

## Συνοπτική περίληψη

Η παρούσα μελέτη αφορά στην καταγραφή παραμέτρων λειτουργίας του ΧΥΤΑ Αλμωπίας, ο οποίος είναι από τους πρώτους ΧΥΤΑ που κατασκευάστηκαν στον Ελλαδικό χώρο, και αποσκοπεί στην εξεύρεση βιώσιμων λύσεων για τη συνέχιση της λειτουργίας του και της ένταξής του στον κοινωνικό ιστό της επαρχίας Αλμωπίας.

Η μελέτη στηρίχθηκε στην Ελληνική και Ευρωπαϊκή νομοθεσία καθώς επίσης και στη διεθνή εμπειρία και πρακτική λειτουργίας παρόμοιων έργων, εντός και εκτός συνόρων.

Επικεντρώθηκε αρχικά στις τεχνικές παραμέτρους λειτουργίας του έργου δηλαδή: Ταφή απορριμμάτων, συλλογή και επεξεργασία στραγγισμάτων, συλλογή και καύση βιοαερίου, παρακολούθηση περιβαλλοντικών παραμέτρων. Εκτεταμένη αναφορά γίνεται στο Φορέα Διαχείρισης και λειτουργίας του συγκεκριμένου ΧΥΤΑ, δίνοντας βαρύτητα στην γενικότερη οργάνωση και λειτουργία του.

Στα συμπεράσματα της μελέτης περιλαμβάνονται εξειδικευμένες τεχνικές βελτιστοποίησης λειτουργίας καθώς και γενικότερες προτάσεις που αφορούν στον Φορέα Διαχείρισης του έργου.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η συνεργασία με τους τοπικούς φορείς αποδείχθηκε ιδιαίτερα δύσκολη λόγω βασικά της καχυποψίας ως προς τη σκοπιμότητα της μελέτης.

## Πρόλογος

Το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος / Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας ανέθεσε με την υπ' αριθ. 71/07-03-2006 απόφασή της Διοικούσας Επιτροπής στους παρακάτω επιστήμονες:

- ✎ Παυλίδη Γεώργιο, Χημικό Μηχανικό
- ✎ Χισκάκη Μελitίνη, Μηχανολόγο Μηχανικό
- ✎ Καραπαναγιωτίδη Λάζαρο, Πολιτικό Μηχανικό

την Μελέτη του θέματος «Καταγραφή παραμέτρων λειτουργίας Χ.Υ.Τ.Α. Αλμωπίας - Προτάσεις βελτιστοποίησης λειτουργίας». Η χρονική διάρκεια της Ομάδας Εργασίας ορίστηκε στους 4 μήνες.

Η σύνταξη της Μελέτης βασίστηκε σε επί τόπου παρατήρηση, στο ισχύον νομοθετικό πλαίσιο, στην διεθνή και ελληνική βιβλιογραφία, καθώς και στην διεθνή εμπειρία και πρακτική λειτουργίας έργων παρόμοιας φύσης.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|                                                                                              |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Συνοπτική περίληψη .....                                                                     | - 1 -  |
| Πρόλογος .....                                                                               | - 2 -  |
| 1. Ιστορική αναδρομή .....                                                                   | - 5 -  |
| 1.1 Τι είναι Χ.Υ.Τ.Α.; .....                                                                 | - 5 -  |
| 1.2 Χ.Υ.Τ.Α. στην Ελλάδα - Ιστορική εξέλιξη .....                                            | - 7 -  |
| 1.3 Χ.Υ.Τ.Α. Αλμωπίας – Φορέας λειτουργίας .....                                             | - 9 -  |
| 2. Νομοθετικό πλαίσιο .....                                                                  | - 11 - |
| 2.1 Το θεσμικό πλαίσιο που ρυθμίζει την διαχείριση των αποβλήτων σήμερα, περιλαμβάνει: ..... | - 11 - |
| 3. Γεωγραφική θέση - υφιστάμενη κατάσταση .....                                              | - 17 - |
| 3.1 Γεωγραφική θέση .....                                                                    | - 17 - |
| 3.2 Υφιστάμενη Κατάσταση .....                                                               | - 22 - |
| 3.2.1. Έργα-εξοπλισμός .....                                                                 | - 22 - |
| 3.2.2. Σημερινή λειτουργία Χ.Υ.Τ.Α. ....                                                     | - 22 - |
| 4. Εντοπισμός προβλημάτων λειτουργίας .....                                                  | - 23 - |
| 4.1. Προβλήματα που οφείλονται σε ελλείψεις στην κατασκευή του έργου .....                   | - 23 - |
| 4.2. Προβλήματα που οφείλονται στην οργάνωση λειτουργίας του έργου .....                     | - 24 - |
| 5. Προτάσεις εναρμόνισης με το νομοθετικό πλαίσιο .....                                      | - 25 - |
| 6. Προτάσεις άρσης επιπτώσεων δυσλειτουργίας .....                                           | - 26 - |
| 6.1. Επεξεργασία στραγγισμάτων .....                                                         | - 26 - |
| 6.2. Συλλογή και καύση βιοαερίου .....                                                       | - 26 - |
| 6.3. Μετρήσεις παραμέτρων λειτουργίας (περιβαλλοντική παρακολούθηση - monitoring) .....      | - 26 - |
| 6.4. Χώρος δειγματοληψίας .....                                                              | - 27 - |
| 6.5. Συνδέσεις με δίκτυα .....                                                               | - 27 - |
| 6.6. Φορέας διαχείρισης .....                                                                | - 27 - |
| 7. Επιπτώσεις στο περιβάλλον .....                                                           | - 29 - |
| 7.1 Επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα .....                                                         | - 29 - |
| 7.1.1. Αέρια .....                                                                           | - 29 - |
| 7.1.2. Σωματίδια .....                                                                       | - 32 - |
| 7.1.3. Καπνός .....                                                                          | - 32 - |
| 7.1.4. Σκόνη .....                                                                           | - 33 - |
| 7.1.5. Οσμές .....                                                                           | - 33 - |
| 7.2. Επιπτώσεις στο έδαφος και στο υπέδαφος .....                                            | - 34 - |
| 7.3. Επιπτώσεις στους υδάτινους πόρους .....                                                 | - 34 - |
| 7.3.1. Ποσότητα - Ποιότητα στραγγισμάτων .....                                               | - 35 - |
| 7.3.2. Λοιπά υγρά .....                                                                      | - 36 - |
| 7.4. Επιπτώσεις στη χλωρίδα και πανίδα .....                                                 | - 36 - |
| 7.5. Επιπτώσεις στο οικιστικό περιβάλλον .....                                               | - 36 - |
| 7.5.1. Επιπτώσεις στην αισθητική του τοπίου .....                                            | - 37 - |
| 7.5.2. Επιπτώσεις στις χρήσεις γης .....                                                     | - 37 - |
| 7.5.3. Επιπτώσεις στους χρήστες του έργου .....                                              | - 37 - |
| 8. Προτάσεις άρσης περιβαλλοντικών επιπτώσεων .....                                          | - 38 - |
| 8.1 Αντιμετώπιση επιπτώσεων στην ατμόσφαιρα .....                                            | - 38 - |
| 8.1.1. Αντιμετώπιση της παραγόμενης σκόνης .....                                             | - 38 - |
| 8.1.2. Αντιμετώπιση των παραγόμενων αερίων .....                                             | - 38 - |
| 8.1.3. Αντιμετώπιση των παραγόμενων οσμών .....                                              | - 38 - |
| 8.2. Αντιμετώπιση επιπτώσεων στο έδαφος και στο υπέδαφος .....                               | - 39 - |
| 8.3. αντιμετώπιση επιπτώσεων στους υδάτινους πόρους .....                                    | - 39 - |

|                                                                                                              |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 8.3.1. Επιφανειακά νερά .....                                                                                | - 39 - |
| 8.3.2. Υπόγεια νερά .....                                                                                    | - 40 - |
| 8.4. αντιμετώπιση επιπτώσεων στη χλωρίδα και πανίδα .....                                                    | - 40 - |
| 8.5. αντιμετώπιση επιπτώσεων στην αισθητική του τοπίου .....                                                 | - 40 - |
| 8.6. Περιγραφή κοινωνικών επιπτώσεων και ωφελειών από την κατασκευή και<br>λειτουργία της εγκατάστασης ..... | - 40 - |
| 9. Προτάσεις εκμετάλλευσης παραπροϊόντων .....                                                               | - 42 - |
| 9.1 Εκμετάλλευση βιοαερίου .....                                                                             | - 42 - |
| 9.1.1 Συλλογή και διαχείριση παραγόμενου βιοαερίου .....                                                     | - 42 - |
| Γενικά .....                                                                                                 | - 42 - |
| 9.1.2 Τελική διαχείριση των αερίων .....                                                                     | - 43 - |
| 9.2 ανάκτηση και αξιοποίηση απορριμμάτων .....                                                               | - 44 - |
| 10. Συμπεράσματα – προτάσεις-αξιολόγηση τελικής πρότασης .....                                               | - 45 - |
| 10.1 Ιεράρχηση προτεραιοτήτων .....                                                                          | - 48 - |
| 10.2 Συμπεράσματα .....                                                                                      | - 48 - |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....                                                                                           | - 49 - |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....                                                                                              | - 50 - |

## 1. Ιστορική αναδρομή

### 1.1 Τι είναι Χ.Υ.Τ.Α.;

Υγειονομική Ταφή είναι η μέθοδος της ελεγχόμενης και οργανωμένης διάθεσης των αποβλήτων στο έδαφος, στους χώρους υγειονομικής ταφής αποβλήτων (Χ.Υ.Τ.Α.). Οι Χ.Υ.Τ.Α. δεν θα πρέπει να συγχέονται με τις υπάρχουσες χωματερές όπου δεν υπάρχει κατάλληλη υποδομή και η απόρριψη των αποβλήτων είναι συχνά ανεξέλεγκτη. Ο σχεδιασμός, η τεχνολογία και οι τεχνικές διαχείρισης των Χ.Υ.Τ.Α. έχουν βελτιωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια και η εξέλιξη συνεχίζεται. Για την επιλογή του χώρου πρέπει να εξετάζονται τα υδρογεωλογικά στοιχεία της περιοχής, ώστε να μη δημιουργηθεί κίνδυνος ρύπανσης του υδροφόρου ορίζοντα.

Οι σύγχρονοι Χ.Υ.Τ.Α. πρέπει να έχουν επικάλυψη στον πυθμένα τους από φυσικά ή τεχνητά υλικά για στεγανοποίηση, κατάλληλα συστήματα συλλογής και επεξεργασίας των στραγγισμάτων και σύστημα συλλογής του βιοαερίου. Κατά την υγειονομική ταφή τα απορρίμματα διαστρώνονται, συμπιέζονται, και στο τέλος της ημέρας σκεπάζονται με αδρανές υλικό (χώμα, μπάζα, κομπόστ κλπ). Έτσι μειώνεται στο ελάχιστο ο κίνδυνος από τη διασπορά των απορριμμάτων και οι δυσάρεστες οσμές.

#### Στραγγίσματα

Τα στραγγίσματα είναι υγρά που δημιουργούνται στον Χ.Υ.Τ.Α. από την αποσύνθεση του οργανικού μέρους των απορριμμάτων και από τη διείσδυση στη μάζα τους των νερών της βροχής. Κατά την πορεία των υγρών μέσα από τη μάζα των απορριμμάτων διαλύονται και παρασύρονται διάφορες ουσίες και έτσι μπορούν να μολύνουν τα επιφανειακά και υπόγεια νερά. Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται για πολλά χρόνια μετά το κλείσιμο του Χ.Υ.Τ.Α.. Κατά την κατασκευή ενός νέου Χ.Υ.Τ.Α. πρέπει να εγκατασταθούν συστήματα συλλογής και επεξεργασίας των στραγγισμάτων, ώστε να προστατευτούν τα επιφανειακά και υπόγεια νερά.

#### Βιοαέριο

Τα οργανικά υλικά που ενταφιάζονται στον Χ.Υ.Τ.Α. αποσυντίθενται σταδιακά απουσία οξυγόνου (αναερόβια ζύμωση). Η διαδικασία αυτή εκλύει διάφορα αέρια που αποκαλούνται συλλογικά βιοαέριο. Το βιοαέριο αποτελείται κατά κύριο λόγο (>90%) από περίπου ίσα μέρη μονοξειδίου του άνθρακα και μεθανίου, ενώ σε μικρές ποσότητες περιλαμβάνει αμμωνία, διοξείδιο του άνθρακα, υδρογόνο, υδρόθειο, άζωτο και οξυγόνο. Η ανεξέλεγκτη παραγωγή βιοαερίου μπορεί να αποτελέσει κίνδυνο έκρηξης και πυρκαγιάς, ενώ το μεθάνιο συνεισφέρει σημαντικά στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Αντίθετα, αν συγκεντρωθεί με κατάλληλα συστήματα, το βιοαέριο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ενέργειας από τα σκουπίδια.

Πλεονεκτήματα της Υγειονομικής Ταφής

Κατάλληλη για ένα ευρύ φάσμα απορριμμάτων. Σχετικά χαμηλό κόστος. Υπάρχουν κατάλληλοι χώροι σε πολλές περιοχές. Παραγωγή βιοαερίου, το οποίο είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας για θέρμανση και παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος. Η ανάπλαση μετά το κλείσιμο του Χ.Υ.Τ.Α. προσφέρει κατάλληλους χώρους για πάρκα, αθλητικές εγκαταστάσεις και άλλες χρήσεις. Ένας καλοσχεδιασμένος Χ.Υ.Τ.Α. δεν αλλοιώνει την ευρύτερη περιοχή.

Μειονεκτήματα

Μετά το κλείσιμο του Χ.Υ.Τ.Α., η γη μπορεί να είναι ακατάλληλη για κάποιες χρήσεις, λόγω ρύπανσης. Η ευκολία και η ευελιξία της Υγειονομικής Ταφής δεν δίνει κίνητρα στους παραγωγούς απορριμμάτων να εφαρμόσουν καινοτομικές λύσεις. Ανεξαρτήτως σχεδιασμού, υπάρχει πάντα ένας μικρός κίνδυνος ρύπανσης από τη λειτουργία των Χ.Υ.Τ.Α.. Το βιοαέριο, αν δεν τεθεί υπό έλεγχο, μπορεί να είναι επικίνδυνο (πυρκαγιά, έκρηξη, συνεισφορά στο φαινόμενο του θερμοκηπίου). Η ανάκτηση ενέργειας από Χ.Υ.Τ.Α. δεν είναι ιδιαίτερα αποδοτική. Μπορεί να υπάρξει όχληση λόγω θορύβου, οσμών, διέλευσης οχημάτων και αισθητικής υποβάθμισης, όπως με όλες τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας απορριμμάτων.



1. Πυθμένας που αποτελείται από πολλαπλές στρώσεις συμπακνωμένου πηλού και πλαστικών μεγάλης πυκνότητας.
2. Δίκτυο διάτρητων σωλήνων στα ενδιάμεσα των στρώσεων.
3. Γεωτρήσεις από τις οποίες ελέγχονται τα υπόγεια νερά της περιοχής για πιθανή μόλυνση
4. Διάστρωση και συμπακνωση απορριμμάτων
5. Κάλυψη απορριμμάτων με χώμα

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

## 1.2 Χ.Υ.Τ.Α. στην Ελλάδα - Ιστορική εξέλιξη

Οι πρώτες συζητήσεις για τη δημιουργία Χ.Υ.Τ.Α. στον Ελλαδικό χώρο, ξεκίνησαν με τον εντοπισμό κατάλληλων χώρων για την υγειονομική ταφή των απορριμμάτων, του λεκανοπεδίου Αττικής, σχετικά πρόσφατα, ή μάλλον με μεγάλη καθυστέρηση, μόλις το 1986. Πάντα οι αντιδράσεις των τοπικών φορέων και των κατοίκων, που αρνούνταν να επωμιστούν το «βάρος» και τη «δυσосμία» του συνόλου των σκουπιδιών στην περιοχή τους, ήταν το εμπόδιο στις κατά καιρούς προτάσεις, οι οποίες βέβαια ουδέποτε υλοποιήθηκαν. Σχετικές έρευνες για την προώθηση και εγκατάσταση Χ.Υ.Τ.Α. στην Ευρώπη είχαν αρχίσει πολλά χρόνια νωρίτερα. Η μετεξέλιξη των Χ.Υ.Τ.Α. σε ΧΥΤΥ (ή ακόμη και η οριστικής τους κατάργηση) στην Ευρώπη βρίσκει την Ελλάδα στο στάδιο της αρχικής τους εφαρμογής. Ενδεικτικά παρουσιάζεται η σημερινή κατάσταση στην Ευρώπη (Πίνακας 1.1) η οποία προιδεάζει για οριστική κατάργηση των Χ.Υ.Τ.Α.. Αντίθετα η ελληνική πραγματικότητα κινείται προς την κατασκευή και κοινωνική προώθηση νέων Χ.Υ.Τ.Α.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1. Χώρες που απαγορεύουν (ή προτίθενται να απαγορεύσουν) την ταφή βιοαποικοδομήσιμων απορριμμάτων

|                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| <b>Αυστρία</b>          | <b>Από το 2004</b> |
| <b>Βέλγιο (Φλάνδρα)</b> | <b>Ναι</b>         |
| <b>Γαλλία</b>           | <b>Ναι</b>         |
| <b>Γερμανία</b>         | <b>Από το 2005</b> |
| <b>Δανία</b>            | <b>Ναι</b>         |
| <b>Ιταλία</b>           | <b>Ναι</b>         |
| <b>Νορβηγία</b>         | <b>Ναι</b>         |
| <b>Ολλανδία</b>         | <b>Ναι</b>         |
| <b>Σουηδία</b>          | <b>Από το 2005</b> |
| <b>Φινλανδία</b>        | <b>Από το 2005</b> |

ΠΗΓΗ: Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, 2002

## Ελληνική πραγματικότητα

### ΕΡΓΑ Δ.Σ.Α.

Η υφιστάμενη κατάσταση διαχείρισης στερεών αποβλήτων στη Χώρα μας αποτυπώνεται με τα ήδη κατασκευασμένα έργα διαχείρισης στερεών αποβλήτων (ΔΣΑ), τα υλοποιούμενα έργα (ΔΣΑ), τις χρηματοδοτήσεις των έργων και τελικά με τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό.

Συγκεκριμένα τα έργα διαχείρισης στερεών αποβλήτων (ΔΣΑ) είναι :

### ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΔΣΑ.

- Έχουν κατασκευαστεί και λειτουργούν **45** Χ.Υ.Τ.Α. προς εξυπηρέτηση **318** ΟΤΑ σε όλη την Ελλάδα.
- Έχουν κατασκευαστεί και λειτουργούν **3** ΕΜΑΚ.
- Έχουν κατασκευαστεί και λειτουργούν **6** ΣΜΑ.

### ΥΠΟ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΡΓΑ ΔΣΑ.

- **56** νέοι Χ.Υ.Τ.Α. και επεκτάσεις βρίσκονται σε φάση υλοποίησης με εγκεκριμένη χρηματοδότηση, οι οποίοι θα εξυπηρετήσουν περίπου **670** ΟΤΑ.
- **48** Σταθμοί Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων (ΣΜΑ) βρίσκονται υπό υλοποίηση.
- Η υλοποίηση των παραπάνω έργων ΔΣΑ προβλέπεται να έχει ολοκληρωθεί μέχρι το **2008**.

### Εγκεκριμένες πιστώσεις υλοποίησης των έργων ΔΣΑ.

Συνολικά έχουν εγκριθεί μέχρι σήμερα από το Ταμείο Συνοχής II περίπου 483 εκατομμύρια Ευρώ για έργα ΔΣΑ. Επίσης υπάρχουν εγκεκριμένες πιστώσεις και από άλλα χρηματοδοτικά προγράμματα (κυρίως διαρθρωτικό ταμείο ΕΤΠΑ μέσω ΕΠΠΕΡ και ΠΕΠ Γ' ΚΠΣ).

### Σχεδιασμένα – μη υλοποιημένα έργα ΔΣΑ.

Τα έργα ΔΣΑ (Χ.Υ.Τ.Α., ΣΜΑ κλπ) που υπολείπονται για την κάλυψη του συνόλου της χώρας με οργανωμένους Χ.Υ.Τ.Α., αφορούν σε συγκεκριμένες περιοχές (νομοί Ιωαννίνων, Λακωνίας, Μεσσηνίας, Αργολίδος, Αρκαδίας και Ηλείας) και μικρούς Χ.Υ.Τ.Α. νησιών. Τα έργα ΔΣΑ στους προαναφερόμενους Νομούς βρίσκονται σε φάση ωρίμανσης για ένταξη σε χρηματοδοτικά προγράμματα. Τα έργα των μικρών Χ.Υ.Τ.Α. νησιών θα κατασκευασθούν κάνοντας χρήση ειδικών προδιαγραφών, για τον καθορισμό των οποίων έχει εκδοθεί η σχετική ΚΥΑ Η.Π. 4641/232/2006 (ΦΕΚ 168 Β, Τεχνικές προδιαγραφές μικρών Χ.Υ.Τ.Α.). Τα έργα των μικρών Χ.Υ.Τ.Α. νησιών έχουν ωριμότητα και έχουν δεσμευτεί πιστώσεις από το ΕΠΠΕΡ για την υλοποίησή τους.

