα, Λάρισα, Βόλος κ.α.), παράλληλα όμως λειτουργούν και ΧΥΤΑ με πολύ μικρή δυναμικότητα.. Οι περισσότεροι φορείς λειτουργίας των εν λόγω ΧΥΤΑ είναι συγχρόνως και φορείς υλοποίησης (σε επίπεδο Δήμου) και σε λιγότερες περιπτώσεις είναι διαδημοτικοί φορείς.

⁹⁶ ΥΠΕΧΩΔΕ – Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωροταξίας κεντρικής Μακεδονίας Οδηγία 1999/31/ΕΚ Του Συμβουλίου

⁹⁷ http://www.deyax.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=55:proypotheseis&catid=15:xvt&Itemid=15

Η δαπάνη κατασκευής των εν λειτουργία χώρων ταφής ξεπερνά τα 54 εκατ. Ευρώ (18,7 δις δρχ), ενώ οι υπό κατασκευή ή υπό δημοπράτηση ΧΥΤ έχουν προϋπολογισμό που ξεπερνάει τα 29 εκατ. Ευρώ (9,9 δις δρχ). Αξιοσημείωτο είναι ότι το 78% της δαπάνης κατασκευής των εν λειτουργία χώρων αφορά ΧΥΤ μεγάλων αστικών κέντρων (27% για το ΧΥΤΑ Δ. Αττικής). Το αντίστοιχο νούμερο για τους υπό κατασκευή ή δημοπράτηση χώρους είναι 72% (52% για το νέο ΧΥΤ Δ. Αττικής). Το λειτουργικό κόστος των χώρων ταφής κυμαίνεται από 5–20 Ευρώ/τόνο (1.700 – 7.000 δρχ/ τόνο), και είναι αντιστρόφως ανάλογο προς τη δυναμικότητά τους.

Σε ορισμένους ΧΥΤΑ ικανοποιούνται – σε βασικές γραμμές - τα απαιτούμενα από τη νομοθεσία χαρακτηριστικά και το επίπεδο λειτουργίας είναι ικανοποιητικό, ωστόσο υπάρχουν και εγκαταστάσεις που παρουσιάζουν σημαντικά προβλήματα είτε λόγω κατασκευαστικών ατελειών είτε, συνηθέστερα, λόγω κακής λειτουργίας.^{98,99}

3.2. Θεσμικό πλαίσιο

Οι τεχνικές προδιαγραφές της ΚΥΑ 114218/97 σε πολλά σημεία δεν τηρούνται, παρ' ότι η έκδοσή τους ήταν αναμφίβολα ένα μεγάλο βήμα προόδου. Το γεγονός αυτό, πέραν της ενδεχόμενης αδυναμίας

⁹⁸ ΥΠΕΧΩΔΕ – Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωροταξίας κεντρικής Μακεδονίας Οδηγία 1999/31/ΕΚ Του Συμβουλίου

⁹⁹http://www.deyax.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=55:provpopheseis&catid=15:xyta&Itemid=15

συμμόρφωσης ή της άγνοιας που συναντάται στους φορείς, σχετίζεται με δύο πλευρές τους:

- α. είναι πολύ πιο αναλυτικές και λεπτομερείς από ό,τι χρειάζεται για νομοθετικό κείμενο και
- β. παρουσιάζουν ελλείψεις ειδικότερα στα θέματα των μικρών – απομακρυσμένων ΧΥΤΑ.

Ο έλεγχος και η παρακολούθηση των έργων από τους αρμόδιους φορείς απέχουν πολύ από τα προβλεπόμενα στη νομοθεσία. Ελάχιστοι είναι οι ΧΥΤΑ που παραδίδουν τις ετήσιες εκθέσεις παρακολούθησης στο Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Ακόμα και μεγάλες εγκαταστάσεις δεν τηρούν τη νομοθεσία και το πρόγραμμα παρακολούθησης, αδικαιολόγητα και από άποψη κόστους και από άποψη προσωπικού. Σε ορισμένες περιπτώσεις δεν γίνεται καθόλου έλεγχος των υπογείων και επιφανειακών υδάτων. Ως σοβαρότερο αναδεικνύεται το θέμα του ελέγχου των εισερχόμενων αποβλήτων αφού κατά κανόνα δεν γίνεται ποιοτικός έλεγχος, ενώ σε αρκετές περιπτώσεις ούτε καν ποσοτικός (οι γεφυροπλάστιγγες παρακάμπτονται ή τα στοιχεία δεν καταγράφονται συστηματικά). Είναι σαφές ότι η αποκατάσταση των ΧΥΤΑ που δεν τηρούν αρχεία θα συναντήσει δισεπίλυτα προβλήματα και αβεβαιότητες.^{100,101}

¹⁰⁰ ΥΠΕΧΩΔΕ – Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωροταξίας κεντρικής Μακεδονίας Οδηγία 1999/31/ΕΚ Του Συμβουλίου

¹⁰¹ http://www.devax.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=55:proypothesesis&catid=15:xvta&Itemid=15

3.3. Φορείς Διαχείρισης, χρόνος, κόστος κατασκευής, λειτουργία

Αν και υπάρχουν θετικά παραδείγματα συγκρότησης φορέων και οργάνωσης εγκαταστάσεων, στους περισσότερους ΧΥΤΑ η στελέχωση με εξειδικευμένο προσωπικό είναι ανεπαρκής, γεγονός με αρνητικές συνέπειες στη λειτουργία και τα περιβαλλοντικά οφέλη των έργων. Η υφιστάμενη πρακτική των αντισταθμιστικών τελών ουσιαστικά υποσκάπτει την αποτελεσματικότητα των ΧΥΤΑ, καθώς τα αντισταθμιστικά τέλη είναι πολύ λιγότερα των απαιτούμενων για υψηλών προδιαγραφών λειτουργία.

