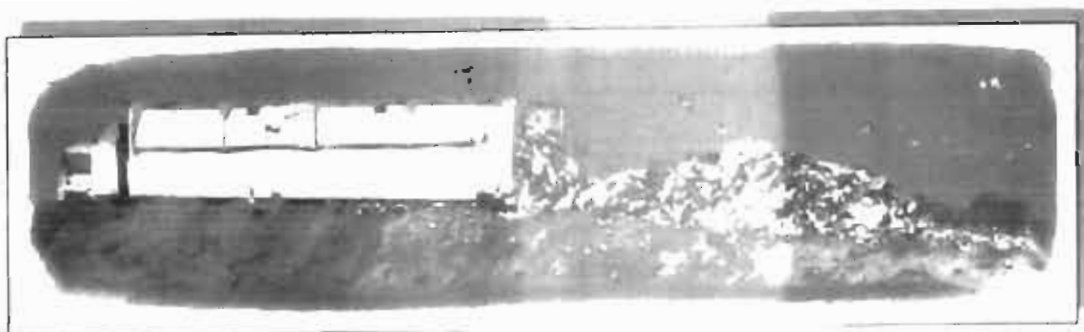


ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: ΧΩΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΤΑΦΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.
ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΟΥ ΡΙΟΥ.
ΛΥΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ**



Σπουδάστριες: Παπανικολάου Σοφία
Μλεκιάρη Αικατερίνη

Εισηγητής: Αρτίμ Δανελιάν

ΠΑΤΡΑ 2001

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος.....	6
Εισαγωγή.....	11
Περίληψη Πτυχιακής Εργασίας.....	13

ΜΕΡΟΣ 1

1. Σύστημα Διαχείρισης Αποβλήτων.....	15
1.2. Μεθοδολογία Αναβάθμισης ΣΔΑ.....	17
2. Παραγωγή Απορριμμάτων.....	24
2.1. Ποσοτικά Χαρακτηριστικά Απορριμμάτων.....	24
2.2. Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Απορριμμάτων.....	28
2.3. Προσδιορισμός Φυσικής Σύστασης Απορριμμάτων.....	29
2.4. Χημική Σύσταση Απορριμμάτων.....	29
3. Αποθήκευση – Συλλογή – Μεταφορά Απορριμμάτων.....	31
3.1. Αποθήκευση Απορριμμάτων.....	31
3.2. Συλλογή Απορριμμάτων.....	33
3.3. Μεταφορά Απορριμμάτων.....	36
3.4. Επεξεργασία – Ανάκτηση Υλικών και Ενέργειας.....	38
3.4.1. Διεργασίες Επεξεργασίας Απορριμμάτων.....	39
Α. Μηχανική Μείωση Όγκου.....	39
Β. Χημική Μείωση Όγκου.....	40
Γ. Μηχανική Μείωση Μεγέθους Συστατικών.....	42
Δ. Διαχωρισμός Συστατικών.....	42
3.4.2. Συστήματα Ανάκτησης.....	44

Α. Ανάκτηση Πρώτων Υλών.....	45
Β. Ανάκτηση Προϊόντων Χημικής Μετατροπής.....	47
Γ. Ανάκτηση Προϊόντων Βιολογικής Μετατροπής.....	49
3.4.3. Αερόβια Χώνευση.....	52
3.4.4. Συστήματα Παραγωγής Εδαφοβελτιωτικού.....	53
4. Σχεδιασμός Συστήματος Διαχείρισης Απορριμμάτων.....	56
4.1. Προκαταρκτικός Σχεδιασμός Συστήματος Διαχείρισης Απορριμμάτων.....	58
4.2. Συγκρότηση Βάσης Πληροφοριών.....	60
4.3. Επεξεργασία Δεδομένων.....	62
4.4. Εύρεση Πιθανών ΧΥΤΑ.....	64
4.5. Ανάλυση Κόστους Εναλλακτικών Λύσεων.....	66
4.6. Αξιολόγηση Εναλλακτικών Συστημάτων – Επιλογή Βέλτιστου ΣΔΑ.....	69

ΜΕΡΟΣ 2

5. Τελική Διάθεση Απορριμμάτων.....	72
5.1. Βασικές Αρχές Υγειονομικής Ταφής.....	72
5.2. Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Υγειονομικής Ταφής.....	73
5.3. Σχεδιασμός Χώρου Υγειονομικής Ταφής.....	74
5.3.1. Βασικές Παράμετροι Σχεδίασης Για τον Έλεγχο και την Ασφαλή Λειτουργία.....	75
5.3.2. Έρευνες Πεδίου – Εργαστηρίου.....	76
5.3.2.1. Γεωλογική – Γεωτεχνική Μελέτη.....	76
5.3.2.2. Εδαφοτεχνική Έρευνα.....	78
5.3.2.3. Κάλυμμα.....	79

5.4. Είδη Υγειονομικής Ταφής.....	79
5.4.1. Ανοιχτό Σύστημα Υγειονομικής Ταφής.....	80
5.4.2. Κλειστό Σύστημα Υγειονομικής Ταφής.....	80
5.5. Μέθοδοι Διάθεσης.....	81
5.6. Διαχείριση Εκχυλισμάτων.....	84
5.6.1. Ποσοτικά Χαρακτηριστικά Εκχυλισμάτων.....	84
5.6.2. Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Εκχυλισμάτων.....	85
5.6.3. Ρύπανση Υπόγειων Νερών Από Εκχυλίσματα.....	86
5.6.4. Ρύπανση Επιφανειακών Νερών.....	88
5.6.5. Σχεδιασμός Συστήματος Συλλογής – Επεξεργασίας Εκχυλισμάτων.....	89
5.7. Αναερόβια Χώνευση – Διαχείριση Βιοαερίου.....	90
5.8. Επικάλυψη των Απορριμμάτων.....	94
5.9. Μηχανολογικός Εξοπλισμός ΧΥΤΑ.....	95
5.10. Παρακολούθηση Λειτουργίας ΧΥΤΑ.....	97
5.10.1. Υδραυλικό Φορτίο Εκχυλισμάτων.....	97
5.10.2. Κατείσδυση Εκχυλισμάτων.....	98
5.10.3. Σύστημα Συλλογής Εκχυλισμάτων.....	98
5.10.4. Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Εκχυλισμάτων.....	98
5.10.5. Διαφυγή Βιοαερίου και Επικίνδυνων Ατμοσφαιρικών Ρύπων.....	99
5.10.6. Σταθερότητα Τελικού Εδαφικού Καλύμματος.....	99
5.11. Ιδιαίτερα Προβλήματα Λειτουργίας ΧΥΤΑ.....	99
5.12. Αποκατάσταση ΧΥΤΑ – Τελική Χρήση.....	105
5.12.1. Δυνατές Χρήσεις Χώρου – Αντιμετώπιση Προβλήματων.....	106

5.12.2. Βλάστηση Στον Προς Αποκατάσταση ΧΥΤΑ.....	107
5.13. Φυτοκάλυψη του ΧΥΤΑ.....	107
5.13.1. Άμεση Δαπάνη Αποκατάστασης της βλάστησης.....	108
5.14. Αναβάθμιση Χώρων Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων.....	109
5.14.1. Έργα Αναβάθμισης.....	110
5.14.2. Εργασίες Διευθέτησης Απορριμμάτων.....	111
5.14.3. Διαχείριση Εκχυλισμάτων.....	111
5.14.4. Διαχείριση Βιοαερίου.....	113

ΜΕΡΟΣ 3

6. Η διαχείριση των Απορριμμάτων στην Ελλάδα.....	115
7. Η διαχείριση των Απορριμμάτων στο Νομό Αχαΐας.....	121
7.1. Εργοστάσιο Λιπασματοποίησης.....	123
7.2. Φορείς Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων.....	126
7.3. Σύσταση και Έργο της Επιτροπής.....	138
7.4. Προτεινόμενες θέσεις.....	141
7.4.1. Πίνακας Αξιολόγησης θέσεων για την κατασκευή ΧΥΤΑ Δυτικής Αιγιάλειας.....	142
7.5. Επικρατέστερη θέση και Χαρακτηριστικά της.....	143
7.6. Πλαίσιο Αντισταθμιστικών Οφελών.....	145
7.7. Το κλίμα που επικρατεί.....	150
7.8. Το πρόβλημα του Ρίου.....	153
7.8.1. Τα αίτια των Αντιδράσεων.....	155
7.8.2. Το κόστος της μη Συνεργασίας.....	158

Επίλογος	158
-----------------------	-----

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1. Κριτική θεώρηση στα δεδομένα του προβλήματος.....	160
2. Οργανωτικές Αρχές για την επίλυση του προβλήματος.Ο ρόλος της Διαπραγμάτευσης.....	161
2.1. Ορισμός της Διαπραγμάτευσης.....	161
2.2. Τα μέρη της Διαπραγμάτευσης.....	162
2.3. Ο χώρος της Διαπραγμάτευσης.....	164
2.4. Η σημασία της Δέσμευσης.....	165
2.5. Η έννοια της «Δύναμης» και η χρήση της.....	165
2.6. Προετοιμασία: Ιεράρχηση Στόχων και Καθορισμός θέσης Διαπραγμάτευσης.....	166
2.7. Τοποθέτηση και Επανατοθέτηση του προβλήματος.....	167
2.8. Η μέθοδος της «Διαπραγμάτευσης με Αρχές».....	168
2.9. Ψυχολογικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη διαπραγμάτευση.....	168
3. Περιπτώσεις Συγκρουσιακών Καταστάσεων.....	169
Συνομογραφίες	174
Βιβλιογραφία	175
Συνευξείς	175

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ. ΟΨΕΙΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.

- **Το περιβαλλοντικό πρόβλημα σήμερα**

Η σχέση φύσης – κοινωνίας αποτελεί σημαντικό ζήτημα για την εξέλιξη της ανθρωπότητας και τη διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας σε πλανητική κλίμακα. Μέσω μιας ανθρωποκεντρικής θεώρησης, καθώς τελικά οι κοινωνίες είναι τα συλλογικά υποκείμενα λήψης αποφάσεων, η διατάραξη της οικολογικής ισορροπίας απειλεί την ασφάλεια, την υγεία και γενικότερα την ποιότητα ζωής του κάθε πολίτη. Στο πλαίσιο αυτό, το περιβαλλοντικό πρόβλημα σήμερα, με τις διάφορες μορφές που έχει, είτε ως εξάντληση των φυσικών πόρων είτε ως ρύπανση της ατμόσφαιρας, των υδάτων, του εδάφους κ.λ.π. αποκτά κεντρική σημασία στον δημόσιο διάλογο και την πολιτική ατζέντα του 21^{ου} αιώνα. Η επίλυση του ή καλύτερα η ρύθμιση του απαιτεί τη σαφή κατανόηση των αιτιών που το δημιούργησαν, ώστε να διαμορφωθεί εκείνη η αναλυτική βάση από την οποία θα προκύψουν οδηγητικές έννοιες, αναπαραστάσεις του μέλλοντος και τέλος πλαίσιο στόχων και στρατηγικός σχεδιασμός.

Σήμερα, το περιβαλλοντικό πρόβλημα έχει αποκτήσει μια πολυσύνθετη εικόνα καθώς τα «αντικείμενα» προστασίας έχουν αναμορφωθεί. Έτσι, ενώ πριν κάποια χρόνια το φυσικό περιβάλλον ήταν το μοναδικό «αντικείμενο» προστασίας, σήμερα, και το δομημένο περιβάλλον βρίσκεται στο επίκεντρο πολιτικών προστασίας. Η μεταβολή αυτή προέκυψε μέσα από την ανάγκη

αντιμετώπισης προβλημάτων που σχετίζονται με τον αστικό χώρο, όπως η ατμοσφαιρική ρύπανση, η διαχείριση των απορριμμάτων ή ο θόρυβος. Πέρα όμως απ' αυτό η βαθύτερη αιτία έγκειται στο ότι «οι μεγάλες αστικές συγκεντρώσεις αποτελούν τα ισχυρά κομβικά σημεία του παγκόσμιου χώρου, οι οποίες ως ένα γιγάντιο πλέγμα διαμορφώνουν τη συνολική περιβαλλοντική και οικονομική κατάσταση του πλανήτη». (Η. Μπεριάτος /, 2000). Έτσι ο αστικός και εξωαστικός χώρος αντιμετωπίζεται μέσα από μια ενιαία προοπτική, στη λογική μιας εξισορρόπησης της πόλης και της υπαίθρου ή αλλιώς του κτιστού και φυσικού περιβάλλοντος.

Στη νέα αυτή φάση της αντίληψης μας για το περιβαλλοντικό πρόβλημα σήμερα αποκτώνται νέες οπτικές του προβλήματος και ο προβληματισμός στρέφεται στην ανάλυση των λειτουργιών της φύσης καθώς και στην σύσταση και λειτουργία του αστικού χώρου ως μέρος της βιόσφαιρας.

- **Οι λειτουργίες της φύσης και η πόλη ως «σύστημα»**

Για τις λειτουργίες της φύσης έχουν διατυπωθεί ποικίλες απόψεις θρησκευτικού, επιστημονικού ή ιδεολογικού χαρακτήρα. Στο σημείο αυτό η ανάλυση των λειτουργιών της φύσης εξετάζεται στο επίπεδο του φυσικού περιβάλλοντος ως εκείνου του φυσικού κεφαλαίου που στηρίζει τις οικονομικές λειτουργίες της κοινωνίας.

Το φυσικό περιβάλλον, ως ένα φυσικό κεφάλαιο, έχει πολυλειτουργική φύση, καθώς παρέχει στον άνθρωπο ένα ευρύ φάσμα πολύτιμων υπηρεσιών και λειτουργιών :

- 1. Πηγή εισροών , (πρώτων υλών και ενεργειακών πόρων).
- 2. Βιολογικό υπόβαθρο για την ανάπτυξη κάθε δραστηριότητας.

→ 3. Χώρος εκροής αποβλήτων.

Οι παραπάνω λειτουργίες εξειδικεύονται στον αστικό χώρο, καθώς εκεί παρατηρούνται έντονες πληθυσμιακές συγκεντρώσεις και αυξημένη δραστηριότητα. Έτσι, η σχέση οικονομίας και περιβάλλοντος χαρακτηρίζεται από αλληλεπίδραση. Το περιβάλλον δεν είναι μόνο μια δεξαμενή ύλης και ενέργειας που τροφοδοτεί την πόλη, ούτε ένα αμετάβλητο πλαίσιο. Αντίθετα βρίσκεται σε δυναμική συσχέτιση με τον αστικό χώρο. Πώς όμως λειτουργεί η πόλη σε σχέση με το φυσικό περιβάλλον;

Η πόλη βρίσκει τα αίτια της ύπαρξής της σε ορισμένα πλεονεκτήματα που δημιουργούνται από τη στενή συνύπαρξη των ανθρώπων και των οικονομικοκοινωνικών δραστηριοτήτων τους. Σε οικονομικό επίπεδο τα πλεονεκτήματα αυτά αποκρυσταλλώνονται στη δημιουργία οικονομιών συγκέντρωσης και εξιδείκευσης, οικονομιών κλίμακας καθώς και θετικών εξωτερικών οικονομιών. Έτσι, είναι φανερό, πως ⁷έννοείται η παραγωγή, η κατανάλωση, η κερδοσκοπία καθώς και η παραγωγή πληροφορίας που είναι συστατικά στοιχεία της αστικής ανάπτυξης. Οι οικονομικές όμως λειτουργίες, όπως ειπώθηκε προηγουμένως, βρίσκονται σε στενή συσχέτιση με τις λειτουργίες της φύσης, έτσι η πόλη είναι χώρος εισροής πρώτων υλών και ενέργειας, ενώ το φυσικό περιβάλλον χώρος εισροής των παραπροϊόντων της παραγωγικής διαδικασίας και κατανάλωσης. Για παράδειγμα τα στερεά απόβλητα αποτελούν μια από τις εκροές του αστικού χώρου που αποτίθενται στο φυσικό περιβάλλον είτε ακατέργαστες (ανεξέλεγκτες χωματερές) είτε μετά από επεξεργασία (ΧΥΤΑ). Σήμερα έχει συνειδητοποιηθεί πως αυτές οι αρνητικές εξωτερικές επιβαρύνσεις δεν αφήνουν ανέπαφο τον αστικό χώρο αλλά αντίθετα εσωτερικοποιούνται μειώνοντας το βιοτικό επίπεδο και την ποιότητα ζωής των κατοίκων. Αυτό σημαίνει πως δεν υπάρχει μια γραμμική σχέση που να συνδέει τις οικονομικές

λειτουργίες του αστικού χώρου με τις φυσικές λειτουργίες του περιβάλλοντος, αλλά μια κυκλική σχέση με βάση την οποία το περιβάλλον ανατροφοδοτεί τον αστικό χώρο με προβλήματα όπως π.χ. τη ρύπανση των υπογείων υδάτων, την αισθητική ρύπανση, τη συχνότητα μη ανανεώσιμων φυσικών πόρων κ.λ.π. Αυτή η ανατροφοδότηση, όπου τα προβλήματα γίνονται εισροές στον αστικό χώρο, ενισχύεται καθώς υπερβαίνεται η φέρουσα ικανότητα του περιβάλλοντος να απορροφά τη ρύπανση. Και αυτό το φαινόμενο γίνεται περισσότερο ορατό στα αστικά κέντρα όπου οι πιέσεις στο περιβάλλον γίνονται αρκετά έντονες.

Παρατηρούμε επομένως, πως το περιβάλλον είτε με τη μορφή πρώτης ύλης και ενέργειας, είτε μέσω της χρήσης του για την απόθεση των αποβλήτων της παραγωγής και κατανάλωσης, αποτελεί σημαντικό αναπτυξιακό συντελεστή.

- **Η χρήση του περιβάλλοντος ως χώρος διάθεσης των απορριμμάτων.**

Μια από τις σημαντικότερες ροές του αστικού χώρου προς το φυσικό περιβάλλον, είναι τα στερεά απορρίμματα. Τα στερεά απορρίμματα διακρίνονται σε στερεά απόβλητα οικιακής ή παρεμφερούς προέλευσης, σε απορρίμματα νοσοκομείων καθώς και σε απορρίμματα βιομηχανικής προέλευσης. Όπως και να έχει αποτελούν τα παραπροϊόντα μιας οικονομικής διαδικασίας που στηρίζεται στον κύκλο της παραγωγής και κατανάλωσης αγαθών και υπηρεσιών. Μέχρι σήμερα η ρύπανση του εδάφους προκαλούσε ανησυχίες που ήταν λιγότερο έντονες από εκείνες που προκαλεί η ρύπανση της ατμόσφαιρας ή των υδάτων.

Αυτό οφείλεται κυρίως στο ότι η εδαφική ρύπανση περιορίζεται κατά κανόνα σε ορισμένες τοποθεσίες ή περιοχές και δεν απλώνεται εύκολα. Σήμερα όμως με την αύξηση του όγκου των απορριμμάτων ως αποτελέσματα υπερπληθυσμού, της αστικοποίησης, αλλά και της αύξησης της κατανάλωσης, παρατηρείται έντονο

πρόβλημα. Το περιβαλλοντικό τίμημα της διάθεσης των απορριμμάτων σε χώρους εγκατάλειψης ή απλής ταφής (χωματερές) ή ακόμη ανεξέλεγκτες σκουπιδότοπους είναι τεράστιο. Συνδέεται με τη ρύπανση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων, με τη ρύπανση μεγάλων εκτάσεων, ακτών και θαλασσών, με τη ρύπανση της ατμόσφαιρας από την καύση και τη δυσοσμία των σκουπιδιών αλλά και με κινδύνους για τη δημόσια υγεία, κινδύνους για τη χερσαία και τη θαλάσσια πανίδα, την αισθητική υποβάθμιση του τοπίου και τις αρνητικές επιδράσεις στον τουρισμό. Η σημερινή κατάσταση, από όποια πλευρά και αν ειπωθεί είτε ως πρόβλημα στις πηγές (σπατάλη πρώτων υλών, σπανιότητα φυσικών πόρων) είτε ως πρόβλημα στους αποδέκτες (ρύπανση του εδάφους, μόλυνση της ατμόσφαιρας) χαρακτηρίζεται ως μη βιώσιμη. Η αποκατάσταση της αειφορικότητας του συστήματος της πόλης απαιτεί την υλοποίηση ενεργητικών πολιτικών που θα επιδιώκουν τη δημιουργία βιωσιμότερων πόλεων, όχι τόσο με την έννοια της επανόρθωσης αλλά με την έννοια της πρόληψης και της αποφυγής της αναμενόμενης βλάβης.

Έχοντας λοιπόν εκτιμήσει κι εμείς το τεράστιο πρόβλημα της διάθεσης των απορριμμάτων θα προσπαθήσουμε στα πλαίσια της πτυχιακής μας εργασίας να αναλύσουμε όσο είναι βέβαια δυνατόν, το συγκεκριμένο πρόβλημα που τα τελευταία χρόνια μάλιστα έγινε πολύ έντονο και στην περιοχή μας.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στερεά απόβλητα καλούνται τα στερεά και ημιστερεά υλικά που ο ιδιοκτήτης τους θεωρεί "άχρηστα" και τα πετάει. Η έννοια του άχρηστου είναι βέβαια ανθρωπογενής, υποκειμενική και δίχως νόημα στη φύση όπου τα πάντα εξελίσσονται χωροχρονικά. Τα αστικά απορρίμματα (σκουπίδια) αποτελούν μια κατηγορία στερεών αποβλήτων. Οι οργανωτικές και τεχνολογικές διεργασίες που έχει αναπτύξει ένα κοινωνικό σύστημα για τη διαχείριση αυτών των άχρηστων υλικών αποτελούν στο σύνολο τους το σύστημα διαχείρισης στερεών αποβλήτων.

Στην Ελλάδα, η κύρια δραστηριότητα που πρέπει πρωταρχικά να αντιμετωπιστεί αφορά τα στερεά απόβλητα κατοικημένων περιοχών που καλούνται αστικά απορρίμματα (σκουπίδια) και περιλαμβάνουν όλα τα άχρηστα υλικά που παράγονται και αποβάλλονται από τους χρήστες τους εντός των ορίων μιας εξεταζόμενης περιοχής (π.χ. μιας πόλης).

Σε όλους τους κοινωνικοοικονομικούς σχηματισμούς ο τελικός αποδέκτης των υπολλειμάτων της κατανάλωσης και των καταλοίπων της παραγωγικής διαδικασίας υπήρξε το περιβάλλον. Στις παλαιότερες κοινωνίες τα υπολλείματα της παραγωγής ή της κατανάλωσης ανακυκλώνονται στους βιολογικούς κύκλους της φύσης. Σε αντίθεση με αυτό στις σύγχρονες κοινωνίες η κατάσταση έχει μεταβληθεί δραματικά, γιατί οι ποσότητες των αποβλήτων και η σύνθεση τους έχουν ξεπεράσει την ικανότητα της φύσης για αυτοκαθαρισμό, ανατρέποντας την οικολογική ισορροπία.

Η διαχείριση των απορριμμάτων έχει εξελιχθεί με την πάροδο του χρόνου σε μείζον κοινωνικό και οικονομικό θέμα με άμεση συνέπεια την αναζήτηση τρόπων και μεθόδων για τη σωστή, ασφαλή και βέλτιστη οικονομικά διαχείριση αυτών.

Μέχρι το τέλος της δεκαετίας του '80 μας απασχολούσε μόνο το πρόβλημα της

τελικής διάθεσης των απορριμμάτων, χωρίς να θίγεται η διαδικασία παραγωγής απορριμμάτων. Δεν είχε δοθεί επίσης ιδιαίτερη βαρύτητα στην περιβαλλοντική διάσταση του θέματος, όπως ρύπανση νερού, εδάφους και αέρα όπως και σε θέματα σχετικά με τη σπατάλη πρώτων υλών και ενέργειας. Κατά τα μέσα της δεκαετίας του '90 διαμορφώθηκαν 3 ενότητες δράσεων σε ότι αφορά τα απορρίμματα:

(α) Πρόληψη της δημιουργίας απορριμμάτων με τη βοήθεια της τεχνολογίας και δια της παραγωγής νέων προϊόντων (π.χ. clean production, ecolabel)

(β) Αξιοποίηση των κάθε είδους απορριμμάτων με την ανάκτηση, ανακύκλωση, επαναχρησιμοποίηση, αναγέννηση και ενεργειακή μετατροπή.

Μια παράθεση ορισμένων ενδεικτικών στατιστικών στοιχείων μας δίνει την εικόνα για το τι συμβαίνει σήμερα στην Ευρώπη.

→ Περίπου 100.000 χημικά προϊόντα υπάρχουν στην αγορά της Ε.Ε.

→ Ο όγκος των οικιακών απορριμμάτων συνεχώς αυξάνεται και παρ' όλο ότι το 50% αυτών των απορριμμάτων είναι δυνατόν να ανακυκλωθούν, λιγότερο από 10% συλλέγεται για ανακύκλωση.

→ Η Ευρώπη παράγει πάνω από 300 εκατομ. τόνους αστικών απορριμμάτων και πάνω από 900 εκατομ. τόνους βιομηχανικών αποβλήτων ετησίως. Στην Ελλάδα τα οικιακά απορρίμματα ανέρχονται σε 4 εκατομ. τόνους ενώ τα βιομηχανικά απόβλητα περίπου 600.000 τόνους.

→ Στην Ευρώπη διακινούνται 2 εκατομ. τόνοι επικίνδυνα απόβλητα.

→ Πάνω από 55.000 μολυσμένες χωματερές έχουν καταγραφεί σε 6 Ευρωπαϊκές χώρες*.

...

* Κ.Π. Χαλβαδάκης: Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία καταρτίστηκε με εισηγητή τον κ. Α. Δανελιάν, του τμήματος Διοίκησης Επιχειρήσεων της Σχολής Οικονομίας και Διοίκησης και αποτελεί μια προσπάθεια καταγραφής και μελέτης της διαχείρισης απορριμμάτων, ενώ δίνει μια συνοπτική εικόνα για τον τρόπο δημιουργίας ενός χώρου Υγειονομικής Ταφής. Παρουσιάζεται επιπλέον το συγκεκριμένο πρόβλημα στο Δήμο Ρίου και τονίζεται η έλλειψη συνεργασίας τόσο των φορέων όσο και των κατοίκων.

Αναλυτικότερα η εργασία αποτελείται από τα κάτωθι μέρη:

Κατ' άρχας εισαγωγικά αναφερόμαστε στην αιτιολόγηση συνοπτικά της έννοιας της βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης, το περιβαλλοντικό πρόβλημα σήμερα, οι λειτουργίες της φύσης και της πόλης ως «σύστημα» ενώ τέλος τονίζεται η χρήση του περιβάλλοντος ως χώρο διάθεσης των απορριμμάτων.

1. Στο πρώτο μέρος αναφέρεται η λειτουργία ενός ΣΔΑ (Σύστημα Διαχείρισης Απορριμμάτων), ο τρόπος παραγωγής των απορριμμάτων καθώς και τα χαρακτηριστικά αυτών, ενώ τονίζεται ο τρόπος αποθήκευσης – μεταφοράς και συλλογής των απορριμμάτων. Επιπλέον αναφέρεται ο τρόπος επεξεργασίας και ανάκτησης υλικών και ενέργειας από τα απορρίμματα. Τέλος αναλύεται ο Σχεδιασμός ενός Συστήματος Διαχείρισης Απορριμμάτων και η επιλογή του βέλτιστου ΣΔΑ από άποψη οικονομική, περιβαλλοντική και κοινωνική.
2. Στο δεύτερο μέρος αναλύει όσο το δυνατόν πιο διεξοδικά την τελική διάθεση των απορριμμάτων και τον τρόπο δημιουργίας και λειτουργίας ενός ΧΥΤΑ. Αρχίζει από το σχεδιασμό ενός ΧΥΤΑ και τελειώνει στην αποκατάσταση αυτού, στις δυνατές χρήσεις του χώρου καθώς και τη φυτοκάλυψη του.

3. Τέλος στο τρίτο μέρος που αποτελείται από τα δυο επόμενα κεφάλαια αναφερόμαστε στη διαχείριση των απορριμμάτων στην Ελλάδα γενικότερα και στον Νομό Αχαΐας ειδικότερα. Παρουσιάζεται τα προβλήματα που υπάρχουν στη δημιουργία ΧΥΤΑ Δ. Αιγιάλειας (Δήμος Αιγίου, Συμπολιτείας, Ερινεού, Ρίου) καθώς και εκείνα του Ρίου.
4. Στο παράρτημα γίνεται μια κριτική θεώρηση στα δεδομένα του προβλήματος και αφού διαφαίνεται η δυσκολία εύρεσης λύσης κυρίως λόγω έλλειψης συνεργασίας τονίζεται ο ρόλος της διαπραγμάτευσης ως οργανωσιακή αρχή για την επίλυση του προβλήματος.

Το τμήμα τροφοδότησης αφορά την εισροή υλικών αγαθών στο χώρο παραγωγής στερεών αποβλήτων. Στην περίπτωση των αστικών απορριμμάτων η τροφοδότηση αναφέρεται στα τρόφιμα και άλλα υλικά που εισρέουν στις κατοικίες και τα οποία στο σύνολο τους ή μέρος τους, απορρίπτονται μετά τη χρήση τους στα άχρηστα.

Το τμήμα παραγωγής αφορά τις διαδικασίες εκείνες που λαμβάνουν χώρα σ' ένα δεδομένο χώρο (π.χ. κατοικίες) και κατά τις οποίες παράγεται κάποιο απορριπτόμενο υλικό. Προϊόν τέτοιων διαδικασιών, στην περίπτωση αστικών απορριμμάτων, είναι η γνωστή σε όλους πλαστική σακούλα σκουπιδιών που γεμίζει πολλές φορές τα πεζοδρόμια και τους δρόμους των πόλεων.

Το τμήμα συλλογής / μεταφοράς είναι συνήθως ενιαίο και αφορά τη διαδικασία συλλογής των απορριμμάτων σε πολλαπλά σημεία παραγωγής της εξυπηρετούμενης περιοχής από διάφορα απορριματοφόρα οχήματα και τη μεταφορά τους σε κάποιο χώρο διάθεσης. Η συλλογή μπορεί να είναι χειρωνακτική όπως στην περίπτωση των σάκων ή μηχανική όπως στην περίπτωση των κάδων. Στις περισσότερες ελληνικές πόλεις υπάρχουν τέτοια τμήματα ΣΔΑ αλλά σε ελάχιστες περιπτώσεις έχουν βελτιστοποιηθεί ως προς την ελαχιστοποίηση του αντίστοιχου κόστους και τη μεγιστοποίηση της προσφερόμενης εξυπηρέτησης των κατοίκων. Σε περιπτώσεις μη ύπαρξης οργανωμένης συλλογής και μεταφοράς αλλά και σε περιπτώσεις που εγκαθίστανται προγράμματα ανακύκλωσης απαιτείται πλήρης σχεδίαση των τμημάτων αυτών.

Το τμήμα τελικής διάθεσης στην Ελλάδα σήμερα και στις περισσότερες περιπτώσεις αποτελείται από καθορισμένους χώρους διάθεσης (σκουπιδότοποι και χωματερές) που όμως δεν πληρούν τις απαιτούμενες προδιαγραφές περιβαλλοντικής προστασίας. Η εικόνα στους χώρους αυτούς κυμαίνεται απ' την τελείως ανεξέλεγκτη απόρριψη στο περιβάλλον (Αποκόρωνας Χανίων) μέχρι την

περίπτωση της χωματερής των Ν. Λιοσίων στην Αττική όπου η ελεγχόμενη ταφή δεν ενσωματώνει εκείνες τις προδιαγραφές της περιβαλλοντικά ορθής διάθεσης.

Σήμερα στην Ελλάδα τα υπάρχοντα συστήματα διαχείρισης απορριμμάτων περιλαμβάνουν πάντα τις διεργασίες τροφοδότησης, παραγωγής, συλλογής, μεταφοράς και διάθεσης. Πρέπει βέβαια να τονιστεί ότι υπάρχουν περιοχές που δεν διαθέτουν ούτε κάποιο υποτυπώδες ΣΔΑ με την οργανωμένη έννοια του όρου. Μια τέτοια περίπτωση είναι η επαρχία Αποκορώνου στο νομό Χανίων όπου με εξαίρεση 3 κοινοτήτων τα σκουπίδια διατίθενται ανεξέλεγκτα στο φυσικό περιβάλλον από τους κατοίκους της περιοχής. Πρόσθετα, ακόμα και σε περιοχές με οργανωμένη συλλογή και μεταφορά, στις περισσότερες περιπτώσεις η διάθεση των απορριμμάτων γίνεται χωρίς τις σύγχρονες προδιαγραφές για την προστασία του περιβάλλοντος με σοβαρές δυσμενείς επιπτώσεις. Μια τέτοια περίπτωση είναι εκείνη του Κουρουπητού που δέχεται απορρίμματα της ευρύτερης περιοχής του Δήμου Χανίων και για τον οποίο υπάρχει καταδίκη της χώρας μας από την Ε.Ε.

Συμπερασματικά, τα συστήματα διαχείρισης απορριμμάτων στην Ελλάδα απαιτούν στις περισσότερες περιπτώσεις κάποια αναβάθμιση σε μερικά ή όλα τα τμήματά τους. Ενώ υπάρχουν περιπτώσεις όπου νέα ΣΔΑ πρέπει να σχεδιαστούν εξ αρχής. Για το λόγο αυτό παρουσιάζεται εδώ μια μεθοδολογία αναβάθμισης ΣΔΑ που χρησιμοποιείται και στις περιπτώσεις σχεδίασης νέων ΣΔΑ.

1.2. Μεθοδολογία Αναβάθμισης ΣΔΑ

Στόχος της μεθοδολογίας αναβάθμισης είναι να ελαχιστοποιήσει τις περιβαλλοντικά δυσμενείς επιπτώσεις που προκύπτουν από την υφιστάμενη κατάσταση του ΣΔΑ. Είναι λοιπόν απαραίτητο να εξεταστεί το υπάρχον σύστημα σε όλες του τις λεπτομέρειες και να καθοριστούν οι περιβαλλοντικές του

επιπτώσεις. Με βάση την ανάλυση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων καθορίζονται οι στόχοι αναβάθμισης του συστήματος.

Η μεθοδολογία που προτείνεται εδώ στηρίζεται στην ανάλυση αποφάσεων. Στην περίπτωση των απορριμμάτων τις αποφάσεις παίρνουν οι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ) που σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία έχουν την ευθύνη διαχείρισης. Είναι γνωστό ότι οι ΟΤΑ (Δήμοι, Κοινότητες, Σύνδεσμοι) της χώρας δεν διαθέτουν τα απαραίτητα μέσα για να αντιμετωπιστούν με πληρότητα τα υπάρχοντα προβλήματα διαχείρισης απορριμμάτων. Εξαιρέση αποτελούν τα 2 μεγάλα πολεοδομικά συγκροτήματα Αττικής και Θεσσαλονίκης που διαθέτουν συνδέσμους ΟΤΑ με προσωπικό και μέσα για την αντιμετώπιση τέτοιων προβλημάτων.

Σε όλους τους ΟΤΑ είναι δυνατόν να περιγραφεί το ΣΔΑ ακόμα κι όταν αποτελείται από μια απλή ανεξέλεγκτη απόρριψη. Με άλλα λόγια η ανυπαρξία οργανωμένης διαχείρισης αποτελεί κι αυτή μια μορφή συστήματος. Η περίπτωση αυτή αποτελεί τη χειρίστη μορφή διαχείρισης από περιβαλλοντική σκοπιά αφού δεν υπάρχει ο παραμικρός έλεγχος για περιβαλλοντική προστασία. Σε αντίθεση ένα υπάρχον ΣΔΑ μπορεί να είναι οργανωμένο σε ορισμένες λειτουργικές διεργασίες (π.χ. συλλογή και μεταφορά) αλλά να χωλαίνει σε άλλες (π.χ. διάθεση). Σε όλες τις περιπτώσεις είναι αναγκαίο να συλλεχθούν πληροφορίες που αφορούν το υπάρχον σύστημα και να καθοριστούν οι περιβαλλοντικές του επιπτώσεις.

Η μέθοδος ανάλυσης αποφάσεων βασίζεται στο γεγονός ότι ένας φορέας διαχείρισης καλείται να πάρει ορισμένες αποφάσεις στρατηγικής σημασίας που αφορούν τη διαχρονική εξέλιξη του συστήματος διαχείρισης. Οι αποφάσεις αυτές καλούνται στρατηγικές διότι επηρεάζουν τα ΣΔΑ σε όλο το εύρος τους και σε όλη τη διάρκεια της διαχρονικής τους εξέλιξης. Πρόσθετα, επηρεάζουν τις συνακόλουθες τακτικές αποφάσεις που πρέπει να ληφθούν για την πλήρη

υλοποίηση των στρατηγικών στόχων. Το πρώτο βήμα σε μια τέτοια ανάλυση αφορά την ιεράρχηση των στρατηγικών αποφάσεων κατά σειρά προτεραιότητας. Η ιεράρχηση αυτή βασίζεται στις επιμέρους επιλογές για τα διάφορα τμήματα του συστήματος (λειτουργικές διεργασίες) και τις εναλλακτικές λύσεις που υπάρχουν για τα τμήματα αυτά.

→ Απόφαση Δράσης – Αδράνειας

Για τη λήψη αυτής της απόφασης απαιτείται η διεξοδική εξέταση του υπάρχοντος συστήματος και η ποσοτικοποίηση των τυχόν δυσμενών επιπτώσεων του. Πρόσθετα, εξετάζονται οι μελλοντικές του προεκτάσεις με καθορισμό του χρονικού ορίζοντα προγραμματισμού και της περιοχής εξυπηρέτησης. Αν το υπάρχον σύστημα κριθεί ικανοποιητικό για το παρόν και άμεσο μέλλον, τότε παίρνεται η απόφαση της αδράνειας και η όλη ανάλυση μετατοπίζεται χρονικά στο μέλλον. Στις περιπτώσεις αυτές είναι σκόπιμο να εγκαθίσταται ένα πρόγραμμα παρακολούθησης του συστήματος ώστε να εξασφαλίζεται η περιβαλλοντικά ορθή, διαχρονική λειτουργία του. Αν αντίθετα το υπάρχον σύστημα κριθεί ανεπαρκές ή προβληματικό τότε παίρνεται η απόφαση δράσης, δηλαδή "κάτι πρέπει να γίνει". Στην περίπτωση αυτή και με βάση τις συλλεχθείσες πληροφορίες είναι συνήθως εφικτό να προκαθοριστούν οι αναγκαίες επεμβάσεις και να συνεχιστεί η ανάλυση. Είναι προφανές ότι οι αποφάσεις που παρατίθενται στη συνέχεια έχουν νόημα μόνο στην περίπτωση που παίρνεται η απόφαση "δράσης".

→ Απόφαση Συγκεντρωτισμού – Αποκεντρωτισμού

Μετά την απόφαση δράσης ο φορέας διαχείρισης καλείται να επιλέξει

μεταξύ ενός συγκεντρωτικού συστήματος όπου όλα τα απορρίμματα της εξεταζόμενης περιοχής αντιμετωπίζονται ενιαία ή ενός αποκεντρωτικού συστήματος όπου η εξεταζόμενη περιοχή χωρίζεται σε υποπεριοχές και η διαχείριση εξετάζεται τμηματικά σε κάθε μια από αυτές. Στην Ελλάδα υπάρχει σήμερα η τάση συγκεντρωτισμού σε ότι αφορά τη διαχείριση απορριμμάτων. Η επιλογή αυτή έχει καθοριστεί με βάση την επίτευξη οικονομιών μεγέθους.

→ Απόφαση Διαλογής ή μη Διαλογής Συστατικών

Είναι γνωστό ότι πολλά συστατικά των απορριμμάτων μπορούν να ανακυκλωθούν, είτε ως έχουν είτε μετά από κάποια επεξεργασία. Για παράδειγμα, υλικά όπως τα αλουμινένια κουτάκια των αναψυκτικών, διάφορες κατηγορίες χαρτιού και τα γυάλινα μπουκάλια μπορούν να ανακυκλωθούν προτού εισέλθουν στην κύρια ροή των απορριμμάτων. Η μέθοδος αυτή γνωστή σαν "διαλογή στην πηγή" είναι διεθνώς προτιμητέα για την ανακύκλωση υλικών λόγω οικονομικότητας. Αυτό είναι κατανοητό αφού το κόστος διαλογής επιμερίζεται μεταξύ των κατοίκων με τη μορφή προσωπικής εργασίας κατά το διαχωρισμό αυτών των υλικών. Η επιτυχία μιας τέτοιας στρατηγικής εξαρτάται αφ' ενός στην πλήρη συμμετοχή και συμπαράσταση των κατοίκων της περιοχής και αφ' ετέρου, στην αποδοτική οργάνωση ενός δικτύου συλλογής, μεταφοράς και διάθεσης των ανακυκλούμενων υλικών στους ενδιαφερόμενους αγοραστές (βιομηχανία αλουμινίου, χαρτιού, γυαλιού κ.α.). Όπου η διαλογή στην πηγή είναι ανέφικτη, υπάρχει η δυνατότητα διαλογής των ανακυκλούμενων υλικών, μετά τη συγκεντρωτική συλλογή του συνόλου των απορριμμάτων.

→ Απόφαση Προσωρινής Αποθήκευσης

Μετά την παραγωγή τους τα απορρίμματα που δημιουργούνται εντός των κατοικιών συσκευάζονται από τους παραγωγούς τους και εναποτίθενται εκτός των κατοικιών σε χώρους προσωρινής αποθήκευσης. Σε πολλές περιπτώσεις τα απορρίμματα εναποτίθενται σε πλαστικούς σάκους ως έχουν στα πεζοδρόμια και στους δρόμους. Τελευταία παρατηρείται η τάση χρήσης πλαστικών ή μεταλλικών κάδων όπου τα απορρίμματα μιας γειτονιάς αποθηκεύονται προσωρινά μέχρι τη σύλλογή τους από τα απορριμματοφόρα οχήματα. Σ' αυτή την περίπτωση απαιτείται η ύπαρξη οχήματος πλυντηρίου κάδων για την αποφυγή δυσοσμίων και εξασφάλιση υγιεινών συνθηκών σε ότι αφορά την προσωρινή αποθήκευση.

→ Απόφαση Σύλλογής

Η απόφαση αφορά τη μορφή του τμήματος σύλλογής με έμφαση στη χειρωνακτική ή μηχανική σύλλογή. Η απόφαση αυτή εμπλέκει πρόσθετες παραμέτρους όπως τη συχνότητα σύλλογής, τις απαιτούμενες διαδρομές των απορριμματοφόρων και τον προγραμματισμό των απορριμματοφόρων και τον προγραμματισμό του οχήματος πλυντηρίου κάδων.

→ Απόφαση Μεταφοράς

Η απόφαση αυτή βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην έκταση της εξεταζόμενης περιοχής και από τις σχετικές αποστάσεις μεταξύ κέντρων παραγωγής απορριμμάτων (π.χ. οικισμοί) και σημείων συγκέντρωσης (σταθμοί μεταφόρτωσης, μονάδες επεξεργασίας, χώροι τελικής απόθεσης). Κύρια

εναλλακτική λύση εδώ είναι η απόφαση δημιουργίας σταθμού ή σταθμών μεταφόρτωσης.

→ Απόφαση Επεξεργασίας

Η απόφαση να γίνει ή όχι κάποια επεξεργασία των απορριμμάτων βασίζεται στη σκοπιμότητα χρήσης κάποιων επεξεργασμένων προϊόντων από τα απορρίμματα με οικονομικά και περιβαλλοντικά κυρίως κριτήρια. Υπάρχει πληθώρα εναλλακτικών λύσεων γι' αυτή την περίπτωση. Συνοπτικά, πρέπει να τονιστεί ότι η επεξεργασία κυμαίνεται από κάποια απλή συμπίεση (π.χ. χαρτιού, αλουμινένιου κουτιού) μέχρι πλήρεις μονάδες αξιοποίησης των απορριμμάτων με διαχωρισμό ανακυκλώσιμων υλικών, καύση των καυσίμων και παραγωγή εδαφοβελτιωτικού από τα οργανικά).

→ Απόφαση Τελικής Διάθεσης

Ακόμα και στην περίπτωση αξιοποίησης των απορριμμάτων, όπως προαναφέρθηκε, υπάρχουν πάντα κάποια κατάλοιπα που πρέπει να διατεθούν στο περιβάλλον. Αυτό αφορά τα μη ανακυκλώσιμα υλικά με ή χωρίς επεξεργασία καθώς και συγκεκριμένα κατάλοιπα κάποιας επεξεργασίας όπως οι στάχτες και τα αποκαΐδια της καύσης.

Άρα, εδώ οι εναλλακτικές λύσεις δεν αφορούν το αν θα δημιουργηθεί ή όχι κάποιος χώρος περιβαλλοντικής διάθεσης αλλά κατά κύριο λόγο, ποια θα είναι η μορφή ενός τέτοιου χώρου και που θα οριοθετηθεί. Ιδιαίτερα στο θέμα οριοθέτησης είναι ήδη γνωστό ότι όχι μόνο στην Ελλάδα αλλά διεθνώς η κοινωνική αποδοχή θεωρείται σαν το μεγαλύτερο πρόβλημα στη δημιουργία

ολοκληρωμένων ΣΔΑ. Είναι τόσο γνωστή η κοινωνική αντίδραση στην οριοθέτηση χώρων περιβαλλοντικής διάθεσης που έχει δοθεί ειδικό όνομα στο φαινόμενο τέτοιων αντιδράσεων. (φαινόμενο NIMBY – not in my back yard – ή ΟΣΠΑ – όχι στην πίσω αυλή μου-). Το φαινόμενο αυτό, που αποτελεί τροχοπέδη στην ανάπτυξη σύγχρονων και ολοκληρωμένων ΣΔΑ και στην Ελλάδα, οφείλεται κατά κύριο λόγο στην έλλειψη ενός χώρου που να λειτουργεί με όλες τις προδιαγραφές περιβαλλοντικής διάθεσης. Έτσι το κοινό έχει σχηματίσει την εντύπωση ότι ένας χώρος διάθεσης δεν είναι παρά ένας σκουπιδότοπος που τις περισσότερες φορές καίγεται ατελώς με καπνούς και δυσοσμίες, είναι τόπος συγκέντρωσης τρωκτικών και εντόμων και μολύνει το έδαφος και τα νερά της περιοχής. Προέχει λοιπόν η δημιουργία ενός σωστά επιλεγμένα σχεδιασμένου και λειτουργόντως χώρου για να επιδειχθεί η σύγχρονη τεχνική ελεγχόμενης ταφής απορριμμάτων. Αναμένεται ότι με τη δημιουργία τέτοιων χώρων, που ήδη έχουν ξεκινήσει, θα μειωθεί η κοινωνική αντίδραση.

Οι στρατηγικές αποφάσεις που περιγράφηκαν παραπάνω, ακολουθούμενες ιεραρχικά, καταλήγουν σε κάποιο επιθυμητό ολοκληρωμένο ΣΔΑ. Είναι αυτονόητο ότι κάθε επί μέρους απόφαση παίρνεται αφού πρώτα μελετηθούν σε βάθος οι διάφορες εναλλακτικές τακτικές που αφορούν την υλοποίηση της στρατηγικής απόφασης. Σε πρώτο λοιπόν στάδιο απαιτείται η διερεύνηση όλων των εναλλακτικών λύσεων με πολλαπλά κριτήρια αξιολόγησης (πολυκριτηριακή ανάλυση) και η σύνθεση των επιλέξιμων σ' ένα ολοκληρωμένο ΣΔΑ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΩΝ

Τα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά των απορριμμάτων επηρεάζουν το σύνολο των διεργασιών ενός ΣΔΑ.