**1.3 Χ.Υ.Τ.Α. Αλμωπίας – Φορέας λειτουργίας**

| Χ.Υ.Τ.Α. ΑΛΜΩΠΙΑΣ                            |                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ                            | ΤΥΔΚ – Τεχνική Υπηρεσία Δήμων και Κοινοτήτων Ν. Πέλλας                                                                          |
| ΦΟΡΕΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ                           | Σύνδεσμος Καθαριότητας Αλμωπίας «ΑΛΜΩΠΙΑ»                                                                                       |
| Δυναμικότητα                                 | 10.000 ton / έτος                                                                                                               |
| Εξυπηρετούμενοι Δήμοι (Πληθυσμός)            | Δήμος Αριδαίας (20.000)<br>Δήμος Εξαπλατάνου (10.000)                                                                           |
| Θέση                                         | Δ.Δ. Χρυσής Δ. Εξαπλατάνου<br>Τοπωνύμιο: Μαυρόλακκος                                                                            |
| Έκταση - χωρητικότητα                        | 25 στρ / 100.000ton / 190.000 m <sup>3</sup> η Α΄ φάση 26 στρ / 150.000ton / 542.000 m <sup>3</sup> η Β΄ φάση                   |
| Διάρκεια ζωής                                | 10 έτη η Α΄ φάση και 15 έτη η Β΄ φάση                                                                                           |
| Δημοπράτηση                                  | 17/08/1998                                                                                                                      |
| Έγκριση αναδόχου                             | Δεκέμβριος 1999                                                                                                                 |
| Χρηματοδότηση                                | Τα στοιχεία δε διατέθηκαν                                                                                                       |
| Προϋπολογισμός                               | Τα στοιχεία δε διατέθηκαν                                                                                                       |
| Ανάδοχος                                     | Κ/Ξ ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ ΧΡ ΕΔΕ - ΤΡΟΥΒΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΕΔΕ                                                                                     |
| Σύνταξη μελέτης εφαρμογής                    | Κ/Ξ ΠΑΣΧΑΛΗ ΜΑΝΟΥ ΚΩΝ/ΝΙΑ - ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΑΚΗ ΑΝΝΑ - ΤΣΟΜΠΑΝΙΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ - ΛΩΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ - ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ                  |
| Ειδικός Σύμβουλος Μελέτης                    | ΕΝVIROPLAN Ο.Ε.                                                                                                                 |
| Ημερομηνία Μελέτης Εφαρμογής                 | Φεβρουάριος 2000                                                                                                                |
| Υπογραφή σύμβασης κατασκευής                 | Τα στοιχεία δε διατέθηκαν                                                                                                       |
| Περαίωση εργασιών                            | 01-03-2002                                                                                                                      |
| Τελικό κόστος κατασκευής                     | 745.800.000 δρχ / 2.188.701,40€                                                                                                 |
| Παραλαβή του έργου                           | ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2002                                                                                                                 |
| Έναρξη λειτουργίας (χωρίς άδεια λειτουργίας) | Αύγουστος 2002                                                                                                                  |
| Λήψη άδειας λειτουργίας                      | Η υπ΄ αριθ. 1878/31-05-2005 απόφαση Νομάρχη Πέλλας για χορήγηση άδειας διάθεσης και λειτουργίας του Χ.Υ.Τ.Α. Αλμωπίας Ν. Πέλλας |
| Μελετητής – Τεχνικός Σύμβουλος Συνδέσμου     | Φραντζής Ιωάννης                                                                                                                |

Ο Χ.Υ.Τ.Α. Αλμωπίας χωροθετείται εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Εξαπλατάνου στην περιοχή Μαυρόλακκος του Δ.Δ. Χρυσής και σε ακτίνα 1.500μ από τα όρια του οικισμού. Το μήκος του δρόμου πρόσβασης από τον οικισμό της Χρυσής είναι 3.896μ.

Ουσιαστικά η σύλληψη της αρχικής ιδέας έγινε το 1998. Το έργο χωρίστηκε σε δύο φάσης, την Α΄ και Β΄ φάση. Η Α΄ φάση περιλαμβάνει το 50% της έκτασης που προορίζεται για ταφή και το σύνολο των κτιριακών εγκαταστάσεων. Η Β΄ φάση περιλαμβάνει την ολοκλήρωση του έργου.

Το χρονικό διάστημα που ακολούθησε της αρχικής ιδέας, η Α΄ φάση τέθηκε σε διαδικασία μελέτης, δημοπράτησης και τελικά κατασκευής. Η ολοκλήρωση της κατασκευαστικής φάσης, σύμφωνα με δήλωση του αναδόχου, ήταν την 1/3/2002.

Η έναρξη λειτουργίας (χωρίς άδεια λειτουργίας) έγινε τον Αύγουστο του 2002. Επισημαίνεται ότι υπάρχει μεγάλο χρονικό κενό μεταξύ της έναρξης λειτουργίας και της νομιμοποίησης της λειτουργίας (άδεια λειτουργίας - 31/05/2005).

## 2. Νομοθετικό πλαίσιο

### **2.1 Το θεσμικό πλαίσιο που ρυθμίζει την διαχείριση των αποβλήτων σήμερα, περιλαμβάνει:**

Η Ελλάδα, ως κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, καλείται να εναρμονίσει τη νομοθεσία της με τις κοινοτικές οδηγίες για τη διαχείριση των απορριμμάτων.

Στο πλαίσιο αυτής της εναρμόνισης θεσπίστηκαν οι Κ.Υ.Α. 69728/96, 113944/97 και 114218/97, που αποτελούν το καταστάλαγμα των ως τώρα προσπάθειών της να εισέλθει στον επόμενο αιώνα με ένα νομικό πλαίσιο ικανό να αντεπεξέλθει στις παγκόσμιες περιβαλλοντικές απαιτήσεις για τα απορρίμματα και να περάσει στην ελληνική νοοτροπία αρχές, όπως «ο ρυπαίνων πληρώνει» και τα διάφορα υλικά δεν είναι για «μία μόνο χρήση».

Η Κ.Υ.Α. 69728/96, θέτει τις γενικές κατευθύνσεις της πολιτικής διαχείρισης των αποβλήτων σε εθνικό επίπεδο, α) καταρτίζοντας γενικό πλαίσιο και υιοθετώντας επιμέρους διαχρονικούς στόχους προς υλοποίηση για τη μελέτη και τον καθορισμό των μεθόδων διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, β) θεσπίζοντας όρους καταλληλότητας και κριτήρια συγκριτικής αξιολόγησης κι επιλογής των χώρων διάθεσης και αξιοποίησης των στερεών απορριμμάτων (π.χ. να μην προκαλείται αλλοίωση του τοπίου, να μην δημιουργούνται κίνδυνοι στο νερό, το έδαφος και τον αέρα, κ.α.), γ) καθιερώνοντας ενιαίες διαδικασίες και όρους για το σχεδιασμό διαχείρισης των στερεών απορριμμάτων (καθορισμός υπόχρεων φορέων διαχείρισης, υποχρεώσεις-δικαιώματα, αναφορά στην επιλογή μεθόδου διαχείρισης, οικονομικές και περιβαλλοντικές συνέπειες, γεωλογικά, υδρογεωλογικά, χωροταξικά, κλιματολογικά στοιχεία, κ.λ.π.).

Οι γενικές αυτές κατευθύνσεις αποσκοπούν στη συμμόρφωση της Ελληνικής Νομοθεσίας με το γενικό πλαίσιο της Κοινοτικής Στρατηγικής όπως αυτή διατυπώνεται στην οδηγία (SEC (89) 934, ΤΕΛΙΚΟ).

Στη συνέχεια, η Κ.Υ.Α. 113944/97 κινείται στην κατεύθυνση :

- α. της κατάρτισης ενός γενικού πλαισίου με την ταυτόχρονη υιοθέτηση επιμέρους διαχρονικών στόχων προς υλοποίηση για τη μελέτη και τον καθορισμό των μεθόδων διαχείρισης των στερεών αποβλήτων
- β. της θέσπισης όρων καταλληλότητας και κριτηρίων συγκριτικής αξιολόγησης και επιλογής των χώρων διάθεσης και αξιοποίησης των στερεών αποβλήτων
- γ. της καθιέρωσης ενιαίων διαδικασιών και όρων για την εκπόνηση κι εφαρμογή του σχεδιασμού διαχείρισης των στερεών αποβλήτων.

Τέλος, η Κ.Υ.Α. 114218/97, θεσπίστηκε για να δώσει υπόσταση στις απαιτήσεις των προηγούμενων Κ.Υ.Α., διαμορφώνοντας τις τεχνικές προδιαγραφές:

- α. των χώρων διάθεσης, (έργα διαχείρισης ομβρίων, συστήματα μόνωσης πυθμένα, διαχείριση στραγγισμάτων και βιοαερίου, κ.λ.π.)
- β. του εξοπλισμού προσωρινής αποθήκευσης και συλλογής απορριμμάτων (τυποποίηση κάδων, συχνότητα πλήσης κάδων, συχνότητα δρομολογίων, κ.λ.π.)
- γ. των μονάδων ανάκτησης ή κομποστοποίησης (εξοπλισμός, διαδικασίες).

Συγχρόνως, η Κ.Υ.Α. αυτή, αναλύει τα επίμαχα σημεία των προγραμμάτων ανακύκλωσης, (π.χ. ο αριθμός των προς ανακύκλωση υλικών, το σύστημα συλλογής, οι δραστηριότητες ευαισθητοποίησης των πολιτών), ώστε να τα βοηθήσει στην εφαρμογή τους.

### ΓΕΝΙΚΑ

- **ΚΥΑ 29407/3508/2002** (ΦΕΚ 1572 Β) «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων».
- **ΚΥΑ 22912/1117 /2005** (ΦΕΚ 759 Β) «Μέτρα και όροι για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση των αποβλήτων».
- **ΚΥΑ Η.Π. 4641/232/2006** (ΦΕΚ 168 Β) «Καθορισμός τεχνικών προδιαγραφών μικρών Χ.Υ.Τ.Α. σε νησιά και απομονωμένους οικισμούς κατ' εφαρμογή του άρθρου 3 (παρ.4) σε συνδυασμό με το άρθρο 20 (Παρ.Ι) της υπ' αριθμ.29407/3508/2002 ΚΥΑ»
- **ΚΥΑ 50910/2727/2003** (ΦΕΚ 1909 Β) «Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης».

### ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Εκδόθηκε η **ΚΥΑ 13588/725/2006**: « Μέτρα όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα» του Συμβουλίου της 12<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 1991. Αντικατάσταση της υπ. αριθ. 19396/1546/1997 ΚΥΑ «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων» (Β'604) ».

Το νομοθετικό αυτό πλαίσιο θα συμπληρωθεί με την έκδοση των παρακάτω αναφερόμενων «Γενικών Τεχνικών προδιαγραφών για τη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων» και του «Εθνικού Σχεδιασμού διαχείρισης επικινδύνων αποβλήτων», που προβλέπονται στο άρθρο 5 της ίδιας ΚΥΑ.

Η εθνική νομοθεσία περιλαμβάνει και ειδικές ρυθμίσεις που αφορούν:

- Πολυχλωροδιφαινύλια και των πολυχλωροτριφαινύλια (**ΚΥΑ 7589/731/2000** (ΦΕΚ 514 Β) και **ΚΥΑ 18083/1098 Ε.103/2003** (ΦΕΚ 606 Β).
- Εναλλακτική διαχείριση ρευμάτων επικινδύνων αποβλήτων (π.χ. λιπαντικά έλαια) (**Π.Δ.** που έχουν εκδοθεί κατ' εξουσιοδότηση του **Ν. 2939/2001** (ΦΕΚ 179 Α).
- Διαχείριση ιατρικών αποβλήτων (**ΚΥΑ 37591/2031/2003** (ΦΕΚ 1419 Β).

## Ευρωπαϊκό Νομοθετικό Πλαίσιο Διαχείρισης

Με σκοπό τη νομοθετική στήριξη της Κοινοτικής Περιβαλλοντικής Πολιτικής, η Ευρωπαϊκή Ένωση θέσπισε μια σειρά οδηγιών που καθορίζουν το πλαίσιο για τη διαχείριση των απορριμμάτων, ώστε να αντιμετωπιστεί η απαίτηση των καιρών για περιβαλλοντικά ορθή αντιμετώπιση των απορριμμάτων, πάντα βέβαια στο πλαίσιο μιας επίσης βέλτιστης οικονομικής αντιμετώπισης.

1. Η Κοινοτική στρατηγική για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, (SEC (89) 934, ΤΕΛΙΚΟ), όπως προαναφέρθηκε, στηρίζει:
  - α. Τον περιορισμό της παραγωγής απορριμμάτων, με την εφαρμογή καθαρότερων τεχνολογιών παραγωγής και την παρέμβαση στα παραγόμενα προϊόντα, ώστε κατά την κατανάλωσή τους να παράγονται λιγότερα και φιλικότερα προς το περιβάλλον απορρίμματα.
  - β. Την ανακύκλωση ή επαναξιοποίηση, ώστε να επανενταχθούν υλικά των απορριμμάτων εντός του οικονομικού κύκλου. Η δράση αυτή ενισχύεται με την έρευνα και ανάπτυξη κατάλληλων τεχνολογιών, τη βελτιστοποίηση των συστημάτων διαλογής στην πηγή, τη μείωση των εξόδων επαναξιοποίησης και τη δημιουργία αξιόπιστων αγορών των ανακυκλούμενων προϊόντων.
  - γ. Τη βελτιστοποίηση της τελικής διάθεσης των μη ανακυκλούμενων υλικών, τα οποία θα πρέπει υποστούν μείωση του όγκου τους και επεξεργασία αδρανοποίησης, σταθεροποίησης και ζύμωσης ώστε να μειωθεί η επικινδυνότητά τους πριν φτάσουν στο Χώρο διάθεσής τους. Οι χώροι διάθεσης θα πρέπει να πληρούν αυστηρές προδιαγραφές όσο αφορά την επιλογή της θέσης, την υποδομή του χώρου, τη λειτουργία, τον έλεγχο των απορριπτόμενων υλικών και την τελική αποκατάσταση κι επανένταξη του χώρου.
  - δ. Την ασφαλή μεταφορά, κυρίως των επικινδύνων αποβλήτων.
  - ε. Την αποκατάσταση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (έδαφος και υπόγεια νερά) από την κακή διαχείριση των στερεών απορριμμάτων.

Οδηγία 75/442/ΕΟΚ, της 15ης Ιουλίου 1975, περί στερεών αποβλήτων (πλην ραδιενεργών αποβλήτων, στερεών αποβλήτων από εργασίες ανίχνευσης, εξαγωγής, εναπόθεσης μεταλλευτικών πόρων και αποβλήτων από εκμετάλλευση λατομείων).

Η οδηγία αυτή αποσκοπεί στη δημιουργία συνθηκών διάθεσης των στερεών αποβλήτων χωρίς τη δημιουργία κινδύνων για το νερό, τον αέρα, το έδαφος, την πανίδα και τη χλωρίδα, την πρόκληση ηχητικής ρύπανσης και οσμών ή βλάβης του τοπίου.

Με την ίδια οδηγία, οι αρμόδιοι φορείς καλούνται να συντάξουν σχέδιο, σε σχέση με τον τύπο και την ποσότητα των απορριμμάτων, τις γενικές τεχνικές προδιαγραφές, τις κατάλληλες τοποθεσίες διάθεσης των στερεών

αποβλήτων, τα ειδικά μέτρα για τα ειδικά απόβλητα. Επίσης το σχέδιο πρέπει να καθορίζει τους αρμόδιους φορείς για τη διάθεση των στερεών αποβλήτων, να κάνει εκτίμηση της δαπάνης για τις εργασίες διάθεσης και να καθορίζει τα κατάλληλα μέτρα προώθησης ορθολογικής οργάνωσης της περισυλλογής, διαλογής και επεξεργασίας των στερεών αποβλήτων.

3. Οδηγία 91/156/ΕΟΚ, της 18ης Μαρτίου 1991. Η οδηγία αυτή τροποποιεί την οδηγία 75/442/ΕΟΚ, της 15ης Ιουλίου 1975, προωθώντας ταυτόχρονα με την απαίτηση για ασφαλή διάθεση των στερεών αποβλήτων, την απαίτηση για περιορισμό της παραγωγής τους και την προώθηση της επαναχρησιμοποίησης κι ανακύκλωσης των προϊόντων.
4. Οδηγία αριθμ.91/689/ΕΚ, της 12ης Δεκεμβρίου 1991, περί επικίνδυνων αποβλήτων, η οποία αντικαθιστά την οδηγία αριθ. 78/319/ΕΟΚ, της 20ης Μαρτίου 1978, περί τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων.

Η οδηγία στοχεύει στην:

- α. Πρόληψη ή μείωση της παραγωγής και βλαπτικότητας των απορριμμάτων. Για αυτό τον σκοπό προωθείται τόσο η ανάπτυξη καθαρών τεχνολογιών, όσο και η τελειοποίηση από τεχνικής πλευράς προϊόντων που μειώνουν τη βλαπτικότητα των απορριμμάτων και τεχνικών που εξασφαλίζουν την ασφαλή τελική διάθεση των επικίνδυνων ουσιών.
- β. Αξιοποίηση των απορριμμάτων με ανακύκλωση, επαναχρησιμοποίηση ή ανάκτηση, ή οποιαδήποτε άλλη ενέργεια που στοχεύει στην παραγωγή δευτερογενών πρώτων υλών, αλλά και την χρησιμοποίηση των απορριμμάτων ως πηγή ενέργειας.

5. Οδηγία 94/62/ΕΟΚ, της 20ης Δεκεμβρίου 1994, περί συσκευασιών και απορριμμάτων συσκευασιών.

Με την οδηγία αυτή:

- α. Θεσπίζει μέτρα στον τομέα πρόληψης των απορριμμάτων.
- β. Ενθαρρύνει την ανάπτυξη συστημάτων επαναχρησιμοποίησης για τις συσκευασίες που μπορούν να επαναπληρωθούν ή να επαναχρησιμοποιηθούν.
- γ. Θεσπίζει ποσοτικούς στόχους για την ανάκτηση και ανακύκλωση των απορριμμάτων, απαιτώντας από τα κράτη μέλη να λάβουν τα απαραίτητα μέτρα για τη διασφάλιση της ανάκτησης, έως τις 30-6-2001, του 50% ως 65% κατά βάρος των αποβλήτων συσκευασιών και η ανακύκλωση μεταξύ του 25% ως 45% των απορριμμάτων συσκευασιών ( με ένα ελάχιστο 15% για κάθε υλικό συσκευασίας). Η σημασία αυτής της οδηγίας γίνεται εμφανέστερη όταν ληφθεί υπόψη ότι τα απορρίμματα των συσκευασιών αποτελούν το 40% ως 50% των στερεών δημοτικών αποβλήτων.

## ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ:

|                                                                                      |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Στερεά απόβλητα                                                                      | Οδηγία 75/442/ΕΟΚ   |
| Στερεά απόβλητα                                                                      | Οδηγία 91/156/ΕΟΚ   |
| Θέσπιση ευρωπαϊκού καταλόγου αποβλήτων                                               | Απόφαση 94/3/ΕΚ     |
| Θέσπιση ευρωπαϊκού καταλόγου αποβλήτων                                               | Απόφαση 2000/532/ΕΚ |
| Θέσπιση ευρωπαϊκού καταλόγου αποβλήτων                                               | Απόφαση 2001/118/ΕΚ |
| Στερεά απόβλητα                                                                      | Απόφαση 96/350/ΕΚ   |
| Καύση αστικών απορριμμάτων                                                           | Οδηγία 89/369/ΕΟΚ   |
| Καύση αποβλήτων                                                                      | Οδηγία 2000/76/ΕΚ   |
| Υγειονομική ταφή αποβλήτων                                                           | Οδηγία 1999/31/ΕΚ   |
| Συσκευασίες και απορρίμματα συσκευασιών                                              | Οδηγία 94/62/ΕΚ     |
| Τοξικά και επικίνδυνα απόβλητα                                                       | Οδηγία 78/319/ΕΟΚ   |
| Επικίνδυνα απόβλητα                                                                  | Οδηγία 91/689/ΕΟΚ   |
| Κατάρτιση καταλόγου επικινδύνων αποβλήτων                                            | Απόφαση 94/904/ΕΚ   |
| Ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση επικινδύνων ουσιών                             | Οδηγία 67/548/ΕΟΚ   |
| Διασυνοριακή μεταφορά επικινδύνων αποβλήτων                                          | Κανονισμός 259/93   |
| Διασυνοριακή Μεταφορά Επικινδύνων Αποβλήτων και Απόθεσή τους – Σύμβαση της Βασιλείας | Απόφαση 93/98/ΕΟΚ   |
| Ολοκληρωμένος έλεγχος και πρόληψη της ρύπανσης                                       | Οδηγία 96/61/ΕΚ     |
| Κίνδυνοι από ατυχήματα σχετιζόμενα με επικίνδυνες ουσίες                             | Οδηγία 96/82/ΕΚ     |
| Διασυνοριακή Μεταφορά Επικινδύνων Αποβλήτων                                          | Οδηγία 84/631/ΕΟΚ   |
| Διασυνοριακή Μεταφορά Επικινδύνων Αποβλήτων                                          | Οδηγία 90/170/ΕΟΚ   |
| Διασυνοριακών Μεταφορών των Επικινδύνων Αποβλήτων                                    | Οδηγία 93/75/ΕΟΚ    |
| Οδικές μεταφορές επικινδύνων αποβλήτων                                               | Οδηγία 94/55/ΕΚ     |
| Οδικές μεταφορές επικινδύνων αποβλήτων                                               | Οδηγία 95/50/ΕΚ     |
| Οδικές μεταφορές επικινδύνων αποβλήτων                                               | Οδηγία 96/86/ΕΚ     |

|                                                                |                                                                |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Σιδηροδρομικές μεταφορές επικινδύνων αποβλήτων                 | Οδηγία 96/49/EK                                                |
| Αγορά και χρήση μερικών επικινδύνων ουσιών και παρασκευασμάτων | Οδηγία 76/769/ΕΟΚ                                              |
| Οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους                         | Οδηγία 2000/53/EK                                              |
| Απορριπτόμενες ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές            | Προτάσεις για Κοινοτικές Οδηγίες 500PC0347(01) & 500PC0347(02) |
| Ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές                              | Οδηγία 91/157/ΕΟΚ                                              |
| Ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές                              | Οδηγία 93/86/ΕΟΚ                                               |
| Ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές                              | Οδηγία 98/101/EK                                               |
| PCBs/PCTs                                                      | Οδηγία 76/403/ΕΟΚ                                              |
| PCBs/PCTs                                                      | Οδηγία 96/59/EK                                                |
| PCBs/PCTs                                                      | Απόφαση 2001/68/EK                                             |
| PCBs/PCTs                                                      | Οδηγία 85/467/ΕΟΚ                                              |
| Χρησιμοποιημένα Ορυκτέλαια                                     | Οδηγία 75/439/ΕΟΚ                                              |
| Χρησιμοποιημένα Ορυκτέλαια                                     | Οδηγία 87/101 ΕΟΚ                                              |
| Ερωτηματολόγια                                                 | Απόφαση 94/741/EK                                              |

### 3. Γεωγραφική θέση - υφισταμένη κατάσταση

#### 3.1 Γεωγραφική θέση

Όπως φαίνεται στους Χάρτες που ακολουθούν, η περιοχή μελέτης καταλαμβάνει ένα μικρό τμήμα στο νότιο άκρο της Επαρχίας Αλμωπίας του Ν. Πέλλας. Η ακριβής θέση του έργου φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

| ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1. ΑΚΡΙΒΕΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ |                                   |                     |                      |            |
|---------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------------|------------|
| Θέση Περιγραφή                              | Θέση κατά Ε.Γ.Σ.Α <sup>1</sup> 87 | Γεωγραφικό μήκος, λ | Γεωγραφικό πλάτος, φ | Υψόμετρο z |
| A                                           | 343450,43<br>4532129,83           | 22° 08' 26" 55      | 40° 55' 31" 10       | 401 m      |
| B                                           | 343387,09<br>4531792,42           | 22° 08' 24" 15      | 40° 55' 20" 13       | 382 m      |
| Γ                                           | 343086,58<br>4531767,66           | 22° 08' 11" 32      | 40° 55' 19" 12       | 365 m      |

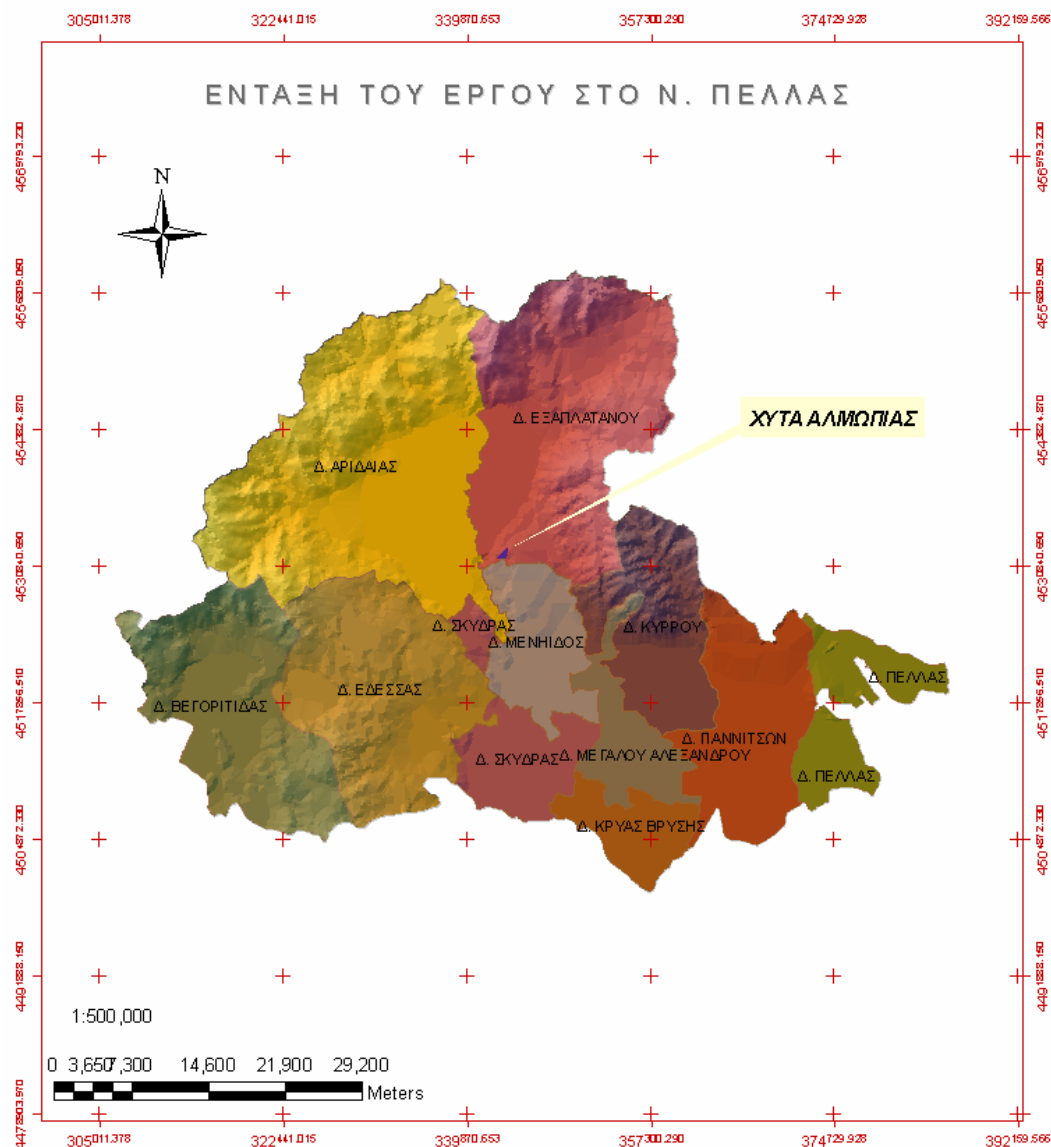
Εξολοκλήρου το έργο βρίσκεται εκτός ορίων περιβαλλοντικά προστατευόμενων περιοχών και εκτός των ορίων των προτάσεων ΖΟΕ (Ζώνη Οικιστικού Ελέγχου) του Ν. Πέλλας.

Η περιοχή μελέτης ανήκει:

1. Διοικητικά στη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Πέλλας, στο Δήμο Εξαπλάτανου (Δημοτικό Διαμέρισμα Χρυσής).
2. Δικαστικά υπάγεται ως προς τα πολιτικά δικαστήρια στο Ειρηνοδικείο Αριδαίας, στο Πρωτοδικείο Έδεσσας και στο Εφετείο Θεσσαλονίκης και ως προς τα διοικητικά δικαστήρια στο Πρωτοδικείο Βέροιας και στο Εφετείο Θεσσαλονίκης.
3. Οικονομικά - Φορολογικά υπάγεται στη Δ.Ο.Υ. Αριδαίας.
4. Δασοπολιτικά η περιοχή υπάγεται στο Δασαρχείο Αριδαίας, στη Διεύθυνση Δασών Πέλλας, στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας και στην Επιθεώρηση Δασών Κεντρικής Μακεδονίας.
5. Πολεοδομικά ανήκει στο πολεοδομικό γραφείο Αριδαίας και στην Πολεοδομία της Έδεσσας.
6. Ως προς τη διαχείριση των υδατικών πόρων ανήκει στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας.
7. Ως προς την τήρηση του Αρχαιολογικού Νόμου ανήκει στην αρμοδιότητα της ΙΖ' Εφορείας Προϊστορικών & Κλασικών Αρχαιοτήτων με έδρα την Έδεσσα και στην 11<sup>η</sup> Εφορεία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων με έδρα τη Βέροια.

Ανήκει ακόμη στην περιοχή δράσης της *Πυροσβεστικής Υπηρεσίας Αριδαίας* και της *Αστυνομικής Διεύθυνσης Πέλλας*.

<sup>1</sup> ΕΓΣΑ 87: Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς



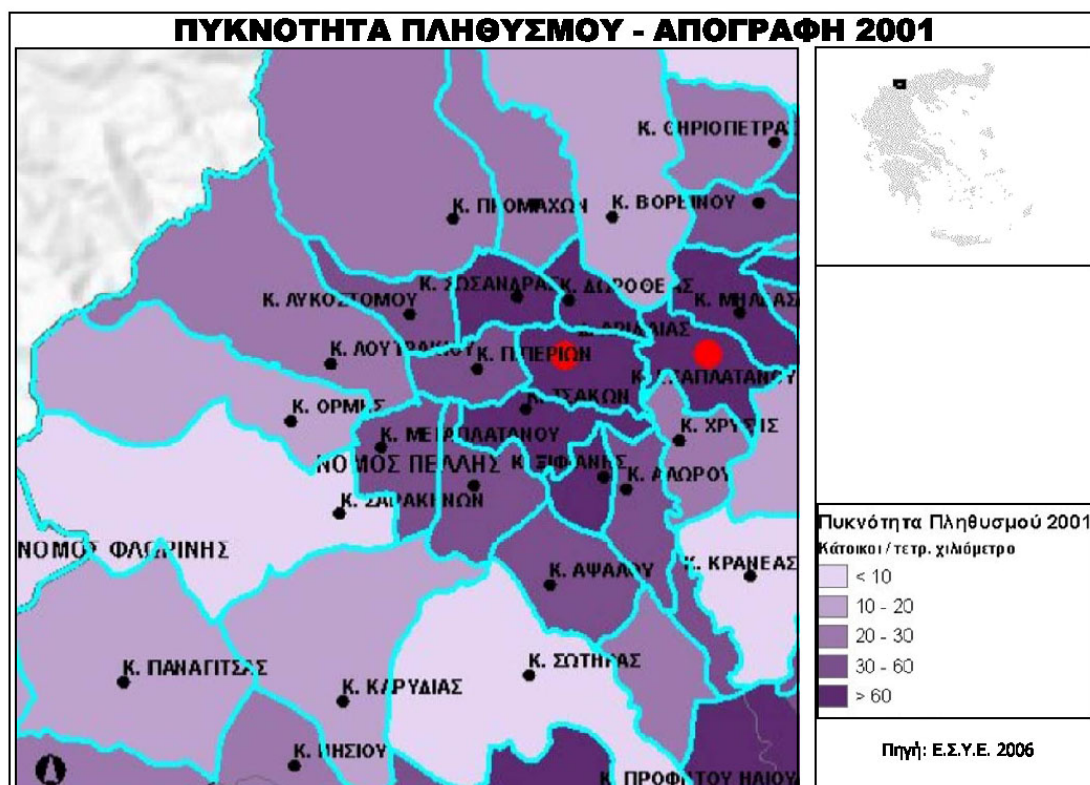
### Ιδιοκτησιακό και νομικό καθεστώς

Οι εκτάσεις της περιοχής μελέτης ανήκουν στο Ελληνικό Δημόσιο. Οι περισσότερες περιήλθαν σε αυτό δικαιώματι πολέμου, ως διάδοχο του Οθωμανικού κράτους μετά τον πόλεμο του 1912 - 1913 σύμφωνα με τη συνθήκη του Βουκουρεστίου, και ένα μέρος κατόπιν εξαγοράς από τη Υπηρεσία διαχείρισης Ανταλλάξιμων Περιουσιών. Στην ευρύτερη περιοχή του έργου εκτός των δασών δασικών εκτάσεων και βοσκοτόπων, υπάρχουν διάσπαρτοι ή συνεχόμενοι αγροί που ανήκουν ή διακατέχονται από τους κατοίκους των γειτονικών δημοτικών διαμερισμάτων.

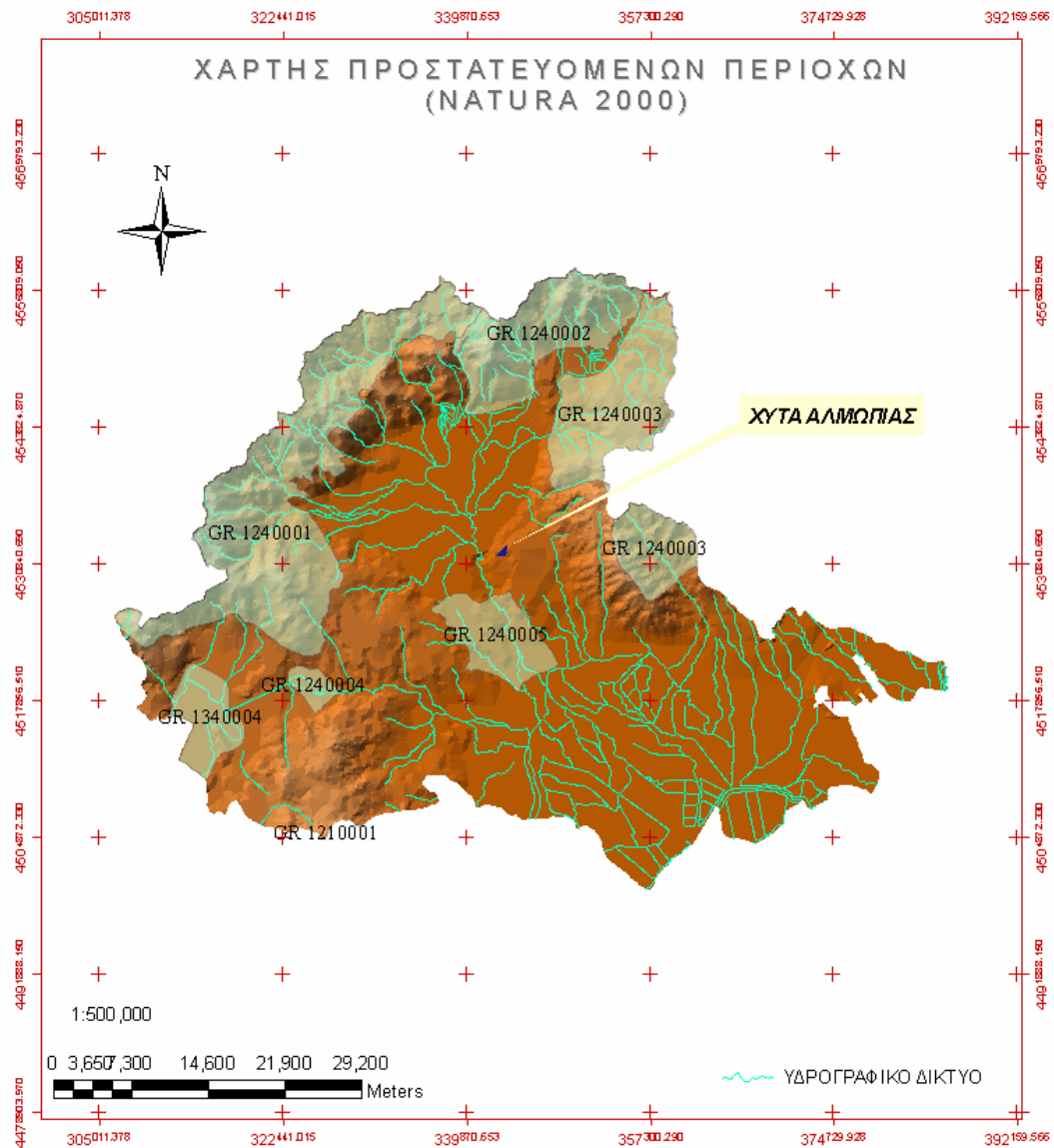
Σχετικά με το παρόν ιδιοκτησιακό καθεστώς του χώρου, οι πληροφορίες που συλλέχτηκαν ήταν περιορισμένες και ασαφείς.

Οικιστικά και Πληθυσμιακά Δεδομένα**ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2. Πληθυσμιακή εξέλιξη Επαρχίας Αλμωπίας**

|                          | 1981         | 1991         | 2001         |
|--------------------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>ΔΗΜΟΣ ΑΡΙΔΑΙΑΣ</b>    | <b>18960</b> | <b>19430</b> | <b>20213</b> |
| <b>ΔΗΜΟΣ ΕΞΑΠΛΑΤΑΝΟΥ</b> | <b>9.400</b> | <b>9.739</b> | <b>9.141</b> |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>            | <b>28360</b> | <b>29169</b> | <b>29354</b> |



## Περιοχές προστασίας



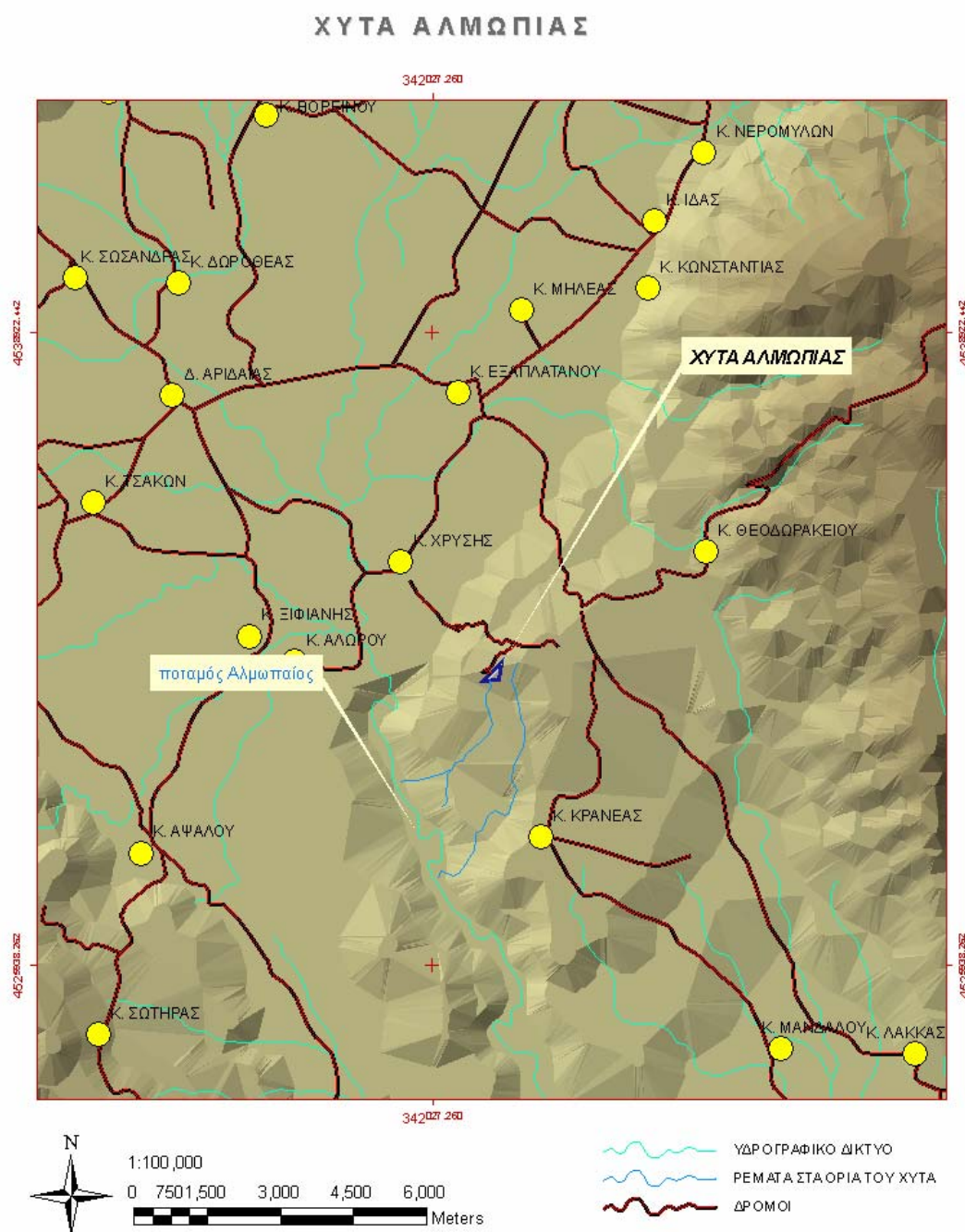
## Αρχαιολογικοί χώροι

Ερείπια κάστρου στο χωριό Χρυσή, Παλαιοχριστιανικό Νεκροταφείο στο χωριό Άλωρο και το κάστρο και οι εκκλησίες της Αψάλου.

### Αποστάσεις από ειδικά σημεία χωροθέτησης

Το υφιστάμενο έργο βρίσκεται σε απόσταση 1,5Km περίπου από τον οικισμό της Χρυσής, ο οποίος είναι ο πλησιέστερος οικισμός της ευρύτερης περιοχής μελέτης. Η απόστασή του από την πόλη της Αριδαίας είναι 8Km. Το έργο όπως προαναφέρθηκε βρίσκεται εκτός προστατευόμενων περιοχών και σε απόσταση 3,5Km περίπου από την περιοχή προστασίας με κωδικό GR1240005.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι το έργο γειτνιάζει άμεσα με απορροϊκό χειμναρικό ρέμα, το οποίο αποτελεί συμβάλλον του ποταμού Αλμωπαίου (μήκος ρέματος 3,5Km).