Πέραν αυτού, εντοπίζονται πολύ σημαντικά προβλήματα και αδυναμίες ειδικότερα στους μικρούς φορείς διαχείρισης, που θέτουν ερωτήματα για τη βιωσιμότητά τους και τη δυνατότητα να λειτουργήσουν τα έργα.

Η καθυστέρηση υλοποίησης των έργων είναι σε ορισμένες περιπτώσεις πολύ μεγάλη (μέχρι και πάνω από 6 χρόνια).

Σημαντικές διαφοροποιήσεις διαπιστώνονται στο κόστος κατασκευής των ΧΥΤΑ, ακόμα και για παρεμφερούς δυναμικότητας έργα. Η έλλειψη θέσπισης κριτηρίων για τους προϋπολογισμούς των έργων ΧΥΤΑ, θέτει ερωτήματα ως προς την ακρίβεια και την αξιοπιστία των προϋπολογισμών. Αντίστοιχες είναι και οι παρατηρήσεις για τον χρόνο και το κόστος προετοιμασίας των έργων.^{102,103}

¹⁰² ΥΠΕΧΩΔΕ – Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωροταξίας κεντρικής Μακεδονίας Οδηγία 1999/31/ΕΚ Του Συμβουλίου

¹⁰³ http://www.deyax.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=55:proypotheseis&catid=15:xvta&Itemid=15

Τα στοιχεία κόστους που δίνουν οι ΧΥΤΑ δεν είναι συγκρίσιμα, ενώ δεν μπορούν να θεωρηθούν και αξιόπιστα. Η βασική αιτία είναι ότι δεν υπάρχει ενιαία αντίληψη για το τι κοστολογείται, ενώ είναι επίσης σίγουρο ότι δεν κοστολογούνται όλες οι απαραίτητες κατηγορίες.

3.4. Κατασκευαστικά προβλήματα

Συνήθως προκύπτουν λόγω αστοχίας του σχεδιασμού ή των τεχνικών επιλογών, ενώ υπάρχουν κάποια νευραλγικά στοιχεία των ΧΥΤΑ που απαιτούν εξ ορισμού ιδιαίτερη προσοχή.

Η εμπειρία έδειξε ότι επισφαλή γεωμετρικά χαρακτηριστικά λεκάνης υποδοχής απορριμμάτων (κλίσεις πρανών άνω του 1:2,5 υ:β) ή/και ανεπιτυχής γεωμετρικός σχεδιασμός οδηγούν σε προβληματικές χωματοургικές εργασίες και αστάθεια των στεγανοποιητικών υλικών. Η κατασκευή ενδιάμεσων αναβαθμών σε πρανή μεγάλου μήκους και η σταδιακή καθ' ύψος ανάπτυξη των στεγανοποιητικών και στραγγιστηρίων στρώσεων αποτελούν καλές λύσεις σε πολλές περιπτώσεις.^{104,105}

Δυσκολίες εντοπίζονται στην κατασκευή του τεχνητού γεωλογικού φραγμού (αδυναμία εξεύρεσης κατάλληλων υλικών, συμπύκνωση υπό δυσμενείς καιρικές συνθήκες δηλ. καταρρακτώδεις βροχές ή παρατεταμένη ξηρασία, ανεπαρκής συμπύκνωση στα πρανή με σημαντικές κλίσεις κλπ.).

¹⁰⁴ ΥΠΕΧΩΔΕ – Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωροταξίας κεντρικής Μακεδονίας Οδηγία 1999/31/ΕΚ Του Συμβουλίου

¹⁰⁵ http://www.deyax.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=55:provpoheseis&catid=15:xvia&Itemid=15

Αντίστοιχα προβλήματα εντοπίζονται στην επιλογή και τοποθέτηση γεωσυνθετικών υλικών (ειδικά σε κατασκευαστικές λεπτομέρειες π.χ. αγκίρωση πολλαπλών στρώσεων γεωσυνθετικών σε ενδιάμεσους αναβαθμούς, σύνδεση στεγάνωσης με φρεάτια, διάτρηση μεμβράνης στα αναχώματα κλπ.). Ειδικός προβληματισμός απαιτείται όταν εξετάζεται η δυνατότητα χρήσης «ισοδύναμων» υλικών σε αντικατάσταση του φραγμού ή της αποστραγγιστικής στρώσης.

Συνηθισμένα σημεία αστοχίας αποτελούν οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες του δικτύου συλλογής στραγγισμάτων, π.χ. σύνδεση αγωγών, φρεάτια συλλογής, συστήματα προσωρινής συλλογής από ενδιάμεσα κύτταρα, διάστρωση αποστραγγιστικής στρώσης σε πρηνή μεγάλης κλίσης και μήκους κλπ., ενώ η εμπειρία δείχνει ότι δεν ενδείκνυται η καθ' ύψος ανάπτυξη φρεατίων μέσα στα απορρίμματα ειδικά όταν απαιτείται επισκεψιμότητα.