Ο σχεδιασμός ενός ΣΔΑ προϋποθέτει η διερεύνηση των παραμέτρων που επηρεάζουν το ρυθμό παραγωγής απορριμμάτων και την ανάπτυξη μεθόδων προσδιορισμού του καθώς και τη φυσική και χημική σύσταση των απορριμμάτων.

2.1 Ποσοτικά Χαρακτηριστικά

Για τη χάραξη μιας στρατηγικής διαχείρισης απορριμμάτων και κατά συνέπεια για το σχεδιασμό ενός ΣΔΑ απαραίτητο στοιχείο είναι ο προσδιορισμός της παραγόμενης ποσότητας από ένα κοινωνικό σύνολο στη μονάδα του χρόνου. Για το λόγο αυτό εισάγεται το μέγεθος "Ρυθμός παραγωγής Απορριμμάτων" (ΡΠΑ). Ένα συνηθισμένο μέγεθος που χρησιμοποιείται για την εκτίμηση του ρυθμού παραγωγής, είναι η Μοναδιαία παραγωγή Απορριμμάτων (ΜΠΑ) που εκφράζεται σαν μάζα ανά ημέρα ανά άτομο. Ο ΡΠΑ εκτιμάται για μια περιοχή πολλαπλασιάζοντας την ΜΠΑ επί τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό της

$$ΡΠΑ = Π * ΜΠΑ$$

Σε παγκόσμια κλίμακα και για τις 3 τελευταίες δεκαετίες παρατηρείται αύξηση του ΡΠΑ και της ΜΠΑ.

Η εκτίμηση του ΡΠΑ είναι το πρώτο βήμα για τη λήψη αποφάσεων που σχετίζονται με το σχεδιασμό του ΣΔΑ. Συγκεκριμένα:

→ Προσδιορίζονται σχεδιαστικές παράμετροι του υποσυστήματος Συλλογής – Μεταφοράς των απορριμμάτων.

- Εκτιμάται η δυνατότητα επεξεργασίας και εκμετάλλευσης των απορριμμάτων.
- Καθορίζεται η απαιτούμενη έκταση του ΧΥΤΑ.

Παράγοντες που επηρεάζουν τον ΡΠΑ είναι:

1. ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΕΣ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΙΣ: Παράμετρος σημαντική για τουριστικές περιοχές.
2. ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ: Έχει παρατηρηθεί ότι η αύξηση της συχνότητας συλλογής έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της παραγόμενης ποσότητας απορριμμάτων.
3. ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ: Έχει παρατηρηθεί ότι η ΜΠΑ αυξάνεται με την αύξηση της πληθυσμιακής πυκνότητας. Αυτό ερμηνεύεται με την αύξηση της κατανάλωσης συσκευασμένων τροφίμων στις αστικές περιοχές σε αντίθεση με τις μη αστικές ή τις αγροτικές. Επιπλέον στην αύξηση των απορριμμάτων στις πόλεις συμβάλει η εμπορική και βιοτεχνική δραστηριότητα.
4. ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ: Σημαντική επίδραση στην ποσότητα των παραγόμενων απορριμμάτων έχει το βιοτικό επίπεδο του εξυπηρετούμενου πληθυσμού. Έχει παρατηρηθεί ότι η ΜΠΑ απορριμμάτων αυξάνει ανάλογα με το βιοτικό επίπεδο. Επίσης εξαρτάται από πολιτισμικές παραμέτρους, από τον τρόπο ζωής και από την ηλικία των καταναλωτών. Επιπλέον η μεταστροφή του κοινωνικού συνόλου όσον αφορά καταναλωτικές συνήθειες και η αύξηση των υλικών συσκευασίας έχουν σαν αποτέλεσμα τη διαχρονική μεταβολή των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών των σκουπιδιών.
5. ΙΣΧΥΟΥΣΑ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ: Μπορεί να έχει έμμεση επίδραση στην ποσότητα παραγόμενων απορριμμάτων θέτοντας προδιαγραφές συσκευασίας ή άμεση επίδραση όπως απαγορεύοντας τη χρήση σκουπιδοφάγων.

Μέθοδοι Καθορισμού ΡΠΑ

Υπάρχουν διάφοροι μέθοδοι καθορισμού του ΡΠΑ.

(I) Η πρώτη μέθοδος είναι η απ' ευθείας ζύγιση των συλλεχθέντων απορριμμάτων για ορισμένη χρονική περίοδο. Αυτό γίνεται συνήθως με ζύγιση των απορριμματοφόρων οχημάτων πριν και μετά τη συλλογή σε κατάλληλες γεφυροπλάστιγγες. Η διαφορά βάρους μεταξύ πλήρους και άδειου απορριμματοφόρου δίνει το βάρος των απορριμμάτων κατά τη χρονική περίοδο συλλογής. Το πηλίκο βάρους διά χρόνου δίνει το ΡΠΑ. Η μέθοδος αυτή απαιτεί την ύπαρξη γεφυροπλάστιγγας. Σε πολλές σχετικά μικρές πόλεις δεν υπάρχουν, κάτι που αποκλείει τη χρήση της μεθόδου αυτής. Τέλος, θα πρέπει να τονιστεί ότι η διαδικασία ζυγίσματος πρέπει να γίνεται για ένα αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα ώστε να αποφεύγονται οι επιδράσεις των εποχιακών διακυμάνσεων και σε τακτά διαστήματα ώστε τα υπολογισμένα στοιχεία βάρους να είναι αντιπροσωπευτικά κι έτσι ο υπολογιζόμενος ΡΠΑ να είναι ο ακριβέστερος δυνατός.

(II) Η δεύτερη μέθοδος εκτιμά έμμεσα το ΡΠΑ και δεν είναι τόσο ακριβής όσο η πρώτη. Η μέθοδος αυτή καλείται ανάλυση φορτίων και συνίσταται στην καταμέτρηση των φορτίων των απορριμματοφόρων σε μια δεδομένη χρονική περίοδο και σε τακτά διαστήματα για λόγους αντιπροσωπευτικότητας. Ένα πλήρες απορριμματοφόρο δεδομένου τύπου διακινεί ένα σταθερό όγκο απορριμμάτων. Ο όγκος αυτός είτε είναι γνωστός από στοιχεία του κατασκευαστού του απορριμματοφόρου είτε μπορεί να εκτιμηθεί με διαστασιολόγηση του κάδου του. Ταυτόχρονα υπάρχουν κατασκευαστικά ή βιβλιογραφικά στοιχεία που αφορούν το ειδικό βάρος των απορριμμάτων για δεδομένο τύπο απορριμματοφόρου όπως και ανάλογα στοιχεία για απορρίμματα μέσα σε σακούλες ή μετά την τοποθέτηση και

συμπύεση τους σε κάποιο χώρο εναπόθεσης. Στη μέθοδο αυτή είναι απαραίτητο να καταμετρώνται όλα τα απορριμματοφόρα που εξυπηρετούν την περιοχή που εξετάζεται μαζί με τους ανάλογους όγκους τους. Μια παραλλαγή της μεθόδου συνίσταται στην εκτίμηση του ΡΠΑ δια μέσου κάδων οι οποίοι τοποθετούνται σε επιλεγμένες θέσεις της πόλης. Η μέθοδος αυτή βασίζεται στην ογκομέτρηση των κάδων και του χρόνου πλήρωσής τους. Η παραλλαγή αυτή έχει εφαρμοστεί σαν εναλλακτική λύση γρήγορου προσδιορισμού του ΡΠΑ σε αναπτυσσόμενες χώρες όπου τα συστήματα συλλογής – διάθεσης δεν είναι τελειοποιημένα αλλά υπάρχει ένα υποτυπώδες σύστημα συλλογής με κάδους.

(III) Η τρίτη μέθοδος καθορισμού του ΡΠΑ αφορά την ανάλυση ισοζυγίου υλικών. Η ανάλυση ισοζυγίου υλικών στηρίζεται στην αρχή του ισοζυγίου μάζας που επικρατεί γύρω από ένα σύστημα. Αν ορισθεί μια κατοικία σαν το σύστημα, τότε τα υλικά που εισέρχονται στο σύστημα είναι μια πληθώρα υλικών που παραμένουν για ένα μεταβλητό χρονικό διάστημα στην κατοικία και μετά αποβάλλονται σαν άχρηστα. Αν σε μια ορισμένη χρονική περίοδο καταμετρηθούν εκείνα τα υλικά που απορρίπτονται ή το μέρος των υλικών αυτών που απορρίπτεται, τότε είναι δυνατό να υπολογιστεί ο ΡΠΑ.

Το κύριο πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ο ακριβής υπολογισμός του ΡΠΑ κι ότι δεν απαιτούνται άμεσες μετρήσεις. Επειδή δε λαμβάνει υπ' όψη της μια σειρά από κοινωνικούς παράγοντες επιτρέπει ακριβέστερες προβλέψεις για την εξέλιξη του ΡΠΑ στο μέλλον. Πέρα απ' την πολυπλοκότητα της μεθόδου, το κύριο μειονέκτημα της είναι η τέλεια εξάρτηση της από τα στοιχεία παραγωγής / κατανάλωσης τα οποία μπορεί να μην υπάρχουν ούτε σε εθνικό επίπεδο, καθώς και το ότι δεδομένα είναι διαθέσιμα μόνο για ένα περιορισμένο αριθμό προϊόντων.

(IV) Εκτός των πιο πάνω μεθόδων, μια συνηθισμένη πρακτική είναι η χρησιμοποίηση μιας μέσης ΜΠΑ, που πολλαπλασιαζόμενη με τον πληθυσμό του

κοινωνικού συνόλου τον οποίο αφορά ο σχεδιασμός του συστήματος, δίνει τον επιθυμητό ΡΠΑ. Η μέση τιμή που συναντάται πιο συχνά, στα Ελληνικά δεδομένα πάντα, είναι το 0,8kg / άτομο / ημέρα και έχει προκύψει από δειγματοληπτικές έρευνες στην περιοχή Αττικής.

(V) Μια άλλη γρήγορη μέθοδος που μπορεί να εφαρμοστεί είναι ο προσδιορισμός της ποσότητας των παραγόμενων απορριμμάτων μιας κοινότητας ή ενός δήμου μέσω συνεντεύξεων με εκπροσώπους των ΟΤΑ και των υπαλλήλων ή αναδόχων της συλλογής των απορριμμάτων. Καταγράφοντας έτσι τον ημερήσιο αριθμό δρομολογίων και τις εποχιακές διακυμάνσεις τους και ξέροντας επίσης τη χωρητικότητα και το τουάζ των οχημάτων συλλογής βρίσκεται η ημερήσια παραγωγή απορριμμάτων. Η μέθοδος αυτή έχει πολλές ομοιότητες με τη μέθοδο ανάλυσης φορτίων. Η διαφορά τους βρίσκεται στο ότι στη μέθοδο ανάλυσης φορτίων, ο προσδιορισμός του αριθμού των δρομολογίων γίνεται με καταμέτρηση καθημερινά για μακρό χρονικό διάστημα κάθε εποχής, ενώ εδώ η ακριβεία της πληροφορίας αυτής μειώνεται αρκετά αφού βασίζεται στην εμπειρία του προσωπικού ή του αναδόχου που ασχολείται με τη συλλογή απορριμμάτων.

Ανεξάρτητα από το ποια μέθοδος χρησιμοποιείται πρέπει να τονιστεί η ανάγκη εξασφάλισης ενός στατιστικά αντιπροσωπευτικού αριθμού ΡΠΑ.

2.2 Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Απορριμμάτων

Για τη σχεδίαση ενός ολοκληρωμένου ΣΔΑ και για την ανάπτυξη εναλλακτικών διαχειριστικών σεναρίων κρίνεται απαραίτητος ο προσδιορισμός των ποιοτικών χαρακτηριστικών των απορριμμάτων τα οποία διαχωρίζονται σε φυσικά, χημικά, βιολογικά.

→ Στα φυσικά χαρακτηριστικά περιλαμβάνονται η φυσική σύσταση και το ειδικό τους βάρος. → Χημικά χαρακτηριστικά είναι η υγρασία, η περιεκτικότητα σε πτητικά και ανόργανα στερεά, η χημική σύσταση και η θερμαντική τους αξία.

→ Τέλος, τα μικροβιολογικά χαρακτηριστικά είναι εκείνα που εξετάζονται λιγότερο και αφορούν περιπτώσεις όπου γίνεται συλλογή νοσοκομειακών απορριμμάτων μαζί με τα αστικά.

2.3 Προσδιορισμός Φυσικής Σύστασης Απορριμμάτων

Ο καθορισμός της φυσικής σύστασης των απορριμμάτων γίνεται με τη βοήθεια δειγμάτων. Οι μέθοδοι δειγματοληψίας πρέπει να σχεδιάζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να λαμβάνονται υπ' όψη οι εποχιακές διακυμάνσεις, η πληθυσμιακή πυκνότητα και το βιοτικό επίπεδο της υπο μελέτη περιοχής.

Σαν αρχικό δείγμα λαμβάνεται το φορτίο ορισμένων απορριμματοφόρων απ' το οποίο παίρνουμε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα βάρους περίπου 100kg. Το δείγμα αυτό διαχωρίζεται πλέον χειρωνακτικά στα βασικά συστατικά, η ζύγιση των οποίων δίνει την κατά βάρος ποσοστιαία φυσική σύσταση.

Δεύτερη μέθοδος προσδιορισμού της φυσικής σύστασης είναι η μέθοδος του ισοζυγίου υλικών η οποία αναπτύχθηκε κατά την εξέταση των μεθόδων υπολογισμού του ΡΠΑ.

2.4 Χημική Σύσταση Απορριμμάτων

Η υγρασία των απορριμμάτων μπορεί να καθοριστεί εργαστηριακά είτε σε συνολικό δείγμα είτε σε καθένα απ' τα διαχωρισθέντα συστατικά.

Τα πτητικά στερεά καθορίζονται εργαστηριακά με καύση δείγματος στους 950° C.

Στη θερμοκρασία αυτή καίγονται όλα τα οργανικά συστατικά και απομένουν τα ανόργανα. Η ανάλυση μπορεί να γίνει σε αντιπροσωπευτικό συνολικό δείγμα ή στα συστατικά.

Η στοιχειακή ανάλυση γίνεται με εξειδικευμένα εργαστηριακά όργανα που καίνε τα δείγματα σε υψηλές θερμοκρασίες και κατακρατούν τα παραγόμενα οξείδια σε ειδικές στήλες για περαιτέρω ανάλυση και καθορισμό των στοιχείων. Η ανάλυση μπορεί να γίνει είτε σε συνολικό δείγμα είτε στα συστατικά και να υπολογιστεί ο συνολικός εμπειρικός τύπος.

Τέλος, η θερμαντική αξία καθορίζεται σε συνολική ή συστατική βάση σε εργαστηριακό θερμιδόμετρο. Η θερμαντική αξία χρησιμεύει σε περιπτώσεις που εξετάζεται η καύση των απορριμμάτων είτε σαν διεργασία τελικής διάθεσης ή ανάκτησης θερμικής ενέργειας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ-ΣΥΛΛΟΓΗ-ΜΕΤΑΦΟΡΑ- ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Η συλλογή των στερεών αποβλήτων ιδιαίτερα στις αστικές περιοχές είναι μια δύσκολη και σύνθετη διαδικασία. Αυτό συμβαίνει εξαιτίας της πολυσύνθετης οικιστικής δόμησης που διαχέεται προς κάθε δυνατή κατεύθυνση στα περίχωρα των πόλεων. Καθώς ο όγκος των απορριμμάτων συνεχώς αυξάνει και οι πηγές παραγωγής τους επεκτείνονται και πληθαίνουν, το πρόβλημα της συλλογής τους γίνεται όλο και πιο σύνθετο. Περισσότερο δε επειδή τα σημερινά κόστη καυσίμων και εργατικών είναι ιδιαίτερα αυξημένα. Υπολογίζεται ότι από το συνολικό κόστος συλλογής, μεταφοράς και διάθεσης των απορριμμάτων, το 60-80% αφορά το κόστος συλλογής. Σ' αυτό το σημείο γίνεται κατανοητή η αναγκαιότητα εξεύρεσης της βέλτιστης κατά περίπτωση διαδικασίας συλλογής απορριμμάτων. Σ' αυτή γενικά περιλαμβάνεται όχι μόνο η συγκέντρωση και η συλλογή των απορριμμάτων από τις διάφορες θέσεις (πηγές) αλλά και η μεταφορά τους στους τόπους διάθεσης.

3.1 Αποθήκευση Απορριμμάτων

Η διεργασία της προσωρινής αποθήκευσης των απορριμμάτων πριν αυτά συλλεχθούν και μεταφερθούν στους χώρους διάθεσης είναι αρκετά σημαντική, λόγω των επιπτώσεων που έχει στη δημόσια υγιεινή, στην αισθητική της εξυπηρετούμενης περιοχής και στο σύστημα συλλογής – μεταφοράς.

Συνήθως τα απορρίμματα συγκεντρώνονται σε πλαστικούς δίσκους και στη συνέχεια τοποθετούνται στα πεζοδρόμια για να παραληφθούν από τις Δημοτικές Υπηρεσίες Καθαριότητας. Οι σάκοι δεν είναι ανθεκτικοί και συχνά είναι τόσο

μικροί ώστε να υπερχειλίζουν. Τα προβλήματα που δημιουργούνται εντοπίζονται κυρίως στη δημιουργία ανθυγιεινών και αντιαισθητικών συνθηκών και στην αύξηση του χρόνου συλλογής λόγω των πολλών σημείων αποθήκευσης. Οι μέθοδοι αποθήκευσης που χρησιμοποιούνται κυρίως σε Ευρωπαϊκές χώρες αλλά και στην Ελλάδα επικεντρώνονται κυρίως στη χρήση κοινόχρηστων κυλιόμενων μεταλλικών ή πλαστικών κάδων, η χωρητικότητα των οποίων κυμαίνεται από 100 λίτρα και φτάνει τα 5m³ στην περίπτωση των Containers τα οποία χρησιμοποιούνται για τη συγκέντρωση μεγάλων ποσοτήτων απορριμμάτων σε επιλεγμένα σημεία όπου παρατηρείται αυξημένη παραγωγή. Οι παραπάνω μέθοδοι παρουσιάζουν προβλήματα εφαρμογής σε πολλές Ελληνικές πόλεις λόγω έλλειψης χώρου αποθήκευσης εξ' αιτίας της πυκνής δόμησης.

Σε πολλές Ευρωπαϊκές και Αμερικανικές μεγαλουπόλεις και σε κτιριακά συγκροτήματα με πολλά διαμερίσματα υπάρχει "δίκτυο αποχέτευσης στερεών αποβλήτων". Συγκεκριμένα κατασκευάζονται ειδικοί σωλήνες μεγάλου διαμετρήματος οι οποίοι έχουν ανοίγματα για να δέχονται τους σάκους σκουπιδιών, σε κάθε όροφο ή διαμέρισμα και καταλήγουν σε κάδους στο υπόγειο του κτιρίου. Στην περίπτωση μεγάλων κτιριακών συγκροτημάτων και σε εξαιρετικά υψηλές πληθυσμιακές πυκνότητες και συνθήκες δόμησης εφαρμόζεται το πνευματικό σύστημα ή το σύστημα ελικοειδούς εσωτερικής μεταφοράς και αποθήκευσης των απορριμμάτων. Τα παραπάνω συστήματα χρησιμοποιήθηκαν αρχικά και εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο στη βιομηχανία για τη μεταφορά λεπτόκοκκων κυρίως υλικών. Όλοι οι σωλήνες του συστήματος συγκλίνουν και καταλήγουν σε μεγάλα Containers με ικανότητα συμπίεσης, σε κεντρικό χώρο αποθήκευσης των απορριμμάτων, απ' όπου απομακρύνονται στη συνέχεια.

Κύριο πλεονέκτημα των παραπάνω μεθόδων είναι η απουσία οσμών

και θορύβου από το σύνολο της εξυπηρετούμενης περιοχής, η αισθητική αναβάθμιση και οφέλη υγιεινής και κυκλοφοριακής αποφόρτισης. Βασικό μειονέκτημα είναι το υψηλό κόστος κατασκευής, και τεχνικές δυσκολίες όπως το φράξιμο από ογκώδη απορρίμματα και τυχόν σπασίματα που οφείλονται σε κακή λειτουργία ή φθορά. Επιπλέον οι παραπάνω μέθοδοι δεν είναι κατάλληλες για όλα τα είδη των οικιακών απορριμμάτων.

3.2 Συλλογή Απορριμμάτων

Η διεργασία της συλλογής περιλαμβάνει τη συλλογή των απορριμμάτων από τα διάφορα σημεία αποθήκευσης ή παραγωγής μέχρι τη στιγμή που το απορριμματοφόρο όχημα θα αφήσει το τελευταίο σημείο παραγωγής. Η συλλογή και μεταφορά των απορριμμάτων είναι αρμοδιότητα των ΟΤΑ οι οποίοι την πραγματοποιούν με δική τους ευθύνη και μέσα ή την αναθέτουν σε εξωτερικούς εργολάβους. Λόγω της ποικιλίας που παρουσιάζουν οι μέθοδοι αποθήκευσης υπάρχουν πολλές μέθοδοι συλλογής, οι οποίες διακρίνονται σε κατηγορίες ανάλογα με τον τρόπο συλλογής, τον χρησιμοποιούμενο μηχανολογικό εξοπλισμό και το είδος των συλλεγόμενων απορριμμάτων.

(4) ΜΕΘΟΔΟΣ ΣΑΚΩΝ

Είναι η πλέον διαδεδομένη μέθοδος συλλογής απορριμμάτων στην Ελλάδα. Οι σάκοι συλλέγονται χειρωνακτικά και ρίχνονται σε απορριμματοφόρο όχημα το οποίο συνήθως έχει μηχανισμό συμπίεσης.

Απορριμματοφόρα αυτού του τύπου έχουν χωρητικότητα 5-10m³ και είναι κατάλληλα για την εξυπηρέτηση οικιστικών περιοχών με πυκνή δόμηση. Εξέλιξη

αυτής της μεθόδου αποτελεί η χρήση ειδικών πλαστικών σάκων υψηλής χωρητικότητας, οι οποίοι φορτώνονται μηχανικά.

Μ' αυτή τη μέθοδο παρουσιάζονται προβλήματα κυρίως στις μεγάλες πόλεις και εντοπίζονται:

- (1) Στην έλλειψη χώρου προσωρινής αποθήκευσης
- (2) Στο κυκλοφοριακό πρόβλημα
- (3) Σε οργανωτικά προβλήματα
- (4) Στη μη εφαρμογή σύγχρονων συστημάτων συλλογής

(Β) ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΑΦΕΡΟΜΕΝΩΝ ΜΙΚΡΩΝ ΚΑΔΩΝ

Οι γεμάτοι κάδοι ανταλλάσσονται με άλλους άδειους και στη συνέχεια μεταφέρονται είτε απ' ευθείας στο χώρο διάθεσης είτε σε μεγάλους κάδους (Containers). Η συλλογή των κάδων γίνεται με τη βοήθεια γερανού ο οποίος είναι προσαρμοσμένος στο απορριματοφόρο όχημα. Θεωρείται οικονομική μέθοδος και είναι κατάλληλη σε περιπτώσεις ανακύκλωσης στην πηγή.

(Γ) ΜΕΘΟΔΟΣ ΣΤΑΣΙΜΩΝ ΚΑΔΩΝ

Οι γεμάτοι κάδοι χωρητικότητας από $1-8\text{m}^3$ αδειάζονται είτε χειρωνακτικά είτε μηχανικά. Στην Ευρώπη είναι ευρέως διαδεδομένοι οι κάδοι των 5m^3 . Το μειονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι η απαίτηση χώρου για την εγκατάσταση των κάδων. Τα απορριματοφόρα που αδειάζουν αυτούς τους κάδους έχουν δυνατότητα υψηλών συμπίεσεων και μπορούν να μεταφέρουν $40-80\text{m}^3$ ασυμπίεστων απορριμμάτων.

(Δ) ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΑΦΕΡΟΜΕΝΩΝ ΜΕΓΑΛΩΝ ΚΑΔΩΝ (containers)

Τα απορρίμματα αποτίθενται μέσα σε κάδους τοποθετημένους σε συγκεκριμένα σημεία της εξυπηρετούμενης περιοχής, οι οποίοι αφού γεμίσουν μεταφέρονται από ειδικό όχημα στο χώρο διάθεσης ή το σταθμό μεταφόρτωσης όπου αδειάζουν και μεταφέρονται πάλι στην αρχική ή κάποια άλλη προβλεπόμενη θέση. Πρέπει να σημειωθεί ότι όταν σχεδιάζονται συστήματα συλλογής – μεταφοράς, μια βασική σχεδιαστική παράμετρος είναι ότι τα απορρίμματα δεν πρέπει να παραμένουν αποθηκευμένα πάνω από δυο 24ωρα.

Ένας κάδος με ενσωματωμένο μηχανισμό συμπίεσης μπορεί να μεταφέρει 20-80m³ απορριμμάτων.

Τα πλεονεκτήματα της χρήσης μεγάλων κάδων εντοπίζονται:

- (α) Στη μείωση του συνολικού χρόνου συλλογής
- (β) Την εξάλειψη εν μέρει του άσχημου θεάματος και των ανθυγιεινών συνθηκών που δημιουργεί η χρήση πολυάριθμων μικρότερων κάδων.

Ένα μειονέκτημα είναι ότι πολλές φορές γίνεται περιορισμένη χρήση της χωρητικότητας των μεγάλων κάδων. Ένα άλλο είναι ότι ενώ απαιτείται μόνο ένας εργαζόμενος, κάθε κάδος απαιτεί μόνος του μια ολόκληρη διαδρομή του οχήματος από τη θέση συλλογής ως το σημείο διάθεσης ή μεταφόρτωσης. Επομένως κρίσιμο μέγεθος είναι ο βαθμός χρησιμοποίησης του συνολικού όγκου του κάδου. Γενικά, η παραπάνω μέθοδος πρέπει να χρησιμοποιείται εκεί όπου μεγάλοι όγκοι απορριμμάτων παράγονται σε περιορισμένα (πηγές). Τέτοια σημεία υπάρχουν σε βιομηχανικές περιοχές, σε εμπορικά κέντρα κ.λ.π. Είναι επίσης ενδεδειγμένα για ογκώδη και βιομηχανικά απορρίμματα, ακατάλληλα για συλλογή από οχήματα που κάνουν συμπίεση, καθώς και για απορρίμματα μεγάλου ειδικού βάρους όπως χώματα, ξύλα και scrap μετάλλων.

3.3 Μεταφορά Απορριμμάτων

Η διεργασία της μεταφοράς περιλαμβάνει όλες εκείνες τις ενέργειες που επιτελούνται απ' τη στιγμή που το απορριμματοφόρο όχημα τελειώσει τη συλλογή, μέχρι τη στιγμή που θα αποθέσει τα απορρίμματα στο χώρο διάθεσης ή στη μονάδα επεξεργασίας. Η πλέον συνηθισμένη πρακτική είναι το απορριμματοφόρο όχημα μόλις τελειώσει τη συλλογή να πηγαίνει κατ' ευθείαν στο χώρο διάθεσης. Η παραπάνω πρακτική εξυπηρετούσε στο παρελθόν και εξυπηρετεί ακόμη και σήμερα λόγω του αποκεντρωτικού τρόπου διαχείρισης των απορριμμάτων, ο οποίος προϋποθέτει χώρους διάθεσης κοντά στα κέντρα παραγωγής.

Σήμερα και σε παγκόσμια κλίμακα παρατηρείται μια τάση για λιγότερο αποκεντρωτικά ΣΔΑ με ταυτόχρονη μείωση του αριθμού των χώρων διάθεσης απορριμμάτων. Η ύπαρξη όμως μόνο ενός ΧΥΤΑ για την εξυπηρέτηση μιας σχετικά μεγάλης περιοχής αυξάνει κατά πολύ το κόστος της μεταφοράς λόγω των μεγάλων αποστάσεων που πρέπει να διανύσουν τα απορριμματοφόρα οχήματα των οικισμών που βρίσκονται μακριά από τον ΧΥΤΑ. Για να περιορισθεί το κόστος μεταφοράς των απορριμμάτων πρέπει να διακινούνται τα λιγότερα δυνατά οχήματα. Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος προδιαγράφεται η κατασκευή ενός σταθμού μεταμόρφωσης όπου το σύνολο του φορτίου των απορριμματοφόρων μεταφορτώνεται σε μεγάλα containers τα οποία ρυμουλκούνται ή και φορτώνονται σε μεγάλα φορτηγά οχήματα.

Σε γενικές γραμμές οι παράμετροι που καθορίζουν την ύπαρξη ενός σταθμού μεταφόρτωσης είναι:

- (1) Ύπαρξη μεγάλου αριθμού σκουπιδότοπων οι οποίοι επιβάλλεται να κλείσουν

- (2) Μεγάλες αποστάσεις μεταξύ χώρου διάθεσης και κέντρων παραγωγής απορριμμάτων
- (3) Χρήση απορριμματοφόρων μικρής χωρητικότητας
- (4) Εξυπηρέτηση αραιοκατοικημένων περιοχών
- (5) Χρήση πνευματικού ή ελικοειδούς συστήματος εσωτερικής συλλογής

Ουσιαστικά η λήψη απόφασης για την εγκατάσταση σταθμού μεταφόρτωσης ελέγχεται μόνο από το οικονομικό κριτήριο. Παρατηρείται ότι η ύπαρξη του σταθμού κρίνεται συμφέρουσα μετά από ορισμένη απόσταση χώρου διάθεσης – κέντρου παραγωγής.

Για να καταστεί δυνατή η σχεδίαση και η οικονομική ανάλυση της εγκατάστασης και λειτουργίας ενός σταθμού μεταφόρτωσης, είναι απαραίτητες οι παρακάτω πληροφορίες:

→ ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ: Αφορούν κυρίως την πρόβλεψη της διαχρονικής μεταβολής του ΡΠΑ και τις εποχιακές, ημερήσιες και ωριαίες παροχές. Η διαστασιολόγηση του μηχανολογικού εξοπλισμού και η εκτίμηση της απαιτούμενης έκτασης για τη διακίνηση των απορριμματοφόρων οχημάτων θα βασιστεί στα παραπάνω δεδομένα.

→ ΣΥΣΤΑΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ: Είναι απαραίτητη σε περιπτώσεις που σχεδιάζεται να λειτουργήσει στο σταθμό μεταφόρτωσης και μονάδα ανάκτησης υλικών. Επιπλέον πρέπει να είναι γνωστές οι εισροές ειδικών απορριμμάτων (ογκώδη, εμπορικά κ.ά.) λόγω του διαφορετικού τρόπου μεταφοράς που πολλές φορές απαιτεί κάθε κατηγορία.

→ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ: Τα κριτήρια επιλογής ενός χώρου για την εγκατάσταση σταθμού μεταφόρτωσης είναι τα παρακάτω:

- Απόσταση απ' τα κέντρα παραγωγής απορριμμάτων
- Απόσταση απ' τον ΧΥΤΑ

- Απόσταση από κατοικημένες περιοχές και περιοχές ιδιαίτερου ενδιαφέροντος.
- Ύπαρξη οδικής πρόσβασης
- Φυσικά χαρακτηριστικά του χώρου (τοπογραφικά, Υδρολογικά, Υδρογεωλογικά)
- Κοινωνική αποδοχή

Οι σταθμοί μεταφόρτωσης κατηγοριοποιούνται ανάλογα με τη μέθοδο μεταφοράς των απορριμμάτων ως εξής:

- (1) απ' ευθείας φόρτωση στο όχημα μεταφοράς
- (2) αποθήκευση και στη συνέχεια φόρτωση
- (3) συνδυασμός των δυο παραπάνω μεθόδων

Η επιλογή της μεθόδου εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τον υπάρχοντα μηχανολογικό εξοπλισμό του συστήματος συλλογής – μεταφοράς. Τέλος πρέπει να αναφερθεί ότι για τη βελτιστοποίηση του συστήματος συλλογής τα απορρίμματα πρέπει να συμπιέζονται στο όχημα μεταφοράς.

3.4 Επεξεργασία / Ανάκτηση Υλικών και Ενέργειας

Η κλασική στρατηγική διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων, περιλαμβάνει συνήθως μόνο τις διεργασίες Συλλογής – μεταφοράς και Τελικής Διάθεσης. Τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει να θεωρείται η παραπάνω στρατηγική ως ανεπαρκής, ενώ ταυτόχρονα αναπτύσσονται ΣΔΑ τα οποία περιλαμβάνουν: (I) Στρατηγικές μείωσης των παραγόμενων απορριμμάτων και (II) Διεργασίες ανάκτησης προϊόντων και ενέργειας. Αντικειμενικοί στόχοι των παραπάνω είναι η ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών του επιπτώσεων. Σήμερα τα σκουπίδια

θεωρούνται μια σωρεία άχρηστων υλικών τα οποία φυσικά απορρίπτονται. Στο μέλλον όμως, τα υλικά αυτά ίσως αποτελούν τα μοναδικά αποθέματα υλικών και ίσως θεωρούνται πρώτες ύλες. Έχει αρχίσει να γίνεται αντιληπτό ότι η οποιαδήποτε ανακύκλωση απορριμμάτων και αποβλήτων γενικά πρέπει να θεωρείται σαν μια αύξηση της παραγωγικότητας του όλου συστήματος. Για το λόγο αυτό έχει δοθεί σχετική έμφαση στην ανάπτυξη τεχνολογίας που μπορεί να εφαρμοστεί για μια τέτοια ανακύκλωση.

Σαν ανακύκλωση ορίζεται η επαναφορά χρήσιμων υλικών στον φυσικό και οικονομικό κύκλο με άμεσους στόχους την επιβάρυνση του περιβάλλοντος με μικρότερες ποσότητες απορριμμάτων και την εξοικονόμηση ενέργειας και πρώτων υλών.

3.4.1 Διεργασίες Επεξεργασίας Απορριμμάτων

Οι διεργασίες επεξεργασίας απορριμμάτων έχουν αναπτυχθεί και χρησιμοποιούνται για τρεις κύριους λόγους:

- (α) Αύξηση της απόδοσης του όλου συστήματος διαχείρισης
- (β) Ανάκτηση χρήσιμων υλικών
- (γ) Προπαρασκευή υλικών για ανάκτηση προϊόντων μετατροπής και ενέργειας

(Α) *Μηχανική Μείωση Όγκου*

Λόγω του σχετικά μικρού ειδικού βάρους των παραγόμενων απορριμμάτων ο όγκος τους είναι σημαντικός. Αυτό βέβαια οφείλεται στο ότι περιέχουν συστατικά ογκώδη και ασυμπίεστα. Η συλλογή και μεταφορά τους γίνεται στην ουσία ογκομετρικά. Για το λόγο αυτό είναι σημαντικό να μειωθεί ο όγκος τους.

Πρόσθετα, στην κλασική μέθοδο διάθεσης με ταφή, ο όγκος τους καθορίζει μαζί με άλλες παραμέτρους την έκταση που απαιτείται για την ταφή αυτή.

Για τους παραπάνω λόγους η μείωση όγκου αποτελεί την πιο σημαντική, την πιο παλιά και την πλέον διαδεδομένη διεργασία στη διαχείριση απορριμμάτων. Τα σύγχρονα απορριμματοφόρα οχήματα που χρησιμοποιούνται είναι κατάλληλα εφοδιασμένα με μηχανισμούς που συμπιέζουν τα απορρίμματα κατά τη συλλογή (μύλοι, εμβολοφόρα συμπιεστικά οχήματα). Με παρόμοιους μηχανισμούς αλλά πολύ πιο αποδοτικούς συμπιέζονται τα απορρίμματα σε σταθμούς μεταφόρτωσης για μεταφορά τους σε μεγάλες αποστάσεις.

Κατά την ταφή τα απορρίμματα συμπιέζονται με διαφορετικά όμως μηχανήματα που εξυπηρετούν διπλό σκοπό: συμπιέζουν και διευθετούν τα απορρίμματα στο χώρο. Συμπιεστικά μηχανήματα του τύπου υδραυλικής πρέσας χρησιμοποιούνται και στις περιπτώσεις όπου έχει επιτευχθεί ανάκτηση υλικών όπως χαρτί και αλουμίνιο και πρέπει τα υλικά αυτά να μεταφερθούν σε μεγάλες αποστάσεις.

(B) Χημική Μείωση Όγκου

Μείωση του όγκου των απορριμμάτων επιτυγχάνεται στις περισσότερες περιπτώσεις χημικά με την καύση τους. Η ανεξέλεγκτη καύση που συχνά παρατηρείται στους σκουπιδότοπους έχει βέβαια σαν αποτέλεσμα τη μείωση του όγκου μια τέτοια όμως διεργασία είναι άκρως επικίνδυνη και περιβαλλοντικά επιζήμια. Πολλές πυρκαγιές έχουν προκληθεί από τέτοιου είδους καύσεις ενώ προκαλούν δυσοσμίες και καπνούς. Τέλος η στατική σταθερότητα της χωματερής μειώνεται όπου κάποιο τμήμα της έχει καεί και αυτό μπορεί να προκαλέσει

κατολισθήσεις όπως και επικίνδυνες καταστάσεις κατά το στρώσιμο των απορριμμάτων πάνω από τέτοια τμήματα. Η ελεγχόμενη καύση θεωρείται σήμερα σαν μια απ' τις σημαντικότερες διεργασίες επεξεργασίας των οικιακών απορριμμάτων και εφαρμόζεται διεθνώς σε ευρεία κλίμακα. Τα βασικότερα πλεονεκτήματα της είναι:

- Μείωση του όγκου των απορριμμάτων κατά 80-90%
- Δυνατότητα πλήρους ελέγχου των αποβλήτων της μονάδας καύσης
- Εξοικονόμηση ενέργειας με αποτέλεσμα τη βελτίωση της οικονομικότητας της διεργασίας και κατά συνέπεια του ΣΔΑ.

Η εγκατάσταση και λειτουργία μονάδας καύσης αστικών απορριμμάτων ενδείκνυται κυρίως σε περιοχές με υψηλή πληθυσμιακή πυκνότητα όπου η εξεύρεση γης για την εγκατάσταση ΧΥΤΑ είναι δύσκολη. Βέβαια πρέπει να σημειωθεί ότι ο ΧΥΤΑ είναι απαραίτητος και στην περίπτωση ύπαρξης μονάδας καύσης με τη διαφορά όμως ότι η απαιτούμενη έκταση για τον ίδιο χρόνο λειτουργίας είναι περίπου 80% μικρότερη.

Τα κύρια μειονεκτήματα της εγκατάστασης και λειτουργίας μιας μονάδας καύσης μπορεί να είναι οικονομικά, περιβαλλοντικά και τεχνικά. Συγκεκριμένα:

- Υψηλό επενδυτικό και λειτουργικό κόστος
- Ύπαρξη ειδικευμένου προσωπικού
- Πιθανότητα ατμοσφαιρικής ρύπανσης
- Εγκατάσταση δικτύου διαρκούς ελέγχου των ποιοτικών χαρακτηριστικών του ατμοσφαιρικού αέρα της ευρύτερης περιοχής.

Η καύση των απορριμμάτων – όπου είναι ενεργειακά εφικτή – συνοδεύεται συνήθως με ανάκτηση ενέργειας. Η ανάκτηση ενέργειας γίνεται συνήθως με τη μετατροπή της θερμικής ενέργειας σε ηλεκτρική. Αυτό επιτυγχάνεται με την

παραγωγή ατμών νερού στους κλίβανους καύσης οι οποίοι στη συνέχεια τροφοδοτούν ατμοστρόβιλους – γεννήτριες ηλεκτρικού ρεύματος. Σε γενικές γραμμές σε μια Μονάδα Καύσης παρατηρούνται οι παρακάτω διεργασίες. Αρχικά τα απορρίμματα ξηραίνονται σε θερμοκρασίες 50-150° c. Στη συνέχεια καίονται σε θερμοκρασία τουλάχιστον 750° c. Αμέσως μετά τα στερεά απόβλητα της μονάδας οδηγούνται σε ΧΥΤΑ, ενώ τα αέρια απόβλητα της μονάδας υφίστανται κατεργασία πριν διοχετευθούν στην ατμόσφαιρα.

(Γ) Μηχανική Μείωση Μεγέθους Συστατικών

Τα απορρίμματα δεν παρουσιάζουν ανομοιογένεια μόνο ως προς τα συστατικά τους αλλά και στο μέγεθος των συστατικών αυτών. Στις πιο πολλές περιπτώσεις ανάκτησης είναι αναγκαίο να μειωθεί αυτή η ετερογένεια μεγέθους. Για το σκοπό αυτό έχουν εφαρμοστεί διάφορες τεχνικές που χρησιμοποιούν μηχανήματα κατάτμησης όπως σφυρόμυλους, σφαιρόμυλους, κυλινδρόμυλους, λειοτεμαχιστές, υδροπολιοποιητές κ.α. Λόγω της παρουσίας μετάλλων, πετρών και άλλων σκληρών υλικών τα παραπάνω μηχανήματα υφίστανται σημαντικές φθορές και γι' αυτό παρουσιάζουν λειτουργικά προβλήματα και ανάλογα υψηλά λειτουργικά κόστη.

Δ. Διαχωρισμός Συστατικών

(Ι) Χειρωνακτικός Διαχωρισμός Συστατικών

Διαχωρισμός των συστατικών απαιτείται σε όλες τις περιπτώσεις ανάκτησης υλικών. Η πλέον οικονομική και απλή μέθοδος είναι ο χειρωνακτικός

διαχωρισμός. Κάτι τέτοιο γίνεται κατά τη διαλογή στην πηγή. Μπορεί ακόμα να γίνεται συγκεντρωτικά σε σταθμούς μεταφόρτωσης σε κεντρικές μονάδες επεξεργασίας ή ακόμα στους χώρους τελικής διάθεσης.

Κατά τη διαλογή στην πηγή διαχωρίζονται και συλλέγονται συνήθως τα γυαλιά (μπουκάλια, βάζα κ.λ.π.) το αλουμίνιο (κουτιά αναψυκτικών) και ορισμένα είδη χαρτιού (εφημερίδες, περιοδικά). Αυτά τα συστατικά διαλέγονται και σε κεντρικές μονάδες μαζί με άλλα όπως μαγνητικά μέταλλα, χαρτόνια και ογκώδη αντικείμενα κάποιας αξίας (π.χ. παλιά είδη οικιακών συσκευών).

Σε κεντρικούς σταθμούς, η χειρωνακτική διαλογή και ο διαχωρισμός των συστατικών γίνεται από κυλιόμενες μεταφορικές ταινίες. Τα απορρίμματα μεταφέρονται σ' αυτές τις ταινίες και κατά τη μεταφορά τους εργάτες κατά μήκος της ταινίας απομακρύνουν διάφορα συστατικά. Το μεγάλο μειονέκτημα της τεχνικής αυτής είναι η ανθυγιεινή και μονότονη φύση της.

(II) Μηχανικός Διαχωρισμός

Μηχανικά, τα συστατικά των απορριμμάτων μπορούν να διαχωριστούν με βάση το μέγεθος τους με εσχάρωση. Αυτό μπορεί να γίνει με επίπεδες δονούμενες σχάρες ή με κυλινδρικά, περιστρεφόμενα και διάτρητα τύμπανα. Συγκριτικά, τα τύμπανα είναι δαπανηρότερα αλλά πιο αποδοτικά από τις σχάρες και χρησιμοποιούνται στις πιο πολλές απ' τις υπάρχουσες εγκαταστάσεις ανάκτησης και αξιοποίησης απορριμμάτων.

Μηχανικός διαχωρισμός των συστατικών μπορεί να επιτευχθεί και με βάση το ειδικό τους βάρος. Τα απορρίμματα τροφοδοτούνται σε μηχανήματα μέσα στα οποία παρέχεται αέρας υπό πίεση. Τα πιο ελαφρά συστατικά σηκώνονται με τον

αέρα και απομακρύνονται μαζί του, ενώ τα πιο βαριά παραμένουν πίσω. Τα μηχανήματα αυτά καλούνται αεροδιαχωριστήρες και είναι ιδιαίτερα αποδοτικοί στο ξεχώρισμα χαρτιού και πλαστικών από τα απορρίματα.

(III) Μαγνητικός Διαχωρισμός Συστατικών

Ο διαχωρισμός των μαγνητικών μετάλλων από τα απορρίματα αποτελεί μια απ' τις αποδοτικότερες και οικονομικότερες τεχνικές ανάκτησης υλικών. Γίνεται κύρια με ηλεκτρομαγνήτες και συνήθως αποτελεί μια διεργασία που προηγείται άλλων -όπως π.χ. τη μηχανική μεταβολή μεγέθους. Με τον τρόπο αυτό προστατεύονται διάφορα μηχανήματα από τριβές και φθορές λόγω ύπαρξης μεταλλικών αντικειμένων.

(IV) Άλλες Μεθόδοι Διαχωρισμού Συστατικών

Εκτός των παραπάνω μεθόδων έχουν αναπτυχθεί και εφαρμοστεί κι άλλες μέθοδοι όπως ο διαχωρισμός δια βαρύτητας, η επίπλευση, ο οπτικός διαχωρισμός, ο ηλεκτροστατικός διαχωρισμός, ο διαχωρισμός με παροδικό μαγνητισμό κ.α.

3.4.2. Συστήματα ανάκτησης

Τα συστήματα ανάκτησης μπορεί να περιλαμβάνουν ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα:

- (α) Ανάκτηση πρώτων υλών, όπως χαρτί, γυαλί, μέταλλα
- (β) Ανάκτηση προϊόντων χημικής μετατροπής
- (γ) Ανάκτηση προϊόντων βιολογικής μετατροπής

α. Ανάκτηση Πρώτων Υλών

Η απόφαση ανάκτησης ορισμένων συστατικών των απορριμμάτων βασίζεται σε οικονομικά κυρίως κριτήρια. Κρίσιμο οικονομικό κριτήριο αποτελούν οι προδιαγραφές των ανακατωμένων υλικών. Παρά το γεγονός ότι τεχνικά μπορεί να είναι εφικτό να διαχωριστούν ορισμένα υλικά απ' την κύρια μάζα των απορριμμάτων, η διάθεση τους σε μια συγκεκριμένη αγορά και η αποδοχή τους βασίζεται στις προδιαγραφές που απαιτούν οι πιθανοί αγοραστές.

Σημαντικό πριν οποιαδήποτε απόφαση ανάκτησης είναι να διερευνούνται οι προοπτικές διάθεσης των ανακατωμένων υλικών σε συγκεκριμένους αγοραστές και να συμφωνείται μαζί τους η τιμή αγοράς και οι προδιαγραφές που απαιτούνται. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να γίνει μια ορθολογική σχεδίαση της διεργασίας ανάκτησης και να εξεταστούν οι πιθανότητες κέρδους μιας τέτοιας επιχείρησης.