## **3.2 Υφιστάμενη Κατάσταση**

### **3.2.1. Έργα-εξοπλισμός**

#### Υλοποιηθέντα έργα:

- Διαμόρφωση χώρου
- Στεγανοποίηση πυθμένα και των πλευρών του χώρου διάθεσης
- Σύστημα συλλογής προεπεξεργασίας και ανακυκλοφορίας στραγγισμάτων
- Περιμετρική τάφρος απορροής όμβριων
- Σύστημα συλλογής και καύσης βιοαερίου (ημιτελές)
- Δρόμος πρόσβασης
- Εσωτερικό δρομολόγιο
- Κτίριο διοίκησης – προσωπικού
- Μικρή αποθήκη
- Περίφραξη
- Περιμετρική δεντροφύτευση (ελλιπής)
- Χώρος αναμονής και στάθμευσης απορριμματοφόρων
- Διαμορφωμένος χώρος εκποίησης τροχών (δεν λειτουργεί)
- Δανειοθάλαμος χωματισμών
- Δεξαμενή νερού
- Σύστημα πυρόσβεσης
- Δεξαμενές συλλογής στραγγισμάτων
- Κτίριο έλεγχου ηλεκτροπαραγωγούς ζεύγους
- 2 γεωτρήσεις

#### Εξοπλισμός:

- ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος
- γεφυροπλάστιγγα
- φορητός αναλυτής αερίων
- ανιχνευτής εκρηκτικών αερίων
- σταθμήμετρο μηχανικό

### **3.2.2. Σημερινή λειτουργία Χ.Υ.Τ.Α.**

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Χ.Υ.Τ.Α.

Το αρχικό στάδιο της διαδικασίας είναι η αποκομιδή των απορριμμάτων. Αυτή συντελείται με ευθύνη των Δήμων Αριδαίας και Εξαπλάτάνου με απορριμματοφόρα οχήματα. Η αποκομιδή ακολουθεί καθορισμένο από τους Δήμους πρόγραμμα, αποτέλεσμα του οποίου είναι η μεταφορά 28 τόνων ημερησίως (κατά μέσο όρο).

Αμέσως μετά την είσοδο στο χώρο του Χ.Υ.Τ.Α. τα απορριμματοφόρα ζυγίζονται από τον υπεύθυνο υπάλληλο και τα αποτελέσματα καταγράφονται. Ακολουθώντας το εσωτερικό δρομολόγιο, τα απορρίμματα εναποθέτονται στο χώρο ταφής. Τα απορριμματοφόρα αποχωρούν από το χώρο του Χ.Υ.Τ.Α. αφού πρώτα έχουν ζυγιστεί και έχει καταγραφεί το αποτέλεσμα.

Όσον αφορά στην διαδικασία διάστρωσης – συμπύκνωσης – ταφής, κατά το χρονικό διάστημα παρατήρησης που ταυτίζεται με το χρόνο μελέτης, διαπιστώθηκε ότι :δεν ακολουθείται ο συστηματικός προβλεπόμενος τρόπος εργασιών .δηλαδή για μικρά χρονικά διαστήματα οι εργασίες είναι εντατικές αντίθετα στην πλειονότητα του χρόνου οι εργασίες είναι υποτυπώδεις. Πιο συγκεκριμένα στο μεγαλύτερο ποσοστό του χρόνου, οι εργασίες διάστρωσης – συμπύκνωσης – ταφής εκτελούνται από τον μοναδικό εργαζόμενο ο οποίος ταυτόχρονα εκτελεί χρέη φύλακα, ζυγιστή και καταγραφέα.

Όσον αφορά στα στραγγίσματα, αυτά συλλέγονται μέσω υπόγειου δικτύου και οδηγούνται σε στεγανή δεξαμενή καθίζησης. Στο ανώτερο σημείο της δεξαμενής υπάρχει αγωγός μεταφοράς προς δεύτερη δεξαμενή στην οποία τα λύματα επανασυλλέγονται και ανακυκλοφορούν στην επιφάνεια του Χ.Υ.Τ.Α..

Όσον αφορά στη συλλογή και καύση του βιοαερίου, το σύστημα συλλογής δεν έχει ολοκληρωθεί και κατά συνέπεια δεν έχει λειτουργήσει ποτέ, με αποτέλεσμα το βιοαέριο να εκλύεται στην ατμόσφαιρα.

Όσον αφορά στον περιβαλλοντικό έλεγχο λειτουργίας σημειώνεται ότι δεν έχουν γίνει οι απαιτούμενες κατά το νόμο μετρήσεις – αναλύσεις (μετρήσεις - αναλύσεις υπογείων υδάτων, αερίων, στραγγισμάτων και μετεωρολογικών παραμέτρων).

Όσον αφορά στις υποδομές, αξίζει να σημειωθούν τα παρακάτω:

1. η έλλειψη δικτύου σύνδεσης μέσης τάσης (οι ανάγκες ηλεκτροδότησης «καλύπτονται» από H/Z ζεύγος)
2. η έλλειψη δικτύου υδροδότησης (οι ανάγκες υδροδότησης «καλύπτονται» από δεξαμενή)
3. οι δύο υφισταμένες γεωτρήσεις δεν έχουν δυνατότητα άντλησης.
4. δεν υπάρχει σύνδεση με το δίκτυο σταθερής τηλεφωνίας.

Στο χώρο του Χ.Υ.Τ.Α. δεν υπάρχει οργάνωση καταγραφής παραμέτρων λειτουργίας. Το μόνο στοιχείο που καταγράφεται είναι το βάρος των εισερχομένων απορριμμάτων.

## 4. Εντοπισμός προβλημάτων λειτουργίας

### 4.1. Προβλήματα που οφείλονται σε ελλείψεις στην κατασκευή του έργου.

#### 1. Επεξεργασία στραγγισμάτων:

Στο έργο υπάρχει εγκατάσταση προεπεξεργασίας στραγγισμάτων. Δεν υφίσταται δευτερογενής επεξεργασία. Κατά συνέπεια τα στραγγίσματα ανακυκλοφορούν στην επιφάνεια του Χ.Υ.Τ.Α..

#### 2. Συλλογή και καύση βιοαερίου

Το σύστημα είναι ημιτελές . Η έκκληση του βιοαερίου γίνεται ανεξέλεγκτα στην ατμόσφαιρα.

#### 3. Μετρήσεις παραμέτρων λειτουργίας (περιβαλλοντική παρακολούθηση - monitoring)

Το χημικό εργαστήριο δεν κατασκευάστηκε όπως προέβλεπε η αρχική μελέτη. Χημικές αναλύσεις (υδάτων, στραγγισμάτων, βιοαερίου), δεν πραγματοποιούνται από εξωτερικό συνεργάτη. Μετεωρολογικές παρακολουθήσεις δεν υφίστανται (μετεωρολογικός σταθμός δεν υπάρχει).

Παρακολούθηση υπογείων υδάτων δεν γίνεται. Οι γεωτρήσεις είναι ανεπαρκείς, κατά αριθμό και βάθος. Παρακολούθηση καθιζήσεων δεν πραγματοποιείται γιατί δεν έχουν τοποθετηθεί μάρτυρες ή δεν υπάρχει χωροβάτης όπως προέβλεπε η αρχική μελέτη.

4. *Χώρος δειγματοληψίας*

Δεν κατασκευάστηκε αν και προβλεπόταν στην αρχική μελέτη. Δειγματοληψία – οπτικός έλεγχος των εισερχομένων απορριμμάτων δεν γίνεται.

5. *Συνδέσεις με δίκτυα.*

Σύνδεση με το δίκτυο μέσης τάσης δεν υπάρχει. Οι ανάγκες καλύπτονται με Η/Ζ που αποτελεί κατ' ουσία εφεδρικό σύστημα ηλεκτροδότησης. Σύνδεση με το δίκτυο ύδρευσης δεν υπάρχει. Δίκτυο υδροδότησης με τροφοδοσία από γεώτρηση δεν υπάρχει. Οι ανάγκες υδροδότησης και πυρόσβεσης καλύπτονται από δεξαμενή. Συστήματα επικοινωνίας δεν υπάρχουν. αυτόματη τηλεειδοποίηση σε περίπτωση εκτάκτων αναγκών και εσωτερικό δίκτυο τηλεπικοινωνίας δεν υπάρχει.

## **4.2. Προβλήματα που οφείλονται στην οργάνωση λειτουργίας του έργου**

Φορέας διαχείρισης: ο σύνδεσμος καθαριότητας δεν είναι στελεχωμένος (προσωπικό: 1 γραμματέας με μόνο υπερωριακή απασχόληση στο σύνδεσμο). Διοικείται από αιρετούς οι οποίοι αντικαθίστανται το αργότερο κάθε δύο χρόνια, ενώ εξειδικευμένο ή μη τεχνικό προσωπικό δεν υπάρχει.

Η λειτουργία του Χ.Υ.Τ.Α. ανατίθεται σε εργολάβο. Τέσσερις διαφορετικοί εργολάβοι έχουν αναλάβει σε 4 χρόνια λειτουργίας. Ο σύνδεσμος δεν διαθέτει κατάλληλα ειδικευμένο προσωπικό για την επίβλεψη των προβλεπόμενων εργασιών του εργολάβου.

Στα επιμέρους προβλήματα εντάσσεται η έλλειψη οργανωμένου γραφείου στο χώρο του Χ.Υ.Τ.Α.. Δεν έχουν εξακριβωθεί οι απαιτήσεις του συνδέσμου έναντι των εργολάβων σε ότι αφορά στο προσωπικό που θα πρέπει να απασχολείται στο προσωπικό στο συγκεκριμένο έργο (αριθμός και ειδικότητα). Αποτελέσματα των παραπάνω είναι ότι αυτή τη στιγμή στο χώρο του Χ.Υ.Τ.Α. εργάζεται ένας ανειδίκευτος εργάτης που προσπαθεί να καλύψει το σύνολο των αναγκών (φύλαξη, ζύγιση, καταγραφή κ.λ.π.)

Σε ότι αφορά την βασική παράμετρο λειτουργίας του Χ.Υ.Τ.Α., δηλαδή την υγειονομική ταφή των απορριμμάτων παρατηρήθηκαν τα εξής:

- Δεν γίνεται συστηματική διάστρωση και συμπίκνωση των απορριμμάτων.
- Δεν δημιουργούνται ημερήσια κελιά
- Δεν γίνεται επικάλυψη καθημερινά με αδρανή υλικά.
- Δεν υπάρχει προγραμματισμός – οργάνωση στην απόθεση των απορριμμάτων εντός του κυττάρου.
- Δεν διαμορφώνονται κατάλληλες κλίσεις προς τα ανάντη, στην επιφάνεια του υποτιθέμενου τυμπανίου, με αποτέλεσμα τα όμβρια να διεισδύουν στα απορρίμματα και να αυξάνεται ο όγκος των στραγγισμάτων.

- Η ποιότητα της συμπύκνωσης του οδοστρώματος στο εσωτερικό δίκτυο κυκλοφορίας δεν επιτρέπει τη λειτουργία του δικτύου σε δύσκολες καιρικές συνθήκες .αποτέλεσμα αυτού είναι η αδυναμία πρόσβασης των οχημάτων στο προβλεπόμενο σημείο απόρριψης.

## **5. Προτάσεις εναρμόνισης με το νομοθετικό πλαίσιο**

Ο Χ.Υ.Τ.Α. Αλμωπίας λειτουργεί νόμιμα βάσει της άδειας λειτουργίας με την υπ' αριθ. 1878/31-05-2005 απόφαση Νομάρχη Πέλλας.

Η λήψη της άδειας είναι πολύ πρόσφατη και συνεπώς δεν τίθεται θέμα εναρμόνισης με νεότερο νομοθετικό πλαίσιο.

## 6. Προτάσεις άρσης επιπτώσεων δυσλειτουργίας

### 1. Επεξεργασία στραγγισμάτων

Η ποσότητα των στραγγισμάτων είναι αποτέλεσμα των απορριμμάτων και των κατακρημνισμάτων. Δεδομένου ότι κατά το στάδιο της ταφής η επιφανειακή στεγάνωση δεν γίνεται συστηματικά, σε περίπτωση έντονων βροχοπτώσεων, ο όγκος των ομβρίων υδάτων που εισέρχονται στη λεκάνη του Χ.Υ.Τ.Α., αυξάνουν δραματικά τον όγκο των στραγγισμάτων. Αυτό έχει σαν συνέπεια την αδυναμία διαχείρισης των στραγγισμάτων από το σύστημα επεξεργασίας και επανακυκλοφορίας.

Απαιτείται αρχικά η συστηματική ταφή και επιφανειακή στεγάνωση και εφεδρικά η κατασκευή εναλλακτικής δεξαμενής ή η εξασφάλιση διαθεσιμότητας οχήματος μεταφοράς στραγγισμάτων στον πλησιέστερο βιολογικό καθαρισμό.

Προτείνεται σε δεύτερο στάδιο, να κατασκευαστεί δευτερογενής καθαρισμός των στραγγισμάτων αφού πρώτα εκπονηθούν οι απαραίτητες μελέτες, στα πλαίσια της Β' φάσης λειτουργίας.

### 2. Συλλογή και καύση βιοαερίου

Το έργο βρίσκεται ήδη στον τέταρτο χρόνο λειτουργίας, συνεπώς η παραγωγή βιοαερίου έχει ήδη αρχίσει και αυξάνει με την πάροδο του χρόνου (μετρήσεις δεν υπάρχουν).

Το βιοαέριο διαφεύγει ανεξέλεγκτα στην ατμόσφαιρα δημιουργώντας δυσμενείς ατμοσφαιρικές συνθήκες (σημαντική επιβάρυνση) και επικίνδυνες καταστάσεις για εκρήξεις και την υγεία των εργαζομένων.

Προτείνεται άμεσα η διενέργεια μετρήσεων με τη βοήθεια γεωτρήσεων ελέγχου βιοαερίου, η ολοκλήρωση του συστήματος συλλογής – καύσης του βιοαερίου και η έναρξη λειτουργίας καύσης.

Προτείνεται επίσης, σε δεύτερο στάδιο η εκπόνηση μελετών σκοπιμότητας για την περαιτέρω εκμετάλλευση του βιοαερίου μετά την κατασκευή της Β' φάσης.

### 3. Μετρήσεις παραμέτρων λειτουργίας (περιβαλλοντική παρακολούθηση - monitoring)

Η μη μέτρηση των βασικών παραμέτρων λειτουργίας του Χ.Υ.Τ.Α. έχει σαν αποτέλεσμα την άγνοια του επιπέδου επικινδυνότητας στην δημόσια υγεία και την γενικότερη περιβαλλοντική επιβάρυνση. Ειδικότερα οι μετρήσεις που θεωρούνται αναγκαίες αφορούν στη σύσταση και ποσότητα των στραγγισμάτων, στη σύσταση και ποσότητα του παραγόμενου βιοαερίου, στη σύσταση και την στάθμη υπογείων υδάτων. Επικουρικά θεωρούνται χρήσιμες οι τοπικές μετεωρολογικές μετρήσεις και οι μετρήσεις καθίζησης των απορριμμάτων.

Προτείνεται άμεσα η διάνοιξη της τρίτης προβλεπόμενης από τη μελέτη γεώτρησης και η εκβάθυνση των άλλων δύο.

Η κατασκευή και επιστημονική στελέχωση ενός χημικού εργαστηρίου θεωρείται επιβεβλημένη.

Η εναλλακτική λύση χρήσης εξωτερικού συνεργάτη που διενεργεί τις αναλύσεις μειονεκτεί ως προς την προτεινόμενη στην αμεσότητα και

λειτουργικότητα χρήσης και σημαντικά στο κόστος, διότι ένα εξειδικευμένο χημικό εργαστήριο θα μπορούσε άμεσα, να καλύψει γενικότερες ανάγκες των δυο Δήμων. Παρόμοιο χημικό εργαστήριο δεν λειτουργεί στην περιοχή που καλύπτουν οι δύο δήμοι.

Αξίζει να σημειωθεί ότι μετεωρολογικός σταθμός προβλεπόταν στην αρχική μελέτη, κατασκευάστηκε και στη συνέχεια κλάπηκε λόγω πλημμελούς φύλαξης. Προτείνεται προσωρινά η συλλογή και χρήση μετεωρολογικών δεδομένων από το υφιστάμενο δίκτυο σταθμών που λειτουργούν στην περιοχή. Σε δεύτερο στάδιο, προτείνεται η επανακατασκευή τοπικού μετεωρολογικού σταθμού.

Τέλος προτείνεται η άμεση τοποθέτηση μαρτύρων για τον έλεγχο των καθιζήσεων.

#### **4. Χώρος δειγματοληψίας.**

Ο έλεγχος των εισερχομένων απορριμμάτων πρέπει να γίνεται για την αποφυγή διάθεσης μη επιτρεπόμενων απορριμμάτων (επικίνδυνα, αδρανή). Προτείνεται κατασκευή χώρου δειγματοληψίας – οπτικού ελέγχου.

#### **5. Συνδέσεις με δίκτυα**

Κρίνεται άμεση η ανάγκη σύνδεσης του χώρου με δίκτυα κοινής ωφέλειας (λόγω άρσης επικινδυνότητας), γιατί αυτά αποτελούν σταθερές πηγές τροφοδοσίας σε αντίθεση με τις ήδη χρησιμοποιούμενες εφεδρικές κατά βάση λύσεις.

#### **6. Φορέας διαχείρισης**

Τα προβλήματα που δημιουργούνται οφείλονται αρχικά στην διοίκηση, δεύτερον στην στελέχωση και τρίτον στην γραμματειακή υποστήριξη. Στα τέσσερα χρόνια λειτουργίας του Χ.Υ.Τ.Α., ο σύνδεσμος καθαριότητας άλλαξε πρόεδρο τέσσερις φορές, με αποτέλεσμα ο εκάστοτε πρόεδρος μα μη προλαβαίνει να λάβει γνώση της γενικότερης κατάστασης και να αντιμετωπίσει ικανοποιητικά τα προβλήματα.

Οι αλλαγές των προτεραιοτήτων ακολουθούν τις αλλαγές των προέδρων. Επειδή η διοίκηση του συνδέσμου καθαριότητας δεν ανήκει στο αντικείμενο της παρούσας μελέτης, αλλά υπόκειται σε εσωτερικές πολιτικές διεργασίες των δυο Δήμων, η ελάχιστη απαίτηση που θα μπορούσε να οριστεί είναι η εξειδικευμένη επιστημονική τεχνική στελέχωση του συνδέσμου, η οποία θα λειτουργεί επικουρικά στο έργο του και θα συμβάλει στην ενιαία αντιμετώπιση των προβλημάτων, ανεξάρτητα από τυχόν αλλαγές στην διοίκηση.

Η σημερινή λειτουργία του Χ.Υ.Τ.Α. Αλμωπίας ανατίθεται εργολαβικά, με συχνές αλλαγές χωρίς αυστηρό καθορισμό των απαιτήσεων και χωρίς επίβλεψη από εξειδικευμένο προσωπικό. Αν ο σύνδεσμος εξακολουθήσει την ίδια πολιτική ανάθεσης λειτουργίας του Χ.Υ.Τ.Α., τότε απαραίτητα θα πρέπει να συνεργαστεί με αρμόδιο τεχνικό σύμβουλο ο οποίος θα καθορίζει τις τεχνικές απαιτήσεις της εργολαβικής σύμβασης και θα επιβλέπει την εκτέλεση αυτής. Κρίνεται ότι ο σημερινός τρόπος λειτουργίας είναι ιδιαίτερα δαπανηρός. Ο τρόπος αυτός δε δημιουργεί πάγια υποδομή (αγορά μηχανημάτων), ούτε τεχνογνωσία. Για τον λόγο αυτό προτείνεται, ο σύνδεσμος να αναλάβει την λειτουργία του Χ.Υ.Τ.Α. με δικά του μέσα.

Αναλυτικότερα προτείνεται η αγορά κατάλληλων μηχανημάτων και μόνιμη στελέχωση του Χ.Υ.Τ.Α. με απαραίτητο προσωπικό.

Το ελάχιστο προσωπικό που απαιτείται για να λειτουργήσει σωστά το έργο είναι:

1 (ένας) φύλακας-ζυγιστής

1 (ένας) χειρίστης βαρέων οχημάτων

1 (ένας) διπλωματούχος μηχανικός με πλήρη απασχόληση και παράλληλα καθήκοντα λειτουργίας χημικού εργαστηρίου όταν και αν αυτό λειτουργήσει.

Ως προς την γραμματειακή υποστήριξη και την τήρηση αρχείων λειτουργίας του Χ.Υ.Τ.Α., αλλά και γενικότερα του συνδέσμου, απαιτείται η μόνιμη απασχόληση ενός τουλάχιστον διοικητικού υπάλληλου.

## 7. Επιπτώσεις στο περιβάλλον

Ως περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη λειτουργία ενός έργου ορίζονται οι μεταβολές των περιβαλλοντικών συνθηκών ή παραμέτρων λόγω του έργου. Οι μεταβολές αυτές είναι δυνατό να είναι θετικές ή αρνητικές, βραχυπρόθεσμες ή μακροπρόθεσμες, μόνιμες ή αναστρέψιμες, άμεσες ή έμμεσες.

### 7.1 Επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα

#### 7.1.1. Αέρια

Κατά τη λειτουργία του Χ.Υ.Τ.Α. υπάρχει έκλυση καυσαερίων προς την ατμόσφαιρα, κυρίως λόγω των εκπομπών των οχημάτων και μηχανημάτων που κινούνται στον χώρο. Ωστόσο οι συγκεντρώσεις των εκπεμπόμενων ρύπων κυμαίνονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα, δεδομένου του μικρού αριθμού οχημάτων και μηχανημάτων.

Ωστόσο, το σημαντικότερο πρόβλημα σχετικά με τα παραγόμενα αέρια κατά τη λειτουργία του έργου, αφορά στην παραγωγή του βιοαερίου.

##### α) Παραγωγή βιοαερίου

Στους Χ.Υ.Τ.Α. παρατηρείται το φαινόμενο της «μεθανογένεσης», δηλ. της δημιουργίας και εκπομπής του βιοαερίου ή αερίου του Χ.Υ.Τ.Α. Το βιοαέριο παράγεται κατά την αναερόβια αποδόμηση του οργανικού κλάσματος των απορριμμάτων. Βασικά συστατικά του βιοαερίου είναι το μεθάνιο ( $\text{CH}_4$ ) και το διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ) σε κατ' όγκο αναλογία 50/50 περίπου.