Η σταδιακή κατασκευή φρεάτων συλλογής βιοαερίου κατά τη διάρκεια της διάθεσης των απορριμμάτων, ιδιαίτερα σε ΧΥΤΑ μεγάλης δυναμικότητας, αποδεικνύεται επισφαλής. Η εκ των υστέρων διάνοιξη γεωτρήσεων στα απορρίμματα ενδείκνυται αλλά απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή. Η τοποθέτηση και προστασία των οριζόντιων δικτύων μεταφοράς βιοαερίου είναι επιρρεπής σε αστοχία κυρίως λόγω διαφορικών καθιζήσεων του απορριμματικού ανάγλυφου.^{106,107}

¹⁰⁶ ΥΠΕΧΩΔΕ – Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωροταξίας κεντρικής Μακεδονίας Οδηγία 1999/31/ΕΚ Του Συμβουλίου

¹⁰⁷ http://www.devax.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=55:proypotheseis&catid=15:xyta&Itemid=15

3.5. Προβλήματα λειτουργίας των ΧΥΤΑ

Οι ΧΥΤΑ είναι εγκαταστάσεις σε “δυναμική” κατάσταση, εφόσον εκτός από τα σταθερά έργα υποδομής, ο καθεαυτό χώρος ταφής (το απορριμματικό ανάγλυφο) “κτίζεται” σταδιακά από τον ίδιο τον χρήστη.

Αυτό σημαίνει ότι, εκτός από περιπτώσεις κακοτεχνίας ή αστοχίας στην κατασκευή των υποδομών του έργου, η “τύχη” του ΧΥΤΑ και άρα η αποτελεσματικότητά του ως κοινωφελούς έργου προστασίας του περιβάλλοντος εναπόκειται στον Φορέα που είναι υπεύθυνος για τη λειτουργία του. Το σημαντικότερο πρόβλημα στη λειτουργία των ΧΥΤΑ, σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν είναι τα προβλήματα διαχείρισης.

Επιπλέον, εντοπίζονται και μία σειρά τεχνικών προβλημάτων, όπως τα ακόλουθα:

- Προβλήματα πληρότητας – υλικού επικάλυψης: Ορισμένοι νέοι ΧΥΤΑ αντιμετωπίζουν προβλήματα πληρότητας, πολύ σύντομα μετά την έναρξη λειτουργίας τους. Αυτά προέκυψαν είτε γιατί ο αρχικός σχεδιασμός βασίστηκε σε λάθος εκτιμήσεις, είτε γιατί ο ΧΥΤΑ δέχεται πλέον περισσότερα απόβλητα, είτε γιατί η πυκνότητα των αποβλήτων που επιτυγχάνεται στο ΧΥΤΑ δεν είναι η απαιτούμενη. Πολύ συχνά δεν υπάρχουν συμπίεστές, γεγονός που οδηγεί σε μεγάλη μείωση της διάρκειας ζωής.^{108,109}

¹⁰⁸ ΥΠΕΧΩΔΕ – Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωροταξίας κεντρικής Μακεδονίας Οδηγία 1999/31/ΕΚ Του Συμβουλίου

¹⁰⁹ http://www.devax.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=55:proypotheses&catid=15:xvta&Itemid=15

Η εξεύρεσή του δανειοθαλάμου του υλικού επικάλυψης πρέπει να γίνεται από την προετοιμασία του έργου και όχι να αφήνεται να επιλυθεί μετά την κατασκευή του. Σε αρκετές περιπτώσεις υπήρξαν προβλήματα διαρροών στραγγισμάτων στο μέτωπο εργασίας λόγω υπερβολικά στεγανού υλικού επικάλυψης, ενώ σε άλλες περιπτώσεις η επικάλυψη τοποθετείται σποραδικά.

- Διαχείριση στραγγισμάτων: Η διαχείριση των στραγγισμάτων στους ΧΥΤΑ περιορίζεται κατά κανόνα στη συλλογή και επανακυκλοφορία, συνηθέστερα χωρίς, ενώ παρατηρούνται δυσλειτουργίες στα συστήματα επανακυκλοφορίας. Σε πολλούς ΧΥΤΑ δεν γίνονται καθόλου αναλύσεις των στραγγισμάτων και είναι άγνωστο το ρυπαντικό τους φορτίο. Λόγω σχεδιασμού ή κατασκευής, συνήθως δεν είναι εφικτός ο έλεγχος με κάμερα και ο συστηματικός καθαρισμός του δικτύου αγωγών στη ζώνη αποστράγγισης, ενώ επισκευές του δικτύου είναι πρακτικά αδύνατες.
- Διαχείριση βιοαερίου: Στους περισσότερους ΧΥΤΑ παρουσιάζονται μεγάλα προβλήματα συνολικής διαχείρισης του παραγόμενου βιοαερίου και δεν γίνονται οι απαραίτητες μετρήσεις και έλεγχοι. Όπου υπάρχουν συστήματα αυτόματου εντοπισμού μεθανίου, συχνά ανιχνεύονται διαρροές.^{110,111}
- Απουσία σχεδίου λειτουργίας: Οι περισσότεροι χώροι λειτουργούν σε εμπειρική βάση, χωρίς αναλυτικό σχέδιο και κανονισμό

¹¹⁰ ΥΠΕΧΩΔΕ – Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωροταξίας κεντρικής Μακεδονίας Οδηγία 1999/31/ΕΚ Του Συμβουλίου

¹¹¹ http://www.devax.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=55:proypotheses&catid=15:xyta&Itemid=15

λειτουργίας, σχέδιο πλήρωσης του χώρου, σχέδιο σταδιακής ανάπτυξης δικτύων κλπ. Σε συνδυασμό με την έλλειψη κατάλληλης στελέχωσης, τα αποτελέσματα είναι δυσμενή και οι επιπτώσεις στη διάρκεια ζωής και την ασφαλή λειτουργία δυσμενείς.