Με εξαίρεση τη διαλογή στην πηγή, όλα τα συγκεντρωτικά συστήματα ανάκτησης πρώτων υλών που λειτουργούν σήμερα συμπεριλαμβάνουν την ανάκτηση υλικών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή προϊόντων χημικής ή βιολογικής μετατροπής. Αυτό που πρέπει να τονιστεί είναι ότι όλα τα συστήματα ανάκτησης καταλήγουν σε κάποιο ποσοστό απορριμμάτων που δεν είναι δυνατό να ανακτηθεί ή να επεξεργαστεί περαιτέρω και γι' αυτό καταλήγει σε χωματερές.

Είναι ανάγκη να διευκρινιστεί ότι η σχεδίαση συστημάτων όπως τα παραπάνω βασίζεται αφ' ενός στην υπάρχουσα σύσταση των εισερχόμενων απορριμμάτων και αφ' ετέρου στις απαιτούμενες προδιαγραφές των εξερχόμενων προϊόντων. Θεωρητικά σχεδόν όλα τα συστατικά των απορριμμάτων είναι ανακυκλώσιμα. Για να είναι όμως οικονομικά συμφέρουσα η λειτουργία ενός προγράμματος ανακύκλωσης απαιτείται προσεκτικός σχεδιασμός, προγραμματισμός και διαχείριση σε όλα τα στάδια, που ξεκινάει απ' τον

καταναλωτή – παραγωγό και φτάνει μέχρι τη βιομηχανία.

Στον ελληνικό αλλά και στο διεθνή χώρο γίνονται προσπάθειες ανακύκλωσης σε ικανοποιητικό βαθμό κυρίως αλουμινίου, χαρτιού και γυαλιού. Το αλουμίνιο είναι σήμερα το πλέον ενεργοβόρο προϊόν. Συγκεκριμένα για να παραχθεί ένας τόνος αλουμινίου απαιτούνται 4 τόνοι βωξίτη και 31 βαρέλια πετρελαίου. Για την παραγωγή της ίδιας μάζας από αλουμινίου απαιτούνται μόνο δυο βαρέλια πετρελαίου. Σε γενικές γραμμές κάθε κουτί αλουμινίου που ανακυκλώνεται εξοικονομεί ποσότητα υγρών καυσίμων ίση με τη μισή χωρητικότητά του.

Η οικονομικότητα ενός προγράμματος ανακύκλωσης εξαρτάται από το οικονομικό κόστος του συνόλου των διεργασιών του ΣΔΑ, από τη ζήτηση των προϊόντων ανακύκλωσης και από το κόστος του προγράμματος. Προβλέπεται ότι μελλοντικά θα δοθεί έμφαση σε προγράμματα ανάκτησης υλικών λόγω της αύξησης του κόστους διαχείρισης των απορριμμάτων η οποία θα οφείλεται π.χ. σε εξάντληση των υπαρχόντων ΧΥΤΑ και σε δυσκολία εξεύρεσης καινούριων λόγω οικονομικών ή άλλων κριτηρίων.

Σημειώνεται ότι δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη μέθοδο της διαλογής στην πηγή λόγω του χαμηλού κόστους εφαρμογής και του μεγάλου βαθμού καθαρότητας των ανακατωμένων υλικών. Η διαλογή στην πηγή γίνεται απ' τους παραγωγούς σκουπιδιών και η επιτυχία του προγράμματος εξαρτάται ουσιαστικά απ' το βαθμό συμμετοχής τους.

Στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια έχουν πυκνώσει οι προσπάθειες για την εξακρίβωση του κατά πόσο είναι εφικτή μιας ευρείας κλίμακας ανάκτηση υλικών με τη μέθοδο της διαλογής στην πηγή.

Οι κύριοι λόγοι για τους οποίους ένα πρόγραμμα ανακύκλωσης αποτυγχάνει είναι:

- η απόρριψη διαφόρων απορριμμάτων στους κάδους του προγράμματος
- η κλοπή υλικών που συγκεντρώνονται στους κάδους και
- ίσως και το σπουδαιότερο πρόβλημα, η ελλιπής ενημέρωση των κατοίκων, που οδηγεί τελικά στην αποχώρηση απ' το πρόγραμμα.

Θα πρέπει να λεχθεί, ότι το πλεονέκτημα με τα κουτιά στην Ελλάδα είναι ότι όλα γίνονται είτε από λευκοσίδηρο είτε από αλουμίνιο, σε αντίθεση με άλλες χώρες της Ευρώπης που υπάρχει η ποσοστιαία αναλογία λευκοσιδήρου και αλουμινίου γι' αυτό και υπάρχει πρόβλημα στο διαχωρισμό.

B. Ανάκτηση Προϊόντων Χημικής Μετατροπής

Ήδη αναφέρθηκε η τεχνική της καύσης σαν χημική μετατροπή καθώς και οι προϋποθέσεις και οι περιορισμοί για τη χρήση της. Στις περιπτώσεις εκείνες που η σύσταση των απορριμμάτων είναι τέτοια ώστε η καύση όχι μόνο να μη χρειάζεται εξωτερικά καύσιμα αλλά επιπλέον να παρέχει ενεργειακά οφέλη, είναι δυνατό να γίνει μια αξιοποίηση της θερμαντικής ικανότητας των απορριμμάτων.

Στις περισσότερες περιπτώσεις η ενεργειακή αξιοποίηση των απορριμμάτων με καύση γίνεται αφού διαχωριστούν τα συστατικά εκείνα που έχουν τις υψηλότερες θερμαντικές αξίες (χαρτί, ξύλο). Αυτό προσφέρεται κύρια όταν τα απορρίμματα περιέχουν μεγάλα ποσοστά τέτοιων υλικών. Το ανακτώμενο καύσιμο υλικό κατατέμνεται, συμπιέζεται σε μικροπλίνθους και διατίθεται σαν RDF (Refuse Derived Fuel: Καύσιμο προερχόμενο από Σκουπίδια). Τέτοια καύσιμα καίγονται σε καυστήρες εφοδιασμένους με συστήματα ανάκτησης θερμότητας υπό μορφή ζεστού αέρα ή ατμών που στη συνέχεια χρησιμεύουν για θέρμανση χώρου ή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με ατμοστρόβιλους.

Μια άλλη μορφή ενεργειακής αξιοποίησης των απορριμμάτων με καύση

προερχεται απ' τη χρησιμοποίησή τους στα ασβεστοκάμινα. Για την απαιτούμενη θερμική ενέργεια για την παραγωγή ασβέστη χρησιμοποιούνται τα απορρίμματα με πυρηνόξυλο. Η προεπεξεργασία των απορριμμάτων και σ' αυτή την περίπτωση είναι απαραίτητη κι έτσι τα απορρίμματα μεταφέρονται με γερανό απ' τον υποδοχέα στον λειοτεμαχιστή. Αφού τεμαχιστούν απομακρύνονται με μαγνήτη τα σιδηρούχα μέταλλα. Ακολουθεί η ανάμειξη τους με πυρηνόξυλο και η ξήρανση τους σε ξηραντήριο. Απο κει οδηγούνται στο καμίνι για παραγωγή ασβέστη. Τα αέρια του καμινιού χρησιμοποιούνται για την ξήρανση του καύσιμου υλικού.

Εκτός της καύσης, ενεργειακά προϊόντα χημικής μετατροπής λαμβάνονται με τη διεργασία της πυρόλυσης. Τα περισσότερα οργανικά υλικά όπου θερμανθούν σε υψηλές θερμοκρασίες απουσία οξυγόνου διασπώνται σε διάφορα αέρια, υγρά και στερεά προϊόντα. Τα υγρά προϊόντα είναι ένα μείγμα πίσσας και άλλων πετρελαϊκής φύσης προϊόντων. Το στερεό προϊόν είναι άνθρακας (C) ενώ τα αέρια προϊόντα είναι μείγμα υδρατμών (H_2O), μονοξειδίου (Co) και διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) μεθανίου (CH_4) και υδρογόνου (H_2).

Με εξαίρεση τους υδρατμούς και το διοξείδιο του άνθρακα, όλα τα άλλα προϊόντα της πυρόλυσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν καύσιμα. Η απόδοση της πυρόλυσης στα επιμέρους ανακατωμένα προϊόντα εξαρτάται από τη σύσταση των απορριμμάτων και από τις συνθήκες πυρόλυσης. Χαμηλές θερμοκρασίες δίνουν μεγαλύτερη απόδοση σε στερεά προϊόντα, ενώ υψηλότερες δίνουν αέρια. Παλαιότερα ήταν κοινή πεποίθηση ότι η τεχνική της πυρόλυσης υπερτερεί της καύσης λόγω του μικρότερου επενδυτικού κόστους που απαιτούσε και των προϊόντων που παρήγαγε, τα οποία ήταν ευκολότερο να πουληθούν απ' ότι η θερμική ή η ηλεκτρική ενέργεια που παρήγαγε μια Μονάδα Καύσης. Μετά όμως από την εμπειρία που προέκυψε από την κατασκευή και αποτυχία μερικών Μονάδων πυρόλυσης προέκυψε ότι η ανομοιογένεια των απορριμμάτων και η

διακύμανση των ποιοτικών τους χαρακτηριστικών περιέχουν μεγάλους κινδύνους αστοχίας.

Γ. Ανάκτηση Προϊόντων Βιολογικής Μετατροπής

Τα κύρια προϊόντα βιολογικής μετατροπής που μπορούν να ανακτηθούν από τα απορρίματα είναι εδαφοβελτιωτικό και βιοαέριο. Για την κατανόηση των διεργασιών που παράγουν τέτοια προϊόντα είναι αναγκαίο να εξεταστούν ορισμένες αρχές μικροβιολογίας που περιλαμβάνουν:

- (1) Κατηγορίες εμπλεκόμενων μικροοργανισμών
- (2) Διεργασίες αποδόμησης οργανικών υλικών και σύνθεσης κυτταροπλάσματος.
- (3) Διεργασίες αερόβιου και αναερόβιου μεταβολισμού
- (4) Απαιτήσεις διατροφής των μικροοργανισμών
- (5) Περιβαλλοντικές απαιτήσεις διαβίωσης των μικροοργανισμών.

(1)ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ: Οι μικροοργανισμοί που ενδιαφέρουν αναφορικά με τη βιολογική μετατροπή απορριμμάτων είτε σε κυτταρόπλασμα είτε σε κάποιο παραπροϊόν μεταβολισμού των κυττάρων καλούνται πρώτιστα. Οι μικροοργανισμοί αυτοί είναι μόνο ή πολυκυτταρικοί χωρίς όμως διαφοροποίηση των κυττάρων του.

Πιο συγκεκριμένα τα πρώτιστα που εμπλέκονται στις διεργασίες βιομετατροπής απορριμμάτων είναι: (α) τα βακτήρια και (β) οι μύκητες.

(α) Τα βακτήρια είναι μικροοργανισμοί και συναντώνται ευρύτατα στη φύση σε αερόβια ή αναερόβια περιβάλλοντα. Με βάση πειραματικά δεδομένα έχει βρεθεί ότι τα βακτήρια αποτελούνται από 80% νερό και 20% ξηρή μάζα. Στοιχεία που

περιέχονται στη μάζα των βακτηρίων είναι φώσφορο (P), ασβέστιο (Ca) , νάτριο (Na), μαγνήσιο (Mg), κάλιο (K), σίδηρος (Fe), άνθρακας (C).

Αφού όλα αυτά τα στοιχεία πρέπει να τα πάρουν τα βακτήρια απ' το περιβάλλον τους, η έλλειψη αυτών των στοιχείων περιορίζει ή ακόμα σταματά την ανάπτυξή τους.

(β) Οι μύκητες είναι πολυκύτταροι, μη φωτοσυνθετικοί, ετερότροφοι μικροοργανισμοί που μπορούν να αναπτυχθούν υπό συνθήκες χαμηλής υγρασίας κάτι που δεν ευνοεί την ανάπτυξη των βακτηρίων. Πρόσθετα οι μύκητες μπορούν να επιβιώσουν σε περιβάλλοντα χαμηλού PH και είναι ουσιαστικά αερόβιοι. Οι μύκητες μπορούν να αποδομήσουν μια μεγάλη ποικιλία οργανικών ενώσεων μέσα σ' ένα ευρύ φάσμα περιβαλλοντικών συνθηκών. Για το λόγο αυτό έχουν χρησιμοποιηθεί εκτενέστατα στη βιομηχανία για την παραγωγή οργανικών οξέων, αντιβιοτικών και ενζύμων.

(2) ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΠΟΔΟΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΘΕΣΗΣ: Η διαβίωση των μικροοργανισμών προϋποθέτει την παροχή ενέργειας και άνθρακα για τη σύνθεση νέου κυτταροπλάσματος. Ανόργανα στοιχεία όπως άζωτο, φώσφορος και ίχνη θείου, καλίου, ασβεστίου και μαγνησίου είναι επίσης απαραίτητα για τη σύνθεση κυτταροπλάσματος. Οι δυο πιο συχνές πηγές άνθρακα κυτταροπλάσματος μικροοργανισμών είναι το διοξείδιο του άνθρακα και άνθρακας οργανικών υλικών. Στην πρώτη περίπτωση, οι μικροοργανισμοί καλούνται αντιστροφικοί ενώ στη δεύτερη ετεροτροφικοί.

Η επίσης απαραίτητη ενέργεια για τη σύνθεση κυτταροπλάσματος στους αυτοτροφικούς μικροοργανισμούς παρέχεται είτε υπό μορφή ηλιακής ενέργειας όπως στην περίπτωση της φωτοσύνθεσης ή από κάποια ανόργανη χημική

αντίδραση οξειδοαναγωγής. Στους ετεροτροφικούς μικροοργανισμούς η ενέργεια προέρχεται από την αποδόμιση (οξείδωση) οργανικών ενώσεων.

(3) ΑΕΡΟΒΙΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΕΡΟΒΙΟΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ: Μικροοργανισμοί που δεν αναπτύσσονται ούτε επιβιώνουν με την έλλειψη οξυγόνου καλούνται αερόβιοι. Αντίθετα μικροοργανισμοί που δηλητηριάζονται ή δεν αναπτύσσονται όταν υπάρχει οξυγόνο καλούνται αναερόβιοι.

Τέλος, υπάρχουν μικροοργανισμοί που μπορούν να επιβιώσουν και να αναπτυχθούν είτε με την παρουσία είτε με την έλλειψη οξυγόνου. Αυτοί καλούνται επαμφοτερίζοντες.

(4) ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ: Η κανονική ανάπτυξη και λειτουργία των μικροοργανισμών προϋποθέτει την ύπαρξη όλων των αναγκαίων συστατικών διατροφής για τη σύνθεση και διατήρηση του κυτταροπλάσματός τους. Τα συστατικά αυτά διατροφής αναφέρθηκαν παραπάνω.

(5) ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ: Οι πλέον κρίσιμοι περιβαλλοντικοί παράγοντες αφορούν τη θερμοκρασία, το ποσοστό υγρασίας, το ΡΗ και την απουσία τοξικών ενώσεων. Η περιοχή θερμοκρασία μέσα στην οποία έχει βρεθεί ότι μπορεί να διαβιώσουν διάφοροι μικροοργανισμοί είναι από -5° μέχρι 80° c. Το κατώτερο όριο διαβίωσης καθορίζεται από το σημείο πήξης του νερού που σε ορισμένες περιπτώσεις είναι μικρότερο του 0° c λόγω ύπαρξης διαφόρων διαλυμένων ουσιών. Το ανώτατο όριο καθορίζεται από τα χαρακτηριστικά των συστατικών του κυτταροπλάσματος.

Μικροοργανισμοί που διαβιώνουν καλύτερα σε θερμοκρασίες κάτω από 20° c καλούνται ψυχρόφιλοι, πάνω από 40° c καλούνται θερμόφιλοι και μεταξύ αυτών

των ορίων καλούνται μεσόφιλοι. Όλοι οι μικροοργανισμοί χρειάζονται νερό για να επιβιώσουν και να αναπτυχθούν. Τα βακτήρια είναι ουσιαστικά υδατικοί μικροοργανισμοί γιατί διαβιώνουν μέσα στο νερό. Σε αντίθεση, οι μύκητες διαβιώνουν έξω απ' το νερό και παραχωρούν τη θέση τους στα βακτήρια όταν η υγρασία φτάσει σε σημεία κορεσμού. Και στις δυο βέβαια περιπτώσεις το νερό αποτελεί απαραίτητο συστατικό διαβίωσης. Μάλιστα κάτω από μια ορισμένη υγρασία (10-15%) η διαβίωση των μικροοργανισμών είναι αδύνατη. Το γεγονός αυτό χρησιμοποιείται για τη συντήρηση τροφών με ξήρανση κάτω απ' το παραπάνω όριο υγρασίας.

3.4.3. Αερόβια Χώνευση

Η αερόβια χώνευση (composting) είναι μια διεργασία βιοαποδόμησης οργανικών στερεών που περιέχουν υγρασία από αερόβιους ετεροτροφικούς μικροοργανισμούς. Στη χώρα μας αυτή η διεργασία είναι γνωστή και σαν λιπασματοποίηση, χουμοποίηση ή παραγωγή εδαφοβελτιωτικού.

Τη διεργασία επιτελούν δυο καιρία είδη μικροοργανισμών: βακτήρια και μύκητες. Μεσοφιλικά και θερμοφιλικά βακτήρια έχουν καταμετρηθεί σε διάφορα στάδια της διεργασίας. Τα βακτήρια αναλαμβάνουν πρώτα την αποδόμηση εύκολα διαλυτών και αποδομούμενων ενώσεων ενώ οι μύκητες αναπτύσσονται σε επόμενο στάδιο και αποδομούν τις δυσκολότερα αποδομούμενες ενώσεις.

Συνοπτικά, η διεργασία μπορεί να περιγράψει σαν βιοαποδόμηση των οργανικών συστατικών των απορριμμάτων από αερόβιους μικροοργανισμούς με ταυτόχρονη κατανάλωση οξυγόνου και παραγωγή νέου κυτταροπλάσματος, διοξειδίου του άνθρακα, νερού και ενός μείγματος στερεών υπολειμμάτων που

αποτελείται από νεκρά κύτταρα και μη αποδομούμενες ενώσεις. Το στερεό αυτό μείγμα καλείται χούμος, περιέχει λιπασματικά στοιχεία κι έχει εδαφοβελτιωτικές ιδιότητες.

3.4.4. Συστήματα Παραγωγής Εδαφοβελτιωτικού

Για να επιτευχθεί η διεργασία της αερόβιας χώνευσης σε μεγάλη κλίμακα έχει αναπτυχθεί κατάλληλη τεχνολογία που συνδυάζει διεργασίες επεξεργασίας με ανάκτηση υλικών και εδαφοβελτιωτικού. Τα τεχνολογικά συστήματα που χρησιμοποιούνται ανά τον κόσμο αποτελούνται από τρία κύρια τμήματα.

(I) Το πρώτο τμήμα είναι η προεπεξεργασία των απορριμμάτων. Κατά την προεπεξεργασία τα συστατικά διαχωρίζονται σε μη ζυμώσιμα και ζυμώσιμα, και τα ζυμώσιμα αφού κατατμηθούν οδηγούνται σε διεργασίες αερόβιας χώνευσης. Στο διαχωρισμό απομακρύνονται τα ογκώδη αντικείμενα, τα μέταλλα, τα γυαλιά, τα πλαστικά, τα χαρτόνια, τα συνθετικά υφάσματα, οι πέτρες και άλλα ανόργανα συστατικά. Τα υπόλοιπα συστατικά όπως τα υπολλείμματα τροφής, το χαρτί, τα ξύλα και τα μη συνθετικά υφάσματα οδηγούνται στην κατάτμηση και τέμνονται σε κομμάτια μεγέθους 2-5 εκατοστών.

(II) Η αερόβια χώνευση συντελείται στα κομματιασμένα οργανικά υλικά και γίνεται με δυο κύριες μεθόδους. Στη μέθοδο των σειραδίων το οργανικό υλικό εναποτίθεται σε μακρύς σωρούς στο ύπαιθρο ή κάτω από υπόστεγα. Ο αερισμός των σειραδίων γίνεται είτε φυσικά με χειρωνακτική ή μηχανική ανάδευση είτε τεχνητά με αεραντλίες που τροφοδοτούν τα σειράδια υπό τη μορφή εξαναγκασμένου αερισμού.

Στη μέθοδο των βιοαντιδραστήρων χρησιμοποιούνται οριζόντιοι, περιστρεφόμενοι ή σταθεροί, κάθετοι κύλινδροι μεγάλης διαμέτρου και μήκους. Και στις δυο περιπτώσεις ο αερισμός είναι υποχρεωτικός .

(III) Μετά την κυρίως αερόβια χώνευση ακολουθεί ωρίμανση του υλικού δηλαδή αφήνεται συνήθως στο ύπαιθρο για ένα διάστημα 1-3 μήνες για φυσική χώνευση και σταθεροποίηση και μετά ακολουθεί ένα στάδιο τελικής επεξεργασίας κατά την οποία το ήδη χωνεμένο και ωριμασμένο υλικό αλέθεται και κοσκινίζεται πριν τη διάθεσή του στο εμπόριο σαν εδαφοβελτιωτικό. Σε περιπτώσεις που περιέχει ανεπιθύμητες προσμίξεις (π.χ. κομμάτια πλαστικών ή γυαλιών) γίνεται ένας τελικός διαχωρισμός για την αναβάθμιση του τελικού προϊόντος.

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ

Στη συνέχεια κρίνουμε σκόπιμο να αναφερθούμε σε ορισμένες πληροφορίες σχετικές με την οικονομική βιωσιμότητα της παραγωγής εδαφοβελτιωτικού όπως αυτή έχει εξελιχθεί παγκόσμια στην τεχνολογική της μορφή. Μέχρι σήμερα δεν έχει αναφερθεί καμία μονάδα που να μπορεί να αποσβέσει την αρχική της επένδυση. Στην καλύτερη περίπτωση καλύπτονται τα λειτουργικά έξοδα της εγκατάστασης μ' ένα συνδυασμό εσόδων από τα ανακτούμενα υλικά και το εδαφοβελτιωτικό. Βέβαια το μεγαλύτερο τμήμα της απαιτούμενης επένδυσης καλύπτεται απ' τις εγκαταστάσεις προεπεξεργασίας. Αν ήταν δυνατό ο διαχωρισμός των ζυμώσιμων υλικών να γίνει με οικονομικότερο τρόπο, η επένδυση για την παραγωγή εδαφοβελτιωτικού θα μπορούσε να αποσβεστεί. Κάτι τέτοιο ίσως να ήταν εφικτό σε περιπτώσεις εφαρμογής ενός εκτεταμένου και επιτυχούς προγράμματος διαλογής στην πηγή. Τέλος, κατά την εφαρμογή

τεχνολογίας παραγωγής εδαφοβελτιωτικού πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη διάθεση των ανακατωμένων υλικών γιατί έχει παρατηρηθεί σε πολλές περιπτώσεις ότι οι αγορές δεν υφίστανται ή είναι σε μεγάλες αποστάσεις με ασύμφορο κόστος μεταφοράς ή ακόμα η ποιότητα των ανακατωμένων υλικών συμπεριλαμβανομένου του εδαφοβελτιωτικού δεν είναι επιθυμητά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Ο όρος σύστημα Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΣΔΑ) αναφέρεται στις διαχειριστικές επεμβάσεις που σκοπό έχουν τη βελτιστοποίηση του κύκλου διακίνησης των στερεών αποβλήτων υλικών σε όλα του τα στάδια. Συγκεκριμένα ένα ολοκληρωμένο ΣΔΑ περιλαμβάνει:

- (1) Στρατηγικές μείωσης των παραγόμενων απορριμμάτων, με κατ' ευθείαν επέμβαση στη διαδικασία παραγωγής προϊόντων και με την ανάπτυξη προγραμμάτων ανάκτησης υλικών και ενέργειας.
- (2) Βελτιστοποίηση του Συστήματος Συλλογής μεταφοράς.
- (3) Σχεδίαση των χώρων τελικής διάθεσης.

Είναι προφανές ότι ο σχεδιασμός ενός τέτοιου συστήματος προϋποθέτει τη γνώση των μεθόδων επεξεργασίας και τελικής διάθεσης των απορριμμάτων. Οι κύριοι μέθοδοι επεξεργασίας και τελικής διάθεσης είναι η καύση των απορριμμάτων, η λιπασματοποίηση και τέλος η υγειονομική ταφή. Είναι προφανές ότι σε ένα ολοκληρωμένο ΣΔΑ, ανεξάρτητα των μεθόδων επεξεργασίας των απορριμμάτων και ανάκτησης υλικών που αναπτύσσονται, σε καμία περίπτωση το ποσοστό ανάκτησης δε μπορεί να φτάσει το 100% των παραγόμενων απορριμμάτων. Αυτό σημαίνει ότι η ύπαρξη χώρου Υγειονομικής Ταφής είναι πάντα απαραίτητη. Τα οικονομικά οφέλη που μπορεί να προκύψουν απ' την εφαρμογή τεχνολογία ανάκτησης προσδιορίζονται κυρίως στην ελαχιστοποίηση της έκτασης για την ανάπτυξη του ΧΥΤΑ και στην εξοικονόμηση υλικών και ενέργειας από τις διάφορες δραστηριότητες ανάκτησης.

Η λήψη απόφασης για την εφαρμογή τεχνολογίας ανάκτησης υλικών και ενέργειας πρέπει να γίνει αφού ληφθούν υπ' όψη:

→ Το κόστος που συνεπάγεται η εφαρμογή κάθε μεθόδου. Συγκεκριμένα το λειτουργικό και επενδυτικό κόστος μιας μονάδας καύσης είναι 8-9 φορές μεγαλύτερο απ' το αντίστοιχο κόστος της Υγειονομικής ταφής, ενώ για μονάδα παραγωγής εδαφοβελτιωτικού το κόστος είναι 3-3,5 φορές μεγαλύτερο.

→ Οι επιπτώσεις στο περιβάλλον που συνεπάγεται η εφαρμογή κάθε μεθόδου, που πολλές φορές είναι και η καθοριστική παράμετρος.

Η επέμβαση σε προβληματικά ΣΔΑ περιοχών, όπου τα κύρια περιβαλλοντικά προβλήματα εντοπίζονται συνήθως στους χώρους διάθεσης (μεγάλος αριθμός σκουπιδότοπων και χωματερών) χωρίζονται σε τρία στάδια:

- (1) Ανεξέλεγκτοι χώροι διάθεσης Απορριμμάτων
- (2) Αναβάθμιση ή κλείσιμο των ανεξέλεγκτων χώρων Διάθεσης Απορριμμάτων.
- (3) Ανάπτυξη ολοκληρωμένων ΣΔΑ.

Είναι λοιπόν προφανές ότι για την Ελληνική πραγματικότητα άμεση προτεραιότητα έχει η αναβάθμιση και κλείσιμο των χώρων διάθεσης, με παράλληλη ανάπτυξη διεργασιών ανάκτησης υλικών με την εφαρμογή οικονομικά εφικτών προγραμμάτων ανακύκλωση. Τελικός μακροπρόθεσμος στόχος, είναι η ανάπτυξη ολοκληρωμένων ΣΔΑ, τα οποία θα περιλαμβάνουν συγκεντρωτικές και αποκεντρωτικές διεργασίες ανάκτησης υλικών και ενέργειας (εργοστάσιο, καύση, παραγωγή εδαφοβελτιωτικού, ανακύκλωση στην πηγή κ.α.). Πρέπει να τονιστεί ότι ο σχεδιασμός ενός ΣΔΑ, λόγω του δυναμικού χαρακτήρα που παρουσιάζει, πρέπει να παρέχει ευελιξία για μελλοντικές επεμβάσεις που σκοπό θα έχουν τη συνεχή βελτίωση της απόδοσης του. Ο σχεδιασμός του ΣΔΑ περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια.

- Προκαταρκτικός σχεδιασμός του ΣΔΑ

- Οριστικός σχεδιασμός ΣΔΑ – Σχεδιασμός των ΧΥΤΑ που προβλέπει το ΣΔΑ
- Λειτουργία του ΣΔΑ
- Αποκατάσταση των υπαρχόντων χώρων διάθεσης
- Εφαρμογή προγραμμάτων ανάκτησης
- Παρακολούθηση ΣΔΑ

4.1. Προκαταρκτικός Σχεδιασμός Συστήματος Διαχείρισης Απορριμμάτων

Ένα Σύστημα Διαχείρισης Αποβλήτων (ΣΔΑ) ορίζεται από το σύνολο των τεχνικών χρηματοοικονομικών και οργανωτικών διεργασιών που συνθέτουν τον κύκλο διακίνησης αποβλήτων υλικών, όπως τα αστικά απορρίμματα μιας περιοχής.

Ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός ενός ΣΔΑ ακολουθεί τα παρακάτω βήματα.

- (1) Εξετάζει το σύνολο των παραπάνω διεργασιών του υπάρχοντος ΣΔΑ.
- (2) Κρίνει την αναγκαιότητα επέμβασης με βάση περιβαλλοντικά, οικονομικά και κριτήρια εξυπηρέτησης.
- (3) Ιεραρχεί τις επιμέρους διαχειριστικές επεμβάσεις στα υποσυστήματα του ΣΔΑ.
- (4) Εξετάζει με χρονική σειρά – ανάλογα με την ιεράρχηση – το σύνολο των εναλλακτικών διαχειριστικών επεμβάσεων, με αντικειμενικό στόχο την βελτιστοποίηση της απόδοσης του Συστήματος και με βάση τα κριτήρια που έχουν ήδη θεσπιστεί.
- (5) Προδιαγράφει και σχεδιάζει τις επιμέρους επεμβάσεις και διεργασίες.

Πρέπει να τονιστεί ότι οι τεχνικές, χρηματοοικονομικές και οργανωτικές συνιστώσες που ελέγχουν την αποδοτικότητα ενός ΣΔΑ είναι σε άμεση

αλληλεξάρτηση και αρκεί η μη ικανοποιητική ανάπτυξη της μιας για να δυσλειτουργήσει το Σύστημα.

Τα τέσσερα πρώτα βήματα αποτελούν τον προκαταρκτικό σχεδιασμό του ΣΔΑ, στο πλαίσιο του οποίου αρχικά δημιουργείται μια βάση πληροφοριών και καταγράφεται το υπάρχον ΣΔΑ. Σκοπός των παραπάνω εργασιών είναι ο προσδιορισμός και η ιεράρχηση των προβλημάτων που δημιουργεί το παρόν διαχειριστικής επέμβασης και ακολουθεί η σχεδίαση των παραπάνω επεμβάσεων.

Για την Ελληνική πραγματικότητα, τα υπάρχοντα ΣΔΑ οργανώνονται και λειτουργούν από τους Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης και αποτελούνται κυρίως απ' τις διεργασίες συλλογής – μεταφοράς και τελικής διάθεσης, οι οποίες για το σύνολο σχεδόν των περιπτώσεων κρίνονται από ανεπαρκείς έως προβληματικές. Μια συνηθισμένη στρατηγική επέμβασης σε μη ανεπτυγμένα ΣΔΑ είναι αρχικά η αναβάθμιση τους και στη συνέχεια η ανάπτυξη προγραμμάτων ανάκτηση και μείωσης της ποσότητας, των παραγόμενων απορριμμάτων. Με βάση τα παραπάνω παρουσιάζονται οι εργασίες που πρέπει να γίνουν ώστε να καταρτιστεί μια βάση πληροφοριών με στόχο την ακριβέστερη δυνατή καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης και την πλέον αξιόπιστη ανάπτυξη εναλλακτικών διαχειριστικών επεμβάσεων. Οι στόχοι που τίθεται κατά το πρώτο στάδιο σχεδιασμού ενός ΣΔΑ είναι: → Ο προσδιορισμός του βέλτιστου αριθμού και η χωροθέτηση των χώρων Υγειονομικής Ταφής με βάση οικονομικά, περιβαλλοντικά και λειτουργικά κριτήρια.

→ Η οργάνωση του συστήματος συλλογής των απορριμμάτων από τους οικισμούς (Εσωτερική συλλογή και μεταφορά των απορριμμάτων και του εξοπλισμού που απαιτείται για τη λειτουργία των ΧΥΤΑ.

→ Ο προσδιορισμός του απαραίτητου προσωπικού για τη λειτουργία του συστήματος θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα πιο πάνω αντικείμενα δεν

προσδιορίζονται το ένα μετά το άλλο. Αντίθετα, για τον καθορισμό του καθενός από αυτά είναι απαραίτητος ο συλογισμός όλων των άλλων.

4.2. Συγκρότηση Βάσης Πληροφοριών

Συλλέγονται πληροφορίες που σχετίζονται με:

→ Την πληθυσμιακή εξέλιξη των Δήμων και κοινοτήτων τις οποίες αφορά ο σχεδιασμός του ΣΔΑ. Από την εθνική Στατιστική και τις τοπικές αρχές παίρνονται στοιχεία που αφορούν το μόνιμο πληθυσμό και τις ετήσιες διακυμάνσεις του λόγου τουρισμού. Στον προσδιορισμό του πληθυσμού αυτού βοήθημα μπορεί να αποτελέσουν και τα στοιχεία του ΕΟΤ για αριθμό κλινών και τουριστικών εγκαταστάσεων γενικότερα,

→ ποσοτικά στοιχεία παραγωγής απορριμμάτων παρόμοια στοιχεία συναντώνται συχνότερα στις υπηρεσίες περιβάλλοντος του ΥΠΕΧΩΔΕ σε κάθε νομό.

→ Ποιοτικά (Φυσικά και χημικά) χαρακτηριστικά των απορριμμάτων.

→ Στοιχεία που αφορούν το υπάρχον ΣΔΑ της μελετούμενης περιοχής. Στα στοιχεία αυτά περιλαμβάνονται πληροφορίες για το υπάρχον σύστημα συλλογής και μεταφοράς των απορριμμάτων, το υπάρχον σύστημα διάθεσης τους, τους κινδύνους που πιθανόν αυτό να εγκυμονεί για τους κατοίκους των οικισμών και για το περιβάλλον, για τον φορέα διαχείρισης και τέλος για τις πιστώσεις που διαθέτονται για την υποστήριξη του υπάρχοντος ΣΔΑ παρόμοια στοιχεία συλλέγονται συνήθως μέσα από συνεντεύξεις με εκπροσώπους των ΟΤΑ

→ Υδρογεωλογικά στοιχεία για την περιοχή που αφορά ο σχεδιασμός του ΣΔΑ. Αυτά υπάρχουν συνήθως, στις υπηρεσίες Εγγείων βελτιώσεων (ΥΕΒ) και στους ΟΤΑ

→ Μετεωρολογικά στοιχεία από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (ΕΜΥ) και από τους τοπικούς μετεωρολογικούς σταθμούς κάθε νομού (ΕΜΥ, ΥΕΒ, ΔΕΗ κ.α.)

→ Στοιχεία που αφορούν τις χρήσεις γης (καλλιέργειες, δάση, κατοικημένες περιοχές κ.λ.π.) τουριστικές ζώνες και ζώνες ειδικής προστασίας (βιότοπα κλπ.). Αναζητούνται κύρια στις τοπικές υπηρεσίες του Υπουργείου Γεωργίας, στις διευθύνσεις δασών κάθε νομού, στον ΕΟΤ και στις προτάσεις Χωροταξικής Οργάνωσης του ΥΠΕΧΩΔΕ για κάθε νομό.

→ Στοιχεία οδικού δικτύου που αναφέρονται στις χιλιομετρικές αποστάσεις μεταξύ των κέντρων παραγωγής απορριμμάτων και στην κατάσταση του οδικού δικτύου της περιοχής. Σημειώνεται, ότι πέρα απ' τις πληροφορίες για την υπάρχουσα κατάσταση απαιτούνται και πληροφορίες και για τα προγραμματιζόμενα. Τέτοιου είδους πληροφορίες είναι διαθέσιμες στις Διευθύνσεις Τεχνικών Υπηρεσιών κάθε νομού και στις ΤΥΔΚ.

→ Στοιχεία που αφορούν την κοινωνική συμπεριφορά των κατοίκων, σχετικά με την εγκατάσταση του ΧΥΤΑ στην περιοχή τους, την παραχώρηση κοινοτικών ή δημοτικών εκτάσεων και γενικότερα την αντιμετώπισή τους μπροστά στην προοπτική εγκατάστασης ενός πιο οργανωμένου από το ήδη υπάρχον ΣΔΑ, με ενδεχόμενο αύξησης στα τέλη καθαριότητας. Η συλλογή των πληροφοριών αυτών δε σταματάει με την ολοκλήρωση της παρούσας φάσης αλλά συνεχίζεται καθ' όλη τη διάρκεια του προκαταρκτικού σχεδιασμού, μέσα από συνεντεύξεις με εκπροσώπους των ΟΤΑ και λαϊκές συνελεύσεις, ιδιαίτερα εκεί όπου υπάρχει σκέψη ίδρυσης ΧΥΤΑ.

→ Στοιχεία ιδιοκτησιακού καθεστώτος γης. Συλλέγονται με τη βοήθεια των δασικών αρχών και από κομμάτια κτηματολογίου που έχουν συνταχθεί.

→ Στοιχεία που αφορούν το διαθέσιμο εξοπλισμό συλλογής και μεταφοράς των απορριμμάτων και του εξοπλισμού του απαραίτητου για τη λειτουργία των ΧΥΤΑ. Στα στοιχεία αυτά περιλαμβάνονται κατανάλωση καυσίμων, έξοδα συντήρησης, τιμές αγοράς κ.λ.π.

→ Χαρτογραφικό υλικό: Απαιτούνται τοπογραφικοί χάρτες κλίμακας 1:50.000, 1:25.000 και 1:5000, οι οποίοι υπάρχουν στις Νομαρχιακές Υπηρεσίες του ΥΠΕΧΩΔΕ. Επίσης απαιτείται χαρτογράφηση της περιοχής του ΧΥΤΑ σε κλίμακα 1:1000 ή 1:5000. Απαιτούνται ακόμη γεωλογικοί χάρτες που προμηθεύονται απ' το ΓΓΜΕ.

Μετά την ολοκλήρωση αυτής της φάσης ακολουθεί η επεξεργασία των στοιχείων που συλλέχθη και για την εξαγωγή συμπερασμάτων απαραίτητων στο σχεδιασμό.

4.3. Επεξεργασία Δεδομένων

Η επεξεργασία αυτή αφορά:

→ Τα πληθυσμιακά στοιχεία

Πρέπει στην αρχή να οριστεί ο χρόνος σχεδιασμού, το χρονικό δηλαδή διάστημα για το οποίο γίνεται ο σχεδιασμός του ΣΔΑ. Μετά ακολουθούν οι πληθυσμιακές προεκτάσεις, ο προσδιορισμός δηλαδή της εξέλιξης πληθυσμού στο μέλλον μέχρι το τέλος του χρόνου σχεδιασμού.

Αν στα κέντρα παραγωγής συμπεριλαμβάνονται και αστικές και μη αστικές περιοχές, είναι προτιμότερο να γίνονται προεκτάσεις για τον αστικό και αγροτικό πληθυσμό χωριστά.

Ιδιαίτερο πρόβλημα παρουσιάζει ο τουριστικός πληθυσμός για τον οποίο δεν είναι διαθέσιμα αρκετά στοιχεία και η προέκταση του οποίου απαιτεί ιδιαίτερη μεθοδολογία.

Μετά το τέλος των πληθυσμιακών προεκτάσεων καθορίζεται ο πληθυσμός σχεδιασμού, που συνήθως είναι το σύνολο του αστικού και μη αστικού πληθυσμού στο τέλος του χρόνου σχεδιασμού.

→ Τα ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία, αν δεν υπάρχει έτοιμη πληροφορία γι' αυτά πριν την έναρξη του σχεδιασμού του ΣΔΑ. Αναλύονται τα δεδομένα που αφορούν την παραγωγή απορριμμάτων κάθε κέντρου παραγωγής κατά τις τέσσερις εποχές του έτους. Βγαίνουν οι μέσοι όροι και προσδιορίζεται η ΜΠΑ κατά τις τουριστικές και μη περιόδους. Τα αποτελέσματα διορθώνονται με τη βοήθεια των αποκλίσεων που παρουσιάζουν οι τιμές παραγωγής από τη μέση τιμή. Με βάση την ΜΠΑ που προσδιορίζεται και τις προεκτάσεις πληθυσμού που έχουν προηγηθεί υπολογίζεται ο ρυθμός παραγωγής σχεδιασμού για κάθε κέντρο παραγωγής. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι δε λαμβάνεται υπ' όψη η διαχρονική διακύμανση της τιμής της ΜΠΑ και ότι ο σχεδιασμός γίνεται με βάση την ΜΠΑ της χρονικής περιόδου που γίνεται η μελέτη. Για τον υπολογισμό μιας τέτοιας διακύμανσης χρειάζονται στοιχεία εξέλιξης της τιμής της ΜΠΑ που συνήθως δεν είναι διαθέσιμα.

Όσον αφορά τα ποιοτικά στοιχεία, πρέπει να γίνει κωδικοποίηση των μετρήσεων, στατιστική επεξεργασία και σύγκριση με στοιχεία άλλων περιοχών, για τον προσδιορισμό των φυσικών και χημικών χαρακτηριστικών των απορριμμάτων.

→ Τα υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά

Γίνεται επεξεργασία των γεωλογικών και υδρογεωλογικών δεδομένων που έχουν συλλεχθεί, για τον προσδιορισμό των περιοχών που κρίνονται κατάλληλες σε πρώτη φάση για τοποθέτηση ΧΥΤΑ. Η καταλληλότητα των περιοχών εξαρτάται απ' τη φύση των εδαφών και πετρωμάτων που επικρατούν στην περιοχή, τις διευθύνσεις, κλίσεις και άλλα τεκτονικά χαρακτηριστικά των πετρωμάτων, την υπόγεια υδροφορία (ύπαρξη υδροφόρου ορίζοντα σε μικρό βάθος θα ανεβάσει

κατά πολύ το κόστος ανάπτυξης ενός ΧΥΤΑ αφού θα απαιτηθούν ιδιαίτερα έργα προστασίας του) και τα επιφανειακά υδρολογικά χαρακτηριστικά (βασικοί άξονες αποστράγγισης κ.λ.π.)

→ Τα μετεωρολογικά στοιχεία

Με βάση τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί προσδιορίζεται το ετήσιο ύψος βροχόπτωσης στην περιοχή για την οποία γίνεται ο σχεδιασμός του ΣΔΑ και η κατανομή της στους μήνες του έτους.

Στη συνέχεια αναπτύσσονται σχέσεις που επιτρέπουν τον υπολογισμό των μέγιστων βροχοπτώσεων μηνός και 24ωρου.

→ Στοιχεία οδικού δικτύου

Χαρτογραφείται η κατάσταση του οδικού δικτύου και γίνεται χαρακτηρισμός βατότητας των τμημάτων αυτού. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην ύπαρξη γεφυριών όπου πρέπει να ληφθεί υπ' όψη το μέγιστο βάρος που μπορεί να περάσει πάνω απ' αυτά.

4.4. Εύρεση Πιθανών ΧΥΤΑ

Με βάση τα συμπεράσματα που προκύπτουν απ' την επεξεργασία των πρωτογενών στοιχείων είναι δυνατός ο καθορισμός κατάλληλων περιοχών για την εγκατάσταση ΧΥΤΑ. Η επιλογή των περιοχών αυτών προκύπτει απ' τον συνυπολογισμό μιας σειράς κριτηρίων, τα οποία ορίζουν τις προϋποθέσεις που πρέπει να πληρεί μια περιοχή για να κριθεί κατάλληλη. Έτσι οι περιοχές που πρέπει να αποκλείονται είναι:

→ Περιοχές που τα υδρογεωλογικά τους χαρακτηριστικά τις κάνουν επικίνδυνες ή πολύ δαπανηρές για ανάπτυξη ΧΥΤΑ.

- Περιοχές που καταλαμβάνουν οι ζώνες ειδικής προστασίας, οι οικιστικές περιοχές, οι ζώνες οικιστικού ελέγχου και οι περιοχές που προορίζονται για ιδιαίτερες χρήσεις (βιομηχανικά πάρκα κλπ.)
- Τουριστικές περιοχές
- Εκτάσεις που καλλιεργούνται ή καλύπτονται από δάση.
- Περιοχές που δεν διαθέτουν ούτε δασικό ούτε αγροτικό οδικό δίκτυο. Επίσης εκείνες που απέχουν κατά πολύ (πάνω από 10 με 15km απ' το βασικό οδικό δίκτυο)
- Περιοχές όπου η μορφολογία του εδάφους παρουσιάζει απότομες κλίσεις (πάνω από 70 με 80%) και είναι σε τέτοιο υψόμετρο που οι θερμοκρασίες τους χειμερινούς μήνες είναι πολύ χαμηλές με αποτέλεσμα να εμφανίζονται χιονοπτώσεις.

Πρέπει να διευκρινιστεί ότι τα κριτήρια αυτά δεν προσδιορίζουν ακριβείς θέσεις ΧΥΤΑ αλλά ευρύτερες περιοχές μέσα στις οποίες μπορεί να γίνει αναζήτηση ΧΥΤΑ. Στη συνέχεια κατασκευάζονται διαφορετικοί θεματικοί χάρτες για κάθε παράμετρο. Η αλληλοεπικάλυψη όλων των χαρτών θα αναδείξει αμέσως τις περιοχές που είναι κατάλληλες για τοποθέτηση ΧΥΤΑ. Η όλη σχεδίαση είναι σωστότερο να γίνεται σε χάρτες όσο το δυνατό μικρότερης κλίμακας, πράγμα που το καθορίζει βέβαια το μέγεθος της περιοχής που μελετάται. Η ίδια διαδικασία μπορεί να γίνει πολύ πιο γρήγορα και σωστά με τη χρήση αεροφωτογραφιών.

Μετά την οριοθέτηση των πιο πάνω περιοχών, ακολουθεί η αναζήτηση συγκεκριμένων θέσεων στις οποίες μπορεί να αναπτυχθεί ΧΥΤΑ. Αυτή κατ' αρχάς γίνεται από χάρτες μικρής κλίμακας (από 1:25.000 μέχρι 1:5000) ή από αεροφωτογραφίες). Πρέπει όμως να ακολουθήσει επίσκεψη στο πεδίο για την εξακρίβωση ιδιαίτερων στοιχείων (ύπαρξη εδάφους για χωματοκάλυψη, οπτική επαφή με οδούς κ.λ.π.)

Με τη μεθοδολογία που περιγράφηκε πιο πάνω, προσδιορίστηκαν οι πιθανές θέσεις ΧΥΤΑ και η χωροθέτηση τους. Συλλέχθηκαν επίσης μια σειρά στοιχείων, από την ανάλυση των οποίων προέκυψαν συμπεράσματα που είναι απαραίτητα για όλα τα επόμενα στάδια του σχεδιασμού. Το επόμενο βήμα του προκαταρκτικού σχεδιασμού είναι ο προσδιορισμός του κόστους που συνεπάγεται η εφαρμογή κάθε εναλλακτικής λύσης και βασίζεται στην κοστολόγηση του ΣΔΑ με βάση τις εναλλακτικές θέσεις ΧΥΤΑ.

4.5. Ανάλυση κόστους Εναλλακτικών Λύσεων

Με γνωστές πλέον όλες τις εναλλακτικές θέσεις ΧΥΤΑ αναπτύσσονται όλα τα δυνατά σενάρια διαχείρισης ΣΔΑ. Ξεκινώντας απ' τη χρησιμοποίηση όλων των ΧΥΤΑ που έχουν βρεθεί και πηγαίνοντας προς συγκεντρωτικότερες λύσεις – που φθάνουν μέχρι και τη χρησιμοποίηση ενός ΧΥΤΑ – καταστρώνονται για κάθε αριθμό ΧΥΤΑ όλες οι εναλλακτικές λύσεις που διαφέρουν μεταξύ τους στις ποσότητες απορριμμάτων που δέχονται.