Η όλη διαδικασία της μεθανοπαραγωγής λαμβάνει χώρα σε τέσσερα ταυτόχρονα εξελισσόμενα στάδια.

Αρχικά υδρολύονται από ένζυμα οι αδιάλυτες μεγαλομοριακές οργανικές ενώσεις (λίπη, πολυσακχαρίτες, πρωτεΐνες).

Κατόπιν λαμβάνει χώρα παραπέρα αποδόμηση της οργανικής ύλης με τη δράση οξεοπαραγωγών βακτηρίων σε οργανικά οξέα, αλκοόλες, αλδεΐδες,  $\text{CO}_2$  και  $\text{H}_2$ , προϊόντα ασταθή ενδιάμεσα, τα οποία κάτω από την δράση των οξικών βακτηρίων καταλήγουν σε  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{H}_2$  και  $\text{CO}_2$ .

Τελικά, τα  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{H}_2$  και  $\text{CO}_2$  χρησιμοποιούνται σαν υπόστρωμα από τα μεθανοπαραγωγά βακτήρια για τον τελικό σχηματισμό του μεθανίου ( $\text{CH}_4$ ).

Παράγοντες που επηρεάζουν την διαδικασία της αναερόβιας ζύμωσης είναι το pH, η υγρασία, η θερμοκρασία, η αρχική συμπίεση των απορριμμάτων, τα χαρακτηριστικά του Χ.Υ.Τ.Α., η σύσταση των απορριμμάτων και η σχέση άνθρακα προς άζωτο (C/N).

Το βιοαέριο παράγεται με σχετικά σταθερό ρυθμό για περίοδο μεγαλύτερη από δέκα (10) χρόνια, αν και σε άλλες χώρες σημαντικές συγκεντρώσεις μεθανίου έχουν μετρηθεί σε χωματερές σαράντα και πλέον χρόνια αφότου έχουν κλείσει. Περιβαλλοντικοί λόγοι επιβάλλουν την αντιμετώπιση του προβλήματος της ανεξέλεγκτης διαφυγής του βιοαερίου, για την αποφυγή σοβαρών παρενεργειών και κινδύνων:

Μερικά από τα συστατικά της βιοαπόδόμησης, όπως το υδρόθειο ( $H_2S$ ) και οι μερκαπτάνες ( $RSH$ ), δημιουργούν σοβαρότατα προβλήματα δυσοσμίας στις περιοχές που βρίσκονται κοντά σε χωματερές. Το γεγονός αυτό δημιουργεί σημαντικά προβλήματα αισθητικής του χώρου.

Το βιοαέριο από μόνο του δεν είναι εκρηκτικό αέριο. Είναι όμως υψηλά εκρηκτικό και μπορεί να αποτελέσει πηγή αναφλέξεων και εκρήξεων όταν βρεθεί σε αναλογία 5-15% στον αέρα.

Έχει δυσμενείς επιπτώσεις στη φυσιολογία του Χ.Υ.Τ.Α. και ιδιαίτερα κατά τη φάση της ανάπτυξής της, λόγω της ασφυξίας την οποία υφίστανται τα φυτά από την είσοδο του βιοαερίου στις ρίζες τους και την αφαίρεση του οξυγόνου από αυτές.

Εγκυμονεί κινδύνους ανεξέλεγκτης ρύπανσης λόγω διαρροών σε υπόγεια ρήγματα, με κινδύνους σε γειτονικές προς τον Χ.Υ.Τ.Α. περιοχές. Η μετανάστευση του βιοαερίου αποτελεί σημαντικό κίνδυνο και επηρεάζεται από τα γεωλογικά χαρακτηριστικά, το κλίμα, τις εδαφικές συνθήκες του Χ.Υ.Τ.Α., ενώ η απόσταση που μπορεί να μεταναστεύσει δίνεται (από παρατηρήσεις πεδίου) από την σχέση:

$$D = 10 * H$$

όπου: D = απόσταση μετανάστευσης κατώτερου ορίου εκρηκτικότητας  
H = βάθος απορριμμάτων κάτω από την γη και πάνω από ορίζοντα νερού

Μετά τα όσα περιγράφηκαν για τα προβλήματα που η παραγωγή βιοαερίου εγκυμονεί, είναι φανερό ότι ένα σύστημα παρακολούθησης είναι απαραίτητο. Το monitoring είναι αναγκαίο και για την περίοδο μετά την κατασκευή του δικτύου συλλογής και πρέπει να εφαρμοστεί σε περιοχές μέσα στο Χ.Υ.Τ.Α. και εκτός αυτής, κύρια προς τη διεύθυνση περιοχών όπου υπάρχουν δραστηριότητες.

Σε γενικές γραμμές ένα πρόγραμμα monitoring, σύμφωνα και με το τελικό σχέδιο Οδηγίας της Ε.Ε. για την «ταφή των αποβλήτων», πρέπει σαν ελάχιστο να περιλαμβάνει τη μέτρηση των εκπομπών αερίων.

#### β) Σύσταση του βιοαερίου

Η επί της εκατό (%) σύσταση του βιοαερίου εξαρτάται από παράγοντες όπως η ποιότητα των απορριμμάτων, η κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο Χ.Υ.Τ.Α., οι συνθήκες άντλησης κλπ. Τα αποτελέσματα του προγράμματος αξιολόγησης

του βιοαερίου του Χ.Υ.Τ.Α. Α.Λιοσίων (1988 – 89) έδωσαν την πιο κάτω μέση σύσταση.

**Πίνακας 7.1.: Σύσταση - αξιολόγηση βιοαερίου Χ.Υ.Τ.Α. Α. Λιοσίων**

| ΣΥΣΤΑΤΙΚΟ             | ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ           |
|-----------------------|-----------------------|
| Μεθάνιο               | 55 %                  |
| Διοξείδιο του άνθρακα | 40 %                  |
| Άζωτο                 | 5 %                   |
| Υδροθείο              | 112 mg/m <sup>3</sup> |
| Διχλωρομεθάνιο        | >1 mg/m <sup>3</sup>  |
| Διχλωροαιθυλένιο      | 12 mg/m <sup>3</sup>  |
| Τριχλωροαιθυλένιο     | 8 mg/m <sup>3</sup>   |
| Τετραχλωροαιθυλένιο   | 19 mg/m <sup>3</sup>  |
| Ξυλόλια               | 119 mg/m <sup>3</sup> |
| Τολουόλιο             | 188 mg/m <sup>3</sup> |

Οι πιο πάνω τιμές μεταβάλλονται σε συνάρτηση με το χρόνο, ανάλογα με το ρυθμό παραγωγής του βιοαερίου και σύμφωνα με το εφαρμοζόμενο μοντέλο ανάκτησης. Πρέπει βέβαια να σημειωθεί ότι η σύσταση αυτή αφορά βιοαέριο σε συνθήκες φυσικής και όχι εξαναγκασμένης ροής. Είναι λοιπόν αναμενόμενο ότι η σύσταση του αντλούμενου αερίου σε συνθήκες εξαναγκασμένης ροής θα είναι διαφορετική και κατά τι χειρότερη από την άποψη του ποσοστού του περιεχόμενου μεθανίου, σε σχέση με τον παραπάνω πίνακα.

#### γ) Ρυθμός παραγωγής του βιοαερίου

Επειδή η διαδικασία παραγωγής του βιοαερίου εξαρτάται από πολλές περιβαλλοντικές μεταβλητές, είναι δύσκολη η πρόβλεψη του ρυθμού παραγωγής, του όγκου και της σύστασής του. Η παραγωγή βιοαερίου κυμαίνεται από 8 – 35m<sup>3</sup> / τόνο και έτος.

Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι όλη η ποσότητα βιοαερίου που παράγεται δεν μπορεί να ανακτηθεί. Οι απώλειες του μεθανίου είναι αποτέλεσμα της διάχυσής του διαμέσου της επιφανειακής επικάλυψης, της μετανάστευσης μέσω των πλευρικών τοιχωμάτων του Χ.Υ.Τ.Α. και της καθυστερημένης ανάκτησής του.

Για τον υπολογισμό της ποσότητας του βιοαερίου και του ρυθμού απόδοσής του χρησιμοποιούνται μοντέλα, τα πλέον αξιόπιστα των οποίων βασίζονται στο ρυθμό βιοαποδόμησης της οργανικής ύλης των απορριμμάτων του Χ.Υ.Τ.Α.. Τα μοντέλα αυτά χρησιμοποιούνται σαν βάση υπολογισμών και αποτελούν ένα χρήσιμο εργαλείο σχεδιασμού του συστήματος ανάκτησης βιοαερίου.

Τα δεδομένα πάνω στα οποία στηρίζονται τα μοντέλα αυτά, είναι:

#### **A) ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ – INPUT DATA**

- Χρονική διάρκεια διάθεσης των απορριμμάτων

- Ποσοστό μεθανίου στο παραγόμενο βιοαέριο
- Κλάσμα που μετατρέπεται και απαιτούμενος χρόνος
- Βάθος αποθέσεων στον Χ.Υ.Τ.Α.
- Ποσότητα των απορριμμάτων που έχουν εναποτεθεί
- Είδος και ρυθμός απόθεσης των απορριμμάτων
- Συμπύεση των απορριμμάτων (πυκνότητα)
- Απαιτούμενος χρόνος μέγιστης παραγωγής
- Υγρασία, θερμοκρασία, pH.

## **B) ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – OUTPUT RESULTS**

- Αναμενόμενη ημερήσια παραγωγή
- Αναμενόμενη ετήσια παραγωγή
- Ποσοστό βιολογικά ενεργών απορριμμάτων
- Συνολικός όγκος αέριου που θα παραχθεί.

Η εμπειρία δείχνει ότι η ποσότητα βιοαερίου που μπορεί να ανακτηθεί φθάνει στο 40–80% της θεωρητικά παραγόμενης ή 60 – 180 m<sup>3</sup>/τόνο απορριμμάτων.

### **7.1.2. Σωματίδια**

Η διάθεση των απορριμμάτων με τη μέθοδο της υγειονομικής ταφής δεν απαιτεί τη λειτουργία επιμέρους μονάδων που θα δημιουργούσαν προβλήματα έκλυσης σωματιδίων.

Κατά συνέπεια η όποια έκλυση σωματιδίων από το Χ.Υ.Τ.Α. προέρχεται από την παραγωγή του βιοαερίου και από τη δημιουργία σκόνης, κατά τις εργασίες διάστρωσης και επικάλυψης των απορριμμάτων.

### **7.1.3. Καπνός**

Λόγω ελλείψεως παραγωγικών διαδικασιών, όπως ακριβώς συμβαίνει και με τις εκπομπές των σωματιδίων, ένας χώρος ταφής απορριμμάτων, δεν παρουσιάζει εστίες καύσης και κατά συνέπεια δεν υπάρχει παραγωγή καπνού. Η παραγωγή καπνού μόνο τυχαία μπορεί να σημειωθεί σαν συνέπεια της αυτανάφλεξης των απορριμμάτων.

Η αυτανάφλεξη μπορεί να εκδηλωθεί όταν δεν ακολουθούνται οι σωστοί κανόνες υγειονομικής ταφής, άμεση επικάλυψη των απορριμμάτων στο

μέτωπο εργασιών, γιατί μεγάλο μέρος των συστατικών τους αποτελείται από εύφλεκτα υλικά (χαρτί, πλαστικά).

Πρέπει να γίνει σαφές ότι η παραγωγή καπνού σε ένα Χ.Υ.Τ.Α. αποτελεί τυχαίο γεγονός που κάτω από κανονικές συνθήκες λειτουργίας της δεν αποτελεί συνηθισμένο και συνυφασμένο με αυτή γεγονός και κατά συνέπεια δεν συνιστά καθεστώς ρύπανσης.

Πάντως, για την αντιμετώπιση και αυτής της μικρής πιθανότητας έναρξης πυρκαγιάς στο χώρο, κρίνεται σκόπιμη η ύπαρξη της αντιπυρικής ζώνης ικανής να αντιμετωπίσει την πιθανότητα έκρηξης και εκτίναξης φιαλιδίων από τον χώρο των απορριμμάτων προς παρακείμενους θάμνους.

#### **7.1.4. Σκόνη**

Το πρόβλημα της σκόνης υφίσταται μόνο κατά τους θερινούς και ξηρούς μήνες και προέρχεται από την κίνηση:

- ✔ των οχημάτων μέσα στο χώρο και κυρίως στο εσωτερικό δρομολόγιο και
- ✔ των μηχανημάτων κατά την επικάλυψη των απορριμμάτων, λόγω της μεταφοράς και απόρριψης του υλικού επικάλυψης

Το πρόβλημα της σκόνης αποτελεί παράγοντα ρύπανσης, ενώ:

- ✔ δημιουργεί πρόβλημα οπτικής ρύπανσης και κακής εμφάνισης του έργου
- ✔ προκαλεί προβλήματα στους εργαζόμενους στο έργο και
- ✔ αποτελεί μέσο μετάδοσης μικροβίων

Το πρόβλημα αυτό, όταν εμφανίζεται, μπορεί εύκολα να αντιμετωπιστεί με τη διαβροχή των «προβληματικών» περιοχών κατά τη διάρκεια των ωρών με τη μεγαλύτερη κίνηση στο χώρο, με στόχο τη μη δημιουργία σκόνης.

#### **7.1.5. Οσμές**

Κύριος παράγοντας πρόκλησης οσμών στην περιοχή του έργου είναι η αναερόβια αποδόμηση των οργανικών υλικών, ενώ άλλος παράγοντας μικρότερης (λόγω σχεδιασμού του χώρου διάθεσης) σημασίας είναι οι καύσεις και οι απρόβλεπτες φωτιές.

Οσμές κυρίως δημιουργούνται και κατά τη διαδικασία «εκφόρτωσης - διάσθρωσης – επικάλυψης» των απορριμμάτων στον χώρο ταφής.

Το μεγαλύτερο μέρος των οσμών αποτελεί συνέπεια πλημμελούς εφαρμογής της τεχνικής της Υγειονομικής Ταφής.

Πρόσθετο πλεονέκτημα αποτελεί η απομόνωση του χώρου, η σημαντική του απόσταση από κατοικημένες περιοχές καθώς και η περιφερειακή φύτευση του.

## **7.2. Επιπτώσεις στο έδαφος και στο υπέδαφος**

Κατά τη διαμόρφωση του χώρου δεν έγιναν εκτεταμένες εκσκαφές για τη διαμόρφωση της λεκάνης συλλογής των απορριμμάτων γιατί το επέτρεπε η γεωμορφολογία της περιοχής. Ο γεωλογικοί σχηματισμοί στην έκταση του Χ.Υ.Τ.Α. είναι σχιστόλιθοι, και επιφανειακή στρώση με αργυλικά εδάφη που ταξινομούνται στους ελάχιστους υδροπερατούς σχηματισμούς. Η υδροφορία που αναπτύσσεται όμως είναι χαμηλή και σχηματίζεται ύστερα από ιδιαίτερα έντονες βροχοπτώσεις.

## **7.3. Επιπτώσεις στους υδάτινους πόρους**

Στην περιοχή του έργου δεν υπάρχουν ρέματα με μόνιμη υδροφορία ή λίμνες ώστε να επιβαρυνθούν από τη λειτουργία του χώρου. Ωστόσο, τα επιφανειακά νερά από την περιφέρεια του χώρου είναι δυνατό να δημιουργήσουν προβλήματα λόγω εισόδου τους στη μάζα των απορριμμάτων, σε περιόδους έντονων βροχοπτώσεων.

Τα όμβρια ύδατα που διέρχονται από την επιφανειακή στρώση των απορριμμάτων ή την ενδιάμεση επικάλυψη των στρώσεων καταλήγουν σε «αγωγούς» που δημιουργούνται σύμφωνα με την αρχή της μικρότερης αντίστασης μέσα στον κορμό των απορριμμάτων. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τα κατώτερα στρώματα του Χ.Υ.Τ.Α. να περιέχουν υγρασία με εντελώς ανισομερή κατανομή, σε αντίθεση με τις επάνω στρώσεις.

Έτσι σχηματίζονται «φωλιές» νερού από τις οποίες τα στραγγίσματα διαφεύγουν (κατά προτίμηση προς τα πλάγια) και εμφανίζονται στα πρανή, αλλοιώνοντας την αισθητική του χώρου και δυσχεραίνοντας τη δενδροφύτευσή του.

Γενικά, όσο περισσότερο νερό εισέρχεται στη μάζα των απορριμμάτων, τόσο περισσότερα στραγγίσματα παράγονται. Έτσι το οργανικά φορτισμένο αυτό υγρό με τα ανεπιθύμητα χαρακτηριστικά (βιολογικά και χημικά) γίνεται επικίνδυνη πηγή ρύπανσης των υπόγειων υδάτων στο χώρο ταφής αλλά και στον ευρύτερο περιβάλλοντα χώρο.

Επειδή η παραγωγή στραγγισμάτων αποτελεί το σημαντικότερο πρόβλημα της λειτουργίας ενός Χώρου Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων, που έχει σαν συνέπεια τη ρύπανση των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων, πρέπει με κάθε τρόπο να παρεμποδίζεται η διείσδυσή του στο υπέδαφος με την

κατασκευή των αναγκαίων έργων υποδομής (εγκατάσταση επεξεργασίας στραγγισμάτων).

### 7.3.1. Ποσότητα - Ποιότητα στραγγισμάτων

Ποσοτικά και ποιοτικά αρχεία στραγγισμάτων κατά τη λειτουργία του Χ.Υ.Τ.Α., δεν υπάρχουν. Ποιοτική εκτίμηση στραγγισμάτων γίνεται παρακάτω.

Η σύνθεση των στραγγισμάτων εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό από το είδος και την σύνθεση των απορριμμάτων που έχουν ήδη διατεθεί στον Χ.Υ.Τ.Α. Η συγκέντρωση των οργανικών ουσιών εξαρτάται επίσης από την ηλικία του Χ.Υ.Τ.Α. και από την δραστηριότητα των μεθανοβακτηριδίων.

**Πίνακας 7.2.: Τυπική σύσταση στραγγισμάτων από Χ.Υ.Τ.Α. οικιακών απορριμμάτων**

| ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ                            | ΌΡΙΑ (mg/l)  | ΤΥΠΙΚΗ ΤΙΜΗ (mg/l) |
|---------------------------------------|--------------|--------------------|
| BOD <sub>5</sub>                      | 2.000-30.000 | 10.000             |
| TOC                                   | 1.500-20.000 | 6.000              |
| COD                                   | 3.000-45.000 | 18.000             |
| Ολικά αιωρούμενα στερεά               | 200-1.000    | 500                |
| Οργανικό άζωτο                        | 10-600       | 200                |
| Αμμωνιακό άζωτο                       | 10-800       | 200                |
| Νιτρικά                               | 5-40         | 25                 |
| Ολικός φώσφορος                       | 1-70         | 30                 |
| Ορθοφωσφορικά                         | 1-50         | 20                 |
| Αλκαλικότητα ως CaCO <sub>3</sub>     | 1.000-10.000 | 3.000              |
| pH                                    | 5,3-8,5      | 6                  |
| Ολική σκληρότητα ως CaCO <sub>3</sub> | 300-10.000   | 3.500              |
| Ασβέστιο                              | 200-3.000    | 1.000              |
| Μαγνήσιο                              | 50-1.500     | 250                |
| Κάλιο                                 | 200-2.000    | 300                |
| Νάτριο                                | 200-2.000    | 500                |
| Χλώριο                                | 100-3.000    | 500                |
| Θείο                                  | 100-3.000    | 500                |
| Ολικός σίδηρος                        | 50-600       | 60                 |

Πηγή: Peavy H, et al "Environmental engineering", 1986.

Η σύσταση των στραγγισμάτων ενός Χ.Υ.Τ.Α. εξαρτώνται από το είδος και η σύνθεση των απορριμμάτων, την ηλικία, τον βαθμό συμπίεσης κλπ. Νεαρές χωματερές εμφανίζουν στραγγίσματα με COD > από 60.000 mg/l, ενώ στις παλαιότερες φθάνει να είναι < 500 mg/l.

### **7.3.2. Λοιπά υγρά**

Τα λοιπά υγρά που παράγονται στον χώρο και θα μπορούσαν να έχουν επίπτωση στην ποιότητα και την ποσότητα των επιφανειακών ή υπογείων υδάτων αφορούν:

- ✓ Τα υγρά από τις δραστηριότητες του προσωπικού του οικίσκου, η ποιότητα των οποίων δεν διαφέρει από αυτήν των αστικών λυμάτων. Οι επιπτώσεις από αυτά, λόγω ποιότητας και ποσότητας, είναι ανύπαρκτες.
- ✓ Τα υγρά που παράγονται από τις εργασίες έκπλυσης τροχών και πλύσης του μηχανήματος. Οι αρνητικές επιπτώσεις από τα νερά αυτά είναι ασήμαντες.

### **7.4. Επιπτώσεις στη χλωρίδα και πανίδα**

Στη χλωρίδα και την πανίδα δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στη θέση δημιουργίας του έργου γιατί:

- ✓ Δεν υπάρχουν σπάνια είδη χλωρίδας και πανίδας
- ✓ Δεν υπάρχουν ευαίσθητα οικοσυστήματα ή περιοχές φυσικού κάλλους
- ✓ Η έκταση που καταλαμβάνει το έργο, δεν είναι ιδιαίτερα μεγάλη

Επιπτώσεις επίσης υπάρχουν κατά τη διάθεση των απορριμμάτων, καθώς λόγω της συγκέντρωσης των απορριμμάτων, υπάρχει αύξηση των τρωκτικών και άλλων ειδών ορνηθοπανίδας τα οποία απαντώνται συχνά σε τέτοιους χώρους. Επίσης παρατηρείται αύξηση του πληθυσμού εντόμων στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, η οποία καταλαμβάνει και τους γειτονικούς οικισμούς.