- Περιβαλλοντική παρακολούθηση του χώρου: Όπως ήδη αναφέρθηκε αποτελεί μία από τις σημαντικότερες ελλείψεις.
- Πρόβλεψη για την μετέπειτα φροντίδα: Ο σχεδιασμός και η κατασκευή ενός ΧΥΤΑ δεν υλοποιούνται με τρόπο ώστε οι απαιτήσεις κατά τη φάση της μετέπειτα φροντίδας να είναι όσο το δυνατόν λιγότερες. - με δεδομένο μάλιστα ότι τα μέτρα ασφαλείας σε ΧΥΤΑ στηρίζονται σε τεχνικές κατασκευές συστημάτων, η λειτουργικότητα των οποίων είναι χρονικά περιορισμένη.
- Διάθεση λάσπης: Παρά τις ειδικές δυσκολίες έχει αναπτυχθεί θετική εμπειρία από τη διάθεση λάσπης βιολογικών καθαρισμών αστικών λυμάτων σε ΧΥΤΑ, ειδικά στα μεγάλα αστικά κέντρα.
- Προβλήματα φύλαξης – βανδαλισμοί: Εντοπίζονται πολύ συχνά, σε αρκετούς ΧΥΤΑ με αποτέλεσμα ανεξέλεγκτη διάθεση αποβλήτων, φθορές εξοπλισμού αλλά και κίνδυνο για ανθρώπινες ζωές.^{112,113}

¹¹² ΥΠΕΧΩΔΕ – Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωροταξίας κεντρικής Μακεδονίας Οδηγία 1999/31/ΕΚ Του Συμβουλίου

¹¹³ http://www.devax.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=55:proypotheseis&catid=15:xyta&Itemid=15

3.6. Προβλήματα σχεδιασμού

Τα προβλήματα που παρουσιάζονται κατά τον σχεδιασμό είναι:

- Σχετικά με τη φιλοσοφία του σχεδιασμού: Το πρόβλημα που αναδεικνύεται αφορά στην ανάγκη διαμόρφωσης μίας ενιαίας κουλτούρας σχεδιασμού που να διέπει όσους ασχολούνται με το θέμα ώστε να προλαμβάνονται σχεδιαστικές αστοχίες (αρχή της πρόληψης). Η κουλτούρα αυτή πρέπει να λαμβάνει υπόψη ότι ο ΧΥΤΑ όσο λειτουργεί κατασκευάζεται και ότι συχνά απαιτείται εξισορρόπηση ανάμεσα σε αντικρουόμενες τεχνικές επιλογές (π.χ. εξασφάλιση χωρητικότητας – μέγιστες επιτρεπτές κλίσεις). Πολύ σημαντικό επίσης στοιχείο είναι η αναζήτηση της βέλτιστης κάθε φορά λύσης και όχι απλά μίας λύσης νομοθετικά αποδεκτής, καθώς και ο συνολικός σχεδιασμός του έργου (όλων των φάσεων) εξ' αρχής, που πρέπει να γίνεται σε σχετικά πρώιμο στάδιο.^{114,115}
- Η αξιοπιστία των δεδομένων σχεδιασμού: Πρέπει να σημειωθεί ότι η ύπαρξη επαρκούς χρόνου προετοιμασίας έργων αλλά και επαρκών οικονομικών πόρων για τις απαιτούμενες έρευνες πεδίου αποτελεί εκ των ων ουκ άνευ προϋπόθεση για έναν επιτυχή σχεδιασμό. Είναι σαφές ότι η έλλειψη μετρήσεων παραγόμενων αποβλήτων οδηγεί πολύ συχνά σε μεγάλες αστοχίες στην προβλεπόμενη διάρκεια ζωής,

¹¹⁴ ΥΠΕΧΩΔΕ – Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωροταξίας κεντρικής Μακεδονίας Οδηγία 1999/31/ΕΚ Του Συμβουλίου

¹¹⁵ http://www.devax.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=55:proypotheses&catid=15:xyta&Itemid=15

ενώ η πλήρης καταγραφή και η σωστή αξιοποίηση των κλιματολογικών δεδομένων είναι απολύτως απαραίτητη, γιατί η αποσπασματική χρήση μέσων όρων οδηγεί σε αστοχίες, ειδικά στα υδραυλικά δίκτυα.