Έτσι προκύπτει μια σειρά εναλλακτικών συστημάτων για κάθε ένα από τα οποία προσδιορίζεται το κόστος εφαρμογής τους. Κάθε εναλλακτικό σύστημα αντιμετωπίζει το πρόβλημα από τη στιγμή παραγωγής των απορριμμάτων μέχρι την τελική διάθεσή τους. Το συνολικό κόστος είναι το άθροισμα του λειτουργικού και του επενδυτικού κόστους.

- Το λειτουργικό κόστος περιλαμβάνει τα λειτουργικά έξοδα της συλλογής και μεταφοράς των απορριμμάτων (μισθοί προσωπικού που ασχολείται με τη συλλογή – μεταφορά των απορριμμάτων, καύσιμα, συντήρηση οχημάτων) και τα λειτουργικά έξοδα των ΧΥΤΑ (μισθοί προσωπικού φύλαξης και χειρισμού του μηχανικού εξοπλισμού των ΧΥΤΑ, ηλεκτροδότηση και τηλεφωνική σύνδεση και

καύσιμα – συντήρηση του μηχανικού εξοπλισμού).

Για την εκτίμηση των πιο πάνω παραμέτρων του λειτουργικού κόστους πρέπει να γίνουν κάποιες παραδοχές που σχετίζονται με:

→ Τις εργάσιμες ώρες (συνήθως 40ώρες/εβδομάδα)

→ Την ταχύτητα που κινούνται τα οχήματα συλλογής και μεταφοράς των απορριμμάτων (συνήθως κυμαίνεται) από 20km/h μέσα σε κατοικημένες περιοχές, μέχρι 60km/h για δρόμους με πολύ καλή βατότητα)

→ Τη συχνότητα συλλογής (πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια έτσι ώστε αυτή να είναι από 3 φορές την εβδομάδα και πάνω)

→ Το χρόνο αδειάσματος των απορριμματοφόρων (από 15 μέχρι 30 λεπτά)

→ Το χρόνο αδειάσματος κάδων (γύρω στα 3 με 4 λεπτά)

Όπως είναι φανερό, η εκτίμηση των πιο πάνω παραμέτρων του λειτουργικού κόστους. Προϋποθέτει το σχεδιασμό των διαδρομών, των οχημάτων συλλογής και μεταφοράς των απορριμμάτων, τον υπολογισμό των απαραίτητων ωρών εργασίας του προσωπικού και του χρόνου συλλογής των απορριμμάτων, τον αριθμό των απαιτούμενων οχημάτων συλλογής και μεταφοράς τους και γενικότερα του εξοπλισμού συλλογής τους (κάδοι κλπ.) Για την επιτάχυνση των υπολογισμών απαιτείται συνήθως η χρήση Η/Υ.

• Το επενδυτικό κόστος καθορίζεται:

(α) από το μηχανολογικό εξοπλισμό του Συστήματος Συλλογής – Μεταφοράς των απορριμμάτων και του ΧΥΤΑ και

(β) από τα έργα υποδομής του ΧΥΤΑ.

Στο στάδιο του προκαταρκτικού σχεδιασμού, το πρώτο σκέλος του επενδυτικού κόστους – προμήθεια μηχανολογικού εξοπλισμού – μπορεί να προσδιοριστεί με μεγαλύτερη ακρίβεια σε σχέση με το δεύτερο. Η ακριβής

εκτίμηση του κόστους κατασκευής ενός ΧΥΤΑ απαιτεί τη λεπτομερή του σχεδίαση, κάτι που για το στάδιο κρίνεται ανέφικτο. Από την άλλη πλευρά το κόστος σχεδίασης στο παρόν στάδιο είναι απαγορευτικό, αφού οι πιθανοί ΧΥΤΑ είναι αρκετοί αλλά και οι προτεινόμενοι μετά την επιλογή, δεν είναι νομοθετικά κατοχυρωμένοι. Όλα τα παραπάνω βέβαια θα πραγματοποιηθούν στο επόμενο στάδιο του οριστικού σχεδιασμού του ΣΔΑ.

Η βασικότερη παράμετρος που επηρεάζει το κατασκευαστικό κόστος των ΧΥΤΑ είναι ο όγκος των απορριμμάτων που πρέπει να διατεθούν στο χρόνο λειτουργίας τους.

Στη συνέχεια γίνονται κάποιες βασικές παραδοχές για τον τρόπο ανάπτυξης (διάταξη συστήματος διαχείρισης στραγγισμάτων, σύστημα απαγωγής και διάθεσης βιοαερίου, κλπ.) και με γνωστά πλέον το εμβαδόν και τις πλευρές της έκτασης που ο ΧΥΤΑ καταλαμβάνει, υπολογίζονται τα υπόλοιπα κατασκευαστικά μεγέθη και επομένως και το κόστος κατασκευής τους.

Εκτός απ' τον διαθέσιμο όγκο ενός ΧΥΤΑ, καθοριστικό ρόλο παίζουν τα υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά του χώρου, με βάση τα οποία προσδιορίζεται η αναγκαιότητα στεγάνωσης του. Επίσης η ανυπαρξία οδικού δικτύου και η αναγκαιότητα κατασκευής δρόμου μπορεί να ανεβάσει το επενδυτικό κόστος.

Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, η εκτίμηση του λειτουργικού και επενδυτικού κόστους γίνεται κάθε εναλλακτικό ΣΔΑ. Μετά το τέλος της εργασίας αυτής είναι δυνατή πλέον η αξιολόγηση όλων των εναλλακτικών συστημάτων και η επιλογή του βέλτιστου ΣΔΑ.

4.6. Αξιολόγηση Εναλλακτικών Συστημάτων – Επιλογή Βέλτιστου ΣΔΑ

Για την αξιολόγηση των εναλλακτικών ΣΔΑ δεν αρκεί μόνο το κόστος σαν κριτήριο αλλά χρησιμοποιούνται 3 ομάδες κριτηρίων που είναι:

(1) ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΚΡΙΤΗΡΙΟ: Αφορά τη χρηματοροή που απαιτείται για κάθε εναλλακτικό ΣΔΑ. Η χρηματοροή αυτή αφορά το αρχικό επενδυτικό κόστος και το ετήσιο λειτουργικό κόστος για την περίοδο λειτουργίας των ΧΥΤΑ.

(2) ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΚΡΙΤΗΡΙΟ: Αφορά την καταλληλότητα των ΧΥΤΑ οι οποίοι περιέχονται σε κάθε εναλλακτικό ΣΔΑ. Είναι ένα σύνθετο κριτήριο το οποίο περιέχει στοιχεία όπως τον κίνδυνο μόλυνσης των υπόγειων και επιφανειακών νερών, την ένταση των ανέμων, την απόσταση και οπτική επαφή από κατοικημένες περιοχές και οδικές αρτηρίες κ.α. Ακόμα στο κριτήριο αυτό περιέχεται η κοινωνική αποδοχή, γιατί η αντίδραση του κοινωνικού συνόλου μπορεί να θεωρηθεί σαν περιβαλλοντική όχληση, αν δούμε το περιβάλλον με την ευρύτερη του έννοια κι όχι μόνο τη φυσική.

(3) ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ: Το κριτήριο αυτό σχετίζεται άμεσα με τον αριθμό των ΧΥΤΑ που περιέχονται σε κάθε εναλλακτικό ΣΔΑ. Έτσι θεωρείται ότι όσο περισσότερους ΧΥΤΑ έχουμε σ' ένα ΣΔΑ τόσο καλύτερη είναι η εξυπηρέτηση του κοινού. Το επιχείρημα αυτό έχει δυο σκέλη. Το πρώτο σκέλος αφορά το γεγονός ότι είναι ευκολότερο για κάποιον ιδιώτη να μεταφέρει ο ίδιος τα απορρίμματα του στο ΧΥΤΑ. Το δεύτερο σκέλος του επιχειρήματος είναι ότι οι περισσότεροι ΧΥΤΑ κάνουν το σύστημα πιο ευέλικτο και ικανότερο να αντεπεξέλθει σε δυσλειτουργίες και καταστάσεις κρίσης.

Για την αξιολόγηση των ΣΔΑ δίνεται μια βαθμολογία σε καθένα απ' αυτά, για τα τρία κριτήρια. Μετά δίνεται ένα ειδικό βάρος σε κάθε κριτήριο και κάθε

εναλλακτικό ΣΔΑ βαθμολογείται με τον σταθμισμένο μέσο όρο της βαθμολογίας του για τα τρία κριτήρια. Για παράδειγμα, τα ειδικά βάρη για τα τρία κριτήρια μπορούν να οριστούν ως εξής:

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΚΡΙΤΗΡΙΟ: ειδικό βάρος 45%

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΚΡΙΤΗΡΙΟ: ειδικό βάρος 35%

ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ: ειδικό βάρος 20%

Στο οικονομικό κριτήριο δίνεται το μεγαλύτερο ειδικό βάρος γιατί η διαθεσιμότητα των οικονομικών πόρων είναι πολύ καθοριστική. Επίσης το οικονομικό κριτήριο είναι το πιο εύκολα μετρήσιμο και δίνει το αντικειμενικότερο μέτρο σύγκρισης για τα εναλλακτικά ΣΔΑ.

Στο περιβαλλοντικό κριτήριο δίνεται ένα μεγάλο ειδικό βάρος γιατί σίγουρα πρέπει να είναι καθοριστικός παράγοντας στην επιλογή του ΣΔΑ. Ακόμα τα διάφορα υποκριτήρια του (κίνδυνος μόλυνσης υπόγειων και επιφανειακών νερών, πρόκλησης πυρκαγιών, γενικότερης περιβαλλοντικής όχλησης – από ανέμους, οπτική ρύπανση κλπ. – και κοινωνική αποδοχή) είναι εκτιμητέα με αρκετά αντικειμενικό τρόπο που βασίζεται στην άμεση παρατήρηση εκτός ίσως από τον παράγοντα κοινωνικής αποδοχής.

Τέλος, στο κριτήριο εξυπηρέτησης δόθηκε το μικρότερο ειδικό βάρος όχι γιατί δεν είναι εξίσου σημαντικός παράγοντας, αλλά γιατί η συσχέτιση του με τον αριθμό των ΧΥΤΑ είναι έμμεση και είναι το υποκειμενικότερο απ' όλα τα μέσα βαθμολόγησης.

Για κάθε κριτήριο όλα τα εναλλακτικά ΣΔΑ βαθμολογούνται στην κλίμακα 1-10, με άριστα το 10.

Με τη βαθμολόγηση των ΣΔΑ είναι πλέον δυνατή η επιλογή του βέλτιστου ΣΔΑ, που κατά κανόνα θα είναι αυτό που συγκεντρώνει και την υψηλότερη βαθμολογία/

Με την επιλογή του βέλτιστου ΣΔΑ ολοκληρώνεται το στάδιο του προκαταρκτικού σχεδιασμού του συστήματος διαχείρισης απορριμμάτων. Στο τέλος του σταδίου αυτού, είναι πλέον γνωστός ο αριθμός και η ακριβής θέση των ΧΥΤΑ που περιλαμβάνει το ΣΔΑ που επιλέχθηκε, το σύστημα συλλογής και μεταφοράς των απορριμμάτων, ο απαραίτητος για την εφαρμογή του συστήματος μηχανικός εξοπλισμός, καθώς και του προσωπικού που θα απασχολήσει το σύστημα αυτό. Κατά προσέγγιση, είναι ακόμα γνωστό και το κόστος που συνεπάγεται η εγκατάσταση και λειτουργία ενός τέτοιου συστήματος.

Το επόμενο στάδιο αναφέρεται στον οριστικό σχεδιασμό του ΣΔΑ που περιλαμβάνει και το σχεδιασμό των προβλεπόμενων ΧΥΤΑ.

ΜΕΡΟΣ 2^ο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΤΕΛΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

5.1. Βασικές Αρχές Υγειονομικής Ταφής

Η Υγειονομική Ταφή Απορριμμάτων (ΥΤΑ) είναι μια απ' τις βασικότερες διεργασίες ενός ολοκληρωμένου ΣΔΑ. Ο όρος "Υγειονομική Ταφή Απορριμμάτων" υποδηλώνει την εδαφική διάθεση με υγειονομικά και περιβαλλοντικά κριτήρια. Πρέπει να τονιστεί ότι σε παγκόσμια κλίμακα τα ΣΔΑ συνήθως δεν περιλαμβάνουν διεργασίες επεξεργασίας των απορριμμάτων με αποτέλεσμα το σύνολο σχεδόν των παραγόμενων απορριμμάτων να διατίθενται στο έδαφος.

Τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται στην τελική επιλογή της μεθόδου υγειονομικής ταφής ορίζονται κυρίως με βάση περιβαλλοντικές, οικονομικές και λειτουργικές παραμέτρους και έχουν τους παρακάτω στόχους:

- 1. Ελαχιστοποίηση του κινδύνου ρύπανσης του περιβάλλοντος χώρου κατά τη διάρκεια και μετά το τέλος των εργασιών του ΧΥΤΑ.
- 2. Παροχή ενός ικανοποιητικού επιπέδου εξυπηρέτησης και εξασφάλισης του μέγιστου δυνατού χρόνου λειτουργίας του ΧΥΤΑ.
- 3. Βέλτιστη λύση των δυο παραπάνω στόχων με το μικρότερο κόστος.

Αυτά τα κριτήρια προϋποθέτουν:

- α. Την περιφράξη του χώρου υγειονομικής ταφής
- β. Την καθημερινή συμπίεση και χωματοκάλυψη των απορριμμάτων για την απομόνωση τους από έντομα και τρωκτικά, τον περιορισμό των οσμών, την ελαχιστοποίηση της κατείδυσης των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων και κατά συνέπεια των εκχυλισμάτων και τέλος την ελαχιστοποίηση του κινδύνου αυτοανάφλεξης των απορριμμάτων.
- γ. Τη διαχείριση του βιοαερίου
- δ. Τη διαχείριση των στραγγισμάτων και εκχυλισμάτων
- ε. Την εγκατάσταση παρακολούθησης των ποιοτικών χαρακτηριστικών του περιβάλλοντος του ΧΥΤΑ χώρου.

Στη χώρα μας, με ελάχιστες εξαιρέσεις, όπου γίνεται ατελής Υγειονομική Ταφή (χωματερές), γίνεται ανεξέλεγκτη διάθεση απορριμμάτων (σκουπιδότοποι).

5.2. Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Υγειονομικής Ταφής

A) ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- 1. Όπου υπάρχει διαθέσιμη γη, η υγειονομική ταφή είναι συνήθως η πιο οικονομική μέθοδος.
- 2. Η αρχική επένδυση είναι χαμηλή, συγκρινόμενη με τεχνικές μείωσης του όγκου των απορριμμάτων και ανάκτησης υλικών και ενέργειας.
- 3. Ο χώρος Υγειονομικής Ταφής μπορεί να δεχτεί μη τοξικά απορρίμματα όλων των τύπων, εξαλείφοντας την αναγκαιότητα διαχωρισμού ιδιαίτερων υλικών.
- 4. Η μέθοδος της Υγειονομικής Ταφής είναι ιδιαίτερα εύκαμπτη. Τυχόν αυξημένες ποσότητες απορριμμάτων μπορούν να διατεθούν με ελάχιστο ή και καθόλου επιπρόσθετο προσωπικό και εξοπλισμό.

→ 5. Μετά την τελική αποκατάσταση του ΧΥΤΑ, ο χώρος μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν parking, χώρος αναψυχής κλπ.

B) ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

→ 1. Σε περιοχές με αυξημένο πληθυσμό και έντονη χρήση γης είναι δυνατόν να προκύπτουν προβλήματα υψηλού οικονομικού κόστους λόγω της μεγάλης αξίας της γης και της μεγάλης απόστασης μεταξύ των χώρων παραγωγής και διάθεσης.

→ 2. Χώροι Υγειονομικής Ταφής που βρίσκονται κοντά σε κατοικημένες περιοχές είναι πιθανό να προκαλέσουν αντιδράσεις από μέρους των κατοίκων.

→ 3. Σε χώρους εναπόθεσης απορριμμάτων, παρατηρούνται συχνά καθιζήσεις και για το λόγο αυτό απαιτούνται έργα υποστήριξης σε περίπτωση οικοδόμησης μετά την αποκατάσταση του ΧΥΤΑ.

→ 4. Το μεθάνιο και τα άλλα αέρια που παράγονται από την αποδόμιση των απορριμμάτων μπορούν να αποτελέσουν παράγοντα όχλησης για τους περoίκους της ευρύτερης περιοχής, σε περίπτωση αστοχίας ή παράλειψης της κατασκευής του συστήματος συλλογής βιοαερίου.

5.3. Σχεδιασμός Χώρου Υγειονομικής Ταφής

Το στάδιο αυτό του σχεδιασμού του ΣΔΑ περιλαμβάνει τον οριστικό σχεδιασμό με πληρότητα εφαρμογής, τόσο του συστήματος συλλογής και μεταφοράς των απορριμμάτων όσο και των χώρων διάθεσής τους.

Ο σχεδιασμός του συστήματος συλλογής αναφέρεται στην οριστικοποίηση της μεθόδου που προκρίθηκε στον προκαταρκτικό σχεδιασμό, στον οριστικό σχεδιασμό των διαδρομών των οχημάτων συλλογής, στην εύρεση των κατάλληλων σημείων που θα τοποθετηθεί ο εξοπλισμός συλλογής (κάδοι, σταθμοί μεταφόρτωσης κλπ.), στα αναγκαία τεχνικά έργα που πρέπει να γίνουν στα σημεία

αυτά (ράμπες, τοποθέτηση σιλό, τοιχία κλπ.) και στις προδιαγραφές που πρέπει να πληρεί ο απαραίτητος εξοπλισμός. Στο παρόν κεφάλαιο αναπτύσσεται η τεχνική σχεδιασμού των ΧΥΤΑ.

5.3.1. Βασικές Παράμετροι Σχεδίασης Για τον Έλεγχο και την Ασφαλή Λειτουργία

Πέντε είναι οι παράμετροι που ελέγχουν την ασφαλή λειτουργία ενός ΧΥΤΑ:

- α. Το υδρογεωλογικό περιβάλλον
- β. Η επένδυση του πυθμένα, όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο
- γ. Η καθημερινή κάλυψη των απορριμμάτων
- δ. Η συλλογή των εκχυλισμάτων – στραγγισμάτων
- ε. Η συλλογή και καύση του παραγόμενου βιοαερίου

Η παρέμβαση της Γεωτεχνικής στο σχεδιασμό ενός ΧΥΤΑ είναι καθοριστική. Θέματα όπως η διερεύνηση του εδάφους, η στεγανότητα της κατασκευής, η ευστάθεια των πρανών ή των επιχωμάτων που σχηματίζουν τη λεκάνη απόθεσης, η προστασία από τη διάβρωση και η καλή συμπύκνωση του υλικού κάλυψης είναι αρμοδιότητες της Γεωτεχνικής Μηχανικής.

Στη συνέχεια διερευνώνται οι εργασίες πεδίου και εργαστηρίου που πρέπει να γίνουν ώστε να ορισθούν επακριβώς οι τρεις παράμετροι, οι οποίες είναι αρμοδιότητες γεωλογικής – γεωτεχνικής μελέτης.

5.3.2. Έρευνες Πεδίου - Εργαστηρίου

5.3.2.1. Γεωλογική – Γεωτεχνική Μελέτη

Η βασική γεωλογική και υδρογεωλογική έρευνα της περιοχής, γίνεται στο στάδιο μελέτης ‘Έπιλογή ΧΥΤΑ’. Στη συγκεκριμένη φάση της μελέτης απαιτείται λεπτομερής γεωλογική χαρτογράφηση της περιοχής, η οποία γίνεται με τη βοήθεια υπαρχόντων γεωλογικών χαρτών κλίμακας 1:50.000, στοιχείων που αναζητούνται σε δημόσιες γεωτεχνικές υπηρεσίες, επιτόπου παρατηρήσεων, γεωτρήσεων ή ερευνητικών ορυχμάτων και εργαστηριακών δοκιμών. Τελικό προϊόν είναι ένας εδαφογεωλογικός χάρτης κλίμακας 1:2000 τουλάχιστον, ο οποίος εκτός από τις γεωλογικές πληροφορίες πρέπει να δείχνει τις θέσεις του ΧΥΤΑ που έχουν ιδιαίτερη σημασία όπως π.χ. ορίζοντες με μεγάλη υδροπερατότητα, καθώς επίσης και τα πάχη των εδαφικών σχηματισμών. Κάθε χάρτης πρέπει να συνοδεύεται και από τομές.

Σε τοπογραφικό χάρτη κλίμακας 1:5000 τοποθετούνται τα όρια του γεωλογικού σχηματισμού πάνω στον οποίο πρόκειται να αναπτυχθεί ο ΧΥΤΑ. Σε περίπτωση υδροφορίας αναζητούνται και τοποθετούνται στον χάρτη όλα τα υδρομαστευτικά έργα της περιοχής. Στη συνέχεια με τη βοήθεια υδρογεωτρήσεων και πηγαδιών που ήδη υπάρχουν και των ερευνητικών γεωτρήσεων που πραγματοποιούνται, καθορίζεται το βάθος και η γεωμετρία της πιεζομετρικής επιφάνειας του υδροφορέα. Επιπλέον προσδιορίζονται οι χημικές παράμετροι των εδαφικών σχηματισμών που δίνουν πληροφορίες για την ικανότητα προσρόφησης ρύπων από το έδαφος. Ο προσδιορισμός των ποιοτικών χαρακτηριστικών των υπόγειων νερών κρίνεται απαραίτητος, για να είναι δυνατή η μελλοντική παρακολούθηση τυχόν ρύπανσης κατά τη διάρκεια λειτουργίας του ΧΥΤΑ.

I. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ

Αποτελούν το βασικότερο μέσο έρευνας βάθους, τόσο για παρατηρήσεις όσο και για μετρήσεις. Τα θέματα που εξετάζονται με τις γεωτρήσεις, είναι το βάθος του μητρικού πετρώματος και κατά συνέπεια το πάχος του εδαφικού χαλαρού καλύμματος, υδρογεωλογικές παρατηρήσεις και μετρήσεις. Γίνεται επίσης δειγματοληψία εδαφικού υλικού από διάφορα βάθη για εργαστηριακές αναλύσεις.

Αν στην περιοχή του ΧΥΤΑ υπάρχουν σαφείς ενδείξεις υδροφορίας (υδρομαστευτικά έργα σε μικρή απόσταση στον ίδιο ή παρακείμενο σχηματισμό) προτείνεται μια τουλάχιστον ερευνητική γεώτρηση να μετατραπεί σε υδρογεώτρηση, ώστε να προσδιορισθεί η υδραυλική αγωγιμότητα του υδροφορέα με δοκιμές άντλησης και να παρθούν πληροφορίες για τη στρωματογραφική αλληλουχία από την επιφάνεια του εδάφους μέχρι τον υδροφορέα. Στη συνέχεια σωληνώνεται, τοποθετείται πιεζόμετρο και αποτελεί σημείο ελέγχου των ποιοτικών χαρακτηριστικών των υπόγειων νερών της περιοχής.

Η θέση της προαναφερθείσας υδρογειότρησης καθώς επίσης ο αριθμός και οι θέσεις των ερευνητικών καθορίζονται για κάθε περιοχή, αφού εξεταστούν οι τοπικές συνθήκες (έκταση ΧΥΤΑ, ύπαρξη υδροφορίας, ανομοιομορφία γεωλογικών σχηματισμών κ.α.) Το βάθος των ερευνητικών γεωτρήσεων καθώς και ο αριθμός των δειγμάτων εξαρτώνται και πάλι από τις τοπικές συνθήκες όπως το πάχος εδαφικού καλύμματος και την ομοιομορφία των σχηματισμών. Προτείνεται το τελικό βάθος να μη ξεπερνάει τα 10-15m.

5.3.2.2 Εδαφοτεχνική Έρευνα

Το εδαφικό υλικό του ΧΥΤΑ χρησιμοποιείται για την κατασκευή επένδυσης στον πυθμένα και για την καθημερινή κάλυψη των απορριμμάτων. Στη συγκεκριμένη φάση ορίζονται οι παράμετροι των ποιοτικών χαρακτηριστικών και αναφέρονται οι μέθοδοι μέτρησης τους.

Βασική επιδίωξη της εδαφοτεχνικής έρευνας είναι ο έλεγχος της ροής των στραγγισμάτων και εκχυλισμάτων της χωματερής, έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος ρύπανσης επιφανειακών και υπόγειων νερών. Τα υγρά απόβλητα που παράγονται σε μια χωματερή στερεών απορριμμάτων προέρχονται από δυο πηγές. Η πρώτη είναι το σκουπίδι που "στραγγίζει" την υγρασία του και η δεύτερη το νερό της βροχής που κατεισδύει στη χωματερή.

I. ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ

Ο πυθμένας του ΧΥΤΑ επενδύεται με υλικό χαμηλής υδραυλικής αγωγιμότητας ώστε να επιτυγχάνεται στεγανότητα και να αποφεύγεται η κατεΐσδυση ρύπων προς το υπέδαφος και τον υδροφορέα. Το υλικό επένδυσης αποτελείται συνήθως από:

- (α) χώμα που προέρχεται από το φυσικό εδαφικό περιβάλλον του ΧΥΤΑ
- (β) γίνεται τεχνητή επένδυση από αργίλους και άλλα εδαφικά υλικά χαμηλής διαπερατότητας. Μπορεί επίσης το υπάρχον ακατάλληλο εδαφικό υλικό του ΧΥΤΑ να βελτιωθεί με την προσθήκη αργιλικού υλικού σε συγκεντρώσεις που δεν ξεπερνούν το 10% της συνολικής μάζας του υλικού επένδυσης.
- (γ) γίνεται επένδυση με συνθετικές μεμβράνες που διακρίνονται σε εύκαμπτες πολυμερικές μεμβράνες, σε ασφαλιστικές επενδύσεις και σκυρόδεμα.

Εδαφικά υλικά που θεωρούνται κατάλληλα για την κατασκευή επενδύσεων είναι:

Άργιλος, ιλυώδης άργιλος, αμμώδης άργιλος και ιλυώδης άμμος. Κατάλληλα επίσης θεωρούνται τα πλαστικά εδάφη λόγω της ικανότητάς τους να συμπιέζονται σε μεγάλες πυκνότητες και να μειώνεται ακόμη περισσότερο η υδραυλική τους αγωγιμότητα.

5.3.2.3. Κάλυμμα

Η καθημερινή κάλυψη των απορριμμάτων με χώμα είναι βασική προϋπόθεση της υγειονομικής ταφής. Το εδαφικό κάλυμμα πρέπει να συμπιέζεται ώστε να ελαχιστοποιείται η δυνατότητα απ' ευθείας κατείσδυσης νερού, να αυξάνεται η συνοχή του και άρα η αντίσταση στη διάβρωση. Επίσης μικρές κλίσεις και αποστραγγιστικό δίκτυο βοηθούν στη γρήγορη απορροή των νερών και μειώνουν την κατείσδυση.

5.4. Είδη Υγειονομικής Ταφής

Στη συνέχεια αυτού του κεφαλαίου αναφέρονται οι δυο διαφορετικές τεχνικές Υγειονομικής Ταφής ώστε να είναι δυνατή η στη συνέχεια τεκμηρίωση της υιοθέτησης της μιας από τις δυο, σε σχέση με τις υδρογεωλογικές συνθήκες της περιοχής.

5.4.1. Ανοιχτό Σύστημα Υγειονομικής Ταφής

Η βασική αρχή σχεδιασμού αυτής της τεχνικής είναι ότι επιτρέπεται η κατείσδυση των παραγομένων εκχυλισμάτων από την βάση του ΧΥΤΑ, με την προϋπόθεση ότι:

- α. Αποκλείεται η διάθεση τοξικών αποβλήτων
- β. ο υδροφόρος ορίζοντας είναι σε αρκετό βάθος ώστε να είναι δυνατός. Ο αυτοκαθαρισμός των εκχυλισμάτων κατά τη διάρκεια της κατείσδυσης μετά από την ακόρεστη ζώνη.
- γ. Το υλικό της ακόρεστης ζώνης επιτρέπει και εννοεί διεργασίες αυτοκαθαρισμού.

5.4.2. Κλειστό Σύστημα Υγειονομικής Ταφής

Σε αντίθεση με την προηγούμενη τεχνική προϋποθέτει τη στεγάνωση της βάσης του ΧΥΤΑ με υλικά καθώς επίσης και την κατασκευή συστήματος αποστράγγισης των εκχυλισμάτων. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις όπου:

- α. η πιεζομετρική επιφάνεια του υδροφορέα είναι πολύ κοντά στην επιφάνεια του εδάφους
- β. υπάρχουν τοξικά απόβλητα
- γ. ο ΧΥΤΑ αναπτύσσεται σε περιοχές όπου παρατηρούνται καρστικές υδροφορίες. Το κόστος εφαρμογής αυτής της τεχνικής είναι πολλαπλάσιο της προηγούμενης.

Στην περίπτωση αργίλου πριν την τοποθέτηση του θα πρέπει να αφαιρείται το στρώμα του φυσικά συμπυκνωμένου εδάφους του πυθμένα του χώρου διάθεσης, σε βάθος ενός μέτρου. Τοποθετείται μετά το μονωτικό στρώμα σε δυο

ως τρεις στρώσεις των 0,3m η καθεμία. Το πάχος αυτό του μονωτικού στρώματος, εκτός από τα εκχυλίσματα εμποδίζει τη διαφυγή αερίων προς τα κάτω. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις είναι δυνατή η χρησιμοποίηση διπλού στρώματος μονωτικού.

5.5. Μέθοδοι Διάθεσης

Αφού καθοριστεί το είδος της Υγειονομικής Ταφής, στη συνέχεια απαιτείται κατάστρωση σχεδίου ανάπτυξης του ΧΥΤΑ σύμφωνα με το οποίο θα προχωρεί η απόθεση και η κάλυψη τους στο χώρο διάθεσης. Οι μέθοδοι διάθεσης που εφαρμόζονται πιο συχνά είναι:

(α) ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ

Πραγματοποιείται εκσκαφή στο σύνολο του χώρου διάθεσης για την απόκτηση υλικού κάλυψης. Στη συνέχεια διατίθενται τα απορρίμματα σύμφωνα με προκαθορισμένο σχέδιο διάθεσης. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, τα απορρίμματα αδειάζονται και διαστρώνονται σε μακρές, στενές λουρίδες στην επιφάνεια του χώρου διάθεσης και σε αλληπάλληλα στρώματα, πάχους που κυμαίνεται μεταξύ 40 και 80 cm η κάθε μία. Μετά τη διάστρωση κάθε στρώματος ακολουθεί η συμπίκνωση του, μέχρι που το συνολικό πάχος των αλληπάλληλων στρωμάτων ανέλθει στα 2 με 3 το πολύ μέτρα. Τότε αλλά και μετά τη λήξη των ημερήσιων εργασιών, τοποθετείται πάνω από τα συμπεκνωμένα απορρίμματα στρώμα εδάφους πάχους τουλάχιστον 15cm.

Η διαδικασία πλήρωσης του χώρου διάθεσης αρχίζει συνήθως με την κατασκευή αναχώματος από το οποίο ξεκινά η τοποθέτηση των στρωμάτων. Το

μήκος κάθε λουρίδας διαφέρει ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του χώρου διάθεσης και την ημερήσια ποσότητα των απορριμμάτων που αυτός δέχεται. Το πλάτος κάθε λουρίδας πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να μην εμποδίζει την κίνηση των απορριμματοφόρων και των υπόλοιπων μηχανημάτων. Ένα τελειωμένο στρώμα με τη χωματοκάλυψη του ονομάζεται κελί. Το ένα κελί τοποθετείται πάνω στο άλλο μέχρι που να επιτευχθεί το προβλεπόμενο από τη μελέτη ύψος.

(β) ΜΕΘΟΔΟΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ

Τα απορρίμματα τοποθετούνται σε ορύγματα διαστάσεων 30-120 cm μήκος, 1-3m βάθος 1,5 – 8m πλάτος. Η διαδικασία αρχίζει με την εκσκαφή ενός μέρους του ορύγματος και το υλικό εκσκαφής συσσωρεύεται δημιουργώντας ανάχωμα πίσω από το πρώτο όρυγμα. Αμέσως μετά τοποθετούνται τα απορρίμματα σε λεπτά στρώματα 45-60cm πάχους και συμπυκνώνονται. Η εργασία αυτή συνεχίζεται μέχρι που να γεμίσει το όρυγμα. Το μήκος του ορύγματος επομένως, θα πρέπει να είναι τέτοιο ώστε μετά τη λήξη των εργασιών της ημέρας να έχει γεμίσει. Σαν υλικό κάλυψης χρησιμοποιείται το υλικό από τη συνέχιση της εκσκαφής του ίδιου ορύγματος ή του επομένου.

Η μέθοδος αυτή έχει ορισμένα μειονεκτήματα. Ένα από αυτά είναι το ποσό εδάφους που μένει αχρησιμοποίητο από την εκσκαφή των ορυγμάτων. Πρέπει ακόμη να εξετάζεται με ιδιαίτερη προσοχή η στάθμη του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, έτσι ώστε να αποφευχθεί τυχόν μόλυνση του. Για τους λόγους αυτούς η μέθοδος των ορυγμάτων χρησιμοποιείται σε λίγες περιπτώσεις όπως στη διάθεση επικίνδυνων αποβλήτων.

(γ) ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΣΕ ΚΟΙΛΩΜΑΤΑ

Για τη διάθεση των απορριμμάτων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά και περιοχές στις οποίες σχηματίζονται κοιλώματα, όπως χαράδρες, ορυχεία και φαράγγια.

Η τεχνική που εφαρμόζεται για την τοποθέτηση και συμπύκνωση των απορριμμάτων διαφέρει ανάλογα με τη γεωμετρία του χώρου διάθεσης, τα χαρακτηριστικά του εδάφους, την υδρολογία και γεωλογία του χώρου και την πρόσβαση σε αυτόν.

(δ) ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΜΕ ΤΑ ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Η μέθοδος αυτή αναφέρεται στη διάθεση των υγρών αποβλήτων στο ΧΥΤΑ. Η διάθεση υγρών αποβλήτων απαιτεί βέβαια την πλήρη γνώση των υδρογεωλογικών χαρακτηριστικών του χώρου διάθεσης. Δυο από τις χρησιμοποιούμενες μεθόδους είναι: (α) η μέθοδος των τάφρων και (β) η μέθοδος των μικρών λιμνών.

(α) Σύμφωνα με την πρώτη μέθοδο, ανοίγονται τάφροι σε στρώματα των στερεών αποβλήτων, έτσι ώστε τα υγρά απόβλητα σταδιακά να κατεισδύουν και να διηθηθούν προς τα κάτω. Οι τάφροι μαζεύουν και ένα ποσοστό από τα νερά της βροχής και της επιφανειακής απορροής. Είναι όμως απαραίτητο να εμποδίζεται η είσοδος μεγάλων ποσοτήτων νερού στις τάφρους, γιατί στην περίπτωση αυτή μειώνεται η ποσότητα υγρών αποβλήτων που μπορεί να απορροφηθεί.

(β) Η δεύτερη μέθοδος συνίσταται στη δημιουργία μεγάλων κενών στα στρώματα των απορριμμάτων μέσα στα οποία τοποθετούνται τα υγρά απόβλητα.

Μια παραλλαγή της μεθόδου είναι η τοποθέτηση των στρωμάτων γύρω από το κενό, έτσι ώστε, προοδευτικά, τα ίδια τα στρώματα να σχηματίσουν το κενό.

Με την τεχνική αυτή δεν έχουμε επιπλέον ποσότητα απορριμμάτων από τυχόν εκσκαφή τους. Το υλικό κάλυψης των απορριμμάτων αφαιρείται από τα πρανή των σωρών των απορριμμάτων σε όλο το ύψος του κενού, έτσι ώστε να διευκολύνεται η κατείσδυσή του.

5.6. Διαχείριση Εκχυλισμάτων

Βασική σχεδιαστική παράμετρος του ΧΥΤΑ, όπως έχει ήδη αναφερθεί είναι ο έλεγχος της ροής των στραγγισμάτων και εκχυλισμάτων της χωματερής, έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος ρύπανσης επιφανειακών και υπόγειων νερών.

Στη συνέχεια θα αναφερθούμε στα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά των εκχυλισμάτων.

5.6.1. Ποσοτικά Χαρακτηριστικά Εκχυλισμάτων

Η εκτίμηση της ετήσιας παραγόμενης ποσότητας εκχυλισμάτων από έναν ΧΥΤΑ κρίνεται απαραίτητη για την διαστασιολόγηση της δεξαμενής ή λίμνης συλλογής εκχυλισμάτων. Αυτή γίνεται με τη χρήση μετεωρολογικών και υδραυλικών παραμέτρων της περιοχής.

Η ποσότητα των παραγόμενων εκχυλισμάτων εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τις κλιματικές συνθήκες και την ποιότητα των έργων ανάπτυξης του ΧΥΤΑ.

5.6.2. Ποιοτικά Χαρακτηριστικά των Εκχυλισμάτων

Αρχικά παρατηρείται απομάκρυνση των διαλυτών αλάτων και των διαλυτών οργανικών ενώσεων που υπάρχουν στα απορρίμματα που μόλις έχουν αναποτεθεί. Οι διαλυμένες οργανικές ουσίες, δίνουν ένα καστανωπό χρώμα στα εκχυλίσματα.

Οι περισσότερες από τις αρχικές οργανικές ουσίες που βρίσκονται στα απορρίμματα, έχουν μικρή διαλυτότητα. Η βιοαποδόμηση όμως των ουσιών αυτών παράγει τελικά προϊόντα όπως απλά οργανικά οξέα και αλκοόλες, που είναι περισσότερο διαλυτά. Πολλά από τα προϊόντα αυτά εμπλέκονται σε παραπέρα βιοχημικές αντιδράσεις και απελευθερώνουν ουσίες σε αεριώδη κατάσταση, ενώ μερικά από αυτά αποπλύνονται και απομακρύνονται από το χώρο διάθεσης.

Η τεχνική Υγειονομικής Ταφής έχει σαν αποτέλεσμα τη γρήγορη δημιουργία αναερόβιου περιβάλλοντος μέσα στο οποίο βρίσκονται τα απορρίμματα. Εξαιτίας της σύστασης των απορριμμάτων που ποικίλει από τόπο σε τόπο όπως επίσης και των διαφορετικών βιοχημικών συνθηκών που απαντώνται, δεν μπορεί να δοθεί τυπική σύσταση, που να ισχύει για το σύνολο των εκχυλισμάτων. Η σύσταση των εκχυλισμάτων επηρεάζεται από αρκετούς παράγοντες, όπως τη σύνθεση των απορριμμάτων, την ηλικία τους, την υδρογεωλογία του χώρου διάθεσης, το κλίμα, την κίνηση της υγρασίας μέσα στο χώρο διάθεσης, το ύψος των "κελιών" και το πάχος του υλικού κάλυψης. Από τη στιγμή που τα εκχυλίσματα αφήνουν το χώρο διάθεσης, η σύστασή τους εξαρτάται από την ικανότητα του εδάφους να μειώνει το ρυπαντικό φορτίο και από τη διάλυσή τους από επιφανειακά και υπόγεια νερά.

Αρχικά η αποδόμηση των οργανικών ουσιών γίνεται κάτω από αερόβιες συνθήκες. Σε πολύ μικρό όμως χρονικό διάστημα με την εξάντληση του οξυγόνου, οι συνθήκες γίνονται αναερόβιες. Το κύριο μέρος των οργανικών ουσιών

αποδομείται κάτω από αναερόβιες συνθήκες. Τα εκχυλίσματα που παράγονται από ένα "νεαρό" χώρο διάθεσης (δηλ. απορρίμματα ηλικίας κάτω των δυο χρόνων) παρουσιάζουν μεγάλες συγκεντρώσεις οργανικών οξέων, αμμωνίας και συνολικών διαλυτών στερεών.

Η αύξηση της πυκνότητας των απορριμμάτων ή το μεγαλύτερο ύψος του χώρου διάθεσης, έχει σαν αποτέλεσμα την καθυστέρηση της βιοαποδόμησης των οργανικών ουσιών. Και αυτό, γιατί παρεμποδίζεται η διείσδυση του νερού μέσα στα κελιά. Τα εκχυλίσματα επομένως έχουν μειωμένο ρυπαντικό φορτίο, παράγονται όμως για μακρύτερο χρονικό διάστημα. Η βιοαποδόμηση όπως είναι γνωστό επιτυγχάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας στο χώρο διάθεσης.

Η προεπεξεργασία των απορριμμάτων μπορεί με τη σειρά της, να επηρεάσει τη μορφή των παραγόμενων εκχυλισμάτων. Ο τεμαχισμός αυξάνει την επιφάνεια επαφής των απορριμμάτων συντελώντας έτσι στη γρήγορη βιοαποδόμηση.

5.6.3. Ρύπανση Υπόγειων Νερών Από Εκχυλίσματα

Εάν τα εκχυλίσματα φτάσουν στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα, αναμειγνύονται και κινούνται μαζί με τα υπόγεια νερά. Η κίνηση των ρυπών μέσα στα υπόγεια νερά γίνεται με τη βοήθεια τεσσάρων σύνθετων και αλληλοεπιδρώμενων διαδικασιών και συγκεκριμένα με:

- 1. Τη μηχανική διασπορά – το φαινόμενο της διασκόρπισης εξ' αιτίας της διαφοράς ταχυτήτων και τις τυχόν τυρβώδεις κινήσεις του υπόγειου νερού.
- 2. Τη μοριακή διάχυση – φαινόμενο που προκαλείται από την τυχαία θερμική κίνηση των μορίων
- 3. Την υδροχημική αλληλεπίδραση-διαδικασία που γίνεται μεταξύ στερεού και υγρού και διαφέρει ανάλογα με τον τύπο του μέσου και άλλες φυσικές συνθήκες.

→ 4. Τη βιολογική δράση – ένας μηχανισμός κίνησης ρύπων που είναι ακόμα πολύ λίγο κατανοητός.

Το αποτέλεσμα της ανάμιξης των εκχυλισμάτων με τα υπόγεια νερά, είναι ο σχηματισμός ενός ρυπασμένου κώνου. Μόλις τα εκχυλίσματα φτάσουν στην κορεσμένη ζώνη του υδροφορέα, παρατηρείται αύξηση του BOD στα υπόγεια νερά. Αυτό σε συνδυασμό με την ικανότητα διαβίωσης παθογόνων μικροοργανισμών σε αναερόβιο περιβάλλον αυξάνουν τις πιθανότητες πολλαπλασιασμού των μικροοργανισμών και μόλυνσης των υπόγειων νερών.

Η πιο σοβαρή όμως επίδραση των εκχυλισμάτων πάνω στα υπόγεια νερά είναι η αύξηση της περιεκτικότητας τους σε μέταλλα. Οι συγκεντρώσεις πολλών βαρειών μετάλλων μπορούν να ελλατωθούν μέσω της ανταλλαγής ιόντων ή προσρόφησης η οποία γίνεται με το πέρασμα μέσα από αργιλικά εδάφη. Παρατηρείται επίσης σημαντική αύξηση ιόντων τα οποία "ταξιδεύουν" μεγάλες αποστάσεις χωρίς να μειώνονται οι συγκεντρώσεις τους. Η μόνη μείωση που μπορεί να επέλθει είναι από την αραίωσή τους με το υπόγειο νερό. Η συνεχής επομένως τροφοδοσία του υπογείου νερού με εκχυλίσματα που περιέχουν ανόργανα ιόντα, υποβαθμίζει συνεχώς τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του υδροφορέα.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη ρύπανση των ελεύθερων υδροφορέων, εκτός από την ίδια τη σύσταση των εκχυλισμάτων είναι:

- το βάθος της ακόρεστης και κορεσμένης ζώνης
- η προσφόρηση και απορρόφηση στην ακόρεστη ζώνη
- η υδροπερατότητα του υδροφορέα
- η υδραυλική κλίση της πιεζομετρικής επιφάνειας
- η οριζόντια απόσταση από την πηγή ρύπανσης

Η ευκολία ή η δυσκολία με την οποία ρυπαίνεται ένας υδροφορέας, αποτελεί το δυναμικό ρύπανσής του, που εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τους πιο πάνω πέντε φυσικούς παράγοντες.

Τα τελευταία 20 χρόνια έχουν γίνει πολλές προσπάθειες μοντελοποίησης τόσο της παραγωγής όσο και της κίνησης των εκχυλισμάτων στο υδρογεωλογικό περιβάλλον.

5.6.4. Ρύπανση Επιφανειακών Νερών

Εκτός των υπόγειων νερών, τα εκχυλίσματα μπορούν να ρυπάνουν και τα επιφανειακά νερά (ποτάμια, λίμνες, θάλασσα)

Τα βιοαποδομήσιμα οργανικά απαιτούν ένα ποσοστό οξυγόνου από αυτό που υπάρχει στα νερά που θα τα υποδεχτούν. Αν τα νερά υπερφορτωθούν με οργανικές ουσίες το διαλυμένο οξυγόνο μειώνεται επικίνδυνα. Εκτός των οργανικών και τα θρεπτικά στοιχεία επιδρούν άμεσα στη χλωρίδα των νερών προκαλώντας φαινόμενα ευτροφισμού.

Τα επιφανειακά νερά μπορούν να ρυπανθούν και από ανόργανους ρύπους. Τέτοιοι είναι η αμμωνία, ο σίδηρος, τα βαρέα μέταλλα και σε πιο μικρό βαθμό το χλώριο, τα θετικά άλατα και φωσφορικά άλατα και το ασβέστιο.

Τέλος, όσον αφορά τα φυσικά χαρακτηριστικά των επιφανειακών νερών, τα εκχυλίσματα επιδρούν αρνητικά στη θολότητα, στα αιωρούμενα στερεά, στο χρώμα και στη θερμοκρασία. Αυτά με τη σειρά τους μειώνουν την ποσότητα του διηθίσιμου φωτός και διαταράσσουν με την αύξηση της θερμοκρασίας την οικολογική ισορροπία.

5.6.5. Σχεδιασμός Συστήματος Συλλογής – Επεξεργασίας Εκχυλισμάτων

Με τη βοήθεια βροχομετρικών δεδομένων, υπολογίζεται το αναμενόμενο ύψος βροχής για την περίοδο που σχεδιάζεται να λειτουργήσει ο ΧΥΤΑ, χρησιμοποιώντας συντελεστή απορροής ανάλογο με το υλικό κάλυψης υπολογίζεται η επιφανειακή απορροή.

Ένας κρίσιμος παράγοντας από τον οποίο εξαρτάται ο όγκος των παραγόμενων εκχυλισμάτων είναι η οριοθέτηση του χώρου διάθεσης. Για παράδειγμα, το πέρασμα άξονα αποστράγγισης μέσα από το ΧΥΤΑ, οδηγεί στην κατακόρυφη αύξηση της ποσότητας των εκχυλισμάτων. Για το λόγο αυτό ο χώρος διάθεσης πρέπει να σχεδιάζεται έτσι ώστε να αποστραγγίζεται εύκολα, τόσο κατά τη λειτουργία του, όσο και μετά την πλήρωση του. Προβληματικές περιοχές όσον αφορά την αποστράγγιση, θεωρούνται εκείνες οι οποίες:

→ διατηρούν στάσιμα νερά. Αυτό είναι αποτέλεσμα της τοπογραφίας της περιοχής και του φυσικού αποστραγγιστικού δικτύου μέσω του οποίου τα νερά της βροχής απορρέουν.