### **7.5. Επιπτώσεις στο οικιστικό περιβάλλον**

- ✓ Οι επιπτώσεις στο οικιστικό περιβάλλον από τη λειτουργία του έργου αφορούν κυρίως στην είσοδο των απορριμματοφόρων από τον οικισμό της Χρυσής καθώς και στα επίπεδα θορύβου. Λόγω της έλλειψης παραγωγικών διαδικασιών τα αναμενόμενα επίπεδα θορύβου περιορίζονται στις ώρες λειτουργίας του Χ.Υ.Τ.Α., κυρίως ημέρα, και είναι χαμηλά.

### **7.5.1. Επιπτώσεις στην αισθητική του τοπίου**

▲ Οι χωματουργικές εργασίες δεν άλλαξαν την τοπογραφία της περιοχής αλλά η ίδια η λειτουργία του Χ.Υ.Τ.Α. προκαλεί τοπική ανύψωση του ανάγλυφου, η οποία όμως δεν είναι ορατή από τις γύρω περιοχές.

Τέλος, δεν είναι αμελητέο και το γεγονός ότι ο χώρος θα πρέπει να αποκατασταθεί και να καταστεί προσαρμόσιμος στο γύρω περιβάλλον, με επαναφυτεύσεις κ.λπ. Ιδιαίτερη σημασία έχει και το γεγονός ότι σαν μεθοδολογία αποκατάστασης προτείνεται η «προοδευτική αποκατάσταση» με βάση την οποία κάθε τμήμα του χώρου διάθεσης το οποίο πληρούται από απορρίμματα θα αποκαθίσταται και θα ενσωματώνεται στη γύρω περιοχή.

Με τον τρόπο αυτό, και ενώ θα διαρκούν οι εργασίες ταφής των απορριμμάτων, τμήματα του χώρου πρέπει να αρχίσουν να αποκτούν διαφορετικές – θετικές – λειτουργίες.

### **7.5.2. Επιπτώσεις στις χρήσεις γης**

Η διέλευση των απορριμματοφόρων από τον οικισμό της Χρυσής έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της αξίας γης στους χώρους άμεσης γειτνίασης με τις οδούς προσπέλασης.

### **7.5.3. Επιπτώσεις στους χρήστες του έργου**

Το έργο χρησιμοποιείται έμμεσα από όλους τους κατοίκους και τους επισκέπτες της περιοχής και άμεσα από τους εργαζόμενους σε αυτό.

Οι επιπτώσεις από τη λειτουργία του έργου στους έμμεσους χρήστες είναι θετικές και αφορούν στην αναβάθμιση του περιβάλλοντος, αφού η λειτουργία του Χ.Υ.Τ.Α. πρέπει να συνεπάγεται την παύση της λειτουργίας των υφιστάμενων χώρων διάθεσης.

Οι άμεσοι χρήστες του έργου (εργαζόμενοι) υπόκεινται σε οχλήσεις και υγειονομικές επιβαρύνσεις οι οποίες πρέπει να αρθούν με τη σωστή λειτουργία των συστημάτων και την πειθαρχία στους κανόνες λειτουργίας του Χ.Υ.Τ.Α.

## **8. Προτάσεις άρσης περιβαλλοντικών επιπτώσεων**

### **8.1 Αντιμετώπιση επιπτώσεων στην ατμόσφαιρα**

#### **8.1.1. Αντιμετώπιση της παραγόμενης σκόνης**

Κατά την λειτουργία του εν λόγω έργου δημιουργείται ποσότητα σκόνης. Τα μέτρα αντιμετώπισης της παραγόμενης ποσότητας σκόνης έγκεινται στα κάτωθι:

- ✓ Περίφραξη του χώρου
- ✓ Καλή διαχείριση των όγκων των χωματισμών
- ✓ Διαβροχή των «προβληματικών» περιοχών

#### **8.1.2. Αντιμετώπιση των παραγόμενων αερίων**

Η ορθολογική διαχείριση του παραγόμενου βιοαερίου αποτελεί πρωταρχική επιδίωξη για τη σωστή και περιβαλλοντικά ασφαλή λειτουργία του χώρου διάθεσης και την αποφυγή πιθανών αρνητικών επιπτώσεων στην ατμόσφαιρα.

#### **8.1.3. Αντιμετώπιση των παραγόμενων οσμών**

Κύριος παράγοντας πρόκλησης οσμών στην περιοχή του έργου είναι η αναερόβια αποδόμηση των οργανικών υλικών, ενώ άλλος παράγοντας μικρότερης σημασίας είναι οι απρόβλεπτες φωτιές.

Οσμές κυρίως δημιουργούνται και κατά τη διαδικασία «εκφόρτωσης – διάστρωσης – επικάλυψης» των απορριμμάτων στον χώρο ταφής.

Επειδή το μεγαλύτερο μέρος των οσμών αποτελεί συνέπεια πλημμελούς εφαρμογής της τεχνικής της Υγειονομικής Ταφής, τα μέτρα που προτάθηκαν παραπάνω καλύπτουν με επάρκεια την αντιμετώπιση του προβλήματος.

Πρόσθετο πλεονέκτημα αποτελεί η απομόνωση του χώρου και η σημαντική του απόσταση από κατοικημένες περιοχές.

## **8.2. Αντιμετώπιση επιπτώσεων στο έδαφος και στο υπέδαφος**

Η διαχείριση των στραγγισμάτων του Χ.Υ.Τ.Α. προϋποθέτει ενιαία αντιμετώπιση της στεγάνωσης του Χ.Υ.Τ.Α., του συστήματος συλλογής των παραγόμενων στραγγισμάτων και της εγκατάστασης επεξεργασίας των στραγγισμάτων..

Υγρά απόβλητα αποτελούν, κατά βάσει τα παραγόμενα στραγγίσματα από το χώρο του ενεργού Χ.Υ.Τ.Α., και δευτερεύοντος τα υγρά απόβλητα του κτιρίου ελέγχου (κυρίως λόγω των WC), καθώς και τα υγρά απόβλητα από την έκπλυση τροχών (η οποία θα εξυπηρετεί κατ' ανάγκη και την έκπλυση του ερπυστριωφόρου προωθητή όποτε χρειάζεται).

Το σοβαρότερο πρόβλημα δημιουργείται από τα στραγγίσματα. Απαιτείται αρχικά η συστηματική ταφή και επιφανειακή στεγάνωση και εφεδρικά η κατασκευή εναλλακτικής δεξαμενής ή η εξασφάλιση διαθεσιμότητας οχήματος μεταφοράς στραγγισμάτων στον πλησιέστερο βιολογικό καθαρισμό.

Προτείνεται σε δεύτερο στάδιο, να κατασκευαστεί δευτερογενής καθαρισμός των στραγγισμάτων αφού πρώτα εκπονηθούν οι απαραίτητες μελέτες.

Όσον αφορά στα υπόλοιπα υγρά απόβλητα, συλλέγονται και οδηγούνται σε απορροφητικό βόθρο.

## **8.3. αντιμετώπιση επιπτώσεων στους υδάτινους πόρους**

### **8.3.1. Επιφανειακά νερά**

Η περιοχή στην οποία έχει κατασκευαστεί το έργο δεν έχει μόνιμη ροή, γειτνιάζει όμως με ρέμα παροδικής ροής. Επιπλέον ο χώρος βρίσκεται ψηλά μέσα στη λεκάνη απορροής, οπότε δεν θα πλημμυρίζει το χώρο.

Πρέπει να παροχετευθεί οποιαδήποτε ροή επιφανειακών νερών, μέσα ή έξω από αυτόν. Για να αποτρέψει η παραμονή όμβριων υδάτων εντός του χώρου του Χ.Υ.Τ.Α., υπάρχει περιμετρική τάφος παροχέτευσης ομβρύων υδάτων.

Τα επιφανειακά νερά που εισέρχονται στο σώμα του Χ.Υ.Τ.Α. αποτελούν μία από τις κύριες παραμέτρους αύξησης της ποσότητας των παραγόμενων στραγγισμάτων, η οποία και πρέπει να περιοριστεί κατά το δυνατόν.

Επιπρόσθετα, ένα βασικό στοιχείο καλής λειτουργίας ενός Χ.Υ.Τ.Α. είναι και η αποφυγή ανάμιξης των ομβρίων υδάτων με τα παραγόμενα στραγγίσματα, γιατί εάν τα αναμειγμένα υγρά διαφύγουν εκτός των ορίων του χώρου διάθεσης, θα οδηγηθούν σε κάποιο επιφανειακό αποδέκτη τον οποίο θα ρυπάνουν, λόγω του υψηλού οργανικού φορτίου που μεταφέρουν.

### **8.3.2. Υπόγεια νερά**

Το σύστημα συλλογής και επεξεργασίας των στραγγισμάτων, αλλά και των λοιπών υγρών αποβλήτων, που περιγράφηκε στην προηγούμενη παράγραφο για την προστασία του εδάφους και του υπεδάφους πρέπει να εξασφαλίζει αποτελεσματικά την αποφυγή ανάμειξης των παραγόμενων υγρών αποβλήτων με τα υπόγεια νερά που θα είχαν ως αποτέλεσμα τη μόλυνσή τους.

### **8.4. αντιμετώπιση επιπτώσεων στη χλωρίδα και πανίδα**

Οι επιπτώσεις στη χλωρίδα και την πανίδα από τη λειτουργία του έργου είναι αντιστρεπτές. Μετά το πέρας της λειτουργίας του χώρου μπορεί να γίνουν εργασίες φύτευσης με είδη χλωρίδας που επικρατούν στην περιοχή. Επίσης είναι πιθανή η επιστροφή των ειδών πανίδας που πιθανόν είχαν εκδιωχθεί κατά τη λειτουργία του χώρου.

### **8.5. αντιμετώπιση επιπτώσεων στην αισθητική του τοπίου**

Από τα προηγηθέντα, σε σχέση με την περιγραφή των επιπτώσεων από την ίδρυση του έργου στην επιλεγείσα περιοχή, καταδείχθηκε ότι οι επιπτώσεις είναι:

Ασήμαντες σε ότι αφορά στην αισθητική του τοπίου, λόγω του γεγονότος της περιορισμένης ορατότητας ακόμη και από παρατηρητή σε απόσταση μικρότερη των 200m.

### **8.6. Περιγραφή κοινωνικών επιπτώσεων και ωφελειών από την κατασκευή και λειτουργία της εγκατάστασης**

Μετά τα όσα περιγράφηκαν για τα προβλήματα που εγκυμονεί κυρίως η παραγωγή των στραγγισμάτων και του βιοαερίου, είναι φανερό ότι ένα σύστημα παρακολούθησης και ελέγχου του περιβάλλοντος είναι απαραίτητο για τον έλεγχο της καλής λειτουργίας του έργου αλλά και για την πρόληψη και αντιμετώπιση τυχόν αρνητικών συμβάντων.

Σε γενικές γραμμές ένα πρόγραμμα monitoring, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, πρέπει σαν ελάχιστο να περιλαμβάνει τη μέτρηση των εκπομπών αερίων και υγρών αποβλήτων, όπως :

1. Μετρήσεις ποσότητας και σύστασης βιοαερίου
2. Μετρήσεις ποσότητας και σύστασης στραγγισμάτων
3. Μετρήσεις ποσότητας και ποιότητας των εξερχόμενων ως προς τον τελικό αποδέκτη υδάτων

4. Μετρήσεις στάθμης και σύστασης υπόγειων υδάτων
5. Μετρήσεις μετεωρολογικές
6. Μετρήσεις ποσότητας και σύστασης εισερχόμενων στερεών αποβλήτων

Το monitoring είναι αναγκαίο να εφαρμοστεί και μετά την παύση της λειτουργίας του έργου και πρέπει να εφαρμοστεί σε περιοχές μέσα στο χώρο αλλά και εκτός αυτού, κύρια προς τη διεύθυνση περιοχών όπου υπάρχουν δραστηριότητες.

Τυχόν κοινωνικές αντιδράσεις και αμφισβητήσεις (οι οποίες δεν έχουν λείψει από την περιοχή) αμβλύνονται με τη σωστή λειτουργία και τη συστηματική παρακολούθηση των παραμέτρων λειτουργίας και την τακτική δημοσιοποίησή τους. Ακόμη σημαντικό ρόλο στην άρση των κοινωνικών επιπτώσεων πρέπει να παίξει η ενημέρωση της τοπικής και ευρύτερης κοινωνίας με διοργάνωση εκδηλώσεων ενημερωτικού κυρίως χαρακτήρα.

## 9. Προτάσεις εκμετάλλευσης παραπροϊόντων

Βασιζόμενοι στη σημερινή κατάσταση λειτουργίας του Χ.Υ.Τ.Α., οποιαδήποτε πρόταση εκμετάλλευσης των παραπροϊόντων έχει δευτερεύουσα σημασία και θα μπορούσε άνετα να χαρακτηριστεί ως ουτοπική.

Ως ρεαλιστικότερη πρόταση κρίνεται η άμεση έναρξη των απαιτούμενων διενεργειών για την αδειοδότηση και υλοποίηση της δεύτερης φάσης του Χ.Υ.Τ.Α. .

Ο απαιτούμενος χρόνος για την μετάβαση στη δεύτερη φάση υπολογίζεται γύρω στα δυο χρόνια. Η παράλληλη λειτουργία του υφιστάμενου Χ.Υ.Τ.Α., το χρονικό αυτό διάστημα, είναι εφικτή με την προϋπόθεση της σωστής λειτουργίας του.

### 9.1 Εκμετάλλευση βιοαερίου

Το ίδιο διάστημα λόγοι επικινδυνότητας, κατά βάση, υποχρεώνουν στην άμεση συλλογή και καύση του βιοαερίου. Η εκμετάλλευσή του δεν είναι εφικτή, γιατί οποιαδήποτε πρόβλεψη για την ποσότητα του βιοαερίου που εκλύεται δεν θα μπορούσε να τεκμηριωθεί. Στη δεύτερη φάση, η εκμετάλλευση του βιοαερίου θα μπορούσε να αποτελέσει βασικό παράγοντα λειτουργίας και οικονομικής βιωσιμότητας του έργου.

Αναλυτικότερα:

#### 9.1.1 Συλλογή και διαχείριση παραγόμενου βιοαερίου

##### Γενικά

Οι βιοχημικές δράσεις που αναπτύσσονται σε κάθε χώρο διάθεσης αποβλήτων, οδηγούν - πέρα από την παραγωγή στραγγισμάτων - και στην παραγωγή βιοαερίου.

Η διαδικασία παραγωγής καθώς και η σύσταση του βιοαερίου εξαρτάται από πολλές παραμέτρους όπως: ποσότητα και σύσταση των στερεών αποβλήτων, ρυθμός αποδόμησης των οργανικών ενώσεων, πυκνότητα των στερεών αποβλήτων, κλιματολογικές συνθήκες, είδος επικαλύψεων των αποβλήτων, υγρασία, pH και θερμοκρασία του χώρου, λειτουργικά χαρακτηριστικά του χώρου, αρχική συμπίεση των αποβλήτων, βάθος στρώσεων, συνολικό βάθος του χώρου διάθεσης, μέση θερμοκρασία αέρος κ.λπ. Αποτέλεσμα του γεγονότος αυτού είναι να καθίσταται δύσκολη η πρόβλεψη του ρυθμού παραγωγής του, της ποσότητας (όγκου) του καθώς και της σύστασής του. Το μόνο στοιχείο που είναι δεδομένο είναι ότι η ποσότητα και ο ρυθμός παραγωγής του βιοαερίου αυξάνονται όσο προχωράει η ενηλικίωση του χώρου διάθεσης και κορυφώνονται κατά την περίοδο λήξης της απόθεσης των απορριμμάτων (20 έτη, ανάλογα με τον προβλεπόμενο χρόνο ζωής του χώρου διάθεσης). Η δε παραγωγή του βιοαερίου συνεχίζεται, με μειωμένο ρυθμό για μεγάλο χρονικό διάστημα μετά την ολοκλήρωση του χρόνου ζωής του χώρου απόθεσης. Με βάση την εμπειρία και τα βιβλιογραφικά δεδομένα,

η παραγωγή βιοαερίου κυμαίνεται μεταξύ 160-240 m<sup>3</sup>/ton απορριμμάτων, σε μια χρονική περίοδο 10-15 ετών.

Το παραγόμενο βιοαέριο χρειάζεται αρκετό καιρό μέχρι να φτάσει να έχει μια σταθερή σύσταση. Τις πρώτες εβδομάδες και μήνες μετά την ταφή των απορριμμάτων, ο χώρος διάθεσης λειτουργεί κάτω από αερόβιες συνθήκες και παράγεται κυρίως διοξείδιο του άνθρακα. Το αέριο που προκύπτει από το αερόβιο αυτό στάδιο περιέχει επίσης οξυγόνο και άζωτο. Όταν ο χώρος περάσει στην αναερόβια φάση αποδόμησης των απορριμμάτων, η ποσότητα του οξυγόνου πλησιάζει σχεδόν το μηδέν ενώ το άζωτο τείνει σε πολύ χαμηλό επίπεδο (λιγότερο από 1%). Τα βασικά αέρια, που είναι τα τελικά προϊόντα του αναερόβιου σταδίου, είναι διοξείδιο του άνθρακα και κυρίως μεθάνιο. Η διαδικασία παραγωγής του μεθανίου αυξάνεται όσο τα μεθανογενή βακτήρια αντικαθίστανται.

Αξίζει να αναφερθεί ότι κατά τη λειτουργία του χώρου διάθεσης συνυπάρχουν όλες οι παραπάνω φάσεις βιοαποδόμησης, ως αποτέλεσμα της συνεχούς απόθεσης απορριμμάτων.

Κατά τη σταθεροποίηση του χώρου ταφής, το βιοαέριο αποτελείται κυρίως από μεθάνιο (σε ποσοστό από 55-65%) και διοξείδιο του άνθρακα (σε ποσοστό από 35-45%). Τα ποσοστά και η παρουσία άλλων συστατικών εξαρτάται άμεσα από το είδος των προς διάθεση αποβλήτων και τις συνθήκες ταφής. Η δε θερμογόνος δύναμη του παραγόμενου βιοαερίου κυμαίνεται από 5000Kcal/m<sup>3</sup> (κατώτερη) έως 9300Kcal/m<sup>3</sup> (ανώτερη). Ο ρυθμός παραγωγής και η σύσταση του βιοαερίου εκτιμάται ότι σταθεροποιούνται με την πάροδο 2-3 ετών από την έναρξη λειτουργίας του χώρου.

Στο μεταβατικό στάδιο, κατά το οποίο η δράση στο χώρο από αερόβια γίνεται αναερόβια, υπάρχει αυξημένη παρουσία υδρογονοπαραγωγών, ενώ όταν η μεθανογένεση σταθεροποιείται, το υδρογόνο περιορίζεται σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις.

### 9.1.2 Τελική διαχείριση των αερίων

Από τα συστήματα συλλογής και απαγωγής, τα αέρια καταλήγουν σε εγκαταστάσεις τελικής συλλογής, οι οποίες κατασκευάζονται επί σταθερού εδάφους. Προκειμένου να καθορισθεί η βέλτιστη τεχνική τελικής διαχείρισης των αερίων και των αντίστοιχων εγκαταστάσεων, απαιτείται προσδιορισμός της ποιοτικής και ποσοτικής σύστασης τους και αναλυτική τεκμηρίωση της επιλογής που θα γίνει.

Στις πλείστες περιπτώσεις απαιτείται η εγκατάσταση συστημάτων δέσμευσης – επεξεργασίας των αερίων όπως συστήματα προσρόφησης σε ενεργό άνθρακα, καταιονισμού κλπ.

Στις περιπτώσεις που παράγονται μικρές ποσότητες βιοαερίου (αντιοικονομική ή ενεργειακή ή άλλη αξιοποίησή του), το βιοαέριο διέρχεται από πυρσό καύσης όπου καίγεται.

Εκτός της εκτίμησης της αθροιστικής παραγωγής του βιοαερίου είναι σημαντικό να προσδιορίζεται η χρονική εξέλιξη της παραγωγής του, ώστε να υπάρχει ευελιξία του συστήματος στις τυχόν αλλαγές της παραγόμενης ποσότητας του.

Τα συστήματα διαχείρισης του βιοαερίου σχεδιάζονται σύμφωνα με τις μεγαλύτερες τιμές παραγωγής του έτους προσαρμοσμένες με συντελεστή ασφάλειας τουλάχιστον 1,50.

**Μονάδα άντλησης και Πυρσός καύσης**

Ο σχεδιασμός της μονάδας, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, γίνεται με βάση τον υπολογισμό της μέγιστης αναμενόμενης παραγωγής βιοαερίου και πρέπει να πληρεί τις παρακάτω προϋποθέσεις :

- Η μονάδα να εγκαθίσταται σε σταθερό έδαφος.
- Να περιλαμβάνονται διατάξεις αφύγρανσης, ανάσχεσης φλόγας, ελέγχου παροχών, δειγματοληψίας αερίου, ρύθμισης φλόγας και αυτοματισμούς λειτουργίας.
- Ο ηλεκτρικός κινητήρας να είναι αντiekρηκτικού τύπου.
- Όλες οι σωληνώσεις να είναι γαλβανισμένες.
- Η ελάχιστη θερμοκρασία του πυρσού καύσης να είναι 850° C.

**Ενεργειακή αξιοποίηση βιοαερίου**

Στην περίπτωση αυτή απαιτείται η εκπόνηση μελέτης η οποία θα εξετάζει την βιωσιμότητα της κατασκευής και λειτουργίας εγκατάστασης ενεργειακής αξιοποίησης του βιοαερίου. Βασικά στοιχεία που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη είναι: Η ποσότητα του παραγόμενου βιοαερίου, το περιεχόμενο του σε μεθάνιο και γενικότερα η θερμογόνος δύναμή του, το είδος και η ποσότητα των άλλων αερίων που περιέχονται σε αυτό, οι πιθανές διακυμάνσεις ως προς την ποσότητα και τη σύστασή του, οι εναλλακτικές μορφές αξιοποίησης της παραγόμενης ενέργειας, η υποδομή που απαιτείται για τη μεταφορά της παραγόμενης ενέργειας στους χρήστες, ανάλογα με τη χρήση, η εγγύτητα των χρηστών στην εγκατάσταση αξιοποίησης κ.λπ. Επιπλέον, θα πρέπει να μελετώνται οι ποσότητες και οι τύποι των αποβλήτων που θα διατίθενται στο Χ.Υ.Τ.Α. και να εκτιμώνται οι μελλοντικές ποσότητες βιοαερίου που αναμένεται να παραχθούν στο συγκεκριμένο χώρο.

***9.2 ανάκτηση και αξιοποίηση απορριμμάτων***

Η ανάκτηση και αξιοποίηση απορριμμάτων, τα οποία μπορούν να έχουν εναλλακτική χρήση, (γυαλί, χαρτί, αλουμίνιο κ.λ.π.) θα μπορούσε να επιφέρει θετικά αποτελέσματα ως προς:

- α. την οικονομική βιωσιμότητα του έργου
- β. την αύξηση του χρόνου ζωής του (από Χ.Υ.Τ.Α. σε Χ.Υ.Τ.Α.)
- γ. την προστασία του περιβάλλοντος.

Η παραπάνω πρόταση, όπως και αντίστοιχη εκμετάλλευση του βιοαερίου, θα μπορούσε να υλοποιηθεί μόνο κατά τη δεύτερη φάση του έργου.

## 10. Συμπεράσματα – προτάσεις-αξιολόγηση τελικής πρότασης

| ΠΡΟΒΛΗΜΑ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ΠΡΟΤΑΣΗ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Φορέας διαχείρισης:</b><br/>Τα προβλήματα του φορέα εντοπίζονται στα:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>α. οργάνωση</li> <li>β. οικονομική αυτοτέλεια</li> <li>γ. στελέχωση</li> <li>δ. τεχνογνωσία</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p><b>Η πρόταση συνίσταται στα:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. διαχωρισμός πολιτικών αποφάσεων και τεχνικών λύσεων</li> <li>2. μόνιμη τεχνική υποστήριξη από εξειδικευμένο επιστημονικό και διοικητικό προσωπικό.</li> <li>3. περαιτέρω διερεύνηση για επανασύσταση της επιχείρησης με ιδιωτικοοικονομικά πλέον κριτήρια με σκοπό την οικονομική και διοικητική αυτοτέλεια</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p><b>Ταφή</b><br/>Τα προβλήματα εντοπίζονται στα:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>α. μη συστηματική έως ανύπαρκτη συμπίκνωση</li> <li>β. μη συστηματική έως ανύπαρκτη κάλυψη (κίνδυνος αυτανάφλεξης και εκρήξεων)</li> <li>γ. τυχαία εναπόθεση των απορριμμάτων στον χώρο ταφής - μη δημιουργία κελιών-τυμπανίων.</li> <li>δ. το είδος των εργαλειομηχανημάτων που χρησιμοποιούνται καθώς και των χειριστών εναπόκεινται στην κρίση του εκάστοτε εργολάβου.</li> <li>ε. ο σύνδεσμος καθαριότητας δεν επιβλέπει με εξειδικευμένο ή μη προσωπικό το έργο του εργολάβου που αναλαμβάνει την ταφή των απορριμμάτων του Χ.Υ.Τ.Α..</li> <li>στ. η ανάθεση σε εργολάβο γίνεται μόνο για την ταφή και όχι για την συνολική λειτουργία του Χ.Υ.Τ.Α..</li> </ul> | <p><b>Εναλλακτικά προτείνονται δυο διαφορετικοί τρόποι λειτουργίας του Χ.Υ.Τ.Α..</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Ο σύνδεσμος μπορεί να εξακολουθήσει να αναθέτει σε εξωτερικό συνεργάτη – εργολάβο τη συνολική διαχείριση λειτουργίας του Χ.Υ.Τ.Α. (και όχι μόνο την ταφή – χωματουργικές εργασίες) ορίζοντας σαφώς τις υποχρεώσεις του ανάδοχου απέναντι στο νόμο και στον σύνδεσμο και παράλληλα ελέγχοντας την ορθή εκτέλεση της σύμβασης. Αυτό προϋποθέτει συνεργασία με εξειδικευμένο τεχνικό σύμβουλο, ο οποίος θα εκτελεί επιτόπου τα καθήκοντά του και όχι εξ αποστάσεως και μέσω fax.</li> <li>2. Ο σύνδεσμος θα μπορούσε να λειτουργήσει με δικά του μέσα (υλικοτεχνικό και έμπυχο δυναμικό) το Χ.Υ.Τ.Α.. Η συγκεκριμένη πρόταση προϋποθέτει κόστος επένδυσης, το οποίο θα μπορούσε να αποσβεστεί λαμβάνοντας υπόψη τη χρονική</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>διάρκεια λειτουργίας του έργου (Α και Β φάση), η οποία εκτιμάται στα 20 χρόνια από σήμερα.</p> <p>Η παρούσα λύση δημιουργεί υλικοτεχνική υποδομή διαθέσιμη για ευρύτερες ανάγκες των οικιών δήμων, μόνιμες θέσεις εργασίας οι οποίες θα καλύπτονται από ντόπιους εργαζόμενους, τεχνογνωσία, η οποία θα μπορούσε να φανεί ιδιαίτερα εποικοδομητική στη μείωση του κόστους λειτουργίας του συγκεκριμένου Χ.Υ.Τ.Α., και να αποφέρει επιπλέον οικονομικά οφέλη εξυπηρετώντας ανάγκες γειτονικών Χ.Υ.Τ.Α..</p> <p>Βασιζόμενοι σε κοινωνικοοικονομικά κριτήρια, η δεύτερη λύση κρίνεται προτιμότερη.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>Λειτουργία συστημάτων προστασίας περιβάλλοντος.</b><br/>Ειδικότερα:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Το σύστημα συλλογής και καύσης βιοαερίου είναι ημιτελές, κατά συνέπεια δε λειτουργεί και το βιοαέριο διαχέεται ανεξέλεγκτα στην ατμόσφαιρα αυξάνοντας την επικινδυνότητα του χώρου, (κίνδυνος έκρηξης).</li> <li>2. Το σύστημα επεξεργασίας στραγγισμάτων δεν έχει ολοκληρωθεί. Μετά τη συλλογή γίνεται ανακυκλοφορία των στραγγισμάτων στο χώρο ταφής.</li> <li>3. Δεν λειτουργεί σύστημα monitoring, το οποίο θα έπρεπε να καταγράφει όλες τις περιβαλλοντικές παραμέτρους με σημαντικότερες αυτές που αφορούν τα υπόγεια ύδατα και τη σύνδεση τους με τις γεωτρήσεις ύδρευσης της ευρύτερης περιοχής.</li> </ol> | <p>Σε ότι αφορά το βιοαέριο προτείνεται κατεπειγόντως η ολοκλήρωση του συστήματος συλλογής και καύσης του για την άμεση αποφυγή κινδύνων όπως έκρηξη, κίνδυνοι στην υγεία των εργαζόμενων και μόλυνση της ατμόσφαιρας και του ευρύτερου φυσικού περιβάλλοντος.</p> <p>Στην παρούσα φάση (Α φάση) οποιαδήποτε πρόταση εκμετάλλευσης βιοαερίου θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ουτοπική. Στην επόμενη, Β φάση του έργου, η εκμετάλλευση του βιοαερίου σε επίπεδο μελέτης είναι οικονομικά βιώσιμη με την προϋπόθεση της σωστής κατασκευής και λειτουργίας του συνόλου του έργου. Με αυτόν τον τρόπο η εκμετάλλευση του βιοαερίου θα αποτελέσει σημαντικό έσοδο για τον σύνδεσμο καθαριότητας ακόμη και μετά το τέλος της ζωής του έργου.</p> <p>Αποτέλεσμα της γενικότερης κακής λειτουργίας του Χ.Υ.Τ.Α. είναι η συγκέντρωση στο σύστημα συλλογής στραγγισμάτων, μεγάλου όγκου όμβριων με αποτέλεσμα το σύστημα ανακυκλοφορίας να μην είναι επαρκές. Η πρόταση παραμένει η ίδια, συστηματική λειτουργία ταφής – επικάλυψης. Αφού εξασφαλιστεί η</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>μείωση της εισροής των όμβριων στο σύστημα συλλογής στραγγισμάτων, προτείνεται επικουρικά η κατασκευή και λειτουργία συστήματος επεξεργασίας στραγγισμάτων δευτερογενούς καθαρισμού.</p> <p>Αναφορικά με την παρακολούθηση των παραμέτρων λειτουργίας (monitoring) προτείνεται ανεξάρτητα από το πρόσωπο λειτουργίας (εργολάβος – σύνδεσμος) η ολοκληρωμένη και τακτική καταγραφή τους καθώς και η αξιολόγησή τους έτσι ώστε να προβλεφθούν – αποτραπούν δυσμενείς επιπτώσεις στην δημόσια υγεία και το περιβάλλον.</p> |
| <p><b>Τα μέτρα πυρασφάλειας</b> περιορίζονται σε εσωτερικό δίκτυο πυροσβεστικών φωλιών που τροφοδοτούνται από δεξαμενή μέσω αντλιών. Πιστοποιητικό πυρασφάλειας δεν έχει εκδοθεί.</p>                                                              | <p>Προτείνεται άμεσα η συνεργασία του συνδέσμου με την πυροσβεστική υπηρεσία Αριδαίας για την συμμόρφωση του χώρου σύμφωνα με τις υποδείξεις της αρμοδίας αρχής</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>Συνδέσεις με δίκτυα ΟΚΩ .</b><br/>Ο χώρος του Χ.Υ.Τ.Α. δεν συνδέεται με δίκτυα ηλεκτροδότησης , υδροδότησης και τηλεφωνίας , πράγμα που δυσχεραίνει τη λειτουργία του και αυξάνει την επικινδυνότητα του χώρου</p>                           | <p>Προτείνεται η άμεση σύνδεση με δίκτυα ΟΚΩ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>Αν και το έργο βρίσκεται στον τέταρτο χρόνο λειτουργίας <b>η πληρότητα του</b> αντιστοιχεί σε 7-8 χρόνια λειτουργίας, λόγω της κακής, μέχρι σήμερα, κατάστασης.<br/>Ο χρόνος πλήρωσης της λεκάνης Α φάσης υπολογίζεται σε περίπου 2 χρόνια.</p> | <p>Με δεδομένο ότι ο χρόνος πλήρωσης της λεκάνης της Α' φάσης είναι περίπου 2 χρόνια, προτείνεται άμεσα η έναρξη των απαραίτητων ενεργειών για την μελέτη και κατασκευή της Β' φάσης.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

### **10.1 Ιεράρχηση προτεραιοτήτων**

1. Άμεση συμμόρφωση με τους κανόνες της σωστής συμπύκνωσης - κάλυψης και οργάνωσης του χώρου.
2. Ολοκλήρωση και λειτουργία της εγκατάστασης συλλογής και καύσης του βιοαερίου.
3. Έναρξη διαδικασιών μελέτης - κατασκευής Β' φάσης .
4. Εκπόνηση ειδικών μελετών εκμεταλλεύσεις βιοαερίου που θα αφορούν στο σύνολο του έργου (Α' - Β' φάση)
5. Εκπόνηση ειδικών μελετών επεξεργασίας στραγγισμάτων που θα αφορούν στο σύνολο του έργου (Α' - Β' φάση).
6. Εκπόνηση ειδικών μελετών που θα αφορούν στην ανάκτηση – ανακύκλωση απορριμμάτων , ώστε η Β' φάση να λειτουργήσει ως Χ.Υ.Τ.Υ. (Χώρος Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων).
7. Αξιοποίηση της υπάρχουσας μελέτης διαλογής στην πηγή και ανακύκλωσης, ώστε να μειωθεί ο όγκος των υπολειμμάτων και να αυξηθεί η διάρκεια ζωής του Χ.Υ.Τ.Υ..

### **10.2 Συμπεράσματα**

1. Η κατασκευή και λειτουργία του Χ.Υ.Τ.Α. έχει εξαλείψει την ύπαρξη των ΧΑΔΑ (χώρος ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων) στην Αλμωπία. Άρα σε πρώτη φάση έχει πετύχει το σκοπό του, δηλαδή έχει περιορίσει σημαντικά τη μόλυνση του περιβάλλοντος.
2. Η ελαστικότητα του νόμου, κυρίως στην εφαρμογή του, καθώς και το γεγονός ότι ο φορέας ελέγχου λειτουργίας ταυτίζεται με το φορέα διαχείρισης είναι οι πηγές των σημαντικότερων προβλημάτων.
3. Παρά τις προσπάθειες βελτίωσης λειτουργίας του Χ.Υ.Τ.Α., από το φορέα διαχείρισης, κυρίως μετά τη λήψη της άδειας λειτουργίας, η πολυπλοκότητα και οι ειδικές απαιτήσεις του έργου εμπόδισαν τελικά την ουσιαστική βελτίωση λειτουργίας του.
4. Μόνο με συνδυασμένες προσπάθειες από την πλευρά της πολιτείας, των φορέων έλεγχου, του φορέα διαχειρίσεις και την γενικότερη κοινωνική συναίνεση, προς την κατεύθυνση της πολιτικής και οικονομικής στήριξης, το έργο μπορεί να εκπληρώσει τον κοινωνικό και περιβαλλοντικό του ρόλο.
5. Το έργο οφείλει να ενταχτεί στον κοινωνικό ιστό της επαρχίας. Προς την κατεύθυνση αυτή απαραίτητη προϋπόθεση είναι η ενημέρωση – ευαισθητοποίηση της τοπικής κοινωνίας σε θέματα όπως η διαλογή των απορριμμάτων στην πηγή, η ανακύκλωση και η λειτουργία του Χ.Υ.Τ.Α. ως περιβαλλοντικό εργαλείο (λειτουργία από Χ.Υ.Τ.Α. σε ΧΥΤΥ).

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Κοινή ανακοίνωση της Οικολογικής Εταιρείας Ανακύκλωσης και της Greenpeace, που εκδόθηκε υπό μορφή Δελτίου Τύπου, στις 12 Ιουνίου 2003.
2. Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.- ανακοίνωση τύπου-ΓΡ. Τ. ΥΠΕΧΩΔΕ -« Συνάντηση Γ. Σουφλιά με Περιφερειάρχες για ΧΥΤΑ-ΧΑΔΑ -Μελέτη για ΧΑΔΑ.»
3. «Βασικά σημεία της συνολικής πρότασης του υπουργού ΠΕΧΩΔΕ κ. Γιώργου Σουφλιά για την αποκατάσταση των χώρων ανεξέλεγκτης διάθεσης αποβλήτων» - Αθήνα, 25 Μαΐου 2005
4. Κείμενο από τον δικτυακό τόπο [www.eone.gr](http://www.eone.gr) και φέρει την υπογραφή της Μαρίας Καζάκου
5. Ημερίδα «τι αλλάζει στη διαχείριση στερεών αποβλήτων» - ΕΕΔΣΑ - σύνδεσμος Ο.Τ.Α. Μείζονος Θεσσαλονίκης- 24-27/11/2005
6. Συμπεράσματα συνεδρίου «Διαχείριση στερεών αποβλήτων για βιώσιμη ανάπτυξη τον 21<sup>ο</sup> αιώνα» - ΕΕΔΣΑ 28/2 - 1/3/2002 ΑΘΗΝΑ
7. «Διαχείριση στερεών αποβλήτων» - Λέκτορας Δέσπω Φάττα - Πανεπιστήμιο Κύπρου - Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος - ΜΑΙΟΣ 2006
8. 2ο Διεθνές Συνέδριο της ΕΕΔΣΑ με θέμα « `` Απόβλητα ώρα μηδέν´´, Από τον ΧΥΤΑ στο ΧΥΤΥ, Πρόληψη - Ανακύκλωση - Ανάκτηση Υλικών και Ενέργειας».
9. Ημερίδα - «Οικονομία και περιβάλλον: ενσωμάτωση και αποσύνδεση - οικονομία & εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων» - Φίλιππος Κυρkitσος - δρ. Περιβαλλοντολόγος - Προεδρος της οικολογικής εταιρείας ανακύκλωσης - ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ 20 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2004
10. «Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων» - Παναγιωτακόπουλος - Ξάνθη 2002

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

- 1) Υπ' αριθμ.89/28-06-2006 έγγραφο του ΤΕΕ/ΤΚΜ/ΤΕΕ Ν. Πέλλας
- 2) Φωτοαντίγραφο άδειας λειτουργίας Χ.Υ.Τ.Α. Αλμωπίας

## **«ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΧΥΤΑ ΑΛΜΩΠΙΑΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ»**

### **ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**

#### **Πρόλογος**

Η παρούσα μελέτη αφορά στην καταγραφή παραμέτρων λειτουργίας του ΧΥΤΑ Αλμωπίας, ο οποίος είναι από τους πρώτους ΧΥΤΑ που κατασκευάστηκαν στον Ελλαδικό χώρο, και αποσκοπεί στην εξεύρεση βιώσιμων λύσεων για τη συνέχιση της λειτουργίας του και της ένταξής του στον κοινωνικό ιστό της επαρχίας Αλμωπίας.

Η μελέτη στηρίχθηκε στην Ελληνική και Ευρωπαϊκή νομοθεσία καθώς επίσης και στη διεθνή εμπειρία και πρακτική λειτουργίας παρόμοιων έργων, εντός και εκτός συνόρων.

Επικεντρώθηκε αρχικά στις τεχνικές παραμέτρους λειτουργίας του έργου δηλαδή: Ταφή απορριμμάτων, συλλογή και επεξεργασία στραγγισμάτων, συλλογή και καύση βιοαερίου, παρακολούθηση περιβαλλοντικών παραμέτρων. Εκτεταμένη αναφορά γίνεται στο Φορέα Διαχείρισης και λειτουργίας του συγκεκριμένου ΧΥΤΑ, δίνοντας βαρύτητα στην γενικότερη οργάνωση και λειτουργία του.

Στα συμπεράσματα της μελέτης περιλαμβάνονται εξειδικευμένες τεχνικές βελτιστοποίησης λειτουργίας καθώς και γενικότερες προτάσεις που αφορούν στον Φορέα Διαχείρισης του έργου.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η συνεργασία με τους τοπικούς φορείς αποδείχθηκε ιδιαίτερα δύσκολη λόγω βασικά της καχυποψίας ως προς τη σκοπιμότητα της μελέτης.

#### **Λειτουργία Χ.Υ.Τ.Α.**

Το αρχικό στάδιο της διαδικασίας είναι η αποκομιδή των απορριμμάτων. Αυτή συντελείται με ευθύνη των Δήμων Αριδαίας και Εξαπλάτανου με απορριμματοφόρα οχήματα. Η αποκομιδή ακολουθεί καθορισμένο από τους Δήμους πρόγραμμα, αποτέλεσμα του οποίου είναι η μεταφορά 28 τόνων ημερησίως (κατά μέσο όρο).

Αμέσως μετά την είσοδο στο χώρο του Χ.Υ.Τ.Α. τα απορριμματοφόρα ζυγίζονται από τον υπεύθυνο υπάλληλο και τα αποτελέσματα καταγράφονται. Ακολουθώντας το εσωτερικό δρομολόγιο, τα απορρίμματα εναποθέτονται στο χώρο ταφής. Τα απορριμματοφόρα αποχωρούν από το χώρο του Χ.Υ.Τ.Α. αφού πρώτα έχουν ζυγιστεί και έχει καταγραφεί το αποτέλεσμα.

Όσον αφορά στην διαδικασία διάστρωσης – συμπύκνωσης – ταφής, κατά το χρονικό διάστημα παρατήρησης που ταυτίζεται με το χρόνο μελέτης, διαπιστώθηκε ότι :δεν ακολουθείται ο συστηματικός προβλεπόμενος τρόπος εργασιών .δηλαδή για μικρά χρονικά διαστήματα οι εργασίες είναι εντατικές αντίθετα στην πλειονότητα του χρόνου οι εργασίες είναι υποτυπώδεις. Πιο συγκεκριμένα στο μεγαλύτερο ποσοστό του χρόνου, οι εργασίες διάστρωσης – συμπύκνωσης – ταφής εκτελούνται από τον μοναδικό εργαζόμενο ο οποίος ταυτόχρονα εκτελεί χρέη φύλακα, ζυγιστή και καταγραφέα.

Όσον αφορά στα στραγγίσματα, αυτά συλλέγονται μέσω υπόγειου δικτύου και οδηγούνται σε στεγανή δεξαμενή καθίζησης. Στο ανώτερο σημείο της δεξαμενής υπάρχει αγωγός μεταφοράς προς δεύτερη δεξαμενή στην οποία τα λύματα επανασυλλέγονται και ανακυκλοφορούν στην επιφάνεια του Χ.Υ.Τ.Α..

Όσον αφορά στη συλλογή και καύση του βιοαερίου, το σύστημα συλλογής δεν έχει ολοκληρωθεί και κατά συνέπεια δεν έχει λειτουργήσει ποτέ, με αποτέλεσμα το βιοαέριο να εκλύεται στην ατμόσφαιρα.

Όσον αφορά στον περιβαλλοντικό έλεγχο λειτουργίας σημειώνεται ότι δεν έχουν γίνει οι απαιτούμενες κατά το νόμο μετρήσεις – αναλύσεις (μετρήσεις - αναλύσεις υπογείων υδάτων, αερίων, στραγγισμάτων και μετεωρολογικών παραμέτρων).

Όσον αφορά στις υποδομές, αξίζει να σημειωθούν τα παρακάτω:

1. η έλλειψη δικτύου σύνδεσης μέσης τάσης (οι ανάγκες ηλεκτροδότησης «καλύπτονται» από H/Z ζεύγος)
2. η έλλειψη δικτύου υδροδότησης (οι ανάγκες υδροδότησης «καλύπτονται» από δεξαμενή)
3. οι δύο υφισταμένες γεωτρήσεις δεν έχουν δυνατότητα άντλησης.
4. δεν υπάρχει σύνδεση με το δίκτυο σταθερής τηλεφωνίας.

Στο χώρο του Χ.Υ.Τ.Α. δεν υπάρχει οργάνωση καταγραφής παραμέτρων λειτουργίας. Το μόνο στοιχείο που καταγράφεται είναι το βάρος των εισερχομένων απορριμμάτων.

## Εντοπισμός προβλημάτων λειτουργίας

### ***Προβλήματα που οφείλονται σε ελλείψεις στην κατασκευή του έργου.***

1. *Επεξεργασία στραγγισμάτων:*  
Στο έργο υπάρχει εγκατάσταση προεπεξεργασίας στραγγισμάτων. Δεν υφίσταται δευτερογενής επεξεργασία. Κατά συνέπεια τα στραγγίσματα ανακυκλοφορούν στην επιφάνεια του Χ.Υ.Τ.Α..
2. *Συλλογή και καύση βιοαερίου*  
Το σύστημα είναι ημιτελές . Η έκκληση του βιοαερίου γίνεται ανεξέλεγκτα στην ατμόσφαιρα.
3. *Μετρήσεις παραμέτρων λειτουργίας (περιβαλλοντική παρακολούθηση - monitoring)*

Το χημικό εργαστήριο δεν κατασκευάστηκε όπως προέβλεπε η αρχική μελέτη. Χημικές αναλύσεις (υδάτων, στραγγισμάτων, βιοαερίου), δεν πραγματοποιούνται από εξωτερικό συνεργάτη. Μετεωρολογικές παρακολούθησεις δεν υφίστανται (μετεωρολογικός σταθμός δεν υπάρχει). Παρακολούθηση υπογείων υδάτων δεν γίνεται. Οι γεωτρήσεις είναι ανεπαρκείς, κατά αριθμό και βάθος. Παρακολούθηση καθιζήσεων δεν πραγματοποιείται γιατί δεν έχουν τοποθετηθεί μάρτυρες ή δεν υπάρχει χωροβάτης όπως προέβλεπε η αρχική μελέτη.

4. *Χώρος δειγματοληψίας*

Δεν κατασκευάστηκε αν και προβλεπόταν στην αρχική μελέτη. Δειγματοληψία – οπτικός έλεγχος των εισερχομένων απορριμμάτων δεν γίνεται.

5. *Συνδέσεις με δίκτυα.*

Σύνδεση με το δίκτυο μέσης τάσης δεν υπάρχει. Οι ανάγκες καλύπτονται με Η/Ζ που αποτελεί κατ' ουσία εφεδρικό σύστημα ηλεκτροδότησης. Σύνδεση με το δίκτυο ύδρευσης δεν υπάρχει. Δίκτυο υδροδότησης με τροφοδοσία από γεώτρηση δεν υπάρχει. Οι ανάγκες υδροδότησης και πυρόσβεσης καλύπτονται από δεξαμενή. Συστήματα επικοινωνίας δεν υπάρχουν. αυτόματη τηλεειδοποίηση σε περίπτωση εκτάκτων αναγκών και εσωτερικό δίκτυο τηλεπικοινωνίας δεν υπάρχει.

### ***Προβλήματα που οφείλονται στην οργάνωση λειτουργίας του έργου***

Φορέας διαχείρισης: ο σύνδεσμος καθαριότητας δεν είναι στελεχωμένος (προσωπικό: 1 γραμματέας με μόνο υπερωριακή απασχόληση στο σύνδεσμο). Διοικείται από αιρετούς οι οποίοι αντικαθίστανται το αργότερο κάθε δύο χρόνια, ενώ εξειδικευμένο ή μη τεχνικό προσωπικό δεν υπάρχει.

Η λειτουργία του Χ.Υ.Τ.Α. ανατίθεται σε εργολάβο. Τέσσερις διαφορετικοί εργολάβοι έχουν αναλάβει σε 4 χρόνια λειτουργίας. Ο σύνδεσμος δεν διαθέτει κατάλληλα ειδικευμένο προσωπικό για την επίβλεψη των προβλεπόμενων εργασιών του εργολάβου.

Στα επιμέρους προβλήματα εντάσσεται η έλλειψη οργανωμένου γραφείου στο χώρο του Χ.Υ.Τ.Α.. Δεν έχουν εξακριβωθεί οι απαιτήσεις του συνδέσμου έναντι των εργολάβων σε ότι αφορά στο προσωπικό που θα πρέπει να απασχολείται στο προσωπικό στο συγκεκριμένο έργο (αριθμός και ειδικότητα). Αποτελέσματα των παραπάνω είναι ότι αυτή τη στιγμή στο χώρο του Χ.Υ.Τ.Α. εργάζεται ένας ανειδίκευτος εργάτης που προσπαθεί να καλύψει το σύνολο των αναγκών (φύλαξη, ζύγιση, καταγραφή κ.λ.π.)

Σε ότι αφορά την βασική παράμετρο λειτουργίας του Χ.Υ.Τ.Α., δηλαδή την υγειονομική ταφή των απορριμμάτων παρατηρήθηκαν τα εξής:

- Δεν γίνεται συστηματική διάστρωση και συμπίκνωση των απορριμμάτων.
- Δεν δημιουργούνται ημερήσια κελιά
- Δεν γίνεται επικάλυψη καθημερινά με αδρανή υλικά.
- Δεν υπάρχει προγραμματισμός – οργάνωση στην απόθεση των απορριμμάτων εντός του κυττάρου.
- Δεν διαμορφώνονται κατάλληλες κλίσεις προς τα ανάντη, στην επιφάνεια του υποτιθέμενου τυμπανίου, με αποτέλεσμα τα όμβρια να

διεισδύουν στα απορρίμματα και να αυξάνεται ο όγκος των στραγγισμάτων.

- Η ποιότητα της συμπύκνωσης του οδοστρώματος στο εσωτερικό δίκτυο κυκλοφορίας δεν επιτρέπει τη λειτουργία του δικτύου σε δύσκολες καιρικές συνθήκες .αποτέλεσμα αυτού είναι η αδυναμία πρόσβασης των οχημάτων στο προβλεπόμενο σημείο απόρριψης.

## **Προτάσεις εκμετάλλευσης παραπροϊόντων**

Βασιζόμενοι στη σημερινή κατάσταση λειτουργίας του Χ.Υ.Τ.Α., οποιαδήποτε πρόταση εκμετάλλευσης των παραπροϊόντων έχει δευτερεύουσα σημασία και θα μπορούσε άνετα να χαρακτηριστεί ως ουτοπική.

Ως ρεαλιστικότερη πρόταση κρίνεται η άμεση έναρξη των απαιτούμενων διενεργειών για την αδειοδότηση και υλοποίηση της δεύτερης φάσης του Χ.Υ.Τ.Α. .

Ο απαιτούμενος χρόνος για την μετάβαση στη δεύτερη φάση υπολογίζεται γύρω στα δυο χρόνια. Η παράλληλη λειτουργία του υφιστάμενου Χ.Υ.Τ.Α., το χρονικό αυτό διάστημα, είναι εφικτή με την προϋπόθεση της σωστής λειτουργίας του.

Το ίδιο διάστημα λόγοι επικινδυνότητας, κατά βάση, υποχρεώνουν στην άμεση συλλογή και καύση του βιοαερίου. Η εκμετάλλευσή του δεν είναι εφικτή, γιατί οποιαδήποτε πρόβλεψη για την ποσότητα του βιοαερίου που εκλύεται δεν θα μπορούσε να τεκμηριωθεί. Στη δεύτερη φάση, η εκμετάλλευση του βιοαερίου θα μπορούσε να αποτελέσει βασικό παράγοντα λειτουργίας και οικονομικής βιωσιμότητας του έργου.

Η ανάκτηση και αξιοποίηση απορριμμάτων, τα οποία μπορούν να έχουν εναλλακτική χρήση, (γυαλί, χαρτί , αλουμίνιο κ.λ.π.) θα μπορούσε να επιφέρει θετικά αποτελέσματα ως προς:

- α. την οικονομική βιωσιμότητα του έργου
- β .την αύξηση του χρόνου ζωής του (από Χ.Υ.Τ.Α. σε Χ.Υ.Τ.Α.)
- γ. την προστασία του περιβάλλοντος.

Η παραπάνω πρόταση, όπως και αντίστοιχη εκμετάλλευση του βιοαερίου , θα μπορούσε να υλοποιηθεί μόνο κατά τη δεύτερη φάση του έργου.

## Προβλήματα – προτάσεις

| ΠΡΟΒΛΗΜΑ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ΠΡΟΤΑΣΗ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Φορέας διαχείρισης:</b><br/>Τα προβλήματα του φορέα εντοπίζονται στα:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>α. οργάνωση</li> <li>β. οικονομική αυτοτέλεια</li> <li>γ. στελέχωση</li> <li>δ. τεχνογνωσία</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p><b>Η πρόταση συνίσταται στα:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. διαχωρισμός πολιτικών αποφάσεων και τεχνικών λύσεων</li> <li>2. μόνιμη τεχνική υποστήριξη από εξειδικευμένο επιστημονικό και διοικητικό προσωπικό.</li> <li>3. περαιτέρω διερεύνηση για επανασύσταση της επιχείρησης με ιδιωτικοοικονομικά πλέον κριτήρια με σκοπό την οικονομική και διοικητική αυτοτέλεια</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>Ταφή</b><br/>Τα προβλήματα εντοπίζονται στα:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>α. μη συστηματική έως ανύπαρκτη συμπύκνωση</li> <li>β. μη συστηματική έως ανύπαρκτη κάλυψη (κίνδυνος αυτανάφλεξης και εκρήξεων)</li> <li>γ. τυχαία εναπόθεση των απορριμμάτων στον χώρο ταφής - μη δημιουργία κελιών-τυμπανίων.</li> <li>δ. το είδος των εργαλειομηχανημάτων που χρησιμοποιούνται καθώς και των χειριστών εναπόκεινται στην κρίση του εκάστοτε εργολάβου.</li> <li>ε. ο σύνδεσμος καθαριότητας δεν επιβλέπει με εξειδικευμένο ή μη προσωπικό το έργο του εργολάβου που αναλαμβάνει την ταφή των απορριμμάτων του Χ.Υ.Τ.Α..</li> <li>στ. η ανάθεση σε εργολάβο γίνεται μόνο για την ταφή και όχι για την συνολική λειτουργία του Χ.Υ.Τ.Α..</li> </ul> | <p><b>Εναλλακτικά προτείνονται δυο διαφορετικοί τρόποι λειτουργίας του Χ.Υ.Τ.Α..</b></p> <p>1.Ο σύνδεσμος μπορεί να εξακολουθήσει να αναθέτει σε εξωτερικό συνεργάτη – εργολάβο τη συνολική διαχείριση λειτουργίας του Χ.Υ.Τ.Α. (και όχι μόνο την ταφή – χωματουργικές εργασίες) ορίζοντας σαφώς τις υποχρεώσεις του ανάδοχου απέναντι στο νόμο και στον σύνδεσμο και παράλληλα ελέγχοντας την ορθή εκτέλεση της σύμβασης. Αυτό προϋποθέτει συνεργασία με εξειδικευμένο τεχνικό σύμβουλο, ο οποίος θα εκτελεί επιτόπου τα καθήκοντά του και όχι εξ αποστάσεως και μέσω fax.</p> <p>2. Ο σύνδεσμος θα μπορούσε να λειτουργήσει με δικά του μέσα (υλικοτεχνικό και έμπυχο δυναμικό) το Χ.Υ.Τ.Α.. Η συγκεκριμένη πρόταση προϋποθέτει κόστος επένδυσης ,το οποίο θα μπορούσε να αποσβεστεί λαμβάνοντας υπόψη τη χρονική διάρκεια λειτουργίας του έργου (Α και Β φάση), η οποία εκτιμάται στα 20 χρόνια από σήμερα. Η παρούσα λύση δημιουργεί</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>υλικοτεχνική υποδομή διαθέσιμη για ευρύτερες ανάγκες των οικιών δήμων, μόνιμες θέσεις εργασίας οι οποίες θα καλύπτονται από ντόπιους εργαζόμενους, τεχνογνωσία, η οποία θα μπορούσε να φανεί ιδιαίτερα εποικοδομητική στη μείωση του κόστους λειτουργίας του συγκεκριμένου Χ.Υ.Τ.Α., και να αποφέρει επιπλέον οικονομικά οφέλη εξυπηρετώντας ανάγκες γειτονικών Χ.Υ.Τ.Α..</p> <p>Βασιζόμενοι σε κοινωνικοοικονομικά κριτήρια, η δεύτερη λύση κρίνεται προτιμότερη.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>Λειτουργία συστημάτων προστασίας περιβάλλοντος.</b><br/>Ειδικότερα:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Το σύστημα συλλογής και καύσης βιοαερίου είναι ημιτελές, κατά συνέπεια δε λειτουργεί και το βιοαέριο διαχέεται ανεξέλεγκτα στην ατμόσφαιρα αυξάνοντας την επικινδυνότητα του χώρου, (κίνδυνος έκρηξης).</li> <li>2. Το σύστημα επεξεργασίας στραγγισμάτων δεν έχει ολοκληρωθεί. Μετά τη συλλογή γίνεται ανακυκλοφορία των στραγγισμάτων στο χώρο ταφής.</li> <li>3. Δεν λειτουργεί σύστημα monitoring, το οποίο θα έπρεπε να καταγράφει όλες τις περιβαλλοντικές παραμέτρους με σημαντικότερες αυτές που αφορούν τα υπόγεια ύδατα και τη σύνδεση τους με τις γεωτρήσεις ύδρευσης της ευρύτερης περιοχής.</li> </ol> | <p>Σε ότι αφορά το βιοαέριο προτείνεται κατεπειγόντως η ολοκλήρωση του συστήματος συλλογής και καύσης του για την άμεση αποφυγή κινδύνων όπως έκρηξη, κίνδυνοι στην υγεία των εργαζόμενων και μόλυνση της ατμόσφαιρας και του ευρύτερου φυσικού περιβάλλοντος.</p> <p>Στην παρούσα φάση (Α φάση) οποιαδήποτε πρόταση εκμετάλλευσης βιοαερίου θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ουτοπική. Στην επόμενη, Β φάση του έργου, η εκμετάλλευση του βιοαερίου σε επίπεδο μελέτης είναι οικονομικά βιώσιμη με την προϋπόθεση της σωστής κατασκευής και λειτουργίας του συνόλου του έργου. Με αυτόν τον τρόπο η εκμετάλλευση του βιοαερίου θα αποτελέσει σημαντικό έσοδο για τον σύνδεσμο καθαριότητας ακόμη και μετά το τέλος της ζωής του έργου. Αποτέλεσμα της γενικότερης κακής λειτουργίας του Χ.Υ.Τ.Α. είναι η συγκέντρωση στο σύστημα συλλογής στραγγισμάτων, μεγάλου όγκου όμβριων με αποτέλεσμα το σύστημα ανακυκλοφορίας να μην είναι επαρκές. Η πρόταση παραμένει η ίδια, συστηματική λειτουργία ταφής – επικάλυψης. Αφού εξασφαλιστεί η μείωση της εισροής των όμβριων στο σύστημα συλλογής στραγγισμάτων, προτείνεται επικουρικά η κατασκευή και λειτουργία συστήματος</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                            | επεξεργασίας στραγγισμάτων δευτερογενούς καθαρισμού. Αναφορικά με την παρακολούθηση των παραμέτρων λειτουργίας (monitoring) προτείνεται ανεξάρτητα από το πρόσωπο λειτουργίας (εργολάβος – σύνδεσμος) η ολοκληρωμένη και τακτική καταγραφή τους καθώς και η αξιολόγησή τους έτσι ώστε να προβλεφθούν – αποτραπούν δυσμενείς επιπτώσεις στην δημόσια υγεία και το περιβάλλον. |
| <b>Τα μέτρα πυρασφάλειας</b> περιορίζονται σε εσωτερικό δίκτυο πυροσβεστικών φωλιών που τροφοδοτούνται από δεξαμενή μέσω αντλιών. Πιστοποιητικό πυρασφάλειας δεν έχει εκδοθεί.                                                             | Προτείνεται άμεσα η συνεργασία του συνδέσμου με την πυροσβεστική υπηρεσία Αριδαίας για την συμμόρφωση του χώρου σύμφωνα με τις υποδείξεις της αρμοδίας αρχής                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Συνδέσεις με δίκτυα ΟΚΩ .</b><br>Ο χώρος του Χ.Υ.Τ.Α. δεν συνδέεται με δίκτυα ηλεκτροδότησης , υδροδότησης και τηλεφωνίας , πράγμα που δυσχεραίνει τη λειτουργία του και αυξάνει την επικινδυνότητα του χώρου                           | Προτείνεται η άμεση σύνδεση με δίκτυα ΟΚΩ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Αν και το έργο βρίσκεται στον τέταρτο χρόνο λειτουργίας <b>η πληρότητα του</b> αντιστοιχεί σε 7-8 χρόνια λειτουργίας, λόγω της κακής, μέχρι σήμερα, κατάστασης.<br>Ο χρόνος πλήρωσης της λεκάνης Α φάσης υπολογίζεται σε περίπου 2 χρόνια. | Με δεδομένο ότι ο χρόνος πλήρωσης της λεκάνης της Α' φάσης είναι περίπου 2 χρόνια, προτείνεται άμεσα η έναρξη των απαραίτητων ενεργειών για την μελέτη και κατασκευή της Β' φάσης.                                                                                                                                                                                           |

Ιεράρχηση προτεραιοτήτων

1. Άμεση συμμόρφωση με τους κανόνες της σωστής συμπίκνωσης - κάλυψης και οργάνωσης του χώρου.
2. Ολοκλήρωση και λειτουργία της εγκατάστασης συλλογής και καύσης του βιοαερίου.
3. Έναρξη διαδικασιών μελέτης - κατασκευής Β' φάσης .
4. Εκπόνηση ειδικών μελετών εκμεταλλεύσεις βιοαερίου που θα αφορούν στο σύνολο του έργου (Α'- Β' φάση)
5. Εκπόνηση ειδικών μελετών επεξεργασίας στραγγισμάτων που θα αφορούν στο σύνολο του έργου (Α' - Β' φάση).

6. Εκπόνηση ειδικών μελετών που θα αφορούν στην ανάκτηση – ανακύκλωση απορριμμάτων , ώστε η Β΄ φάση να λειτουργήσει ως Χ.Υ.Τ.Υ. (Χώρος Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων).
7. Αξιοποίηση της υπάρχουσας μελέτης διαλογής στην πηγή και ανακύκλωσης, ώστε να μειωθεί ο όγκος των υπολειμμάτων και να αυξηθεί η διάρκεια ζωής του Χ.Υ.Τ.Υ..

### **Συμπεράσματα**

1. Η κατασκευή και λειτουργία του Χ.Υ.Τ.Α. έχει εξαλείψει την ύπαρξη των ΧΑΔΑ (χώρος ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων) στην Αλμωπία. Άρα σε πρώτη φάση έχει πετύχει το σκοπό του, δηλαδή έχει περιορίσει σημαντικά τη μόλυνση του περιβάλλοντος.
2. Η ελαστικότητα του νόμου, κυρίως στην εφαρμογή του, καθώς και το γεγονός ότι ο φορέας ελέγχου λειτουργίας ταυτίζεται με το φορέα διαχείρισης είναι οι πηγές των σημαντικότερων προβλημάτων.
3. Παρά τις προσπάθειες βελτίωσης λειτουργίας του Χ.Υ.Τ.Α., από το φορέα διαχείρισης, κυρίως μετά τη λήψη της άδειας λειτουργίας, η πολυπλοκότητα και οι ειδικές απαιτήσεις του έργου εμπόδισαν τελικά την ουσιαστική βελτίωση λειτουργίας του.
4. Μόνο με συνδυασμένες προσπάθειες από την πλευρά της πολιτείας, των φορέων έλεγχου, του φορέα διαχειρίσεις και την γενικότερη κοινωνική συναίνεση, προς την κατεύθυνση της πολιτικής και οικονομικής στήριξης, το έργο μπορεί να εκπληρώσει τον κοινωνικό και περιβαλλοντικό του ρόλο.
5. Το έργο οφείλει να ενταχτεί στον κοινωνικό ιστό της επαρχίας. Προς την κατεύθυνση αυτή απαραίτητη προϋπόθεση είναι η ενημέρωση – ευαισθητοποίηση της τοπικής κοινωνίας σε θέματα όπως η διαλογή των απορριμμάτων στην πηγή, η ανακύκλωση και η λειτουργία του Χ.Υ.Τ.Α. ως περιβαλλοντικό εργαλείο (λειτουργία από Χ.Υ.Τ.Α. σε ΧΥΤΥ).