- Ο υπολογισμός της διάρκειας ζωής: Η ακρίβεια των υπολογισμών χωρητικότητας και εκσκαφών – επιχωματώσεων αποτελεί καθοριστικό στοιχείο του έργου, τόσο από άποψη ανταπόκρισης στις ανάγκες του Φορέα Διαχείρισης όσο και από άποψη κοστολόγησης. Αξίζει να τονιστεί πως με τα σημερινά δεδομένα της τεχνολογίας και το διαθέσιμο software, δεν επιτρέπεται να υπάρχουν αστοχίες σε τέτοιου είδους υπολογισμούς.^{116,117}
- Ο σχεδιασμός του πυθμένα του ΧΥΤΑ: Ως πλέον κρίσιμο θέμα αναδεικνύεται η αναγκαιότητα ενιαίου σχεδιασμού του πυθμένα, της στεγανοποιητικής και στραγγιστήριας στρώσης αλλά και του δικτύου συλλογής στραγγισμάτων. Η σταδιακή κατασκευή και η λειτουργία σε φάσεις των χώρων ταφής, επιβάλλουν να τίθενται πάντα τα ακόλουθα ερωτήματα :
 - α. Πως θα γίνεται η διαχείριση των όμβριων στο μη ενεργό τμήμα του χώρου ταφής;
 - β. Πως θα αποφευχθεί η συσσώρευση πλημμυρικής παροχής όμβριων στο μέτωπο εργασίας;

¹¹⁶ ΥΠΕΧΩΔΕ – Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωροταξίας κεντρικής Μακεδονίας Οδηγία 1999/31/ΕΚ Του Συμβουλίου

¹¹⁷ http://www.deyax.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=55:proypotheseis&catid=15:xvta&Itemid=15

- γ. Πως θα εξασφαλιστεί η σταδιακή ανάπτυξη των δικτύων στραγγισμάτων και βιοαερίου, σε συνάρτηση με τη σταδιακή διαμόρφωση του πυθμένα και την επέκταση του χώρου ταφής;
- Σε σχέση με τα δίκτυα συλλογής στραγγισμάτων: Η επιλογή του τρόπου υπολογισμού στραγγισμάτων είναι θέμα που δεν μπορεί να λυθεί μονοσήμαντα. Σε μεγάλο βαθμό εξαρτάται από την ύπαρξη κλιματολογικών δεδομένων και το επίπεδο του σχεδιασμού, αλλά είναι σαφές ότι σε κάθε περίπτωση πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η αλλαγή της φέρουσας ικανότητας των αποβλήτων λόγω της αύξησης του υπερκείμενου βάρους, ιδιαίτερα δε σε ΧΥΤΑ με καθ' ύψος ανάπτυξη.
- Η εμπειρία δείχνει ότι, όπου είναι δυνατό, η χρήση μόνο κυρίου δικτύου με ευθείς αγωγούς στραγγισμάτων, αποτελεί τη βέλτιστη λύση. Η δυνατότητα τακτικού ελέγχου και καθαρισμού του δικτύου καθώς και των σημείων τελικής συλλογής των στραγγισμάτων, αλλά και η αντοχή του στο υπερκείμενο φορτίο αποβλήτων και σε σεισμική φόρτιση αποτελούν θεμελιώδη στοιχεία σχεδιασμού. Τέλος, κοινό τόπο αποτελεί η ανάγκη ύπαρξης μίας όσο γίνεται μεγαλύτερης δεξαμενής συλλογής στραγγισμάτων, με περιθώρια κατακράτησης στραγγισμάτων ακόμα και 7 – 10 ημερών.^{118,119}
- Σε σχέση με την επεξεργασία στραγγισμάτων: Οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας στραγγισμάτων σχεδιάζονται με δύο κυρίως δεδομένα

¹¹⁸ ΥΠΕΧΩΔΕ – Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωροταξίας κεντρικής Μακεδονίας Οδηγία 1999/31/ΕΚ Του Συμβουλίου

¹¹⁹ http://www.devax.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=55:provnotheseis&catid=15:xvta&Itemid=15

(με λίγες εξαιρέσεις): μία βιβλιογραφική σύνθεση στραγγισμάτων από κάποια αξιόπιστη πηγή και τα όρια εκροής σε αποδέκτη της συγκεκριμένης Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης (συνήθως όρια άρδευσης). Ο συνδυασμός αυτών των δύο δεδομένων οδηγεί τις περισσότερες φορές σε πολύπλοκες μονάδες επεξεργασίας πολύ υψηλού κόστους, οι οποίες συχνά δεν λειτουργούν.

Στην πράξη, το θέμα της επεξεργασίας των στραγγισμάτων πρέπει να τεθεί σε άλλη βάση που να λαμβάνει υπόψη κάθε φορά τις τοπικές συνθήκες. Στόχος της επεξεργασίας δεν μπορεί να είναι «εξ ορισμού» η παραγωγή νερού άρδευσης, αλλά προηγούμενα πρέπει να εξεταστούν:

- α. η επίτευξη ορίων αποδοχής για μεταφορά σε βιολογικό καθαρισμό λυμάτων,
- β. η εξυπηρέτηση αναγκών σε βιομηχανικό νερό εντός του ΧΥΤΑ και
- γ. η εξασφάλιση υψηλού ποσοστού υγρασίας εντός του χώρου ταφής για να επιταχύνεται η αποδόμησή, με μερική επεξεργασία. Τέλος, εφόσον υπάρχει περίσσεια που πρέπει να διατεθεί σε φυσικό αποδέκτη, τότε και μόνο τότε πρέπει να γίνεται (για αυτό το μέρος των στραγγισμάτων μόνο) επεξεργασία που να στοχεύει στην επίτευξη των νομοθετημένων ορίων εκροής.^{120,121}

¹²⁰ ΥΠΕΧΩΔΕ – Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωροταξίας κεντρικής Μακεδονίας Οδηγία 1999/31/ΕΚ Του Συμβουλίου

¹²¹ http://www.devax.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=55:proypotheses&catid=15:xyta&Itemid=15

3.7. Συμπεράσματα

Είναι σαφές λοιπόν, ότι στην Ελλάδα έχει αρχίσει να αναπτύσσεται σημαντική τεχνογνωσία και τεχνικό δυναμικό σε θέματα ΧΥΤ, μέσα από θετικές και αρνητικές εμπειρίες. Αυτό είναι και το πλέον ελπιδοφόρο στοιχείο της κατάστασης. Η κατάσταση και ο ρόλος των Φορέων Διαχείρισης αποτελεί τον «αδύνατο κρίκο» των σημερινών ΧΥΤ, όπως και συνολικά των ολοκληρωμένων συστημάτων διαχείρισης. Το μεγάλο στοίχημα είναι το αν θα γίνει εφικτή η θεσμική, διοικητική, οικονομική και λειτουργική μεταμόρφωση των Φορέων Διαχείρισης. Απαιτείται επίσης διαδικασία επαναπροσδιορισμού των κοστολογίων, σε αρμονία με τις κατευθύνσεις της 99/31 που να περιλαμβάνει κόστος ασφάλισης και απόσβεσης των έργων, κόστος αποκατάστασης και παρακολούθησης κ.α.

Παράλληλα, απαιτείται η άμεση εισαγωγή σύγχρονων εργαλείων όπως η πλήρης μηχανοργάνωση των φορέων, η εφαρμογή προγραμμάτων εκπαίδευσης, η πιστοποίηση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών κλπ.^{122,123}

Στο θέμα της παρακολούθησης και του έλεγχου των εγκαταστάσεων δεν χωράει καμία αναβλητικότητα, εφόσον η μακροπρόθεσμη αξιοπιστία των σχεδιασμών σχετίζεται με την επίδειξη περιβαλλοντικής αποτελεσματικότητας των έργων. Το θεσμικό πλαίσιο που διέπει την παρακολούθηση των χώρων πρέπει να εφαρμοστεί αυστηρά από τις

¹²² ΥΠΕΧΩΔΕ – Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωροταξίας κεντρικής Μακεδονίας Οδηγία 1999/31/ΕΚ Του Συμβουλίου

¹²³ http://www.devax.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=55:proypotheses&catid=15:xyta&Itemid=15

αρμόδιες υπηρεσίες και εφόσον διαπιστώνεται αδυναμία τους να ανταποκριθούν, να εξεταστεί η δυνατότητα αλλαγής του. Είναι σαφής η ανάγκη έκδοσης κώδικα πρακτικής για την παρακολούθηση και λειτουργία εγκαταστάσεων.

Ένα άλλο καθοριστικό σημείο είναι η ολοκληρωμένη και επαρκής προετοιμασία των έργων. Το σημείο αυτό αποκτά καθοριστική σημασία στα πλαίσια του Γ ΚΠΣ, κατά την υλοποίηση του οποίου τα περιθώρια υπέρβασης του αρχικά αιτούμενου προϋπολογισμού είναι πρακτικά ανύπαρκτα. Απαιτείται αύξηση των πόρων και επαρκής χρόνος προετοιμασίας, υλοποίηση εκτεταμένων ερευνών πεδίου που έχουν σημαντικό κόστος καθώς και λεπτομερέστερος τεχνικός σχεδιασμός. Είναι σαφές επίσης ότι πρέπει να θεσπιστούν κριτήρια ελέγχου των προϋπολογισμών των έργων ή/ και ενδεικτικές τιμές για τις βασικές εργασίες, τουλάχιστον όπου ακολουθείται το σύστημα «μελέτη – κατασκευή».^{124,125}

Το θέμα της διαχείρισης και ανάπτυξης των ανθρώπινων πόρων είναι επίσης σημαντικότερο και μόλις τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει να συνειδητοποιείται. Κανένα πρακτικό βήμα δεν μπορεί να γίνει και πολύ περισσότερο να διασφαλιστεί, αν τα επόμενα χρόνια δεν εμφανιστεί μία νέα γενιά τεχνικών που θα στελεχώσει επαρκώς τους φορείς διαχείρισης. Η δημιουργία τέτοιων στελεχών απαιτεί την ανάπτυξη ευέλικτων

¹²⁴ ΥΠΕΧΩΔΕ – Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωροταξίας κεντρικής Μακεδονίας Οδηγία 1999/31/ΕΚ Του Συμβουλίου

¹²⁵ http://www.deyax.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=55:provpotheseis&catid=15:xvta&Itemid=15

συστημάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης καθώς και την εισαγωγή διαδικασίας πιστοποίησης των προσόντων που αποκτούνται.

Κεφάλαιο 4^ο

Μελέτη περίπτωσης:

Διαχείριση απορριμμάτων και πρόγραμμα ανακύκλωσης του Δήμου Χαλκίδας

Τα στοιχεία που παρατίθενται στη συνέχεια σχετικά με τη διαχείριση των απορριμμάτων και το πρόγραμμα ανακύκλωσης στο Δήμο Χαλκίδας συγκεντρώθηκαν ύστερα από προσωπική επαφή με τις αρμόδιες υπηρεσίες του Δήμου.

Ο Δήμος Χαλκιδέων μέχρι το 2005 χρησιμοποιούσε ως χωματερή για τα απορρίμματα του μία μισγάγγεια, στη θέση «Γιαμίνα Δοκού» σε απόσταση περίπου 9 km από το Δήμο Χαλκιδέων.

Η χωματερή λειτούργησε νομίμως από το 1980 και τηρούσε κάποιες βασικές αρχές της υγειονομικής ταφής, όπως είναι π.χ. η καθημερινή διάστρωση και κάλυψη των απορριμμάτων. Παρ' όλα αυτά ο χώρος δεν οργανώθηκε από την αρχή με τα απαιτούμενα μέτρα περιβαλλοντικής προστασίας (μόνωση, συλλογή στραγγισμάτων και βιοαερίου κ.λ.π.) με αποτέλεσμα να αποτελεί πηγή ρύπανσης και κινδύνων για το περιβάλλον.

Ο Δήμος Χαλκιδέων προχώρησε στη βελτίωση – αποκατάσταση – ανάπλαση και οργάνωση τμήματος της υπάρχουσας χωματερής, με σκοπό την ορθή πλέον λειτουργία ενός Χώρου Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (Χ.Υ.Τ.Α.) και την επίτευξη του μέγιστου βαθμού περιβαλλοντικής προστασίας. Προς εκπλήρωση αυτού, ο Δήμος Χαλκιδέων ανέθεσε την εκπόνηση των απαραίτητων μελετών για τη βελτίωση – αποκατάσταση – ανάπλαση και αναδιοργάνωση του

υφιστάμενου Χώρου Διάθεσης Απορριμμάτων (Χ.Δ.Α.) Δήμου Χαλκιδέων.

Ενιαίος Σύνδεσμος Διαχείρισης Απορριμμάτων των Δήμων Κεντρικής Ευβοίας (Ε.Σ.Δ.Α.Δ.Κ.Ε.)

Η ανάγκη δημιουργίας οργανωμένου Χώρου Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) για τους Δήμους της Κεντρικής Ευβοίας ήταν επιτακτική για πολλά χρόνια. Το 2001 9 Δήμοι της Εύβοιας:

- Δήμος Χαλκιδέων,
- Δήμος Ληλαντίων,
- Δήμος Μεσσαπίων,
- Δήμος Ν. Αρτάκης,
- Δήμος Αυλίδας,
- Δήμος Αμαρυνθίων,
- Δήμος Διρφύων,
- Δήμος Ανθηδόνας,
- Δήμος Ερέτριας

ξεκίνησαν τις απαραίτητες διαδικασίες για την σύσταση ενός φορέα που θα διαχειριστεί τα απορρίμματα τους. Το 2004 τελικά με το ΦΕΚ 1815/8-12-2004, αποφασίζεται από τον Γενικό Γραμματέα Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδος η σύσταση του **ΕΝΙΑΙΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΔΗΜΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΥΒΟΙΑΣ** με τον διακριτικό τίτλο **Ε.Σ.Δ.Α.Δ.Κ.Ε.** Ο σύνδεσμος αυτός διέπεται από τις

διατάξεις των άρθρων 206 έως και 211 του Π.Δ. 410/1995 (Δ.Κ.Κ.) όπως τροποποιήθηκαν και ισχύουν.

Σκοπός του συνδέσμου είναι η εκτέλεση έργων – εργασιών, η παροχή υπηρεσιών, ο σχεδιασμός και η κατάρτιση προγραμμάτων και μεθόδων για την ανάπτυξη του ευρύτερου χώρου και συγκεκριμένα στόχοι του είναι:

- Η λειτουργία οργανωμένου χώρου υποδοχής απορριμμάτων .
- Η περισυλλογή, αποκομιδή, επεξεργασία και εκμετάλλευση απορριμμάτων.
- Η δημιουργία συγχρόνων μονάδων διαχείρισης στερεών αποβλήτων.
- Η διεκπεραίωση προγραμμάτων ενημέρωσης – ευαισθητοποίησης πολιτών σχετικά με τη διαχείριση στερεών αποβλήτων.
- Η εξασφάλιση βέλτιστης παροχής υπηρεσιών.
- Η πλήρης και δίκαιη εφαρμογή της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει».
- Η προώθηση κινήτρων μείωσης παραγωγής αποβλήτων.
- Η κοινωνική αποδοχή των έργων.
- Η οικονομική βιωσιμότητα φορέων των έργων.
- Τα οργανωτικά και τεχνοκρατικά θέματα διαχείρισης των αποβλήτων.

Ως έδρα του Συνδέσμου ορίζεται η πόλη της Χαλκίδας της πρωτεύουσας του Νομού Ευβοίας και η λειτουργία του ΧΥΤΑ Χαλκίδας

έχει ανατεθεί κατόπιν προγραμματικής σύμβασης στην Δ.Ε.Υ.Α.Χ., η οποία είχε και την ευθύνη κατασκευής του έργου.

Τεχνική περιγραφή οργάνωσης & αξιοποίησης του χώρου

Ο σχεδιασμός οργάνωσης του χώρου σε Χώρο Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων, έγινε έτσι ώστε να ικανοποιούνται οι αρχές της Υγειονομικής Ταφής που επιβάλλει πλέον η σύγχρονη τεχνολογία και νομοθεσία σε συνδυασμό με την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την κατασκευή και λειτουργία του χώρου.

Γενικά, η Υγειονομική Ταφή των απορριμμάτων στοχεύει στην ασφαλή λειτουργία και τελική επανένταξη του χώρου στη φύση, με τη σήμανση τριών επάλληλων αρχών προστασίας: Απομόνωσης, Παρακολούθησης, και Ελέγχου (Isolation, Control, Monitoring).

Η μέθοδος που εφαρμόστηκε στον ΧΥΤΑ Χαλκίδας, χαρακτηρίζεται από την ταυτόχρονη εφαρμογή των ακόλουθων τεχνολογιών προστασίας περιβάλλοντος:

1. Μόνωση πυθμένα και πρανών του Χ.Υ.Τ.Α.
2. Συλλογή, επεξεργασία και διάθεση των στραγγισμάτων.
3. Υδρογεωλογική απομόνωση του χώρου ταφής .
4. Έλεγχος επιφανειακής απορροής .
5. Καθημερινή συμπίεση και επικάλυψη των απορριμμάτων.
6. Συλλογή, επεξεργασία και διάθεση του παραγόμενου βιοαερίου.
7. Τελική κάλυψη του όγκου των απορριμμάτων και επανένταξη στο περιβάλλον.

Λαμβάνοντας λοιπόν υπόψη τα παραπάνω και σε σχέση με τα χαρακτηριστικά της διατιθέμενης έκτασης κατασκευάσθηκε ο νέος Χ.Υ.Τ.Α. έτσι ώστε να ικανοποιούνται πλήρως οι απαιτήσεις του έργου και να αξιοποιείται στο έπακρο η διατιθέμενη έκταση, και παράλληλα χωροθετήθηκε η περιοχή που πρόκειται να αποκατασταθεί.

Επίλογος

Το ΥΠΕΧΩΔΕ προωθεί ως άμεση λύση τη δημιουργία Χώρων Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ). Παρόλο που αυτή η λύση είναι προτιμότερη από τις χωματερές, από μόνη της δε λύνει το πρόβλημα, παρά το τεράστιο κόστος που συνεπάγεται. Χρειάζεται:

- Μείωση της παραγωγής απορριμμάτων (π.χ. συσκευασίες).
- Επαναχρησιμοποίηση συσκευασιών (εκτός από το γυαλί και στα πλαστικά κλπ.).
- Ανακύκλωση υλικών (χαρτί, γυαλί, αλουμίνιο, πλαστικό). Απαιτείται είτε διαχωρισμός στην πηγή, είτε μηχανικός διαχωρισμός.
- Κομποστοποίηση των οργανικών αποβλήτων (κυρίως φυτικών), που είναι το σημαντικότερο μέρος των ελληνικών απορριμμάτων (30-50%).
- Ειδική διαχείριση τοξικών και νοσοκομειακών αποβλήτων.

Για όλα τα παραπάνω χρειάζεται:

- Να ψηφιστεί επιτέλους το σχετικό νομοσχέδιο του ΥΠΕΧΩΔΕ αλλά και να εφαρμοστεί.
- Να αλλάξει η νοοτροπία των πολιτών με συνεχή προγράμματα ενημέρωσης αλλά και με την περιβαλλοντική εκπαίδευση στα σχολεία.

Ο Δήμος Χαλκίδας για να αντιμετωπίσει το πρόβλημα των σκουπιδιών προέβη στην ίδρυση του ΧΥΤΑ μετά 2005.

Βιβλιογραφία

- ☉ Μαντροπούλος Α., «Waste management market in Greece: a phase of change», ISWA, Yearbook 2000
- ☉ «Η κατάσταση των χώρων ταφής στην Ελλάδα: εμπειρίες, τάσεις, προοπτικές», Μόνιμη Ομάδα Εργασίας για την Υγειονομική Ταφή και την Εδαφική Διάθεση της Ελληνικής Εταιρείας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, 2005
- ☉ Βατάλης Κ., Μανωλιάδης Ο., Δεσινιώτης Η., «Περιβαλλοντική Γεωτεχνολογία», Εκδόσεις Ιων, 2002
- ☉ Βογιατζής Ζ., Στάμου Α., «Βασικές αρχές και σχεδιασμός συστημάτων επεξεργασίας αποβλήτων», Έκδοση τεχνικού επιμελητηρίου Ελλάδας, 2000
- ☉ Κούτος Τ., «Σειρά Ανακύκλωσης: γυαλί, χαρτί, μέταλλο»
- ☉ Παναγιωτόπουλος Δ., «Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων», Εκδόσεις Ζυγός, 2000
- ☉ Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος / Διεύθυνση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού / Τμήμα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων «Έκθεση ΙΙΙ: Χώροι Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων (ΧΥΤΑ) στην Ελλάδα», Στοϊλόπουλος Β., Απρίλιος 2001
- ☉ ΥΠΕΧΩΔΕ – Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωροταξίας κεντρικής Μακεδονίας Οδηγία 1999/31/ΕΚ Του Συμβουλίου
- ☉ http://www.devax.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=55:proypotheseis&catid=15:xyta&Itemid=15
- ☉ <http://www.herrco.gr/web/pages.fds?lang=1&page=53>

- Ⓢ <http://www.kinisipoliton.gr/themata-perivallon/01xyta/01ideal.htm>
- Ⓢ http://www.microphilox.com/reference_01.htm
- Ⓢ http://www.industrynews.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=1787&catid=95:old-news&Itemid=312