→ διασχίζονται από ρέματα. Η ύπαρξη ρεμάτων στην επιφάνεια του χώρου διάθεσης δημιουργεί ιδιαίτερα προβλήματα.

Σημαντική μείωση της ποσότητας των εκχυλισμάτων επιτυγχάνεται ακόμα με τη χρησιμοποίηση του κατάλληλου υλικού κάλυψης και την επίτευξη του σωστού πάχους και συμπίεσης του. Προσοχή θα πρέπει επίσης να δίνεται στη διαμόρφωση των κλίσεων. Πολύ μεγάλες κλίσεις προκαλούν διάβρωση του υλικού κάλυψης, ενώ οι πολύ μικρές δεν συνισφέρουν στην απομάκρυνση των νερών μέσω της επιφανειακής απορροής.

Γύρω επίσης από το χώρο διάθεσης επιβάλλεται η κατασκευή αποστραγγιστικής τάφρου, η οποία θα συλλέγει τα επιφανειακά νερά των λεκανών απορροής που πιθανόν αποστραγγίζονται μέσα στον ΧΥΤΑ.

Τα εκχυλίσματα τα οποία έχουν συλλεχθεί εάν κριθεί σκόπιμο, μπορούν να υποστούν επεξεργασία. Ένα από τα κύρια προβλήματα που συναντώνται κατά την επεξεργασία των αποβλήτων αυτών είναι η διαχρονική μεταβολή των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών των εκχυλισμάτων. Οι κυριότερες μέθοδοι επεξεργασίας των εκχυλισμάτων είναι:

- διάθεση στο έδαφος και επεξεργασία από αυτό
- αερόβια βιολογική επεξεργασία
- αναερόβια βιολογική επεξεργασία
- φυσικοχημική επεξεργασία
- ανακύκλωση των εκχυλισμάτων μέσα στο χώρο διάθεσης
- επεξεργασία μαζί με τα αστικά λύματα

Η τεχνική όλων των μεθόδων έχει μεγάλες ομοιότητες με τις αντίστοιχες τεχνικές επεξεργασίας των αστικών λυμάτων.

Παρακάτω θα αναλύσουμε τη διαδικασία της αναερόβιας χώνευσης καθώς και τη διαχείριση βιοαερίου.

5.7. Αναερόβια Χώνευση – Διαχείριση Βιοαερίου

Η αναερόβια χώνευση είναι η διαδικασία κατά την οποία αναερόβια βακτήρια σε συνθήκες πλήρους έλλειψης οξυγόνου μεταβολίζουν οργανικές ουσίες παράγοντας βακτηριακή μάζα και αέρια προϊόντα.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί τα βακτήρια είναι υδατικοί μικροοργανισμοί και για το λόγο αυτό η αναερόβια χώνευση λαμβάνει χώρα όταν το ποσοστό υγρασίας είναι τουλάχιστον 60%. Το νερό αποτελεί το ζωτικό περιβάλλον μέσα στο οποίο διαβιώνουν και αναπτύσσονται τα βακτήρια. Έτσι, κατά την αναερόβια χώνευση επιδιώκεται η περίσσεια νερού για να μην αποτελεί το νερό περιοριστικό

παράγοντα ανάπτυξης βακτηρίων. Αυτό βέβαι σημαίνει ότι δεν είναι απαραίτητο τα απορρίμματα να είναι εμβαπτισμένα στο νερό για την επίτευξη αναερόβιας χώνευσης.

Σε γενικές γραμμές, η διεργασία της αναερόβιας χώνευσης επιτελείται από ένα μικροβιακό οικοσύστημα σε τρία κύρια στάδια και λαμβάνει χώρα μεταξύ στερεού οργανικού υλικού (απορρίμματα) και νερού (ελεύθερο ή σαν υγρασία). Το στερεό υπόστρωμα των απορριμμάτων αποτελεί την τροφή ενός ετερογενούς μικροβιακού πληθυσμού που ζει στην υδατική φάση (δηλαδή στην υγρασία των απορριμμάτων και σε ελεύθερο νερό) και ο οποίος μεταβολίζει τα διαλυμένα συστατικά των στερεών αποβλήτων τελικά σε αέρια προϊόντα.

Κατά το πρώτο στάδιο, το στερεό διαλύεται στο νερό είτε χημικά είτε ενζυματικά (δηλαδή με την επενέργεια των ενζύμων που είναι ειδικοί καταλύτες που εκκρίνουν συγκεκριμένα βακτήρια). Το στάδιο αυτό καλείται υδρόλυση.

Κατά το δεύτερο στάδιο της αναερόβιας χώνευσης, τα προϊόντα μεταβολισμού των υδρολυτικών βακτηρίων αποτελούν την τροφή μιας άλλης ομάδας βακτηρίων που το μεταβολίζουν με τη σειρά τους κυρίως σε οργανικά οξέα, διοξείδιο του άνθρακα και οξυγόνο. Το στάδιο αυτό καλείται οξυγέννεση και τα βακτήρια που το επιτελούν οξυγενή.

Τέλος στο τρίτο στάδιο τα παραγόμενα από τα οξυγενή βακτήρια οργανικά οξέα αποτελούν με τη σειρά τους την τροφή μιας τρίτης ομάδας βακτηρίων που τα μεταβολίζει σε ένα αέριο μείγμα που αποτελείται κύρια από διοξείδιο του άνθρακα και μεθάνιο και καλείται βιοαέριο. Το τελικό αυτό στάδιο καλείται μεθανογέννεση και τα βακτήρια μεθανογενή. Επειδή το βιοαέριο αποτελεί το τελικό προϊόν της αναερόβιας χώνευσης, πολλές φορές η συνολική διεργασία καλείται με το όνομα του τρίτου σταδίου δηλαδή μεθανογέννεση.

Από τεχνολογική σκοπιά η αναερόβια χώνευση χρησιμοποιείται πάνω από

εκατό χρόνια για την βιοσταθεροποίηση οργανικών αποβλήτων και την παραγωγή καύσιμου βιοαερίου. Η πλέον κλασική μορφή χρήσης συναντάται σήμερα στην επεξεργασία της βιολογικής λάσπης που προκύπτει σε εγκαταστάσεις βιολογικής επεξεργασίας αστικών αποβλήτων. Στην περίπτωση των απορριμμάτων έχουν χρησιμοποιηθεί δυο κυρίως τεχνικές που εφαρμόζουν αναερόβια χώνευση.

Η μια τεχνική αποτελεί την εφαρμογή της κλασικής τεχνολογίας. Η χώνευση γίνεται μέσα σε βιοαντιδραστήρες που καλούνται χωνευτές. Οι χωνευτές είναι αεροστεγείς δεξαμενές από μέταλλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα (μπετόν) μέσα στους οποίους τα οργανικά συστατικά των απορριμμάτων παραμένουν για ένα χρονικό διάστημα που καλείται χρόνος παραμονής. Ο χρόνος αυτός αποτελεί τη βασική παράμετρο σχεδίασης των χωνευτών. Καθορίζεται με βάση την παραπάνω περιγραφή ανάπτυξης του κατάλληλου αναερόβιου μικροβιακού οικοσυστήματος. Η τροφοδοσία των χωνευτών γίνεται αφού διαχωριστούν τα απορρίμματα και το οργανικό τους μέρος κατατηθεί. Η τεχνική αυτή δεν έχει βρει ευρεία εφαρμογή για διάφορους λόγους μεταξύ των οποίων συμπεριλαμβάνονται οι παρακάτω:

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, είναι δύσκολο να επιτευχθεί ικανοποιητικός βαθμός διαχωρισμού των απορριμμάτων. Αυτό έχει σαν συνέπεια το μέρος εκείνο που μπορεί να αποδομηθεί στον χωνευτή (δηλαδή τα οργανικά) να περιέχει προσμίξεις όπως μέταλλα και γυαλιά που δημιουργούν προβλήματα στις αντλίες του χωνευτήρα και σε άλλα τμήματα που χρησιμοποιούνται στη ροή του ρευστού μείγματος στερεών και νερού. Το πρόβλημα αυτό οφείλεται βέβαια στη μη καλή διαλογή κατά το στάδιο προεπεξεργασίας.

Ένα άλλο πρόβλημα στη χρήση χωνευτών είναι η σχετικά μεγάλη περιεκτικότητα των οργανικών απορριμμάτων σε συστατικά που είναι δύσκολα υδρολυόμενα και άρα βιοαποδομούμενα (π.χ. κυτταρίνες). Για να χωνευτούν τέτοια υλικά πρέπει να παραμείνουν για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα μέσα στον

χωνευτή. Απαιτούνται δηλαδή υπερβολικά μεγάλοι χρόνοι παραμονής κάτι που αυξάνει τον απαιτούμενο όγκο τους άρα και το επενδυτικό κόστος των χωνευτήρων,

Ένα ακόμα πρόβλημα προκύπτει από την κλασική χρήση των χωνευτήρων. Η λειτουργία τους βασίζεται στο ότι η τροφοδοσία, ανάμειξη και εκροή τους απαιτούν ρευστά και μάλιστα χαμηλής περιεκτικότητας σε στερεά. Επειδή τα οργανικά απορρίμματα δεν περιέχουν πολύ νερό (το πολύ 60%) το ποσοστό νερού πρέπει να ανέβει τουλάχιστον στα 92% για να έχουμε 8% στερεά. Αυτό γίνεται με προσθήκη νερού. Μετά τη χώνευση το νερό αυτό διαχωρίζεται κατά μεγάλο ποσοστό από τα κυρίως στερεά και πρέπει να ανακυκλωθεί ή να διατεθεί. Ακόμα και στην περίπτωση ανακύκλωσης στο χωνευτή σε κάποια φάση το νερό θα πρέπει να διατεθεί γιατί η σύσταση του θα είναι τέτοια που δεν θα επιτρέπεται η ανακύκλωση του (π.χ. να περιέχει μεγάλη συγκέντρωση διαλυμένων ανόργανων συστατικών όπως άλατα). Πριν τη διάθεση το νερό αυτό λόγω υψηλού ρυπαντικού φορτίου πρέπει να επεξεργαστεί περαιτέρω κάτι που αυξάνει το όλο κόστος της διεργασίας.

Για τους παραπάνω λόγους η κλασική αναερόβια χώνευση στους χωνευτές δεν έχει βρει ευρεία εφαρμογή στην περίπτωση των απορριμμάτων. Αυτό όμως που εφαρμόζεται αρκετά σε όλο τον κόσμο είναι η ανάκτηση του βιοαερίου σε χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων. Αναφέρθηκε ήδη ότι μετά τη ταφή τους τα απορρίμματα αποσυντίθενται αναερόβια και ότι αυτό μπορεί να προκαλέσει διάφορα προβλήματα (π.χ. πυρκαγιές). Ο λόγος αυτός ανάγκασε τις αρμόδιες αρχές στις ΗΠΑ να συμπεριλάβουν την συλλογή και ελεγχόμενη καύση βιοαερίου στις προδιαγραφές της υγειονομικής ταφής. Στα μέσα της δεκαετίας του '70 κατά την πρώτη ενεργειακή κρίση το συλλεγόμενο και καιγόμενο βιοαέριο θεωρήθηκε αξιόλογη πηγή ενέργειας και άρχισε η οικονομική του εκμετάλλευση.

Έκτοτε τα συστήματα ανάκτησης και εκμετάλλευσης του βιοαερίου των χώρων υγειονομικής ταφής άρχισαν να τελειοποιούνται και να διαδίδεται η χρήση τους.

5.8. Επικάλυψη των Απορριμμάτων

Απ' την πιο πάνω περιγραφή των μεθόδων διάθεσης γίνεται φανερό ότι όλες οι μέθοδοι προϋποθέτουν συστηματική κάλυψη των απορριμμάτων που γίνεται με τα προϊόντα εκσκαφής του ΧΥΤΑ. Ο κύριος ρόλος του εδάφους όταν αυτό χρησιμοποιείται σαν υλικό κάλυψης των απορριμμάτων είναι η ελαχιστοποίηση της ποσότητας του κατεισδύοντος νερού. Ο περιορισμός των εισερχομένων τρωκτικών και η προσφορά κατάλληλου μέσου για την ανάπτυξη βλάστησης μετά την περάτωση των εργασιών στο χώρο διάθεσης. Το έδαφος το οποίο απαιτείται για την κάλυψη των απορριμμάτων ανέρχεται στο 20-25% του συνολικού όγκου απορριμμάτων που μπορεί να δεχτεί ο χώρος διάθεσης. Το ποσοστό αυτό έχει βασιστεί στην υπόθεση ενός πάχους κάλυψης 15cm για κάθε κελί και 60cm για την τελική χωματοκάλυψη, πάχη που προβλέπονται και απ' τις Ελληνικές Διατάξεις περί Συλλογής, αποκοδιμής και διάθεσεως απορριμμάτων. Οι ανάγκες σε υλικό κάλυψης είναι συνάρτηση της ημερήσιας ποσότητας απορριμμάτων που μπαίνει στο χώρο διάθεσης, αφού τα συμπιεσμένα απορρίμματα καλύπτονται συνήθως μια φορά την ημέρα. Είναι δυνατή έτσι η μετατροπή της προβλεπόμενης ποσότητας απορριμμάτων που παράγεται ανά ημέρα, σε αναγκαία προβλεπόμενη ποσότητα υλικού κάλυψης. Για την αναγωγή του βάρους σε όγκο, έχει ληφθεί σαν ειδικό βάρος απορριμμάτων 600kg/m^3 , που αντιστοιχεί σε μέτρια συμπυκνωμένα απορρίμματα. Από τα παραπάνω φαίνεται ότι ο κύριος όγκος εδαφικού υλικού χρησιμοποιείται για την τελική επικάλυψη των απορριμμάτων. Το τελικό αυτό στρώμα πρέπει να διαμορφώνεται με κλίση 1-2% για την αποτελεσματική απομάκρυνση των νερών από το χώρο διάθεσης.

5.9. Μηχανολογικός Εξοπλισμός ΧΥΤΑ

Όπως έχει αναφερθεί, τόσο τα απορρίμματα όσο και το υλικό κάλυψης, συμπιέζονται με μηχανικά μέσα. Για το λόγο αυτό είναι απαραίτητος ο εφοδιασμός του χώρου διάθεσης με μηχανολογικό εξοπλισμός με τη χρήση του οποίου θα είναι δυνατή η διευθέτηση και συμπίεση των απορριμμάτων και του υλικού χωματοκάλυψης. Ο εξοπλισμός ο οποίος χρησιμοποιείται για τις εργασίες αυτές, ανήκει σε τρεις ουσιαστικά κατηγορίες:

Α. Ελαστιχοφόροι Ελκυστήρες: Τα μηχανήματα αυτά μπορεί να είναι τα αγροτικά τρακτέρ εφοδιασμένα με σύστημα φόρτωσης (κάδος) ή οι ελαστιχοφόροι φορτωτές. Το πλεονέκτημα των μηχανημάτων αυτών εντοπίζεται στην επίτευξη ικανοποιητικού βαθμού συμπίεσης και στη δυνατότητα μετακίνησης στο οδικό δίκτυο, πλεονέκτημα που γίνεται ακόμα πιο σημαντικό, αν τα απορρίμματα πρόκειται να διατεθούν σε περισσότερους από έναν χώρους, που βρίσκονται σχετικά κοντά. Το σοβαρότερο μειονέκτημα τους είναι η γρήγορη φθορά των ελαστικών και το συχνό τρύπημα τους από γυαλιά, σύρματα και μεταλλικά αντικείμενα που βρίσκονται μέσα στα απορρίμματα. Μια λύση που έχει εφαρμοστεί και έχει δώσει καλά αποτελέσματα, είναι η τοποθέτηση μεταξύ του εσωτερικού μέρους του ελαστικού και του αεροθαλάμου, ενός ατσάλινου πλέγματος, το οποίο εξοστρακίζει κατά κάποιο τρόπο τα γυαλιά και τα άλλα αντικείμενα.

β. Ερπιστριοφόροι φορτωτές και προωθητές (μπουλντόζες): Είναι τα μηχανήματα που συναντώνται πιο συχνά στους χώρους διάθεσης όλου του κόσμου. Το βάρος τους ξεκινά από τους 6-7 τόνους και φτάνει μέχρι 20 ή και περισσότερους τόνους.

Η βασική αρχή των μηχανημάτων αυτών είναι η ομοιόμορφη κατανομή του βάρους τους πάνω στην επιφάνεια των απορριμμάτων.

Τα ερπιστριοφόρα μηχανήματα είναι σε θέση να περνούν από σημεία πάνω απ' τα οποία δεν μπορούν να περάσουν τα μηχανήματα της προηγούμενης κατηγορίας. Λόγω της μεγάλης επιφάνειας επαφής, το φορτίο το οποίο μεταφέρεται στα απορρίμματα ανά μονάδα επιφανείας είναι από τα ελαστιχοφόρα μηχανήματα. Κατά συνέπεια η συμπίεση η οποία επιτυγχάνεται είναι μικρότερη. Τα μηχανήματα αυτά υστερούν σε ευελιξία, ενώ δεν μπορούν να μετακινηθούν μέσα από το οδικό δίκτυο. Το μεγάλο τους πλεονέκτημα είναι ότι δεν επηρεάζονται από γυαλιά, καρφιά και γενικά αιχμηρά αντικείμενα. Πολύ σημαντική είναι επίσης η σχεδίαση των μηχανημάτων αυτών, η οποία τα κάνει ιδιαίτερα κατάλληλα για χωματουργικές εργασίες που είναι πολύ συνηθισμένες στους ΧΥΤΑ.

γ. Συμπιεστές: Είναι ο καλύτερος συνδυασμός ελαστιχοφόρων και ερπιστριοφόρων μηχανημάτων. Αυτά έχουν τρεις ή τέσσερις συμπαγείς ατσαλένιους τροχούς. Το βάρος κατανέμεται μεταξύ τριών ή τεσσάρων σημείων σαν σημειακό φορτίο. Στην περιφέρεια τους οι τροχοί φέρουν ακίδες ή μικρούς προβόλους, το σχήμα των οποίων διαφέρει ανάλογα με την κατασκευή. Οι πρόβολοι χρησιμεύουν στο να συμπιέζουν τα απορρίμματα και οριζόντια εκτός από κάθετα. Τα μηχανήματα αυτά πέρα από τη συμπίεση των απορριμμάτων διαστρώνουν και συμπιέζουν και το υλικό κάλυψης. Το βάρος τους κυμαίνεται μεταξύ 10-30 τόνους. Το μειονέκτημα τους είναι το μεγάλο τους κόστος και η δυσκολία μετακίνησης στο οδικό δίκτυο.

5.10. Παρακολούθηση Λειτουργίας ΧΥΤΑ

Υπάρχουν δυο βασικοί λόγοι παρακολούθησης της λειτουργίας ενός ΧΥΤΑ:

α) Η εξακρίβωση ότι ο ΧΥΤΑ λειτουργεί σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια και β) ότι ικανοποιούνται περιορισμοί που αφορούν ποιοτικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος χώρου.

Οι παράμετροι που παρακολουθούνται για την εξακρίβωση της ασφαλούς λειτουργίας ενός ΧΥΤΑ είναι οι παρακάτω:

1. Υδραυλικό φορτίο (στάθμη) εκχυλισμάτων στον πυθμένα του ΧΥΤΑ.
2. Κατείσδυση από τον πυθμένα του ΧΥΤΑ
3. Σύστημα συλλογής εκχυλισμάτων
4. Ποιοτικά χαρακτηριστικά υπόγειων νερών
5. Παρουσία βιοαερίου στο έδαφος και στην ατμόσφαιρα γύρω απ' τον ΧΥΤΑ.
6. Σταθερότητα εδαφικού καλύμματος

Για να προσδιοριστούν οι παραπάνω παράμετροι πρέπει να εγκατασταθεί και να λειτουργήσει ένα πρόγραμμα παρακολούθησης το οποίο α) θα προσδιορίζει το είδος των οργάνων και του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί β) θα χωροθετεί τα όργανα μέτρησης γ) θα προσδιορίζει τη συχνότητα δειγματοληψίας και δ) τις χημικές ενώσεις που θα ανιχνεύονται

5.10.1. Υδραυλικό φορτίο (στάθμη) εκχυλισμάτων

Το υδραυλικό φορτίο των εκχυλισμάτων παρακολουθείται στις περιπτώσεις που είναι στεγανωμένος ο πυθμένας του ΧΥΤΑ, αλλά και στις περιπτώσεις που δεν είναι. Το υδραυλικό φορτίο ποικίλει στις διάφορες θέσεις του ΧΥΤΑ, ανάλογα με τη γεωμετρία του πυθμένα και την αποδοτικότητα του συστήματος συλλογής

εκχυλισμάτων. Επίσης εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής και την περιοδικότητα που εμφανίζονται οι βροχοπτώσεις.

5.10.2. Κατείσδυση Εκχυλισμάτων

Η εγκατάσταση συστημάτων παρακολούθησης των ποιοτικών χαρακτηριστικών των εκχυλισμάτων επιβάλλεται μόνο σε περιπτώσεις που ο ΧΥΤΑ έχει στεγανωθεί και οριοθετείται σε υδρογεωλογικά ευαίσθητες περιοχές. Σκοπός των παραπάνω συστημάτων παρακολούθησης είναι η έγκαιρη ανίχνευση διαφυγής και κατείσδυσης των εκχυλισμάτων μέσα απ' τον πυθμένα του ΧΥΤΑ.

5.10.3. Σύστημα Συλλογής Εκχυλισμάτων

Η παρακολούθηση του Συστήματος Συλλογής Εκχυλισμάτων (ΣΣΕ) συνδυάζεται με την παρακολούθηση του υδραυλικού φορτίου των εκχυλισμάτων, αύξηση του οποίου οφείλεται πολλές φορές σε προβληματικό ΣΣΕ. Λόγω των πολλών αβέβαιων παραμέτρων που λαμβάνονται υπόψη για τη διαστασιολόγηση του ΣΣΕ (βροχοπτώση, υγρασία απορριμμάτων, διαπερατότητας καλύμματος και πυθμένα) πρέπει να γίνεται έλεγχος επάρκειας του ΣΣΕ αμέσως μετά την κατασκευή του και να γίνονται διορθωτικές επεμβάσεις όπου αυτό κρίνεται απαραίτητος.

5.10.4. Ποιοτικά χαρακτηριστικά Υπόγειων Νερών

Η χρήση υδρογεωτρήσεων είναι η βασική μέθοδος παρακολούθησης των ποιοτικών χαρακτηριστικών του υδροφορέα, πάνω στον οποίο αναπτύσσεται ο

ΧΥΤΑ. Οι τρεις βασικοί παράμετροι που ελέγχουν τη σχεδίαση του δικτύου παρακολούθησης είναι α) το είδος των ρύπων που αναμένεται να τροφοδοτήσει τον υδροφορέα (εξαρτάται από το είδος των αποβλήτων) β) τα χαρακτηριστικά του ΧΔΑ (ύπαρξη και ιδιότητες του στεγανωτικού υλικού) και γ) τα υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής.

5.10.5. Διαφυγή Βιοαερίου και Επικίνδυνων Ατμοσφαιρικών Ρύπων

Ο αέρας μέσα και γύρω απ' τον ΧΥΤΑ πρέπει να ελέγχεται για την εξακρίβωση ύπαρξης επικίνδυνων ατμοσφαιρικών ρύπων, οι οποίοι μπορεί να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία των εργαζομένων και των περίοικων. Επιπλέον πρέπει να εξετάζεται και η πιθανότητα διαφυγής βιοαερίου μέσα από το έδαφος.

5.10.6. Σταθερότητα Τελικού Εδαφικού Καλύμματος

Τα μέρη του ΧΥΤΑ που ολοκληρώνονται και στη συνέχεια χωματοκαλύπτονται με στρώμα εδαφικού υλικού μεγάλου πάχους πρέπει να παρακολουθούνται ώστε να εξακριβώνονται έγκαιρα τάσεις αποκολλήσεων και κατολισθήσεων του εδαφικού υλικού και των απορριμμάτων.

5.11. **Ιδιαίτερα Προβλήματα Λειτουργίας ΧΥΤΑ**

Η εφαρμογή της Υγειονομικής Ταφής δεν ολοκληρώνεται μόνο με την αντιμετώπιση των προβλημάτων που έχουν αναφερθεί. Αντίθετα είναι σχεδόν

βέβαιο ότι κατά την πορεία της διάθεσης των απορριμμάτων, θα αντιμετωπισθεί μια ποικιλία προβλημάτων στα οποία θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή.

Μερικά από τα προβλήματα αυτά είναι:

- σκόνη
- οσμές
- λάσπη
- πάγος
- πυρκαγιές
- ποντικοί
- σκόρπια απορρίμματα
- ατυχήματα
- ογκώδη απορρίμματα

Σκόνη: Οι εργασίες που κύρια προκαλούν εκπομπή σκόνης είναι:

- η εξαγωγή και διάσπρωση του υλικού κάλυψης
- η διάνοιξη των δρόμων πρόσβασης
- η κυκλοφορία των απορριμματοφόρων

Προβλήματα σκόνης παρατηρούνται κυρίως κατά την ξηρή περίοδο και προτείνεται αντιμετώπιση τους με διαβροχή στο μέτωπο εκσκαφής και στους δρόμους εσωτερικής κυκλοφορίας

Διασκορπισμός απορριμμάτων: Το πρόβλημα αυτό εμφανίζεται τις ημέρες που πνέουν ισχυροί άνεμοι, οι οποίοι παρασύρουν και διασκορπίζουν ελαφρά απορρίμματα. (πλαστικές σακούλες, χαρτιά) σε μεγάλες αποστάσεις από τα σημεία απόθεσης.

Ένας τρόπος αντιμετώπισης είναι η απόθεση των απορριμμάτων στο πόδι του πρανούς που σχηματίζει το μέτωπ εργασίας. Η αποτελεσματική όμως προστασία των γύρω περιοχών από τα ελαφρά αντικείμενα γίνεται με περίφραξη που συνίσταται να είναι από συρματόπλεγμα. Η περίφραξη μπορεί να είναι τριών τύπων:

α) Κινητή: Χρησιμοποιείται κύρια όπου επικρατούν άνεμοι μεγάλης έντασης και μετακινείται ανάλογα με τη διεύθυνση των ανέμων στην περιοχή του χώρου διάθεσης. Οι πάσσαλοι που συγκρατούν το πλέγμα είναι από σίδηρο ή ξύλο και το πλέγμα από σύρμα ή από σχοινί.

β) Σταθερή: Αυτή μπορεί να καλύψει μια ευρύτερη περιοχή και το πλέγμα αποτελείται συνήθως από σύρμα ύψους 3m περίπου, ανάλογα με τα μορφολογικά και μετεωρολογικά στοιχεία της περιοχής. Η αγκύρωση της περίφραξης στο έδαφος πρέπει να γίνεται με μικρό τοίχωμα από μπετόν για να αποφεύγεται η εκσκαφή του εδάφους από ζώα.

γ) Αναρτημένο Δίκτυο: Το σύστημα αυτό προσπαθεί να συνδυάσει τα πλεονεκτήματα των δυο προηγούμενων τύπων περίφραξης. Αποτελείται από πλέγμα, το οποίο αναρτάται σε σιδερένιους πασσάλους. Οι πάσσαλοι, έχουν τοποθετηθεί στον ΧΥΤΑ νωρίτερα και σύμφωνα με το σχέδιο ανάπτυξης του χώρου διάθεσης το δίκτυο μπορεί να μετακινείται από πάσσαλο σε πάσσαλο ανάλογα με το στάδιο στο οποίο βρίσκονται οι εργασίες.

Λάσπη: Κανένας χώρος διάθεσης, όσο καλά σχεδιασμένος και αν είναι, δεν μπορεί να αποφύγει τη δημιουργία λάσπης. Τα σημεία στα οποία δημιουργούνται προβλήματα είναι τα εξής:

- Το μέτωπο εργασίας

- Οι δρόμοι εσωτερικής κυκλοφορίας

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που δημιουργούνται από τη λάσπη πρέπει να παρθούν μια σειρά από μέτρα όπως:

α) Εξερεύνηση μέσα στο χώρο διάθεσης περιοχών που δεν έχουν προβλήματα Λάσπης κατά τις υγρές περιόδους του έτους. Στα σημεία αυτά θα γίνεται η διάθεση των απορριμμάτων κατά τη διάρκεια των περιόδων αυτών. Επίσης πρέπει η σχεδίαση του χώρου διάθεσης να γίνεται έτσι ώστε τα σημεία αυτά να βρίσκονται κοντά στην κύρια είσοδο, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι διαδρομές στους δρόμους πρόσβασης που μπορεί να είναι σε κακή κατάσταση.

β) Διάστρωση του χώρου διάθεσης και των δρόμων με υλικά που εμποδίζουν το σχηματισμό λάσπης. Για παράδειγμα, η ύπαρξη άμμου στο χώρο διάθεσης που ίσως αποτελεί μειονέκτημα λόγω της μεγάλης διαπερατότητας που εμφανίζει, μπορεί να αξιοποιηθεί με την ανάμιξη της άμμου με εδάφη που είναι προβληματικά τις υγρές περιόδους. Για τον ίδιο σκοπό μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άχρηστα υλικά από κατεδαφίσεις οικοδομών.

γ) Για λόγους ασφαλείας, οι τροχοί των απορριμματοφόρων πρέπει να καθαρίζονται από λάσπες.

Ποντικοί: Οι ποντικοί που εισχωρούν μέσα στο χώρο διάθεσης, είναι ένας από τους μεγαλύτερους κινδύνους για την δημόσια υγεία. Η αντιμετώπιση του προβλήματος των ποντικών δεν είναι και τόσο εύκολη υπόθεση και δεν σταματά στη χρήση κάποιων ποντικοκτόνων ή στο φράξιμο των τρυπών από τις οποίες μπαίνουν οι ποντικοί. Απαιτεί την κατάστρωση ειδικού προγράμματος από ειδικευμένο προσωπικό.

Πυρκαγιές: Αν ο χώρος διάθεσης βρίσκεται μέσα ή κοντά σε δασικές εκτάσεις, οι πυρκαγιές αποτελούν ένα συνεχή κίνδυνο γι' αυτές. Σε παρόμοιες περιπτώσεις πρέπει απαραίτητα να υπάρχει σύστημα πυρόσβεστης και να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη χωματοκάλυψη των απορριμμάτων. Το πάχος του στρώματος χωματοκάλυψης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο με τα ελάχιστα πάχη στρωμάτων που έχουν αναφερθεί μέχρι τώρα και θα πρέπει να συμπιέζεται καλά. Καλό είναι να υπάρχουν και κάποιοι εφεδρικοί σωροί χώματος που θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε περίπτωση πυρκαγιάς.

Οσμές: Η αμέση χωματοκάλυψη των απορριμμάτων και η διαχείριση των εκχυλισμάτων, είναι οι πλέον ενδεδειγμένοι τρόποι καταπολέμησης των οσμών που εκλύονται σ' ένα χώρο διάθεσης. Αν επικρατούν άνεμοι με διεύθυνση από το χώρο διάθεσης προς παρακείμενους οικισμούς προτείνεται η φύτευση δένδρων, έτσι ώστε να μειώνεται η ταχύτητα του ανέμου και να αυξάνονται οι τυρβωειδείς κινήσεις του επιτυγχάνοντας έτσι καλύτερη διάλυση των ρύπων στην ατμόσφαιρα. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, είναι δυνατή η χρησιμοποίηση υπερμαγγανιούχου καλίου, το οποίο ψεκάζεται πάνω στα απορρίμματα οξειδώνοντας τις ουσίες που προκαλούν οσμές και σχηματίζουν άλλες λιγότερο δύσοσμες.

Πάγος: Στις ψυχρές περιοχές, είναι πιθανό πάνω στους σωρούς χώματος για κάλυψη, να σχηματισθεί στρώμα πάγου τέτοιο που να κάνει δύσκολη τη χρησιμοποίησή τους. Πρόχειρα μέτρα προστασίας είναι το σκέπασμα των σωρών με φύλλα πλαστικού ή με άχυρα τα οποία απομακρύνονται όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ο σωρός.

Ογκώδη Απορρίμματα: Αυτοί είναι προβληματικά για πολλούς λόγους:

- είναι καταφύγιο εντόμων, ποντικών κλπ.
- δεν αποτελούν ευχάριστη οπτική θέα
- είναι φυσικός κίνδυνος στους χειριστές μηχανημάτων
- προκαλούν μεγάλες καθιζήσεις γιατί είναι υλικά τα οποία δεν αποδομούνται εύκολα.

Τα ογκώδη απορρίμματα, είναι προτιμότερο να τοποθετούνται στη βάση των κελιών γιατί έτσι αποφεύγονται οι έντονες καθιζήσεις. Για τον ίδιο λόγο, όταν τοποθετούνται μέσα στα κελιά, θα πρέπει να περιβάλλονται με υλικά κατεδαφίσεων οικοδομών. Τα τούβλα, το σκυρόδεμα, τα ογκώδη πλαστικά και ασφαλιστικά θα πρέπει να τοποθετούνται στον πυθμένα του χώρου διάθεσης όπου βέβαια αυτό είναι εφικτό.

Ατυχήματα: Οι κίνδυνοι για το προσωπικό που δουλεύει στο χώρο διάθεσης προέρχονται:

- από πυρκαγιές ή εκρήξεις
- από παθογόνους μικροοργανισμούς, διάφορους ρύπους και σκόνη
- ασφυξία από τον καπνό
- πτώσεις από τα οχήματα
- από το χειρισμό και επισκευή των χωματουργικών μηχανημάτων

Για την πρόληψη των ατυχημάτων απαιτείται η εκπαίδευση του προσωπικού, προστατευτικός ρουχισμός και εξοπλισμός και η ύπαρξη φαρμακευτικού υλικού για πρώτες βοήθειες.

5.12. Αποκατάσταση ΧΥΤΑ – Τελική Χρήση

Οι εργασίες αποκατάστασης ενός ΧΥΤΑ, έχουν σαν σκοπό να επαναφέρουν τον χώρο σε αρμονία με το περιβάλλον του και να συντελέσουν στην προστασία της χωμάτινης επικάλυψης από τη διάβρωση κατά τη διάρκεια των βροχοπτώσεων, να περιορίσουν στο ελάχιστο δυνατό την κατείσδυση νερού και άρα να μειώσουν στο ελάχιστο την παραγόμενη ποσότητα εκχυλισμάτων.

Προτείνεται οι εργασίες αποκατάστασης να ξεκινάνε αμέσως μετά την ολοκλήρωση των εργασιών κάθε φάσης και σκοπό θα έχουν την ελαχιστοποίηση της διάβρωσης του χωματοκαλυμένου πρανούς και την εξασφάλιση σταθερότητας και να ολοκληρώνονται με το κλείσιμο του ΧΥΤΑ.

Για τους παραπάνω λόγους προτείνεται η κατασκευή του καλύμματος που προορίζεται για αποκατάσταση, σύμφωνα με τα παρακάτω:

- 1) Πάνω από το υλικό της ημερήσιας χωματοκάλυψης και για το σύνολο της έκτασης που πρόκειται να αποκατασταθεί, διαστρώνεται και συμπιέζεται καλά αργιλικό υλικό χαμηλής διαπερατότητας και πάχους 20 περίπου εκατοστών.
- 2) Ακολουθεί στρώμα χαλικώδους υλικού υψηλής διαπερατότητας, πάχους περίπου 20 εκατοστών.
- 3) Τέλος τοποθετείται χώμα ικανό να υποστηρίξει βλάστηση πάχους 50 εκατοστών περίπου.

Η αποκατάσταση των χώρων διάθεσης πρέπει να αποτελεί τμήμα της οριστικής μελέτης κατασκευής του ΧΥΤΑ και να μην εκπονείται όταν οι εργασίες ταφής των απορριμμάτων έχουν τελειώσει.

5.12.1. Δυνατές χρήσεις χώρου – αντιμετώπιση προβλημάτων

Οι δραστηριότητες που μπορεί να αναπτυχθούν σ' ένα χώρο διάθεσης που έχει αποκατασταθεί είναι αρκετές. Η διαδικασία λήψης αποφάσεων σχετικά με την τελική χρήση του χώρου, εξαρτάται από πολλές παραμέτρους. Αρκετά όμως είναι και τα προβλήματα που παρουσιάζει κάθε εναλλακτική λύση. Ο κύριος λόγος του μεγάλου κόστους που παρουσιάζει η οποιαδήποτε μορφή δόμησης στους χώρους διάθεσης, είναι η μικρή φέρουσα ικανότητα του.

Ένα απ' τα προβλήματα που αντιμετωπίζονται κατά την αποκατάσταση του χώρου είναι οι καθιζήσεις που προκαλούνται από:

α. Τα χαλαρά υλικά τα οποία συμπιέζονται ακόμη περισσότερο με το βάρος του κτιρίου

β. Τα ογκώδη απορρίμματα γύρω απ' τα οποία υπάρχουν κενά. Τα λεπτόκοκκα υλικά που τα περιβάλλουν με τη δράση του νερού, των δονήσεων κ.λ.π. εισχωρούν μέσα στα κενά προκαλώντας μετακινήσεις των ογκωδών απορριμμάτων:

γ. Η χημική και βιολογική αποδόμηση των ουσιών

Μια άλλη παράμετρος που πρέπει να εξετασθεί είναι η ευστάθεια των πρσανών που σχηματίζουν τα απορρίμματα. Αν και τα απορρίμματα αυτά καθ' αυτά είναι ελαφρά, το έδαφος επικάλυψης είναι βαρύτερο με αποτέλεσμα να έχουμε ολισθήσεις και καταπτώσεις.

Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί ακόμα, στα αέρια τα οποία βγαίνουν από το χώρο διάθεσης. Το μεθάνιο είναι εκρηκτικό σε συγκεντρώσεις 5-15% στον ατμοσφαιρικό αέρα. Για το λόγο αυτό πρέπει να ελέγχεται η έκλυση αερίου και να συλλέγεται σε καθορισμένα μέρη.

Οι περισσότερες από τις εναλλακτικές λύσεις αποκατάστασης του χώρου διάθεσης απαιτούν μικρές ή μεγαλύτερες ποσότητες νερού. Θα πρέπει επομένως

να σχεδιαστούν κατάλληλα συστήματα άρδευσης. Εκτός όμως απ' αυτά, πρόβλεψη πρέπει να γίνει και για συστήματα αποστράγγισης, τα οποία θα προφυλάσσουν το έδαφος από τη διάβρωση και θα συλλέγουν τα στραγγίσματα.

5.12.2. Βλάστηση στον προς αποκατάσταση ΧΥΤΑ

Η εκλογή του κατάλληλου τύπου βλάστησης για το χώρο διάθεσης, εξαρτάται από:

- α) Το κλίμα και τα εδαφολογικά χαρακτηριστικά του χώρου διάθεσης
- β) την ποικιλότητα του φυτικού πληθυσμού της περιοχής
- γ) την τελική χρήση του χώρου διάθεσης

Αφού καθοριστούν τα είδη που είναι κατάλληλα για τις δεδομένες κλιματικές συνθήκες ακολουθεί η εξέταση του εδάφους.

Οι παράγοντες που πρέπει να προσεχθούν κατά τη δειγματοληψία είναι:

1. Ο χρόνος που αυτή διεξάγεται
2. η τοποθεσία απ' την οποία παίρνεται το δείγμα
3. η μέθοδος δειγματοληψίας
4. η προετοιμασία

5.13. **Φυτοκάλυψη του ΧΥΤΑ**

Σχέδιο Φυτοκάλυψης

Για να ετοιμαστεί ένα λεπτομερές σχέδιο φυτοκάλυψης για την αποκατάσταση ενός χώρου διάθεσης απορριμμάτων χρειάζονται:

1. Εδαφολογικός χάρτης της περιοχής

2. Χάρτης φυτοκάλυψης και πληροφορίες σχετικά με τις κλιματικές συνθήκες

Ο εδαφολογικός χάρτης πρέπει να συνοδεύεται από περιγραφή των φυσικών και χημικών χαρακτηριστικών του επιφανειακού εδάφους και του υπέδαφους μαζί με εκτίμηση του γενικού δυναμικού της παραγωγικότητας. Μια τέτοια πληροφορία μπορεί να βοηθήσει για να βρεθεί τι είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί σαν φυτευτικό υπόθεμα.

Ο χάρτης φυτοκάλυψης αναγνωρίζει το δυναμικό της φυτικής βιομάζας, τα είδη που υπάρχουν καθώς και τα είδη που υπάρχουν καθώς και τα είδη που είναι δυνατό να είναι κατάλληλα για φυτοκάλυψη.

Οι κλιματικές συνθήκες της περιοχής πρέπει να αναφέρονται κυρίως στο ποσό των ετήσιων κατακρημνισμάτων, την εποχιακή διανομή και τον τύπο τους καθώς και την ταχύτητα του ανέμου. Αυτές οι κλιματικές παράμετροι βοηθούν στο σχεδιασμό αντιμετώπισης κινδύνων διάβρωσης.

5.13.1. Άμεση Δαπάνη Αποκατάστασης της Βλάστησης

Είναι γνωστό ότι ο πιο αποδοτικός τρόπος αποκατάστασης είναι αυτός που με το χαμηλότερο κόστος θα οδηγήσει προς τη "φυτοκοινωνία klimax". Για να εξασφαλιστεί αυτή η σταθερότητα, ίσως χρειαστεί να γίνει επέμβαση μετά την πρώτη εγκατάσταση της βλάστησης. Αναφέρεται ότι σε μια περίπτωση απαιτήθηκε επαναλίπανση μετά από 4 και 7 χρόνια για να συγκρατηθούν ορισμένα είδη που άρχισαν να εκτοπίζονται.

Η δαπάνη αποκατάστασης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως είναι η διαμόρφωση και κατεργασία του φυτικού υποθέματος, η διαθεσιμότητα του σπόρου, η μέθοδος φύτευσης, η χρήση εδαφοβελτιωτικών και λιπασμάτων και κατασκευή αρδευτικών έργων.

5.14. Αναβάθμιση Χώρων Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων

Η επέμβαση και η αναβάθμιση ενός ΧΔΑ πρέπει να γίνεται αφού πρώτα έχει μελετηθεί η υπάρχουσα κατάσταση κι έχουν εντοπιστεί τα πλέον προβληματικά τμήματα του ΧΔΑ. Η μελέτη αναβάθμισης πρέπει να προδιαγράφει τμηματικά και με ακρίβεια τις επί μέρους εργασίες, καθώς και όλες εκείνες τις εργασίες που πρέπει να γίνουν για την επέκταση και ολοκλήρωση του.

Οι αντικειμενικοί στόχοι των προτεινόμενων παρεμβάσεων συνοψίζονται στα παρακάτω:

1. Ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων που απορρέουν από τη λειτουργία του ΧΔΑ.
2. Παροχή ενός ικανοποιητικού επιπέδου εξυπηρέτησης
3. Λεπτομερής προδιαγραφή της μελλοντικής εξέλιξης του ΧΔΑ

Οι εργασίες αναβάθμισης ιεραρχούνται με βάση κριτήρια που αφορούν τη σοβαρότητα της περιβαλλοντικής υποβάθμισης της ευρύτερης περιοχής. Οι εργασίες αυτές είναι η ανάπλαση και χωματοκάλυψη των ακάλυπτων τμημάτων του ΧΔΑ, η διαχείριση των εκχυλισμάτων, η διαχείριση του βιοαερίου, η κατασκευή δρόμου εσωτερικής κυκλοφορίας, όπου οι συνθήκες το απαιτούν και τέλος η περίφραξη του χώρου.

Οι συνηθισμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις που παρατηρούνται από την ανεξέλεγκτη διάθεση απορριμμάτων εντοπίζονται κυρίως στα παρακάτω:

→ 1. Ρύπανση των επιφανειακών και υπόγειων νερών της περιοχής. Σε περιπτώσεις που ο ΧΔΑ οριοθετείται πάνω σε υδροφόρους σχηματισμούς πρέπει να προσδιοριστεί η ένταση και η έκταση της ρύπανσης, να καθοριστεί η γεωμετρία της ελεύθερης επιφάνειας του υδροφορέα, η διεύθυνση κίνησης των υπόγειων νερών, να επιλέγουν σημεία δειγματοληψίας και τέλος να γίνουν αναλύσεις των δειγμάτων.

→ 2. Ανεξέλεγκτη διαφυγή βιοαερίου και αυξημένος κίνδυνος πρόκλησης πυρκαγιάς, λόγω ελλειπούς χωματοκάλυψης και απουσίας συστήματος ανάκτησης βιοαερίου. Σε περίπτωση πυρκαγιάς πέρα απ' τον κίνδυνο επέκτασης της σε παρακείμενη βλάστηση προσδιορίζονται και κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία λόγω της δημιουργίας επικίνδυνων ατμοσφαιρικών ρύπων. Επίσης παρεμποδίζεται η ομαλή λειτουργία του ΧΔΑ και ελαττώνεται η αντοχή του όγκου των ενταφιασμένων απορριμμάτων λόγω της αποσάρθρωσης της εσωτερικής συνοχής της μάζας τους.

→ 3. Κίνδυνος δηλητηρίασης ζώων που έχουν τη δυνατότητα ελεύθερης πρόσβασης μέσα στον ΧΔΑ.

→ 4. Προβλήματα οσμών, τα οποία οφείλονται όχι μόνο στην ανεξέλεγκτη καύση των απορριμμάτων, αλλά και στην ελεύθερη έκθεση τους στην ατμόσφαιρα, λόγω της πλημμελούς χωματοκάλυψης.

→ 5. Αλλοίωση του τοπίου και υποβάθμιση της αισθητικής της περιοχής. Το πρόβλημα αυτό είναι εντονότερο σε περίπτωση που δεν σκεπάζονται τα σκουπίδια, λόγω της διασποράς ελαφρών αντικειμένων (κυρίως πλαστικών) σε μεγάλη έκταση.

Τα παραπάνω προβλήματα και κίνδυνοι περιορίζονται στο ελάχιστο αμέσως μετά την κατασκευή και λειτουργία συστημάτων συλλογής εκχυλισμάτων και ανάκτησης βιοαερίου και την τήρηση των προδιαγραφών που αφορούν την καθημερινή διευθέτηση και χωματοκάλυψη των απορριμμάτων.

5.14.1 Έργα Αναβάθμισης

Διαχείριση Επιφανειακών Απορροών

Για την απομάκρυνση των επιφανειακών απορροών που τροφοδοτούν το ΧΔΑ, κατασκευάζεται περιμετρική τάφρος εκτροπής των απορροών εκτός ΧΔΑ. Στις περισσότερες περιπτώσεις και κατά τη μετέπειτα εξέλιξη του αναβαθμισμένου ΧΔΑ η αποστραγγιστική τάφρος μετατρέπεται σε τάφρο συλλογής εκχυλισμάτων.

5.14.2. Εργασίες διευθέτησης απορριμμάτων

Τα συνηθισμένα προβλήματα που δημιουργούνται από τη μέθοδο διευθέτησης απορριμμάτων σε ένα ΧΔΑ, εντοπίζονται στην μικρή συμπίεση των απορριμμάτων και στην ύπαρξη ακάλυπτων πρανών.

Βασική παράμετρος Λειτουργίας ενός ΧΥΤΑ είναι η διευθέτηση και χωματοκάλυψη των απορριμμάτων με κανόνες Υγειονομικής Ταφής, μέχρι να φτάσει όμως σε λειτουργικό επίπεδο ΧΥΤΑ. Πρέπει να χωματοκαλυφθούν σε πρώτη οι ακάλυπτες επιφάνειες των απορριμμάτων. Για να γίνει κάτι τέτοιο πρέπει α) να εξασφαλιστεί υλικό χωματοκάλυψης και β) το υπόστρωμα των απορριμμάτων να έχει ήπιες κλίσεις ώστε να είναι δυνατή η κίνηση του μηχανήματος πάνω σ' αυτά και στη συνέχεια η διάστρωση του χώματος. Πολλοί ΧΔΑ αναπτύσσουν πρανή με απότομες κλίσεις καθιστώντας αδύνατη τη διακίνηση οχήματος πάνω σ' αυτό. Για να γίνει δυνατή η διακίνηση οχήματος στα κεκλιμένα τμήματα του ΧΔΑ πρέπει πρανή με μεγάλες κλίσεις να εξαμολυνθούν. Μόλις χωματοκαλυφθούν όλα τα ακάλυπτα τμήματα, τότε συνεχίζεται η διευθέτηση των απορριμμάτων σύμφωνα με τους κανόνες της Υγειονομικής Ταφής.

5.14.3. Διαχείριση Εκχυλισμάτων

Το πρόβλημα της παραγωγής και ανεξέλεγκτης διαφυγής εκχυλισμάτων εμφανίζεται κυρίως κατά την υγρή περίοδο. Αποτέλεσμα της ανυπαρξίας έργων συλλογής και επεξεργασίας των εκχυλισμάτων, είναι η ρύπανση επιφανειακών απορροών και υπόγειων νερών. Οι κίνδυνοι που δημιουργούνται απ' την ρύπανση επιφανειακών υδατορευμάτων είναι άμεσα και έμμεσοι. Οι άμεσοι εξαρτώνται από την απ' ευθείας χρήση των νερών του και οι έμμεσοι απ' τη χρήση των υπόγειων νερών υδροφορέων που τροφοδοτούνται από τα νερά των ρυπασμένων υδατορευμάτων.

Η απουσία αποστραγγιστικού δικτύου στον πυθμένα του ΧΔΑ έχει σαν αποτέλεσμα την ανεξέλεγκτη διαφυγή των εκχυλισμάτων. Το πρόβλημα που δημιουργείται εντοπίζεται όχι μόνο στην ρύπανση των επιφανειακών απορροών, αλλά και σε φαινόμενα διάβρωσης που παρατηρούνται στα πρανή των ταμπανιών, με άμεση συνέπεια και απώλεια υλικού χωματοκάλυψης, σε περίπτωση βέβαια που χωματοκαλύπτονται έστω και πλημμελώς.

Οι στόχοι του σχεδιαζόμενου συστήματος συλλογής εκχυλισμάτων εντοπίζονται κυρίως:

- 1. Στον έλεγχο των εκροών που παρατηρούνται στις επαφές μεταξύ ταμπανιών και στην ταυτόχρονη προστασία των πρανών απ' τη διάβρωση
- 2. Στη συλλογή των εκχυλισμάτων στην επαφή σκουπιδιών και εδάφους.
- 3. Στη μείωση του ρυπαντικού φορτίου και του συνολικού όγκου με την ανακύκλωση των εκχυλισμάτων μέσα από τη μάζα των σκουπιδιών.
- 4. Στο έλεγχο της ροής των εκχυλισμάτων που σχηματίζονται στο μέτωπο εργασίας κατά τους χειμερινούς μήνες και στη μείωση του όγκου των εκχυλισμάτων που κατεισδύουν από την επιφάνεια που πραγματοποιούνται οι εργασίες διευθέτησης των απορριμμάτων.
- 5. Στη μείωση του όγκου με τη βοήθεια της εξάτμισης απ' την ελεύθερη επιφάνεια της λίμνης συλλογής.

5.14.4 Διαχείριση Βιοαερίου

Η απόδοση των Ελληνικών απορριμμάτων σε βιοαέριο βάση μεθόδων εκτίμησης του βιοεροποιήσιμου οργανικού άνθρακα των απορριμμάτων και εκτίμησης του παραγόμενου απ' τον άνθρακα αυτό βιοαερίου, καθορίστηκε στα $0,05\text{m}^3$ ανά kg υγρών απορριμμάτων.

Η παραπάνω εκτικούμενη απόδοση παρέχεται σε άπειρο χρόνο ενώ είναι γνωστό ότι η διαχρονική κατανομή της δεν είναι σταθερή.

Η παραγωγή βιοαερίου αρχίζει να είναι μετρήσιμη μετά από ένα περίπου εξάμηνο, φτάνει μια μέγιστη τιμή σε ένα περίπου χρόνο και εξαντλείται κατά 90% μετά από 5 χρόνια.

Πρέπει να τονιστεί ότι η χωροταξική κατανομή του βιοαερίου είναι δύσκολο να προσδιοριστεί με ακρίβεια επειδή το βιοαέριο παράγεται από το σύνολο της μάζας των απορριμμάτων και διαφεύγει μέσω της ευκολότερης διόδου που συναντά. Έτσι η σχεδίαση ελεγχόμενων διόδων αναμένεται να εκτονώνει την ενταφιασμένη μάζα απορριμμάτων από το μεγαλύτερο ποσοστό του παραγόμενου βιοαερίου. Το σκεπτικό αυτό αποτελεί το κριτήριο των παρακάτω περιγραφόμενων συστημάτων ανάκτησης βιοαερίου.

Αρχικά πρέπει να εκτιμηθεί ή μάζα των ενταφιασμένων απορριμμάτων ώστε να καταστεί δυνατός ο υπολογισμός του βιοαερίου που θα αποδοθεί σε άπειρο χρόνο. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι ρυθμοί παραγωγής βιοαερίου διαφοροποιούνται για κάθε ταμπάνι (στρώση απορριμμάτων) ανάλογα με την ηλικία του και τη χρονική στιγμή έναρξης του.

Όσον αφορά το ρυθμό παραγωγής βιοαερίου πρέπει να αναφερθεί ότι υπάρχουν διάφορες μέθοδοι υπολογισμού του, με απλούστερες αυτές που θεωρούν ότι η παραγωγή του βιοαερίου ακολουθεί μια μειωτική εκθετική πορεία συναρτήσεως του χρόνου, εκδηλώνοντας τη μέγιστη τιμή παραγωγής του το χρόνο

που ξεκίνησε η αναεροβίωση του απορρίμματος. Πρακτικά όμως σε μια χωματερή το βιοαέριο ακολούθωντας τους ρυθμούς ανάπτυξης και θανάτου των αναερόβιων βακτηρίων ακολουθεί αυξητική εκθετική πορεία τα πρώτα χρόνια μετά την απόθεση, και στη συνέχεια περνάει σ'ένα στάδιο μείωσης. Η πορεία αύξησης εξαρτάται κυρίως από τη φυσική σύσταση των απορριμμάτων και τους ρυθμούς απόθεσης τους στη χωματερή.

Στόχος του Συστήματος Ανάκτησης Βιοαερίου (ΣΑΒ) είναι η συλλογή και καύση του βιοαερίου και σε μερικές περιπτώσεις η ενεργειακή του αξιοποίηση.

ΜΕΡΟΣ 3

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6. Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η κατάσταση στην Ελλάδα παρουσιάζει πολλά προβλήματα. Στον Ελλαδικό χώρο οι μέθοδοι διαχείρισης απορριμμάτων επικεντρώνονται στην αποκομιδή και τη διάθεση των απορριμμάτων είτε σε οργανωμένο χώρο απόρριψης αλλά κατά κανόνα, σε μη οργανωμένο χώρο. Δεν είναι σπάνιο το φαινόμενο, κυρίως σε μη τουριστικές περιοχές, η διάθεση των απορριμμάτων να γίνεται με ατομική ευθύνη των κατοίκων.

Η χώρα έχει διασκορπισμένες κατά τις εκτιμήσεις των ειδικών περίπου 3.500 μικρές σχετικά χωματερές σε όλη την επικράτεια. Η χωματερή κυριαρχεί. Η απόρριψη των απορριμμάτων κατά το πρότυπο του Κουρουπητού των Χανιών (όπου η χώρα καταδικάστηκε και διεθνώς) τείνει να είναι ο κανόνας.

Κατά την τελευταία πενταετία, η Αθήνα και λίγες περιοχές έξω απ' αυτή (περίπου 10) εφαρμόζουν την υγειονομική ταφή. Στα όρια του νέου αιώνα ο μηχανικός διαχωρισμός και η χρήση μέρους των απορριμμάτων ξεκινά (έστω και πολύ καθυστερημένα) στο Λεκανοπέδιο. Όμως η συνολική εικόνα της χώρας μοιάζει πρωτόγονη. Ο σχεδιασμός για τα απορρίμματα μέχρι πριν από δυο χρόνια ήταν ανύπαρκτος. Για να γίνει κατανοητό, θα πρέπει να πούμε εδώ πως η εθνική νομοθεσία για τη διαχείριση των απορριμμάτων δημοσιεύτηκε το '97 και ο εθνικός σχεδιασμός ολοκληρώθηκε το '99.

Όπως φαίνεται, μπορεί απ' τη μια πλευρά να έχουμε πολίτες που δεν έχουν καμία κοινωνική συνείδηση και ευθύνη για τη σωστή διαχείριση των απορριμμάτων τους και απ' την άλλη, κεντρική διοίκηση και τοπική Αυτοδιοίκηση, που μοιάζουν να πελαγοδρομούν ανάμεσα σε αντιφατικές αποφάσεις, αντικρουόμενα συμφέροντα και οριακές επιλογές.

Για την έλλειψη κοινωνικής ευθύνης των πολιτών, μπορεί κανείς να καταλογίσει μεγάλες ευθύνες στους κοινωνικούς φορείς και στην πολιτεία. Για τα αντικρουόμενα συμφέροντα και τις αντιφατικές επιλογές, είναι προφανές πως φέρουν ευθύνη πολιτικοί παράγοντες. Και τέλος, για τις οριακές επιλογές, συχνά πολύ μεγάλη ευθύνη φέρουν ευκαιριακοί μελετητές και επιστήμονες που σχεδιάζουν πρόχειρες και οριακές προτάσεις με βάση «πιέσεις» και «προσφορές».

Σήμερα τα πράγματα μοιάζουν ακόμη μια φορά να είναι στην αφετηρία μιας εκκίνησης. Η νέα διοίκηση του ΕΣΔΚΝΑ (ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Αττικής) δείχνει με την προηγούμενη εμπειρία πιο ώριμη και προβληματισμένη, αναζητώντας όπως όλα δείχνουν ρεαλιστικές λύσεις για το πρόβλημα. Η σύνεση, η συνέναιση και η μετριοπάθεια τείνουν να υποκαταστήσουν την παλιά επιθετικότητα. Για παράδειγμα, δεν είναι τυχαίο ότι η συνεργασία με τους υπηρεσιακούς παράγοντες και τεχνικούς είναι πολύ καλή και οι προτάσεις τους λαμβάνονται σοβαρά υπόψη.

Παρά την ύπαρξη των χιλιάδων ανεξέλεγκτων χωματερών και τη γενική εικόνα της χώρας, η πλέον προβληματική περιοχή είναι η Αθήνα. Προβληματική γιατί εκεί ζει το 1/3 του συνολικού πληθυσμού, το οποίο παράγει περίπου το 45% των απορριμμάτων της χώρας. Στο σύνολο της η περιφέρεια της Αθήνας συγκεντρώνει περίπου το 1/2 του συνολικού πληθυσμού της χώρας, ενώ παράγει το 55% των απορριμμάτων.

Ειδικότερα σύμφωνα με τα στοιχεία του ΕΣΔΚΝΑ, το '99 η Αττική έφτασε τους 1.775 στους τόνους αστικών στερεών αποβλήτων ετησίως. Από αυτούς οι 1.685.000 τόνοι κατέληξαν στον ΧΥΤΑ των Άνω Λιοσίων, οι 80.000 τόνοι σε μικρές περιφερειακές ανεξέλεγκτες χωματερές και 8.750 τόνοι σε άλλους χώρους και χωματερές εκτός Ηπειρωτικής Αττικής. Ο ΧΥΤΑ των Άνω Λιοσίων κλείνει τον κύκλο του το Φθινόπωρο του 2004.

Έτσι όλα δείχνουν πως το αδιέξοδο των απορριμμάτων, αν δεν προχωρήσει ο σχεδιασμός και δεν αναζητηθούν λύσεις θα παραταθεί και στην μετά το 2004 περίοδο. Σήμερα στην Ελλάδα παράγονται κάθε χρόνο*:

- 4 εκατομμύρια τόνοι οικιακών απορριμμάτων
- 450 χιλιάδες τόνοι επικίνδυνων βιομηχανικών αποβλήτων
- 15 χιλιάδες τόνοι μολυσματικών νοσοκομειακών αποβλήτων
- Ακτές, μνημεία, ρέματα, ποτάμια, πεδιάδες, δασικές εκτάσεις ακόμα και αρχαιολογικοί χώροι φιλοξενούν περίπου 3.500 ανεξέλεγκτες χωματερές της χώρας.
- Το 90% των αποβλήτων συλλέγεται και μεταφέρεται με οργανωμένο σύστημα ενώ το 10% αντιστοιχεί σε απομονωμένες αγροτικές, ορεινές, νησιώτικες περιοχές, όπου η συλλογή και μεταφορά δε γίνεται με σύγχρονες μεθόδους.
- Τα ποσοστά των παραγόμενων υλικών που κυρίως ανακυκλώνονται είναι: χαρτί 30%, αλουμίνιο 37%, γυαλί 28%, ενώ προβλέπεται σημαντική αύξηση με τη λειτουργία των εργοστασίων Μηχανικής Ανακύκλωσης και των Συστημάτων Διαλογής στην πηγή.
- Με τους ήδη λειτουργούντες σύγχρονους χώρους υγειονομική διάθεσης, το 52% των παραγόμενων απορριμμάτων οδηγούνται προς τελική διάθεση στους χώρους αυτούς, ενώ με την ολοκλήρωση αυτών που βρίσκονται υπό κατασκευή

* Αφιέρωμα της Ελευθεροτυπίας, "Διαχείριση Απορριμμάτων", 2000

το ποσοστό αυτό θα ανέλθει σε 64%. Το υπόλοιπο διατίθεται σε ημιελεγχόμενους ή ανεξέλεγκτους χώρους.

Στην περίοδο '94-2000 το ΥΠΕΧΩΔΕ σε συνεργασία με τους φορείς τη Νομαρχιακής και της Τοπικής Αυτοδιοίκησης έχει προωθήσει σε 40 νομούς και αστικά κέντρα, με χρηματοδότηση ύψους 100 δις. δρχ., προγράμματα και δράσεις για την ολοκληρωμένη σύγχρονη και εναλλακτική διαχείριση των απορριμμάτων.

Είναι επίσης γνωστό ότι η προσπάθεια του ΥΠΕΧΩΔΕ σε συνεργασία με τους φορείς της Αυτοδιοίκησης κλιμακώνεται για την περίοδο 2000-2006 με τη διασφάλιση αναγκαίων και απαιτούμενων πύρων ύψους 250 δις. δρχ. Ειδικότερα στην Ελλάδα έχουν κατασκευαστεί περίπου 20 ΧΥΤΑ: Ξάνθη, Αλεξανδρούπολη, Άργος, Αθήνα, Ρέθυμνο, Πάτρα, Ζάκυνθος κ.λ.π., ενώ λειτουργεί μόνο ένα εργοστάσιο κομποστοποίησης στην Καλαμάτα. Επίσης έχουν υλοποιηθεί διάφορα προγράμματα ανακύκλωσης, περί τα 100 τον αριθμό, τόσο από Δήμους ή δημοτικές επιχειρήσεις όσο και από φιλοπεριβαλλοντικές οργανώσεις και ιδιώτες.

Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει για τη Ζάκυνθο. Στο συγκεκριμένο νομό, το θέμα της διαχείρισης απορριμμάτων αντιμετωπίστηκε σφαιρικά και αποτελεί μοντέλο για την υπόλοιπη Ελλάδα. Κατ' αρχάς ενεργοποιήθηκε ο Σύνδεσμος των ΟΤΑ του νησιού που περιέλαβε όλες τις κοινότητες και τον Δήμο. Ο Σύνδεσμος ξεκίνησε τις διαδικασίες για κατασκευή ΧΥΤΑ και παράλληλα ενίσχυσε την αξιοπιστία του αναλαμβάνοντας με επιτυχία τη συλλογή – μεταφορά των απορριμμάτων για σχεδόν όλους τους ΟΤΑ. Επίσης ξεκίνησε πρόγραμμα ανακύκλωσης με διαλογή στην πηγή, δίνοντας έμφαση στη συμμετοχή των μαθητών και έχοντας να παρουσιάσει πολύ καλά αποτελέσματα. Ο νέος ΧΥΤΑ που εξυπηρετεί όλο το νομό, λειτουργεί από το '96, ενώ προβλέπεται επίσης η αποκατάσταση και του παλαιού χώρου διάθεσης.

Ως παράδειγμα Ελληνικής εμπειρίας στο σχεδιασμό συστημάτων διαχείρισης απορριμμάτων θα αναφέρουμε τα κύρια σημεία από δυο μελέτες σχεδιασμού Διαχείρισης Απορριμμάτων της Νήσου Σαλαμίνας και της Νήσου ΚΩ.

Νήσος Σαλαμίνα

Το πρόγραμμα περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- α) Εγκατάσταση κλειστών κάδων ενδιάμεσης αποθήκευσης
- β) μεταφορά με όχημα εφοδιασμένο με ανυψωτικό μηχανισμό κάδων
- γ) Χωριστή συλλογή ανακυκλούμενων υλικών
- δ) Διάθεση με σωστή υγειονομική ταφή των μη ανακυκλούμενων απορριμμάτων.

Επίσης προβλέπονται τα εξής για την εξασφάλιση της κοινωνικής αποδοχής:

Ενημέρωση: συγκεντρώσεις κατοίκων και οργανώσεων

Υλικό: Κινηματογραφικά φιλμ και βιντεοκασέτες από αντίστοιχες μονάδες στο εξωτερικό καθώς και στοιχεία απ' τον αντίστοιχο πρότυπο χώρο υγειονομικής ταφής

Ενημερωτικό φυλλάδιο για το πρόγραμμα: Στόχοι και απαιτούμενη συμβολή των κατοίκων

Νήσος ΚΩΣ

Με βάση την κατάσταση στην Κω υπάρχουν δυο εναλλακτικές λύσεις για τη διάθεση των απορριμμάτων:

1. Υγειονομική ταφή με όλους τους σύγχρονους κανόνες
2. Καύση απορριμμάτων

Το πρόβλημα και για τους δυο τρόπους διάθεσης είναι η εξεύρεση του κατάλληλου χώρου ώστε να μειωθούν στο ελάχιστο οι οχλήσεις προς τους κατοίκους, καθώς και η επίτευξη του βέλτιστου κόστους.

Η μελέτη σχεδιασμού προτείνει την επιλογή διάθεσης απορριμμάτων σε ΧΥΤΑ λόγω υψηλού κόστους κατασκευής σταθμού καύσης απορριμμάτων.

Οι προδιαγραφές του ΧΥΤΑ είναι ανάλογες με αυτές που παρατέθηκαν ανωτέρω για τη νήσο Σαλαμίνα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

7. Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΑΧΑΪΑΣ

Στην εφαρμογή του αρχικού σχεδιασμού της θα προχωρήσει η Νομαρχία για τη δημιουργία τεσσάρων (4) ΧΥΤΑ στον Νομό. Ο ΧΥΤΑ της Δυτικής Αιγιάλειας μένει τελευταίος στη σειρά ακόμα και από τον ΧΥΤΑ των Καλαβρύτων για τον οποίο προχώρησαν ήδη οι διαδικασίες.

Το ζήτημα του τρόπου και της μορφής διαχείρισης των απορριμμάτων του Νομού Αχαΐας απασχολεί σήμερα όσο ποτέ – άλλοτε τους πολίτες, γεγονός απόλυτα φυσιολογικό λόγω της φύσης του ζητήματος αυτού που αποτελεί βασικό δείκτη προόδου και ευημερίου, σημαντικότερο παράγοντα και προϋπόθεση ανάπτυξης της κοινωνίας γενικότερα.

Το μεγάλο αυτό θέμα αποτελεί βασική προτεραιότητα της πολιτικής της Νομαρχίας Αχαΐας αφού η αντικειμενική και ορθολογική αντιμετώπιση του είναι επιτακτική ανάγκη.

Βασική πολιτική επιλογή είναι η αντιμετώπιση του θέματος της διαχείρισης των απορριμμάτων του Νομού με αποφασιστικότητα και μεθοδικότητα, αφού η διαίωνη παραδοσιακών μεθόδων και νοοτροπιών αποτελεί δείγμα οπισθοδρόμησης και μιζέριας που δυναμιτίζει τις δυνατότητες ανάπτυξης και προόδου και ανατρέπει τις επιτακτικές απαιτήσεις πολιτιστικής αναβάθμισης και περιβαλλοντικής προστασίας.

Η μη επίλυση του μεγάλου αυτού προβλήματος θέτει σε κίνδυνο την ποιότητα ζωής των πολιτών και αυτό θα πρέπει να γίνει κατανοητό απ' όλους.

Κύριος στόχος είναι η υλοποίηση πολιτικών μακροχρόνιας πνοής και εξασφαλισμένης αποτελεσματικότητας. Ο βασικός σχεδιασμός για τη διαχείριση

των απορριμμάτων ο οποίος έχει εγκριθεί από το Νομαρχιακό Συμβούλιο προβλέπει:

1. Τη δημιουργία τεσσάρων νέων ΧΥΤΑ στο Νομό Αχαΐας οι οποίοι σε συνδυασμό με τη συνέχιση της λειτουργίας του ΧΥΤΑ Ξερόλακκας, αποτελούν εξασφαλισμένες προϋποθέσεις ορθολογικής διαχείρισης των απορριμμάτων των διαφόρων περιοχών του Νομού μας ως προς την υγειονομική τους ταφή με δίκαιο, ισομερή και σωστά σχεδιασμένο τρόπο

Οι νέοι ΧΥΤΑ είναι:

→ 1. Ο ΧΥΤΑ στη θέση Φλώκα Δήμου Ωλενίας, ο οποίος θα καλύπτει τους εννέα Δήμους και τις δυο κοινότητες της Δυτικής Αχαΐας.

→ 2. Ο ΧΥΤΑ στη θέση Χρυσάμπελα Δήμου Αιγείρας, ο οποίος θα καλύπτει τις ανάγκες των Δήμων Αιγείρας – Ακράτας – Διακοπτού.

Ήδη για τους δυο αυτούς ΧΥΤΑ έχουν εκπονωθεί οι απαραίτητες μελέτες και έχει υποβληθεί φάκελος χρηματοδότησης τους απ' το Ταμείο Συνοχής συνολικού προϋπολογισμού 4,2 δις. και προωθείται συντονισμένα η διαδικασία εξασφάλισης της χρηματοδότησης και της έναρξης κατασκευής τους.

→ 3. Ο ΧΥΤΑ στη Δυτική Αιγιάλεια ο οποίος θα καλύπτει τους Δήμους Αιγίου – Ερινεού – Συμπολιτείας και Ρίου.

→ 4. Ο ΧΥΤΑ της περιοχής Καλαβρύτων ο οποίος θα καλύπτει τις ανάγκες των Δήμων Καλαβρύτων – Λευκασίου – Αροανίας και Παϊών.

Έχει ήδη εγκριθεί από την αρμόδια επιτροπή καταλληλότητας η κατασκευή του στη θέση Φτερόλακκα του Δημοτικού Διαμερίσματος Κούτελης και προωθείται η σχετική διαδικασία οριστικής έγκρισης του απ' το Νομαρχιακό Συμβούλιο και προώθησης των διαδικασιών εξασφάλισης και κατασκευής του έργου.

Παράλληλα με τη δημιουργία των τεσσάρων ΧΥΤΑ στο Νομό Αχαΐας

εξετάζεται και η κατασκευή εργοστασίου λιπασματοποίησης στην Πάτρα.

7.1. Εργοστάσιο Λιπασματοποίησης

Όπως ξέρουμε απ' όσα έχουν αναφερθεί η πρακτική της λιπασματοποίησης ορισμένων συστατικών των απορριμμάτων εφαρμόζεται εδώ και πολλούς αιώνες. Σήμερα, τα ζυμώσιμα συστατικά των απορριμμάτων μετατρέπονται υπό ελεγχόμενες συνθήκες σε ένα σταθερό προϊόν (compost), το οποίο έχει φτωχή συμπεριφορά ως λίπασμα, αλλά μπορεί να βελτιώσει σημαντικά τα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά του καλλιεργούμενου εδάφους.

Η διαδικασία της αερόβιας βιοσταθεροποίησης (λιπασματοποίηση) γίνεται είτε σε σωρούς με φυσικό ή εξαναγκασμένο αερισμό, είτε σε βιοαντιδραστήρες, όπου η διεργασία επιταχύνεται σημαντικά.

Η μέθοδος αυτή, που εκ πρώτης όψεως μοιάζει να είναι περισσότερο φιλική προς το περιβάλλον, δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε ευρεία κλίμακα εξαιτίας πολλών παραγόντων:

- Ο μεγάλος χρόνος ωρίμανσης που απαιτείται για τη μετατροπή των απορριμμάτων σε εδαφοβελτιωτικό υλικό.
- Το υψηλό κόστος μεταφοράς του υλικού από τους χώρους παραγωγής στους τόπους χρήσης.
- Η προκατάληψη των καλλιεργητών απέναντι στο προϊόν
- Το χαμηλό κόστος της εναλλακτικής χρήσης χημικών λιπασμάτων στις καλλιέργειες.
- Ο κίνδυνος να περάσουν στις καλλιέργειες τοξικές ή άλλες επικίνδυνες για τη δημόσια υγεία ουσίες που περιέχονται στα στερεά απόβλητα.

Τέλος τα εναπομείναντα συστατικά των απορριμμάτων οδηγούνται προς την υγειονομική ταφή.

Ο σχεδιασμός για τη διαχείριση αποβλήτων της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης προβλέπει την κατασκευή εργοστασίου Λιπασματοποίησης στο Νομό Αχαΐας.

Η πρόταση του Δημάρχου Πατρέων Ευάγγελου Φλωράτου, είναι η κατασκευή του εργοστασίου στην Ξερόλακκα, όπου υπάρχουν όλες οι αναγκαίες υποδομές επισημαίνοντας την αναγκαιότητα της κατασκευής καθώς το έργο μπορεί άμεσα να χρηματοδοτηθεί.

Αντίθετα ο Νομάρχης Αχαΐας Στάθης Σερέτης υποστηρίζει ότι η μελέτη του δήμου Πατρέων είναι ελλιπής και απ' την πλευρά της η Νομαρχία θα εκπονήσει δική της μελέτη για τη χωροθέτηση του εργοστασίου λιπασματοποίησης.

Επίσης η ΤΕΔΚ θα χρηματοδοτήσει μελέτη για το εργοστάσιο Λιπασματοποίησης, προκειμένου αυτή να εκπονηθεί γρήγορα και να μην χαθούν τα 12-13 δις του Ταμείου Συνοχής.

Στο διάστημα αυτό δεν θα αποσυρθεί η μελέτη του Δήμου, και όποιο και αν είναι το αποτέλεσμα, θα πρέπει να υπάρξει δέσμευση απ' όλους ότι θα γίνει σεβαστό.

Οι Δημοτικοί Σύμβουλοι του Αρκτικού Διαμερίσματος του Δήμου Πατρέων και του συνδυασμού "Συνεργασία για την Πάτρα" του Ανδρέα Καράβολα αποκλείουν την κατασκευή και λειτουργία του εργοστασίου λιπασματοποίησης για θέση Ξερόλακκα για τους παρακάτω λόγους:

1. Ο ΧΥΤΑ στην Ξερόλακκα έχει ελάχιστο όριο ζωής (το πολύ πέντε χρόνια)
2. Δεν έχει περιθώριο επέκτασης
3. Δόθηκε αποκλειστικά για λειτουργία ως ΧΥΤΑ
4. Παρά τα μέτρα εξακολουθεί να ρυπαίνει και να βλάπτει την υγεία των κατοίκων
5. Υποβάθμισε την πολίτιμη περιοχή γιατί:

- βρίσκεται σε ιδιαίτερου φυσικού κάλλους περιοχή (ποταμός Μείλιχος με ιστορική και αρχαιολογική αξία)
 - βρίσκεται σε περιοχή που επιπλέον επιβαρύνεται από τις ανεξέλεγκτες βιομηχανίες και βιοτεχνίες που συνεχώς δημιουργούνται ελλείψεις χωροθέτησης κατάλληλων χώρων, βάσει γενικού σχεδιασμού.
 - Βρίσκεται πλησίον του αρχαιολογικού χώρου Βούνγενης με τον ίδιο δρόμο προσπέλασης (Νεκροταφείο Μυκηναϊκής Περιόδου) που λίαν συντόμως θα γίνει επισκέψιμος χώρος.
6. Η πρόσβαση στον ΧΥΤΑ είναι μοναδική και μέσα από κατοικημένες περιοχές.
 7. Είναι πλησίον του ευρύτερου πυκνοκατοικημένου οικιστικού και πολεοδομικού συγκροτήματος της Πάτρας.
 8. Το εργοστάσιο Λιπασματοποίησης έχει ποικιλότητα λειτουργιών,απροσδιόριστης εφαρμογής και παρενεργειών ύψιστης επικινδυνότητας.
 9. Η λειτουργία του εργοστασίου Λιπασματοποίησης απαιτεί ταυτόχρονα ύπαρξη νέου ΧΥΤΑ και επιπλέον χώρους και εγκαταστάσεις
 - 10.Το λειτουργικό κόστος καλύπτεται τουλάχιστον με την είσοδο 320 τόνων απορριμμάτων ημερησίως, άρα θα υπάρχει απροσδιόριστη προέλευση αλλιώς θα υπάρχει επιβάρυνση δαπάνης.
 - 11.Το εργοστάσιο Λιπασματοποίησης απαιτεί εξασφάλιση χώρων ειδικής προστασίας εναπόθεσης των αποβλητών τοξικών και μη ουσιών
 - 12.Η τεχνογνωσία και οι ευρύτερες εφαρμογές είναι ελλιπείς και τα αποτελέσματα οδυνηρά
 - 13.Το όλο θέμα δεν μπήκε σ' ένα ευρύτερο ολοκληρωμένι αλλά και ασφαλέστερο σχεδιασμό.

7.2. Φορείς διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων

A. Γενικά – Σκοποί του Φορέα

Η διαχείριση των απορριμμάτων είναι μια από τις αρμοδιότητες που αναφέρονται ως αποκλειστικές των Οργανισμών Τυπικής Αυτοδιοίκησης. Έτσι, οι Ο.Τ.Α. του Ελληνικού χώρου έχουν την αποκλειστική ευθύνη της οργάνωσης της διαχείρισης των απορριμμάτων τους είτε μόνοι τους είτε από κοινού με άλλους Ο.Τ.Α.

Αν και μέχρι σήμερα, δεν υπάρχει ολοκληρωμένη και αναλυτική καταγραφή των φορέων διαχείρισης στο σύνολο των Ο.Τ.Α., οι φορείς που διαχειρίζονται σήμερα τα απορρίμματα μπορούν να ταξινομηθούν ως ακολούθως:

→ Η πλειοψηφία των μεσαίων και μεγάλων, πληθυσμιακά, Ο.Τ.Α. έχουν συστήσει και διαθέτουν Υπηρεσία Καθαριότητας, η οποία έχει την ευθύνη της διαχείρισης των απορριμμάτων.

→ Σε αρκετές περιπτώσεις ομάδες Ο.Τ.Α. έχουν συστήσει Συνδέσμους Δήμων και κοινοτήτων με σκοπό την διαχείριση των απορριμμάτων (Σύνδεσμοι Διαχείρισης Απορριμμάτων). Επίσης με την σύσταση των Αναπτυξιακών Συνδέσμων από ομάδες Ο.Τ.Α., συνήθως σε επίπεδο γεωγραφικής ενότητας, πολλοί από αυτούς τους συνδέσμους ανέλαβαν την διαχείριση των στερεών αποβλήτων τους.

→ Τα τελευταία χρόνια παρουσιάζονται, επίσης περιπτώσεις σύστασης Διαδημοτικών επιχειρήσεων που αναλαμβάνουν το σύνολο ή κάποιο τμήμα της διαχείρισης των απορριμμάτων.

→ Τέλος, οι μικροί Ο.Τ.Α. λόγω έλλειψης προσωπικού και εξοπλισμού ή λόγω αυξημένων αναγκών κατά τη θερινή περίοδο (τουριστική περίοδο), αναθέτουν μέρος ή και το σύνολο της διαχείρισης σε μεμονωμένους ιδιώτες. Συνήθως οι

ιδιώτες αναλαμβάνουν την συλλογή και την μεταφορά των απορριμμάτων σε κάποιο κατά κανόνα μη οργανωμένο χώρο διάθεσης με ιδιόκτητα μέσα (κυρίως ανοιχτά φορτηγά, τρακτέρ ή τρίκυκλα).

→ Ακόμη υπάρχουν και πολλές περιπτώσεις όπου οι κάτοικοι αυτοδιαχειρίζονται τα απορρίμματα τους, δηλαδή τα συλλέγουν και τα διαθέτουν ατομικά.

Για την εφαρμογή του ολοκληρωμένου σχεδιασμού των στερεών αποβλήτων σημαντική είναι η δημιουργία, ανά προκαθορισθείσα γεωγραφική ενότητα, διαδημοτικών φορέων με την μορφή της διαδημοτικής επιχείρησης ή του Συνδέσμου, που θα αναλάβουν το συνολικό πλαίσιο της διαχείρισης των απορριμμάτων, ήτοι της συλλογής, αποκομιδής, μεταφοράς και διάθεσης.

Σκοπός των προαναφερόμενων διαδημοτικών φορέων είναι η εφαρμογή του ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης των απορριμμάτων που παράγονται στην περιοχή τους και το οποίο θα περιλαμβάνει όλες τις φάσεις της διαχείρισης (προσωρινή αποθήκευση, συλλογή, μεταφορά – μεταφόρτωση, ανάκτηση υλικών και διάθεση). Για τον σκοπό αυτό θα αντιμετωπίζει όλες τις παραμέτρους της διαχείρισης με κύριο μέλημα την μεγιστοποίηση της διασφάλισης της δημόσιας υγείας και της προστασίας του περιβάλλοντος.

Ειδικότερα, ο σκοπός των εν λόγω φορέων εξειδικεύεται στα παρακάτω:

- Η βέλτιστη χρήση της περιβαλλοντικής πολιτικής όπως αυτή θα καθορίζεται από το νομοθετικό πλαίσιο
- Η ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά τις διάφορες φάσεις διαχείρισης των απορριμμάτων
- Η μεγιστοποίηση της οικονομικότητας της λειτουργίας του συστήματος διαχείρισης.
- Η εφαρμογή της βέλτιστης υπάρχουσας τεχνολογίας και η συνεχής παρακολούθηση των τεχνολογικών εξελίξεων

- Η εξασφάλιση και απορρόφηση πόρων (εθνικών, ευρωπαϊκών κ.λ.π) με αντικείμενο την συνεχή υποστήριξη του συστήματος μέσω της κατασκευής έργων υποδομής αγοράς εξοπλισμού, συμμετοχής σε ερευνητικά προγράμματα κατάρτισης στελεχών, ενημέρωσης δημοτών κ.λ.π.
- Η διενέργεια διαγωνισμών για την κατασκευή των αναγκαίων έργων υποδομής και την προμήθεια εξοπλισμού κάθε είδους
- Ο έλεγχος της λειτουργίας του ΧΥΤΑ
- Η προώθηση των προγραμμάτων ανακύκλωσης
- Η σύσταση της κατάλληλης Τεχνικής Υπηρεσίας
- Κάθε άλλο ζήτημα που άπτεται της διαχείρισης των απορριμμάτων της περιοχής

B. Υποχρεώσεις του φορέα διαχείρισης του ΧΥΤΑ

Ο Φορέας διαχείρισης του Χώρου Υγειονομικής Ταφής των Στερεών Αποβλήτων είναι ο καθ' ύλη αρμόδιος για την έκρυθμη, άρτια και περιβαλλοντικά ασφαλή λειτουργία του έργου.

Οι βασικότερες υποχρεώσεις του Φορέα σύμφωνα με την υφιστάμενη νομοθεσία είναι οι ακόλουθες:

- Τηρεί βιβλίο Λειτουργίας, ελέγχου και παρακολούθησης του ΧΥΤΑ (επεξεργασία και αξιολόγηση στατιστικών στοιχείων, πρωτογενή και επεξεργασμένα αποτελέσματα και συμπεράσματα). Τα στοιχεία ελέγχου θα αφορούν την ποιότητα και λειτουργία του ΧΥΤΑ στις παρακάτω εγκαταστάσεις:
 - εγκαταστάσεις διαχείρισης στραγγισμάτων
 - εγκαταστάσεις διαχείρισης βιοαερίου

- εγκαταστάσεις διάθεσης επιφανειακών νερών
- στο σύστημα παρακολούθησης του ΧΥΤΑ
- στον τρόπο λειτουργίας του τελικού αναγλύφου του ΧΥΤΑ
- Είναι υπεύθυνος για την αποστολή των αναφερόμενων στην προηγούμενη παράγραφο στοιχείων υπό μορφή εκθέσεως στην αρμόδια υπηρεσία του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ
- Παρέχει άδεια επίσκεψης σε άτομα ή ομάδες που επιθυμούν να επισκεφθούν το έργο για διάφορους λόγους όπως επιστημονικο-τεχνικές έρευνες και μετρήσεις, δημοσιογραφική έρευνα, ευαισθητοποίηση κοινού κ.ο.κ.
- Θεσπίζει διοικητικές κυρώσεις κατά των παραβατών των ειδικών διατάξεων και των άλλων όρων του κανονισμού λειτουργίας του ΧΥΤΑ και του προσαρτηματός του.
- Είναι υπεύθυνος για την ενημέρωση των αρμοδίων αρχών όσον αφορά τις τυχόν σοβαρές δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον που διαπιστώνονται κατά τις διαδικασίες ελέγχου και παρακολούθησης. Επιπλέον είναι υπεύθυνος για την συμμόρφωση προς τις αποφάσεις των αρμοδίων αρχών όσον αφορά το είδος και το χρονοδιάγραμμα των ληπτέων επανορθωτικών μέτρων. Επισημαίνεται ότι και η σχετική δαπάνη των επανορθωτικών μέτρων βαρύνει τον φορέα.
- Αποστέλλει σε ετήσια βάση στις αρμόδιες αρχές τα αποτελέσματα της παρακολούθησης του ΧΥΤΑ με βάση τα συγκεντρωτικά στοιχεία ώστε αφενός μεν να αποδεικνύεται η τήρηση των όρων της άδειας λειτουργίας, αφετέρου να βελτιώνονται οι γνώσεις σχετικά με την συμπεριφορά των αποβλήτων στους χώρους ταφής.
- Είναι υπεύθυνος για την τήρηση συγκεκριμένου πρωτοκόλλου για την διενέργεια ελέγχου των στραγγισμάτων και του βιοαερίου.

- Είναι υπεύθυνος για την τήρηση των υπάρχουσων οδηγιών ώστε τα απαραίτητα όργανα για τις μετρήσεις και τον έλεγχο να είναι διαθέσιμα και λειτουργικά.
- Είναι υπεύθυνος για την τήρηση των όρων της άδειας λειτουργίας ή των οδηγιών των αρμοδίων υπηρεσιών που αφορούν την συχνότητα, τα ακριβή σημεία και το είδος των δειγματοληψιών όπως και τον τρόπο των ελέγχων.
- Είναι υπεύθυνος για την παρακολούθηση όλων των παραμέτρων του έργου που ενδέχεται να επηρεάσουν την κατάσταση του περιβάλλοντος
- Προσδιορίζει ετησίως την δομή και την σύνθεση του όγκου της υγειονομικής ταφής. Συντάσσει έκθεση κατάστασης του χώρου, η οποία περιλαμβάνει την καλυπτόμενη από τα απόβλητα έκταση, τον όγκο και την σύνθεση των αποβλήτων, την μέθοδο απόθεσης, τον χρόνο και την διάρκεια απόθεσης καθώς και υπολογισμό της εναπομένουσας διαθέσιμης χωρητικότητας.
- Οι υπευθυνότητες του φορέα ως προς το έργο δεν λήγουν με την παύση λειτουργίας του αλλά συνεχίζονται και κατά την φάση αποκατάστασης και μεταφροντίδας. Όπως κατά την φάση λειτουργίας τα σχετικά κόστη ελέγχου και παρακολούθησης είναι αναληφθείσα ευθύνη του φορέα έτσι και αυτά της φάσης αποκατάστασης και μετέπειτα φροντίδας βαρύνουν αυτόν. Επισημαίνεται ότι η φάση της μετέπειτα φροντίδας τελειώνει μετά από είκοσι έτη ή όταν η αρμόδια υπηρεσία απαλλάξει τον φορέα από αυτήν την υποχρέωση.
- Είναι υπεύθυνος για την θέσπιση και τήρηση όλων των μέτρων που αφορούν την ασφάλεια του ΧΥΤΑ όπως για την οργάνωση αντιπυρικής προστασίας με σχέδιο αντιμετώπισης περιστατικών σύστασης εγχειρίδιου οδηγιών για τους εργαζόμενους που να αφορά την πρόληψη και

αντιμετώπιση παρόμοιων ατυχημάτων, εκτέλεση κατ' έτος άσκησης πυρόσβεσης κ.ο.κ.

- Είναι υπεύθυνος για την τήρηση των απαραίτητων μέτρων ασφάλειας και υγιεινής από τους εργαζόμενους στο έργο.
- Είναι υπεύθυνος για την εκπαίδευση και επιμόρφωση του επιστημονικού και τεχνικού προσωπικού.

Γ. Προτεινόμενος Φορέας Διαχείρισης

1. Γενικά

Με βάση λοιπόν όσα προεκτέθηκαν , τον επιδιωκόμενο σκοπό, την κτηθείσα εμπειρία από άλλες περιοχές, καθώς και τις παρεχόμενες δυνατότητες από το ισχύον νομικό πλαίσιο, εκτιμάται ότι στην παρούσα φάση η καταλληλότερη μορφή φορέας είναι ο Σύνδεσμος Δήμων.

Οι σύνδεσμοι δεν είναι τοπικοί οργανισμοί γενικής αρμοδιότητας και δεν αποτελούν διοικητική περιφέρεια, όπως οι δήμοι και οι κοινότητες, αλλά είναι Οργανισμοί ειδικής τοπικής αρμοδιότητας.

Από την οικονομία των όλων περί συνδέσμων διατάξεων και το δημόσιο χαρακτήρα του σκοπού που επιδιώκεται από αυτούς και από τη δυνατότητα άσκησης δημόσιας εξουσίας από το νομικό πρόσωπο του συνδέσμου προκύπτει ότι οι σύνδεσμοι είναι νομικά πρόσωπα δημοσίου δικαίου.

2. Σύσταση

Για τη σύσταση συνδέσμου δήμων απαιτείται απόφαση καθενός από τα δημοτικά συμβούλια των δήμων που μετέχουν.

Είναι αυτονόητο ότι η σύσταση του συνδέσμου προϋποθέτει τη συναίνεση ενδιαφερόμενων δήμων.

Η συμμετοχή δήμου σε συνιστώμενο ή υφιστάμενο σύνδεσμο είναι η διακριτική εξουσία του δημοτικού συμβουλίου. Για τη σύσταση συνδέσμου διατυπώνεται κοινό κείμενο απόφασης των δημοτικών συμβουλίων. Οι αποφάσεις αυτές, αποστέλλονται στον Γενικό Γραμματέα της Περιφέρειας, ο οποίος τις ελέγχει από άποψη νομιμότητας και εκδίδει πράξη, η οποία δημοσιεύεται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Η σύσταση του συνδέσμου συντελείται από τη δημοσίευση της πράξης του Γενικού Γραμματέα στην εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

3. Περιεχόμενο Αποφάσεων για σύσταση

Η απόφαση του δημοτικού συμβουλίου για τη σύσταση περιέχει τα εξής στοιχεία:

α. Σκοπό

Ο σκοπός για τον οποίο ιδρύεται σύνδεσμος πρέπει να είναι σαφής και συγκεκριμένος, να βρίσκεται μέσα στα πλαίσια των αρμοδιοτήτων των δήμων και να μην είναι αντίθετος με τον νόμο.

β. Χρονική διάρκεια

Η χρονική διάρκεια του συνδέσμου αναφέρεται ρητά στις αποφάσεις των δημοτικών συμβουλίων με τις οποίες συνιστάται.

Η διάρκεια εξαρτάται από το σκοπό σύστασης του συνδέσμου.

Αν ο σκοπός σύστασης είναι η εκτέλεση, η συντήρηση και η λειτουργία ενός έργου συγκεκριμένου, τότε η χρονική διάρκεια είναι αόριστη και ο σύνδεσμος συνεχίζει τη ζωή του όσο υπάρχει και λειτουργεί το έργο, για το οποίο συστήθηκε και εξυπηρετεί τους κατοίκους των μελών των δήμων.

γ. Έδρα – Μεταφορά Έδρας

Η έδρα του συνδέσμου καθορίζεται με την απόφαση των δημοτικών συμβουλίων, με την οποία συνιστάται ο σύνδεσμος και περιέχεται και την απόφαση του Γενικού Γραμματέα που δημοσιεύεται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Σε περίπτωση διαφωνίας μεταξύ των δημοτικών συμβουλίων ως προς την έδρα του συνδέσμου, αυτή ορίζεται με την απόφαση του Γενικού Γραμματέα για την σύσταση.

Στα πλαίσια όμως των αντισταθμιστικών οφελών, προτείνεται να υπάρξει δέσμευση των Δήμων – μελών του Συνδέσμου και να οριστεί ως έδρα του Συνδέσμου ο Δήμος εκείνος στην διοικητική περιφέρεια του οποίου θα κατασκευαστεί ο Χ.Υ.Τ.Α.

δ. Εισφορές

Με τις αποφάσεις των δημοτικών συμβουλίων για τη σύσταση του συνδέσμου ορίζονται και οι εισφορές που πρέπει να καταβάλλει κάθε χρόνο ο δήμος που μετέχει στο σύνδεσμο.

Οι ετήσιες εισφορές είναι υποχρεωτικές δαπάνες των Ο.Τ.Α. Οι εισφορές αυτές πληρώνονται από τους τομείς χωρίς προηγούμενη έκδοση χρηματικών ενταλμάτων, με βάση τα απαιτούμενα δικαιολογητικά.

4. Μεταβολές σε σύνδεσμο

Οι μεταβολές που ενδέχεται να γίνουν σε σύνδεσμο είναι οι εξής:

α. Διεύρυνση του σκοπού – παράταση διάρκειας του συνδέσμου

Το συμβούλιο των δήμων που μετέχουν στο σύνδεσμο με απόφαση του, που λαμβάνεται από όλα τα συμβούλια με το αυτό περιεχόμενο μπορούν:

→ να ευρύνουν το σκοπό του συνδέσμου πέραν αυτού που αναγράφεται στην αρχική συστατική πράξη

→ να παρατείνουν τη διάρκεια του συνδέσμου πέρα από αυτή που αναγράφεται στη συστατική πράξη.

β. Συμμετοχή νέου δήμου ή αποχώρηση

Η συμμετοχή νέου δήμου σε σύνδεσμο που έχει συσταθεί και λειτουργεί επιτρέπεται αν το αποφασίσει το συμβούλιο του και δεχθεί την απόφαση αυτή το διοικητικό συμβούλιο του συνδέσμου με απόφαση του που λαμβάνεται με την απόλυτη πλειοψηφία του συνολικού αριθμού των μελών του. Η ίδια διαδικασία ακολουθείται και σε περίπτωση αποχώρησης δήμου από υφιστάμενο σύνδεσμο.

γ. Υποχρεωτική συμμετοχή δήμου σε σύνδεσμο

Η συμμετοχή δήμου σε σύνδεσμο είναι προαιρετική για τον δήμο, σύμφωνα με την συνταγματική αρχή της αυτοδιοίκησης των Ο.Τ.Α. για την διοίκηση των τοπικών υποθέσεων.

Η αρχή αυτή όμως παρακάμπτεται και από το ίδιο το σύνταγμα και από το νόμο σύμφωνα με τις οποίες μπορεί να γίνει υποχρεωτική η συμμετοχή ενός δήμου σε σύνδεσμο αν το επιβάλλει το δημόσιο συμφέρον και πάντα σύμφωνα με τις προϋποθέσεις του νόμου.

5. Διάλυση του συνδέσμου

Ο σύνδεσμος διαλύεται στις περιπτώσεις που προβλέπονται από το νόμο και με την διαδικασία που καθορίζεται από αυτόν, ως εξής:

1. Όταν έχει εκπληρωθεί ο σκοπός τους
2. Όταν λήξει το χρονικό διάστημα για το οποίο έχει συσταθεί

6. Διοίκηση του συνδέσμου

Ο σύνδεσμός διοικείται από το διοικητικό συμβούλιο, την εκτελεστική επιτροπή και από τον πρόεδρο του.

α. Διοικητικό Συμβούλιο

Οι σύνδεσμοι διοικούνται από συμβούλιο που λαμβάνονται κατ' αναλογία του πληθυσμού καθενός δήμου. Έτσι το διοικητικό συμβούλιο συνδέσμου

συγκροτείται από αιρετούς αντιπροσώπους κάθε δήμου που υποδεικνύονται από τα δημοτικά συμβούλια τους ανάλογα με τον πληθυσμό τους. Σαν βάση λαμβάνεται ο πληθυσμός του μικρότερου δήμου που εκπροσωπείται με έναν αντιπρόσωπο. Ο αριθμός των αντιπροσώπων των λοιπών δήμων βρίσκεται με τη διαίρεση του πληθυσμού καθενός δια του πληθυσμού του μικρότερου από αυτούς.

β. Εκτελεστική Επιτροπή

Η εκτελεστική επιτροπή είναι ολιγομελής για να μπορεί να λειτουργήσει πιο ευέλικτα και αν συνέρχεται συχνότερα για την άμεση και αποτελεσματική διεκπεραίωση των υποθέσεων.

Αποτελείται από τον πρόεδρο του συμβουλίου, τον αντιπρόεδρο και ένα μέλος, σε συμβούλια που έχουν έως είκοσι πέντε μέλη, τρία μέλη σε συμβούλια από είκοσι έξι έως πενήντα μέλη και πέντε μέλη σε πολυπληθέστερα συμβούλια. Δηλαδή η επιτροπή είναι τριμελής, πενταμελής ή επταμελής.

γ. Πρόεδρος

Ο πρόεδρος του διοικητικού συμβουλίου είναι και πρόεδρος του συνδέσμου. Ο πρόεδρος μαζί με το προεδρείο, εκλέγεται από το διοικητικό συμβούλιο στην πρώτη συνεδρίαση μετά την εγκατάσταση, για διετή θητεία. Και στην προκειμένη περίπτωση στα πλαίσια των αντισταθμιστικών οφελών προτείνεται να υπάρξει δέσμευση των δήμων – μελών, ώστε ο πρόεδρος να προέρχεται από τους αντιπροσώπους (στο διοικητικό συμβούλιο του φορέα διοίκησης – διαχείρισης του Χ.Υ.Τ.Α.) του δήμου στην διοικητική περιφέρεια του οποίου θα εγκατασταθεί ο Χ.Υ.Τ.Α.

7. Έξοδα παράστασης και κίνησης

Έξοδα παράστασης εισπράττει ο πρόεδρος του συνδέσμου, εφόσον ο σύνδεσμος εκτελεί έργα ή παρέχει τις υπηρεσίες για τις οποίες έχει συσταθεί. Τα έξοδα παράστασης καθορίζονται με απόφαση του διοικητικού συμβουλίου, ανάλογα με την οικονομική κατάσταση του συνδέσμου και της έκτασης της δραστηριότητας του.

8. Πράξεις οργάνων του συνδέσμου – Έλεγχος - Εποπτεία

Όπως αναφέρθηκε οι σύνδεσμοι διοικούνται από το διοικητικό συμβούλιο, την εκτελεστική επιτροπή και τον πρόεδρο. Το διοικητικό συμβούλιο ασκεί όλη την αποφασιστική εξουσία εκτός από το μέρος αυτής που ανήκει ή που έχει μεταβιβαστεί στην εκτελεστική επιτροπή.

9. Πόροι

Άλλοι πόροι του συνδέσμου, πέραν των εισφορών των μελών είναι:

- Οι πρόσοδοι από την περιουσία του,
- Δωρεές, επιχορηγήσεις και εισφορές που παρέχει το δημόσιο ή άλλα φυσικά ή νομικά πρόσωπα ή οργανισμοί,
- Οι πρόσοδοι από τους φόρους, τα τέλη και τα δικαιώματα που επιβάλλονται υπέρ του συνδέσμου.

Σε περίπτωση μη καταβολής των εισφορών από τα μέλη του συνδέσμου, αυτές παρακρατούνται από τους κεντρικούς αυτοτελείς πόρους με απόφαση του Υπουργού των Εσωτερικών, η οποία εκδίδεται μετά από πρόταση του διοικητικού

συμβουλίου του συνδέσμου και αποδίδονται σε αυτόν. Κατά τον ίδιο τρόπο παρακρατούνται και οι οφειλές των μελών προς το σύνδεσμο, που προέρχονται από περισυλλογή, αποκομιδή και διαχείριση απορριμμάτων, ως και από άλλες υπηρεσίες ανταποδοτικού χαρακτήρα που παρέχει ο σύνδεσμος στα μέλη του και προβλέπονται από το σκοπό σύστασης αυτού.

7.3. Σύσταση και έργο της επιτροπής

Στις 04/10/2000 πραγματοποιήθηκε σύσταση επιτροπών προβλεπόμενων από τη διαδικασία αποδοχής ΧΥΤΑ Δυτικής Αιγιάλειας. Έχοντας λοιπόν υπόψη τη διαδικασία αποδοχής ΧΥΤΑ Δυτικής Αιγιάλειας προτάθηκε από την Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας και έγινε αποδεκτή από τους ενδιαφερόμενους Δήμους, ήτοι τους Δήμους Αιγίου, Διακοπτού, Ερινεού, Ρίου και Συμπολιτείας καθώς και τον καθορισμό των εκπροσώπων της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Αχαΐας, της ΤΕΔΚ Αχαΐας και των προαναφερόμενων Δήμων αποφασίστηκε να συγκροτηθούν οι ακόλουθες δυο επιτροπές:

1. Η επιστημονική επιτροπή
2. Η επιτροπή κοινωνικής Αποδοχής

Ως γνωστόν η επιτροπή αυτή συστάθηκε προκειμένου να συνδράμει στην προσπάθεια εξεύρεσης ΧΥΤΑ στην περιοχή της Δυτικής Αιγιάλειας (Δήμοι Αιγίου, Διακοπτού, Ερινεού, Ρίου και Συμπολιτείας) και αποτελείται από εκπροσώπους της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας, της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Αχαΐας, της τυπικής Ένωσης Δήμων και Κοινοτήτων, του Πανεπιστημίου Πατρών και των πέντε προαναφερόμενων Δήμων.

Ως έργο της επιτροπής καθορίστηκε η αξιολόγηση των εννέα προτεινόμενων από την προϋπάρχουσα μελέτη θέσεων του Φράγκου, βάσει προσυμφωνηθέντων

κριτηρίων σύμφωνα με την νομοθεσία και τις εγκυκλίους του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. Σύμφωνα με τη μελέτη αυτή οι θέσεις που είχαν προταθεί ήταν:

Θέση 1: Λαγγανίδες η οποία βρίσκεται Β.Α. της κοινότητας Πιτίτσας.

Θέση 2: Άγιοι Θεόδωροι η οποία βρίσκεται Β.Α. του ποταμού Φοίνικα – πλησίον κοινότητας Αραβωνίτσας.

Θέση 3: Λιδωρίκι η οποία βρίσκεται Β.Α. του ποταμού Φοίνικα – πλησίον κοινότητας Αραβωνίτσας

Θέση 4: Μαγαζιά η οποία βρίσκεται Β.Α. του ποταμού Φοίνικα – πλησίον κοινότητας Αραβωνίτσας.

Θέση 5: Παπανικολάου η οποία βρίσκεται Ανατολικά του ποταμού Φοίνικα, Νότια των τριών παραπάνω θέσεων και ανήκει στην κοινότητα Μυρόβρυσης.

Θέση 6: Γλίνες η οποία βρίσκεται Ν.Α. της κοινότητας Νέου Ερινεού

Θέση 7: Ρουπακιά η οποία βρίσκεται Ν.Α. της κοινότητας Ερινεού.

Θέση 8: Σταυριά η οποία βρίσκεται Ν.Α. της κοινότητας Ναμουσίας

Θέση 9: Περιοχή Άνω Διακοπτού η οποία βρίσκεται περί το 1,5km Νότια και Ανατολικά του Άνω Διακοπτού

Με την πρόοδο του Νομαρχιακού Σχεδιασμού οριστικοποιήθηκε η ένταξη του Δήμου Διακοπτού στο Χ.Υ.Τ.Α. της γεωγραφικής ενότητας Ανατολικής Αιγιάλειας (Αιγείρα – Ακράτα). Αυτό σημαίνει την μείωση των εννέα προαναφερθέντων θέσεων σε επτά εφόσον οι θέσεις Σταυριά και Άνω Διακοπτού βρίσκονται στο διοικητικά όρια του Δήμου Διακοπτού.

Λαμβάνοντας υπόψη την παραπάνω μείωση των θέσεων καθώς και την εκφρασθείσα γενική απαίτηση για διεύρυνση του αριθμού των προς εξέταση θέσεων η επιτροπή αποφάσισε τα πιο κάτω:

1. Να αξιολογήσει όσες προτάσεις τεθούν υπόψη της έως και την Παρασκευή 8 Ιουνίου 2001 (οριστική ημερομηνία)

2. Στις προτάσεις αυτές θα συμπεριληφθούν

- Οι παραπάνω επτά θέσεις της μελέτης
- Οι θέσεις που προέκυψαν από τις προτάσεις των ενδιαφερόμενων Δήμων σε απάντηση του 103/27-6-2000 εγγράφου της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Αχαΐας.
- Οι θέσεις που τυχόν θα προταθούν από τους ενδιαφερόμενους Δήμους ή ιδιώτες μέχρι την προαναφερόμενη καταληκτική ημερομηνία.

Κατόπιν αυτών καλείται κάθε ενδιαφερόμενος και ιδιαίτερα οι τέσσερις Δήμοι (Αιγίου, Ερινεού, Ρίου και Συμπολιτείας) να προτείνουν κατάλληλους χώρους οι οποίοι θα πρέπει να πληρούν τους παρακάτω όρους:

1. Επαρκής έκταση τουλάχιστον εξήντα στρεμμάτων
2. Να μην βρίσκονται σε:
 - Περιοχές αρχαιολογικού – πολιτιστικού ενδιαφέροντος
 - Παραδοσιακούς οικισμούς
 - Θεσμοθετημένες περιοχές προστασίας και μεμονωμένα στοιχεία της φύσης και του τοπίου.
 - Οικιστικές περιοχές και ειδικότερα σε περιοχές εντός ορίων σχεδίου πόλης και εντός ορίων οικισμών με πλυθυσμό κάτω των 2.000 κατοίκων, περιοχές εντός ορίων οικοδομικών συνεταιρισμών Α ή Β κατοικίας, περιοχές ιδιωτικής πολεοδόμησης του Ν. 1947/91.
 - Νταμάρια ασβεστόλιθου ή περιοχές έντονα διερρηγμένων πετρωμάτων ή θέσεις απόληψης αδρόκοκκων υλικών καθότι αποτελούν μέρη ανάπτυξης δυναμικών υδροφόρων.
 - Ελώδεις περιοχές
 - Θέσεις όπου επικρατούν υδροπερατά υλικά
 - Πλησίον υδρογεωτρήσεων ιδιαίτερα υδρευτικών και πηγών

7.4.Προτεινόμενες θέσεις

Μετά από πολλές παλινωδίες, η Επιστημονική Επιτροπή η οποία έχει οριστεί από την περιφέρεια για την επιλογή της τοποθεσίας στην οποία θα κατασκευαστεί ο χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων – οριστικοποιήσεων την Παρασκευή 6 Ιουλίου 2001 το δύσκολο έργο της, βαθμολογώντας τις προτεινόμενες περιοχές από ιδιώτες και ενδιαφερόμενους δήμους αφού το προηγούμενο χρονικό διάστημα είχε προβεί σε επιτόπιες αυτοψίες.

Κατά σειρά οι περιοχές έχουν την εξής κατάταξη:

1. Γλίνες Ερινέου (μεταξύ Αρραβωνίτσας και Νέου Ερινέου) με 62,2 βαθμούς.
2. Βελέντζα Ερινέου (αριστερά του ποταμού φοίνικα) με 61,1 βαθμούς
3. Κάτω Βουλωμένο Αιγίου (θέση Κουτούλη) με 57,4 βαθμούς
4. Κάτω από τις Δάφνες Αιγίου με 55,4 βαθμούς.
5. Μουντούρια Συμπολιτείας (στα όρια με τον Δήμο Ερινέου) με 55,1 βαθμούς.
6. Λάκκα Αιγίου (στο χωριό Μελίσσια) με 54,8 βαθμούς
7. Κουντούρια Αιγίου (πάνω από της ΕΒΟ) με 53,7 βαθμούς
8. Μπαμπατσικο Αιγίου (ιδιοκτησίας Μαρνελή στο Κουμάρι) με 52,1 βαθμούς
9. Λαγγανίδες Ρίου (στην Πιτίτσα) με 51,2 βαθμούς
10. Παπανικολάου Συμπολιτείας (στη Μυρόβρυση) με 45,1 βαθμούς
11. Θέση Ζαμπέτα (στα όρια των δήμων Ερινέου Ρίου) με 45,1 βαθμούς
12. Λιδωρίκι Ερινεού (στην Αρραβωνίτσα) με 44,4 βαθμούς
13. Άγιοι Θεοδώροι Ερινέου (στην Αρραβωνίτσα) με 44,156 βαθμούς
14. Τσετσεβός Συμπολιτείας (στη Μυρόβρυση) με 44,12 βαθμούς
15. Μαγαζιά Ερινέου (στην Αρραβωνίτσα) με 43,8 βαθμούς
16. Γκραϊκα Συμπολιτείας (προς τη Μυρόβρυση) με 42,8 βαθμούς.

7.4.1. Πίνακας αξιολόγησης θέσεων για την κατασκευή ΧΥΤΑ Δυτικής Αιγιάλειας

Ο παραπάνω πίνακας έχει δοθεί στη Νομαρχία η οποία καλείται να επιλέξει δυο (πιθανά μεταξύ των τεσσάρων πρώτων) και κατόπιν το Νομαρχιακό θα κάνει την τελική επιλογή.

ΟΜΑΔΑ	ΚΡΙΤΗΡΙΑ	Βάρος ομάδας	Βάρος κριτηρίου στην ομάδα	Βάρος κριτηρίου στο σύνολο (%)
1η ΟΜΑΔΑ	Υδρογεωλογικά-Υδρολογικά-Γεωτεχνικά κριτήρια	25		
E1	Υδρογεωλογικές συνθήκες χώρου και ευρύτερης περιοχής		40	10.00
E2	Γεωλογικά - Γεωτεχνικά χαρακτηριστικά		30	7.50
E3	Υδρογεωλογικές συνθήκες χώρου και ευρύτερης περιοχής		30	7.50
2η ΟΜΑΔΑ	Κριτήρια χωροταξίας			
E4	Κεντροβαρικότητα			
E5	Απόσταση από οικισμούς κ.λ.π. – Απόκρυψη			
E6	Επιδράσεις σε οικονομικές δραστηριότητες			
E7	Επιδράσεις σε τουριστικές περιοχές, χώρους αναψυχής, αρχαιολογικούς χώρους κ.λ.π.		15	3.00
E8	Οδικό δίκτυο πρόσβασης - Παρακαμπτήρια προσπέλαση		15	3.00
3η ΟΜΑΔΑ	Γενικά κριτήρια – λειτουργικότητας	15		
E9	Ιδιοκτησιακό καθεστώς		25	3.75
E10	Διατεθέμενη έκταση - Προβλεπόμενη διάρκεια ζωής		20	3.00
E11	Κλιματολογικές συνθήκες		15	2.25
E12	Μορφολογία χώρου		20	3.00
E13	Ευχέρεια πρόσληψης υλικού επικάλυψης		20	3.00
4η ΟΜΑΔΑ	Κριτήρια περιβαλλοντικής προστασίας	15		
E14	Αλλοίωση της αισθητικής εικόνας του τοπίου		25	3.75
E15	Επιπτώσεις σε ζώα και φυτά		25	3.75
E16	Οσμές – Ρύποι		30	4.50
E17	Υφιστάμενη κατάσταση στην ευρύτερη περιοχή (φόρτος υπερτοπικών λειτουργιών και ρύπων)		20	3.00
5η ΟΜΑΔΑ	Κριτήρια κόστους	10		
E18	Κόστος έργων υποδομής		50	5.00
E19	Κόστος έργων αποκατάστασης		50	5.00
6η ΟΜΑΔΑ	Κριτήρια κοινωνικής αποδοχής	15		
E20	Κοινωνική Αποδοχή		100	15.00

7.5. Επικρατέστερη θέση και χαρακτηριστικά της

Η επικρατέστερη θέση για την κατασκευή Χ.Υ.Τ.Α. είναι η περιοχή Γλύνες, όπως προκύπτει από τη μελέτη που έχει διεξάγει η επιστημονική επιτροπή Δυτικής Αιγιάλειας η οποία βασίστηκε στην προγενέστερη μελέτη του Φράγκου σύμφωνα με την οποία η προαναφερθείσα περιοχή βρισκόταν στην 6^η θέση.

Κρίνουμε σκόπιμο να εξετάσουμε τα μορφολογικά και γεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής αυτής τα οποία είναι τα εξής:

Θέση Μορφολογία: Η τοποθεσία αυτή βρίσκεται νοτιοανατολικά της κοινότητας Νέου Ερινέου και σε απόσταση 2,5km περίπου. Έχει μορφολογική ανάπτυξη δυτικά της οριογραμμής του αυχένα προς τις υπορείες του. Στην περιοχή αυτή και νοτιότερα σε μικρή απόσταση συναντώνται τα διοικητικά όρια των τριών κοινότητων ήτοι του Ν. Ερινέου, των Σελιανίτικων και της Αρραβωνίτσας. Μορφολογικά τοποθετείται στις υπώρειες της Μεσολάβουσας λοφώδους ανάπτυξης, στη βάση των αντίστοιχων μικροχαραδρώσεων που ξεκινούν απ' αυτή και επομένως δέχεται μικρό όγκο βρόχινων απορροών από τις ανάντη περιοχές. Επίσης δεν παρατηρείται αγροτική δραστηριότητα ούτε και άλλης μορφής ειδική χρήση γης.

Είναι αθέατη από κατοικημένες περιοχές μακριά απ' αυτή και υπήνεμη.

Γεωλογικές – Υδρογεωλογικές συνθήκες: Ειδικότερα όσον αφορά τα υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά της προτεινόμενης θέσης, η ευρύτερη περιοχή της θέσης αυτής αποτελείται στο σύνολο της αποκλειστικά από την λεπτομερή φάση των πλειοπλειστοκαινικών σχηματισμών που δομούνται από αργιλομαργαϊκά κυρίως υλικά, αμμούχους αργίλους και στους βαθύτερους ορίζοντες κυανότεφρες μάργες. Οι σχηματισμοί αυτοί αναπτύσσονται στην περιοχή σε μεγάλη

επιφανειακή ανάπτυξη και πάχος θεωρούνται πρακτικά αδιαπέραστοι σχηματισμοί και δεν αναπτύσσεται σε αυτούς υδροφόρος ορίζοντας. Δεν υπάρχει καμία υδροληψία στο ευρύτερο ανάπτυγμά τους Δυτικά της θέσης Γλύνες σε απόσταση ενός χιλιομέτρου (1km) συναντάται η κοίτη του ποταμού Φοίνικα στο προσχωσιγενές πεδίο του οποίου αναπτύσσεται υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας. Τόσο όμως η μεγάλη απόσταση από την περιγραφόμενη θέση όσο και η λιθολογική σύσταση που εξασφαλίζει πρακτικά συνθήκες στεγανότητας των σχηματισμών που την περιβάλλουν, δεν επιτρέπουν την κατείσδυση και μετανάστευση στραγγισμάτων προς την περιοχή του υδροφόρου. Ασφαλώς θα πρέπει και εδώ να ισχύσουν τα μέτρα ελέγχου που προαναφέρθηκαν και που αφορούν την αναλυτική διερεύνηση της σύστασης του γεωλογικού αυτού σχηματισμού υποδοχής του ΧΥΤΑ, ως μέτρο προστασίας στις προτεινόμενες θέσεις.

Τεχνολογικές συνθήκες: Ο σχηματισμός της εξεταζόμενης θέσης ανήκει τεχνικογεωλογικά στην κατάταξη των προηγούμενων θέσεων και είναι μέτρια συνεκτικός σχηματισμός, εναποσανθρωπος με ισχυρό συνήθως ανάγλυφο. Όπως προηγούμενα αναφέρθηκε, η ενότητα των λεπτομερών ιζημάτων στο σύνολο της, λόγω της λιθολογικής ετερογένειας και ανισοτροπίας και των μορφολογικών και γεωτεχνικών συνθηκών που τη χαρακτηρίζουν είναι επιδεκτική στην αδήλωτη κατολισθητικών κινήσεων (στρωματοειδών ή και περιστροφικών) ερπυσμών και εδαφικών ροών και εδώ συνεπώς απαιτείται προσεκτική επιλογή των θέσεων θεμελίωσης, ήπια παρέμβαση στο γεωλογικό περιβάλλον κατά την κατασκευή και λήψη προληπτικών μέτρων προστασίας κυρίως σε σημεία με εμφανή ίχνη παλαιών ή και προσφάτων διαταράξεων της ισορροπίας.

Τεκτονικές συνθήκες: Με βάση της διδακτορικής διατριβής για την γεωτεκτονική ανάλυση της ευρύτερης περιοχής (Πουλημένος '91) δεν διέρχεται ενεργό ρήγμα πλησίον της εξεταζόμενης θέσης.

Λοιποί παράγοντες – πρόσβαση: Η θέση Γλύνες παρουσιάζει ήπιο μορφολογικό ανάγλυφο. Επίσης πλεονεκτεί συνολικά ως προς την μορφολογική της ταυτότητα, δεδομένου ότι περιβάλλεται πανταχόθεν από λόφους με στενό οπτικό πεδίο προς τα δυτικά, το οποίο συμπίπτει και με την προσπέλαση της από τον παραποτάμιο δρόμο του Φοίνικα. Δεν παρουσιάζει γεωργικό και γεωργικοοικονομικό ενδιαφέρον.

Συμπεράσματα: Τα γενικά χαρακτηριστικά που αναφέρθηκαν επιβάλουν τη συμμετοχή της θέσης αυτής στην τελική αξιολόγηση και τη βαθμονόμηση.

7.6. Πλαίσιο Αντισταθμιστικών Οφελών

Σύμφωνα με την ισχύουσα και κοινοτική νομοθεσία η διαχείριση των απορριμμάτων είναι αρμοδιότητα της Τοπικής Αυτοδιοίκησης. Βέβαια, για πολλά χρόνια το αντικείμενο των απορριμμάτων είχε χαμηλή προτεραιότητα στον προγραμματισμό των δραστηριοτήτων νομού ή Ο.Τ.Α. ενώ άλλα έργα (αποχέτευσης, οδοποιίας αστικών αναπλάσεων κ.λ.π.) προκρινόνταν για άμεση υλοποίηση.

Οι λόγοι γι' αυτή την κατάσταση ήταν η ελλιπής ευαισθητοποίηση του κοινού για το περιβάλλον, που σε συνδυασμό με την έλλειψη θεωρητικής και πρακτικής εμπειρίας, στα θέματα των στερεών αποβλήτων, οδηγούσαν στη

μετάθεση της επίλυσης των προβλημάτων αυτών στο μέλλον. Τα τελευταία χρόνια η μεγάλη όξυνση αυτού του προβλήματος, η ευαισθητοποίηση του κόσμου, η απαίτηση για καλύτερη ποιότητα ζωής σε συνδυασμό με τη συσσώρευση εμπειρίας καθώς και η υποχρέωση της χώρας μας για εναρμονισμό με το κοινοτικό δίκαιο έχουν οδηγήσει στη συστηματικοποίηση των προσπαθειών για την αντιμετώπιση του προβλήματος των απορριμμάτων, σε εθνική κλίμακα.

Βέβαια για τη σημερινή υπάρχουσα κατάσταση δεν ευθύνεται μόνο η Τοπική Αυτοδιοίκηση εφόσον η υπάρχουσα κατάσταση στον ευαίσθητο αυτό τομέα των «σκουπιδιών» είναι αποτέλεσμα αφ' ενός μεν της έλλειψης επαρκούς ευρύτερου σχεδιασμού διαχείρισης των στερεών αποβλήτων αφ' ετέρου δε της υπάρχουσας υποδομής. Η αντιμετώπιση του κρίσιμου αυτού περιβαλλοντικού προβλήματος απαιτεί την υλοποίηση ενός ολοκληρωμένου προγράμματος διαχείρισης των παραγόμενων απορριμμάτων και του οποίου πρωταρχικό βήμα είναι η υλοποίηση των απαραίτητων έργων διάθεσης των στερεών αποβλήτων, όπως οι Χ.Υ.Τ.Α. οι οποίοι πρέπει να αντιμετωπίζονται ως βασικά έργα περιβαλλοντικής και υγειονομικής προστασίας. Δύστυχως όμως, αν και όλοι συμφώνουν ότι η κατασκευή και λειτουργία παρόμοιων μονάδων διάθεσης των στερεών αποβλήτων είναι απαραίτητη προϋπόθεση τόσο για την προστασία του περιβάλλοντος αλλά και της δημόσιας υγείας, η χωροθέτηση νέων Χ.Υ.Τ.Α. δε συναντά στην πλειονότητα των περιπτώσεων την κοινωνική συνεναίση – αποδοχή εκ μέρους των πολιτών.

Γι' αυτό και στην ΚΥΑ 113944 «Εθνικός σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων» (Γενικές κατευθύνσεις της πολιτικής διαχείρισης των στερεών αποβλήτων) δίνεται ιδιαίτερη σημασία στην κοινωνική αποδοχή των εγκαταστάσεων διαχείρισης των αποβλήτων, η οποία έχει αναχθεί σε ένα από τα κρισιμότερα προβλήματα στη χωροθέτηση νέων εγκαταστάσεων.

Σημειώνεται ότι αναγνωρίζεται ο πρωτεύων ρόλος της θεσμοθέτησης αυστηρών περιβαλλοντικών προτύπων, όχι μόνο για τη διαφύλαξη της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος, αλλά και για την επίτευξη της κοινωνικής αποδοχής του σχεδιασμού διαχείρισης απορριμμάτων εκ μέρους των πολιτών: «Μόνο αυστηρά περιβαλλοντικά πρότυπα με οικονομική εφικτότητα, για όλες τις εγκαταστάσεις διαχείρισης των στερεών αποβλήτων μπορούν να συμβάλουν, ώστε να ξεπεραστεί η ανησυχία και δυσπιστία του κοινού για την αποδοχή των έργων ή των δραστηριοτήτων».

Σε κάθε όμως περίπτωση η ύπαρξη ενός Χ.Υ.Τ.Α. δεν παύει να είναι ανεπιθύμητη για το Ο.Τ.Α. στην περιφέρεια του οποίου θα εδρασθεί η εν λόγω μονάδα διάθεσης των απορριμμάτων, καθώς και για τους όμορους Δήμους που ενδεχομένα οχλούνται από τη υπερτοπική αυτή δραστηριότητα (λόγω γειτνίασης η εθνική νομοθεσία προτείνει για την υποβοήθηση της κοινωνικής αποδοχής των εγκαταστάσεων διαχείρισης και κυρίως των χώρων υγειονομικής ταφής αποβλήτων, επιπλέον όσων αναφέρθηκαν την εξέταση και υιοθέτηση αντισταθμιστικών οφελών, τα οποία συνήθως βελτιώνουν την πορεία εξέλιξης στο θέμα της κοινωνικής αποδοχής.

Τα αντισταθμιστικά αυτά οφέλη στόχο έχουν να αφιερωθεί ιδιαίτερη φροντίδα στην τοπική κοινωνία που υφίστάται την υπερτοπική δραστηριότητα της διάθεσης των παραγόμενων στερεών αποβλήτων μιας ευρείας περιοχής στην κατεύθυνση:

- Της χωροταξικής κατοχύρωσης της και ανάπτυξης της.
- Της περιβαλλοντικής της προστασίας καθώς και της περαιτέρω αναβάθμισης της.
- Της παροχής οικονομικής ενίσχυσης προς ανάληψη ίδιας δράσης.

Οι παραπάνω αντισταθμιστικές παρεμβάσεις (παροχές του ευρύτερου κοινωνικού συνόλου προς την τοπική κοινωνία που το εξυπηρετεί) αφορούν κατά πρώτο λόγο του Ο.Τ.Α. στα διοικητικά όρια το οποίο συντάσσεται ο νέος χώρος υγειονομικής ταφής απορριμμάτων, ειδικότερα όμως τον οικισμό ή τους οικισμούς που κατά τεκμήριο οχλούνται περισσότερο από τον νέο Χ.Υ.Τ.Α.

Στα πλαίσια λοιπόν όσων αναλύθηκαν παραπάνω, προτείνονται ειδικότερα τα ακόλουθα αντισταθμιστικά οφέλη:

(Α) ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗ ΚΑΤΟΧΥΡΩΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

- 1) Κατά προτεραιότητα διακπεραίωση πράξεων της διοίκησης, σύμφωνα με τις προτάσεις του δήμου.
- 2) Απαλλοτριώση εκτάσεων μέσα στον οικισμό υπέρ του για τη διαμόρφωση πλατειών και άλλων κοινόχρηστων χώρων.
- 3) Κατά προτεραιότητα χρηματοδότηση έργων υποδομής (π.χ. οδοποιία, ύδρευση, αποχέτευση, αντιπλημμυρική προστασία) από διάφορα προγράμματα (ΠΕΠ, ΕΠΤΑ).
- 4) Υιοθέτηση κατά προτεραιότητα άλλων αναπτυξιακών τεκμηριωμένων προτάσεων του Δήμου.
- 5) Απόδοση όλου του χώρου μετά την τελική αποκατάσταση του στον Ο.Τ.Α. για οποιαδήποτε αξιοποίηση. Επιπλέον τονίζεται ότι στην απόφαση του τρόπου αποκατάστασης του Χ.Υ.Τ.Α. μετά το πέρας λειτουργίας του βαρύνουσα σημασία θα έχει η απόψη του Ο.Τ.Α. στην περιφέρεια του οποίου ανήκει.

Β) ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

- 1) Απαγόρευση άλλων υπερτοπικών χρήσεων.
- 2) Δέσμευση (σε περίπτωση ιδιωτικής έκτασης με απαλλοτρίωση ή σε περίπτωση παραχώρησης έκτασης από το δήμοσιο) μιας ευρύτερης περιοχής για την εφαρμογή δενδροφύτευσης προκάλυψης ή βελτίωσης της αισθητικής εικόνας του Χ.Υ.Τ.Α.
- 3) Άμεση αναδάσωση της ευρύτερης περιοχής που περιβάλλει τον νέο Χ.Υ.Τ.Α. με βάση συγκεκριμένο και δεσμευτικό χρονοδιάγραμμα.

Γ) ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΕΙΣ

- 1) Δέσμευση των συμμετεχόντων στο φορέα ότι έδρα του φορέα Διοίκησης Διαχείρισης του Χ.Υ.Τ.Α. θα είναι ο Δήμος στην περιφέρεια του οποίου υπάγεται ο Χ.Υ.Τ.Α.
- 2) Δέσμευση των συμμετεχόντων στο φορέα ότι πρόεδρος θα προέρχεται από τον Δήμο που φιλοξενεί την εν λόγω μονάδα διάθεσης των στερεών αποβλήτων.
- 3) Κατά προτεραιότητα πρόσληψη προσωπικού από τους μόνιμους κατοίκους του Δήμου που φιλοξενεί του Χ.Υ.Τ.Α. και τους μόνιμους κατοίκους του πλησιέστερου Δήμου.
- 4) Κατά προτεραιότητα ενίσχυση του κοινωνικού προγράμματος του δήμου (ΚΑΠΗ, βρεφονηπιακοί σταθμοί, πνευματικό κέντρο)
- 5) Κατά προτεραιότητα χρηματοδότηση ανέγερσης Ιατρείων, δημοτικών σχολείων.

Δ) ΑΛΛΕΣ ΔΙΕΥΚΟΛΥΝΣΕΙΣ

1) Καθιέρωση τέλους σε ποσοστό 2,5% επί των τακτικών εσόδων των Δήμων – μελών υπέρ του Δήμου που φιλοξενεί τον Χ.Υ.Τ.Α. από τους υπόλοιπους συμμετέχοντες Ο.Τ.Α. στον φορέα Διοίκησης Διαχείρισης του Χ.Υ.Τ.Α. Το ποσοστό αυτό μειώνεται σε 2% επί των τακτικών εσόδων των Δήμων – μελών στην περίπτωση εκείνη που το γήπεδο έδρασης του Χ.Υ.Τ.Α. απέχει απόσταση μικρότερη από ενάμισι χιλιόμετρο από τα όρια όμορου δήμου ή όταν όμορος δήμος επιβαρύνεται σημαντικά από τη διέλευση απορριμματοφόρων τα οποία χρησιμοποιούν δημοτικές οδούς του οικιστικού ιστού για τη μετακίνηση τους από και προς τον Χ.Υ.Τ.Α. Σε αυτές τις προαναφερόμενες περιπτώσεις τέλος σε ποσοστό 0,5% επί των τακτικών εσόδων των Δήμων – μελών καθιερώνεται υπέρ του όμορου Δήμου.

2) Επιχορήγηση του για τη βελτίωση του συστήματος διαχείρισης των αποβλήτων (αγορά και λειτουργία συνεργείων καθαρισμού δρόμων και κοινόχρηστων χώρων, αγορά κάδων προσωρινής αποθήκευσης ή ανακύκλωσης υλικών κ.ο.κ.)

7.7.Κλίμα που επικρατεί

Βάσει λοιπών αυστηρών επιστημονικών κριτηρίων προτάθηκε η τοποθεσία “Γλύνες” του δήμου Ερινέου, που βρίσκεται μεταξύ των πρώην κοινοτήτων Νέου Ερινέου και Αρραβωνίτσας, με διαφορά ενός μόνο βαθμού από την τοποθεσία “Βελέντζα” του ίδιου δήμου κοντά στο Φοίνικα ποταμό.

Η απόφαση αυτή όπως ήταν αναμενόμενο ξεσήκωσε δημοτική αρχή και φορείς του Ερινεού, οι οποίοι έχουν ξεκαθαρίσει προ πολλού ότι δεν προτίθενται

να αποδεχθούν το έργο στην περιοχή τους κάτι που σημαίνει άμεσα νέο γύρο κινητοποιήσεων. Συγκεκριμένα ο δήμαρχος Ερινεού Μιχάλης Σκανδάμης ξεκαθάρισε πως ο δήμος θα προσφύγει στο Συμβούλιο Επικρατείας ακόμη και στο Διεθνές Δικαστήριο προκειμένου να εμποδίσει την κατασκευή του Χ.Υ.Τ.Α. προσθέτοντας πως θα αναθέσει σε τεχνικό γραφείο την εκπόνηση περιβαλλοντικής μελέτης που θα αποδεικνύει ότι στη συγκεκριμένη θέση δε μπορεί να δημιουργηθεί Χ.Υ.Τ.Α.

Οι αντιδράσεις των κατοίκων είναι πολύ έντονες ύστερα μάλιστα από τις εκτιμήσεις των επιστημόνων ότι η επίμαχη περιοχή δεν είναι η καταλληλότερη για δημιουργία Χ.Υ.Τ.Α. σε αντίθεση όμως με το πόρισμα της επιστημονικής επιτροπής της περιφέρειας που την ανέδειξε στην πρώτη θέση.

Υποστηρίζουν ότι υδροφόροι ορίζοντες και ο πόταμος Φοίνικας δεν έχουν ληφθεί υπόψιν.

Επίσης μιλούν για μεθόδευση από πλευράς επιστημόνων, τονίζοντας πως κάποιιο βλέπουν μικρό το πολιτικό κόστος εκεί απ' ότι στους άλλους δήμους όπου ο πληθυσμός είναι από διπλάσιος μέχρι και δεκαπλάσιος. Η δημοτική αρχή του Ερινεού δεν αφήνει πλέον κανένα περιθώριο υποχώρησης θεωρώντας πως από το 1995 μέχρι σήμερα η διαδικασία της πολιτείας για το χώρο Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων, έχει «πάει στραβά» καταλήγοντας μάλιστα στον ισχυρισμό ότι είναι αμφίβολο το κατά πόσο όλα τα μέλη της Επιστημονικής Επιτροπής έχουν επισκεφθεί τις επίμαχες τοποθεσίες και έχουν γνώση της ιδιομορφίας τους.

Παράλληλα η ένταση στο Δήμο Αιγίου κλιμακώνεται. Οι κάτοικοι κινητοποιούνται βλέποντας τις μεγάλες αντιδράσεις που έχουν ξεσπάσει στις περιοχές Γλύνες και Βελέντζα του Δήμου Ερινεού που κατέχουν τις δυο πρώτες θέσεις στην κατάταξη των προτεινόμενων θέσεων.

Ο Δήμος Αιγίου κατέχει τις 2 ακριβώς επόμενες θέσεις με τις περιοχές Κάτω Βουλωμένο και Δάφνες αντίστοιχα. Στην απειλή της επιλογής των περιοχών τους ο Δήμαρχος Αιγίου και Μέγαρης πρότεινε την αμέσως επόμενη 5^η θέση τα Μουντούρια που βρίσκονται στα διοικητικά όρια του Δήμου Ερινεού.

Απ' την άλλη μεριά ο Δήμαρχος Ερινεού κ. Σκανδάμης αναζήτησε τη «συμμαχία» του κ. Μέγαρη την οποία και τελικά είχε ώστε ο Χ.Υ.Τ.Α. να γίνει στα Μουντούρια. Δηλαδή μπροστά στο φόβο της δημιουργίας Χ.Υ.Τ.Α. στις ΓΛΥΝΕΣ που θα επιβάρυνε την περιοχή αντιπροτείνουν τα Μουντούρια που δε δημιουργούνται προβλήματα.

Δηλαδή ευθέως πλέον προκειμένου να αποτρέψει τον Χ.Υ.Τ.Α απ' τις ΓΛΥΝΕΣ ο Ερινεός αποδέχθηκε δημιουργία Χ.Υ.Τ.Α. στα διοικητικά του όρια που μέχρι πρότινος δήλωνε ότι δε θα δεχθεί.

Είναι γνωστό ότι ο Μιχάλης Σκανδάμης καλοέβλεπε για λογαριασμό του Δήμου τα αντισταθμιστικά οφέλη του Δήμου που θα δημιουργηθεί ο Χ.Υ.Τ.Α. αφού μετριούνται σε αρκετά εκατομμύρια και προσλήψεις αρκεί να γινόταν ο Χ.Υ.Τ.Α. σε μέρος που δεν ενοχλεί. Και τα Μουντούρια για τον Ερινεό είναι ένα τέτοιο μέρος.

Πληροφορίες θέλουν για τα Μουντούρια να υπάρχει σκέψη πρόσβασης με τη διάνοιξη του ήδη υπάρχοντα δρόμου, που ξεκινά απ' την Παλαιά Εθνική οδό πλησίον του κόμβου του Λόγγου. Η θέση δεν είναι ορατή σε αντίθεση με τις Γλίνες περιοχή που είναι απέναντι απ' τις καμάρες που είχαν οπτική θέα στον σκουπιδότοπο, κοντά στο Δημοτικό Διαμέρισμα του Νέου Ερινεού και μόλις 700 μέτρα από τις γεωτρήσεις της περιοχής.

Βέβαια στο παρελθόν η επιλογή της τοποθεσίας «Ρουπακιά» στη θέση 7 από τη μελέτη του Φράγκου η οποία είναι παρακείμενη με τα Μουντούρια είχε προκαλέσει ξεσηκωμό κυρίως απ' τα παραλιακά διαμερίσματα της Συμπολιτείας.

7.8. Το πρόβλημα του Ρίου

Πολύ σοβαρό πρόβλημα αντιμετωπίζει ο Δήμος Ρίου αφού δεν μπορεί να βρεθεί συγκεκριμένος χώρος για την προσωρινή εναπόθεση των απορριμμάτων έως ότου δημιουργηθεί ο ΧΥΤΑ.

Σύμφωνα δε με το γεωλογικό τμήμα του Πανεπιστημίου Πατρών και τους καθηγητές Ζεληλίδη και Κοντόπουλο, δεν είναι δυνατόν να δημιουργηθεί στις περιοχές του Δήμου Ρίου χώρος για τα απορρίμματα, ως προσωρινή χωματερή, αφού η γεωλογική σύσταση του εδάφους και των ρηγμάτων που υπάρχουν δεν το επιτρέπουν γιατί μια τέτοια επιλογή θα σήμαινε κίνδυνο για το νερό όλου του Δήμου Ρίου που έχει τη δυνατότητα να υδροδοτήσει ακόμα και την Πάτρα.

Επιπλέον η θέση Δενδράκι – Αργυράς που έχει προταθεί από το Δήμαρχο Ρίου και έχει εγκρίνει ο Νομάρχης ως προσωρινή χωματερή δεν είναι δυνατόν να προχωρήσει γιατί εκτός απ' τον παραπάνω λόγο και το Δασαρχείο δεν δίνει άδεια γιατί είναι αναδασωτέα περιοχή και το απαγορεύει ο Νόμος.

Για τη λύση του προβλήματος ο Δήμος Ρίου απευθύνεται σε δυο κυρίως περιοχές: στο ΧΥΤΑ της Πάτρας που βρίσκεται στην Ξερόλακκα και στη χωματερή Πετροχωρίου που ανήκει στα διοικητικά όρια του Δήμου Δύμης.

Έτσι μέχρι τις αρχές Ιουνίου τα απορρίμματα εναποτίθονταν στη χωματερή Πετροχωρίου. Αυτή η κατάσταση ξεσήκωσε τους κατοίκους και οδήγησαν το συμβούλιο και τους φορείς του Δήμου να πάρουν την απόφαση να απαγορεύσουν τη διέλευση των απορριμματοφόρων της Αιγιάλειας από τους δρόμους του Δήμου.

Μετά τον αποκλεισμό του Πετροχωρίου τα απορρίμματα του Ρίου μένουν για 35 ημέρες στους δρόμους, συντελώντας στη μεγάλη οικολογική καταστροφή και στην πολύ μεγάλη οικονομική ζημιά και δυσφήμιση όλης της ευρύτερης περιοχής και στο λιγιστό τουρισμό της. Ποτάμια, δρόμοι, θάλασσες γεμίζουν

σκουπίδια και ο κίνδυνος πυρκαγιών είναι άμεσος. Κινδυνεύει η δημόσια υγεία καθώς και η ποιότητα ζωής των κατοίκων.

Έχοντας φτάσει η κατάσταση στο απροχώρητο στα μέσα Ιουλίου ο Δήμος Ρίου στέλνει επιστολές στο Δήμαρχο Πάτρας κ. Φλωράτο ώστε να ανοίξει ο ΧΥΤΑ της Ξερόλακκας. Λίγες μέρες όμως μετά οι κάτοικοι της Ξερόλακκας κάνουν κατάληψη στον ΧΥΤΑ εμποδίζοντας τη διέλευση των απορριμματοφόρων.

Μετά από ένα μικρό διάστημα παραμονής των απορριμμάτων στους δρόμους ανοίγει και πάλι η χωματερή Πετροχωρίου μέχρι της 31 Αυγούστου όπου είναι και η λήξη προθεσμίας της μεταφοράς του εκεί.

Μετά από αυτή την εξέλιξη η Δημοτική Αρχή υπέδειξε στη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Αχαΐας για τη δημιουργία χωματερής ιδιωτική έκταση στη θέση Καμπαναριά που βρίσκεται στα όρια των Δήμων Δρέπενο και Σελλών. Σε πρώτη φάση κρίθηκε κατάλληλη από τη 12μελή επιτροπή της Νομαρχίας η οποία επισκέφθηκε το χώρο. Όμως υπάρχει σοβαρή διάσταση απόψεων για το συγκεκριμένο σημείο μεταξύ του επίκουρου καθηγητή γεωλογίας κ. Ζεληλίδη και του συναδέλφου του κ. Δουβέα, ο οποίος έχει αναλάβει τη σύνταξη της μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων από το Δήμο Ρίου. Σύμφωνα με τον κ. Ζεληλίδη και κ. Κοντόπουλο που έχουν πραγματοποιήσει λεπτομερείς γεωλογικές και υδρολογικές μελέτες, έχουν χαρτογραφήσει την περιοχή, έχουν μελετήσει την υδρολογική συμπεριφορά χειμάρρων και πετρωμάτων κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα στοιχεία δεν συνηγορούν ακόμα και για την κατασκευή οργανωμένου ΧΥΤΑ.

Αντίθετα ο κ. Δουβέας υποστηρίζει ότι μπορεί να γίνει χωματερή στα Καμπαναριά, αρκεί να τηρηθούν οι όροι της μελέτης για το περιβάλλον.

Στα όρια δυο δήμων μεταφέρει αυτή την περίοδο τα σκουπίδια του το Ρίο αλλά τα ονόματά τους δεν δημοσιοποιούνται καθώς οι Δημαρχοί τους δεν

επιθυμούν να γνωστοποιηθεί η βοήθεια που προσφέρουν στο γειτονικό Δήμο μέχρι να είναι έτοιμος ο χώρος στα Καμπαναριά.

7.8.1. Τα αιτία των αντιδράσεων

Τα αίτια των αντιδράσεων των Δήμων στη χωροθέτηση ΟΕΔΑ (Ολοκληρωμένη Εγκατάσταση Διαχείρισης Απορριμμάτων) στην περιοχή τους είναι:

1. Το πολιτικό κόστος που ενέχει η συγκεκριμένη απόφαση.
2. Η άγνοια και ο φόβος της περιβαλλοντικής και αισθητικής ρύπανσης που οφείλονται στην έλλειψη ενημέρωσης
3. Τα συμφέροντα ιδιοκτησίας. Οι ιδιοκτήτες της περιοχής φοβούνται την πτώση που μπορεί να επέλθει στις αξίες γης όταν εγκατασταθεί ο ΧΥΤΑ
4. Ο φόβος απώλειας της παροχής αντισταθμιστικών οφελών, που αναλαμβάνουν κάποιο Δήμο και ο φόβος απώλειας του ελέγχου διαχείρισης των οφελών.

Οι παράγοντες που συνθέτουν την πολυπλοκότητα του θέματος είναι πολλαπλοί (πολιτικοί, οικονομικοί, ψυχολογικοί). Χαρακτηρίζεται ως πρόβλημα «όχι στην δική μου αυλή», όπου όλοι προσπαθούν να αποφύγουν τις συνέπειες για λογαριασμό τους και να τις μεταθέσουν στην «αυλή» του άλλου.

Κατά την έρευνα μας διαπιστώθηκε ότι οι φορείς που εμπλέκονται στο πρόβλημα είναι γνώριμοι μεταξύ τους, έχουν δηλαδή επιχειρήσει να συνεργαστούν κατά το παρελθόν, άλλοτε επιτυχημένα και άλλοτε όχι. Ωστόσο όποια επικοινωνία υπήρξε στο παρελθόν, δεν έχει ενισχύσει δεσμούς εμπιστοσύνης μεταξύ τους και αυτό για τους εξής λόγους:

√ Πρώτον, η μεταξύ τους επικοινωνία δεν είναι άμεση ή απρόσωπη. Συνήθως οι φορείς πληροφορούνται σχετικά με τις θέσεις των άλλων «συμπαικτών» τους μέσω τρίτων, που συχνά είναι και οι ίδιοι «παίκτες». Η πληροφορία όμως, όπως είναι φυσικό, φτάνει αλλοιωμένη και φορτισμένη με την άποψη του «αγγελιοφόρου».

√ Δεύτερον, η συμπεριφορά των φορέων δεν είναι σταθερή. Έχουν συχνά παρατηρηθεί μεταβολές της στάσης των φορέων οι οποίες δεν έχουν πάντοτε προφανή αίτια και που μεταβάλλουν το «μήνυμα» που θέλει να μεταδώσει ο φορέας στους συμπαίκτες του. Για παράδειγμα ένας Δήμος ή κοινότητα που αρχικά διάκειται θετικά στην υποδοχή ενός ΧΥΤΑ στην περιοχή του, μεταβάλλει τη θέση του σε κάποιο σημείο της διαδικασίας χωρίς να αιτιολογεί απαραίτητα αυτή την απόφαση.

√ Τρίτον, η κυκλοφορία της πληροφορίας δεν είναι ελεύθερη. Αντιθέτως υπάρχουν φορείς που αποκρύπτουν εσκεμμένα πληροφορίες. Επίσης η αποσπασματική πληροφορία είναι εξίσου άχρηστη και ίσως περισσότερο επικίνδυνη με τη μη πληροφορία.

Το αποτέλεσμα των παραπάνω φαινομένων είναι η δημιουργία εσφαλμένων εντυπώσεων (π.χ. ότι οι «άλλοι» αρνούνται να συνεργαστούν ή να συζητήσουν) και παρεξηγήσεων που έχουν σαν συνέπεια τη μεγιστοποίηση της δυσπιστίας μεταξύ φορέων, την ακινητοποίηση της συνεργασίας και την «οχύρωση» των φορέων πίσω από θέσεις που δεν είναι κατ' ανάγκη συμφέρουσες γι' αυτούς, απλά επιβάλλονται για λόγους «γοήτρου». Έτσι ο ένας φορέας κατηγορεί τον άλλο για αντιδημοφιλή συμπεριφορά ή για παράλειψη καθήκοντος και δικαιολογεί με τον τρόπο αυτό – δηλαδή με την έλλειψη επιλογής – τις δικές του βεβιασμένες κινήσεις.

7.8.2. Το κόστος της μη συνεργασίας

Η μη συνεργασία των φορέων έχει τις εξής συνέπειες:

√ Πρώτον και κυριότερο την μη επίλυση του προβλήματος ή τη χρόνια καθυστέρηση επίλυσης του, η οποία εκτός από τις οικολογικές επιπτώσεις θα επιφέρει οικονομικές συνέπειες υπό τη μορφή προστίμου από την Ε.Ε.

√ Δεύτερον, την επίλυση του προβλήματος μονομερώς από την Κυβέρνησης (ΥΠΕΧΩΔΕ) χωρίς την ανάμειξη των άμεσα ενδιαφερόμενων φορέων (Δήμων ή Κοινοτήτων) με επαχθείς όρους για τους τελευταίους (π.χ. απώλεια αντισταθμιστικών οφελών) και με πολιτικό κόστος για την πρώτη.

√ Τρίτον, η μη φιλική επίλυση του προβλήματος και η ενδεχόμενη προσφυγή σε δικαστικά μέσα, ενέχει εκτός από άμεση οικονομικό, έμμεσα κοινωνικό κόστος εφόσον επιβραδύνει τη συνεργασία και δημιουργεί νέα δεδομένα. Η δικαστική οδός σε ορισμένες περιπτώσεις εννοεί τους φορείς εκείνους που επιζητούν να «κερδίσουν χρόνο» έτσι ώστε να αναστρέψουν τα χωροταξικά δεδομένα και να επαναδιαπραγματευτούν με νέους όρους ή να εξαιρεθούν από τη διαδικασία «εκ των πραγμάτων».

√ Τέταρτον τέτοιες προσφυγές σε ένδικα μέσα μπορούν να θεμελιωθούν εξαιτίας των αυστηρών δεσμεύσεων και προϋποθέσεων που θέτει ο Εθνικός Σχεδιασμός; (π.χ. Ελάχιστες αποστάσεις από αερόδρομιο, αρχαιολογικούς χώρους κ.λ.π.)

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω η έλλειψη ενημέρωσης, ευαισθητοποίησης και ενδιαφέροντος των πολιτών οδηγεί σε ένα φαύλο κύκλο εξελίξεων στο οποίο τελικά μόνη λύση είναι η πραγματική μείωση των απορριμμάτων.

Ακόμη και αν δεν λάβουμε υπόψιν μας την αρνητική στάση των τοπικών κοινωνιών απέναντι στους ΧΥΤΑ και τις περιβαλλοντικές διαστάσεις μιας τέτοιας επιλογής και διερευνήσουμε μόνο τις οικονομικές διαστάσεις, η απάντηση θα ήταν πάλι αρνητική στη δημιουργία μόνο ΧΥΤΑ σαν μέθοδο αντιμετώπισης του όλου προβλήματος. Διότι και μόνο για να αντικαταστήσουμε τις χιλιάδες χωματερές και σκουπιδότοπους στην Ελλάδα, θα πρέπει να κατασκευαστούν μερικές εκατοντάδες ΧΥΤΑ με κόστος κατασκευής και αποκατάστασης που φτάνει σε υπέρογκα ποσά συνεχώς αυξανόμενα αφού αυξάνονται συνεχώς τα παραγόμενα απορρίμματα.

Επίσης γνωρίζοντας ότι για λόγους προστασίας του περιβάλλοντος και της υγείας το κόστος διαχείρισης των απορριμμάτων θα αυξηθεί σημαντικά στο άμεσο μέλλον, και αναλογιζόμενοι ότι το κόστος αντιμετώπισης ενός περιβαλλοντικού προβλήματος ελαχιστοποιείται όσο πιο νωρίς και όσο πιο κοντά στην αιτία του αυτό αντιμετωπίζεται, είναι φανερό ότι συμφέρει να μειωθεί η ποσότητα των απορριμμάτων που παράγεται. Έτσι σε όλες τις χώρες που αντιμετώπισαν ανάλογα προβλήματα πριν από δεκαετίες, στις λύσεις που επιλέχτηκαν περιλαμβάνονταν η μείωση των απορριμμάτων ως κύρια πολιτική κατεύθυνση για τη διαχείριση τους με σημαντικά περιβαλλοντικά, αλλά και οικονομικά οφέλη, ενώ οι ΧΥΤΑ αποτελούσαν τη βασικότερη συμπληρωματική λύση για την ταφή των υπολοίπων. Σήμερα η μείωση των απορριμμάτων σε όλα τα στάδια της παραγωγής τους αποτελεί τη βασική επιλογή πολιτικής που προτείνεται από την Ε.Ε. και υλοποιείται πλέον στο σύνολο σχεδόν των μελών της Ε.Ε.

Όπου έχει εφαρμοστεί η πολιτική της μείωσης των απορριμμάτων και ανάκτησης χρήσιμων υλικών από αυτά, αποδείχτηκε ότι ανάμεσα στα άλλα εκπαιδεύει και ενεργοποιεί τους πολίτες στην κατεύθυνση της προστασίας και του σεβασμού γενικότερα του περιβάλλοντος. Επίσης η πολιτική της μείωσης των απορριμμάτων αντιμετωπίζει σε μεγάλο βαθμό και τις αρνητικές αντιδράσεις των πολιτών στη χωροθέτηση των ΧΥΤΑ.

Απ' όσα αναπτύχθηκαν παραπάνω, γίνεται φανερό ότι είναι ώριμες πλέον οι συνθήκες για να προχωρήσουμε από τους ανεξέλεγκτους σκούπιδότοπους σε πρόγραμμα μείωσης των απορριμμάτων και ανάκτησης υλικών.

Με τον όρο «μείωση των απορριμμάτων» εννοούμε μια σειρά τεχνικών επιλογών και νομοθετικών – οικονομικών ρυθμίσεων, καθώς και ένα πλαίσιο κοινωνικής συμπεριφοράς και ενεργούς συμμετοχής των πολιτών, με στόχο τη δραστική ελάττωση του όγκου και του βάρους των απορριμμάτων, που καταλήγουν στους χώρους τελικής διάθεσης, σε όσο το δυνατόν πιο αρχικό στάδιο παραγωγής τους.

Η μείωση των απορριμμάτων μπορεί τεχνικά να επιτευχθεί με την αποφυγή παραγωγής τους, με επαναχρησιμοποίηση υλικών, με ανακύκλωση υλικών, με κομποστοποίηση οργανικών και με εναλλακτική διαχείριση επικίνδυνων και ειδικών απορριμμάτων. Εκτός από αυτούς τους τρόπους μείωσης χρησιμοποιούνται διεθνώς και άλλες τεχνολογίες, εντασσόμενες στις τεχνικές για τη γενικότερη διαχείριση των απορριμμάτων. Αυτές οι τεχνολογίες είναι ο μηχανικός διαχωρισμός των απορριμμάτων και οι τεχνολογίες ανάκτησης ενέργειας (καύση, πυρόλυση). Τέλος για την ολοκληρωμένη διαχείριση των απορριμμάτων είναι απαραίτητη η ασφαλής τελική διάθεση των υπολοίπων σε ΧΥΤΑ. Παράλληλα όμως όσα αναφέρθηκαν προηγουμένως θα πρέπει να υποστηριχθούν με νομοθετικά μέτρα, οικονομικές ρυθμίσεις και προγράμματα ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Κεφάλαιο 1

1. Κριτική θεώρηση στα δεδομένα του προβλήματος

Η πολιτική της διαχείρισης των απορριμμάτων αποτελεί ένα μέρος της γενικής πολιτικής του περιβάλλοντος, αλλά και ένα βασικό παράγοντα για τη σωστή ανάπτυξη μιας χώρας. Αυτό έχει γίνει συνείδηση ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια και στην Ελλάδα παρά τις δυσκολίες που αντιμετωπίζονται για την ολοκλήρωση ενός Συστήματος Διαχείρισης Απορριμμάτων.

Η κατάσταση που επικρατεί στο Ρίο είναι ένα ιδιαίτερο γνωστό φαινόμενο σε όσους Δήμους έγινε προσπάθεια χωροθέτησης ενός ΧΥΤΑ. Το πρόβλημα της μη επίλυσης της χωροθέτησης και της ορθολογικής διαχείρισης των απορριμμάτων στους Δήμους της Δ. Αιγιάλειας οφείλεται κυρίως στην έλλειψη ουσιαστικής συναίνεσης μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων γεγονός που οδηγεί στη λύση του προβλήματος από την πολιτική και νομοθετική εξουσία. Είναι απαραίτητο να υπάρξει συναίνεση μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών ώστε να προωθηθούν κοινά αποδεκτές λύσεις. Η ασυνεννοησία και η έλλειψη συντονισμού οδηγεί σε ένα φαύλο κύκλο χωρίς τέλος. Πρέπει να αναληφθούν θαραλλές πρωτοβουλίες από την τοπική Αυτοδιοίκηση για την διεκπεραίωση του έργου χωρίς να υπάρχει μετάθεση ευθυνών και Διοικητική αδράνεια στην διάχυση της πληροφορίας προς τους πολίτες. Το πρόβλημα δεν πρόκειται να επιλυθεί αν οι φορείς ενδιαφέρονται για το πολιτικό κόστος που μπορεί να έχει η χωροθέτηση ενός ΧΥΤΑ σε κάποιες από τις 16 περιοχές που έχουν προταθεί από την επιτροπή. Επιπλέον η έλλειψη ενημέρωσης των πολιτών έχει σαν αποτέλεσμα την άσκηση πιέσεων από ομάδες

που πιστεύουν ότι η δημιουργία ενός ΧΥΤΑ στον τόπο τους θα συντελέσει στην υποβάθμιση αυτού. Οφείλουμε όλοι να βοηθήσουμε ώστε να ξεπεραστεί η καχυποψία και ο τοπικισμός ώστε να επιλεγθεί η πιο συμφέρουσα από τις εναλλακτικές λύσεις που μπορεί να υπάρχουν.

1.1. Τα αίτια των αντιδράσεων – το κόστος της μη συνεργασίας

Είναι φανερό ότι το πρόβλημα της χωροθέτησης του ΧΥΤΑ στους Δήμους Δ. Αιγιάλειας εντοπίζεται στις αντιδράσεις των κατοίκων οι οποίοι δεν έχουν συνειδητοποιήσει ότι η δημιουργία ενός ΧΥΤΑ θα λύσει σημαντικά προβλήματα χωρίς να υποβαθμίσει την περιοχή τους αρκεί αυτός να γίνει με σωστό σχεδιασμό,

Οι αντιδράσεις αυτές εκτός του ότι διαιωνίζουν το πρόβλημα οδηγούν και σε διαδικασίες που όχι μόνο αυξάνουν σημαντικά το κόστος αλλά υποβαθμίζουν τις περιοχές στις οποίες απορρίμματα παραμένουν ανεξέλεγκτα σε δρόμους όπως έγινε στο Ρίο. Οι αντιδράσεις αυτές σαφώς έχουν αίτια όπως και κόστος που προκύπτει από την μη συνεργασία των Δήμων για την επίλυση του προβλήματος και τα οποία αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Κεφάλαιο 2

Οργανωτικές αρχές για την επίλυση του προβλήματος: ο ρόλος της διαπραγμάτευσης.

2.1. Ορισμός της Διαπραγμάτευσης

Η διαπραγμάτευση είναι ένα αναπόσπαστο γεγονός της καθημερινής μας ζωής και όλων των τομέων δραστηριότητας, στην οικογένεια, στην οικονομία, στις διεθνείς σχέσεις.

Η διαπραγμάτευση είναι ένας διαδοσμένος τρόπος για να παίρνουμε αυτό που θέλουμε από άλλους. Είναι όμως και μέσο επικοινωνίας, εφόσον είναι αμφίδρομη (απαιτεί δηλαδή μια δοσοληψία) και έχει σαν σκοπό την επίτευξη μιας συμφωνίας όταν τα διαπραγματευόμενα μέρη έχουν κοινά ή διαφορετικά συμφέροντα.

Οι διαπραγματεύσεις αποτελούν πλέον μια διαδοσμένη τακτική, εφόσον όλο και περισσότεροι άνθρωποι ή φορείς επιλέγουν να συμμετέχουν στη διαδικασία λήψης αποφάσεων που τους αφορούν άμεσα ή έμμεσα.

Ο ρόλος της διαπραγμάτευσης ως οργανωτική αρχή μπορεί να είναι πολύ σημαντικός και να οδηγήσει σε μεν λύση με το όσο το δυνατόν μικρότερο κόστος και λιγότερες διαφωνίες. Μπορεί να έχουν γίνει δυο μελέτες για τη χωροθέτηση του ΧΥΤΑ Δ. Αιγιάλειας όμως το πρόβλημα δεν έχει βρει λύση. Τσως μια καλύτερη και πιο προσεχτική προσέγγιση του θέματος όπως θα αναλυθεί παρακάτω έχει καλύτερα αποτελέσματα δημιουργώντας συνθήκες συνεργασίας.

2.2. Τα μέρη της Διαπραγμάτευσης

1. Οι διαπραγματευόμενες πλευρές ή ομάδες συμφερόντων οι οποίοι είναι οι κύριοι πρωταγωνιστές και συνήθως οι άμεσα ενδιαφερόμενοι φορείς. Στην περίπτωση της δημιουργίας του ΧΥΤΑ Δ. Αιγιάλειας η μια πλευρά μπορεί να είναι οι κάτοικοι του χωριού "Γλύνες" ενώ η άλλη οι κάτοικοι κάποιας περιοχής που βρίσκεται πιο κάτω στον πίνακα αξιολόγησης των θέσεων χωροθέτησης του ΧΥΤΑ π.χ. τα "Μουντούρια". Επίσης μπορεί να εντοπιστούν και άλλες διαπραγματευόμενες πλευρές στο χώρο του Ρίου που αποτελούνται από το Δήμο Ρίου και το Δήμο Πατρέων (συγκεκριμένα την Ξερόλακκα).

2. Οι παρατηρητές ή έμμεσα εμπλεκόμενοι «Συμ-μέτοχοι»

Αυτοί μπορεί να αποτελούνται από ψηφοφόρους, παράπλευρες ή αντίπαλες ομάδες συμφερόντων ή φορείς που εξουσιοδοτούν τους διαπραγματευόμενους να εκπροσωπήσουν τα συμφέροντα τους.

3. Διαπραγμάτευση με συμμετοχή ή παρουσία τρίτου (Διαπραγματευτής ή Διαμεσολαβητής).

Σε διαπραγματεύσεις όπου το κλίμα προβλέπεται να είναι υπερβολικά «θερμό» ή όταν έχουν αποτύχει προηγούμενες απόπειρες διαπραγμάτευσης, συχνά καλείται ένα τρίτο πρόσωπο (συνήθως επαγγελματίας) το οποίο πρέπει να έχουν εγκρίνει και οι δυο πλευρές και απαραίτητως να μην έχει προσωπικό συμφέρον από το αποτέλεσμα της διαπραγμάτευσης. Στο κοινής αποδοχής αυτό πρόσωπο οι διαπραγματευόμενες πλευρές δίνουν εκ των προτέρων συγκεκριμένες δικαιοδοσίες, όσο ευρείες ή στενότερες κρίνουν και τις οποίες δεσμεύονται να σεβαστούν, προκειμένου να αποδώσει η διαδικασία της διαπραγμάτευσης.

Η σκοπιμότητα της ύπαρξης διαπραγματευτή ή διαμεσολαβητή είναι η αποστασιοποίηση από το αντικείμενο της διαπραγμάτευσης και από τις αρνητικές δυναμικές που τροχοπεδούν τη διαδικασία. Ο διαπραγματευτής χειρίζεται τις αντιμέτωπες δυναμικές κατά τρόπο που να τις καταστήσει γόνιμες. Με άλλα λόγια ο επαγγελματίας διαπραγματευτής δεν είναι αυτός που επιβάλλει τη δική του άποψη, αλλά προετοιμάζει κατάλληλα το έδαφος ώστε να βρουν δίοδο οι απόψεις των διαπραγματευόμενων και ιδιαίτερα αυτές που τείνουν να αποσιωπηθούν λόγω της έντασης που επικρατεί. Ο διαπραγματευτής συχνά ρίχνοντας στο τραπέζι την άποψη της μειοψηφίας, συντονίζει τη συζήτηση εξασφαλίζοντας την έκφραση της

άποψης όλων των διαπραγματευόμενων, οριοθετεί τους βασικούς κανόνες και κάνει έξυπνες ερωτήσεις που ζωντανεύουν την ανταλλαγή απόψεων.

Όταν δεν υπάρχει επαγγελματίας διαπραγματευτής καλό είναι το ρόλο αυτό να αναλαμβάνει ένα μέλος από κάθε ομάδα, το οποίο και θα μπορεί να συγκρατεί τους συνεργάτες του όταν η διαπραγμάτευση ξεφεύγει από το σημείο εστίασης. Μια άλλη τεχνική όταν η διαπραγμάτευση έχει φτάσει σε αδιέξοδο είναι ένα ή δυο μέλη από κάθε ομάδα να συναντώνται σύντομα και κατ' ιδίαν μεταξύ τους και να διαπραγματεύονται προσωρινούς συμβιβασμούς που μπορούν να άρουν το αδιέξοδο της συζήτησης και να επαναφέρουν τις ομάδες στο τραπέζι.

2.3. Χώρος

Ιδεατά η διαπραγμάτευση λαμβάνει χώρα κεκλεισμένων των θυρών, ενώ τα μέλη τοποθετούνται γύρω από ένα τραπέζι θα ήταν όμως λάθος να θεωρήσουμε ότι η διαδικασία περιορίζεται χωρικά. Στην πραγματικότητα, οι αληθινές διαπραγματεύσεις δεν έχουν συγκεκριμένα χρονικά ή χωρικά όρια. Έμπειροι διαπραγματευτές έχουν να πουν ότι κατά τη διάρκεια μιας σοβαρής διαπραγμάτευσης δεν υπάρχει πρωί ή βράδυ, ιδιωτικός ή δημόσιος χώρος και ότι μέρη της διαπραγμάτευσης που συχνά είναι και αποφασιστικής σημασίας λαμβάνουν χώρα στα πιο απίθανα μέρη και τις πιο παράδοξες ώρες της ημέρας.

Η διαπραγμάτευση δεν έχει ποτέ μια διάσταση και ειδικά ποτέ ένα επίπεδο. Αντίθετα μπορεί να λαμβάνει χώρα σε διαφορετικά επίπεδα και με διαφορετικούς πρωταγωνιστές. Συχνά η έκβαση μιας διαπραγμάτευσης κρίθηκε με παρεμβάσεις του Τύπου ή φορέων που βρίσκονται φαινομενικά εκτός τραπέζιού. Αυτός είναι ένας παράγοντας που τα μέρη οφείλουν να θυμούνται κάθε στιγμή και ειδικά όσον αφορά ζητήματα εμπιστευτικότητας και δεοντολογίας.

2.4. Η Σημασία της Δέσμευσης

Είναι σκόπιμο τα μέρη της διαπραγμάτευσης να δεσμεύονται εκ των προτέρων σχετικά με τον ζητούμενο στόχο της διαδικασίας, με άλλα λόγια να είναι διατεθειμένα να φθάσουν σε μια κοινή απόφαση και στην επίλυση ενός κοινού προβλήματος. Ο προσδιορισμός του αποτελέσματος εξαρτάται κυρίως από το διαθέσιμο χρόνο που υπαγορεύει και το επείγον της απόφασης και από άλλες εξωτερικές πιέσεις (πρόσθετοι ενδιαφερόμενοι, ψηφοφόροι, προθεσμίες κ.λ.π.)

Είναι επίσης χρήσιμο, σε κάποια φάση της διαδικασίας όπου φαίνεται ότι έχουν συμφωνηθεί κάποια θέματα, να προτείνεται η δέσμευση (κατά προτίμηση εγγράφως) των μερών επί των κεκτημένων της διαπραγμάτευσης. Η χρησιμότητα της τεχνικής αυτής έγκειται στο να εμποδίσει την υπαναχώρηση των μερών και να απλουστεύσει τη διαδικασία, ειδικά όταν πρόκειται για σύνθετες και μακροχρόνιες διαπραγματεύσεις.

2.5. Η έννοια της «Δύναμης» και η χρήση της

Συχνά ξεκινάμε μια διαπραγμάτευση που έχει κατά ένα τρόπο δεδομένη την κατανομή της δύναμης μεταξύ των μερών. Άλλες φορές τα πράγματα είναι λιγότερο ευδιάκριτα. Σπάνια πάντως δυο διαπραγματευόμενα μέρη μπορούν να θεωρηθούν ισοδύναμα.

Αρχικά θα πρέπει να διακρίνουμε ότι υπάρχουν δυο βασικά είδη δύναμης: η δύναμη μπορεί να είναι τυπική ή άτυπη. Η τυπική δύναμη είναι συνήθως συνώνυμη της εξουσίας. Το ζητούμενο είναι πως η πλευρά που δεν διαθέτει τυπική εξουσία μπορεί να διαπραγματευτεί επί ίσοις όροις και να αυξήσει τις πιθανότητες να πάρει αυτά που θέλει. Αυτό επιτυγχάνεται με την άρτια προετοιμασία και την πρακτική ευελιξία.

2.6. Προετοιμασία: Ιεράρχηση Στόχων και Καθορισμός θέσης Διαπραγμάτευσης

Η ιεράρχηση στόχων σε άμεσους και έμμεσους, σύμφωνα με το χρονικό ορίζοντα και τη σχετική τους σημασία και ο προσδιορισμός των διακυβευόμενων συμφερόντων είναι θεμελιώδης για την επιτυχία της διαπραγμάτευσης. Ένα διαδεδομένο λάθος είναι η θυσία ενός μακροπρόθεσμου και ευρύτερου σκοπού στο βωμό ενός άμεσου στόχου. Ο διαπραγματευτής θα πρέπει να έχει σαφή αντίληψη του συμφέροντος και να είναι διορατικός.

Συχνά οριοθετούμε ένα κατώτατο όριο κάτω από το οποίο δεν είμαστε διατεθειμένοι ή εξουσιοδοτημένοι να υπαναχωρήσουμε, ένα δυσμενέστερο δυνατό αποτέλεσμα. Αν δεχτούμε ότι δεν μπορούμε να τα έχουμε όλα με το μέρος μας, είναι πολλές φορές προτιμότερο να παραχωρούμε κάτι που μπορεί να είναι ζωτικής σημασίας για τους άλλους αλλά όχι απαραίτητα και για εμάς, παρά να φαινόμαστε αδιάλλακτοι σε όλα τα μέτωπα. Έτσι δημιουργούμε ευκαιρίες για το μέλλον και για το σκοπό αυτό καλό είναι να έχουμε υπόψη μας ενδεχόμενα ανταλλάγματα που μπορούμε να προσφέρουμε αντί του αποτελέσματος που μας ενδιαφέρει.

Η προετοιμασία της διαπραγμάτευσης έγκειται στη δημιουργία μιας λίστας βασικών συμφερόντων από τα οποία δεν θα πρέπει να αποκλίνουμε και μιας δευτερεύουσας λίστας «ζητημάτων ενδιαφέροντος» τα οποία μπορούμε να φέρουμε στο τραπέζι αν παρουσιαστεί η ευκαιρία, όχι όμως να επιμείνουμε τόσο ώστε να ξεφύγουμε από τους βασικούς μας στόχους.

Ο καθορισμός της βασικής θέσης διαπραγμάτευσης θα πρέπει να έχει επίσης συμφωνηθεί εκ των προτέρων και να έχει γίνει σαφής σε όλα τα μέλη μιας ομάδας. Είναι βασικό λάθος να δημιουργούνται φατρίες στα πλαίσια μιας ομάδας που δίνουν κακή εντύπωση για την ενότητα της και αποδυναμώνουν τη

διαπραγματευτική της αποτελεσματικότητα. Ωστόσο στην πορεία της διαπραγμάτευσης είναι πιθανόν να χρειαστεί η διαφοροποίηση ή η προσαρμογή της αρχικής θέσης, εφόσον το πρόβλημα τοποθετηθεί σε νέα βάση και παρουσιαστεί κάποια εναλλακτική λύση που να καλύπτει το ευρύτερο συμφέρον και τους μακροπρόθεσμους στόχους της ομάδας. Είναι σημαντικό λοιπόν να μην εμμένουμε στις θέσεις αυτές καθαυτές, αλλά να έχουμε πάντα σαν σκοπό την ευόδωση των ευρύτερων στόχων μας και κυρίως την επίλυση του προβλήματος.

2.7. Τοποθέτηση και Επανατοποθέτηση του Προβλήματος.

Η βάση της διαπραγμάτευσης είναι η τοποθέτηση του προβλήματος και η συνειδητοποίηση και από τις δυο πλευρές ότι πρόκειται για πρόβλημα που μοιράζονται από κοινού και γι' αυτό χρειάζεται μια από κοινού αντιμετώπιση. Μια βασική αντιπαράθεση μεταξύ των εμπλεκόμενων είναι ότι συχνά δεν ορίζουν το πρόβλημα κατά τον ίδιο τρόπο ή ότι κάποιοι από αυτούς δεν το βλέπουν καν ως πρόβλημα, γιατί απλά θεωρούν την υπάρχουσα κατάσταση περισσότερο συμφέρουσα από οποιαδήποτε καινούργια που ενέχει αβεβαιότητα (αποφυγή ρίσκου).

Η διαπραγμάτευση σαν μορφή επικοινωνίας έχει κατ' αρχήν σα σκοπό την έκφραση των απόψεων των εμπλεκόμενων ως προς το πρόβλημα καθαυτό και τον ορισμό του προβλήματος κατά έναν κοινά αποδεκτό τρόπο.

Όταν η διαπραγμάτευση φτάνει σε αδιέξοδο συχνά η λύση βρίσκεται στην επανατοποθέτηση του προβλήματος σε άλλη βάση. Εκεί που η μια πλευρά είναι ικανοποιημένη και δεν επιθυμεί διαπραγμάτευση γιατί πιστεύει ότι γι' αυτήν δεν υφίσταται πρόβλημα τότε χρειάζεται να επανατοποθετήσει κανείς τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της κατάστασης, αντιπροσφέροντας μια

λύση που να είναι εξίσου καλή με την υπάρχουσα και που να ικανοποιεί και τους δυο.

2.8. Η Μέθοδος της «Διαπραγμάτευσης με Αρχές»

Η μέθοδος αυτή, που έχει διαμορφωθεί από μια ομάδα καθηγητών του Παν/μίου Harvard βασίζεται στην απλή αρχή της επικέντρωσης στο ζήτημα και όχι στους ανθρώπους (φορείς). Αναζητά κοινά συμφέροντα και δεν αναλώνεται στην αντιπαράθεση των θέσεων της κάθε ομάδας. Στα σημεία όπου υπάρχει αντίθεση συμφερόντων, οι διαπραγματευόμενοι επιλύουν τη διαφορά με βάσει προσυμφωνημένες αρχές και αντικειμενικά κριτήρια, οι οποίες θα καταστήσουν το αποτέλεσμα δίκαιο ανεξάρτητα από την άποψη της κάθε πλευράς. Έτσι η μέθοδος της «διαπραγμάτευσης με αρχές» είναι επιεικής μεν με τους ανθρώπους – φορείς, αμείλικτη δε με τα προσόντα του ζητήματος καθαυτού.

Βασική προϋπόθεση της μεθόδου αυτής είναι ο σεβασμός των αντιπάλων ως οντότητα, η τήρηση των προκαθορισμένων αρχών από τα μέρη, η κατ'αρχήν εμπιστοσύνη προς τους αντιπάλους και η εντιμότητα στην εφαρμογή των κανόνων. Ο τελικός σκοπός είναι η συμφωνία και η επίλυση του κοινού προβλήματος. Η διαπραγμάτευση γίνεται με ανταλλαγή προτάσεων και αντιπροσφορών, όχι απειλών, και συνήθως βασίζεται στην προσφορά πολλαπλών λύσεων. Τέλος η μέθοδος αυτή βασίζεται όχι στην απόκρυψη αλλά στην ανταλλαγή χρήσιμων πληροφοριών με το ζήτημα.

2.9. Ψυχολογικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη διαπραγμάτευση

→ Οι διαπραγματευόμενοι είναι κατ' αρχήν άνθρωποι που φέρνουν στο τραπέζι

τις προσωπικές τους πεποιθήσεις και αντιλήψεις, συμπάθειες ή αντιπάθειες. Επιπλέον παράγοντες που επηρεάζουν τις αντιλήψεις μας και αυτές των άλλων είναι η ηλικία, το φύλο, οι φυλετικές διαφορές κ.λ.π.

→ Είναι χρήσιμο να επικεντρώνουμε την προσοχή μας στο πρόβλημα παρά στους ανθρώπους.

→ Σημαντικό ρόλο παίζει το πόσο είμαστε διατεθειμένοι να ρισκάρουμε και πόσο είναι οι άλλοι ενώ επίσης μεγάλη σημασία έχει κατά πόσο αισθανόμαστε δεσμευμένοι για να βρεθεί λύση.

3. Περιπτώσεις Συγκρουσιακών Καταστάσεων

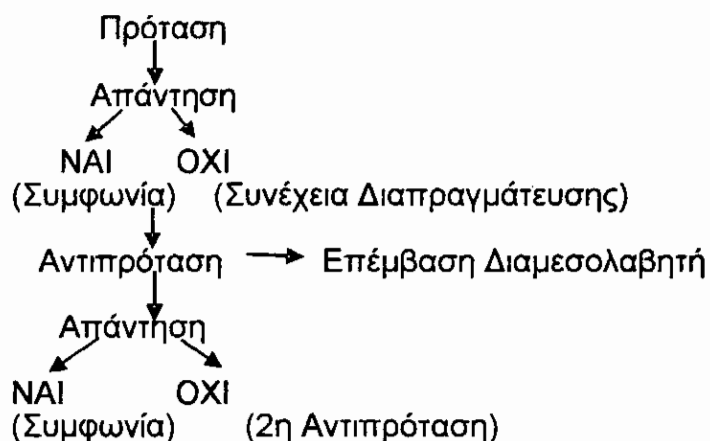
Παραπάνω αναλύθηκε ο ρόλος της διαπραγμάτευσης, ως οργανωτική αρχή, που σκοπό έχει την επίλυση του προβλήματος με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Σκοπός της ανάλυσης αυτής είναι να βοηθήσει σε μια προσομείωση των αντιπαραθέσεων που υπάρχουν ανάμεσα σε δυο ομάδες που έχουν αντικρουόμενα συμφέροντα. Η πρώτη ομάδα είναι ο Δήμος Ρίου – Δήμος Πατρέων ενώ η δεύτερη ο Δήμος Ερινέου – Δήμος Συμπολιτείας.

Παρακάτω θα γίνει παρουσίαση μιας υποθετικής διαπραγμάτευσης των δυο πλευρών που σκοπό θα έχει την εύρεση λύσης που θα οδηγήσει σε ένα αποτέλεσμα θετικό και για τις δυο πλευρές χωρίς να δημιουργούνται τριβές, κόστη, αντιπαραθέσεις και συγκρούσεις.

Δ. Ρίου – Δ. Πατρέων

Πρόβλημα: Το πρόβλημα που έχει δημιουργηθεί και έχει φέρει σε μεγάλη

ρήξη τους δυο αυτούς δήμους είναι η προσωρινή εναπόθεση των απορριμμάτων που ζητά ο Δ. Ρίου από το Δ. Πατρέων στον ΧΥΤΑ Ξερόλακκας. Οι κάτοικοι της Ξερόλακκας αντιδρούν λόγω του φόβου ότι θα επιβαρυνθεί ο ΧΥΤΑ με αποτέλεσμα τη μείωση του χρόνου βιοσιμότητας καθώς και λόγω έλλειψης εμπιστοσύνης προς το Δ. Ρίου ότι θα συνεχιστούν οι προσπάθειες για λύση του προβλήματος είτε μέσω δημιουργίας ΧΥΤΑ είτε μέσω εύρεσης μιας προσωρινής χωματερής για εναπόθεση των απορριμμάτων του Δήμου Ρίου. Για να υπάρξει μια λύση συμφέρουσα θα πρέπει να υπάρξει μια διαπραγμάτευση που θα περιέχει προτάσεις και αντιπροτάσεις που ουσιαστικά ακολουθεί τα εξής βήματα:



Δ. ΡΙΟΥ: Κάνει την πρόταση για προσωρινή εναπόθεση των απορριμμάτων έως όταν βρεθεί λύση με το ΧΥΤΑ Δ. Αιγιάλειας τονίζοντας ότι Ρίο και Πάτρα είναι δυο Δήμοι με κοινά συμφέροντα και κοινούς στόχους.

Δ. ΠΑΤΡΕΩΝ: Υπάρχει αντίδραση τονίζοντας ότι ο ΧΥΤΑ θα επιβαρυνθεί με αποτέλεσμα τη μείωση του χρόνου λειτουργίας του που αυτό θα έχει φέρει το Δ. Πατρέων σε μεγάλο πρόβλημα.

Σ' αυτό το σημείο επεμβαίνει ο διαπραγματευτής και γίνεται αντιπρόταση.

Δ. ΡΙΟΥ: Κάνει αντιπρόταση ζητώντας από το Δ. Πατρέων να δεχτεί τα απορρίμματα του για 2-3 χρόνια με τη συμφωνία να αναλάβει ο Δ. Ρίου με δικά του μεταφορικά έξοδα την επεξεργασία απορριμμάτων με τα ίδια ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά για το ίδιο χρονικό διάστημα (2-3 χρόνια) όταν λειτουργήσει ο ΧΥΤΑ Δ. Αιγιάλειας.

Δ. ΠΑΤΡΕΩΝ: Ο Δ. Πατρέων λέει δεύτερη φορά όχι γιατί σε μια τέτοια κατάσταση εμπλέκονται και οι υπόλοιποι δήμοι Δ. Αιγιάλειας καθώς τα απορρίμματα του Δ. Πατρέων προφανώς θα επιβαρύνουν το δικό του μελλοντικό ΧΥΤΑ αλλά και γιατί δεν είναι μια πρόταση συμφέρουσα για το Δ. Πατρέων γιατί δεν μπορεί να γνωρίζει πότε θα τελειώσει το έργο και μέχρι πότε θα συνεχιστεί αυτή η κατάσταση.

Δ.ΡΙΟΥ: Κάνει δεύτερη αντιπρόταση με νέα δεδομένα. Ζητά την εναπόθεση των απορριμμάτων για ένα μικρό χρονικό διάστημα έως όταν βρεθεί προσωρινή χωματερή που να δέχεται τα απορρίμματα του Δ. Ρίου μέχρι τη δημιουργία ΧΥΤΑ.

Δ. ΠΑΤΡΕΩΝ: Κάνει αποδεκτή την πρόταση αλλά συνεχίζει τη διαπραγμάτευση ζητώντας να ξεκινήσουν κινήσεις για την εύρεση χωματερής ώστε για να καλυφθούν οι ανάγκες του Δ. ΡΙΟΥ μέχρι να χωροθετηθεί ο ΧΥΤΑ.

Δ. Ερινέου – Δ. Συμπολιτείας

Πρόβλημα: Η πρώτη θέση που ανέδειξε η επιτροπή μέσω επιστημονικών κριτηρίων είναι οι «Γλίνες» οι αντιδράσεις όμως των κατοίκων του Ερινεού οδήγησαν στην πέμπτη θέση τα "Μουντούρια" που βρίσκεται στα όρια του

Ερινεού. Η πρόταση από τον Δήμο έγινε δεκτή γιατί είναι μια περιοχή που βρίσκεται στα διοικητικά του όρια με συνέπεια να μην δημιουργεί ιδιαίτερα πρόβλημα. Έτσι ο Δήμος Ερινεού θα έχει ένα ακόμα σημαντικά πλεονέκτημα τα αντισταθμιστικά οφέλη που μετριούνται σε αρκετά εκατομμύρια αλλά και προσλήψεις. Δημιουργείται όμως ένταση γιατί ο Δήμος Συμπολιτείας που η περιοχή «Μουντούρια» βρίσκεται και στα δικά του διοικητικά όρια θα έχει δυο αρνητικές επιπτώσεις: πρώτον θα επιβαρυνθεί από τη δημιουργία ΧΥΤΑ σ' αυτή την περιοχή ενώ δεύτερον δεν θα λάβει αντισταθμιστικά οφέλη.

Δ. ΕΡΙΝΕΟΥ: Για να αποφευχθεί η επιλογή των "Γλίνων" ως θέση χωροθέτησης του ΧΥΤΑ περιοχή που είναι απέναντι από τις Καμάρες που θα είχαν οπτική θέα σ' αυτόν, κοντά στο Δημοτικό Διαμέρισμα του Νέου Ερινεού και μόλις 700 μέτρα από τις γεωτρήσεις της περιοχής δέχονται να γίνει ο ΧΥΤΑ στα "Μουντούρια".

Δ. ΣΥΜΠΟΛΙΤΕΙΑΣ: Ο Δ. Συμπολιτείας αντιδρά υπερασπίζοντας ότι μπορεί η περιοχή να βρίσκεται στα όρια του Ερινεού αυτό δεν σημαίνει ότι οι επιπτώσεις δεν θα πλήξουν και το δικό τους δήμο καθώς τα γεωγραφικά όρια δεν μπορούν να θέσουν όρια και στις επιπτώσεις που θα δημιουργήσει ο ΧΥΤΑ. Στον υπόγειο υδροφόρα δεν μπορούν να τεθούν διοικητικά όρια καθώς και η επιβάρυνση του περιβάλλοντος που μπορεί να σχετίζεται με άσχημες μυρωδιές η υποβάθμιση του χώρου θα επηρεάσει το ίδιο και το Δ. Συμπολιτείας ο οποίος όμως δεν θα έχει κάποια οφέλη.

Σ' αυτό το σημείο ο διαπραγματευτής πρέπει να κάνει την κίνηση που θα έφερνε σε ισορροπία τους δυο Δήμους τους οποίους ο ΧΥΤΑ θα επηρεάσει το ίδιο.

Δ. ΕΡΙΝΕΟΥ: Έαν ο Δ. Ερινεού θέλει τα αντισταθμιστικά οφέλη με το μικρότερο κόστος θα πρέπει να κάνει κάποιες υποχωρήσεις. Οπότε για να υπάρξει συμφωνία θα πρέπει να αντιπροτείνει στο Δ. Συμπολιτείας να συμφωνήσει με τη δημιουργία ΧΥΤΑ στα όρια του με τον όρο να μοιραστούν τα αντισταθμιστικά οφέλη. Έτσι η επιλογή της περιοχής «Μουντούρια» χωρίς να δημιουργεί ιδιαίτερο πρόβλημα θα δώσει στους Δήμους οικονομικά οφέλη που μπορούν να αναβαθμίσουν την περιοχή.

Δ. ΣΥΜΠΟΛΙΤΕΙΑΣ: Αποδέχεται την πρόταση ζητώντας όμως έγγραφη βεβαίωση από το Δ. Ερινεού ότι τα αντισταθμιστικά οφέλη θα μοιραστούν ανάμεσα στους δυο αυτούς Δήμους.

Βάση της αρχής της διαπραγμάτευσης έγινε προσπάθεια λύσεως δυο αντίθετων πεδίων και ομάδων οι οποίες έρχονται συνεχώς σε σύγκρουση λόγω των αντίθετων συμφερόντων. Η όλη προσπάθεια βασίζεται σε ένα σχεδιάγραμμα σύμφωνα με το οποίο αυτός που κάνει την πρόταση γιατί από μια κατάσταση θα ωφεληθεί περιμένει μια απάντηση. Οι πιθανές απαντήσεις είναι πάντα δυο και οδηγούν σε διαφορετικούς δρόμους. Αν η απάντηση είναι θετική τότε επιτυγχάνεται συμφωνία και συνεχίζονται οι διαδικασίες διαπραγμάτευσης αν είναι αρνητική πρέπει να επέλθει αντιπρόταση από την ομάδα που έκανε την πρόταση που να πλησιάζει περισσότερο την άλλη πλευρά. Πάλι η απάντηση περιέχει τα πιο πάνω σκέλη. Με αυτή τη διαδικασία ο μεσολαβητής έχει την ευχέρεια της ευελιξίας διότι προβλέπει από πριν την απάντηση σε ένα "Ναι" ή ένα "Όχι". Υπάρχουν δηλαδή εναλλακτικές λύσεις που δεν θα οδηγήσουν σε μια συνεχή μάχη αλλά σε επίλυση του προβλήματος λαμβάνοντας υπ' όψιν και τις δυο πλευρές.

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

Χ.Δ.Α.: Χώρος Διάθεσης Απορριμμάτων

Σ.Δ.Α.: Σύστημα Διαχείρισης Απορριμμάτων

Χ.Υ.Τ.Α.: Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων

Χ.Υ.Τ.: Χώροι Υγειονομικής Ταφής

Ο.Τ.Α.: Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης

Ρ.Π.Α.: Ρυθμός Παραγωγής Απορριμμάτων

Μ.Π.Α.: Μοναδιαία Παραγωγή Απορριμμάτων

Σ.Α.Β.: Σύστημα Ανάκτησης Βιοαερίου

Ε.Σ.ΔΝ.Κ.Α.: Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Νομού Αττικής

Τ.Ε.Δ.Κ.: Τοπική Ένωση Δήμων – Κοινοτήτων

ΥΠΕΧΩΔΕ: Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων

Ε.Ε.: Ευρωπαϊκή Ένωση

ΟΕΔΑ: Ολοκληρωμένη Εγκατάσταση Διαχείρισης Απορριμμάτων

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Σκορδέλης Α. "Η Υγειονομική Ταφή των Απορριμμάτων", Αθήνα 1986.
- Χαλβαδάκης Κ.Π. "Σύστημα Διαχείρισης Απορριμμάτων" Πανεπιστήμιο Αιγίου 1992
- Χαλβαδάκης Κ.Π. "Χωροθέτηση, Επιλογή και Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις ΧΥΤΑ", 1993
- Χαλβαδάκης: "Βιοαέριο Χωματερών", 1985
- "Χωροθέτηση και Διαχείριση Απορριμμάτων στον Νομό Αττικής". Ερευνητικό Πρόγραμμα από το Ινστιτούτο Αστικού Περιβάλλοντος και Ανθρώπινου Δυναμικού – Πάντειο Πανεπιστήμιο
- "Τοπική Αυτοδιοίκηση και Διαχείριση Απορριμμάτων", Γ. Αγαπητίδης
- "Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων", Χαλβαδάκης 1998
- "Διαχείριση Αποβλήτων: "Αξιοποίηση ή Απόρριψη", Συμεωνίδης 1995.

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ

- Με κ. Όλγα Γιαννακτοΐδου – Χημικός Μηχανικός, Π.Δ.Ε.
- Με κ. Λεονάρδο Τηνιακό – Δρ. Γεωλόγος – Υδρογεωλόγος, Δ/ση Σχεδιασμού και Ανάπτυξης
- Κ. Σπυριδούλα Μαλτέζου – Χημικός Μηχανικός, Νομαρχία
- Με κ. Παπαδόπουλο Βασιλείο – Αντιδήμαρχος Ρίου
- Με κ. Βρύ Αντρέα – Δημοσιογράφος, Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος