

# ΕΡΓΟ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ - ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟΥ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ

## ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Μελετητής:	FOSTER WHEELER ITALIANA (FWI) Via S. Caboto 1 20094 Corsico Milano, Italy
Μετάφραση / Δόμηση Μελέτης:	ΑΣΠΡΟΦΟΣ Α.Ε. Λ. Ελ. Βενιζέλου 284 176 75 Καλλιθέα
Διερεύνηση Διασποράς Εκπομπών Αερίων Ρύπων:	Επιστημονικός Υπεύθυνος Καθηγητής Ι. Ζιώμας Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ
Εκθεση επί των Συστημάτων Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων:	Καθηγήτρια Μ. Λοιζίδου Σχολή Χημικών μηχανικών ΕΜΠ



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### 1. ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

- 1.1. Ονομασία και Είδος Έργου
- 1.2. Φορέας του Έργου
- 1.3. Σκοπός του Έργου – Ανάγκες που θα καλύψει το Έργο

### 2. ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

- 2.1. Περιγραφή δραστηριοτήτων νέων έργων
- 2.2. Περιγραφή Υφιστάμενης Κατάστασης Περιβάλλοντος

### 3. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ

- 3.1. Περιοχή Μελέτης

### 4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

- 4.1. Περιγραφή Περιβάλλοντος
  - 4.1.1. Οικοσυστήματα
  - 4.1.2. Φυσιογραφία – Ανάγλυφο – Κλίσεις
  - 4.1.3. Γεωλογία
    - 4.1.3.1. Γεωλογία Ευρύτερης Περιοχής
    - 4.1.3.2. Γεωλογικοί Σχηματισμοί της Περιοχής του Έργου - Γεωτεχνικά Χαρακτηριστικά
    - 4.1.3.3. Γεωτεκτονικά Στοιχεία – Ρηξιγενείς Ζώνες της Ευρύτερης Περιοχής του Έργου
    - 4.1.3.4. Γεωλογία – Γεωμορφολογία Κόλπου Ελευσίνας
    - 4.1.3.5. Χαρακτηριστικά Υδροφόρου Ορίζοντα
  - 4.1.4. Εδαφολογικές και Μορφολογικές Συνθήκες
  - 4.1.5. Υδρογραφικά – Υδρολογικά Στοιχεία Κόλπου Ελευσίνας
    - 4.1.5.1. Γενικά
    - 4.1.5.2. Υδρολογικά χαρακτηριστικά θαλάσσιων μαζών
    - 4.1.5.3. Τροφικό καθεστώς
  - 4.1.6. Περιγραφή Κλιματολογικών Συνθηκών
    - 4.1.6.1. Θερμοκρασία αέρα
    - 4.1.6.2. Βροχόπτωση και ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα
    - 4.1.6.3. Στοιχεία νέφωσης



- 4.1.6.4. Σχετική υγρασία αέρα
- 4.1.6.5. Στοιχεία ανέμου
- 4.1.6.6. Κλιματική ταξινόμηση
- 4.1.7. Τοπίο
- 4.1.8. Σεισμικότητα
  - 4.1.8.1. Γενικά
  - 4.1.8.2. Στοιχεία Σεισμικής Εδαφικής Απόκρισης και Ανάλυση Ρευστοποίησης
  - 4.1.8.3. Έλεγχος Ρευστοποίησης Καθιζήσεων και πλευρικών Μετατοπίσεων
- 4.1.9. Χλωρίδα - Πανίδα
  - 4.1.9.1. Χλωρίδα – Βλάστηση
  - 4.1.9.2. Πανίδα
  - 4.1.9.3. Θαλάσσια βλάστηση και πανίδα
    - 4.1.9.3.1. Φυτοβένθος
    - 4.1.9.3.2. Ζωοβένθος
- 4.1.10. Δημογραφικά – Οικονομικά – Κοινωνικά Χαρακτηριστικά
  - 4.1.10.1. Δημογραφικά Στοιχεία
  - 4.1.10.2. Οικονομικό – Κοινωνικό Περιβάλλον
    - 4.1.10.2.1. Στοιχεία απασχόλησης
    - 4.1.10.2.2. Διόρθωση απασχόλησης
    - 4.1.10.2.3. Ακαθόριστο Εγχώριο Προϊόν
- 4.1.11. Χρήσεις Γης
- 4.1.12. Μεταφορική Υποδομή
- 4.1.13. Ενεργειακή Υποδομή
- 4.1.14. Λοιπή Τεχνική Υποδομή
- 4.1.15. Ιστορικά και Πολιτιστικά Στοιχεία
- 4.2. Υφιστάμενη Κατάσταση Ρύπανσης
  - 4.2.1. Υφιστάμενη Κατάσταση Αέριας Ρύπανσης
    - 4.2.1.1. Μετρήσεις ρύπων στους Περιβαλλοντικούς Σταθμούς του Θριασίου Πεδίου – Διοξειδίο του θείου
    - 4.2.1.2. Διοξειδίο του Αζώτου
    - 4.2.1.3. Όζον
    - 4.2.1.4. Υδρογονάνθρακες
    - 4.2.1.5. Σωματίδια
    - 4.2.1.6. Μετρήσεις ρύπων στον Περιβαλλοντικό Σταθμό του ΥΠΕΧΩΔΕ στο Δήμο Ελευσίνας
  - 4.2.2. Υφιστάμενη κατάσταση θαλάσσιας ρύπανσης



- 4.2.2.1. Κατάσταση Ρύπανσης του Κόλπου της Ελευσίνας
- 4.2.3. Θόρυβος

## **5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**

- 5.1. Τεχνικά Στοιχεία του Έργου – Εναλλακτικές λύσεις
  - 5.1.1. Γενική Περιγραφή του έργου
  - 5.1.2. Εναλλακτικές λύσεις
- 5.2. Φάση κατασκευής
  - 5.2.1. Κατασκευαστικές δραστηριότητες
    - 5.2.1.1. Προετοιμασία Τοποθεσίας – Έργα Πολιτικού Μηχανικού
    - 5.2.1.2. Μηχανολογικές εργασίες
    - 5.2.1.3. Ηλεκτρολογικές εργασίες / Εγκατάστασης Οργάνων / Μονώσεις και Εργασίες Βαφών
    - 5.2.1.4. Χειρισμός αποθηκευμένων υλικών
    - 5.2.1.5. Εργατικό δυναμικό
    - 5.2.1.6. Νομή εδάφους – εμπλοκές με τις εξωτερικές περιοχές
- 5.3. Φάση λειτουργίας
  - 5.3.1. Σχέδιο Κάτοψης της Εγκατάστασης
  - 5.3.2. Λειτουργία – Απασχολούμενο Προσωπικό
  - 5.3.3. Πρώτες Ύλες – Προϊόντα – Χημικές Ουσίες
  - 5.3.4. Περιγραφή Παραγωγικής Διαδικασίας
    - 5.3.4.1. Γενικά – Μελλοντικό Σχήμα Λειτουργίας
      - 5.3.4.1.1. Μονάδες Παραγωγής
      - 5.3.4.1.2. Μονάδες Περιβαλλοντικής Προστασίας
      - 5.3.4.1.3. Βοηθητικές Μονάδες
      - 5.3.4.1.4. Μονάδες Επεξεργασίας Αποβλήτων
      - 5.3.4.1.5. Εγκατάσταση Αποθήκευσης και Διακίνησης Προϊόντων Πετρελαίου
    - 5.3.4.2. Αναλυτική Περιγραφή της Παραγωγικής Διαδικασίας υπό το μελλοντικό σχέδιο λειτουργίας
      - 5.3.4.2.1. Μονάδες Παραγωγής
      - 5.3.4.2.2. Μονάδες Προστασίας του Περιβάλλοντος
      - 5.3.4.2.3. Βοηθητικές Μονάδες
      - 5.3.4.2.4. Μονάδες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων
      - 5.3.4.2.5. Εγκατάσταση αποθήκευσης και διακίνησης πετρελαϊκών προϊόντων
  - 5.3.4.3. Σχέδια και Διαγράμματα Ροής
- 5.3.5. Χρήση νερού και ενέργειας



**Ασπροφος α.ε.**

- 5.3.5.1. Χρήση νερού
  - 5.3.5.1.1. Αναλυτική Περιγραφή της Χρήσης Νερού
  - 5.3.5.1.2. Κανονική Κατανάλωση Γλυκού και Υφάλμυρου Νερού
  - 5.3.5.1.3. Μέγιστη Κατανάλωση Γλυκού και Υφάλμυρου Νερού
- 5.3.5.2. Παροχή ενέργειας
- 5.3.6. Αέρια απόβλητα
  - 5.3.6.1. Εκπομπές καυσαερίων από εστίες καύσης (φούρνους) και λέβητες
- 5.3.7. Υγρά Απόβλητα
  - 5.3.7.1. Ρεύματα που οδηγούνται στην υπάρχουσα αναβαθμισμένη Μ.Ε.Υ.Α. – Μονάδα 70
    - 5.3.7.1.1. Ελαιώδη Υγρά Απόβλητα
    - 5.3.7.1.2. Χημικά Απόβλητα
    - 5.3.7.1.3. Αστικά Λύματα
  - 5.3.7.2. Ρεύματα που καταλήγουν στη Νέα Μ.Ε.Υ.Α. – Μονάδα 83
  - 5.3.7.3. Μη ελαιώδη απόβλητα
  - 5.3.7.4. Χρήση νερού αποδέκτη
  - 5.3.7.5. Δεδομένα Υγρών Αποβλήτων
  - 5.3.7.6. Εναλλακτικές λύσεις και μέτρα για τον περιορισμό της παραγωγής υγρών αποβλήτων
  - 5.3.7.7. Μέθοδοι ελέγχου
  - 5.3.7.8. Πρόσθετα μέτρα για τον περιορισμό της ρύπανσης
- 5.3.8. Στερεά απόβλητα
  - 5.3.8.1. Γενικά
  - 5.3.8.2. Στερεά απόβλητα διεργασιών
    - 5.3.8.2.1. Στερεά απόβλητα από το υπάρχον Διυλιστήριο
    - 5.3.8.2.2. Στερεά απόβλητα από την εγκατάσταση νέων μονάδων στο Διυλιστήριο
      - 5.3.8.2.2.1. Χρησιμοποιημένοι καταλύτες
      - 5.3.8.2.2.2. Χρησιμοποιημένη αλουμίνα
      - 5.3.8.2.2.3. Χρησιμοποιημένα υλικά απορρόφησης
      - 5.3.8.2.2.4. Εξαντλημένες ιοντοεναλλακτικές ρητίνες
      - 5.3.8.2.2.5. Σωματίδια προερχόμενα από καυσαέρια
      - 5.3.8.2.2.6. Ελαιώδεις λάσπες
    - 5.3.8.3. Άλλα απόβλητα του Διυλιστηρίου
- 5.3.9. Θόρυβος



## **6. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ**

- A 6. Φάση Κατασκευής
  - A.6.1. Οικολογικές Επιπτώσεις
    - A 6.1.1. Ατμόσφαιρα
    - A 6.1.2. Υγρά Απόβλητα – Νερά
    - A 6.1.3. Μορφολογία – Έδαφος
    - A 6.1.4. Επιπτώσεις σε χλωρίδα και πανίδα
      - A 6.1.4.1. Επιπτώσεις σε χερσαία χλωρίδα και πανίδα
      - A 6.1.4.2. Επιπτώσεις σε θαλάσσια χλωρίδα και πανίδα
    - A 6.1.5. Στερεά Απόβλητα κατά τη φάση κατασκευής των νέων έργων
    - A 6.1.6. Επιπτώσεις στη Φυσιογνωμία της περιοχής
    - A 6.1.7. Επιπτώσεις στις Χρήσεις γης
  - A 6.2. Θόρυβος
  - A 6.3. Επιπτώσεις σε Κρατικές Εξυπηρετήσεις – Δίκτυα – Κυκλοφοριακές Συνθήκες
- B 6 Φάση Λειτουργίας
  - B.6.1. Οικολογικές Επιπτώσεις
    - B 6.1.1. Ατμόσφαιρα
      - B 6.1.1.1. Εκπομπές από καύση
      - B 6.1.1.2. Εκπομπές Υδρογονανθράκων
      - B 6.1.1.3. Συνολικές Εκπομπές Αέριων Ρύπων
      - B 6.1.1.4. Σύγκριση αέριων εκπομπών με θεσμοθετημένα όρια
      - B 6.1.1.5. Άλλες Αέριες Εκπομπές
      - B 6.1.1.6. Εκτίμηση επίδραση αέριων ρύπων στην ποιότητα ατμόσφαιρας – Μοντέλο Διασποράς
    - B 6.1.2. Επιπτώσεις στους υδάτινους πόρους
    - B 6.1.3. Επιπτώσεις στη Μορφολογία – Έδαφος
    - B 6.1.4. Επιπτώσεις στη χλωρίδα – πανίδα
      - B 6.1.4.1. Επιπτώσεις στη χερσαία χλωρίδα
      - B 6.1.4.2. Επιπτώσεις στη θαλάσσια χλωρίδα και πανίδα
    - B 6.1.5. Επιπτώσεις στη φυσιογνωμία της περιοχής
    - B 6.1.6. Επιπτώσεις στις χρήσεις γης
    - B 6.1.7. Λοιπές οχλήσεις κατά τη φάση λειτουργίας
      - B 6.1.7.1. Δονήσεις
      - B 6.1.7.2. Οσμές
  - B 6.2. Θόρυβος



B 6.3. Επιπτώσεις σε Κρατικές Εξυπηρετήσεις – Δίκτυα – Κυκλοφοριακές Συνθήκες

B 6.4. Αξιολόγηση των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

## **7. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ**

A 7. Φάση Κατασκευής

A 7.1. Αέρια Απόβλητα

A 7.2. Υγρά Απόβλητα

A 7.3. Στερεά Απόβλητα – Ιλύες – Τοξικά Απόβλητα – Απορρίμματα

A 7.4. Θόρυβος

A 7.5. Φυσιογνωμία Περιοχής

A 7.6. Υδάτινοι Πόροι και Υδρογεωλογία

A 7.7. Χλωρίδα – Πανίδα

A 7.7.1. Χερσαία χλωρίδα – πανίδα

A 7.7.2. Θαλάσσια χλωρίδα – πανίδα

A 7.8. Κυκλοφοριακές Συνθήκες

A 7.9. Χρήσεις Γης

B 7 Φάση Λειτουργίας

B1 7. Ειδικά μέτρα Αντιμετώπισης Επιπτώσεων

B1 7.1. Μέτρα στις Μονάδες Παραγωγής

B1 7.1.1. Μονάδα 31 – Μονάδα Απόσταξης Κενού

B1 7.1.2. Μονάδα 32 – Flexicoker (FXK)

B1 7.1.3. Μονάδα 33 – Εγκατάσταση Υδρογόνου (HYD)

B1 7.1.4. Μονάδα 34 – Υδρογονοδιάσπαση (HCU)

B1 7.1.5. Μονάδα 36 – 37 – 38 – Μονάδα Αναγέννησης Αμίνης (ARU) – Μονάδα Απογύμνωσης Όξινων Νερών (SWS) – Μονάδα Ανάκτησης Θείου (SPU)

B1 7.2. Μέτρα για τις υπόλοιπες εγκαταστάσεις

B1 7.2.1. Μονάδα 60 – Αποθήκευση – Ανάμιξη – Διακίνηση

B1 7.2.2. Μονάδα 70 – Διασυνδέσεις

B1 7.2.3. Μονάδα 72 – Σύστημα Παραγωγής Ατμού

B1 7.2.4. Μονάδα 75 – Σύστημα Νερού Πύργου Ψύξης (CTCW)

B1 7.2.5. Μονάδα 82 – Πυρσός

B1 7.2.6. Μονάδα 70 – Αναβαθμισμένη υπάρχουσα Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων

B1 7.2.7. Μονάδα 83 – Νέα Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων

B1 7.3. Μέτρα προστασίας σε επιστρωμένες περιοχές και σύστημα αποστράγγισης



- B1 7.3.1. Γενικά
- B1 7.3.2. Κλειστό σύστημα αποστράγγισης Υδρογονανθράκων
- B1 7.3.3. Κλειστό σύστημα αποστράγγισης αμίνης
- B1 7.3.4. Σύστημα συλλογής ελαιωδών υδάτων
- B2 7. Γενικά Μέτρα Αντιμετώπισης
  - B2 7.1. Αέρια Απόβλητα
    - B2 7.1.1. Έλεγχοι Εκπομπών στο Ατμοσφαιρικό Περιβάλλον
  - B2 7.2. Υγρά Απόβλητα
    - B2 7.2.1. Έλεγχος εκπομπών στο υδατικό περιβάλλον
  - B2 7.3. Στερεά Απόβλητα
    - B2 7.3.1. Στοιχεία σχετικά με την διαχείριση των αποβλήτων
    - B2 7.3.2. Απόβλητα που παράγονται από την παραγωγική διαδικασία
      - B2 7.3.2.1. Συλλογή – Αποθήκευση
      - B2 7.3.2.2. Μεταφορά αποβλήτων εντός των εγκαταστάσεων
      - B2 7.3.2.3. Επεξεργασία αποβλήτων
      - B2 7.3.2.4. Διάθεση αποβλήτων
    - B2 7.3.3. Απόβλητα που παράγονται από τη μη παραγωγική διαδικασία
    - B2 7.3.4. Μέτρα για τον περιορισμό των στερεών αποβλήτων
    - B2 7.3.5. Διαχείριση
  - B2 7.4. Θόρυβος
  - B2 7.5. Πρόγραμμα παρακολούθησης των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
    - B2 7.5.1. Καταγραφή και παρακολούθηση της ποιότητας της ατμόσφαιρας
    - B2 7.5.2. Καταγραφή και παρακολούθηση εκπομπών στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον
    - B2 7.5.3. Καταγραφή και παρακολούθηση Υγρών Αποβλήτων
  - B2 7.6. Λοιπές Επιπτώσεις
    - B2 7.6.1. Φυσιογνωμία Περιοχής
    - B2 7.6.2. Υδάτινοι Πόροι
    - B2 7.6.3. Χλωρίδα και Πανίδα
      - B2 7.6.3.1. Χερσαία χλωρίδα και πανίδα
      - B2 7.6.3.2. Θαλάσσια χλωρίδα και πανίδα
    - B2 7.6.4. Κυκλοφοριακές Συνθήκες
    - B2 7.6.5. Χρήσεις γης
    - B2 7.6.6. Λοιπές οχλήσεις
      - B2 7.6.6.1. Δονήσεις
      - B2 7.6.6.2. Οσμές





Ασπροφος α.ε.

8. **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΡΥΠΩΝ ΝΕΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ / ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΒΕΛΤΙΣΤΩΝ ΔΙΑΘΕΣΙΜΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ Ι.Ρ.Ρ.Ο.**
  - 8.1. Σχετικά κείμενα αναφοράς (BREF) οδηγίας IPPC
  - 8.2. Εγκαταστάσεις οδηγίας IPPC
  - 8.3. Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (ΒΔΤ)
- 
9. **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 4**

- Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο Δήμου Ελευσίνας (Αρ. Σχεδίου 4.1.11.)
- Χάρτης της περιοχής του έργου που εμφανίζει τις ισοπαχείς των χαλαρών αποθέσεων (Αρ. Σχεδίου 4.1.3.5.)
- Γεωλογικός Χάρτης (Αρ. Σχεδίου 4.1.3.2.)
- Χάρτης της περιοχής του έργου με στοιχεία Σεισμικών Ζωνών και σεισμικών παραμέτρων Σχεδιασμού – σύμφωνα με τον ΕΑΚ 2000 (Αρ. Σχεδίου 4.1.8.2.1.)
- Χάρτης της περιοχής του έργου με στοιχεία Σεισμικών Ζωνών και σεισμικών παραμέτρων Σχεδιασμού – σύμφωνα με UPC '97 (Αρ. Σχεδίου 4.1.8.2.2.)
- Χάρτης χρήσεων γης κλίμακας 1:50.000 ((Αρ. Σχεδίου 4148-00-0-AU-01)

### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 5**

#### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1**

- Σχέδιο Κάτοψης Εγκατάστασης BDO300A – 00 – 01 – 001 – C03
- Ζώνη εργασίας του έργου κατά τη φάση κατασκευής ΣΧΕΔΙΟ BDO300A – 01 – 01 – 004
- Χρονοδιάγραμμα Φάσης Κατασκευής
- Θέσεις Καμινάδων

#### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2**

##### **ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ**

- PROCESS FLOW DIAGRAM BDO300A – 70 – 50 – 902

##### **ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ**

- PROCESS FLOW DIAGRAM BDO300A – 70 – 50 – 905

- BLOCK SCHEME BDO300A – 70 – 50 – 906
- BLOCK DIAGRAM & MATERIAL BALANCE BDO300A – 70 – 50 – 901

#### ΝΕΑ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

- BLOCK SCHEME BDO300A – 83 – 50 – 902
- PROCESS FLOW DIAGRAM – 83 – 50 – 901

#### ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΝΕΡΟΥ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟΥ – ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΚΑΝΟΝΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΡΟΗΣ ΜΟΝΑΔΩΝ:

31,32,33,34,36,37,38,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,85

- Μονάδα 31: BD300A-31-50-901/8, Rev. I02.
- Μονάδα 32: BD0300-32-50-901 έως 910.
- Μονάδα 33: 0303301.
- Μονάδα 34: 941884-110-01 έως 08-A1, 941885-110-01 έως 14-A1, 941886-110-01 έως 07-A1.
- Μονάδα 36: BD0300-A-36-50-901 έως 903.
- Μονάδα 37: BD0300A-37-50-901/902, Rev. C00.
- Μονάδα 38: BD0300A-38-50-901 έως 907, Rev. 1.
- Μονάδα 72: BD0300-A-72-50-901  
BD0300-A-72-50-902  
BD0300-A-72-50-903  
BD0300-A-72-50-904
- Μονάδα 73: BD0300-A-73-50-901
- Μονάδα 74: BD0300-A-74-50-901

- Μονάδα 75: BD0300-A-75-50-901
- Μονάδα 76: BD0300-A-76-50-901
- Μονάδα 77: BD0300-A-77-50-901
- Μονάδα 78: BD0300-A-78-50-901
- Μονάδα 80: BD0300-A-80-50-901
- Μονάδα 81: BD0300-A-81-50-901
- Μονάδα 82: BD0300-A-82-50-901 / 903 Rev. C02
- Μονάδα 85: BD0300-A-85-50-901 Rev.C00
- Μονάδα 79: BD0300-A-79-50-901 Rev.C0

#### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4

- Πίνακας Δεξαμενών Αποθήκευσης

#### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5

- Μοντέλο Θορύβου

#### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 6**

Διερεύνηση της διασποράς των εκπομπών αέριων ρύπων από τις εγκαταστάσεις Ελευσίνας των Ελληνικών Πετρελαίων: Υφιστάμενη και Μελλοντική κατάσταση.

## ΓΕΝΙΚΑ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

- Διαχειριστικά Σχέδια Αποβλήτων έτους 2006 Διυλιστηρίου ΕΛΠΕ – ΒΕΕ
- Άδειες – Εγκρίσεις
- Παράρτημα Ι «Έντυπο Καταχώρησης στοιχείων ΜΠΕ Βιομηχανικών δραστηριοτήτων της Κατηγορίας Α1 και έργων και δραστηριοτήτων Ι.Ρ.Ρ.Σ.»  
- Πίνακες ΚΥΑ



## Ορισμοί

ARU	Amine Regeneration Unit (Μονάδα Αναγέννησης Αμίνης)
BPSD	Barrels per Stream Day (Βαρέλια ανά Ημέρα Κατεργασίας)
BREF	Reference Document on Best Available Techniques (Έγγραφο Αναφοράς Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών)
CDU	Crude Distillation Unit (Μονάδα Απόσταξης Αργού)
DEA	Diethanolamine (Διαιθανολαμίνη)
ERU	Elefsis Refinery Upgrade (Αναβάθμιση Δωλιστηρίου Ελευσίνας)
FEED	Front End Engineering Design («Προχωρημένος» Βασικός Τεχνικός Σχεδιασμός)
FWI	Foster Wheeler Italiana S.p.A.
FXK	Flexicoker Unit (Μονάδα Παραγωγής Κωκ)
HBG	High BTU Gas (Αέριο Υψηλής Θερμογόνου Δύναμης)
HCU	Hydrocracker Unit (Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης)
HDS	Hydrodesulphurisation unit (Μονάδα Υδρογονοαποθειώσεως)
HGO	Heavy Gas Oil (Βαρύ Αερίελλαιο)
HKGO	Heavy Cracked Gasoil (Βαρύ Αερίελλαιο Πυρόλυσης)
HP	High Pressure (Υψηλή Πίεση)
HP HCU	High Pressure Hydrocracker (Υδρογονοδιάσπαση Υψηλής Πίεσης)
HYD	Hydrogen Plant (Μονάδα Παραγωγής Υδρογόνου)
LBG	Low BTU Gas (Αέριο Χαμηλής Θερμογόνου Δύναμης)
LGO	Light Gas Oil (Ελαφρύ Αερίελλαιο)
LKGO	Light Cracked Gas Oil (Ελαφρύ Αερίελλαιο Πυρόλυσης)
LP	Low Pressure (Χαμηλή Πίεση)
LP HDT	Low Pressure Hydrotreater (Υδρογονοδιάσπαση Χαμηλής Πίεσης)
LPG	Liquefied Petroleum Gas (Υγραέριο)
PFD	Process Flow Diagram (Διάγραμμα Ροής Διεργασίας)
SCR	Selective Catalytic Reduction (Επιλεκτική Καταλυτική Αναγωγή)
SRHGO	Straight Run Heavy Gas Oil (Βαρύ Αερίελλαιο Ατμοσφαιρικής Απόσταξης)
SRLGO	Straight Run Light Gas Oil (Ελαφρύ Αερίελλαιο Ατμοσφαιρικής Απόσταξης)
SRU	Sulphur Recovery Unit (Μονάδα Ανάκτησης Θείου)
SWS	Sour Water Stripper (Μονάδα Απογύμνωσης Όξινων Νερών)
TGTU	Tail Gas Treatment Unit (Μονάδα Επεξεργασίας Απαερίων)
VDU	Vacuum Distillation Unit (Μονάδα Απόσταξης εν Κενώ)
VGO	Vacuum Gas Oil (Αερίελλαιο Κενού)



**Ασπροφος α.ε.**

VOC

Volatile Organic Compound (Οργανικές Πτητικές  
Ενώσεις)

WWT

Wastewater Treatment (Επεξεργασία Υγρών  
Αποβλήτων)

ΒΔΤ

Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές

ΕΡΓΟ

Έργο Αναβάθμισης Δυλιστηρίου Ελευσίνας ΕΛΠΕ

ΕΤΑΙΡΕΙΑ

Ελληνικά Πετρέλαια Α.Ε.

## ΣΥΝΟΨΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

### 1. Εισαγωγή

Η Ελληνικά Πετρέλαια, δραστηριοποιούμενη σε ένα έντονα ανταγωνιστικό ενεργειακό περιβάλλον διεθνώς, έχει δρομολογήσει τον πλήρη εκσυγχρονισμό όλων των λειτουργιών της, ενώ ταυτόχρονα προγραμματίζει την προσαρμογή της παραγωγής της στις νέες ευρωπαϊκές τάσεις κατανάλωσης.

Η Ε.Ε. έχει ήδη προχωρήσει στην σύνταξη της «θεματικής στρατηγικής για την ατμοσφαιρική ρύπανση» (**Thematic Strategy on Air Pollution – TSAP**) με στόχο να βελτιωθεί η ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα σε τέτοιο βαθμό, ώστε να μην έχει αρνητικές επιπτώσεις στον ανθρώπινο οργανισμό και να συνεπάγεται σοβαρούς κινδύνους για την υγεία του ανθρώπου και το περιβάλλον. Η στρατηγική αυτή συμπληρώνει τη νομοθεσία που ισχύει σήμερα και δίνει βάρος στην αντιμετώπιση των επιβλαβέστερων ρύπων και οδηγεί σε σειρά οδηγιών για την περαιτέρω βελτίωση της ποιότητας των καυσίμων.

Μέσα στα πλαίσια των παραπάνω εξελίξεων, τα διυλιστήρια της Ευρώπης προχωρούν στον αναγκαίο εκσυγχρονισμό και τροποποιήσεις, που θα συμβάλουν στην παραγωγή καθαρών καυσίμων και στη μείωση των εκπομπών από τις εστίες καύσης.

Σε αυτό το Ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο, η ΕΛΠΕ αποφάσισε την αναβάθμιση των Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων Ελευσίνας.

Η προτεινόμενη επένδυση, πέραν από την εναρμόνισή της με τις Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για παραγωγή φιλικών προς το περιβάλλον προϊόντων, θα βελτιώσει, όπως καταδεικνύει η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ), την γενική ποιότητα του περιβάλλοντος του Θριασίου και κατ' επέκταση την ποιότητα ζωής των κατοίκων της περιοχής.

Έτσι, κύριος σκοπός του έργου του εκσυγχρονισμού / αναβάθμισης των Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων Ελευσίνας είναι η παραγωγή καυσίμων με ουσιαστικά μηδενική συγκέντρωση θείου, που θα καλύπτουν τις απαιτήσεις της αγοράς. Επισημαίνεται ότι η εν λόγω επένδυση θα μηδενίσει την παραγωγή μαζούτ μετατρέποντας το σε ελαφρύτερα κλάσματα χαμηλού θείου (ντίζελ), τα οποία θα καλύπτουν τις μελλοντικές προδιαγραφές καυσίμων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Ελληνικής και Ευρωπαϊκής νομοθεσίας.

Η παραγωγή των καυσίμων αυτών, θα γίνει με την επιλογή Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών, και χρήση «κλειστής τεχνολογίας», η οποία θα συμβάλει στη μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων σε σχέση με τα σημερινά επίπεδα, καθώς επίσης και στην ασφάλεια της παραγωγής.

Η βελτίωση στο περιβάλλον δεν θα περιορίζεται μόνο στην περιοχή του έργου, αλλά θα επεκτείνεται γενικότερα στην ευρύτερη περιοχή από τη χρήση (τελικός καταναλωτής) καθαρότερων καυσίμων.

Επιπλέον, η παραγωγική δυναμικότητα των Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων Ελευσίνας θα παραμείνει στα ίδια επίπεδα των 100 χιλ. βαρ. /ημερησίως, ενώ το έργο θα γίνει αποκλειστικά στην έκταση που καταλαμβάνουν ήδη οι εγκαταστάσεις της εταιρείας σε Ελευσίνα και Μάνδρα, χωρίς να επηρεάζονται κατοικημένες περιοχές και δασικές εκτάσεις. Σημειώνεται ότι οι



εγκαταστάσεις του Διυλιστηρίου Ελευσίνας ευρίσκονται εντός βιομηχανικής περιοχής (ΒΙΠΕ), σύμφωνα με το Γενικό Χωροταξικό Σχέδιο της περιοχής.

## 2. Υφιστάμενη Ποιότητα Ατμόσφαιρας Περιοχής

Προκειμένου να εξετασθεί η επίπτωση (θετική ή αρνητική) της λειτουργίας του έργου στη ποιότητα ατμόσφαιρας της περιοχής εξετάστηκαν τα στοιχεία της περιοχής και συγκεκριμένα οι μετρήσεις που διεξάγει ο Αναπτυξιακός Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Θρασίου Πεδίου (Α.Σ.Δ.Κ.Θ.Π.) σε συγκεκριμένα σημεία της περιοχής καθώς επίσης και το ΥΠΕΧΩΔΕ στην Ελευσίνα για τους κυριότερους ρύπους - και ειδικότερα για το διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>), τα οξειδία του αζώτου (NO<sub>x</sub>), τους ολικούς υδρογονάνθρακες (THC), το όζον (O<sub>3</sub>) και τα αιωρούμενα σωματίδια (PM10). Έτσι, μπορούμε να κάνουμε μία αποτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή.

Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία που συνέλεξε ο Σύνδεσμος κατά τα έτη 2001 έως 2006 από τους σταθμούς Μέτρησης, που βρίσκονται εγκατεστημένοι στο Δημοτικό Παρκινγκ Ελευσίνας (Σ1), στην Κοινότητα Μαγούλας (Σ2), και στις Εργατικές Κατοικίες Μάνδρας (Σ3), όπως φαίνεται στον συνημένο χάρτη της περιοχής. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία του σταθμού Ελευσίνας του ΥΠΕΧΩΔΕ για τα έτη 2001-2006. Ο σταθμός αυτός βρίσκεται πολύ κοντά με τον σταθμό Σ1 του Συνδέσμου.

Από τους παραπάνω σταθμούς διαπιστώθηκε η βελτίωση στην ποιότητα της ατμόσφαιρας ως προς το διοξείδιο του θείου και αυτή αποδίδεται ως επί το πλείστον στην βελτίωση της ποιότητας των καυσίμων. Η εγκατάσταση εφαρμόζει τις προδιαγραφές που ορίζουν οι σχετικοί νόμοι για το ποσοστό του θείου στα καύσιμα, αφενός χρησιμοποιώντας η ίδια ως καταναλωτής καύσιμα με χαμηλό ποσοστό θείου και αφετέρου πραγματοποιεί, όποτε απαιτείται, επενδύσεις σε εξοπλισμό και νέες τεχνολογίες, ώστε να παράγει καύσιμα φιλικότερα προς τα περιβάλλον.

Σημειώνεται ότι οι τιμές των σωματιδίων από τους ίδιους σταθμούς και ειδικά η ωριαία τιμή είναι πάνω από το όριο των 50 mg/m<sup>3</sup>, ενώ ταυτόχρονα παρατηρούνται πολλές υπερβάσεις του ορίου. Σ' αυτό το αποτέλεσμα συμβάλλουν σημαντικά παράγοντες που δεν σχετίζονται με τη λειτουργία του διυλιστηρίου, μη δυνάμενοι να ελεγχθούν από την εγκατάσταση και το προσωπικό της.

Αυτοί οι εξωγενείς του διυλιστηρίου παράγοντες είναι :

1. Η ύπαρξη χαμηλής βλάστησης, η απουσία ενεργειών δεντροφύτευσης υψηλών φυτών και η αποψίλωση της ευρύτερης περιοχής, οι οποίοι ευνοούν την υψηλή συγκέντρωση αιωρούμενων σωματιδίων στην περιοχή.
2. Η πυκνή κυκλοφορία οχημάτων στο παράπλευρο οδικό δίκτυο (ΙΧ, φορτηγών με καύσιμο diesel), τα οποία είναι γνωστό ότι αποτελούν πολύ σημαντική πηγή εκπομπών αιωρούμενων σωματιδίων.

Η νέα επένδυση θα δώσει την δυνατότητα παραγωγής καυσίμων χαμηλού θείου (ντίζελ κίνησης) σύμφωνα με τα όρια που θα τεθούν σε ισχύ το 2009, θα μηδενίσει την παραγωγή μαζούτ και θα ελαχιστοποιήσει την καύση μαζούτ ιδιοκατανάλωσης, συντελώντας έτσι στη περαιτέρω βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας σε σχέση με το διοξείδιο του θείου.

Η μελλοντική λειτουργία του διυλιστηρίου μετά την εγκατάσταση των νέων μονάδων θα περιλαμβάνει:

- Μονάδες Παραγωγής,
- Μονάδες Περιβαλλοντικής Προστασίας,
- Βοηθητικές Μονάδες,
- Μονάδες Επεξεργασίας Αποβλήτων,
- Εγκαταστάσεις Αποθήκευσης και Διανομής Προϊόντων

Πετρελαίου.

Το διυλιστήριο μετά τον εκσυγχρονισμό / αναβάθμιση θα μπορεί να κατεργάζεται διαφορετικά μίγματα αργών Iranian Heavy και Ural, ενώ το βασικό σενάριο για την εκπόνηση της μελέτης αφορά στο μίγμα Iranian Heavy και Ural (50%-50%).

### **3. Αποτελέσματα Μοντέλου Διασποράς**

Για τις ανάγκες της ΜΠΕ και προκειμένου να αξιολογηθούν οι επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας της περιοχής από το νέο λειτουργικό σχήμα χρησιμοποιήθηκε μοντέλο διασποράς, όπως φαίνεται και στη συνημμένη μελέτη για τη «Διερεύνηση της Διασποράς των εκπομπών αερίων ρύπων από τις εγκαταστάσεις Ελευσίνας των Ελληνικών Πετρελαίων - Υφιστάμενη και Μελλοντική κατάσταση» που συνέταξε ο καθηγητής του ΕΜΠ κ. Ι. Ζιώμας για λογαριασμό των ΕΛΠΕ.

Τα αποτελέσματα του μοντέλου είναι ιδιαίτερα θετικά για τις αέριες εκπομπές με βελτιώσεις στις εκπομπές ρύπων, που θα έχουν την αντίστοιχη και αναμενόμενη βελτίωση στην ποιότητα της ατμόσφαιρας της ευρύτερης περιοχής.

Σημειώνεται ότι οι σημαντικές μειώσεις σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση οφείλονται κύρια στους παρακάτω λόγους

- Μείωση της συγκέντρωσης θείου στο μαζούτ (από 3,1% σε <1% κ.β.)
- Μεγιστοποίηση της χρήσης αερίου καυσίμου και ελαχιστοποίηση της χρήσης μαζούτ ιδιοκατανάλωσης
- Πλήρης αποθείωση του αερίου καυσίμου
- Χρήση καυστήρων χαμηλής εκπομπής αζωτοξειδίων (low NOx burners)
- Εφαρμογή τεχνολογίας αντιρρύπανσης στους νέους λέβητες (DeNOx)
- Η εφαρμογή συστήματος κατακράτησης σωματιδίων στους νέους λέβητες (DeDust)

Οι παραπάνω ενέργειες έχουν σαν αποτέλεσμα **οι συνολικές εκπομπές από τις εστίες καύσεις του διοξειδίου του θείου να μειωθούν από 647 Kg/ώρα που είναι σήμερα σε 193 Kg/ώρα, ήτοι μείωση κατά 70.2%, οι εκπομπές οξειδίων του αζώτου σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση από 92 Kg/ώρα σε 81,3 Kg/ώρα, ήτοι μείωση κατά 11.6%, τα σωματίδια να μειωθούν από 45.1 Kg/ώρα σήμερα σε 7,1 Kg/ώρα, ήτοι μείωση κατά 84.2%.**

Επιπλέον, έχουν εξεταστεί τα ακόλουθα σενάρια έκτακτης ανάγκης, σε σχέση με τις ακόλουθες καταστάσεις διαταραχής της λειτουργίας και έχουν ληφθεί τα απαραίτητα μέτρα προκειμένου να μη προκύψει επιβάρυνση των αέριων εκπομπών. Ειδικότερα το συνολικό όριο (bubble limit) εκπομπών θα τηρείται για το σενάριο 1, ενώ οι εκπομπές για το σενάριο 2, 3 θα είναι μικρότερες από αυτές της κανονικής λειτουργίας.

- Σενάριο 1 : Σταμάτημα της Μονάδας 32 Flexicoker (FXK) (έλλειψη LBG και μειωμένη παραγωγή HBG),
- Σενάριο 2 : Σταμάτημα των Μονάδων 33 Υδρογόνου (HYD) και 34 Υδρογονοδιάσπασης (HCU). Το σενάριο αυτό, που θα οδηγήσει σε περίσσεια LBG, θα επιφέρει τη διοχέτευση μεγάλης ποσότητας Αερίου Υψηλής Θερμογόνου Δύναμης (High BTU Gas, HBG) και Αερίου Χαμηλής Θερμογόνου Δύναμης (Low BTU Gas, LBG) προς τον πυρσό,
- Σενάριο 3 : Γενική Διακοπή Ρεύματος.

Το μοντέλο διασποράς δείχνει την συμβολή στη βελτίωση της ποιότητας ατμόσφαιρας που προσδίδει το νέο λειτουργικό σχήμα και η εφαρμοσμένη βέλτιστη διαθέσιμη τεχνολογία. Ειδικότερα:

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων του μοντέλου διασποράς για την υφιστάμενη κατάσταση προκύπτει ότι οι μέγιστες υπολογιζόμενες συγκεντρώσεις διοξειδίου του θείου (SO<sub>2</sub>) που συνδέονται με τη λειτουργία των εγκαταστάσεων είναι αρκετά χαμηλότερες των υφιστάμενων ορίων, 40% χαμηλότερες του ημερησίου ορίου των 125 μg/m<sup>3</sup>, και υποτριπλάσιες του ωριαίου ορίου των 350 μg/m<sup>3</sup>. Οι συγκεντρώσεις του διοξειδίου του αζώτου (NO<sub>2</sub>) και των σωματιδίων αξιολογούνται επίσης ως αρκετά χαμηλές. Οι μέγιστες ωριαίες υπολογιζόμενες συγκεντρώσεις NO<sub>2</sub> που συνδέονται με τη λειτουργία των εγκαταστάσεων είναι περί τα 50 μg/m<sup>3</sup>, πολύ χαμηλότερες του υφιστάμενου ορίου των 200 μg/m<sup>3</sup>. Τέλος, οι συγκεντρώσεις που σωματιδίων που συνδέονται με τη λειτουργία των εγκαταστάσεων των Ελληνικών Πετρελαίων Ελευσίνας αξιολογούνται ως αμελητέες και δεν σχετίζονται με τα υψηλά επίπεδα σωματιδίων που απαντώνται στο Θριάσιο Πεδίο.

Κατά την εκτίμηση της μελλοντικής κατάστασης, όπως αναμενόταν, παρουσιάζονται σημαντικές μειώσεις μεγαλύτερες του 70% (ανάλογα με την διεύθυνση των ανέμων) ιδιαίτερα στο διοξείδιο του θείου, τα οξείδια του αζώτου μειώνονται κατά 10- 15%(ανάλογα με την διεύθυνση των ανέμων), ενώ τα σωματίδια πρακτικά μηδενίζονται. Στο υπό εξέταση μελλοντικό σενάριο εκπομπών, εκτός από τη σημαντική μείωση των μεγίστων παρατηρείται και σημαντική μείωση της

## επιφάνειας που αυτά τα μέγιστα καταλαμβάνουν συγκριτικά με τη σημερινή κατάσταση.

Επίσης, στα πλαίσια της μελέτης εξετάσθηκαν οι πιθανές εκπομπές και άλλων αερίων ρύπων, για τους οποίους δεν υπάρχουν νομοθετημένα όρια σε Ελληνικό ή Ευρωπαϊκό επίπεδο. Ενδεικτικά αναφέρουμε τους πολυαρωματικούς υδρογονάνθρακες (PAH), άλλες οργανικές ενώσεις, όπου οι συνολικές ετήσιες εκπομπές τους εκτιμήθηκαν χαμηλότερα από τα όρια για αναφορά σύμφωνα με το PTRT (πρώην EPER – Ευρωπαϊκό Μητρώο Αναφοράς Ρύπων).

### **4. Βελτίωση επεξεργασμένων υγρών εκροών προς τον τελικό Αποδέκτη**

Στο στάδιο του τεχνικού σχεδιασμού και της προκαταρκτικής εκτίμησης ιδιαίτερη σημασία δόθηκε αφενός στην ελαχιστοποίηση της ποσότητας των υγρών αποβλήτων και αφετέρου στην μεγιστοποίηση των δυνατοτήτων ανακύκλωσής τους.

Εφαρμόστηκαν τα ακόλουθα μέτρα για τον περιορισμό της παραγωγής υγρών αποβλήτων:

- Η παραγωγή ξοδευμένης καυστικής ελαχιστοποιήθηκε με τη χρήση κατάλληλων τεχνολογιών.
- Επιπλέον, το νέο σύστημα επεξεργασίας σχεδιάζεται με ενσωματωμένο σύστημα εξουδετέρωσης ξοδευμένων καυστικών το οποίο θα λειτουργεί εναλλακτικά όταν δεν θα γίνεται η ανακύκλωση στις μονάδες Αργού και θα μπορεί να επεξεργάζεται τις ξοδευμένες καυστικές από όλες τις πηγές του διυλιστηρίου.
- Η χρήση όξινου νερού στην αφαλάτωση του Αργού Πετρελαίου, μετά από την επεξεργασία που υφίσταται στην Μονάδα Απογύμνωσης Όξινων Νερών. Κατά συνέπεια, υπό συνθήκες ομαλής λειτουργίας, μέρος του όξινου νερού θα ανακυκλώνεται στη γραμμή παραγωγής, αντί να αντιμετωπίζεται ως υγρό απόβλητο και να προστίθεται στο φορτίο της Νέας Εγκατάστασης Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων. Κατ' αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται αφ' ενός μείωση του φορτίου των φαινολικών ενώσεων καθώς αυτές μεταφέρονται στην φάση του Αργού Πετρελαίου, αφ' ετέρου μειώνεται κατά το αντίστοιχο ποσό (45 m<sup>3</sup>/hr) η ανάγκη προσθήκης καθαρού νερού και κατά συνέπεια η αντίστοιχη παραγωγή αποβλήτου προς επεξεργασία.
- Το απογυμνωμένο όξινο νερό, μέσω των αφαλατωτών, ελεύθερο από φαινόλες, οδεύει, όπως προαναφέρθηκε, προς την υπάρχουσα αναβαθμισμένη Μ.Ε.Υ.Α.
- Σε περίπτωση ισχυρής βροχόπτωσης οι βάνες εξόδου των λεκανών ασφαλείας θα κλείνουν, προκειμένου να μην υπερφορτώνεται η υπάρχουσα αναβαθμισμένη Μ.Ε.Υ.Α. Μετά τη βροχή οι βάνες ανοίγουν και τα υγρά απόβλητα οδηγούνται με ελεγχόμενη ροή στο σύστημα συλλογής υγρών αποβλήτων. Όταν η ροή υπερβαίνει τη δυναμικότητα του βιολογικού καθαρισμού, ενεργοποιείται αυτόματα μία αντλία που αντλεί την περίσσεια σε μία δεξαμενή αποθήκευσης όμβριων. Στη συνέχεια, τα υγρά απόβλητα οδηγούνται από αυτή τη δεξαμενή με

ελεγχόμενη ροή στα συνήθη στάδια της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας επεξεργασίας.

Στο πλαίσιο του έργου εκσυγχρονισμού/αναβάθμισης σχεδιάστηκε Νέα Σύγχρονη Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων(M.E.Y.A), ενώ αναβαθμίζεται η υφιστάμενη. **Ο σχεδιασμός των μονάδων Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων έχει υλοποιηθεί σύμφωνα με τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές.**

#### Πρόσθετα μέτρα για τον περιορισμό της ρύπανσης

- Ο σχεδιασμός και των δύο Μ.Ε.Υ.Α. έχει γίνει με τρόπο, ώστε να επιτρέπεται η μερική λειτουργία των Μονάδων, σε περίπτωση δυσλειτουργίας κάποιων τμημάτων.
- Η διαχείριση των παροχών αιχμής προς την υφιστάμενη Μ.Ε.Υ.Α. έχει γίνει με την πρόβλεψη μίας δεξαμενής καταιγίδας (TK-27), που εξυπηρετεί αποθήκευση των ομβρίων. Αυτή η δεξαμενή συνδέεται με τον υφιστάμενο σταθμό άντλησης ελαιωδών νερών και τροφοδοτείται σε περιπτώσεις που η παροχή ξεπερνά τη δυναμικότητα του κατάντι συστήματος.
- Υπάρχουν μόνιμα εγκατεστημένα πλωτά φράγματα μετά τα σημεία τελικής απόρριψης.
- Μετά από αυτόν τον τελικό έλεγχο, για τη περισυλλογή τυχόν ρυπαντών που διέφυγαν από τις Μ.Ε.Υ.Α., υπάρχει Σχέδιο Αντιμετώπισης Θαλάσσιας Ρύπανσης.

### **5. Αποτελέσματα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων**

Σύμφωνα με την έκθεση αξιολόγησης της χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων και αντιστοίχων αποδόσεων, που έγινε από την καθηγήτρια του ΕΜΠ κα Λοϊζίδου και αφορούσε την Αναβαθμισμένη Υφιστάμενη Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων καθώς και την Νέα, προκύπτει ότι **υπάρχει σημαντική βελτίωση στις ποσότητες των απορριπτόμενων επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων προς τον αποδέκτη, η μείωση ανέρχεται σε 24% σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση.**

**Η παραπάνω μείωση του όγκου των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων που διατίθενται προς τον τελικό αποδέκτη σε συνδυασμό με τη χρήση των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών Επεξεργασίας θα οδηγήσουν σε αντίστοιχη βελτίωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των απορριπτόμενων επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων (φορτίο). Η ουσιαστική αυτή μείωση στα απορριπτόμενα φορτία προς τον αποδέκτη εκτιμάται σε 40%.**

### **6. Στερεά Απόβλητα**

Κατά την λειτουργία των νέων μονάδων του Διυλιστηρίου θα παράγονται διάφορες ποσότητες στερεών αποβλήτων με διαφορετική σύσταση ανάλογα με την πηγή προέλευσής τους.

Η επιλογή της μεθόδου διαχείρισης εξαρτάται από την ταξινόμηση του αποβλήτου σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων (Ε.Κ.Α.) αλλά και την σχετική Ελληνική Νομοθεσία. Η αναλυτική διαχείριση των στερεών αποβλήτων δίνεται στα επισυναπτόμενα Διαχειριστικά Σχέδια.

## **7. Χρησιμοποιούμενη Τεχνολογία**

Για κάθε μονάδα παραγωγής καθώς και τις βοηθητικές μονάδες χρησιμοποιούνται οι Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές από τα Ευρωπαϊκά BREF όπως φαίνεται και στους αντίστοιχους πίνακες του κεφαλαίου 8 και έχουν ληφθεί όλα τα απαραίτητα περιβαλλοντικά μέτρα για την μείωση των εκπομπών.

Επίσης, το επιλεχθέν λειτουργικό σχήμα της αναβαθμισμένης εγκατάστασης του διυλιστηρίου στην Ελευσίνα προβλέπει την πλήρη καταστροφή του παραγόμενου Μαζούτ με αντίστοιχη μετατροπή του σε λευκά προϊόντα (Ντίζελ, Νάφθα, Υγραέρια και αέρια καύσιμα).

Μετά από αξιολόγηση κατά τα πρώτα στάδια της Βασικής Μελέτης, επιλέχθηκε η πολύ ακριβότερη τεχνολογία Flexicoker (Θερμικής Πυρόλυσης) αντί αυτής του Delayed Coker (καθυστερημένης Πυρόλυσης) για την επεξεργασία του υπολείμματος κενού. Τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας Flexicoker είναι τα εξής :

- Αεριοποιεί το 98% της παραγόμενης ποσότητας Κώκ και έτσι δεν υφίσταται θέμα διαχείρισης του παραπροϊόντος αυτού, εξαλείφοντας κάθε πηγή εκπομπής σωματιδίων και οσμών. Ουσιαστικά είναι μία πολύ καθαρότερη και ασφαλέστερη μονάδα σε σύγκριση με μία μονάδα Delayed Coker.
- Παράγει καθαρό αέριο καύσιμο για τις ανάγκες λειτουργίας των φούρνων του διυλιστηρίου, αντικαθιστώντας το χρησιμοποιούμενο για καύση Μαζούτ με αποτέλεσμα την σημαντική μείωση αερίων εκπομπών ιδιοκατανάλωσης.

## **8. Άλλες Θετικές Επιδράσεις στην τοπική Κοινωνία**

Η προτεινόμενη επένδυση διασφαλίζει τις υφιστάμενες θέσεις εργασίας και δημιουργεί 115 νέες μόνιμες, καθώς και θέσεις εργασίας κατά την φάση της κατασκευής (εργολάβοι). Επιπλέον, κατά την διάρκεια λειτουργίας του θα υπάρξει τόνωση της αγοράς και πληθώρα περιφερειακών θέσεων εργασίας για υπηρεσίες που θα υποστηρίζουν την επένδυση.

Σε ότι αφορά τις τοπικές κοινωνίες, η Ελληνικά Πετρέλαια με ανεπτυγμένο αίσθημα Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης θα είναι όπως πάντα κοντά στους Δημότες και τους εκλεγμένους αντιπροσώπους τους, με σκοπό να συμβάλει έμπρακτα στην καλυτέρευση της καθημερινότητας των πολιτών.



## 1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

### 1.1 Ονομασία και Είδος του Έργου

Η παρούσα Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων αναφέρεται στην Αναβάθμιση του Διυλιστηρίου της Ελευσίνας που βρίσκεται στο χώρο των παλαιών εγκαταστάσεων της PETROLA. Το έργο περιλαμβάνει το σχεδιασμό των παρακάτω νέων μονάδων.

- Νέα Μονάδα Απόσταξης Κενού
- Νέα Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου
- Νέα Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης που περιλαμβάνει ενσωματωμένο τμήμα χαμηλής πίεσης για αναβάθμιση υδρογονοαποθείωσης.
- Νέα Μονάδα Υδρογόνου
- Νέα Μονάδα Αμίνης, Μονάδα Απογύμνωσης Ώξιων Νερών και Μονάδα Ανάκτησης Θείου.
- Νέα Μονάδα Απιονισμένου Νερού
- Νέα Μονάδα Παραγωγής Αέρα

Για το σχεδιασμό και την εγκατάσταση των νέων Μονάδων απαιτείται αναβάθμιση των υφιστάμενων βοηθητικών συστημάτων, καθώς και εγκατάσταση νέων.

### 1.2 Φορέας του Έργου

Ιδιοκτήτης του εξεταζόμενου έργου είναι η εταιρεία ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ (ΕΛ.ΠΕ. Α.Ε.), που έχει την έδρα του στο 17<sup>ο</sup> χλμ. Εθνικής Οδού Αθηνών – Κορίνθου, Τ.Κ. 19300, Ασπρόπυργος.

Αρμόδιοι Μηχανικοί είναι οι:

- κ. Δ. Ρούτσης – Δ/ντης Διυλιστηρίου
- Δρ. Γ. Ανδρέου – Δ/ντης Υγιεινής Ασφάλειας και Περιβάλλοντος

### 1.3 Σκοπός του Έργου – Ανάγκες που καλείται να καλύψει το Έργο

Σκοπός του έργου είναι η αναβάθμιση του Διυλιστηρίου της Ελευσίνας για την παραγωγή καυσίμων με ουσιαστικά μηδενική συγκέντρωση θείου, που θα καλύπτουν τις απαιτήσεις της αγοράς. Η προτεινόμενη επένδυση, πέραν της προσαρμογής της παραγωγής προϊόντων στις νέες ευρωπαϊκές προδιαγραφές και τάσεις κατανάλωσης, θα συμβάλει στην ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον από τη λειτουργία της δραστηριότητας. Επισημαίνεται ότι η εν λόγω επένδυση θα μηδενίσει την παραγωγή μαζούτ, μετατρέποντας το σε ελαφρύτερα κλάσματα χαμηλού θείου (ντίζελ, βενζίνες), τα οποία θα καλύπτουν τις μελλοντικές προδιαγραφές καυσίμων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Ελληνικής και Ευρωπαϊκής νομοθεσίας.



Η παραγωγή των καυσίμων αυτών θα γίνει με την επιλογή Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών και χρήση «κλειστής τεχνολογίας», η οποία θα συμβάλει στη μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων σε σχέση με τα σημερινά επίπεδα, καθώς επίσης και στην ασφάλεια της παραγωγής.

Επιπλέον, η βελτίωση στο περιβάλλον δεν περιορίζεται μόνο στην περιοχή του έργου, αλλά επεκτείνεται γενικότερα στην ευρύτερη περιοχή από τη χρήση (τελικός καταναλωτής) καθαρότερων καυσίμων.

Η Ε.Ε. με στόχο να επιτευχθεί μια περαιτέρω ποιοτική στάθμη του ατμοσφαιρικού αέρα, που δεν θα έχει αρνητικές επιπτώσεις, ούτε θα συνεπάγεται σοβαρούς κινδύνους για την υγεία του ανθρώπου και για το περιβάλλον, προχώρησε στην προώθηση μέσω της «θεματικής στρατηγικής για την ατμοσφαιρική ρύπανση» (Thematic Strategy on Air Pollution – TSAP) σε σειρά οδηγιών για τη βελτίωση της ποιότητας των καυσίμων.

Μέσα στα πλαίσια των παραπάνω εξελίξεων, τα διυλιστήρια της Ευρώπης προχωρούν στον αναγκαίο εκσυγχρονισμό και τροποποιήσεις που θα συμβάλουν στην παραγωγή καθαρών καυσίμων και στη μείωση των εκπομπών από τις εστίες καύσης. Σε αυτό το Ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο, η ΕΛΠΕ αποφάσισε την αναβάθμιση του Διυλιστηρίου της Ελευσίνας. Αξίζει να επισημανθεί στο σημείο αυτό, ότι η παραγωγή καθαρών καυσίμων απαιτεί την κατανάλωση πρόσθετης ενέργειας, με συνέπεια να υπάρχει αύξηση της παραγωγής απαερίων από τις εγκαταστάσεις παραγωγής τους. Όμως, η παραπάνω διαδικασία, γίνεται μέσα από τη χρήση βελτιωμένων τεχνολογιών, που έχουν χαμηλότερες εκπομπές ρύπων, σε σχέση με τις υφιστάμενες τεχνολογίες.





## 2. ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

### 2.1 Περιγραφή δραστηριοτήτων νέου έργου

Το έργο της Αναβάθμισης του Διυλιστηρίου της Ελευσίνας περιλαμβάνει την εγκατάσταση των νέων μονάδων που περιγράφονται παρακάτω καθώς και την εγκατάσταση νέων και την αναβάθμιση των υπαρχόντων βοηθητικών συστημάτων όπως περιγράφονται στον Πίνακα 2.1.1.

Οι νέες μονάδες διεργασιών που θα εγκατασταθούν, είναι οι εξής :

- Νέα Μονάδα Απόσταξης Κενού, η οποία θα παράγει μίγμα ελαφρού και βαρέως αεριέλαιου κενού που θα τροφοδοτεί τη νέα μονάδα Υδρογονοδιάσπασης.
- Νέα Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης ασφάλτου σε ρευστοστερεά κλίνη, με σκοπό την μετατροπή της ασφάλτου σε ελαφρύτερα προϊόντα.
- Νέα Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης, που περιλαμβάνει ενσωματωμένο τμήμα χαμηλής πίεσης υδρογονοαποθείωσης. Με την εγκατάσταση αυτής της Μονάδας αυξάνεται η παραγωγή των μέσων αποσταγμάτων, επιτυγχάνοντας ταυτόχρονα την σχεδόν πλήρη υδρογονοαποθείωσή τους βάσει των προδιαγραφών του 2005.
- Νέα Μονάδα Υδρογόνου, με σκοπό την κάλυψη των αυξημένων αναγκών σε Υδρογόνο.
- Νέα Μονάδα Αναγέννησης Αμίνης
- Νέα Μονάδα Απογύμνωσης Όξινων Νερών
- Νέα Μονάδα Ανάκτησης Θείου.

Για τις ανάγκες λειτουργίας των νέων Μονάδων απαιτείται αναβάθμιση των υφισταμένων βοηθητικών συστημάτων, καθώς και εγκατάσταση νέων.

Στον Πίνακα 2.1.1 αναφέρονται οι εγκαταστάσεις βοηθητικών παροχών του Διυλιστηρίου, οι οποίες θα αναβαθμισθούν ή θα εγκατασταθούν.

**Πίνακας 2.1.1****Εγκαταστάσεις βοηθητικών παροχών, αποθήκευσης και διακίνησης**

<b>Εγκαταστάσεις βοηθητικών παροχών</b>	<b>Εγκαταστάσεις αποθήκευσης και διακίνησης</b>
Αναβάθμιση του υπάρχοντος συστήματος νερού κοινής χρήσης	Νέα μονάδα διαχείρισης θείου
Νέο σύστημα ανάκτησης συμπυκνωμάτων	Νέες γραμμές και βραχίονες μεταφοράς για τη φόρτωση του θείου σε πλοία
Νέα μονάδα απιονισμένου νερού	Νέες εγκαταστάσεις για τη φόρτωση θείου σε φορτηγά
Νέος λέβητας με αμοστρόβιλο	Νέα αντλιοστάσια
Νέα εγκατάσταση καυσίμου έκτακτης ανάγκης	Νέα μονάδα απομάκρυνσης των NOx (SCR) και απομάκρυνσης σωματιδίων
Νέο σύστημα διανομής αερίου καυσίμου στο διυλιστήριο	Αναβάθμιση της υπάρχουσας μονάδας επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων
Νέο σύστημα διανομής υγρού καυσίμου στο διυλιστήριο	Νέος θάλαμος ελέγχου και ηλεκτρολογικοί υποσταθμοί
Νέο σύστημα νερού πύργων ψύξης	Αναβάθμιση του συστήματος πυρασφάλειας όπου απαιτείται
Νέα μονάδα συστήματος αέρα	Νέα μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων
Νέο σύστημα Αζώτου	
Νέα μονάδα πυρσού	

**2.2 Περιγραφή υφιστάμενης κατάστασης περιβάλλοντος**

Στην περιοχή του υπό εξέταση έργου υπάρχει σημαντική συγκέντρωση βιομηχανιών. Η περιοχή εμφανίζει υψηλές συγκεντρώσεις ατμοσφαιρικών ρύπων που οφείλονται στην έντονη βιομηχανική επιβάρυνση που παρουσιάζεται στο Θριάσιο πεδίο, καθώς και στην εγγύς περιοχή μελέτης.

Όσον αφορά την υφιστάμενη κατάσταση ρύπανσης του θαλάσσιου αποδέκτη του εξεταζόμενου έργου, εμφανίζεται πολύ επιβαρημένη στο Κόλπο της Ελευσίνας. Οι θαλάσσιοι οικότοποι της περιοχής δεν έχουν ιδιαίτερη οικολογική αξία.

Σχετικά με τους χερσαίους οικότοπους της περιοχής του έργου ισχύει ότι έχουν συρρικνωθεί λόγω της έντονης ανθρώπινης παρουσίας με οχλούσες δραστηριότητες και λόγω της ύπαρξης των υφιστάμενων βιομηχανικών εγκαταστάσεων.

Ο θόρυβος στη περιοχή του έργου κυμαίνεται σε ανεκτά επίπεδα εντός των επιτρεπτών ορίων.



### **3. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ**

#### **3.1 Περιοχή Μελέτης**

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στην περιοχή των παλαιών εγκαταστάσεων της PETROLA. Βρίσκεται στο Νομό Αττικής, υπάγεται στη Νομαρχία Ελευσίνας και καταλαμβάνει το δυτικό τμήμα του κόλπου της Ελευσίνας.

Στην ευρύτερη περιοχή δραστηριοποιούνται διάφορες βιομηχανίες και εγκαταστάσεις και ειδικότερα σε ακτίνα 2 km από τις ΕΛ.ΠΕ. – Β.Ε.Ε.:

- Ελληνικά Αμυντικά Συστήματα Α.Β.Ε.Ε. (ΕΒΟ ΠΥΡΚΑΛ)
- ΤΙΤΑΝ Ελευσίνας
- Κέντρο Ανακύκλωσης Δήμου Ελευσίνας
- Ναυπηγείο Αφοι Σάββα
- ΒΙΟΔΟΝΤ (Μηχανήματα Χημικής Βιομηχανίας)
- ΜΙΝΟΧ
- VIANOΧ Σβόλος
- Αποθήκη HYUNDAI
- Ναυπηγεία – Privatsea Marine Services
- Orphee Beinoglou



#### 4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

##### 4.1 Συνοπτική Περιγραφή Φυσικού Περιβάλλοντος

###### 4.1.1 Οικοσυστήματα

Τα οικοσυστήματα της περιοχής είναι αρκετά υποβαθμισμένα. Στην ουσία τα μόνα φυσικά οικοσυστήματα είναι κάποιες ανοικτές εκτάσεις από εγκαταλελειμμένες γεωργικές καλλιέργειες και από Δάση χαλεπίου πεύκης.

###### 4.1.2 Φυσιογραφία – Ανάγλυφο – Κλίσεις

Πρόκειται για ανάγλυφο με ομαλές έως ήπιες κλίσεις, ενώ δεν παρουσιάζεται κάποια αξιοσημείωτη χαρακτηριστική φυσιογραφία.

###### 4.1.3 Γεωλογία

###### 4.1.3.1 Γεωλογία ευρύτερης περιοχής

Η ευρύτερη περιοχή μελέτης εντάσσεται στην Υποπελαγονική ζώνη. Οι κύριοι σχηματισμοί που απαντώνται στην περιοχή μελέτης είναι οι εξής :

###### Ολοκαινικές αλλουβιακές προσχώσεις

Πρόκειται για προσχώσεις χειμάρρων, αποθέσεις κλειστών λεκανών και ελουβιακούς μανδύες.

###### Πλειστοκαινικές παλαιές προσχώσεις

Πρόκειται για χειμαρρώδεις αποθέσεις και αλλουβιακά ριπίδια από κροκάλες, λατύπες και άμμους, ποικίλης προέλευσης και μεταβαλλόμενης αναλογίας. Συνήθως εμφανίζονται με ισχυρή διαγένεση, οπότε συνιστούν συνεκτικά λατυποκροκαλοπαγή, μεταξύ των οποίων παρεμβάλλονται ακανόνιστες ενστρώσεις αμμούχου αργίλου με ασβεστιτικά συγκρίματα. Το πάχος του σχηματισμού είναι σημαντικό και υπερβαίνει κατά θέσεις τα 100 μέτρα.

###### Ανωκρητιδικό ασβεστόλιθο της Υποπελαγονικής Ζώνης

Επίκεινται επικλυσίγενώς σε διαφορετικούς ορίζοντες. Στους κατώτερους ορίζοντες αυτοί είναι λεπτοστρωματώδεις, σφιγροί, εναλλασσόμενοι με στρώματα μαργαϊκού ασβεστόλιθου και φυλλωδών μαργών καλύπτοντας κατά θέσεις κοιτάσματα βωξίτου. Στους ανώτερους ορίζοντες είναι φαιότεροι μεσοπλακώδεις. Στους ανώτατους ορίζοντες είναι λεπτοστρωματώδεις, εναλλασσόμενοι προς τα πάνω με κλαστικούς ασβεστόλιθους και ψαμίτες. Το μέγιστο ορατό παχος τους φθάνει τα 150 μ.

- Βωξίτες : Εμφανίζονται συνήθως καστανέρυθροι, με πισσολιθική υφή και είναι κατά το πλείστον διαλυτού τύπου. Η επιφάνεια των ασβεστολίθων του δαπέδου αυτών είναι ανώμαλη, ενώ η επιφάνεια της οροφής ομαλή. Μεταξύ βωξίτη και των επικειμένων ασβεστολίθων παρεμβάλλεται ερυθρή άργιλος. Μικρές



φακοειδείς ενστρώσεις βωξίτη απαντώνται και εντός των ασβεστολίθων της οροφής.

- Ασβεστόλιθοι, δολομιτικοί ασβεστόλιθοι και δολομίτες του Ανώτερου Τριαδικού. Πρόκειται για σχηματισμούς της Υποπελαγονικής ζώνης, εμφανίζονται με τεφρό χρώμα και περιέχουν ενστρώσεις κερατολίθων.
- Ασβεστόλιθοι, δολομιτικοί ασβεστόλιθοι και δολομίτες του Μέσου Τριαδικού. Εμφανίζονται με λευκό έως ανοικτότεφρο χρώμα, είναι άστρωτοι, παχυστρωματώδεις, κρυσταλλικοί ισχυρά κερματισμένοι και αποκαρστωμένοι. Το μέγιστο πάχος τους φθάνει τα 350 μ.

#### 4.1.3.2 Γεωλογικοί σχηματισμοί της περιοχής του έργου – Γεωτεχνικά χαρακτηριστικά

Οι κύριοι σχηματισμοί που δομούν την περιοχή του έργου είναι οι εξής :

- Πλειστοκαινικές παλαιές προσχώσεις. Πρόκειται για χειμαρρώδεις αποθέσεις και αλλουβιακά ριπίδια από κροκάλες, άμμους, λατύπες ποικίλης προέλευσης.
- Ανωκρητιδικοί ασβεστόλιθοι που επίκεινται επικλυσιγενώς σε διάφορους ορίζοντες. Εναλλάσσονται με στρώματα μαργαϊκού ασβεστολίθου φυλλωδών μαργών και κερατολίθων.

Από επί τόπου γεωλογικές παρατηρήσεις προέκυψε ότι η περιοχή του έργου δομείται από 3 κύριους γεωτεχνικούς σχηματισμούς, που είναι οι εξής :

- Σχηματισμός Α : Αδρόκοκκες ανθρωπογενείς αποθέσεις (μπάζα)
- Σχηματισμός Β : Αποθέσεις κορημάτων με υλικά προερχόμενα από τη διάβρωση των ασβεστολίθων.
- Σχηματισμός Γ : Μαργαϊκά κροκαλοπαγή και λεπτοπλακώδεις ασβεστόλιθοι που προέρχονται από τους βραχώδεις σχηματισμούς του υποβάθρου.

Το πάχος και η επιφανειακή εμφάνιση και επέκταση του κάθε τύπου των σχηματισμών Α, Β και Γ, που προαναφέρθηκαν, ποικίλει ανάλογα με τη θέση. Κάθε σχηματισμός περιγράφεται αναλυτικά παρακάτω και καθορίζονται τα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά του.

##### Σχηματισμός Α : Αδρόκοκκες ανθρωπογενείς αποθέσεις

Οι αποθέσεις αυτές καλύπτουν μια ευρεία περιοχή και αποτελούνται κυρίως από ιλυώδεις και αργιλώδεις χάλικες με άμμο και άργιλο, καθώς και από ιλυώδεις και αργιλώδεις άμμους με ασβεστολιθικές λατύπες χρώματος γκρι και κόκκινου. Κομμάτια ασφάλτου και σκυροδέματος βρίσκονται διασκορπισμένα ανάμεσα στα ασβεστολιθικά τεμάχια. Καταγράφονται επίσης κάποιες αργιλικές φακοειδείς στρώσεις που αποτελούν το υλικό πλήρωσης του κροκαλοπαγούς.

Οι αποθέσεις σχηματίζουν έναν ετερογενή, αδρομερή σχηματισμό μέγιστου πάχους 14,3 m, που υπέρκειται του παλιού μορφολογικού ανάγλυφου πριν την εκτέλεση επιχώσεων στη περιοχή μελέτης. Οι αποθέσεις αυτές έχουν ηλικία 30 έτη και δημιουργούν έναν παχύ κοκκώδη σχηματισμό με χαμηλή συμπίεστικότητα, υψηλή υδροπερατότητα και ποικίλη μηχανική συμπεριφορά.



### Σχηματισμός Β : Κορήματα

Αποτελούνται από ιλυώδεις και αργιλώδεις άμμους και ιλυώδη και αργιλώδη χαλίκια με άμμο. Κατά θέσεις εμφανίζονται λεπτές στρώσεις αμμώδους και κοκκώδους αργίλου αντιπροσωπεύοντας το αρχικό υποθαλάσσιο υπόστρωμα. Κατά θέσεις εμφανίζονται ασβεστολιθικές λατύπτες. Η δομή των κορημάτων, εξαρτάται από τις ιδιότητες των επί μέρους σχηματισμών τους, αλλά γενικά θεωρείται κοκκώδης.

### Σχηματισμός Γ : Μητρικό πέτρωμα (Υπόβαθρο)

Ο σχηματισμός αυτός εμφανίζεται στο μεγαλύτερο τμήμα της εξεταζόμενης έκτασης. Συνίσταται από ασβεστόλιθο, άσπρου ή γκρι χρώματος κατά θέσεις κερματισμένου και ελαφρά αποσαθρωμένου.

Εμφανίζονται επίσης ενστρώσεις λατυποπαγών ισχυρά συγκολλημένων με ένα αμμοιλυώδες υλικό ανοιχτού καστανού χρώματος.

Μερικά μικρά καρστικά έγκοιλα που έχουν καλυφθεί από αργιλικό ή ασβεστιτικό υλικό έχουν μικρή σημασία, αλλά εκτεταμένη καρστικοποίηση δεν υφίσταται, οπότε δεν αναμένονται εκτεταμένα γεωτεχνικά προβλήματα.

Οι γεωλογικοί σχηματισμοί απεικονίζονται στο συνημμένο γεωλογικό χάρτη (Αρ. Σχεδίου 4.1.3.2). Ο γεωλογικός χάρτης εμπεριέχεται στο Παράρτημα του Κεφ. 4.

Στον Πίνακα 4.1.3.2.1 που ακολουθεί, περιγράφονται οι λιθολογικοί σχηματισμοί που συναντήθηκαν στις 32 γεωτρήσεις, καθώς και στα 20 ερευνητικά ορύγματα που έγιναν στη περιοχή μελέτης, καθώς και από τις επί τόπου δοκιμές φόρτισης.

**Πίνακα 4.1.3.2.1**

**Λιθολογική Περιγραφή των ερευνητικών γεωτρήσεων και των ορυγμάτων, που εκτελέσθηκαν στην περιοχή του έργου.**

ΓΕΩΤΡΗΣΗ - ΟΡΥΓΜΑ	ΒΑΘΟΣ		ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
	ΕΝΑΡΞΗ	ΛΗΞΗ	
BH01	0,00	20,0	ΚΟΡΗΜΑΤΑ
BH02	0,0	9,0	ΜΠΑΖΑ
	9,0	20,0	ΚΟΡΗΜΑΤΑ
BH03	0,0	17,0	ΜΠΑΖΑ
	17,0	20,0	ΚΟΡΗΜΑΤΑ
BH04	0,0	14,30	ΜΠΑΖΑ
	14,30	19,95	ΚΟΡΗΜΑΤΑ
BH05	0,00	8,0	ΜΠΑΖΑ
	8,0	20,45	ΚΟΡΗΜΑΤΑ



ΓΕΩΤΡΗΣΗ - ΟΡΥΓΜΑ	ΒΑΘΟΣ		ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
	ΕΝΑΡΞΗ	ΛΗΞΗ	
BH06	0,0	11,50	ΜΠΑΖΑ
	11,50	13,60	ΚΟΡΗΜΑΤΑ
	13,60	20,00	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH07	0,0	13,50	ΜΠΑΖΑ
	13,50	20,0	ΚΟΡΗΜΑΤΑ
BH08	0,0	6,70	ΜΠΑΖΑ
	6,70	7,90	ΚΟΡΗΜΑΤΑ
	7,90	12,30	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH09	0,0	3,50	ΜΠΑΖΑ
	3,50	5,60	ΚΟΡΗΜΑΤΑ
	5,60	16,00	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH10	0,0	8,90	ΜΠΑΖΑ
	8,90	18,30	ΚΟΡΗΜΑΤΑ
BH32	0,0	8,10	ΜΠΑΖΑ
	8,10	16,10	ΚΟΡΗΜΑΤΑ
	16,10	19,60	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH11	0,00	6,10	ΜΠΑΖΑ
	6,10	8,40	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH12	0,0	2,50	ΜΠΑΖΑ
	2,50	8,0	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH13	0,0	1,0	ΜΠΑΖΑ
	1,0	7,5	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH33	0,0	8,60	ΜΠΑΖΑ
	8,60	12,20	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH14	0.0	10.0	ΜΠΑΖΑ
BH15	0.0	9.50	ΜΠΑΖΑ
	9.5	14.00	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
PL01	0.0	0.80	ΜΠΑΖΑ
PL02 / 03	0.0	08	ΜΠΑΖΑ
PL04	0.0	0.40	ΜΠΑΖΑ
BH16	0.0	3.40	ΜΠΑΖΑ



ΓΕΩΤΡΗΣΗ - ΟΡΥΓΜΑ	ΒΑΘΟΣ		ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
	ΕΝΑΡΞΗ	ΛΗΞΗ	
	3.40	8.00	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH17	0.0	0.70	ΜΠΑΖΑ
	0.70	10.20	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH18	0.0	3.90	ΜΠΑΖΑ
	3.9.	20.0	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH19	0.0	1.30	ΜΠΑΖΑ
	1.30	20.30	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH20	0.0	1.70	ΜΠΑΖΑ
	1.70	20.30	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH20 / 21	0.0	2.0	ΜΠΑΖΑ
	2.0	20.0	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH21	0.0	3.10	ΜΠΑΖΑ
	3.10	18.90	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH22	0.0	1.30	ΜΠΑΖΑ
	1.30	20.0	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH23	0.0	3.10	ΜΠΑΖΑ
	3.10	20.0	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH24	0.00	20.0	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH25	0.00	20.8	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH26	0.0	0.70	ΜΠΑΖΑ
	0.70	6.50	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH27	0.0	1.10	ΜΠΑΖΑ
	1.10	6.20	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH44	0.00	1.80	ΜΠΑΖΑ
	3.10	17.20	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
CH01	0.00	1.80	ΜΠΑΖΑ
	1.80	20.10	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
CH02	0.0	1.0	ΜΠΑΖΑ
	1.0	20.70	ΜΠΑΖΑ
TP01	0.1	1.10	ΜΠΑΖΑ
TP02	0.00	0.60	ΜΠΑΖΑ





ΓΕΩΤΡΗΣΗ - ΟΡΥΓΜΑ	ΒΑΘΟΣ		ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
	ΕΝΑΡΞΗ	ΛΗΞΗ	
TP03	0.00	0.40	ΜΠΑΖΑ
TP04	0.00	0.70	ΜΠΑΖΑ
TP05	0.00	0.65	ΜΠΑΖΑ
	0.65	-	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
TP06	0.00	0.60	ΜΠΑΖΑ
	0.60	-	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
TP07	0.00	1.00	ΜΠΑΖΑ
	1.00	-	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
TP08	0.00	0.6	ΜΠΑΖΑ
	0.6	-	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
TP09	0.00	0.30	ΜΠΑΖΑ
	0.30	-	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
TP10	0.00	1.20	ΜΠΑΖΑ
	1.20	-	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
TP12	0.0	3.0	ΜΠΑΖΑ
TP13	0.0	2.0	ΜΠΑΖΑ
	2.0	-	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
TP14	0.00	3.0	ΜΠΑΖΑ
TP15	0.00	2.10	ΜΠΑΖΑ
BH28	0.00	2.20	ΜΠΑΖΑ
	2.20	15.00	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH29	0.00	1.90	ΜΠΑΖΑ
	1.90	18.30	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH35	0.00	5.80	ΜΠΑΖΑ
	5.80	10.20	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH37	0.00	12.0	ΜΠΑΖΑ
	12.0	14.80	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
TP16	0.00	3.0	ΜΠΑΖΑ
TP17	0.00	3.00	ΜΠΑΖΑ
TP18	0.00	3.00	ΜΠΑΖΑ



ΓΕΩΤΡΗΣΗ - ΟΡΥΓΜΑ	ΒΑΘΟΣ		ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
	ΕΝΑΡΞΗ	ΛΗΞΗ	
TP19	0,00	1,50	ΚΟΡΗΜΑΤΑ
	1,50	-	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH41	0,00	7,50	ΜΠΑΖΑ
	7,50	12,0	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH42	0,0	8,10	ΜΠΑΖΑ
	8,10	8,80	ΚΟΡΗΜΑΤΑ
	8,80	12,10	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ
BH43	0,00	11,0	ΜΠΑΖΑ
	11,0	20,30	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ

Για την περιοχή που βρίσκεται πλησίον της παραλιακής ζώνης έγινε επιπρόσθετο λεπτομερές γεωτεχνικό πρόγραμμα.

Τα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά των σχηματισμών που προέκυψαν από την εκτέλεση της γεωτεχνικής μελέτης για τις τρεις κατηγορίες σχηματισμών Α,Β,Γ, είναι τα εξής :

#### Σχηματισμός Α

##### Κατανομή σωματιδίων

Ποσοστό άμμου και χαλίκων	26 – 87%
Ποσοστό ιλύος	10 – 49%
Ποσοστό αργίλου	3 – 28%

##### Φυσικές ιδιότητες

Όριο υδαρότητας	26%
Όριο πλαστικότητας	16%

Δείκτης Πλαστικότητας :	10%
Υγρό φαινόμενο βάρος (KN/m <sup>3</sup> ) :	21,4 – 24,0
Ξηρό φαινόμενο βάρος (KN/m <sup>3</sup> ) :	18,2 – 22,5

##### Δυναμικές ιδιότητες

Γωνία εσωτερικής τριβής (°) :	38,5 – 39,5
Συνοχή (KN/m <sup>2</sup> ) "	1,1 – 7,0



### Σχηματισμός Β

#### Κατανομή σωματιδίων

Ποσοστό άμμου και χαλίκων :	17 – 88%
Ποσοστό ιλύος :	7 – 43%
Ποσοστό αργίλου :	5 – 40%

#### Φυσικές Ιδιότητες

Όριο υδαρότητας	24%
Όριο πλαστικότητας	14%
Δείκτης πλαστικότητας	10
Υγρό φαινόμενο βάρος (KN/m <sup>3</sup> ) :	18,4 – 24,1
Ξηρό φαινόμενο βάρος (KN/m <sup>3</sup> ) :	13,1 – 23,3
Υγρασία :	6,5 – 39,0%

Ειδικό βάρος (KN/m <sup>3</sup> ) :	26,9 – 27,2
Ποσοστό συμμετοχής οργανικού υλικού :	8,82%

#### Δυναμικές ιδιότητες

Γωνία εσωτερικής τριβής (°) :	32,5 – 50,0
Συνοχή (KN/m <sup>2</sup> ) :	4,1 – 28,2

Δείκτης συμπιεστότητας :	0,039 – 0,168
Συντελεστής στερεοποίησης :	0,179 – 0,459

#### Σχηματισμός Γ (Ασβεστολιθικό υπόβαθρο)

Δοκιμές συμπιεστότητας που έγιναν στα ασβεστολιθικά δοκίμια έχουν τα ακόλουθα αποτελέσματα.

Ανεμπόδιστη δοκιμή διάτμησης (MP <sub>α</sub> ) :	12,1 – 46,71
Τάση (%) :	0,35 – 1,65
Μέτρο ελαστικότητας (MP <sub>α</sub> ) :	1103,84 – 7372,44
Λόγος Poisson :	0,26 – 0,30

#### Ευστάθεια τεχνητών πρανών και επιχωμάτων

Η ανάλυση της ευστάθειας των τεχνητών πρανών έδωσε τα εξής αποτελέσματα :



α) Η κλίση των πρανών των εκσκαφών προτείνεται να είναι ίση με 1 : 1 ή 2 : 3. Η ανάλυση της ευστάθειας των πρανών παρουσιάζεται για διαφορετικά ύψη εκσκαφών, συγκεκριμένα για ύψη : 2,4,6,8,10 m.

β) Η κλίση του πρανού των αναχωμάτων προτείνεται να είναι 2 : 3 και το μέγιστο ύψος τους να φθάνει τα 5 μ. Το φορτίο του αναχώματος εκτιμάται ίσο με 100 ΚΡα.

#### ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

Γενικά για τις κατασκευές, τα κτίρια, τις εγκαταστάσεις εξοπλισμού και τις υπέργειες θεμελιώσεις προτείνονται τα εξής :

- Πέδιλα απομονωμένα, τοπικά συνδεδεμένα με εσωτερικούς δοκούς σύνδεσης με μεγάλη ευκαμψία.
- Πεδιλοδοκοί
- Σχάρα πεδιλοδοκών ή κοιτόστρωση

#### **4.1.3.3 Γεωτεκτονικά στοιχεία – ρηξιγενείς ζώνες της ευρύτερης περιοχής**

Η ευρύτερη τεκτονική της Δυτικής Αττικής και του Βορειοδυτικού τμήματος του Σαρωνικού κόλπου καθορίζεται από ρηξιγενείς ζώνες με γενική διεύθυνση Α – Δ και ΔΒΔ – ΑΝΑ. Πρόσφατες σεισμικές μελέτες του Σαρωνικού Κόλπου, επιβεβαίωσαν την ενεργότητα της ρηξιγενούς ζώνης με διεύθυνση Α – Δ.

Οι κύριες ρηξιγενείς ζώνες της ευρύτερης περιοχής μελέτης είναι οι εξής :

- Η ρηξιγενής ζώνη του όρους Πατέρα (PFZ). Πρόκειται για μια ρηξιγενή ζώνη με κυμαινόμενο εύρος συνολικού μήκους 27 Km. Εμφανίζει γενική διεύθυνση Α – Δ και συντελεί στη μορφολογική εξέλιξη της περιοχής, δηλαδή στο σχηματισμό τεκτονικού κέρατος μεταξύ της λεκάνης των Μεγάρων και του Θριασίου πεδίου.  
Η μετακίνηση του ρήγματος ποικίλει. Στα ανατολικά βρίσκεται το ρήγμα του Λουτρόπυργου, που καθορίζει τα όρια του όρους Τρικεράτο και κατευθύνεται παράλληλα με την ακτογραμμή.
- Η ρηξιγενής ζώνη της Πάρνηθας : Είναι εμφανής στο βόρειο όριο του Θριασίου πεδίου. Η μορφολογική δομή συνδέεται με την τοπική σεισμική δραστηριότητα. Σύμφωνα με έρευνα του σεισμού της 7<sup>ης</sup> Σεπτεμβρίου 1999 στην Αθήνα από πολλούς ερευνητές, προέκυψε ότι δεν οφείλεται στην ενεργοποίηση του ρήγματος της Πάρνηθας, αλλά σε ενεργοποίηση τυφλού ρήγματος της Φυλής.
- Ρηξιγενής ζώνη της Κακιάς Σκάλας : Αυτή η ρηξιγενής ζώνη κείται νοτίως και παράλληλα με τις δύο προηγούμενες. Ανιχνεύεται μέσα στον κόλπο της Ελευσίνας και το ανατολικό της όριο βρίσκεται κοντά στο δυτικό τμήμα του κόλπου της Σαλαμίνας. Η ρηξιγενής ζώνη της Κακιάς Σκάλας συνδέεται με το ρήγμα του Λουτρακίου.



## ΡΗΓΜΑΤΑ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Από επί τόπου έρευνα και εκτέλεση σχετικής μελέτης από το Πανεπιστήμιο Αθηνών προέκυψε ότι στην περιοχή των εγκαταστάσεων έχουμε την εμφάνιση ρηγματώσεων και μικρών θραύσεων, η πλειοψηφία των οποίων εμφανίζεται στο ασβεστολιθικό υπόβαθρο. Από τις υπάρχουσες ρηγματώσεις δύο εμφανίζονται ως κύριες. Τα ρήγματα με τους κωδικούς F1 και F2.

### **Ρήγματα F1 και F2**

Εμφανίζονται στην ανατολική πλευρά. Το ρήγμα με κωδικό F1 κόβει το ασβεστολιθικό υπόβαθρο και συνοδεύεται με μία καλά διαμορφωμένη ρηξιγενή επιφάνεια αποτελούμενη από ασβεστολιθικά κλαστικά υλικά πάχους 120 – 200 cm. Η ρηξιγενής επιφάνεια δεν δείχνει φαινόμενα κίνησης, πρόκειται δε για κανονικό ρήγμα. Το ίχνος του ρήγματος θάβεται κάτω από επιχωματώσεις για αρκετά μέτρα.

Οι συντεταγμένες του ρήγματος F1 είναι οι εξής :  $X = 457207,13$ ,  $Y=421062,26$

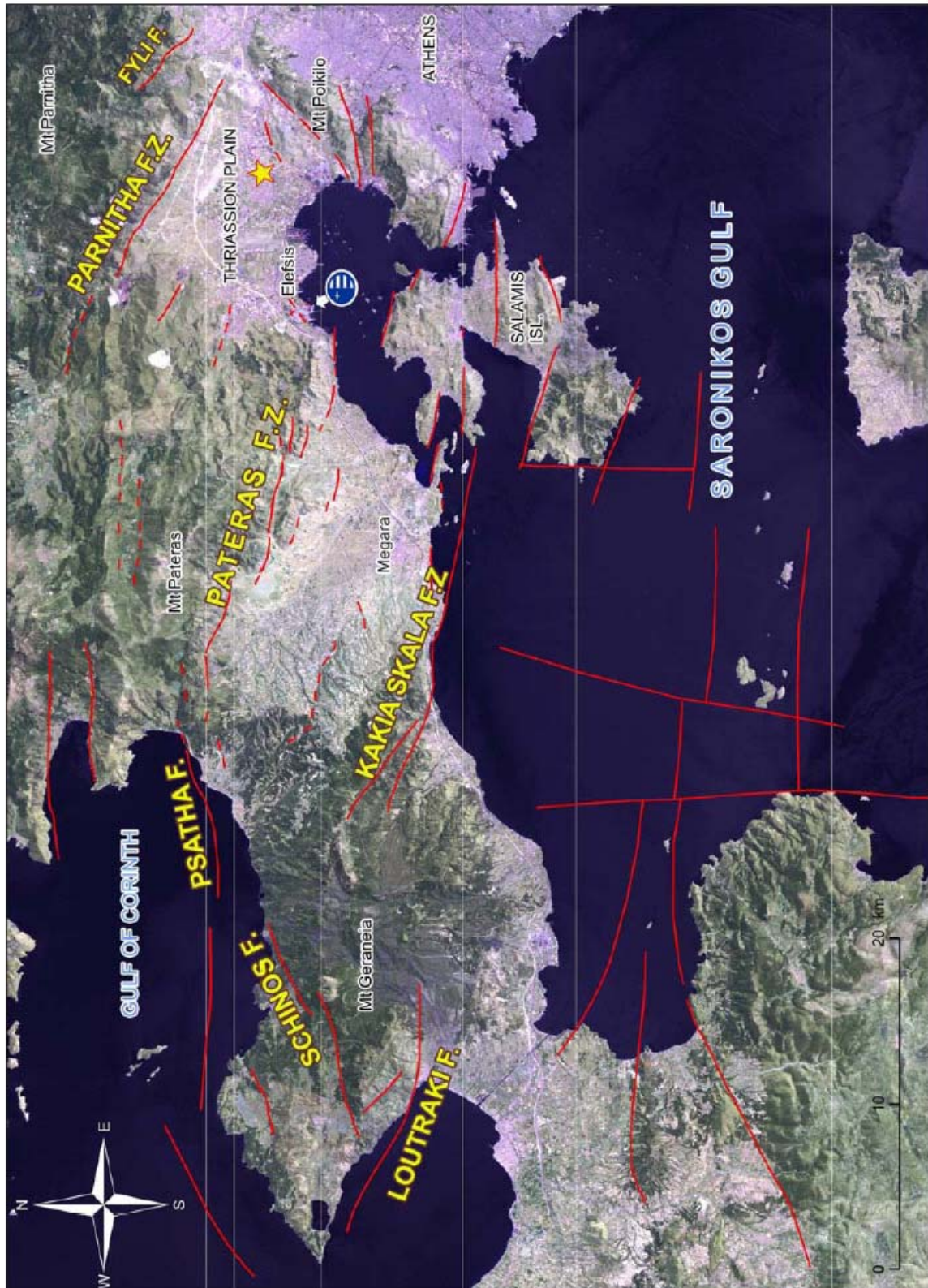
Εβδομήντα πέντε μέτρα δυτικά της θέσης του ρήγματος F1 εμφανίζεται δεύτερο μικρότερο ρήγμα με κωδικό F2, που διασταυρώνεται με το F1. Το ρήγμα F1 χωρίζεται στο ανατολικό τμήμα F1α και στο δυτικό F1β, λόγω της διασταύρωσης με το F2. Οι συντεταγμένες του ρήγματος F2 είναι οι εξής :  $X = 457131,03$ ,  $Y= 421049,46$ .

### **Ρήγμα F3**

Βρίσκεται έξω από την περιοχή των εγκαταστάσεων και συγκεκριμένα κείται βορείως των διυλιστηριακών εγκαταστάσεων. Η ρηξιγενής επιφάνεια γίνεται εμφανής σε έναν τοίχο αντιστήριξης μεταξύ των δεξαμενών Νο 80 και 102. Όπως και στα προηγούμενα ρήγματα, δεν φαίνεται καμία μορφολογική ασυνέχεια που να τεκμηριώνει πρόσφατη σεισμική δραστηριότητα. Η μέση διεύθυνση του ρήγματος είναι  $N 100^\circ A$ , η μέση βύθιση είναι  $50^\circ NN\Delta$  και εμφανίζεται σαν κανονικό ρήγμα.

Η ανάλυση τάσεων δείχνει ότι το ρήγμα F3 ενεργοποιείται με το ίδιο σύστημα τάσεων, που ενεργοποιεί τα ρήγματα F1 και F2.

Τα προαναφερόμενα αποτυπώνονται στο σχήμα 4.1.3.3.1



Σχήμα 4.1.3.3.1 Σεισμοτεκτονικά στοιχεία της ευρύτερης περιοχής του έργου



#### 4.1.3.4 Γεωλογία – Γεωμορφολογία κόλπου Ελευσίνας

Οι βόρειες ακτές του κόλπου σχηματίστηκαν από προσχώσεις ποταμοχειμάρων και σήμερα καλύπτονται σε μεγάλο βαθμό από τη Βιομηχανική Περιοχή, το λιμάνι της Ελευσίνας και την αντίστοιχη αστική περιοχή.

Για το θαλάσσιο και χερσαίο παράκτιο οικοσύστημα στις βόρειες ακτές του κόλπου της Ελευσίνας, οι σημαντικότερες ανθρωπίνες παρεμβάσεις κατά τον 20<sup>ο</sup> αιώνα ήταν η ραγδαία αύξηση του πληθυσμού της πόλης της Ελευσίνας, και της βιομηχανικής δραστηριότητας στο Θριάσιο πεδίο κατά την εικοσαετία 1960 – 1980. Η αλλαγή χρήσης της γης, από γεωργική σε αστική – βιομηχανική, είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση της μεταφοράς φερτών υλών προς τη θάλασσα, την διαμόρφωση τεχνιτών ακτών (μπαζώματα) και την φόρτιση του θαλάσσιου περιβάλλοντος με αστικά και βιομηχανικά απόβλητα.

Οι ανωτέρω παρεμβάσεις είχαν ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση της οικολογικής ποιότητας του κόλπου της Ελευσίνας με ορατά συμπτώματα τη μείωση της διαύγειας των νερών, τη συχνή εμφάνιση ερυθρών παλιρροιών, τη μείωση της βιοποικιλότητας και τη συσσώρευση ρυπασμένων ιζημάτων σχεδόν στο σύνολο της βόρειας ακτογραμμής του.

#### Γεωμορφολογία – Βαθυμετρία

Ο κόλπος της Ελευσίνας είναι ένα τεκτονικό βύθισμα, με επιμήκη λοβοειδή μορφή. Το μέγιστο βάθος του μόλις ξεπερνά τα 35 μέτρα. Η επιφάνεια του κόλπου είναι  $67 \times 10^6$  τετραγωνικά μέτρα και ο συνολικός όγκος του  $1.282 \times 10^6$  κυβικά μέτρα, από τα οποία το 80% αντιστοιχεί στο τμήμα 0 – 20 μέτρα βάθος. Αποτελεί εγκόλπωση του βορείου Σαρωνικού και χωρίζεται από αυτόν με δύο αβαθείς διαύλους: το δίαυλο του Κερατσινίου στα ανατολικά με μέγιστο βάθος 10 – 15 μέτρα και το δίαυλο της Πάχης στα δυτικά με μέγιστο βάθος 7 μέτρα.

Στο πρόσφατο γεωλογικό παρελθόν ο κόλπος της Ελευσίνας ήταν λίμνη. Ο κόλπος επηρεάζεται ως προς την τροφοδοσία του σε γλυκό νερό, φερτά υλικά αλλά και ρύπους, από τη λεκάνη απορροής του Θριάσιου πεδίου που βρίσκεται στα βόρεια, ενώ οι ακτές της Σαλαμίνας, που οριοθετούν το νότιο τμήμα του κόλπου, συνεισφέρουν ελάχιστα.

Ως προς τη μορφολογία του βυθού, αξίζει να αναφερθεί ότι το δυτικό τμήμα του Κόλπου Ελευσίνας χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη ενός βυθίσματος με απότομα πρηνή. Το ανατολικό τμήμα του κόλπου παρουσιάζει βυθό ομαλό και ρηχό (βάθη γύρω στα 20 – 25 μέτρα) Ειδικότερα, η περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από ομαλό βυθό με μικρές κλίσεις και βάθη 10 – 15 μέτρα.



#### 4.1.3.5 Χαρακτηριστικά υδροφόρου ορίζοντα

Η στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα ποικίλει ανάλογα με τη λιθολογία, όπως προέκυψε από το πλήθος των γεωτεχνικών ερευνητικών εργασιών που εκτελέστηκαν στη περιοχή μελέτης.

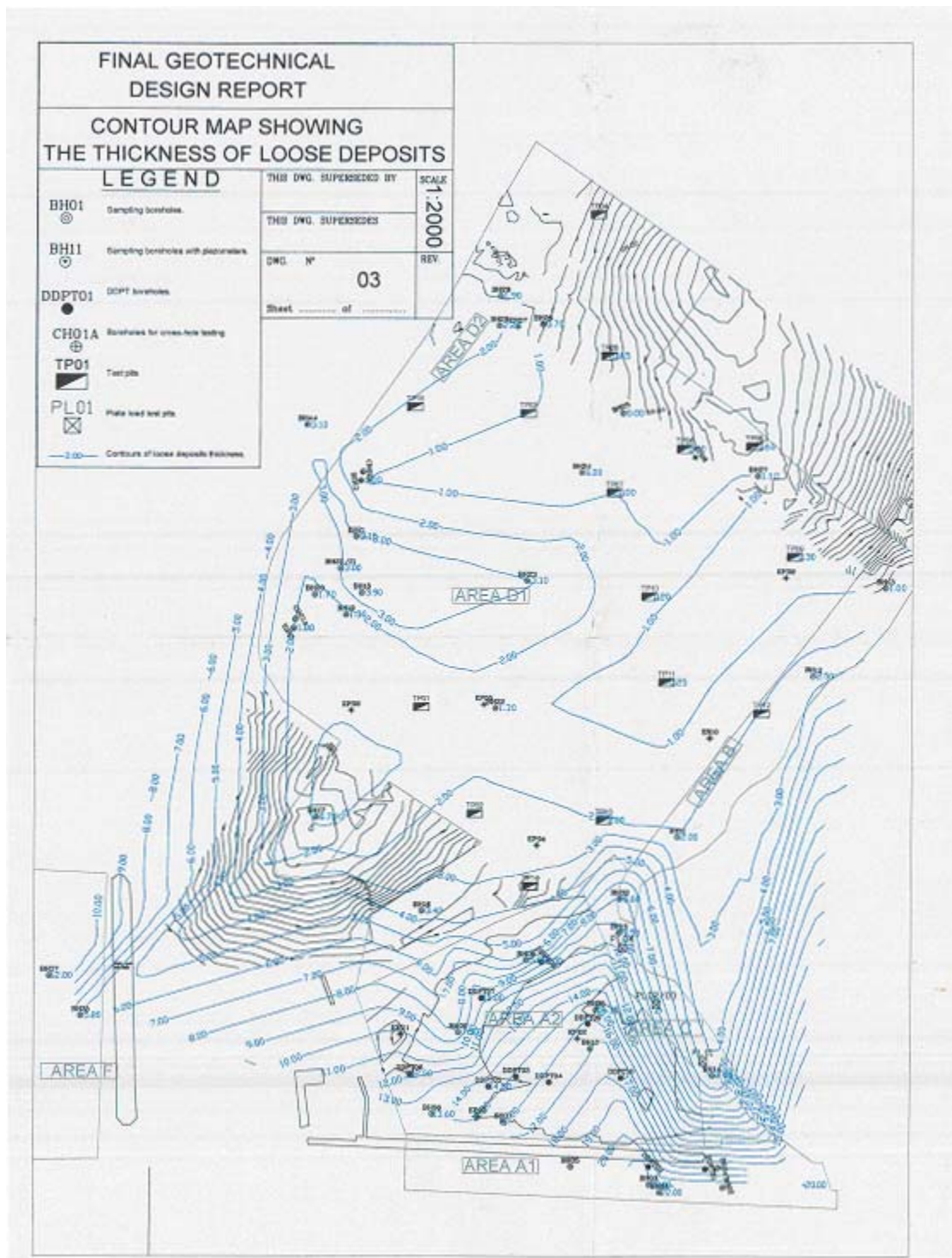
Ειδικότερα στην περιοχή, όπου εκτείνονται οι χαλαροί σχηματισμοί που χαρακτηρίζονται με τον κωδικό Α, η στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα κυμαίνεται από 0,20 μ. – 0,75 μ.

Στο Σχήμα 4.1.3.5. απεικονίζεται ο χάρτης της περιοχής του έργου, που εμφανίζει ισοπαχείς των χαλαρών αποθέσεων. Από το χάρτη αυτό είναι εμφανές ότι αμιγείς ασβεστόλιθοι εμφανίζονται σε τμήμα της περιοχής (Αρ. Σχεδίου 4.1.3.5.).Ο χάρτης των ισοπαχών των χαλαρών αποθέσεων παρουσιάζεται στο Παράρτημα του Κεφ. 4.

Στις θέσεις αυτές το βάθος του υδροφόρου ορίζοντα είναι αρκετά μεγάλο και δεν επηρεάζει την κατασκευή του έργου.

Γενικά, όπου γίνονται εκσκαφές στα χαλαρά εδάφη που υπέρκεινται των ασβεστολίθων και δημιουργούνται πρρανή, θα προβλεφθούν έργα αποστράγγισης, ώστε τα δημιουργούμενα πρρανή να είναι ευσταθή.





Σχήμα 4.1.3.5.1

Χάρτης της περιοχή του έργου, που εμφανίζει τις ισοπαχείς των χαλαρών αποθέσεων.



#### 4.1.4 Εδαφολογικές και Μορφολογικές Συνθήκες

Από τον Εδαφολογικό Χάρτη της περιοχής προκύπτει, ότι τα εδάφη που δομούν την εξεταζόμενη περιοχή χαρακτηρίζονται με τον κωδικό T3T7-111-1-G9EB.

Από το χαρακτηρισμό αυτό προκύπτουν τα εξής στοιχεία:

- Πρόκειται για βαθιά εδάφη, χωρίς να εμφανίζουν διάβρωση και με ελαφρές κλίσεις. Αποτελούν επίπεδες εκτάσεις με βόρειες εκθέσεις.
- Ανήκουν στη ζώνη αειφύλλων πλατυφύλλων.
- Στην περιοχή υπάρχουν καλλιεργούμενες εκτάσεις. Παρατηρείται έντονος βαθμός ανθρωπογενούς επίδρασης στη βλάστηση.

Όσον αφορά τη μορφολογία της εξεταζόμενης περιοχής αυτή χαρακτηρίζεται ομαλή με ήπιες κλίσεις.

#### 4.1.5. Υδρογραφικά – Υδρολογικά στοιχεία κόλπου Ελευσίνας

##### 4.1.5.1. Γενικά

Ο κόλπος της Ελευσίνας έχει μήκος 16,7 χλμ και μέσο πλάτος 3,7 χλμ. Ο κόλπος επικοινωνεί με το Σαρωνικό, μέσω του δυτικού διαύλου, του οποίου το εσωτερικό στόμιο έχει πλάτος 600μ και ελάχιστο βάθος 7,5μ και μέσω του ανατολικού διαύλου, του οποίου το εσωτερικό στόμιο ορίζεται από τις νησίδες Λέρος και Κυρά και έχει πλάτος 1,2χλμ και μέγιστο βάθος 25μ.

Ο κόλπος της Ελευσίνας είναι μία μικρή και αβαθής λεκάνη, που μπορεί να χαρακτηριστεί σαν κλειστή θάλασσα. Έχει έκταση 68 χλμ<sup>2</sup> και μέγιστο βάθος 37μ.

Το μέγιστο εύρος των παλιρροιών, μετρημένο στη Σαλαμίνα, είναι 0,4, ενώ το ελάχιστο 0,01. Λόγω των μικρών διαστάσεων του κόλπου οι κυματισμοί είναι πολύ μικροί.

Από μετρήσεις που έχουν γίνει από αρμόδιους φορείς προκύπτει ότι τα επικρατούντα ρεύματα έχουν μέσες ταχύτητες μικρότερες των 10,5cm/s. Με βόρειους ανέμους η κυκλοφορία στον κόλπο είναι από τα δυτικά προς τα ανατολικά.

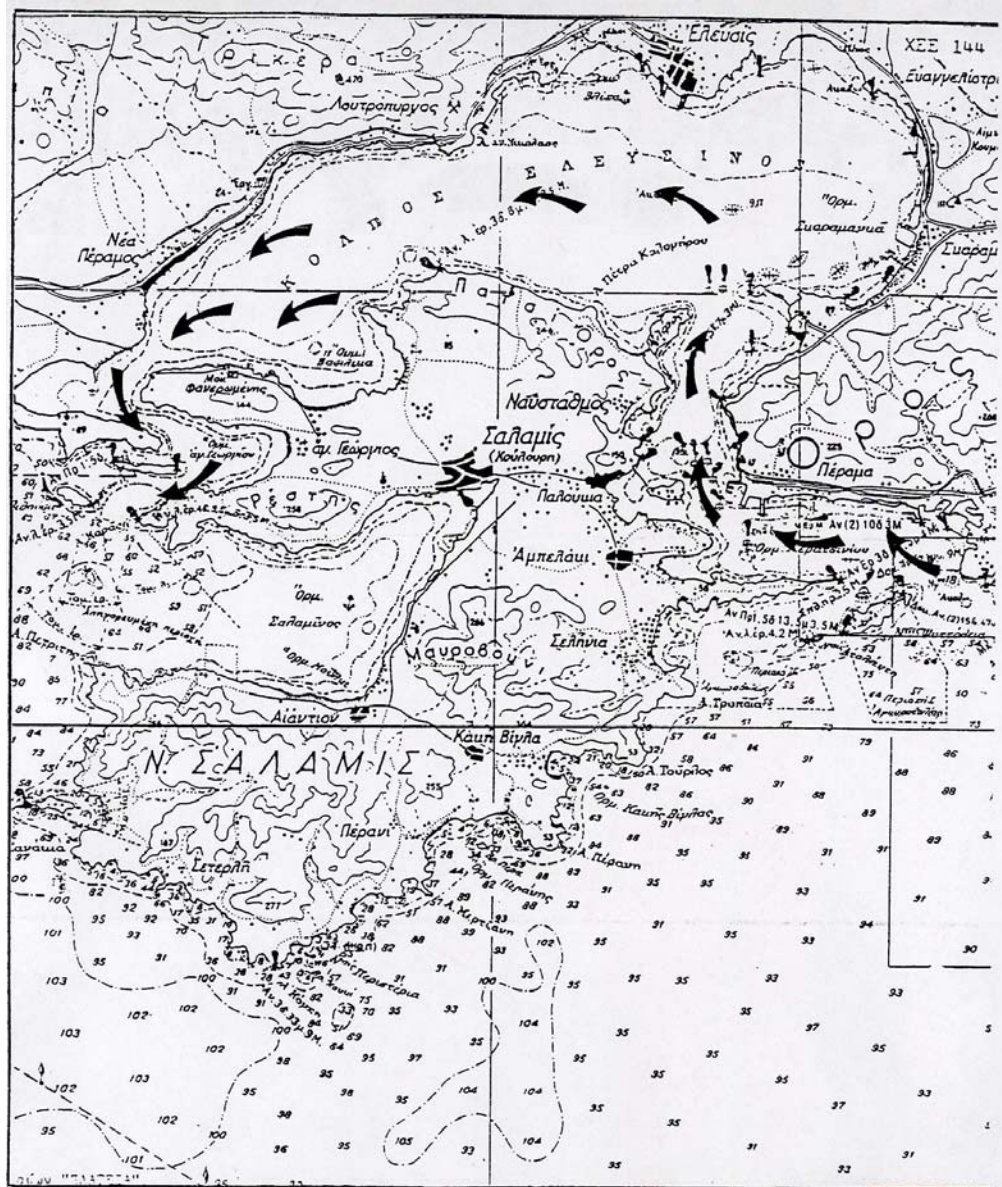
Η κυκλοφορία αυτή δεν παρατηρείται σε όλη τη διάρκεια του έτους, αλλά κυρίως στη διάρκεια του χειμώνα. Στη διάρκεια του καλοκαιριού η κυκλοφορία αντιστρέφεται και τα επικρατούντα ρεύματα είναι από τα ανατολικά προς τα δυτικά. Η κυκλοφορία των νερών οφείλεται στις διαφορές αλατότητας και θερμοκρασίας των θαλασσινών μαζών. Είναι, δηλαδή, θερμόαλος κυκλοφορία, λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών των νερών στη διάρκεια του χειμώνα και των μεγάλων αλατοτήτων στη διάρκεια του καλοκαιριού.

Η επικρατούσα κυκλοφορία είναι από τα δυτικά προς τα ανατολικά με καθαρή παροχή 240m<sup>3</sup>/s και το καλοκαίρι από τα ανατολικά προς τα δυτικά με καθαρή παροχή 450m<sup>3</sup>/s. Ο χρόνος ανανέωσης των νερών υπολογίζεται σε 2 με 3 μήνες.

Τα επικρατούντα ρεύματα, τόσο το καλοκαίρι, όσο και το χειμώνα, παρουσιάζονται στα σχήματα 4.1.5.1.1 και 4.1.5.1.2. αντίστοιχα.

Σχήμα 4.1.5.1.1

Θαλάσσια ρεύματα στον κόλπο της Ελευσίνας κατά τη θερινή περίοδο



Κλίμακα 1:112.500

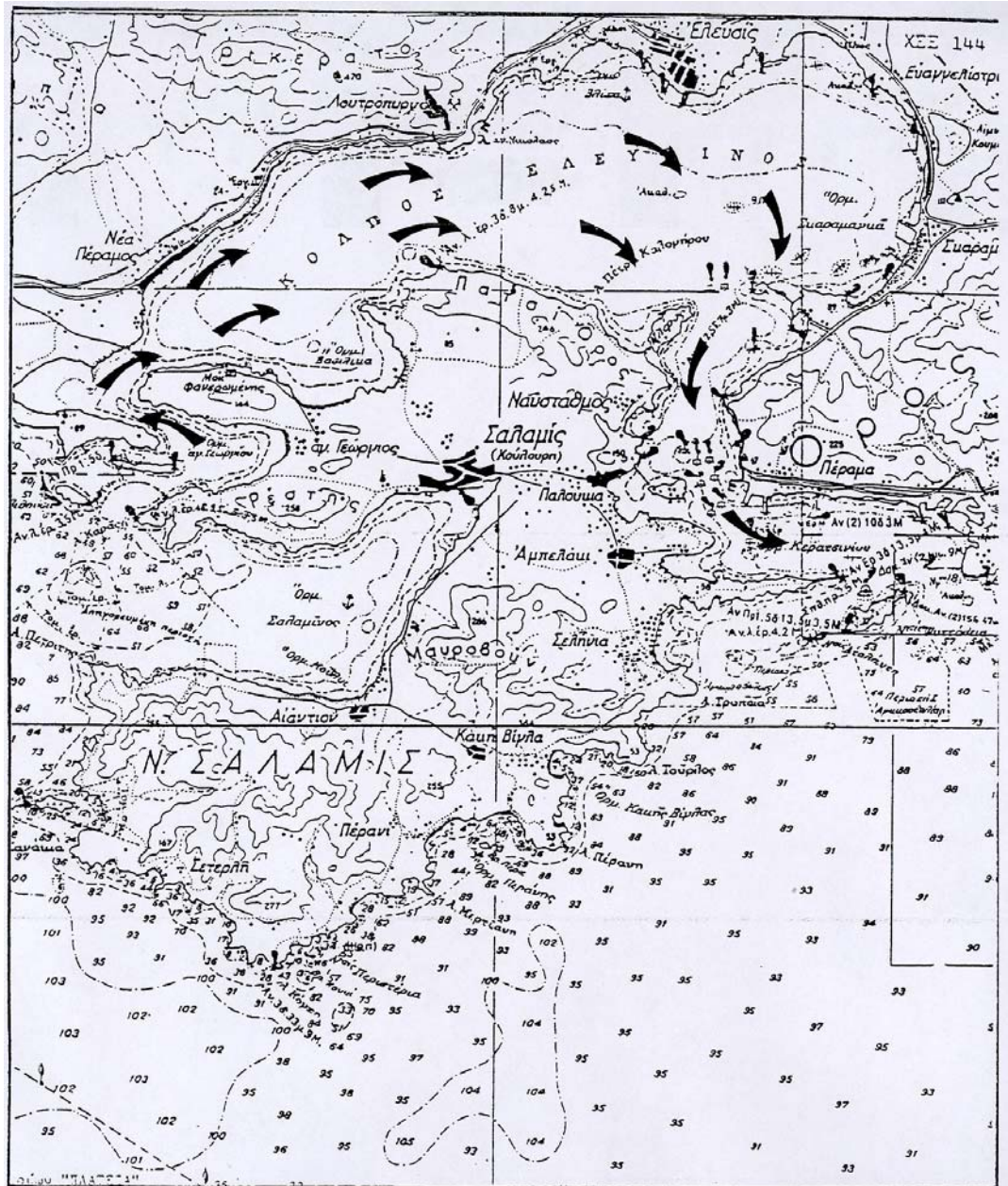
Επικρατούντα θαλάσσια ρεύματα στην διάρκεια του καλοκαιριού





### Σχήμα 4.1.5.1.2

#### Θαλάσσια ρεύματα στον κόλπο της Ελευσίνας κατά τη χειμερινή περίοδο



Κλίμακα 1:112.500

Επικρατούντα θαλάσσια ρεύματα στην διάρκεια του χειμώνα



#### 4.1.5.2. Υδρολογικά χαρακτηριστικά των θαλάσσιων μαζών

Ο κόλπος της Ελευσίνας παρουσιάζει, λόγω της μορφολογίας του, ιδιαίτερα υδρογραφικά χαρακτηριστικά που κατά καιρούς διαφέρουν αισθητά από τα αντίστοιχα του Σαρωνικού κόλπου. Λόγω του μικρού του βάθους και της δυσκολίας με την οποία ανανεώνει τη θαλάσσια μάζα του μέσω των διαύλων επικοινωνίας με τον ανοικτό Σαρωνικό, τα υδρογραφικά χαρακτηριστικά του κόλπου της Ελευσίνας παρουσιάζουν αμεσότερη ανταπόκριση και αντανακλούν έντονα τις ετήσιες μεταβολές της θερμοκρασίας του αέρα κατά πρώτο λόγο και των ατμοσφαιρικών κατακρημνίσεων κατά δεύτερο. Στο Σχήμα 4.1.5.2.1. παρουσιάζεται το διάγραμμα θερμοκρασίας αλατότητας (T-S) με μετρήσεις από 3 υδρογραφικούς σταθμούς στο εσωτερικό του κόλπου της Ελευσίνας στη διάρκεια της περιόδου 1991-1997.

Από έλεγχο του διαγράμματος θερμοκρασίας-αλατότητας γίνεται αντιληπτό το μεγάλο εύρος που παρουσιάζουν οι ετήσιες μεταβολές των φυσικών χαρακτηριστικών του κόλπου της Ελευσίνας αντανακλώντας τον ετήσιο κύκλο των καιρικών μεταβολών. Οι ελάχιστες τιμές της θερμοκρασίας πλησίασαν τους 9.2 °C, ενώ οι μέγιστες έφθασαν τους 26.6 °C, τιμές που αντιπροσωπεύουν ιδιαίτερα ψυχρό χειμώνα και θερμό καλοκαίρι αντίστοιχα. Αντίστοιχα, οι τιμές της αλατότητας παρουσίασαν ελάχιστο στα 37.71 psu και μέγιστο στα 39.6 psu, τιμές που αντιπροσωπεύουν επίδραση από έντονες βροχοπτώσεις και τροφοδοσία γλυκού νερού στην πρώτη περίπτωση και παρατεταμένη περίοδο ανομβρίας (αρχές φθινοπώρου) στη δεύτερη.

Στο ίδιο διάγραμμα ξεχωρίζουν αφ' ενός οι συναθροίσεις τιμών με θερμοκρασίες 25-26 °C και αλατότητες μεγαλύτερες από 39 psu που ταυτοποιούν τα θερινά χαρακτηριστικά της θαλάσσιας μάζας του κόλπου, και αφ' ετέρου οι συναθροίσεις τιμών στο κάτω και αριστερό τμήμα με θερμοκρασίες 9-11 °C και αλατότητες μικρότερες από 38.5 psu που ταυτοποιούν τα χειμερινά χαρακτηριστικά. Ανάμεσα στις δύο αυτές ακραίες συναθροίσεις τιμών κατανέμονται οι τιμές που παρατηρούνται στις ενδιάμεσες μεταβατικές εποχές του χρόνου. Αλατότητες μικρότερες από 38.5 psu και θερμοκρασίες μεταξύ 11 και 15 °C αντιπροσωπεύουν το τέλος της χειμερινής περιόδου σε χρονιές με έντονες βροχοπτώσεις που είχαν σαν αποτέλεσμα την αισθητή μείωση της αλατότητας στον κόλπο της Ελευσίνας. Ιδιαίτερη μνεία πρέπει να γίνει στο γεγονός ότι ο κόλπος της Ελευσίνας λόγω της σαφώς περιορισμένης θερμοχωρητικότητάς του (μικρότερη μάζα και αργή ανανέωση των νερών) ψύχεται εντονότερα και γρηγορότερα από τον υπόλοιπο Σαρωνικό. Χαρακτηριστικές περιπτώσεις τον Μάρτιο του 1992 και τον ίδιο μήνα του 1993 με επιφανειακές τιμές θερμοκρασίας στον κόλπο της Ελευσίνας 9.6-9.8 °C και αντίστοιχες στον Σαρωνικό 12.9-13 °C και το Δεκέμβριο του 1993 με τιμές 14.7-14.8 °C στον κόλπο της Ελευσίνας και 18.5-18.6 °C στον υπόλοιπο Σαρωνικό. Αντίθετα, δεν παρατηρούνται διαφορές θερμοκρασίας τη θερινή περίοδο ανάμεσα στον κόλπο της Ελευσίνας και στον Σαρωνικό.

Στο Σχήμα 4.1.5.2.2 παρουσιάζονται ενδεικτικά προφίλ (κατανομές σε συνάρτηση με το βάθος) της θερμοκρασίας και της αλατότητας αντιπροσωπευτικά των τεσσάρων εποχών του έτους, όπως εμφανίζονται στον κόλπο της Ελευσίνας. Στα προφίλ της θερμοκρασίας παρατηρούμε διαδοχικά τη μικρή εαρινή στρωμάτωση και την έναρξη της διαδικασίας θέρμανσης των επιφανειακών νερών από τον υπερκείμενο ατμοσφαιρικό αέρα (ασθενές θερμοκλινές), την μετέπειτα εντονότερη θερινή στρωμάτωση (ισχυρό θερμοκλινές), τη σχετική ομογενοποίηση με ταυτόχρονη έναρξη της διαδικασίας ψύξης του φθινοπώρου και την πλήρη ψύξη και ομογενοποίηση του χειμώνα. Αντίστοιχα, στα προφίλ της αλατότητας παρατηρούμε τις χαμηλότερες αλατότητες την άνοιξη και το καλοκαίρι και τις



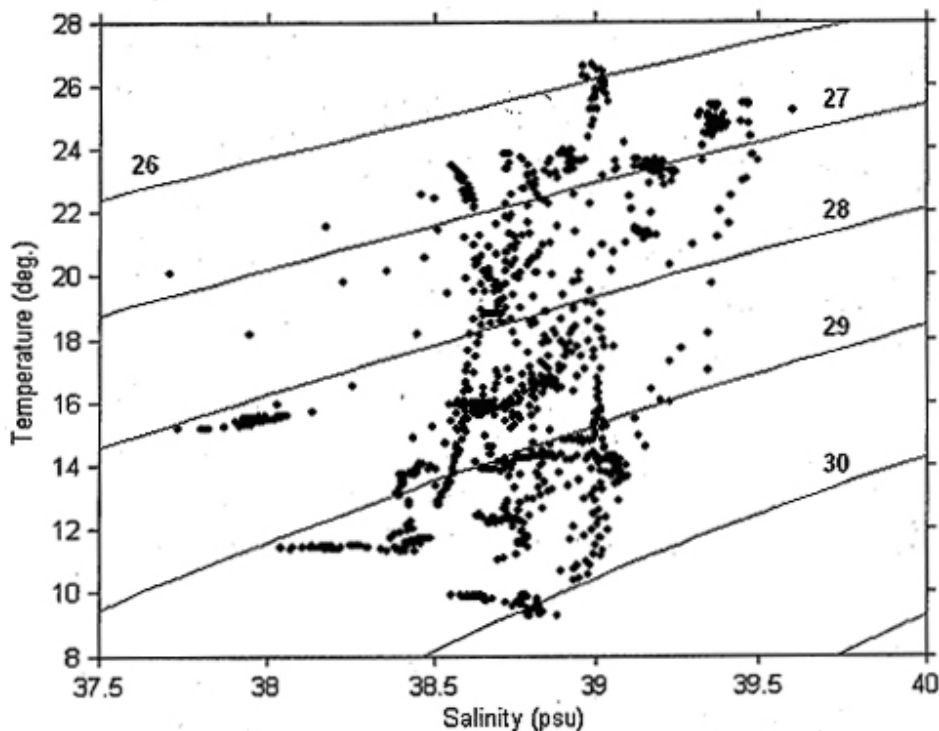
μέγιστες αλατότητες το φθινόπωρο (μετά από την περίοδο ανομβρίας). Η αλατότητα προοδευτικά μειώνεται τη χειμερινή περίοδο. Είναι χαρακτηριστικό ότι οι αυξημένες αλατότητες παρατηρούνται στα επιφανειακά στρώματα, λόγω πιθανότατα της έντονης εξάτμισης που υπόκεινται στη διάρκεια της θερινής περιόδου. Νερά χαμηλότερης αλατότητας και θερμοκρασίας, που εμφανίζονται στο φθινοπωρινό προφίλ, πιθανότατα σχετίζονται με την κυκλοφορία και την ανταλλαγή νερού με τον Σαρωνικό κόλπο.

Όπως προαναφέρθηκε, τα υδρολογικά χαρακτηριστικά των θαλάσσιων μαζών στον κόλπο της Ελευσίνας σχετίζονται άμεσα με τις μεταβολές της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας λόγω του μικρού βάθους του κόλπου και της ασθενούς επίδρασης από τις θαλάσσιες μάζες του Σαρωνικού. Το χειμώνα παρατηρείται μείξη των θαλάσσιων μαζών και ο κόλπος ψύχεται έντονα με αποτέλεσμα τον σχηματισμό πυκνού νερού, το οποίο εκρέει προς τον Σαρωνικό μέσω του διαύλου του Κερατσινίου. Το καλοκαίρι δημιουργείται έντονη στρωμάτωση με ισχυρό θερμοκλινές, του οποίου το βάθος βρίσκεται περίπου στα 15 μέτρα τον Ιούνιο και φτάνει τα 20-25 μέτρα τον Σεπτέμβριο.

Λόγω της θερινής στρωμάτωσης των θαλάσσιων μαζών στον κόλπο της Ελευσίνας παρουσιάζεται ανοξία που χαρακτηρίζει τα βαθύτερα στρώματα του κόλπου (βάθη μεγαλύτερα από 25 μέτρα).

#### Σχήμα 4.1.5.2.1

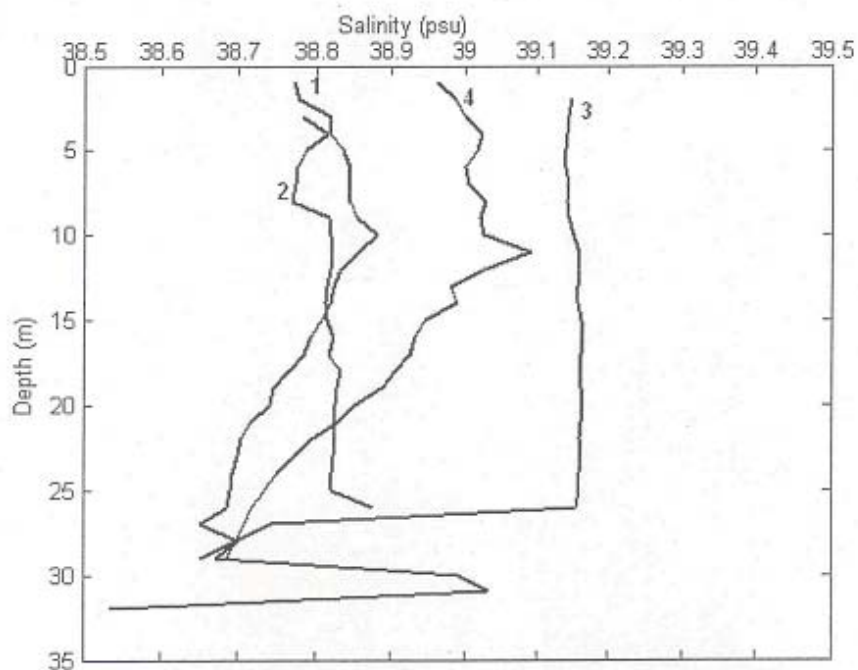
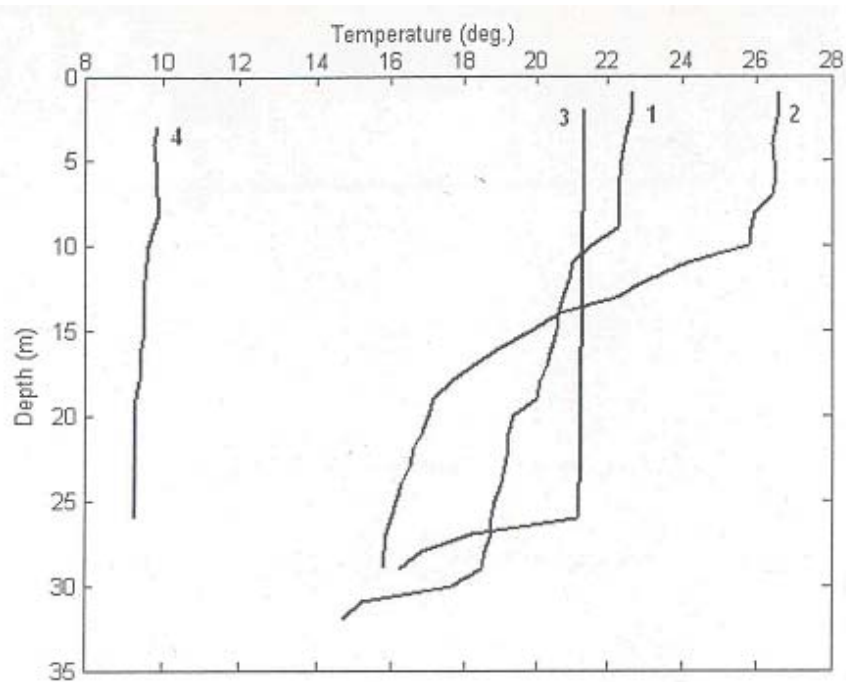
##### Διάγραμμα θερμοκρασίας-αλατότητας



#### Σχήμα 4.1.5.2.2.



**Προφίλ θερμοκρασίας (πάνω) και αλατότητας (κάτω) την άνοιξη (1), το καλοκαίρι (2), το φθινόπωρο (3) και το χειμώνα (4) στον κόλπο της Ελευσίνας.**





#### 4.1.5.3. Τροφικό καθεστώς

Με τον όρο «τροφικό καθεστώς» (trophic status) μιας θαλάσσιας περιοχής περιγράφεται η κατανομή θρεπτικών αλάτων, δηλαδή αλάτων αζώτου και φωσφόρου, καθώς και η ανταπόκριση του οικοσυστήματος στα θρεπτικά άλατα, δηλαδή κατά πόσον η παραγωγή φυτοπλαγκτού αυξάνει και στη συνέχεια δίνει τροφή για το ζωοπλαγκτό και τα ψάρια. Συνεπώς, πρόκειται για το βαθμό ευτροφισμού μιας θαλάσσιας περιοχής.

Βασικές παράμετροι για την εκτίμηση του τροφικού καθεστώτος αποτελούν οι συγκεντρώσεις αλάτων θρεπτικών αλάτων, οι συγκεντρώσεις χλωροφύλλης-α (έμμεση εκτίμηση της βιομάζας του φυτοπλαγκτού), η αφθονία του ζωοπλαγκτού και τέλος το διαλυμένο οξυγόνο και ο συνολικός οργανικός άνθρακας, επειδή συχνά η παραγόμενη οργανική ύλη δεν καταναλώνεται από το ζωοπλαγκτό και τα ψάρια, αλλά αποσυντίθεται από τα βακτήρια, προκαλώντας φαινόμενα υποξίας ή ανοξίας.

##### Συγκεντρώσεις θρεπτικών αλάτων

Από τις κατανομές των συγκεντρώσεων αμμωνιακών και νιτρικών αλάτων, προκύπτει ότι τιμές αμμωνιακών που υπερβαίνουν το 1,0  $\mu\text{Mol/l}$  είναι συχνές στον Κόλπο Ελευσίνας, ενώ στο Σαρωνικό και την ανοικτή θάλασσα οι συνήθεις τιμές αμμωνιακών δεν υπερβαίνουν τα 0,2  $\mu\text{Mol/l}$ . Αντίστοιχα, οι τιμές των νιτρικών στον Κόλπο Ελευσίνας πλησιάζουν τα 2,0  $\mu\text{Mol/l}$ , δηλαδή είναι περίπου διπλάσιες εκείνων της ανοικτής θάλασσας.

##### Συγκεντρώσεις Χλωροφύλλης-α και φυτοπλαγκτού

Διαπιστώνουμε ότι στον Κόλπο Ελευσίνας, απαντούν συχνά τιμές μεγαλύτερες από 1  $\text{mg/m}^3$ , ενώ οι επικρατούσες τιμές για τον Σαρωνικό σπάνια ξεπερνούν τα 0,4  $\text{mg/m}^3$  και εκείνες της ανοικτής θάλασσας τα 0,2  $\text{mg/m}^3$ .

Ως προς το φυτοπλαγκτό ο Κόλπος Ελευσίνας, εκτός από τις ποσοτικές διαφορές του από τον Σαρωνικό και την ανοικτή θάλασσα, παρουσιάζει και ποιοτικές διαφορές, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 4.1.5.3.1.

#### Πίνακας 4.1.5.3.1

**Σύνθεση σε ομάδες των φυτοπλαγκτονικών πληθυσμών ( $\text{κυτ.}\lambda^{-1}$ ) και η ποσοστιαία αναλογία τους ως προς τον συνολικό πληθυσμό (%) στο Σαρωνικό κόλπο, τον Ιούνιο 2003.**

	Κόλπος Ελευσίνας		Σαρωνικός		Ανοικτή θάλασσα	
Diatoms	46160	56.60	11520	29.60	14000	63.90
Dinoflagellates	22000	27.00	23680	60.80	2880	13.10
Coccolithophores	6480	8.00	400	1.00	160	0.70
Silicoflagellates	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Other groups	6960	8.50	3360	8.60	4880	22.30

##### Κατανομή ζωοπλαγκτού





Προκύπτει ότι το ζωοπλαγκτό στον Κόλπο Ελευσίνας παρουσιάζει περίπου διπλάσια βιομάζα από εκείνη του Σαρωνικού και πενταπλάσια από εκείνη της ανοικτής θάλασσας.

Η βιοκοινωνία του κόλπου της Ελευσίνας χαρακτηρίζεται από μικρό αριθμό ειδών και την υψηλή κυριαρχία 1-2 ειδών που απαντούν στις ημίκλειστες και διαταραγμένες περιοχές της Μεσογείου (π.χ. το Κωπήποδο *Acartia clausi*). Ένα τυπικό παράδειγμα της σύνθεσης της βιοκοινωνίας δίνεται στον Πίνακα 4.1.5.3.2

#### Πίνακας 4.1.5.3.2

**Διακυμάνσεις της αφθονίας (ατ. m<sup>-3</sup>) και σχετικής αφθονίας (%) των κυρίαρχων ειδών του ζωοπλαγκτού στο επιφανειακό στρώμα νερού (0-50m), Ιούνιος 2003.**

Κόλπος Ελευσίνας		
	ind.m <sup>-3</sup>	%
<b>Copepoda</b>		
<i>A. clausi</i>	4110	73
<i>Centropages typicus</i>	110	2
<i>C. furcatus</i>	0	0
<i>C. jobei</i>	0	0
<i>C. pergens</i>	0	0
<i>Ctenoc. vanus</i>	0	0
<i>Oithona plumifera</i>	16	0,3
<i>O. similis</i>	16	0,3
<i>Oncaea media</i>	78	2
<i>P. parvus</i>	63	1

#### Κατανομή του διαλυμένου οξυγόνου και διαλυτού οργανικού άνθρακα

Στην περιοχή μελέτης Ελευσίνας οι μέσες τιμές διαλυμένου οξυγόνου βρίσκονται κοντά στα 5 ml/l, ενώ στην ανοικτή θάλασσα στα 5,5 ml/l. Ωστόσο, τα βαθύτερα στρώματα παρουσιάζουν θερινή υποξία λόγω στρωμάτωσης των θαλάσσιων μαζών.



Στον Πίνακα 4.1.5.3.3 παρουσιάζονται ενδεικτικές τιμές συγκεντρώσεων διαλυτού οργανικού άνθρακα (σε m Mol C/l) κατά την περίοδο 2003-2004. Παρατηρούμε ότι στον Σαρωνικό και την ανοικτή θάλασσα οι τιμές σπάνια ξεπερνούν τα 100 mMol C/l, ενώ στον Κόλπο Ελευσίνας είναι έως και 3 φορές μεγαλύτερες.

### Πίνακας 4.1.5.3.3

**Ενδεικτικές τιμές συγκεντρώσεων διαλυτού οργανικού άνθρακα (σε mMol C/l) κατά την περίοδο 2003-2004**

	Κόλπος Ελευσίνας	Ανοικτή θάλασσα
Ιούνιος 2003.	158	109
Αύγουστος 2003.	129	86
Μάρτιος 2004.	275	62
Μάιος 2004.	115	62

#### 4.1.6 Περιγραφή Κλιματικών Συνθηκών

Στα επόμενα κεφάλαια περιγράφονται οι κλιματικοί παράγοντες που ρυθμίζουν το κλιματικό χαρακτήρα της περιοχής μελέτης.

Σαν σταθμός μετεωρολογικών παρατηρήσεων για την εξεταζόμενη περιοχή, επιλέχθηκε ο σταθμός της Ελευσίνας, που διαθέτει πλήρη στοιχεία για σειρά ετών (1958-2001) και βρίσκεται πλησίον της εξεταζόμενης θέσης.

### Πίνακας 4.1.6

**Στοιχεία Μετεωρολογικού Σταθμού Ελευσίνας**

Σταθμός	Υψόμετρο	Περίοδος Παρατηρήσεων	Φορέας	Δεδομένα
Ελευσίνα	31	1958-2001	Ε.Μ.Υ.	βρ, θα, νεφ, συ, αν

Όπου :

βρ = βροχόπτωση,

Θα = θερμοκρασία,

Νεφ = νέφωση,

συ = σχετική υγρασία

αν = στοιχεία ανέμου

#### 4.1.6.1 Θερμοκρασία Αέρα

Τα διαθέσιμα στοιχεία για τη θερμοκρασία του αέρα περιλαμβάνουν τη μέση μηνιαία θερμοκρασία, τη μέση μηνιαία μέγιστη και ελάχιστη θερμοκρασία, την απόλυτη μηνιαία μέγιστη και ελάχιστη θερμοκρασία και παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.1.6.1 για το μετεωρολογικό σταθμό Ελευσίνας.

**Πίνακας 4.1.6.1**

**Μηνιαίες τιμές και ετήσια τιμή της μέσης θερμοκρασίας, μέσης και απόλυτα μέγιστης και ελάχιστης θερμοκρασίας για το σταθμό της Ελευσίνας (1958-2001)**

<b>Θερμοκρασία</b>					
<b>Μήνες</b>	<b>Μέση</b>	<b>Μέση Μέγιστη</b>	<b>Μέση Ελάχιστη</b>	<b>Απόλυτα Μέγιστη</b>	<b>Απόλυτα Ελάχιστη</b>
Ιανουάριος	9.2	13.0	5.4	23.1	-5.0
Φεβρουάριος	9.7	13.6	5.6	23.6	-5.0
Μάρτιος	11.9	15.9	7.2	26.6	-2.2
Απρίλιος	15.9	20.2	10.1	31.4	0.8
Μάιος	21.3	25.7	14.9	38.6	5.0
Ιούνιος	26.2	30.6	19.5	43.8	9.6
Ιούλιος	28.7	33.0	22.4	48.0	15.4
Αύγουστος	28.2	32.7	22.3	43.5	12.0
Σεπτέμβριος	24.3	28.8	18.8	39.8	9.6
Οκτώβριος	19.1	23.3	14.6	37.4	2.4
Νοέμβριος	14.4	18.5	10.5	29.0	0.4
Δεκέμβριος	10.9	14.6	7.2	25.2	-3.0
Ετήσιο	18.3	22.4	13.2	34.1	3.3

Η ετήσια διακύμανση της μέσης μηνιαίας, μέσης μέγιστης και μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας παρουσιάζεται στο Σχήμα 4.1.6.1.1.

Η ετήσια διακύμανση της απόλυτα μέγιστης και ελάχιστης θερμοκρασίας φαίνεται στο Σχήμα 4.1.6.1.2.

Οι μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες κυμαίνονται από 28,7°C (Ιούλιος) έως 9,2°C (Ιανουάριος) με ετήσιο θερμομετρικό εύρος 19,5°C.

Η μέση μέγιστη θερμοκρασία κυμαίνεται από 33,0°C (Ιούλιος) έως 13,0°C (Ιανουάριος) και η μέση ελάχιστη θερμοκρασία από 22,4°C (Ιούλιος) έως 5,4°C (Ιανουάριος).

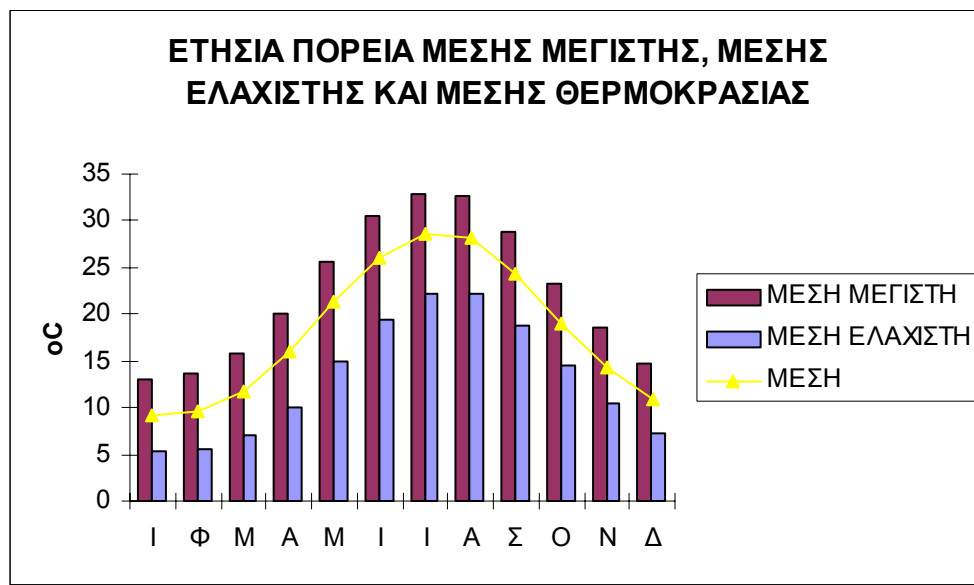
Το μέσο εύρος της θερμοκρασίας (μέγιστη μείον ελάχιστη θερμοκρασία), κυμαίνεται μεταξύ 7,5° – 8°C κατά το χειμώνα, αυξάνει προς την άνοιξη, όπου κυμαίνεται από 8,7 – 10,8°C, μεγιστοποιείται το καλοκαίρι, όπου φθάνει τους 11,1°C, και κατόπιν ελαττώνεται το φθινόπωρο, όπου κυμαίνεται από 8,1°C – 10,1°C.

Αν και οι ψυχρότεροι μήνες είναι οι χειμερινοί, Δεκέμβριος, Ιανουάριος, Φεβρουάριος, ωστόσο η ελάχιστη θερμοκρασία έχει πέσει κάτω από το μηδέν το Μάρτιο, λόγω των παρατηρουμένων ψυχρών εισβολών.

**Σχήμα 4.1.6.1.1**

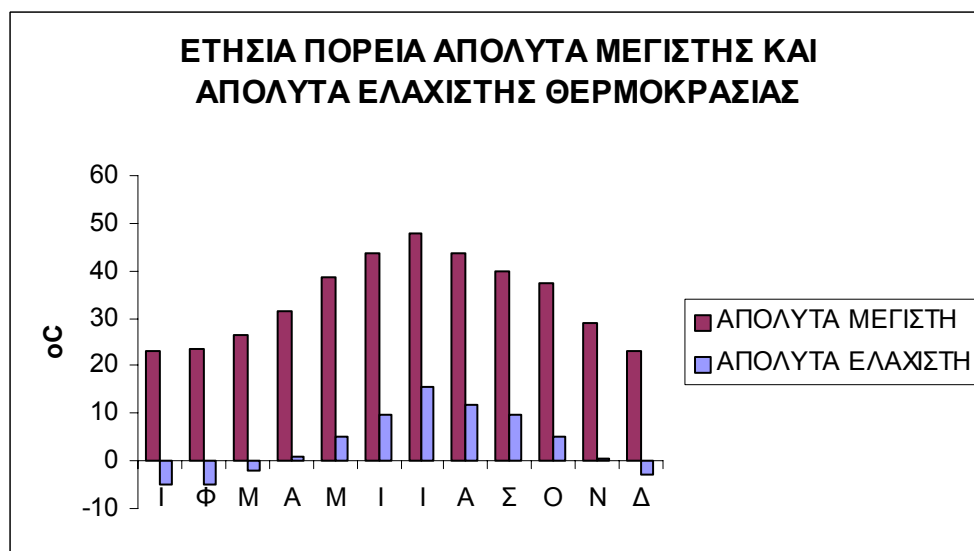


**Ετήσια πορεία της Μέσης Μηνιαίας Θερμοκρασίας της Μέσης Μηνιαίας  
Μέγιστης Θερμοκρασίας και της Μέσης Ελάχιστης Μηνιαίας Θερμοκρασίας  
(σε °C) (1958-2001)**



Σχήμα 4.1.6.1.2

**Ετήσια πορεία της απόλυτα μέγιστης και ελάχιστης θερμοκρασίας (σε °C)  
(1958-2001)**





#### 4.1.6.2 Βροχόπτωση και Ατμοσφαιρικά Κατακρημνίσματα

Στον Πίνακα 4.1.6.2 παρουσιάζονται τα μέσα μηνιαία ύψη βροχόπτωσης για κάθε μήνα.

**Πίνακας 4.1.6.2**  
**Μέση τιμή ύψους βροχής σε μηνιαία και ετήσια βάση, μέγιστο**  
**ύψος βροχής 24-ώρου (1958-2001)**

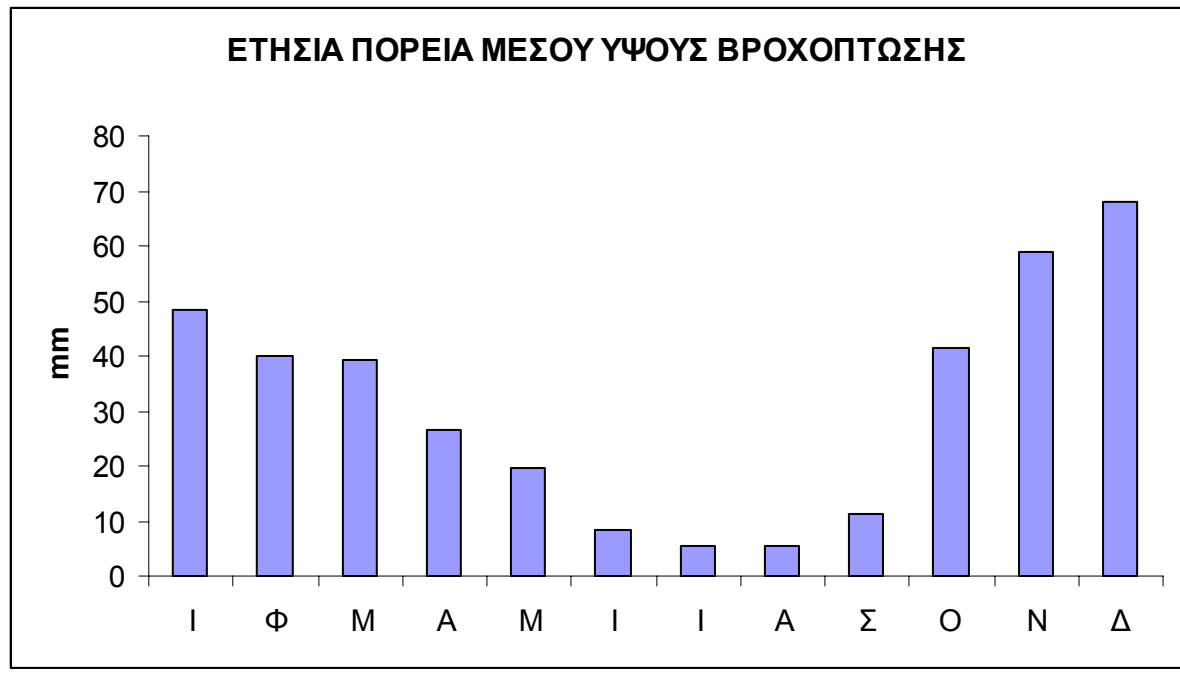
<b>Μήνες</b>	<b>Ολικό ύψος βροχής (mm)</b>	<b>Μέγιστο ύψος βροχής 24-ώρου</b>
Ιανουάριος	46.8	59.3
Φεβρουάριος	38.3	61.0
Μάρτιος	41.2	51.6
Απρίλιος	25.9	51.1
Μάιος	18.7	38.8
Ιούνιος	7.7	35.9
Ιούλιος	5.6	36.0
Αύγουστος	5.3	45.5
Σεπτέμβριος	11.6	34.5
Οκτώβριος	39.9	83.3
Νοέμβριος	63.1	90.5
Δεκέμβριος	66.5	65.5
Ετήσιο	370.6	

Γενικά, το ύψος της βροχής παρουσιάζει το μέγιστο το Δεκέμβριο και το ελάχιστο τον Αύγουστο. Στο Σχήμα 4.1.6.2 απεικονίζεται η ετήσια πορεία του μέσου ύψους βροχόπτωσης.



Σχήμα 4.1.6.2

## Ετήσια πορεία του Μέσου Ύψους Βροχόπτωσης



## 4.1.6.3 Στοιχεία νέφωσης

Η μέση μηνιαία νέφωση σε όγδοα, καθώς και ο αριθμός ημερών με νέφωση 0-1,5, 1,6 – 6,4, 6,5 – 8,0 παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.1.6.3

Πίνακας 4.1.6.3

Ετήσια κατανομή της Μέσης Μηνιαίας Νέφωσης και ετήσιος αριθμός ημερών με ποσοστό νέφωσης 0-1,5, 1,6-6,4, 6,5-8,0

Μήνες	Μέση Μηνιαία Νέφωση	Αριθμός ημερών με νέφωση		
		0-1,5	1,6 – 6,4	6,5 – 8,0
Ιανουάριος	4.6	4.8	18.4	7.9
Φεβρουάριος	4.5	4.3	17.9	6.0
Μάρτιος	4.4	6.0	18.5	6.4
Απρίλιος	3.9	6.5	19.5	3.9
Μάιος	3.2	9.9	19.5	1.6
Ιούνιος	1.9	17.9	11.8	0.3
Ιούλιος	1.1	24.5	6.4	0.1
Αύγουστος	1.0	25.0	5.9	0.1



Μήνες	Μέση Μηνιαία Νέφωση	Αριθμός ημερών με νέφωση		
		0-1,5	1,6 – 6,4	6,5 – 8,0
Σεπτέμβριος	1.8	18.5	11.2	0.4
Οκτώβριος	3.2	11.0	16.9	3.2
Νοέμβριος	4.2	5.8	19.3	4.9
Δεκέμβριος	4.7	4.1	19.8	7.1

#### 4.1.6.4 Σχετική Υγρασία Αέρα

Η μέση μηνιαία σχετική υγρασία, καθώς και η μέση ετήσια τιμή παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.1.6.4

Πίνακας 4.1.6.4

Μήνες	Σχετική Υγρασία
Ιανουάριος	71.8
Φεβρουάριος	69.5
Μάρτιος	67.0
Απρίλιος	61.0
Μάιος	53.3
Ιούνιος	46.1
Ιούλιος	42.6
Αύγουστος	44.3
Σεπτέμβριος	52.4
Οκτώβριος	62.7
Νοέμβριος	70.7
Δεκέμβριος	73.1

Η σχετική υγρασία παρουσιάζει ετήσιο μέγιστο το Δεκέμβριο (73.1%) και ελάχιστο τον Ιούλιο (42,6%).

#### 4.1.6.5 Στοιχεία Ανέμου

##### 4.1.6.5.1 Γενικά

Ανεμολογικά στοιχεία για το Μ.Σ. Ελευσίνας (περιόδου 1993-2002) φαίνονται στον Πίνακα 4.1.6.5.1.1. Οι επικρατούντες άνεμοι σε όλη τη διάρκεια του έτους είναι βόρειοι με ποσοστό 27,975%. Οι δεύτεροι επικρατέστεροι άνεμοι είναι οι νότιοι (11,283%), ενώ άπνοια παρατηρείται σε ποσοστό 29,406%.



## Πίνακας 4.1.6.5.1.1

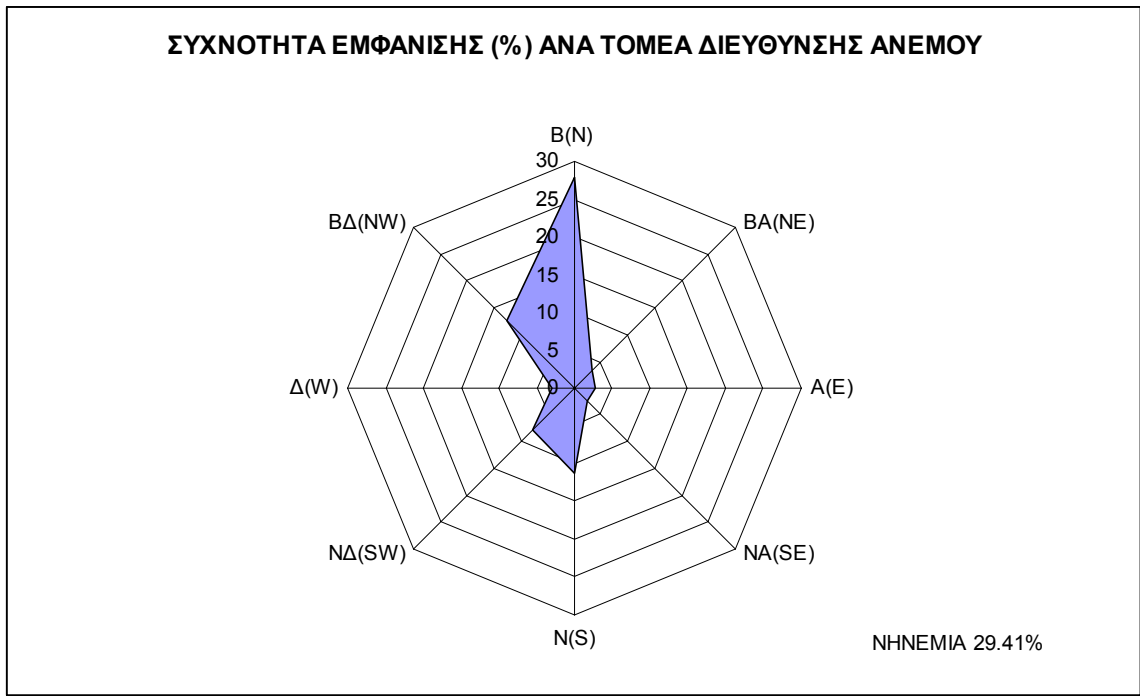
Ετήσια συχνότητα διεύθυνσης και δύναμης ανέμου επί τοις % σε ΒΕΑUFORT, περιόδου 1993-2002, Μετεωρολογικού Σταθμού Ελευσίνας

Ένταση	Β(N)	ΒΑ(NE)	Α(E)	ΝΑ(SE)	Ν(S)	ΝΔ(SW)	Δ(W)	ΒΔ(NW)	ΜΕΤ.ΝΗΝ	ΣΥΝΟΛΟ
= 0									29.388	29.388
= 1	.096	.039	.043	.030	.087	.055	.053	.110	.009	.521
= 2	6.347	1.381	1.267	1.256	3.929	2.244	.879	3.144	.009	20.457
= 3	9.941	.954	1.064	.658	5.269	4.089	.984	4.995	.000	27.954
= 4	8.447	.564	.297	.329	1.710	1.358	.724	3.466	.000	16.895
= 5	2.532	.123	.016	.046	.201	.025	.260	.660	.000	3.863
= 6	.475	.002	.000	.005	.087	.000	.025	.137	.000	.731
= 7	.112	.030	.000	.000	.000	.000	.000	.014	.000	.155
= 8	.025	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.011	.000	.037
= 9	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
=10	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
>=11	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
ΣΥΝΟΛΟ	27.975	3.094	2.687	2.322	11.283	7.772	2.925	12.537	29.406	100.00

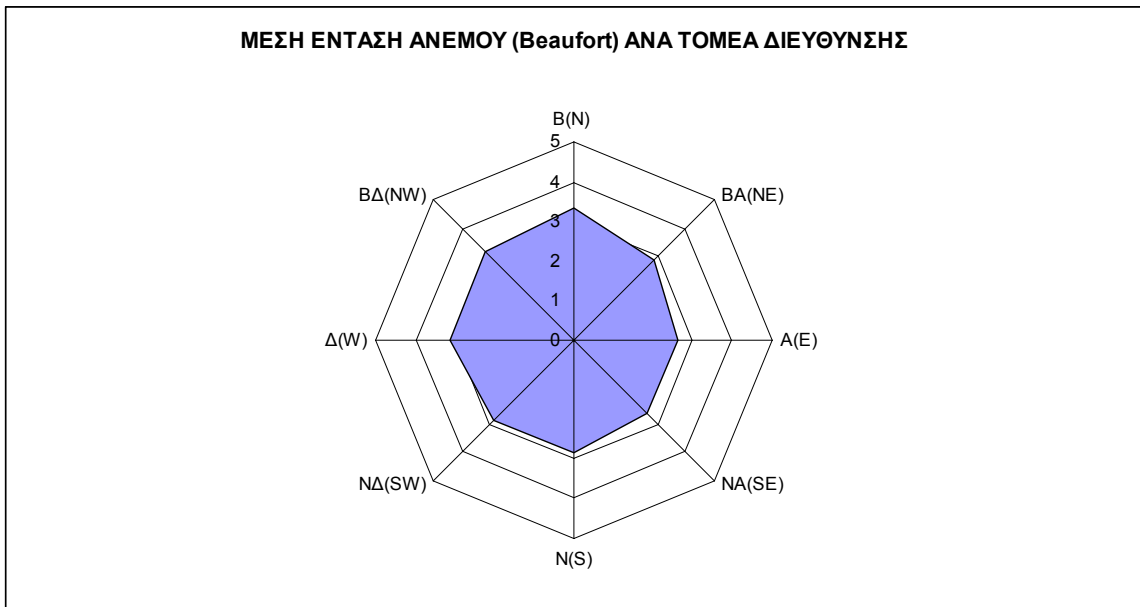




**Διάγραμμα 4.1.6.5.1.1**



**Διάγραμμα 4.1.6.5.1.2**





#### 4.1.6.6 Κλιματική Ταξινόμηση

Το κλίμα εντάσσεται στην κύρια μεταβατική ζώνη μεταξύ ηπειρωτικών και γνήσιων μεσογειακών κλιμάτων.

#### 4.1.7 Τοπίο

Η περιοχή έργου ανήκει σε προϋπάρχουσα βιομηχανική ζώνη.

#### 4.1.8 Σεισμικότητα

##### 4.1.8.1 Γενικά

Η περιοχή μελέτης επηρεάζεται από σεισμικά συμβάντα της περιοχής του Ανατολικού Κορινθιακού κόλπου, του Νότιου Ευβοϊκού κόλπου, της Αττικής και της Βοιωτίας.

Με σκοπό την ασφάλεια του έργου εκτελέσθηκε μελέτη Σεισμικής Επικινδυνότητας καθώς και Σεισμοτεκτονική Μικροζωνική Μελέτη από το Πανεπιστήμιο Αθηνών, απ' όπου προέκυψαν σημαντικά δεδομένα, τα οποία παρατίθενται στη συνέχεια.

Η εξεταζόμενη περιοχή καταγράφεται ως περιοχή μέσης σεισμικής δραστηριότητας.

Οι κύριες σεισμογενείς ζώνες που επηρεάζουν την περιοχή του έργου είναι οι εξής:

- Η ρηξιγενής ζώνη Αλκυονίδες – Καπαρέλλι
- Η ρηξιγενής ζώνη Πάρνηθας – Θριασίου πεδίου
- Η ρηξιγενής ζώνη της Αταλάντης
- Η περιοχή του Ωρωπού και του Νότιου Ευβοϊκού
- Η ρηξιγενής ζώνη του Σαρωνικού δημιουργεί σεισμούς μέσου βάθους.

##### 4.1.8.2. Στοιχεία Σεισμικής Εδαφικής Απόκρισης και Ανάλυση ρευστοποίησης

Με σκοπό τον αυστηρό Αντισεισμικό Σχεδιασμό του έργου εκτελέσθηκε από το Πανεπιστήμιο Αθηνών Μελέτη Σεισμικής Επικινδυνότητας, καθώς και Σεισμοτεκτονική και Μικροζωνική Μελέτη. Στα πλαίσια αυτής της Μελέτης εκτελέσθηκε από Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο Μελέτη Σεισμικής Απόκρισης Εδάφους και Ανάλυση Ρευστοποίησης. Παρακάτω γίνεται αναφορά των κύριων σημείων της Μελέτης.

- Καθορισμός των Σεισμικών Ζωνών στη περιοχή του Διυλιστηρίου Ελευσίνας. Από τη Μελέτη της Σεισμικής Απόκρισης Εδαφών προκύπτει ότι διακρίνουμε 4 ζώνες:

Ζώνη I: Καθορίζεται από ρηχά εδάφη πάχους 0 – 4 m, που υπέρκεινται των ασβεστολίθων. Τα εδάφη της ζώνης I χαρακτηρίζονται σύμφωνα με τον ΕΑΚ 2000 ως κατηγορία A, ενώ σύμφωνα με τον Κανονισμό U.B.C. '97 υπάγονται στην κατηγορία B.

Ζώνη II: Αποτελείται από εδάφη ρηχά έως μέσου πάχους και συγκεκριμένα πάχους 4 – 7 m, που υπέρκεινται των ασβεστολίθων. Τα εδάφη της ζώνης II



χαρακτηρίζονται σύμφωνα με τον ΕΑΚ 2000 ως κατηγορία Α, ενώ σύμφωνα με τον Κανονισμό U.B.C. 97 υπάγονται στη κατηγορία Β.

Ζώνη III : Αποτελείται από εδάφη μέσου πάχους και συγκεκριμένα πάχους 7 – 17 m, που υπέρκεινται των ασβεστολίθων. Οι εδαφικοί σχηματισμοί της ζώνης III εντάσσονται σύμφωνα με τον Ε.Α.Κ. 2000 στην κατηγορία Β, ενώ σύμφωνα με τον Κανονισμό U.B.C'. 97 υπάγονται στη κατηγορία C.

Ζώνη IV: Αποτελείται από εδαφικούς σχηματισμούς μεγάλου πάχους και συγκεκριμένα πάχους μεγαλύτερου των 17 m, που υπέρκεινται των ασβεστολίθων. Οι εδαφικοί σχηματισμοί της ζώνης IV κατατάσσονται σύμφωνα με τον ΕΑΚ 2000 στην κατηγορία Γ, ενώ σύμφωνα με τον Κανονισμό U.B.C'. 97 κατατάσσονται στην κατηγορία D.

Στον Πίνακα 4.1.8.2.1 απεικονίζεται ο καθορισμός των Σεισμικών Ζωνών στην περιοχή του έργου.

**Πίνακας 4.1.8.2.1**

**Καθορισμός των Σεισμικών Ζωνών στη περιοχή του Διυλιστηρίου**

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ		ΠΑΧΟΣ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ (m)	ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΖΩΝΗ
ΕΑΚ 2000	UBC '97		
A	B	0 – 4	I
A	B	4 – 7	II
B	C	7 – 17	III
Γ	D	Zb > 17	IV

Στον Πίνακα 4.1.8.2.2 απεικονίζεται ο καθορισμός των Σεισμικών Ζωνών και των Σεισμικών παραμέτρων Σχεδιασμού, σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό ΕΑΚ 2000.

**Πίνακας 4.1.8.2.2**

**Καθορισμός Σεισμικών Ζωνών και Σεισμικών παραμέτρων Σχεδιασμού σύμφωνα με ΕΑΚ 2000**

ΖΩΝΗ	I	II	III	IV
Μέγιστη σεισμική εδαφική επιτάχυνση	0,30g	0,36g	0,50g	0,36g
Μέγιστη σεισμική εδαφική ταχύτητα	0,42 m /s	0,45 m /s	0,55 m /s	0,55 m /s
Συντελεστής εδαφικής σεισμικής εδαφικής επιτάχυνσης, α	0,24	0,29	0,40	0,29
Φάσμα Σχεδιασμού $\Phi_d$ (T)	A	A	B	Γ



Στο Πίνακα 4.1.8.2.3 απεικονίζεται ο καθορισμός των Σεισμικών Ζωνών και των Σεισμικών παραμέτρων Σχεδιασμού σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό U.B.C. 1997.

### Πίνακας 4.1.8.2.3

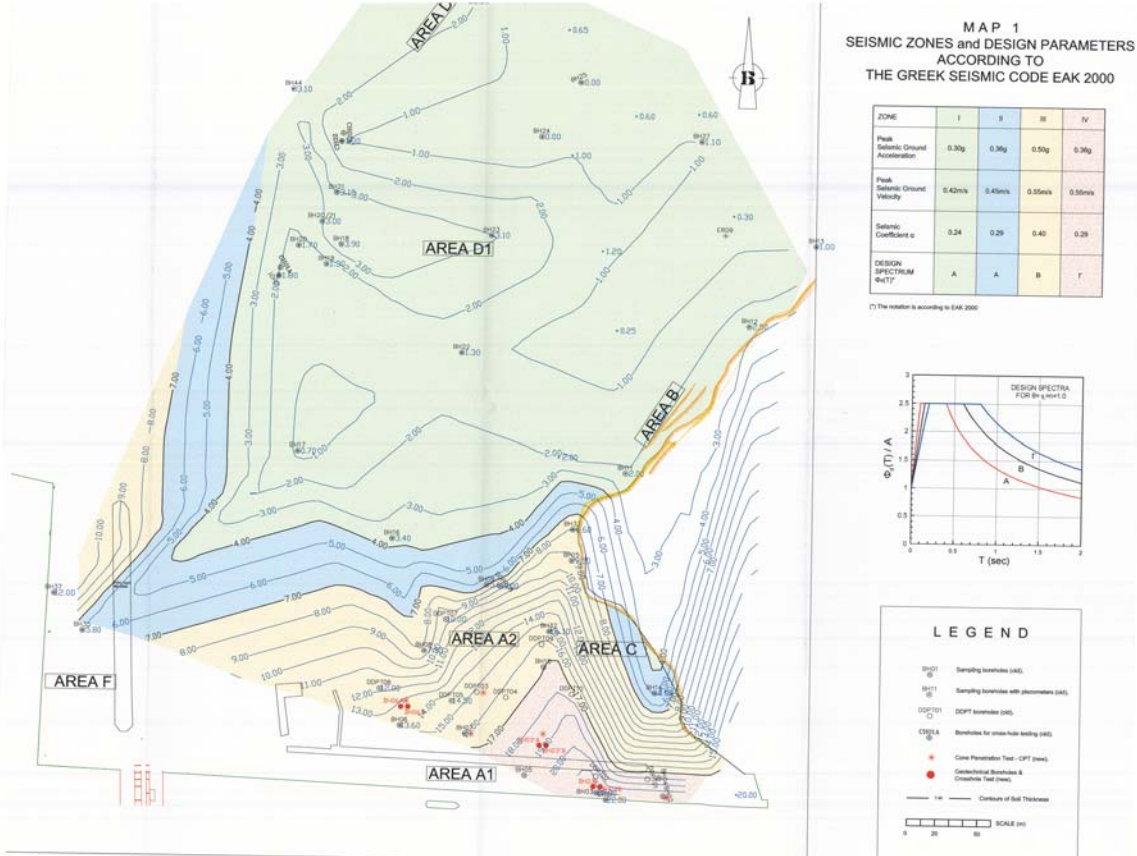
#### Καθορισμός Σεισμικών Ζωνών και Σεισμικών παραμέτρων Σχεδιασμού σύμφωνα με U.B.C. 1997

ΖΩΝΗ	I	II	III	IV
Μέγιστη σεισμική εδαφική επιτάχυνση	0,30g	0,36g	0,50g	0,36g
Μέγιστη σεισμική εδαφική ταχύτητα	0,42 m /s	0,45 m /s	0,55 m /s	0,55 m /s
Συντελεστής εδαφικής σεισμικής εδαφικής επιτάχυνσης, Ca	0,24	0,29	0,40	0,29
Φάσμα Σχεδιασμού VR / (WI Ca)	B	B	C	D

Στα Σχήματα 4.1.8.2.1. και 4.1.8.2.2 απεικονίζονται οι χάρτες της περιοχής του έργου με στοιχεία Σεισμικών Ζωνών και Παραμέτρων Σχεδιασμού σύμφωνα με τον ΕΑΚ 2000 και τον Κανονισμό U.B.C. 1997 αντίστοιχα. Οι χάρτες με Αρ. 4.1.8.2.1. και 4.1.8.2.2. βρίσκονται συνημμένοι στο Παράρτημα του Κεφ. 4 της παρούσας μελέτης.



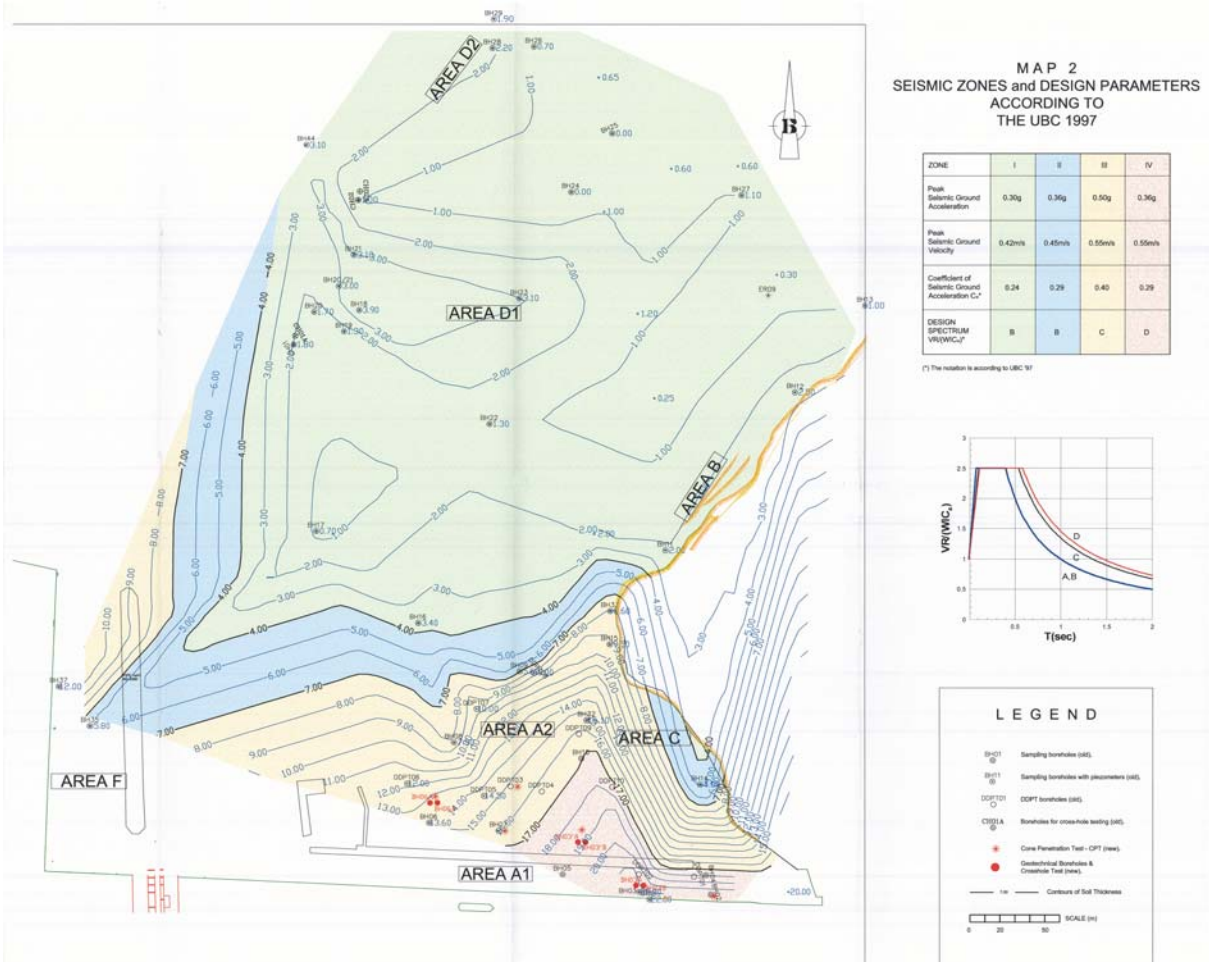
### Χάρτης της περιοχής του έργου με στοιχεία Σεισμικών Ζωνών και σεισμικών παραμέτρων Σχεδιασμού σύμφωνα με τον ΕΑΚ 2000





### Σχήμα 4.1.8.2.2

## Χάρτης της περιοχής του έργου με στοιχεία Σεισμικών Ζωνών και σεισμικών παραμέτρων Σχεδιασμού σύμφωνα με U.B.C. 1997





#### 4.1.8.3 Έλεγχος ρευστοποίησης καθιζήσεων και πλευρικών μετατοπίσεων

Στα πλαίσια της μελέτης Ανάλυσης Ρευστοποίησης ελέγχθηκε η πιθανότητα δημιουργίας ρευστοποίησης σε 5 θέσεις. Από τις 5 θέσεις μόνο σε μια θέση, που βρίσκεται πολύ κοντά στην ακτή, εμφανίζεται χαμηλή επικινδυνότητα εμφάνισης ρευστοποίησης. Για την ανάλυση ρευστοποίησης λήφθηκαν οι δυσμενέστερες συνθήκες. Ειδικότερα, οι δοκιμές έγιναν στη Σεισμική Ζώνη III, όπου επικρατεί σεισμική εδαφική επιτάχυνση 0,50 g.

Για τη θέση όπου εμφανίσθηκε η χαμηλή πιθανότητα εμφάνισης της ρευστοποίησης, έγινε επί πλέον έλεγχος για καθίζηση εδαφών και πλευρικές μετατοπίσεις, λόγω έντονης σεισμικής δραστηριότητας. Από την έρευνα προέκυψε ότι δεν υπάρχει πιθανότητα εδαφικής καθίζησης ή πλευρικής μετατόπισης ακόμη και στις δυσμενέστερες θέσεις (όσον αφορά τα στοιχεία Σεισμικού Σχεδιασμού) του έργου.

#### 4.1.9 Χλωρίδα - Πανίδα

Γενική περιγραφή της χλωρίδας, της πανίδας και τυχόν οικοσυστημάτων στη θέση εγκατάστασης.

##### 4.1.9.1 Χλωρίδα – Βλάστηση

Η βλάστηση της περιοχής μελέτης ανήκει στην Ευμεσογειακή Ζώνη Βλάστησης *Quercetalia ilicis* (παραλιακή, λοφώδης και υποορεινή περιοχή) και ειδικότερα στην υποζώνη του *Oleo – Ceration*. Διακρίνεται ο αυξητικός χώρος του *Oleo - Cerationietum*.

Στην περιοχή μελέτης υπάρχει σημειακή παρουσία νιτρόφιλων ειδών, ανάμεσα στις κτιριακές εγκαταστάσεις του Διυλιστηρίου, τους παρακείμενους οικισμούς και στα κράσπεδα ανοικτών εκτάσεων των εγκαταλελειμμένων γεωργικές καλλιέργειες. Δεν υπάρχει δενδρώδης βλάστηση με εξαίρεση την παρουσία ατόμων *Pinus halepensis* (χαλέπιος πεύκη), *Pistacia lentiscus* (σχίνος), *Olea oleaster* (αγριελιά) κλπ.

Τα νιτρόφιλα είδη ανήκουν σε διάφορες φυτοκοινωνίες και ειδικότερα της ένωσης *Secalinetea* (*Lolium termulentum*, *Papaver rhoeas*, *Vicia sativa*, *Ranunculus arvensis*, *Avena sterilis* κα.) και της ένωσης *Chenopodietea* (*Chenopodium album*, *Urtica dioica*, *Sonchus oleraceus*, *Capsella bursa – pastoris*, *Hordeum marinum*, *Erigeron canadensis*, *Senecio vulgaris* κα.) Οι διαπλάσεις αυτές συμπληρώνονται από ακανθώδη και δηλητηριώδη είδη, όπως *Centaurea affinis*, *Eryngium campestre*, *Carlina corymbosa*, *Cichorium indycus* κλπ.

##### 4.1.9.2 Πανίδα

Η ευρύτερη περιοχή παρουσιάζει έντονη ανθρώπινη δραστηριότητα. Έτσι λοιπόν η πανίδα της περιοχής μελέτης δεν παρουσιάζει αξιολογικά χαρακτηριστικά, εφόσον αποτελείται από είδη τυπικά των περιοχών με έντονη υποβάθμιση (ανθρωπόφιλα). Η πανίδα της περιοχής κυριαρχείται από Τρωκτικά (Rodentia), και ευκαιριακά πολλά είδη ορνιθοπανίδας, κυρίως Στρουθιόμορφων (Passeriformes).



Πίνακας 4.1.9.2.1  
Ορνιθοπανίδα περιοχής μελέτης

Επιστημονικό Όνομα	Κοινό Όνομα
<b>Τάξη Passeriformes (στρουθιόμορφα)</b>	
<b>Οικ. Hirundinidae</b>	
<i>Hirundo rustica</i>	Χελιδόνι
<b>Οικ. Motacillidae</b>	
<i>Motacilla alba</i>	Λευκοσουσουράδα
<i>Motacilla cinerea</i>	Σταχτοσουσουράδα
<b>Οικ. Passeridae</b>	
<i>Passer hispaniolensis</i>	Χωραφοσπουργίτης
<i>Passer sp.</i>	Σπουργίτια
<b>Οικ. Sturnidae</b>	
<i>Sturnus vulgaris</i>	Ψαρώνι
<b>Οικ. Corvidae</b>	
<i>Garrulus glandarius</i>	Κίσσα
<i>Pica pica</i>	Καρακάξα
<i>Corvus corax</i>	Κόρακας
<i>Corvus corone</i>	Κουρούνα
<b>Τάξη Columbiformes (κοκκυγόμορφα)</b>	
<b>Οικ. Columbidae</b>	
<i>Columba oenas</i>	Φασσοπερίστερο
<i>Columba palumbus</i>	Φάσσα
<i>Streptopelia decaocto</i>	Δεκαοχτούρα
<i>Streptopelia turtur</i>	Τρυγόνι

Όπως προαναφέρθηκε, τα περισσότερα θηλαστικά της περιοχής μελέτης ανήκουν στην τάξη των Τρωκτικών (Rodentia), λόγω της έντονης υποβάθμισης.





**Πίνακας 4.1.9.2.2**  
**Θηλαστικά περιοχής μελέτης**

<b>Επιστημονικό όνομα</b>	<b>Κοινό όνομα</b>
<b>Τάξη Insectivora (εντομοφάγα)</b>	
<b>Οικ. Erinaceidae</b>	
<i>Erinaceus concolor</i>	Σκαντζόχοιρος
<b>Τάξη Rodentia (τροκτικά)</b>	
<b>Οικ. Arvicolidae</b>	
<i>Microtus arvalis</i>	Αρουραίος
<b>Οικ. Muridae</b>	
<i>Mus musculus</i>	Σταχτοποντικός
<i>Rattus rattus</i>	Μαυροποντικός
<i>Rattus norvegicus</i>	Δεκατιστής
<b>Τάξη Carnivora (σαρκοφάγα)</b>	
<b>Οικ. Mustelidae</b>	
<i>Mustela nivalis</i>	Νυφίτσα
<i>Martes foina</i>	Κουνάβι
<i>Vulpes vulpes</i>	Αλεπού

Τα ερπετά που απαντώνται είναι τα συνήθη ανθρωπόφιλα, όπως φαίνεται και στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 4.1.8.9.2.3**  
**Ερπετά περιοχής μελέτης**

<b>Επιστημονικό όνομα</b>	<b>Κοινό όνομα</b>
<b>Τάξη Chelonia (χελώνες)</b>	
<b>Οικ. Testudinidae</b>	
<i>Testudo hermannii</i>	Χερσοχελώνα
<b>Τάξη Squamata (φολιδωτά)</b>	
<b>Υποτάξη Sauria (σαύρες)</b>	
<b>Οικ. Gekkonidae</b>	
<i>Cyrtodactylus kotschy</i>	Κυρτοδάκτυλος



#### 4.1.9.3. Θαλάσσια Βλάστηση και Πανίδα

##### Βλάστηση και ζωικός κόσμος του βυθού

Τα φυτά του βυθού αποτελούν το φυτοβένθος και τα ζώα το ζωοβένθος.

Στον Κόλπο Ελευσίνας κυριαρχούν οι βενθικές βιοκοινωνίες μαλακού υποστρώματος και χαμηλού υδροδυναμισμού. Σκληρά υποστρώματα απαντούν μόνο στο νότιο τμήμα (ακτές Σαλαμίνας). Ειδικότερα διακρίνουμε:

- Σε όλη τη βόρεια ακτή του κόλπου και μέχρι το βάθος των 5 μέτρων, την βιοκοινωνία της «λασπώδους άμμου χαμηλού υδροδυναμισμού» (διεθνώς SVMC, από τα γαλλικά Sable Vaseux en Mode Calme), χαρακτηριστική των αβαθών και ημίκλειστων περιοχών της Μεσογείου, με την πλέον συνηθισμένη όψη της, που είναι τα υποθαλάσσια λιβάδια του Αγγειόσπερμου φυτού *Cymodocea nodosa*.
- Βαθύτερα την βιοκοινωνία της «παράκτιας χερσογενούς λάσπης» («λασπώδους άμμου χαμηλού υδροδυναμισμού» (διεθνώς VTC, από τα γαλλικά Vase Terrigenne Cotier), όπου επικρατούν οι Πολύχαιτοι Δακτυλιοσκώλικες.
- Στο νότιο τμήμα (βραχώδεις ακτές Σαλαμίνας) μέχρι το βάθος των 5 μέτρων την βιοκοινωνία των «φωτόφιλων φυκών» (διεθνώς AP, από τα γαλλικά Algues Photophiles), η οποία κατά τόπους εκτοπίζεται από φυσικούς πληθυσμούς μυδιών, γεγονός ιδιαίτερα σπάνιο στην Νοτιοανατολική Μεσόγειο, οφειλόμενο στην αφθονία αιωρούμενης οργανικής ύλης που χαρακτηρίζει τον Κόλπο Ελευσίνας.

Ως ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του βενθικού συστήματος του Κόλπου Ελευσίνας αξίζει να αναφερθεί η απουσία των υποθαλάσσιων λιβαδιών του Αγγειόσπερμου φυτού *Posidonia oceanica* που χαρακτηρίζει τις περισσότερες παράκτιες περιοχές της Μεσογείου. Πρόκειται για φυσικό χαρακτηριστικό, ανεξάρτητο από την δραστηριότητα του ανθρώπου, που αναδεικνύει τον ημίκλειστο χαρακτήρα του Κόλπου Ελευσίνας.

##### 4.1.9.3.1. Φυτοβένθος

Η ανάπτυξη του φυτοβένθους (φυτών του βυθού) στον κόλπο της Ελευσίνας περιορίζεται στα πρώτα 3-5 μέτρα βάθος, λόγω της μειωμένης διαφάνειας των νερών.

Στις ιλιώδεις ακτές του βόρειου τμήματος του κόλπου επικρατούν τα υποθαλάσσια λιβάδια του Αγγειόσπερμου φυτού *Cymodocea nodosa*, συνήθως ανάμεικτα με το Χλωροφύκος *Caulerpa prolifera*, που χαρακτηρίζει τους βυθούς με ίζημα πλούσιο σε οργανικό άνθρακα. Όπως προαναφέρθηκε απουσιάζουν τα υποθαλάσσια λιβάδια του Αγγειόσπερμου φυτού *Posidonia oceanica*, που είναι ενδημικό είδος της Μεσογείου και «ενδεικτής» καλής ανανέωσης των θαλάσσιων μαζών. Ωστόσο, οι μέχρι σήμερα έρευνες στον κόλπο της Ελευσίνας δεν έδειξαν ίχνη παλαιότερης παρουσίας των λιβαδιών *Posidonia oceanica*, και συνεπώς πρόκειται για φυσικό φαινόμενο, ανεξάρτητο από την ανθρωπογενή υποβάθμιση του κόλπου, που ίσως συνδέεται με την λιμναία φάση του κόλπου πριν 8-10 χιλιάδες χρόνια.



Στις βραχώδεις ακτές του νότιου τμήματος (ακτές της Σαλαμίνας) η βιοκοινωνία των φωτόφιλων φυκών, που στον Σαρωνικό Κόλπο παρουσιάζει 100-150 είδη, περιορίζεται σε 5-10 είδη με κυρίαρχα τα νιτρόφιλα Χλωροφύκη (*Ulvales*). Πρόκειται για τυπική όψη της βιοκοινωνίας κάτω από συνθήκες ευτροφισμού. Το φαινόμενο είναι ιδιαίτερα έντονο την άνοιξη, οπότε στον ανθρωπογενή ευτροφισμό προστίθεται και ο φυσικός ευτροφισμός. Τότε, οι πληθυσμοί των Χλωροφυκών γίνονται πυκνοί, αποσπώνται από τις βραχώδεις ακτές και αναπτύσσονται ελεύθερα στην επιφάνεια του νερού, ώσπου να εκβραστούν σε κάποια ακτή ή να παγιδευτούν από τα ρεύματα σε κάποιο ορμίσκο (φαινόμενο γνωστό διεθνώς ως *green tide*). Κατά την περίοδο αυτή τα νεκρά πλέον φυτά αποσυντίθενται και προκαλούν δυσοσμία στην ακτή, λόγω παραγωγής υδροθείου.

Πρέπει, ωστόσο να αναφέρουμε ότι κατά τόπους (π.χ. ακτές Φανερωμένης) η θαλάσσια βλάστηση παρουσιάζει την αναμενόμενη εικόνα των ημίκλειστων περιοχών της Μεσογείου, με επικράτηση ευρύαλων και ευρύθερμων ειδών όπως τα Φαιοφύκη *Padina pavonica* και *Stypocaulon scoparia*.

Κατά την τελευταία δεκαετία του 20<sup>ου</sup> αιώνα παρατηρήθηκε τάση βελτίωσης της όψης της φυτοκοινωνίας των φωτόφιλων φυκών, που συνδέεται με την γενικότερη βελτίωση του τροφικού καθεστώτος (επεξεργασία των αστικών λυμάτων στην Ψυττάλεια, επεξεργασία των βιομηχανικών λυμάτων στο Θριάσιο αλλά και μείωση της βιομηχανικής και μεταποιητικής δραστηριότητας). Ιδιαίτερα εμφανής ήταν η υποχώρηση των *green tides* και η αύξηση της βιοποικιλότητας των Ροδοφυκών. Με την ολοκλήρωση του έργου επεξεργασίας των λυμάτων της Ελευσίνας αναμένεται περαιτέρω βελτίωση του τροφικού καθεστώτος και είναι πολύ πιθανό κατά τις πρώτες δεκαετίες του 21<sup>ου</sup> αιώνα να επανέλθουν στον κόλπο της Ελευσίνας τα μεγάλα Φαιοφύκη του γένους *Cystosseira* που αποτελούν την καταληκτική όψη της βιοκοινωνίας των φωτόφιλων φυκών.

#### 4.1.9.3.2 Ζωοβένθος

Χαρακτηριστικό του ζωοβένθους (ζώα του βυθού) στον κόλπο της Ελευσίνας είναι η περιοδική εμφάνιση αζωϊκής ζώνης σε βάθη 25-35 μέτρα λόγω της θερινής ανοξίας. Συγκεκριμένα, λόγω απουσίας οξυγόνου στις βαθύτερες θαλάσσιες μάζες του κόλπου οι πληθυσμοί των βενθικών οργανισμών μειώνονται μέχρι πλήρους εξαφάνισης (0 άτομα ανά τετραγωνικό μέτρο βυθού, αζωϊκή κατάσταση) από το θέρος μέχρι το τέλος του φθινοπώρου. Μετά την χειμερινή ανάμειξη των θαλάσσιων μαζών, οι προνύμφες των βενθικών οργανισμών επανεποικίζουν τον βυθό σχηματίζοντας κάθε χρόνο νέα βιοκοινωνία (Πίνακας 4.1.9.3.2.1).

Γενικά, η ζωοβενθική βιοκοινωνία χαρακτηρίζεται από μικρό αριθμό ειδών, από την υψηλή κυριαρχία λίγων ειδών, ανθεκτικών στην ρύπανση (π.χ. οι Πολύχαιτοι Δακτυλιοσκώληκες *Capitella capitata* και *Corbula giba*), με χαρακτηριστικά μικρό μέγεθος (Πίνακας 4.1.9.3.2.2). Συγκριτική μελέτη μεταξύ Σαρωνικού και κόλπου Ελευσίνας (Simboura et al 1995) έδειξε ότι στον Σαρωνικό βρέθηκαν 191 είδη, έναντι 18 στον κόλπο της Ελευσίνας.



## Πίνακας 4.1.9.3.2.1.

Συνολική αφθονία του ζωβένθους (σε άτομα ανά τετραγωνικό μέτρο του βυθού) σε διάφορες περιοχές του Κόλπου Ελευσίνας (ΕΚΘΕ, 1997)

	Δυτικό τμήμα Κόλπου Ελευσίνας	Κεντρικό τμήμα Κόλπου Ελευσίνας	Ανατολικό τμήμα Κόλπου Ελευσίνας
Μάιος	2278	2622	1033
Ιούλιος	6	17	40
Σεπτέμβριος	0	0	0
Δεκέμβριος	0	10	130

## Πίνακας 4.1.9.3.2.2.

Κατανομή κυρίαρχων ειδών του ζωβένθους (σε άτομα ανά τετραγωνικό μέτρο του βυθού) σε διάφορες περιοχές του Κόλπου Ελευσίνας (ΕΚΘΕ, 1997)

	Δίαυλος Περάματος	Δυτικό τμήμα Κόλπου Ελευσίνας	Κεντρικό τμήμα Κόλπου Ελευσίνας	Ανατολικό τμήμα Κόλπου Ελευσίνας
Δεκέμβριος 1985				
Notomastus latericeus	10	0	0	0
Abra alba	10	0	0	0
Corbula giba	1200	0	0	130
Δεκέμβριος 1993				
Capitella capitata	0	0	0	488
Eunice vittata	768	0	0	0
Pentinnaria koreni	9	0	0	100
Poecilochetus serpens	349	0	0	8
Corbula giba	1273	0	0	315
Venerupis aurea	255	0	0	23



#### 4.1.10 Δημογραφικά – Οικονομικά – Κοινωνικά Χαρακτηριστικά

Το εν λόγω έργο θα πραγματοποιηθεί εντός των εγκαταστάσεων του Διυλιστηρίου Ασπροπύργου, που διοικητικά ανήκουν στη Νομαρχία Δυτικής Αττικής και ειδικότερα στο Δήμο Ασπροπύργου.

##### 4.1.10.1 Δημογραφικά Στοιχεία

Η πληθυσμιακή εξέλιξη της Νομαρχίας Δυτικής Αττικής και του Δήμου. Στον πίνακα 4.1.10.1 παρουσιάζονται αναλυτικά στοιχεία απογραφής του 1991 και του 2001 της περιοχής μελέτης με βάση στοιχείων απογραφών από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας (ΕΣΥΕ):

Πίνακας 4.1.10.1.1

#### Αναλυτικά Στοιχεία Απογραφής

ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟΓΡΑΦΗΣ	1991	2001
Νομαρχία Δυτικής Αττικής	125.177	151.612
Δήμος Ελευσίνος	22.793	25.863
Δήμος Μάνδρας	11.343	12.792
Δήμος Μαγούλας	2.663	4.005
Δήμος Μεγαρέων	25.061	28.195

#### 4.1.10.2 Οικονομικό – Κοινωνικό Περιβάλλον

##### 4.1.10.2.1 Στοιχεία Απασχόλησης

Τα στοιχεία για την απασχόληση και τη διάρθρωσή της είναι από απογραφές πληθυσμού της ΕΣΥΕ, και παρουσιάζονται στον πίνακα 4.1.10.2.1.1.

Πίνακας 4.1.10.2.1.1

#### Διάρθρωση Απασχόλησης (2001)

Ομάδες κλάδων οικονομικής δραστηριότητας	Σύνολο	Θέση στο επάγγελμα					
		Εργοδότες	Εργαζόμενοι για τους δικούς τους λογαριασμό	Μισθωτοί	Συνβοηθούμετα & μη συμβοηθούμετα	Δεν δήλωσαν & νέοι	
<b>Νομαρχία Δυτικής Αττικής</b>							
<b>Δήμος Ελευσίνος</b>							
Γεωργία, κτηνοτροφία, θήρα, δασοκομία, αλιεία	110	6	51	32	21	0	
Ορυχεία, λατομεία	12	0	0	12	0	0	
Μεταποιητικές βιομηχανίες	2.468	102	88	2.270	8	0	



Ομάδες κλάδων οικονομικής δραστηριότητας	Σύνολο	Θέση στο επάγγελμα				
		Εργοδότες	Εργαζόμενοι για δικό τους λογαριασμό	Μισθωτοί	Συνβοηθούσα & μη συμβοηθούσα	Δεν δήλωσαν & νέοι
Παροχή ηλ. ρεύματος, φυσικού αερίου και νερού	75	3	4	68	0	0
Κατασκευές	840	67	85	683	5	0
Εμπόριο, επισκευές	1.354	351	136	850	17	0
Ξενοδοχεία, εστιατόρια	441	103	24	303	11	0
Μεταφορές, αποθήκευση, επικοινωνίες	1.437	49	109	1.278	1	0
Ενδιάμεσοι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί	749	67	84	593	5	0
Δημόσια διοίκηση, άμυνα	793	3	2	786	2	0
Εκπαίδευση	468	30	33	405	0	0
Υγεία, κοινωνική μέριμνα	315	13	29	273	0	0
Λοιπές Υπηρεσίες	330	26	55	245	4	0
Νέοι, μη δυνάμενοι να καταταγούν κατά κλάδο	2.038	48	65	1.028	7	890
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΕΝΕΡΓΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ</b>	<b>11.430</b>	<b>868</b>	<b>765</b>	<b>8.826</b>	<b>81</b>	<b>890</b>
<b>Δήμος Μάνδρας</b>						
Γεωργία, κτηνοτροφία, θήρα, δασοκομία, αλιεία	85	3	39	29	14	0
Ορυχεία, λατομεία	13	1	0	12	0	0
Μεταποιητικές βιομηχανίες	1.525	54	50	1.410	11	0
Παροχή ηλ. ρεύματος, φυσικού αερίου και νερού	29	1	3	25	0	0
Κατασκευές	447	25	86	329	7	0
Εμπόριο, επισκευές	740	185	130	388	37	0
Ξενοδοχεία, εστιατόρια	155	53	8	81	13	0
Μεταφορές, αποθήκευση, επικοινωνίες	575	24	106	440	5	0
Ενδιάμεσοι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί	303	14	34	250	5	0
Δημόσια διοίκηση, άμυνα	327	1	2	322	2	0
Εκπαίδευση	171	17	12	142	0	0
Υγεία, κοινωνική μέριμνα	104	3	9	92	0	0
Λοιπές Υπηρεσίες	118	7	22	89	0	0



Ομάδες κλάδων οικονομικής δραστηριότητας	Σύνολο	Θέση στο επάγγελμα				
		Εργοδότες	Εργαζόμενοι για δικό τους λογαριασμό	Μισθωτοί	Συνβοηθούντα & μη συμβοηθούντα	Δεν δήλωσαν & νέοι
Νέοι, μη δυνάμενοι να καταταγούν κατά κλάδο	627	15	18	227	5	362
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΕΝΕΡΓΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ</b>	5.219	403	519	3.836	99	362
<b>Δήμος Μαγούλας</b>						
Γεωργία, κτηνοτροφία, θήρα, δασοκομία, αλιεία	42	0	17	22	3	0
Ορυχεία, λατομεία	7	0	0	7	0	0
Μεταποιητικές βιομηχανίες	631	22	26	580	3	0
Παροχή ηλ. ρεύματος, φυσικού αερίου και νερού	7	0	0	7	0	0
Κατασκευές	162	24	34	104	0	0
Εμπόριο, επισκευές	211	20	28	110	3	0
Ξενοδοχεία, εστιατόρια	31	11	1	19	0	0
Μεταφορές, αποθήκευση, επικοινωνίες	144	3	28	113	0	0
Ενδιάμεσοι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί	74	1	8	65	0	0
Δημόσια διοίκηση, άμυνα	98	0	0	98	0	0
Εκπαίδευση	31	1	5	25	0	0
Υγεία, κοινωνική μέριμνα	127	0	0	127	0	0
Λοιπές Υπηρεσίες	45	4	11	30	0	0
Νέοι, μη δυνάμενοι να καταταγούν κατά κλάδο	155	3	6	33	0	113
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΕΝΕΡΓΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ</b>	1.765	139	164	1.340	9	113
<b>Δήμος Μεγαρέων</b>						
Γεωργία, κτηνοτροφία, θήρα, δασοκομία, αλιεία	1.800	131	768	426	475	0
Ορυχεία, λατομεία	44	5	2	35	2	0
Μεταποιητικές βιομηχανίες	1.346	143	208	953	42	0
Παροχή ηλ. ρεύματος, φυσικού αερίου και νερού	99	2	3	94	0	0
Κατασκευές	1.907	154	275	1.461	17	0
Εμπόριο, επισκευές	1.734	584	410	668	72	0
Ξενοδοχεία, εστιατόρια	379	101	33	230	15	0



Ομάδες κλάδων οικονομικής δραστηριότητας	Σύνολο	Θέση στο επάγγελμα				
		Εργοδότες	Εργαζόμενοι για δικό τους λογαριασμό	Μισθωτοί	Συνβοηθούντα & μη συμβοηθούντα	Δεν δήλωσαν & νέοι
Μεταφορές, επικοινωνίες αποθήκευση,	577	23	116	430	8	0
Ενδιάμεσοι οργανισμοί χρηματοπιστωτικοί	544	32	118	391	3	0
Δημόσια διοίκηση, άμυνα	609	1	5	600	3	0
Εκπαίδευση	386	18	29	339	0	0
Υγεία, κοινωνική μέριμνα	244	18	50	176	0	0
Λοιπές Υπηρεσίες	318	30	58	223	7	0
Νέοι, μη δυνάμενοι να καταταγούν κατά κλάδο	1.517	97	138	464	27	791
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΕΝΕΡΓΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ</b>	11.504	1.339	2.213	6.490	671	791

Πηγή: ΕΣΥΕ

#### 4.1.10.2.2 Διάρθρωση Απασχόλησης

Ο πληθυσμός του Δήμου Ασπροπύργου απασχολείται κυρίως στον δευτερογενή τομέα (κυρίως μεταποιητικές επιχειρήσεις, κατασκευές και εμπόριο), εν μέρει στον τριτογενή και ελάχιστα στον πρωτογενή.

Στον πίνακα 4.1.10.2.2.1 παρουσιάζονται επεξεργασμένα στοιχεία (βάσει απογραφής 2001) για τον εν λόγω Δήμο.

**Πίνακας 4.1.10.2.2.1**  
**Διάρθρωση Απασχόλησης στο Δήμο Ασπροπύργου**

Ομάδες κλάδων οικονομικής δραστηριότητας	Σύνολο	Θέση στο επάγγελμα				
		Εργοδότες	Εργαζόμενοι για δικό τους λογαριασμό	Μισθωτοί	Συνβοηθούντα & μη συμβοηθούντα	Δεν δήλωσαν & νέοι
Γεωργία, κτηνοτροφία, θήρα, δασοκομία, αλιεία	666	62	324	174	106	0
Ορυχεία, λατομεία	31	1	2	28	0	0
Μεταποιητικές βιομηχανίες	3195	106	163	2897	29	0
Παροχή ηλ. ρεύματος, φυσικού αερίου και νερού	29	1	1	27	0	0





Ομάδες κλάδων οικονομικής δραστηριότητας	Σύνολο	Θέση στο επάγγελμα				
		Εργοδότες	Εργαζόμενοι για δικό τους λογαριασμό	Μισθωτοί	Συνβοηθούτα & συμβοηθούτα	Δεν δήλωσαν & νέοι
Κατασκευές	1172	54	101	1013	4	0
Χονδρικό & λιανικό εμπόριο, επισκευή αυτοκινήτων, μοτοσυκλετών κλπ	1637	36 3	392	830	52	0
Ξενοδοχεία και εστιατόρια	368	79	13	263	13	0
Μεταφορές, αποθήκευση, επικοινωνίες	844	25	86	730	3	0
Ενδιάμεσοι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί, διαχείριση ακίνητης περιουσίας	646	48	49	545	4	0
Δημόδια διοίκηση και άμυνα	715	3	5	701	6	0
Εκπαίδευση	197	11	15	171	0	0
Υγεία και κοινωνική μέριμνα	209	5	18	186	0	0
Λοιπές υπηρεσίες	265	14	43	207	1	0
Νέοι, μη δυνάμενοι να καταταγούν σε κλάδο	1489	24	68	556	5	0
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1146 3</b>	<b>79 6</b>	<b>1280</b>	<b>8328</b>	<b>223</b>	<b>836</b>

πηγή: Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος

#### 4.1.10.2.3. Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν

Η ΕΣΥΕ δεν καταγράφει στοιχεία για τη Νομαρχία Δυτικής Αττικής γιατί εξετάζει την Περιφέρεια Αττικής σε Περιφέρεια Πρωτευούσης και Υπόλοιπο Αττικής, με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η εξαγωγή ορθών συμπερασμάτων για το ΑΕΠ της περιοχής.

Έτσι λοιπόν, στα πλαίσια της παρούσας Μελέτης, περιοριζόμαστε σε ποιοτική προσέγγιση της οικονομίας της περιοχής, ειδικότερα για το δευτερογενή και τριτογενή τομέα.

- ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ

Η γεωργική δραστηριότητα της περιοχής μελέτης είναι περιορισμένη εφόσον πρόκειται για βιομηχανική περιοχή. Σχετικά με τη γεωργία και κτηνοτροφία στο Δήμο Ασπροπύργου παρατίθενται οι παρακάτω πίνακες, βάσει δημοσιευμένων στοιχείων της ΕΣΥΕ:



**Πίνακας 4.1.10.2.3.1**  
**Εκμεταλλεύσεις και εκτάσεις γεωργικών καλλιεργειών στο Δήμο**  
**Ασπροπύργου (1999/2000)**

Ετήσιες Καλλιέργειες		Δενδρώδεις		Αμπέλια και Σταφιδάμπελο		Μόνιμα λιβάδια και βοσκότοποι		Λοιπές εκτάσεις					
								Αγροανάπαυση		Οικ. Λαχανόκηποι		Φυτώρια και άλλα	
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
277	5462,7	75	864,5	2	11	13	21,5	2	15	7	6	0	0

A: αριθμός εκμεταλλεύσεων

B: έκταση σε στρέμματα

**Πίνακας 4.1.10.2.3.2**  
**Εκμεταλλεύσεις και αριθμός ζώων Δήμο Ασπροπύργου**

Βοοειδή				Προβατοειδή		Αίγες		Χοίροι		Πουλερικά	
Σύνολο		Θηλυκά									
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
23	2961	22	2559	34	4494	11	1304	5	235	29	474

A: αριθμός εκμεταλλεύσεων

B: κεφαλές ζώων

• ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ

Αυτός είναι ο κυριότερος άξονας της οικονομίας της περιοχής. Παρατηρείται συγκέντρωση πολλών βιομηχανικών δραστηριοτήτων και εμπορικών. Μάλιστα οι βιομηχανικές δραστηριότητες είναι μεγάλης κλίμακας. Χαρακτηριστικό είναι ότι από τις 80 βιομηχανίες της Αττικής με κατανάλωση καυσίμου πάνω από 1000 τόνους μαζούτ το χρόνο, οι 20 βρίσκονται στο Θριάσιο Πεδίο.

Στο Θριάσιο Πεδίο λειτουργούν μερικές από τις μεγαλύτερες βιομηχανίες της χώρας, όπως :

- 2 διυλιστήρια πετρελαίου (ΕΛΠΕ / Β.Ε.Α. ΕΛΠΕ / Β.Ε.Ε.)
- 2 χαλυβουργεία (ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΑ , ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΚΗ)
- 2 τσιμεντοβιομηχανίες (ΤΙΤΑΝ , ΧΑΛΥΨ)
- 1 βιομηχανία πυρομαχικών (ΠΥΡΚΑΛ)

Επίσης, υπάρχουν εγκαταστάσεις αποθήκευσης και διακίνησης προϊόντων πετρελαίου, 3 μονάδες αναγέννησης ορυκτελαίων, μία χαρτοβιομηχανία, πολλές χημικές βιομηχανίες, βιομηχανίες και βιοτεχνίες πλαστικών-ελαστικών , λατομεία και πολλές μικρότερες μονάδες.

Σύμφωνα με μελέτη του Αναπτυξιακού Συνδέσμου Δήμων & Κοινοτήτων Θριασίου Πεδίου (στοιχεία 2001) στην περιοχή λειτουργούν περί τις 2200 επαγγελματικές εγκαταστάσεις (συμπεριλαμβάνονται βιομηχανίες και βιοτεχνίες)



- ΤΡΙΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ

Ο τομέας των Υπηρεσιών κατέχει σημαντική θέση στην οικονομία της περιοχής. Κυρίως συνίσταται σε παροχή υπηρεσιών στις Μεταφορές, στην Αποθήκευση, στις Δημόσιες Υπηρεσίες και στην Εκπαίδευση.

#### 4.1.11 Χρήσεις Γης

Όλες οι δραστηριότητες στο Θριάσιο Πεδίο είναι συγκεντρωμένες στην πεδινή έκταση των 100 χιλ. στρεμ. Η σημερινή ανάλυση χρήσεων γης (πλην της Νέας Περάμου) είναι :

Κατοικία	19 χιλ. στρέμ.
Βιομηχανία , Εμπόριο	22 χιλ. στρέμ.
Γεωργία	44 χιλ. στρέμ.
Ειδικές χρήσεις	14 χιλ. στρέμ.
Δάση	242 χιλ. στρέμ.

Η απουσία οικιστικής πολιτικής στο Θριάσιο Πεδίο έχει οδηγήσει στην ανισόρροπη ανάπτυξη των πόλεων. Η Ελευσίνα, εγκλωβισμένη ανάμεσα σε δύο βιομηχανικές περιοχές, έχει επιμήκη ανάπτυξη και όχι παραλιακή. Στις άλλες πόλεις, αν και διαθέτουν τετραγωνισμένα σχέδια πόλεως, έχουν αναπτυχθεί πλήθος αυθαίρετων οικισμών, λόγω του απαγορευτικού κόστους κατοικίας εντός σχεδίου πόλεως για τους εργαζόμενους.

Ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός του Θριασίου Πεδίου είναι το 32% του συνολικού και απασχολείται κατά 10% στον πρωτογενή τομέα (γεωργία) , κατά 65% στο δευτερογενή (βιομηχανία - βιοτεχνία ) και κατά 25% στον τριτογενή (υπηρεσίες - εμπόριο ) τομέα.

Στο Θριάσιο Πεδίο υπάρχει άναρχη ανάπτυξη ποικίλων δραστηριοτήτων, καθώς κατοικία, γεωργία, βιομηχανία και λιμενικές διευκολύνσεις συνυπάρχουν, ενώ υπερτοπικό οδικό δίκτυο διασχίζει τις πόλεις. Περισσότερες από τις μισές βιομηχανίες βρίσκονται εκτός νομοθετημένων βιομηχανικών περιοχών.

Η ύπαρξη δύο εθνικών οδών και μιας σιδηροδρομικής γραμμής έχει σαν αποτέλεσμα την κατάτμηση της Ελευσίνας σε 4 και του Ασπροπύργου σε 3 τμήματα.

Στις 13 Ιουνίου 2005 δημοσιεύθηκε στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως η Υ.Α. 21727 (ΦΕΚ 627/Β) για την «Τροποποίηση Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου Ελευσίνας (ν. Αττικής)».

Αναλυτικότερα, με το νέο Γ.Π.Σ. προωθείται η οργάνωση οικιστικών επεκτάσεων πυκνοδομημένων και αραιοδομημένων περιοχών, καθώς και η ένταξη υφισταμένων βιομηχανικών εγκαταστάσεων σε ζώνη Βιομηχανίας-Βιοτεχνίας (ΒΙΠΕ) με μέσο συντελεστή δόμησης 1,2.

Το σχέδιο μεταξύ των άλλων περιλαμβάνει:



Την επέκταση των ορίων του Γ.Π.Σ. για την ένταξη εντός αυτών περιοχών προς πολεοδομηση και πιο συγκεκριμένα:

- Της περιοχής ΠΥΡΚΑΛ, βόρεια της Παλαιάς Εθνικής Οδού Αθηνών-Κορίνθου (ΠΕΟΑΚ), με μέσο συντελεστή 0,8.
- Των περιοχών στις οποίες βρίσκονται οι εγκαταστάσεις ΠΕΤΡΟΛΑ, ΕΛΑΝΗ, ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΚΗ και ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ, για την ένταξη αυτών εντός ζώνης Βιομηχανίας-Βιοτεχνίας (ΒΙΠΕ) με μέσο συντελεστή δόμησης 1,2.
- Των περιοχών Βαμβακιά και Κολυμπάκι για την ένταξη εντός αυτών ζώνης Βιομηχανικού-Βιοτεχνικού Πάρκου (ΒΙΠΑ-ΒΙΟΠΑ) προς εξυγίανση με μέσο συντελεστή δόμησης 1,4.

Επίσης, καθορίζονται οι παρακάτω ειδικές χρήσεις:

- Στρατιωτικό Αεροδρόμιο
- Νέος Λιμένας Ελευσίνας (νότια της περιοχής ΠΥΡΚΑΛ)
- Βιολογικός καθαρισμός, ανατολικά της Χαλυβουργικής.
- Χώροι εκπαίδευσης (Σχολές Ναυπηγείων) και Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (περιοχή ΕΛΑΙΟΥΡΓΙΚΗΣ).
- Καθορίζεται στην περιοχή νότια της ΠΕΟΑΚ (Παλαιάς Εθνικής Οδού Αθηνών-Κορίνθου) η δημιουργία κινητού σταθμού μεταφόρτωσης απορριμμάτων και κέντρου διαλογής ανακυκλώσιμων υλικών στο τμήμα ιδιοκτησίας του ΤΙΤΑΝΑ.

Την τροποποίηση της ιεράρχησης του οδικού δικτύου:

Ως ελεύθερες ταχείες λεωφόροι χαρακτηρίζονται η Αττική Οδός (Ελευσίνα - Σταυρός - Σπάτα), η Νέα Εθνική Οδός Αθηνών Κορίνθου (ΝΕΟΑΚ) και η Νέα Εθνική Οδός Ελευσίνας – Θήβας. Η ΠΕΟΑΚ χαρακτηρίζεται ως πρωτεύουσα οδική αρτηρία, ενώ άλλες οδοί χαρακτηρίζονται ως δευτερεύουσες οδικές αρτηρίες (Ωκεανιδών, Κυπραίου, Κανελλοπούλου, Λεωφόρος ΝΑΤΟ κλπ).

Τέλος, προβλέπεται σιδηροδρομικό δίκτυο και νέα υπεραστική σιδηροδρομική γραμμή με χρήση του Προαστιακού Σιδηροδρόμου στη χάραξη της κύριας οδικής αρτηρίας προς το νέο Λιμάνι. Στο Παράρτημα του Κεφ. 4 βρίσκεται συνημμένο το Υπ. αρ. 4.1.11. Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο Δήμου Ελευσίνας.

#### 4.1.12 Μεταφορική Υποδομή

Από την περιοχή του έργου διέρχεται εφαπτομενικά στις Διυλιστηριακές εγκαταστάσεις η Παλαιά Εθνική Οδός Αθηνών Κορίνθου, ενώ η νέα Εθνική Οδός Αθηνών – Κορίνθου διέρχεται βορείως των εγκαταστάσεων. Κατά μήκος της Νέας Εθνικής Οδού διέρχεται ο Σιδηρόδρομος Αθηνών – Κορίνθου.

Βορείως της θέσης των Διυλιστηριακών εγκαταστάσεων διέρχεται ο Προαστιακός Σιδηρόδρομος Αθηνών – Κορίνθου. Για το έργο αυτό προβλέπονται μελλοντικές επεκτάσεις του.

Στην ευρύτερη περιοχή του έργου υπάρχει το Στρατιωτικό Αεροδρόμιο της Ελευσίνας, που βρίσκεται 3,5 περίπου χιλιόμετρα βορειοανατολικά του εξεταζόμενου έργου.



#### 4.1.13 Ενεργειακή Υποδομή

Βορείως της θέσης των εγκαταστάσεων όπως φαίνεται από τον υπ. αρ. 4148-AU-GA-01 χάρτη χρήσεων γης, κλίμακας 1:50.000, διέρχονται γραμμές Υψηλής Τάσης της ΔΕΗ 400 και 150 kV.

#### 4.1.14 Λοιπή Τεχνική Υποδομή

Όσον αφορά την αποχέτευση στη περιοχή του έργου δεν υπάρχει υφιστάμενο δίκτυο συλλογής. Η περιοχή εξυπηρετείται με βυτία. Έχει κατατεθεί σχετική μελέτη στο Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε.. Οι πληροφορίες δόθηκαν από το Τμήμα Ύδρευσης και Αποχέτευσης του Δήμου Ελευσίνας.

#### 4.1.15 Ιστορικά – Πολιτιστικά Στοιχεία

##### Ελευσίνα

Η Ελευσίνα υπήρξε μια από τις πέντε ιερές πόλεις της Αρχαίας Ελλάδας. Η Ελευσίνα ιδρύεται περί το 2000 π.Χ. στις πλαγιές του λόφου της ακρόπολης και αναπτύσσεται κατά τη μυκηναϊκή εποχή σε ισχυρά οχυρωμένη πόλη, λόγω της στρατηγικής γεωγραφικής της θέσης. Από την ίδια εποχή μαρτυρείται η λατρεία της Δήμητρας, ως θεάς της φύσης και της βλάστησης των σιτηρών, η οποία συνεχίζεται αδιάκοπα ως τα ρωμαϊκά χρόνια, με την ανέγερση αλλεπάλληλων ναών, στην ανατολική πλευρά του λόφου.

Τον 8ο αιώνα π.Χ. το ιερό της απέκτησε πανελλήνιο χαρακτήρα. Τα Ελευσίνια μυστήρια που γίνονταν προς τιμήν της θεάς, καλύπτονταν από μυστικισμό και έτσι ακόμη και σήμερα γνωρίζουμε λίγα πράγματα σχετικά με τη λατρεία της Δήμητρας, η οποία διήρκεσε 15 αιώνες με χιλιάδες μνημένους.

Οι Ρωμαίοι αυτοκράτορες ευνόησαν το ιερό και την πόλη χτίζοντας σημαντικά έργα όπως τα Μικρά Προπύλαια (54 π.Χ.), το Αδριάνειο υδραγωγείο, τη γέφυρα στη διασταύρωση της Ιεράς Οδού με την Εθνική Οδό, κ.α. Με την επιβολή του Χριστιανισμού τα Ελευσίνια Μυστήρια βρίσκονται σε δυσμένεια. Το 392 μ.Χ. ο αυτοκράτορας του Βυζαντίου Θεοδόσιος ο Β' απαγόρευσε ρητά την τέλεσή τους και το 395 μ.Χ. ο ναός παραδόθηκε στη φωτιά από τις επιδρομές των Οστρογόθων του Αλάριχου.

Για μια μεγάλη περίοδο που ακολούθησε, η πόλη της Ελευσίνας παρέμεινε στην αφάνεια: την περίοδο της Τουρκοκρατίας ήταν σχεδόν ακατοίκητη και λίγο πριν την ίδρυση του ελληνικού κράτους αναφέρεται σαν μικρό ψαροχώρι. Από το 1860 δείχνει να αρχίζει η ιστορία της σύγχρονης πόλης με την εγκατάσταση εμπόρων, την κατασκευή της σιδηροδρομικής γραμμής (1884) και τη διάνοιξη του Ισθμού της Κορίνθου.

Σημαντικότερα από τα μνημεία στο χώρο των αρχαιοτήτων είναι η Ιερά Αυλή, η οποία αποτελούσε την κατάληξη της Ιεράς Οδού και το χώρο συγκέντρωσης των πιστών, η εσχάρα με βωμούς θυσιών στις θεές (8ος π.Χ. – 2ος μ.Χ. αι.), ο ναός της Προπυλαίας Αρτέμιδας (2ος μ.Χ. αι.) τα Μεγάλα Προπύλαια, το δωρικό πρόπυλο, αντίγραφο των μνησικλείων Προπυλαίων της Ακρόπολης (2ος μ.Χ. αι.) τα Μικρά Προπύλαια, το Ιωνικό Πρόπυλο (54 π.Χ.), το Τελεστήριο στο κέντρο του οποίου υπήρχε το ανάκτορο – άδυτο της ελευσινιακής λατρείας (5ος π.Χ. – 2ος μ.Χ. αι.), οι Θριαμβικές Αψίδες που αποτελούσαν αντίγραφα της αψίδας του Ανδριανού, το Καλλίχορον Φρέαρ (α' μισό 5ου π.Χ. αι.), το Πλουτώνειο, ιερός περίβολος με σπηλιά (β' μισό του 6ου – 4ο π.Χ. αι.) καθώς και το Μυκηναϊκό



Μέγαρο. Η Ιερά Οδός που συνέδεε την Ελευσίνα με την Αθήνα διασχίζει την πόλη και τα ίχνη της διατηρούνται και σήμερα.

Σημαντικότερα από τα εκθέματα που βρίσκονται στο αρχαιολογικό μουσείο της πόλης είναι ο πρωτοαττικός αμφορέας (650 π.Χ.) με παράσταση την τύφλωση του Πολύφημου, η φεύγουσα κόρη, γλυπτό του 5ου π.Χ. αιώνα η αναθηματική στήλη με παράσταση της Περσεφόνης να εξαγνίζει μύστη (440 π.Χ.), η επιγραφή της γεφυρώσεως των Ρειτών (421 π.Χ.), το ακέφαλο άγαλμα της Δήμητρας (5ος π.Χ.), κ.α.

Ιστορικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι μεταβυζαντινές εκκλησίες του Αγίου Ζαχαρία στην πλατεία Ηρώων και της Παναγίτσας στον αρχαιολογικό χώρο.

### Μαγούλα

Δε γνωρίζουμε πότε ακριβώς έγινε οικισμός η Μαγούλα, το ένα από τα τέσσερα κουντουριώτικα χωριά, ώστε να μπορούμε να μιλάμε για συγκροτημένο χωριό. Το μόνο που είναι ιστορικά εξακριβωμένο, είναι ότι δημιουργήθηκε από το χωριό Παλιοχώρι, το δεύτερο κουντουριώτικο χωριό μετά το αρχικό, που ήσαν όπως είναι γνωστό τα Κούντουρα. Γνωρίζουμε ότι το Παλιοχώρι έγινε χωριό λίγο μετά τα ορλωφικά, τότε που ξεσηκώθηκαν οι Κουντουριώτες εξαιτίας της προχειρότητας της Ρωσίας να ξεσηκώσει τους σκλαβωμένους και να τους αφήσει στην τύχη τους. Το μόνο λοιπόν στοιχείο που έχουμε είναι ότι το Παλιοχώρι, ίσως να κατοικήθηκε μετά τα ορλωφικά.

### Μάνδρα

Στα όρια της περιοχής του σημερινού δήμου αναφέρεται από τον περιηγητή Πausανία η αρχαία πόλη Ελευθεραί, ερείπια της οποίας διασώζονται μέχρι σήμερα. Το 1815 ο Γάλλος ποιητής Πούκεβιλ γράφει για τη «Μάνδρα, το χωριό του Κιθαιρώνα», στο έργο του «Ταξίδι στην Ελλάδα». Κοιτίδα των κατοίκων της Μάνδρας υπήρξαν τα Κούνδουρα, τα οποία διαδραμάτισαν σημαντικό ρόλο στους εθνικοαπελευθερωτικούς αγώνες, κήκκαν τρεις φορές από τους Τούρκους και ανέδειξαν ήρωες όπως ο σπλαρχηγός του '21 Ζερβονικόλας και ο Ευάγγελος Κοροπούλης που πολέμησε επί σειρά ετών στο πλευρό του Παύλου Μελά.

Ιστορικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι Μονές Γοργοπηκόου και Οσίου Μελετίου, η εκκλησία των Αγίων Ταξιαρχών που χρονολογείται γύρω στα 1860 μ.Χ., το ηρώο των πενήντα εκτελεσθέντων πατριωτών της κατοχής στην Αγία Σωτήρα και το εξωκλήσι του Αγίου Βλασίου, προστάτη των τσομπάνηδων στη θέση Καμάρι.

### Ασπρόπυργος

Ο Ασπρόπυργος, ή αλλιώς Καλύβια Χασιάς μέχρι την 16η Οκτωβρίου 1899, ήταν ένα μικρό χωριό με τη λήξη της μακράς περιόδου της Τουρκοκρατίας. Από το 1383, στο τέλος σχεδόν της Καταλανοκρατίας, μέχρι την κατάκτηση της Αττικής από τους Τούρκους, το 1456, διαμορφώθηκε ένας μικρός οικισμός στο Β.Α. άκρο του Θριασίου, οι Ομπόρες, που δημιουργήθηκε από την εγκατάσταση Αρβανιτών που ανήκαν στη πρώτη ομάδα που εγκαταστάθηκε στην Αττική. Το 1844 ο πληθυσμός των Καλυβίων ήταν 785 κάτοικοι και της Χασιάς 587, το δε 1896 τα Καλύβια έχουν 2.012 κατοίκους και η Χασιά 879.

Η προέλευση του ονόματος (Ασπρόπυργος), ως πιθανότερη εκδοχή, φαίνεται ότι προέρχεται από το μνημειακό πύργο γνωστό με το όνομα «Άσπρος Πύργος».



Πρόκειται για μεμονωμένο οχυρό ορθογωνίου σχήματος που χωρίζεται σε δύο τετράπλευρους χώρους διαστάσεων 13x11 μ. και στο οποίο έχει χρησιμοποιηθεί αρχαίο υλικό (ογκόλιθοι). Στο υλικό αυτό συμπεριλαμβάνονται και τεμάχια λευκού μαρμάρου, τα οποία έδωσαν στον πύργο το χαρακτηριστικό του χρώμα και τελικά την ονομασία του. Είναι ένα Μεσαιωνικό μνημείο του οποίου ένα τμήμα βρίσκεται κάτω από το οδόστρωμα. Λέγεται ότι ο Πύργος αυτός είχε αγροτικό και εποπτικό χαρακτήρα.

### Μέγαρα

Τα Μέγαρα μετρούν πολλούς αιώνες ιστορικής παρουσίας και υπήρξαν μια από τις σημαντικότερες πόλεις της ελληνικής αρχαιότητας. Η αρχική της ονομασία ήταν Νίσα από το όνομα βασιλιά της, αλλά μετονομάστηκε σε "Μέγαρα" ως ένδειξη τιμής στον ήρωα Μεγαρέα.

Τα Μέγαρα κατοικούνταν κατά την Μυκηναϊκή εποχή, αλλά η κάθοδος των Δωριέων γύρω στο 1100 π.Χ. σημάδεψε την ιστορική τους εξέλιξη. Η αρχαία πόλη ήταν χτισμένη ανάμεσα σε δύο ακροπόλεις, της Καρίας και της Αλκαθός και περιτριγυριζόταν από τείχη, όπως μας την περιγράφει ο Πausανίας ο περιηγητής. Η καίρια θέση της πόλης στους δρόμους από τη Βόρεια Ελλάδα προς την Πελοπόννησο και τα λιμάνια της Νίσαιας στο Σαρωνικό και των Παγών στον Κορινθιακό βοήθησαν στην εξέλιξη των Μεγάρων σε ναυτική και εμπορευματική δύναμη της εποχής με αποικίες στη Σικελία (Υβλαία Μέγαρα 728 π.Χ.), στην Κύζικο (Προποντίδα 680 π.Χ.) και στο Βόσπορο (Χαλκηδόνα 685 π.Χ., Βυζάντιο 660 π.Χ.).

Στο τέλος του 5ου και στις αρχές του 6ου αιώνα δεσπόζει στην πόλη η προσωπικότητα του τυράννου Θεαγένη που ανέπτυξε δράση ως υποστηρικτής των λαϊκών τάξεων και πολέμιος των ευγενών. Συγκρότησε προσωπική σωματοφυλακή λέγοντας ότι διατρέχει κίνδυνο από τους ευγενείς και το 635 π.Χ. με πραξικόπημα έγινε κύριος της πόλης. Εκδιώκοντας τους πλουσίους κέρδισε την εύνοια του λαού, διακρίθηκε ως προστάτης των τεχνών και έκανε έργα υποδομής όπως το αρχαίο υδραγωγείο των Μεγάρων. Το 580 π.Χ. η παράταξη του Θεαγένη ηττήθηκε από τους αριστοκρατικούς και ο ίδιος σκοτώθηκε σε ένοπλη μάχη. Κατά την περίοδο της εξουσίας του ο Θεαγένης επιδίωξε να ανατρέψει με πραξικόπημα και το καθεστώς της Αθήνας, με βασικό συνεργάτη τον γαμπρό του Κύλωνα. Το πραξικόπημα απέτυχε και οι υποστηρικτές του Κύλωνα που είχαν καταφύγει ως ικέτες στο ναό της Αθηνάς σκοτώθηκαν από τους Αθηναίους, πράξη που έμεινε γνωστή ως "Κυλώνειο Άγος".

Παρά τον ανταγωνισμό με την Αθήνα και την Κόρινθο, από τον 6ο μέχρι και τον 4ο αιώνα π.Χ., τα Μέγαρα γνωρίζουν την περίοδο ακμής τους. Ιδιαίτερη άνθηση είχαν οι τέχνες και τα γράμματα με προσωπικότητες όπως ο μηχανικός Ευπαλίνος, ο ποιητής Θέογνις, ο κωμωδιογράφος Σουσαρίων, ο γλύπτης Θεόκοσμος, ο ιατρός και δάσκαλος του Ιπποκράτη, Ηρόδικος, ο μαθητής του Σωκράτη και ιδρυτής της Μεγαρικής Σχολής Φιλοσοφίας, Ευκλείδης (450 - 380 π.Χ.) κ.α. Μετά τον Ευκλείδη στη Μεγαρική Σχολή με τους κυνικούς (Στίλπων, κ.α.) αναπτύχθηκε μια παιγνιώδης αντίληψη της φιλοσοφίας καθώς και η φήμη ότι οι Μεγαρείς «κτίζουν σπίτια σαν να μην πρόκειται να πεθάνουν ποτέ και τρώνε σαν να είναι το τελευταίο τους γεύμα».

Το Μεγαρικό ψήφισμα (435 π.Χ.), που απέκλειε τους Μεγαρείς από όλα τα λιμάνια των Αθηνών και ο Πελοποννησιακός πόλεμος που επακολούθησε ήταν οδυνηρά για την εξέλιξη της πόλης, ενώ η κατάκτησή της από το Δημήτριο Πολιορκητή το 307 π.Χ. και η απομάκρυνση των σκλάβων επέφερε μεγάλο πλήγμα στην



οικονομία της. Το 146 π.Χ. κυριεύεται και το 45 π.Χ. καταστρέφεται από τους Ρωμαίους. Το 2ο αι. μ.Χ. επί του αυτοκράτορα Αδριανού αρχίζει μια νέα περίοδος ανάπτυξης, η οποία σταματά το 395 μ.Χ., όταν η πόλη καταστρέφεται οριστικά από τους Γότθους.

Στην Βυζαντινή περίοδο τα Μέγαρα έχουν χάσει την διοικητική τους αυτοτέλεια και δε διαδραματίζουν ρόλο στα ελλαδικά πράγματα αντίστοιχο αυτού που είχαν στην αρχαία περίοδο. Από την εποχή αυτή σημαντικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι δεκάδες εκκλησίες και εξωκλήσια των Μεγάρων, τα παρεκκλήσια στο λόφο του Αλκάθους καθώς και οι Μονές της Παναχράντου, της Αγίας Βαρβάρας, του Αγίου Ιερόθεου και της Παναγίας Κυπαρισσιώτισσας και του Αγίου Ιωάννη Προδρόμου του Μικρυνού. Ιδιαίτερης σημασίας για τη νεώτερη ιστορία της πόλης είναι το «Τείχος» στην περιοχή της Αγίας Τριάδας, που προστάτευσε τους Μεγαρίτες κατά την περίοδο της Τουρκοκρατίας, καθώς και η αρχαία Γοργόπιδα λίμνη (σημερινή Μαυρολίμνη).

## **4.2 Υφιστάμενη Κατάσταση Ρύπανσης**

### **4.2.1 Υφιστάμενη Κατάσταση Αέριας Ρύπανσης**

Με βάση τις μετρήσεις που διεξάγει ο Αναπτυξιακός Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Θριασίου Πεδίου (Α.Σ.Δ.Κ.Θ.Π.) στην περιοχή καθώς επίσης το ΥΠΕΧΩΔΕ στην Ελευσίνα για τους κυριότερους ρύπους - και ειδικότερα για το διοξείδιο του θείου ( $SO_2$ ), τα οξειδία του αζώτου ( $NO_x$ ), τους ολικούς υδρογονάνθρακες (THC), το όζον ( $O_3$ ) και τα αιωρούμενα σωματίδια (PM10), μπορούμε να κάνουμε μία αποτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή.

Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία που συνέλεξε ο Σύνδεσμος κατά τα έτη 2001 έως 2006 από τους Σταθμούς Μέτρησης, και που βρίσκονται εγκατεστημένοι στο Δημοτικό Παρκινγκ Ελευσίνας (Σ1), στην κοινότητα Μαγούλας (Σ2) και στις Εργατικές Κατοικίες Μάνδρας (Σ3), όπως φαίνεται στον παρακάτω χάρτη της περιοχής. Επίσης, χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία του σταθμού Ελευσίνας του ΥΠΕΧΩΔΕ για τα έτη 2001-2006. Ο σταθμός αυτός βρίσκεται πολύ κοντά με τον σταθμό Σ1 του Συνδέσμου.





Χάρτης 4.2.1.1



Στους πίνακες 4.2.1.1 έως 4.2.1.4, που ακολουθούν, παρατίθενται συνοπτικά τα νομοθετημένα όρια για τους ρύπους διοξείδιο του θείου, διοξείδιο του αζώτου, όζον, υδρογονάνθρακες και αιωρούμενα σωματίδια που έχουν θεσπισθεί σύμφωνα με τα όρια ποιότητας ατμόσφαιρας, τα οποία έχουν καθιερωθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Τα όρια αυτά αναφέρονται τόσο στην προστασία της ανθρώπινης υγείας, όσο και των οικοσυστημάτων.

**Πίνακας 4.2.1.1**

**Οριακές τιμές για το διοξείδιο του θείου SO<sub>2</sub>, σύμφωνα με την οδηγία 1999/30/ΕΚ (ΠΥΣ 34/30.5.2002)**

	<b>Οριακή Τιμή</b>
<b>Μέση ωριαία τιμή,</b> να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 24 φορές το χρόνο	<b>350 μg/m<sup>3</sup></b>
<b>Μέση ημερήσια τιμή,</b> να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 3 φορές το χρόνο	<b>125 μg/m<sup>3</sup></b>
<b>Μέση χειμερινή τιμή,</b> <b>Για την προστασία των</b> <b>οικοσυστημάτων</b>	<b>20 μg/m<sup>3</sup></b>

**Πίνακας 4.2.1.2**

**Οριακές τιμές για το διοξείδιο του αζώτου NO<sub>2</sub>, σύμφωνα με την οδηγία 1999/30/ΕΚ (ΠΥΣ 34/30.5.2002). Τα όρια θα ισχύσουν από 1.1.2010**

	<b>Ενδεικτική οριακή τιμή για, (μg/m<sup>3</sup>)</b>					<b>Οριακή τιμή 2010 (μg/m<sup>3</sup>)</b>
	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	
Μέση ωριαία τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 18 φορές το χρόνο	250	240	230	220	210	<b>200</b>
Μέση ετήσια τιμή	50	48	46	44	42	<b>40</b>
Μέση ετήσια τιμή NO <sub>X</sub> , για την προστασία της βλάστησης	30	30	30	30	30	<b>30</b>

**Πίνακας 4.2.1.3****Οριακές τιμές για το όζον O<sub>3</sub>, σύμφωνα με την οδηγία 2002/3/ΕΚ (ΚΥΑ 38638/2005)**

		<b>Οριακή τιμή, (μg/m<sup>3</sup>)</b>
Όριο ενημέρωσης	Μέση ωριαία τιμή	180
Όριο συναγερμού	Μέση ωριαία τιμή για τρεις συνεχόμενες ώρες	240
Τιμή – στόχος για την προστασία της ανθρώπινης υγείας Έτος ισχύος 2010	Μέγιστη ημερήσια μέση 8ωρη τιμή, της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 25 φορές ανά έτος για διάστημα 3 ετών	120

**Πίνακας 4.2.1.4****Οριακές τιμές για τα σωματίδια PM<sub>10</sub>, σύμφωνα με την οδηγία 1999/30/ΕΚ (ΠΥΣ 34/30.5.2002)**

	<b>Οριακή Τιμή</b>
Μέση ημερήσια τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 35 φορές το χρόνο	50 μg/m <sup>3</sup>
Μέση ετήσια τιμή	40 μg/m <sup>3</sup>

**Ι. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΡΥΠΩΝ ΣΤΟΥΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΤΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ ΔΗΜΩΝ ΘΡΙΑΣΙΟΥ ΠΕΔΙΟΥ**

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται σε διαγράμματα οι μετρήσεις των ατμοσφαιρικών ρύπων, που καταγράφηκαν κατά τα έτη 2001 ως 2006 στους σταθμούς Σ1, Σ2 και Σ3, καθώς και οι υπερβάσεις των νομοθετημένων ορίων, που σημειώθηκαν στα αντίστοιχα διαστήματα.

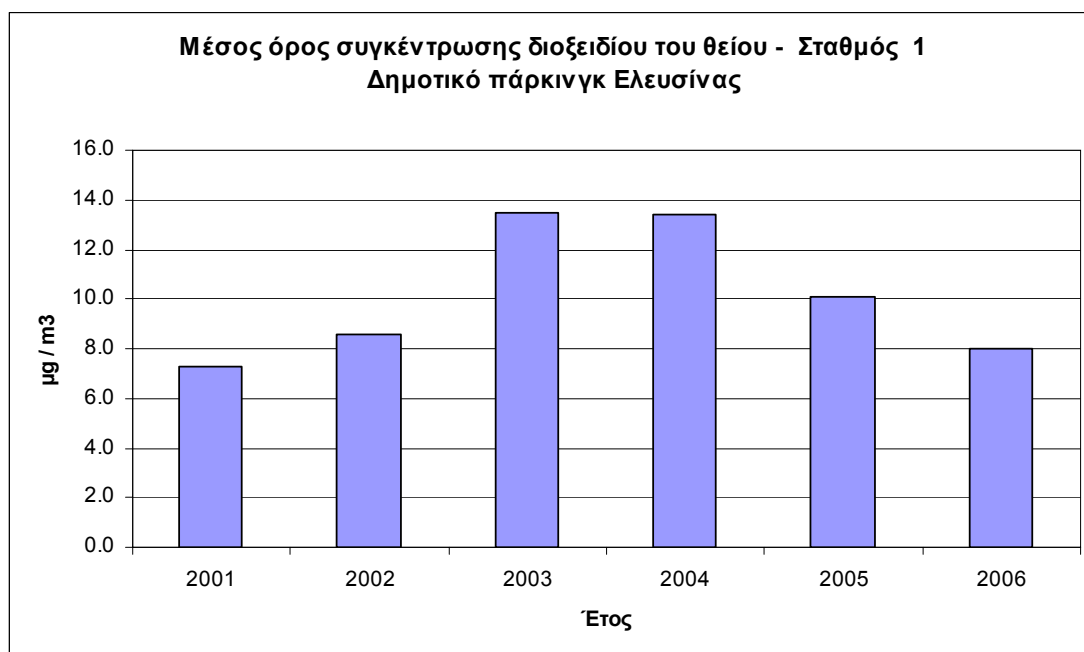


#### 4.2.1.1. Διοξείδιο του Θείου

##### ΣΤΑΘΜΟΣ 1 – ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΠΑΡΚΙΝΓΚ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ

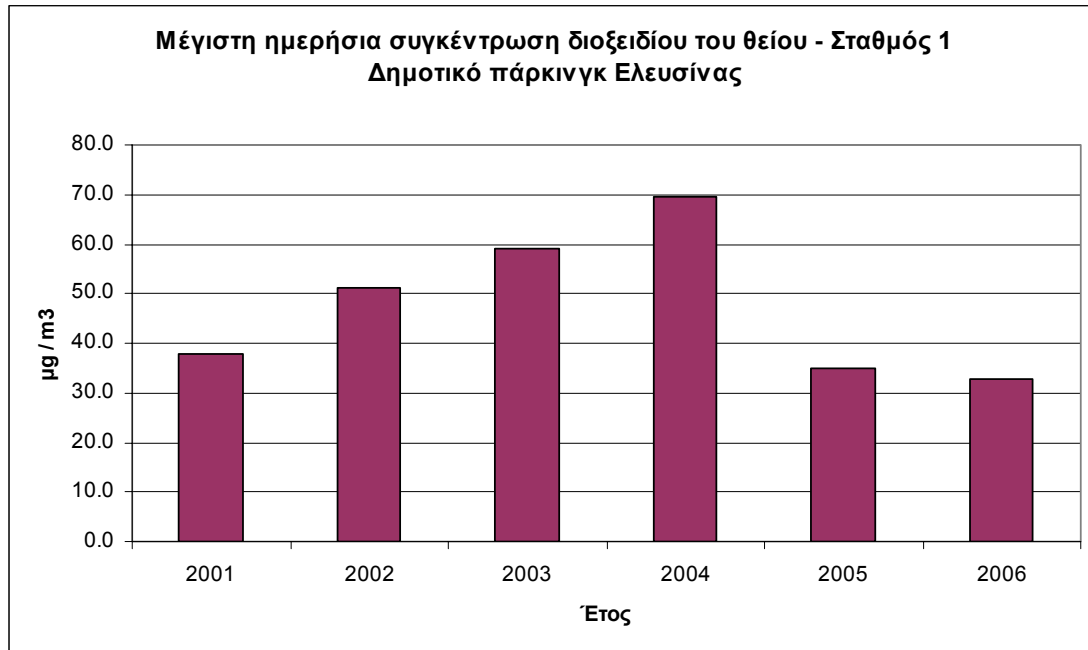
Τα ακόλουθα διαγράμματα παρουσιάζουν το μέσο όρο, τη μέγιστη ημερήσια και μέγιστη ωριαία συγκέντρωση διοξειδίου του θείου, για την περίοδο 2001 -2006 στο σταθμό 1, που βρίσκεται στο δημοτικό παρκινγκ Ελευσίνας.

Σχήμα 4.2.1.1.1.

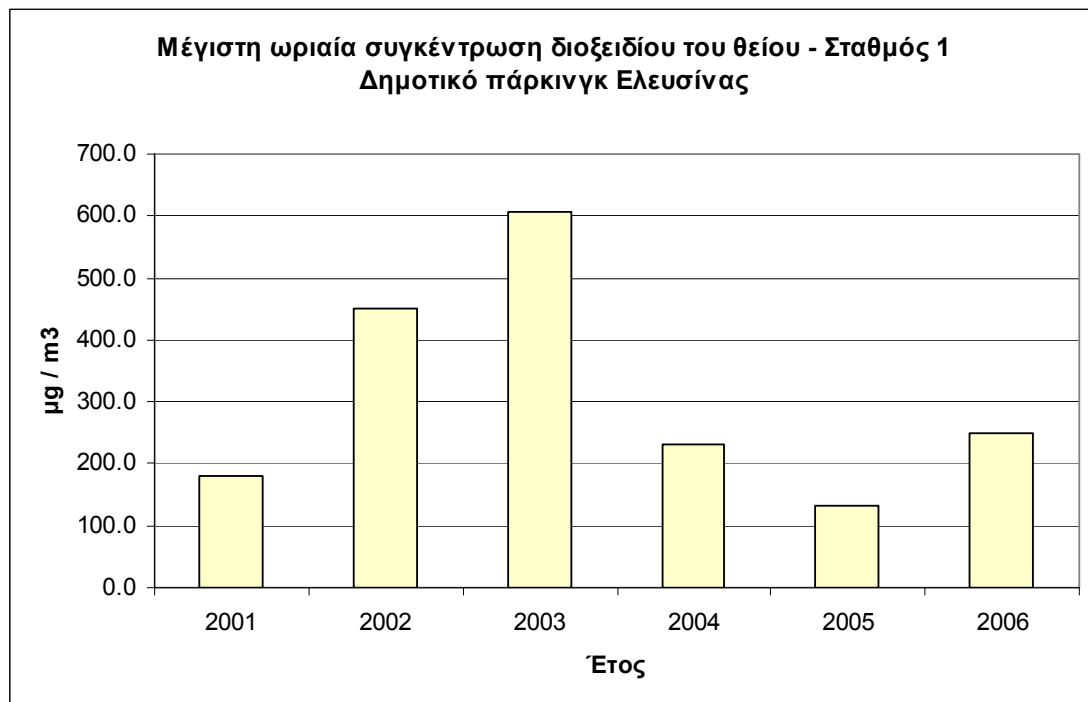




Σχήμα 4.2.1.1.2.

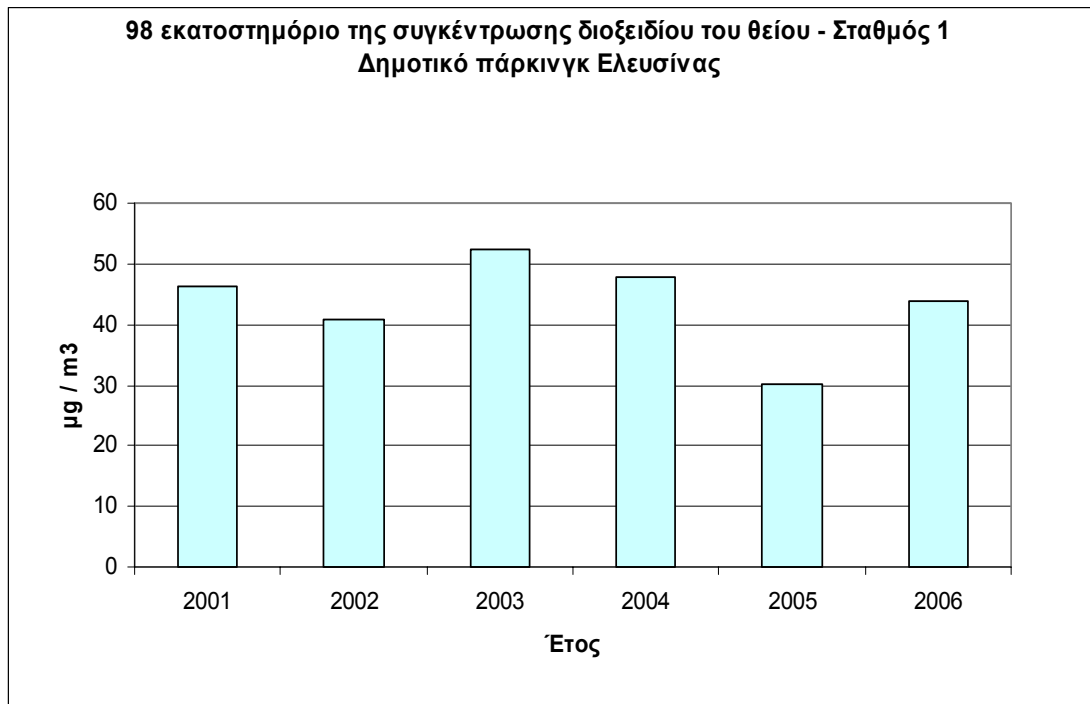


Σχήμα 4.2.1.1.3.





Σχήμα 4.2.1.1.4.



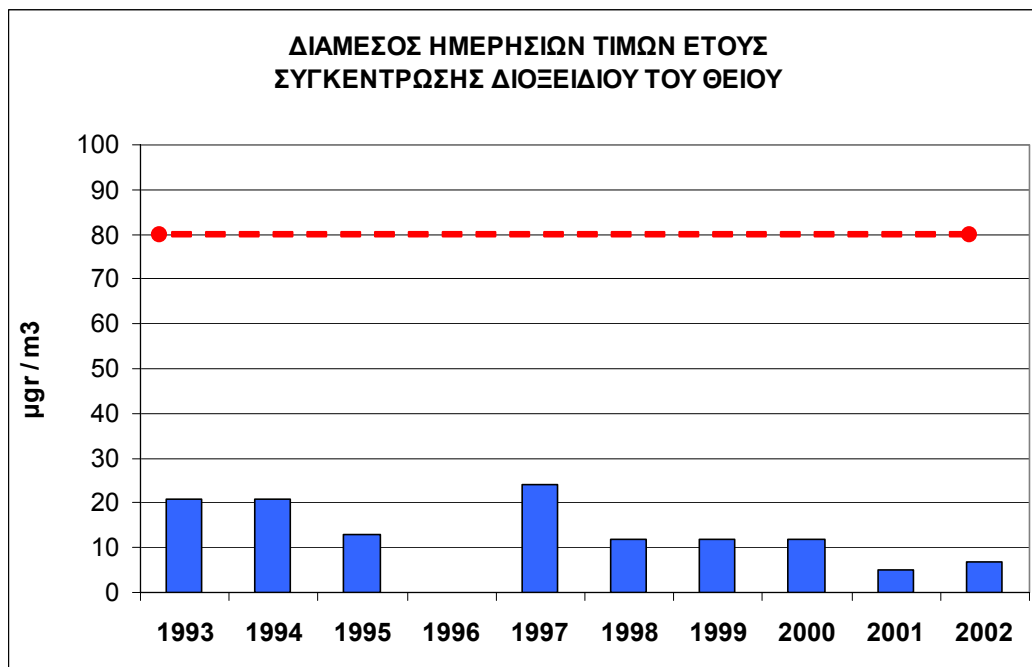
Από τα παραπάνω διαγράμματα προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

1. Ο μέσος όρος της συγκέντρωσης εμφανίζει πτωτική τάση τα τελευταία δύο χρόνια και το 2006 ήταν 8 µg/m<sup>3</sup>, που θεωρείται πολύ χαμηλή τιμή με βάση τα νομοθετημένα όρια.
2. Ομοίως, η μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση SO<sub>2</sub> εμφανίζει πτωτική τάση, ενώ κανένα έτος δεν υπήρξε υπέρβαση του ορίου των 125 µg/m<sup>3</sup>.
3. Τέλος, η μέγιστη ωριαία συγκέντρωση SO<sub>2</sub> είναι τα τελευταία χρόνια κάτω από το όριο των 350 µg/m<sup>3</sup>.

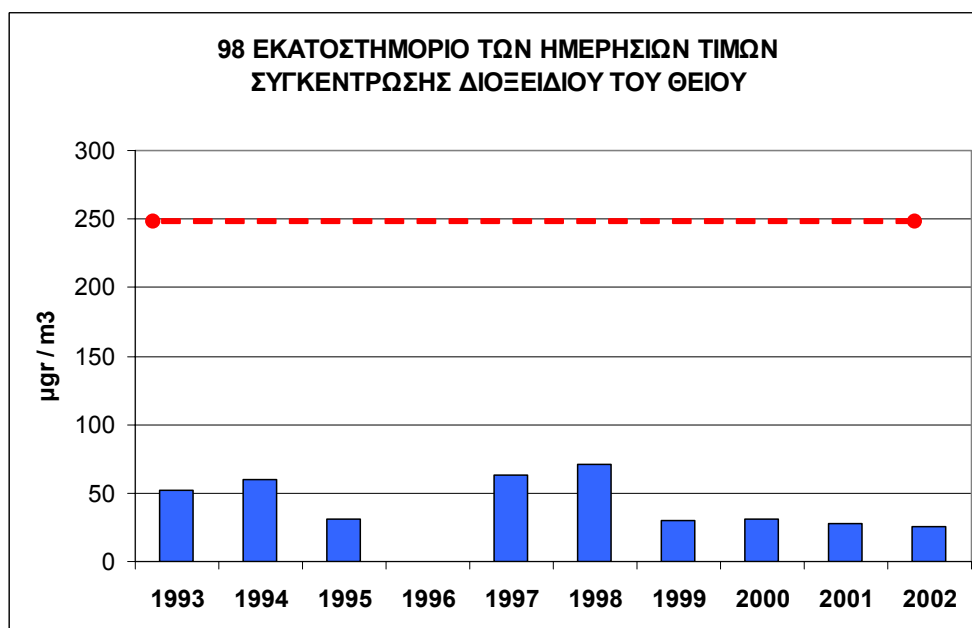
Επιπροσθέτως, για το σταθμό αυτό υπάρχουν μετρήσεις και για την περίοδο 1993-2001. Στον επόμενο πίνακα φαίνονται τα εθνικά όρια για το SO<sub>2</sub> (σε µg/m<sup>3</sup>) και οι σχετικές συγκεντρώσεις για τα έτη 1993 μέχρι 2002.



Σχήμα 4.2.1.1.5.



Σχήμα 4.2.1.1.6.



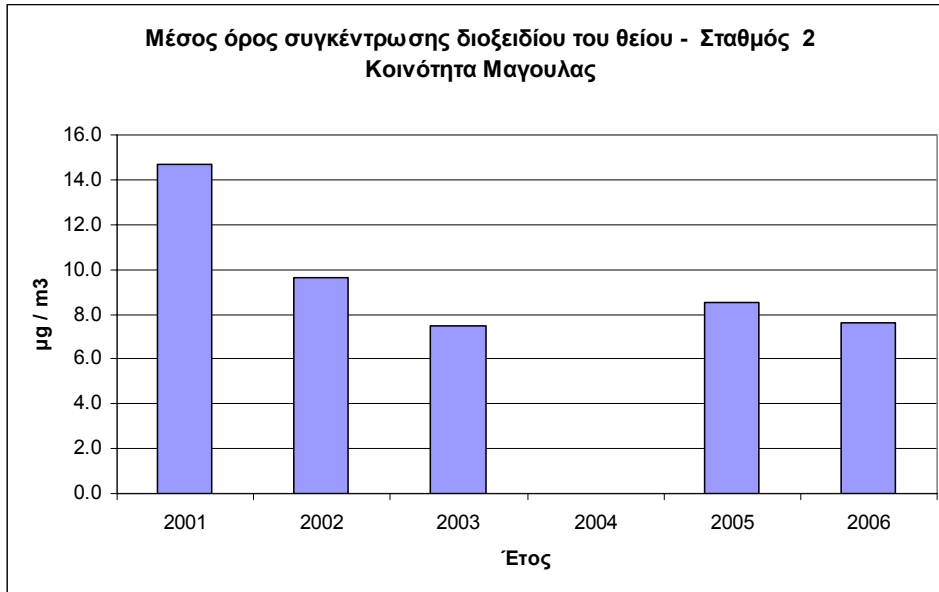
Όπως φαίνεται από τα παραπάνω διαγράμματα, οι συγκεντρώσεις του SO<sub>2</sub> στη θέση αυτή είναι πολύ χαμηλότερες από τα όρια.



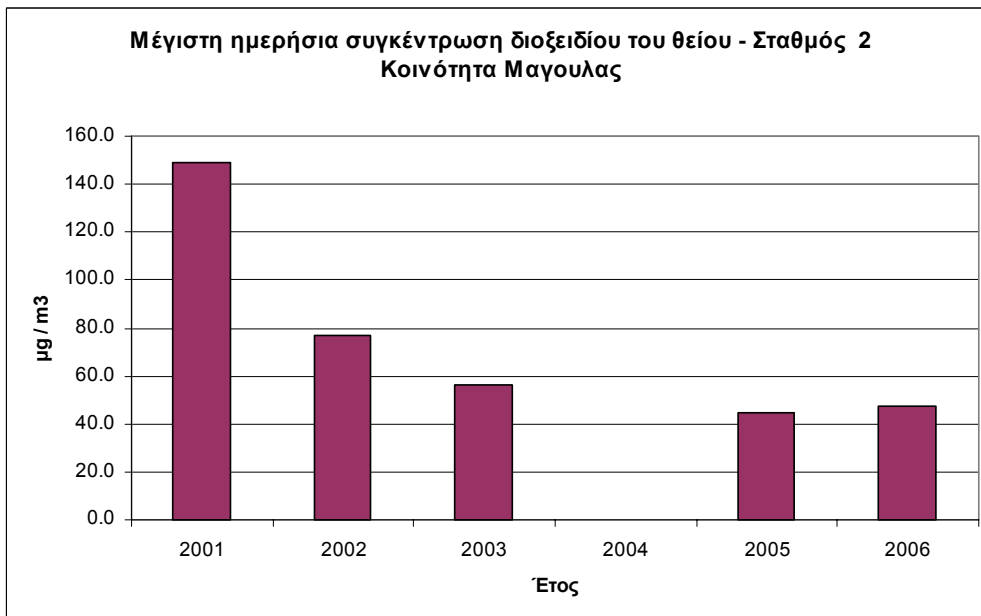
## ΣΤΑΘΜΟΣ 2 – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΜΑΓΟΥΛΑΣ

Τα ακόλουθα διαγράμματα παρουσιάζουν το μέσο όρο, τη μέγιστη ημερήσια και τη μέγιστη ωριαία συγκέντρωση διοξειδίου του θείου, για την περίοδο 2001 -2006 στο σταθμό 2, που βρίσκεται στην κοινότητα Μαγούλας.

Σχήμα 4.2.1.1.7.



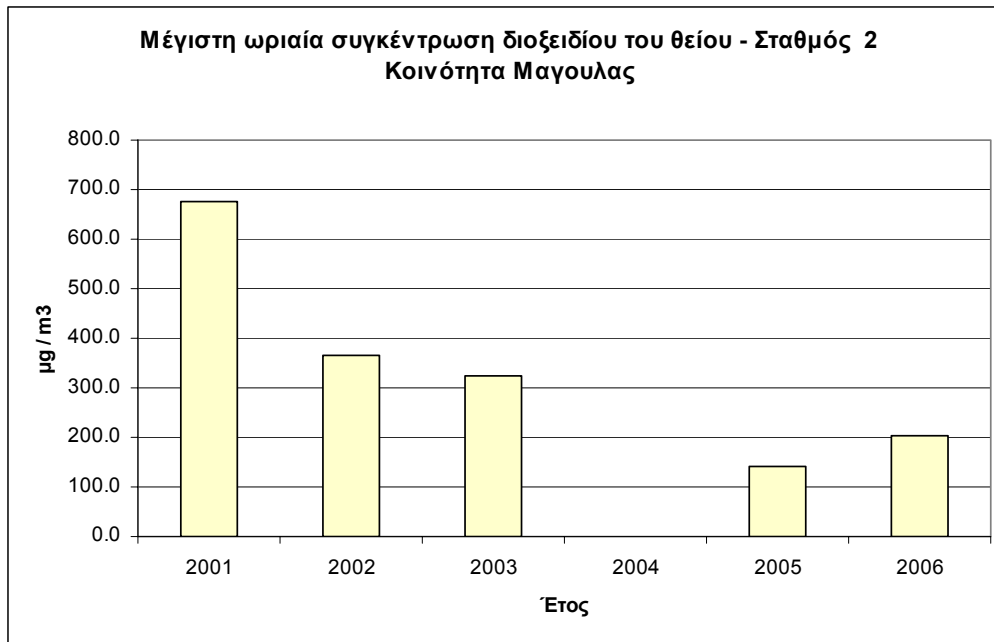
Σχήμα 4.2.1.1.8.



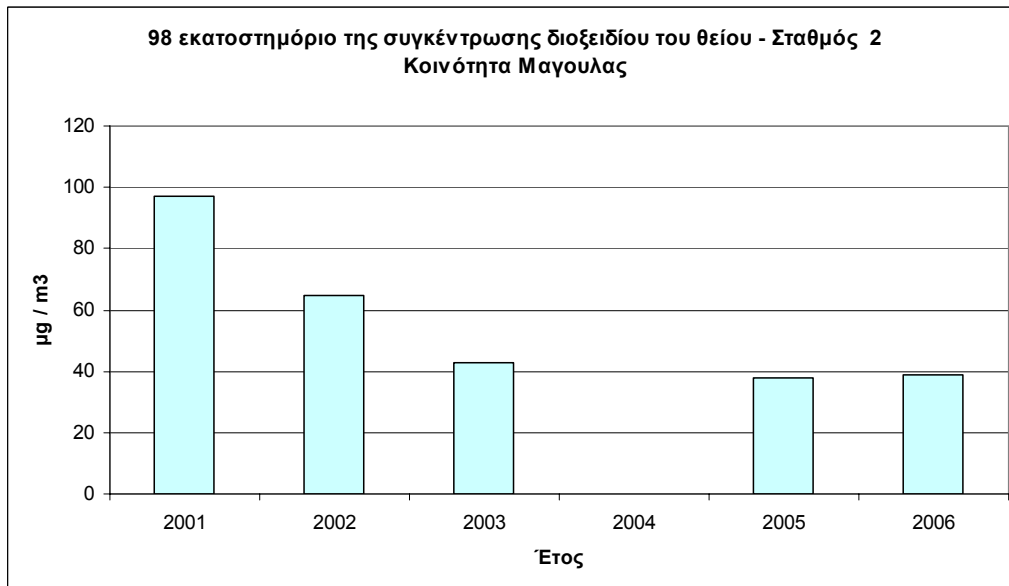




Σχήμα 4.2.1.1.9.



Σχήμα 4.2.1.1.10.



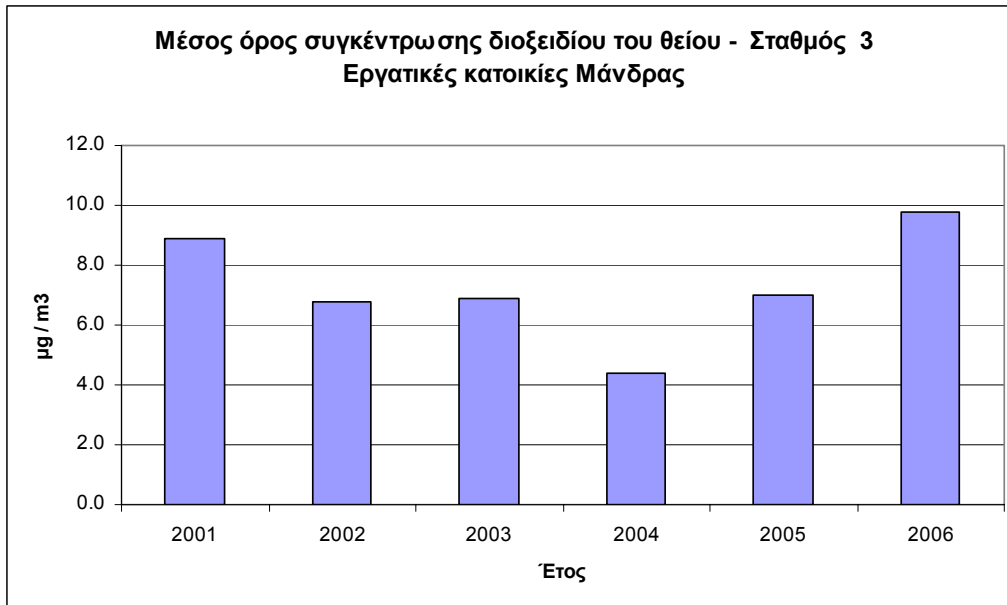
Από τα παραπάνω διαγράμματα προκύπτει πως όλες οι τιμές είναι κάτω από τα νομοθετημένα όρια και δεν υπάρχει πρόβλημα υπερβάσεων για τη συγκέντρωση του SO<sub>2</sub> στο σταθμό της κοινότητας Μαγούλας. Επιπρόσθετα, είναι φανερό πως όλες οι μετρήσεις καταδεικνύουν διαχρονική μείωση των συγκεντρώσεων, καθώς μετακινούμαστε προς το 2006.



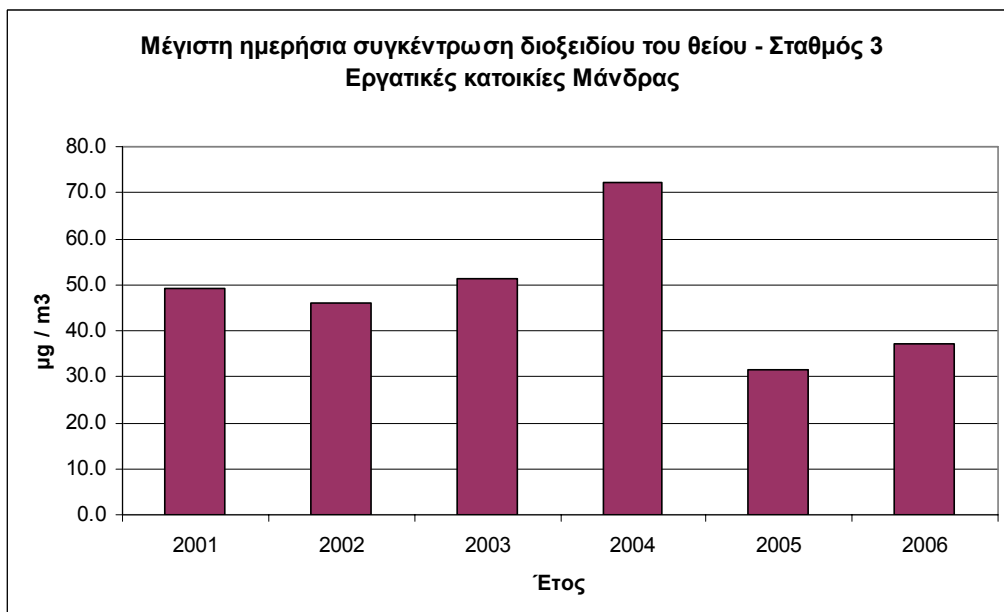
### ΣΤΑΘΜΟΣ 3 – ΕΡΓΑΤΙΚΕΣ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ ΜΑΝΔΡΑΣ

Τα ακόλουθα διαγράμματα παρουσιάζουν το μέσο όρο, τη μέγιστη ημερήσια και τη μέγιστη ωριαία συγκέντρωση διοξειδίου του θείου, για την περίοδο 2001 -2006 στο σταθμό 3, που βρίσκεται στις εργατικές κατοικίες Μάνδρας.

Σχήμα 4.2.1.1.11.

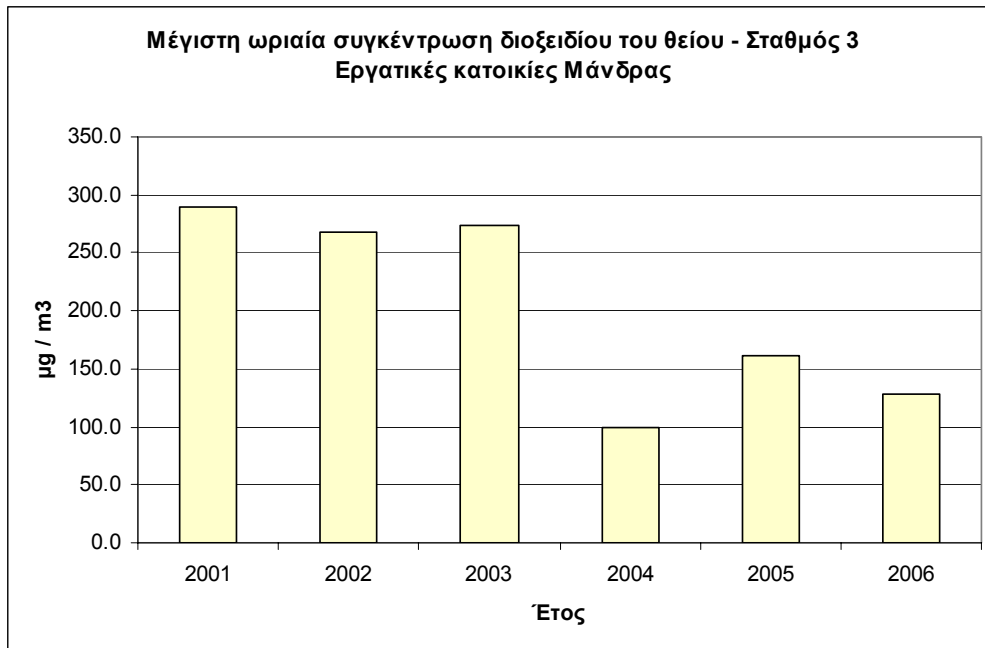


Σχήμα 4.2.1.1.12.

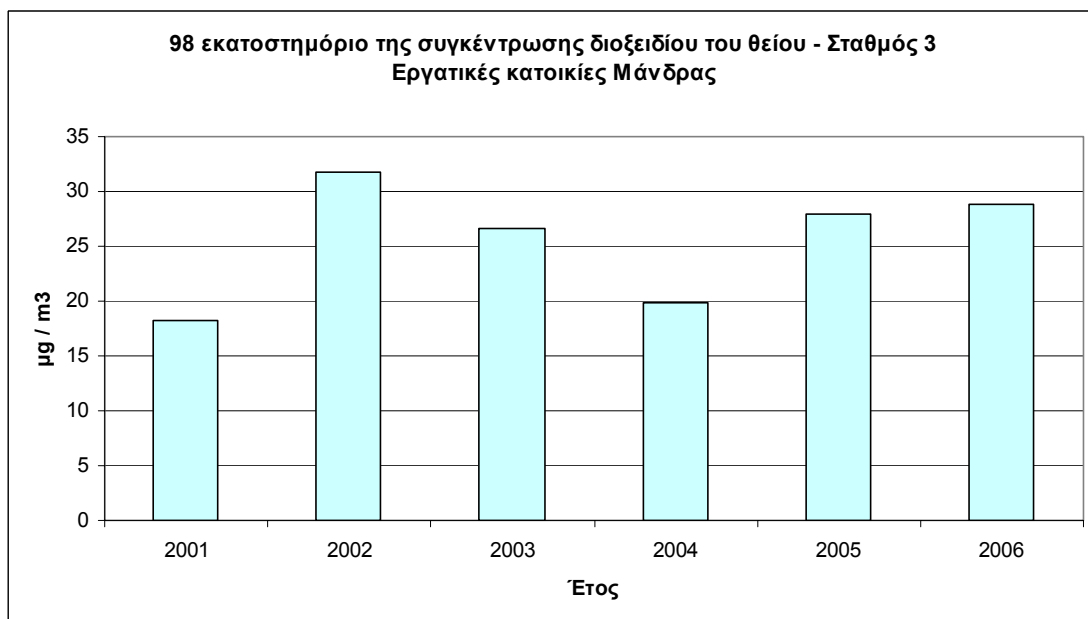




Σχήμα 4.2.1.1.13.



Σχήμα 4.2.1.1.14.



Και στο σταθμό αυτόν δεν προκύπτει πρόβλημα στις συγκεντρώσεις SO<sub>2</sub>. Κανένα έτος δεν παρουσιάστηκε υπέρβαση των νομοθετημένων ορίων, ενώ όλες οι τιμές είναι πολύ χαμηλότερες από τα όρια.



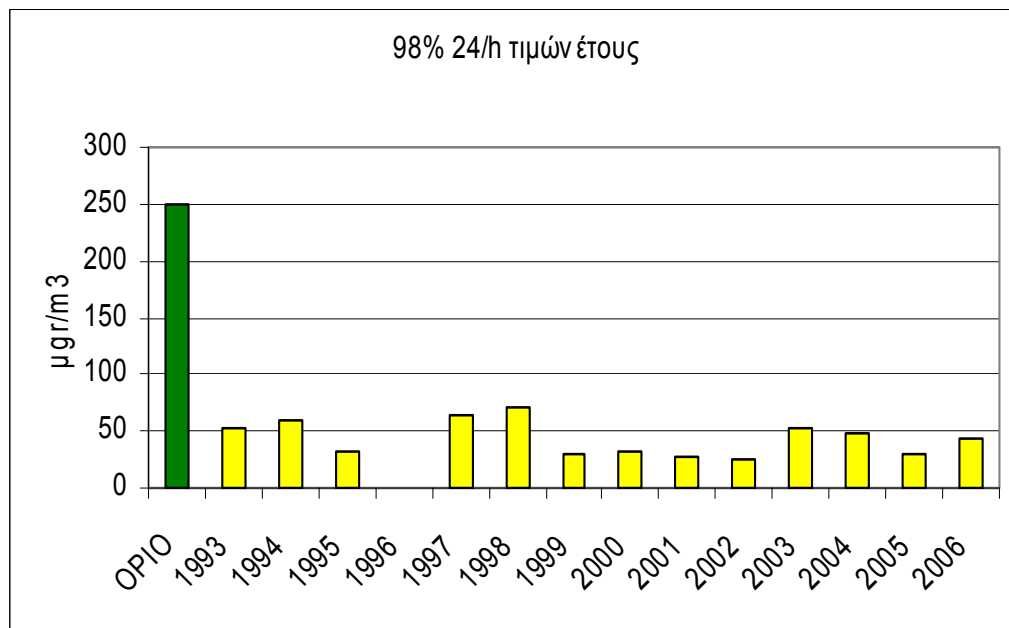
## ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΝ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

Η βελτίωση στην ποιότητα της ατμόσφαιρας, ως προς το διοξείδιο του θείου, αποδίδεται ως επί το πλείστον στη βελτίωση της ποιότητας των καυσίμων. Η εγκατάσταση εφαρμόζει τις προδιαγραφές που ορίζουν οι σχετικοί νόμοι για το ποσοστό του θείου στα καύσιμα, αφενός χρησιμοποιώντας η ίδια ως καταναλωτής καύσιμα με χαμηλό ποσοστό θείου, αφετέρου πραγματοποιώντας όποτε απαιτείται, επενδύσεις σε εξοπλισμό και νέες τεχνολογίες, ώστε να παράγει καύσιμα φιλικότερα προς περιβάλλον.

Η νέα επένδυση θα δώσει την δυνατότητα παραγωγής καυσίμων χαμηλού θείου (diesel κίνησης) σύμφωνα ως προς τα όρια που θα τεθούν σε ισχύ το 2009, συντελώντας στη περαιτέρω βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας σε σχέση με το διοξείδιο του θείου.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί αποτυπώνεται η βελτίωση στην ποιότητα της ατμόσφαιρας για το διοξείδιο του θείου, που αποδίδεται στη συνεχή χρήση βελτιωμένων καυσίμων ως προς το θείο. Τα στοιχεία έχουν ληφθεί από το δικτυακό τόπο <http://www.thrasiopedio.gr/index.htm> του Αναπτυξιακού Συνδέσμου Δήμων & Κοινοτήτων Θριασίου Πεδίου.

Σχήμα 4.2.1.1.15.

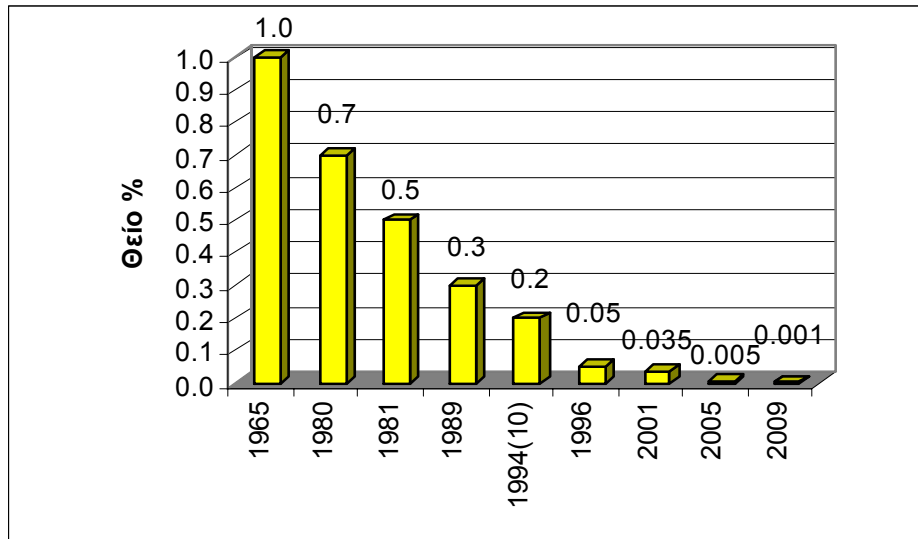


Στα επόμενα διαγράμματα αποτυπώνεται γραφικά η μείωση του θείου στο ντίζελ κίνησης και στο μαζούτ (που χρησιμοποιείται κυρίως στη βιομηχανία). Αξίζει να σημειωθεί ότι στις αρχικές προδιαγραφές των καυσίμων η συγκέντρωση θείου εκφράζονταν ως % κ.β., ενώ στις σημερινές προδιαγραφές αυτή εκφράζεται ως μέρη στο εκατομμύριο (p.p.m).



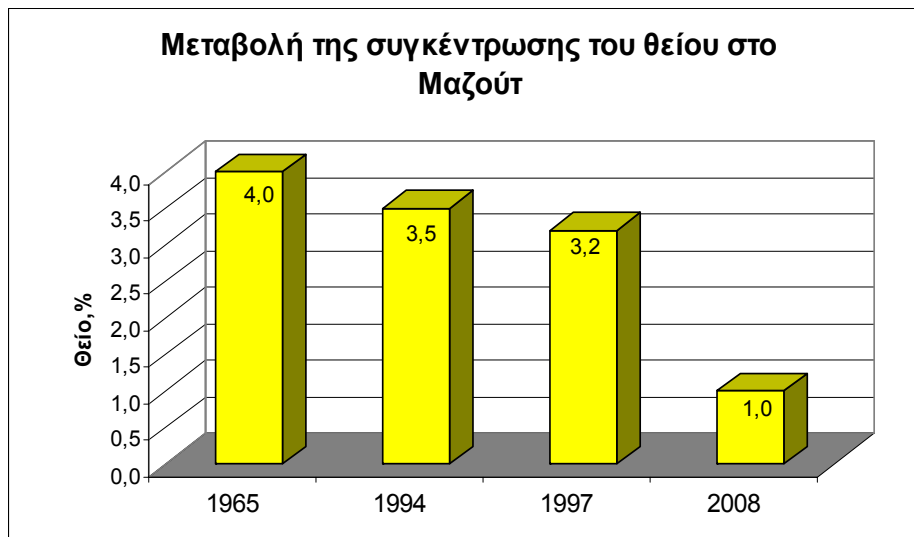
Σχήμα 4.2.1.1.16.

Διάγραμμα μεταβολής της συγκέντρωσης θείου στο ντίζελ



Σχήμα 4.2.1.1.17.

Μεταβολή της συγκέντρωσης θείου στο μαζούτ



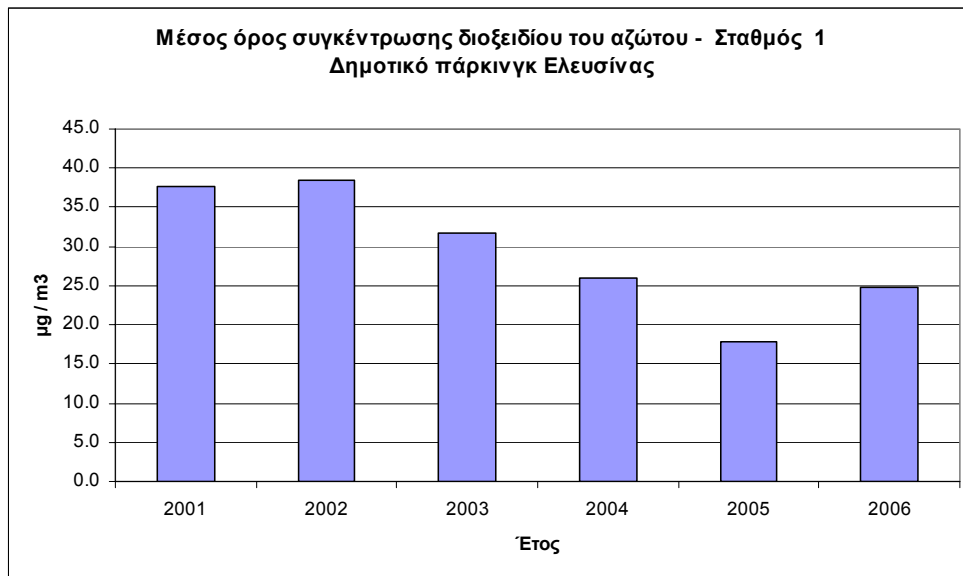


#### 4.2.1.2. Διοξείδιο του Αζώτου

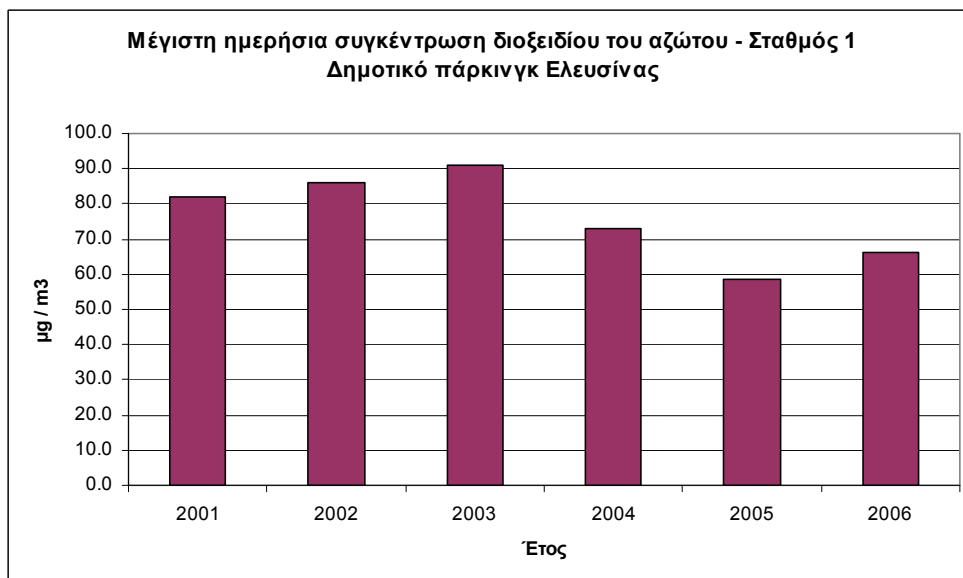
##### ΣΤΑΘΜΟΣ 1 – ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΠΑΡΚΙΝΓΚ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ

Τα ακόλουθα διαγράμματα παρουσιάζουν τον μέσο όρο, τη μέγιστη ημερήσια και τη μέγιστη ωριαία συγκέντρωση διοξειδίου του αζώτου για την περίοδο 2001 -2006 στο σταθμό 1 που βρίσκεται στο δημοτικό παρκινγκ Ελευσίνας.

Σχήμα 4.2.1.2.1.

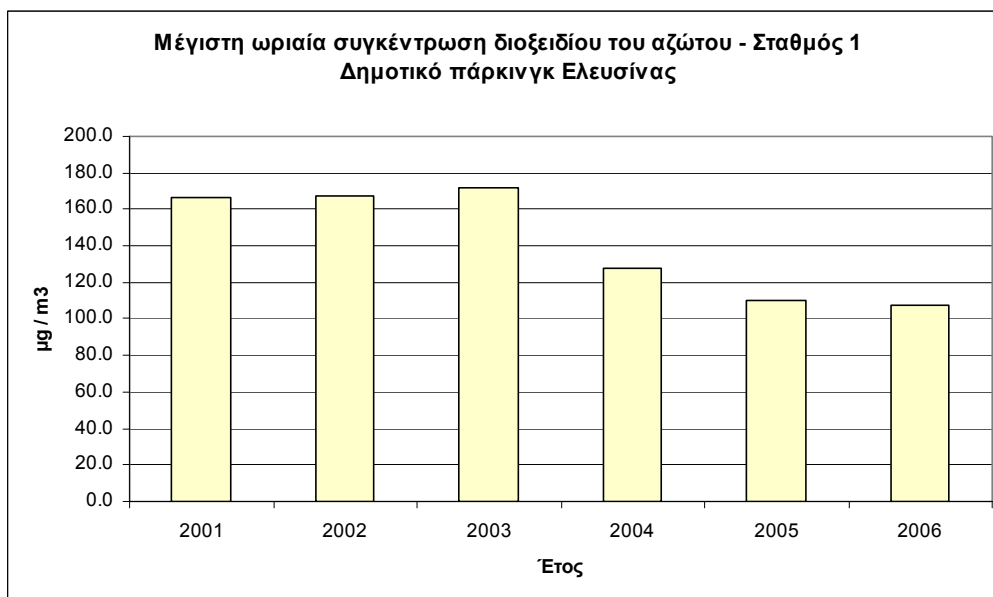


Σχήμα 4.2.1.2.2.

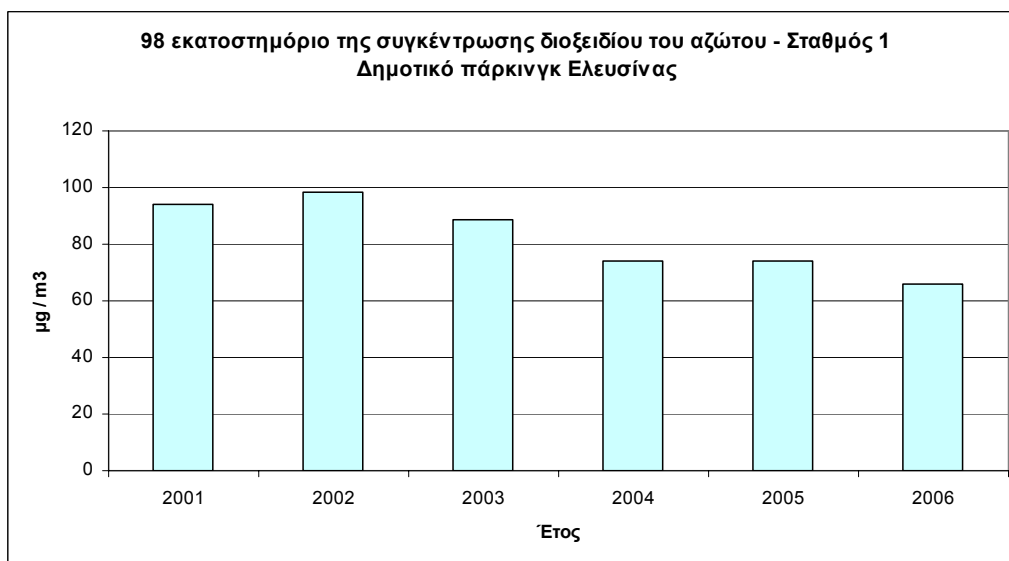




**Σχήμα 4.2.1.2.3.**



**Σχήμα 4.2.1.2.4.**

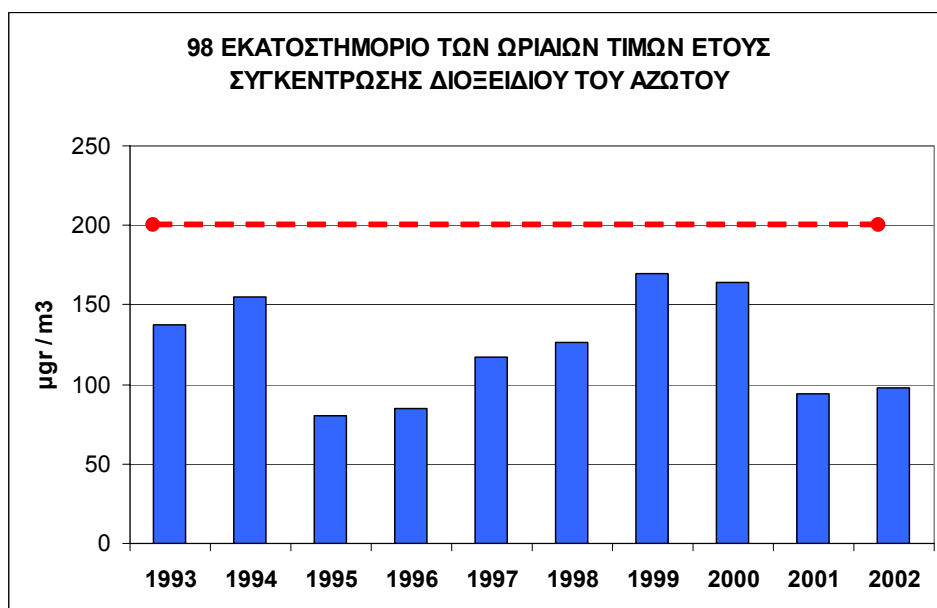


Από τα παραπάνω διαγράμματα προκύπτει πως οι τιμές των συγκεντρώσεων διοξειδίου του αζώτου στην Ελευσίνα είναι σε κάθε περίπτωση κάτω από το όριο  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  που ως ωριαία τιμή δεν πρέπει να υπερβαίνεται περισσότερο από 24 φορές το χρόνο. Επιπλέον από το 2003 και ύστερα παρατηρείται τάση μείωσης στις συγκεντρώσεις  $\text{NO}_2$  σε σχέση με προηγούμενα έτη.

Επιπροσθέτως, για το σταθμό αυτό υπάρχουν μετρήσεις και για την περίοδο 1993-2001. Στον επόμενο πίνακα φαίνονται τα εθνικά όρια για το  $\text{NO}_2$  (σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) και οι σχετικές συγκεντρώσεις για τα έτη 1993 έως 2002.



Σχήμα 4.2.1.2.5.

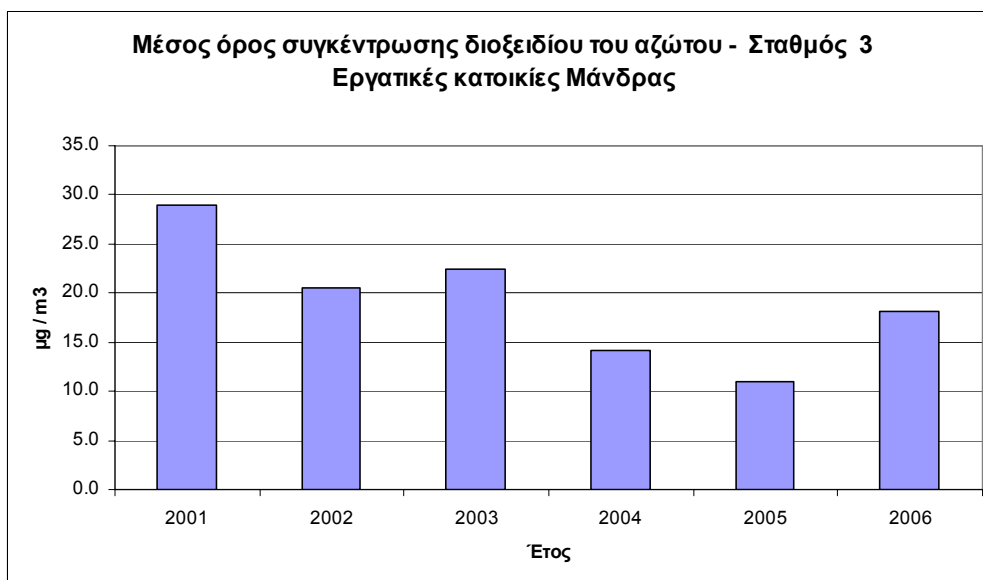


Όπως φαίνεται από τον πίνακα, οι συγκεντρώσεις του NO<sub>2</sub> στη θέση αυτή είναι σαφώς χαμηλότερες από το όριο.

### ΣΤΑΘΜΟΣ 3 – ΕΡΓΑΤΙΚΕΣ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ ΜΑΝΔΡΑΣ

Τα ακόλουθα διαγράμματα παρουσιάζουν το μέσο όρο, τη μέγιστη ημερήσια και η μέγιστη ωριαία συκέντρωση διοξειδίου του αζώτου για την περίοδο 2001 -2006 στο 2, που βρίσκεται στις εργατικές κατοικίες Μάνδρας.

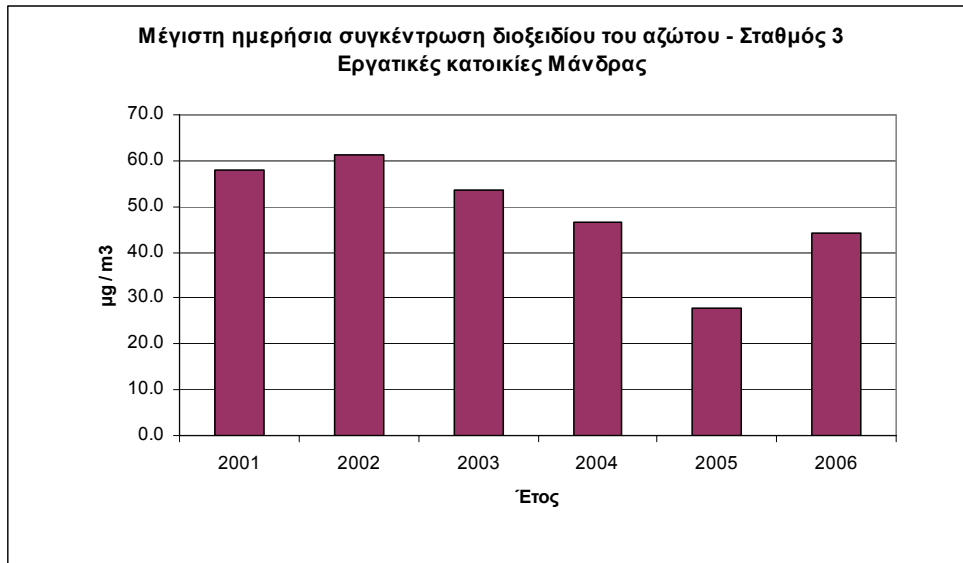
Σχήμα 4.2.1.2.6.



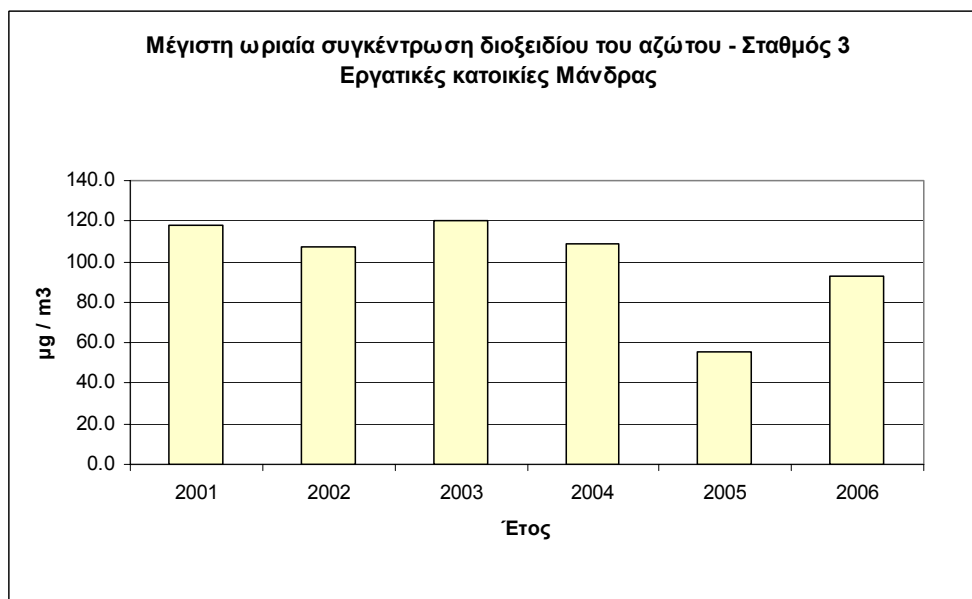




Σχήμα 4.2.1.2.7.

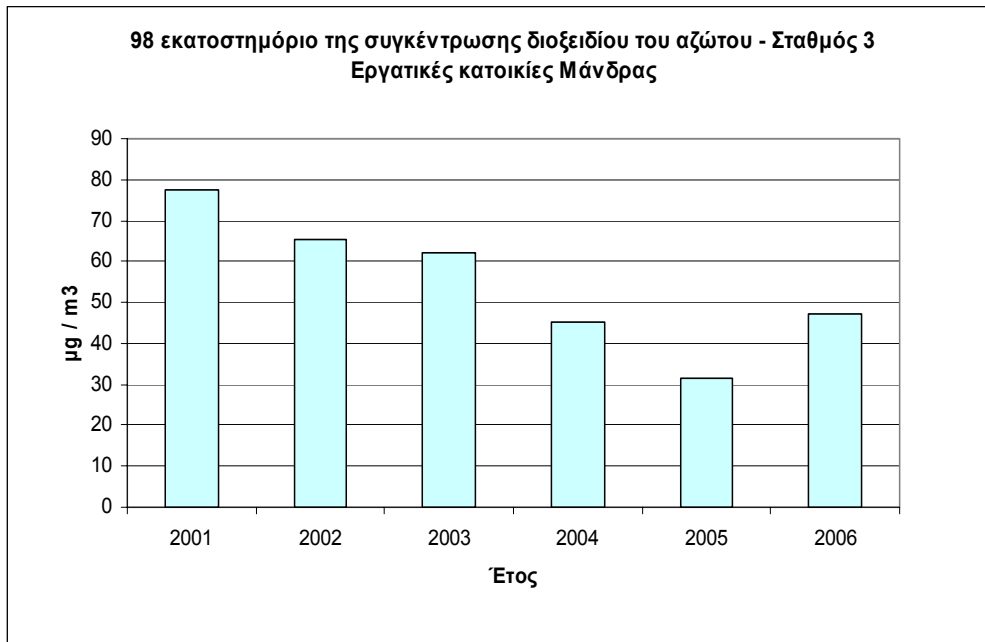


Σχήμα 4.2.1.2.8.





**Σχήμα 4.2.1.2.9.**



Και στο περιβαλλοντικό σταθμό στις εργατικές κατοικίες Μάνδρας δεν υπάρχει πρόβλημα σχετικά με το όριο των 200 µg/m<sup>3</sup> στην ωριαία συγκέντρωση. Δεν έχουν σημειωθεί ποτέ υπερβάσεις κατά τα έτη αναφοράς και οι δείκτες του 2006 είναι κατά πολύ χαμηλότεροι από το 2001.

Τα δεδομένα για το σταθμό που βρίσκεται στην κοινότητα Μαγούλας είναι ελλιπή καθώς δεν υπάρχουν στοιχεία για τα έτη από το 2002 και ύστερα.

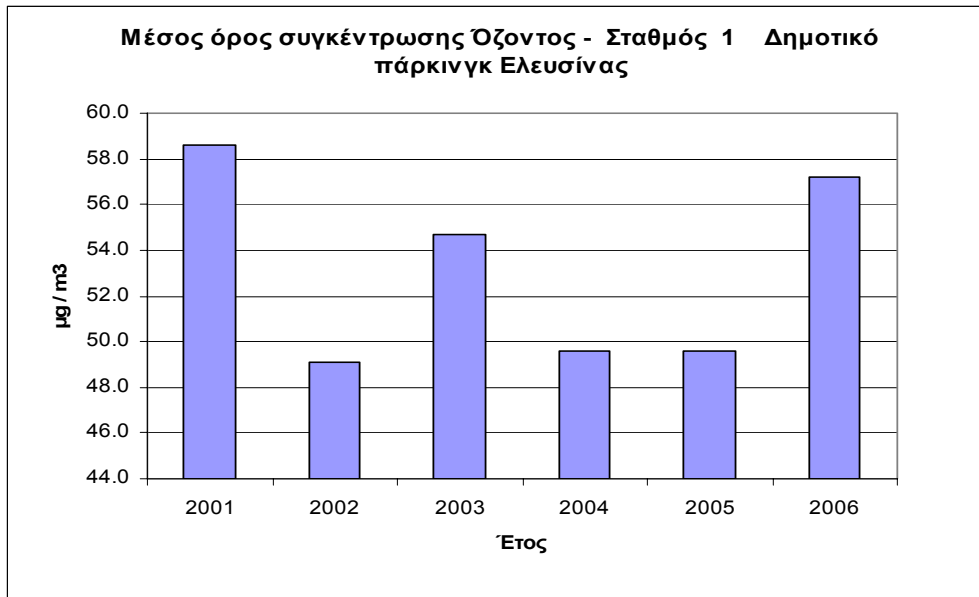
#### 4.2.1.3. Όζον

##### ΣΤΑΘΜΟΣ 1 – ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΠΑΡΚΙΝΓΚ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ

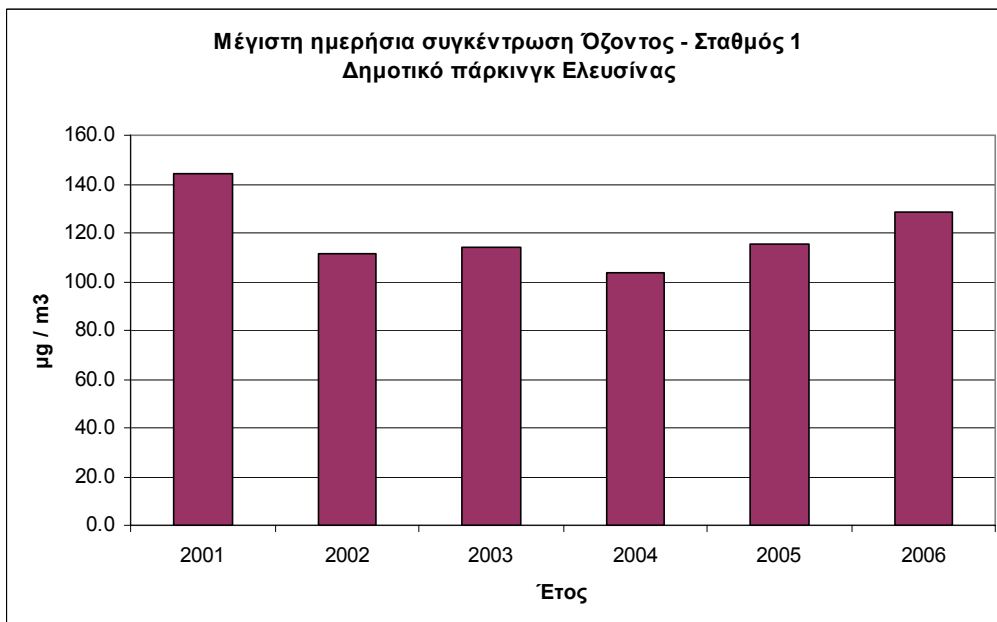
Τα ακόλουθα διαγράμματα παρουσιάζουν τον μέσο όρο, τη μέγιστη ημερήσια και τη μέγιστη ωριαία συγκέντρωση όζοντος για την περίοδο 2001 -2006 στο σταθμό 1, που βρίσκεται στο δημοτικό παρκινγκ Ελευσίνας.



Σχήμα 4.2.1.3.1.

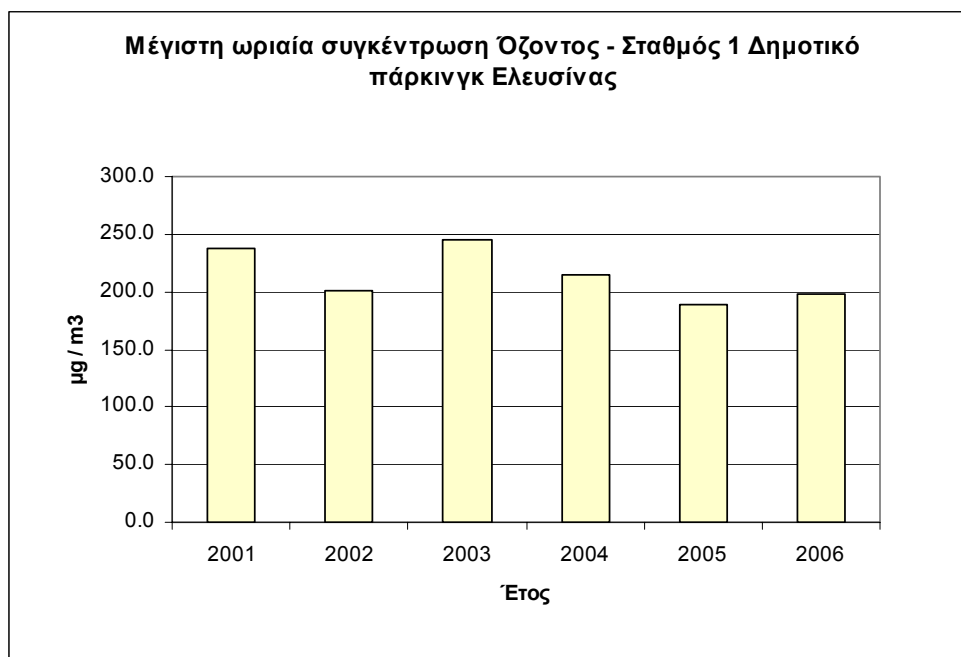


Σχήμα 4.2.1.3.2.

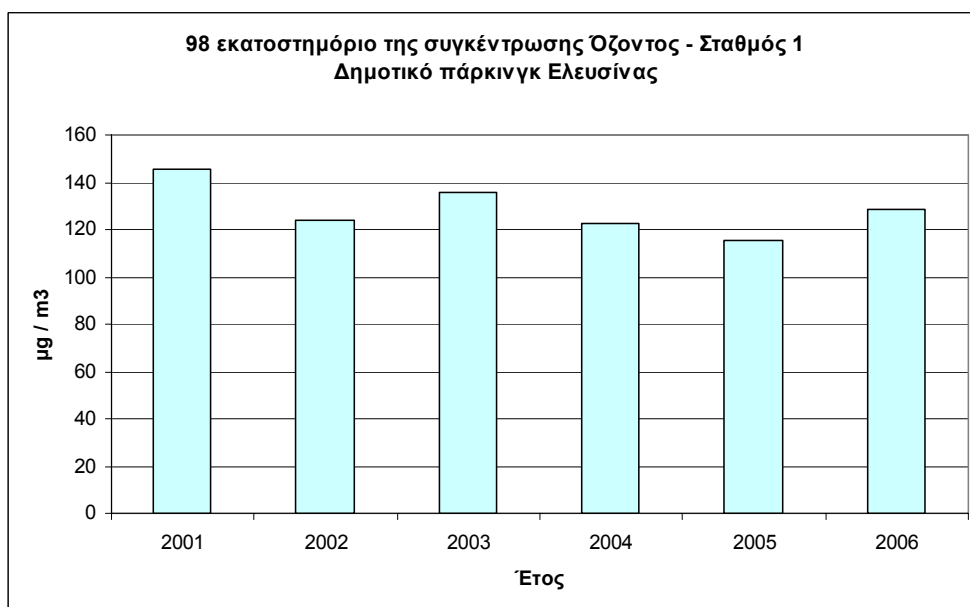




Σχήμα 4.2.1.3.3.



Σχήμα 4.2.1.3.4.



**ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΝ ΟΖΟΝΤΟΣ ΜΕ ΕΘΝΙΚΑ ΟΡΙΑ - ΔΗΜΟΤΙΚΟ PARKING ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ**

Για το όζον υπάρχει η Οδηγία 92/72 της ΕΟΚ, σύμφωνα με την οποία το κατώφλι προστασίας της υγείας είναι τα  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ως μέση 8/ωρη τιμή (τέσσερα 8/ωρα : 1-8, 9-16, 17-24, 13-20), το κατώφλι ενημέρωσης του πληθυσμού τα  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (ωριαία τιμή) και το κατώφλι συναγερμού του πληθυσμού τα  $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Στον επόμενο πίνακα φαίνεται για τη θέση Δημοτικό Parking Ελευσίνας ο αριθμός των υπερβάσεων των τριών ορίων ( $110, 180$  και  $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), που παρατηρήθηκαν κατά τα έτη από το 1999 μέχρι το 2002. Σημειώνεται ότι στη θέση αυτή (κέντρο Ελευσίνας) δεν παρατηρούνται οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις όζοντος του Θριασίου Πεδίου. Σε άλλες θέσεις του Θριασίου Πεδίου παρατηρούνται περισσότερες υπερβάσεις των σχετικών ορίων.

**Πίνακας 4.2.1.3.1.**

Αριθμός υπερβάσεων ορίων Όζοντος			
	Ο Ρ Ι Ο		
Ε Τ Ο Σ	$110 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$360 \mu\text{g}/\text{m}^3$
1999	312	99	0
2000	370	108	0
2001	202	18	0
2002	66	3	0

Τα στοιχεία αυτά δείχνουν με σαφήνεια τη σοβαρότητα της κατάστασης στο Θριάσιο Πεδίο όσον αφορά το όζον.

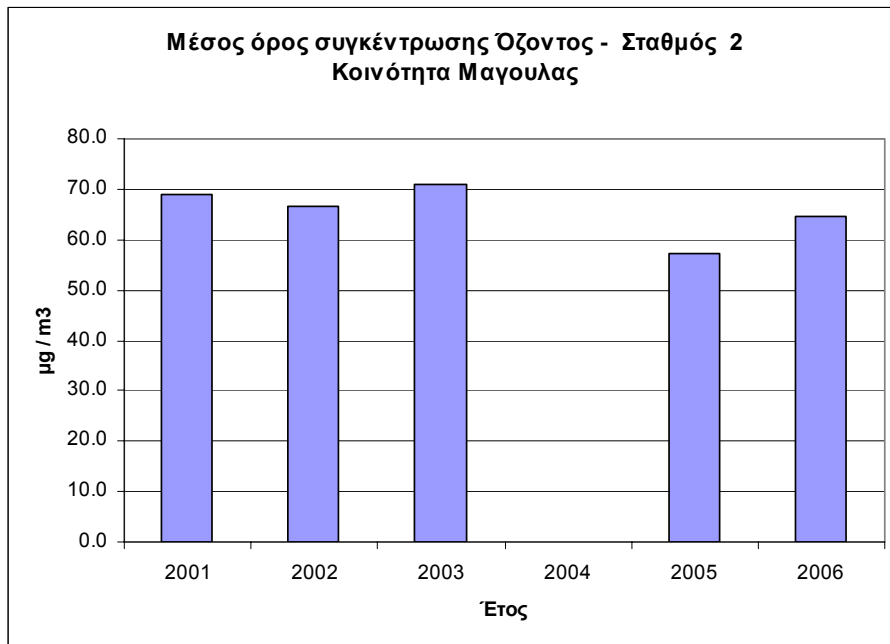
Το όζον χαρακτηρίζεται σαν δευτερογενής ρύπος, που σχηματίζεται στην κατώτερη ατμόσφαιρα ως αποτέλεσμα χημικών αντιδράσεων μεταξύ του οξυγόνου, πτητικών οργανικών ενώσεων (VOCs) και οξειδίων του αζώτου με τη βοήθεια της ηλιακής ακτινοβολίας και κυρίως όταν έχουμε καλό, ζεστό καιρό. Κύρια πηγή του σχηματισμού του δευτερογενούς αυτού ρύπου είναι τα οχήματα.

**ΣΤΑΘΜΟΣ 2 – ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΜΑΓΟΥΛΑΣ**

Τα ακόλουθα διαγράμματα παρουσιάζουν τον μέσο όρο, τη μέγιστη ημερήσια και τη μέγιστη ωριαία συγκέντρωση όζοντος για την περίοδο 2001 -2006 στο σταθμό 2 που βρίσκεται στη κοινότητα Μαγούλας.



Σχήμα 4.2.1.3.5.

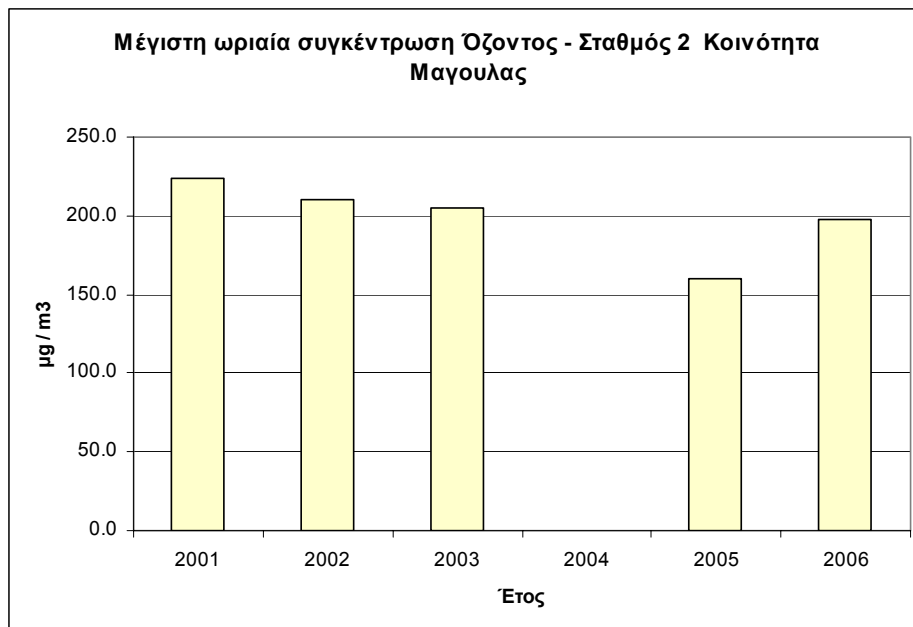


Σχήμα 4.2.1.3.6.

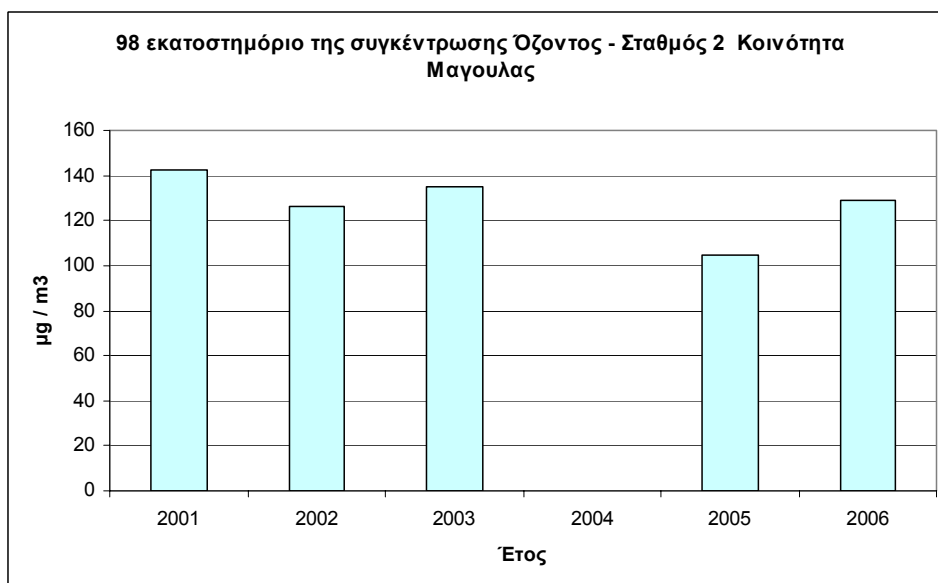




Σχήμα 4.2.1.3.7.



Σχήμα 4.2.1.3.8.

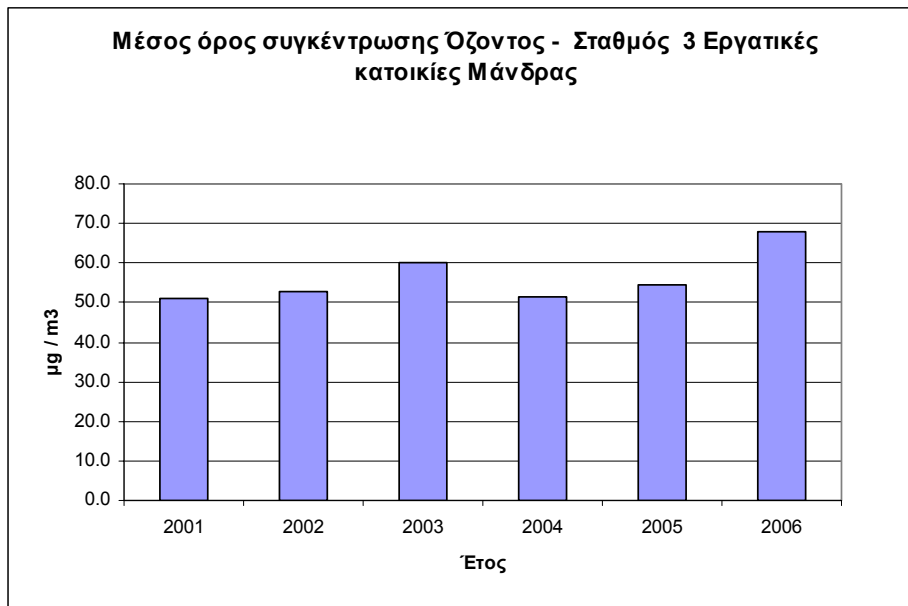




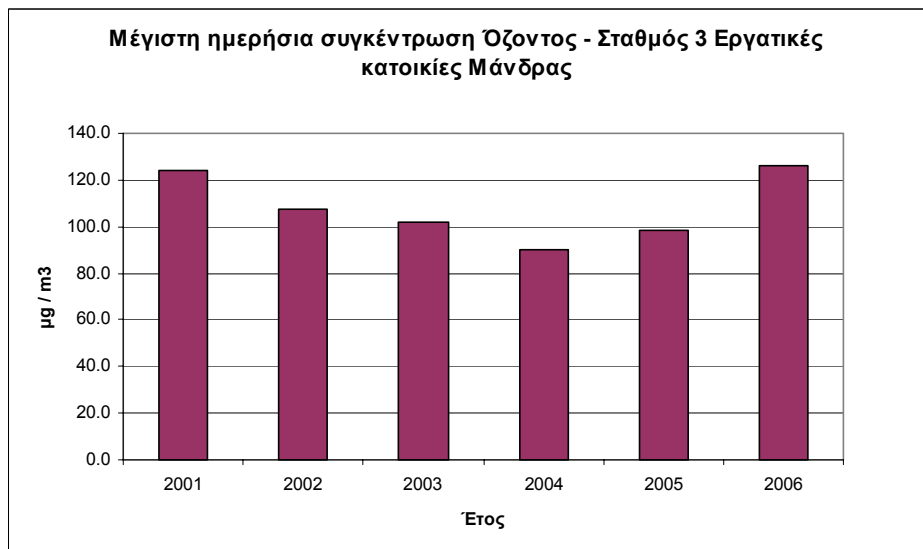
### ΣΤΑΘΜΟΣ 3 – ΕΡΓΑΤΙΚΕΣ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ ΜΑΝΔΡΑΣ

Τα ακόλουθα διαγράμματα παρουσιάζουν τον μέσο όρο, τη μέγιστη ημερήσια και τη μέγιστη ωριαία συγκέντρωση όζοντος για την περίοδο 2001 -2006 στο σταθμό 2, που βρίσκεται στις εργατικές κατοικίες Μάνδρας.

Σχήμα 4.2.1.3.9.



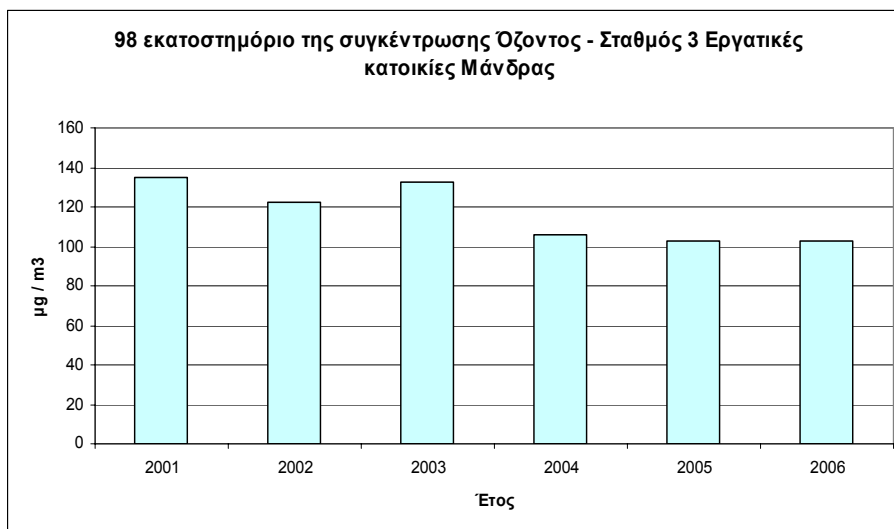
Σχήμα 4.2.1.3.10.







Σχήμα 4.2.1.3.11.

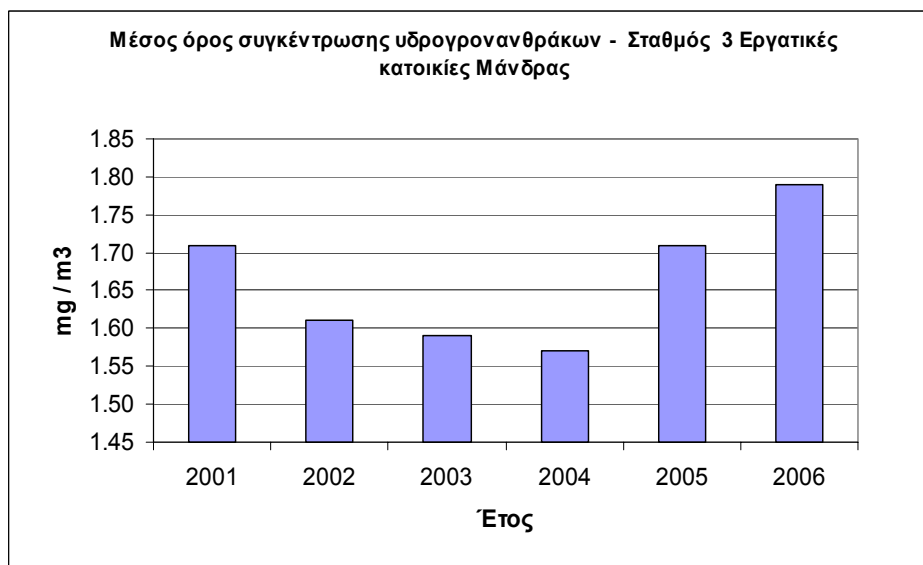


#### 4.2.1.4. Υδρογονάνθρακες

##### ΣΤΑΘΜΟΣ 3 – ΕΡΓΑΤΙΚΕΣ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ ΜΑΝΔΡΑΣ

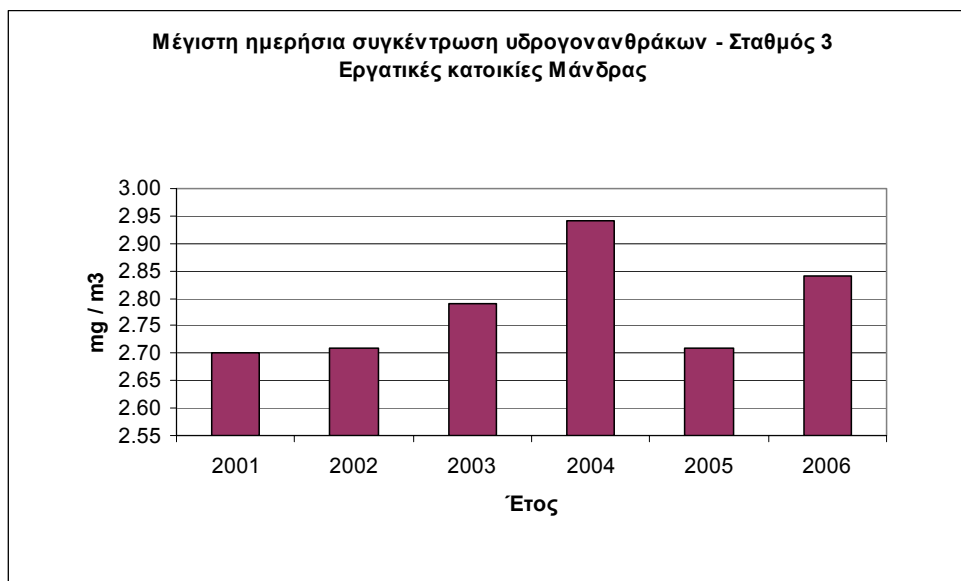
Τα ακόλουθα διαγράμματα παρουσιάζουν τον μέσο όρο, τη μέγιστη ημερήσια και τη μέγιστη ωριαία συγκέντρωση υδρογονανθράκων για την περίοδο 2001 -2006 στο σταθμό 1, που βρίσκεται στις εργατικές κατοικίες Μάνδρας.

Σχήμα 4.2.1.4.1.

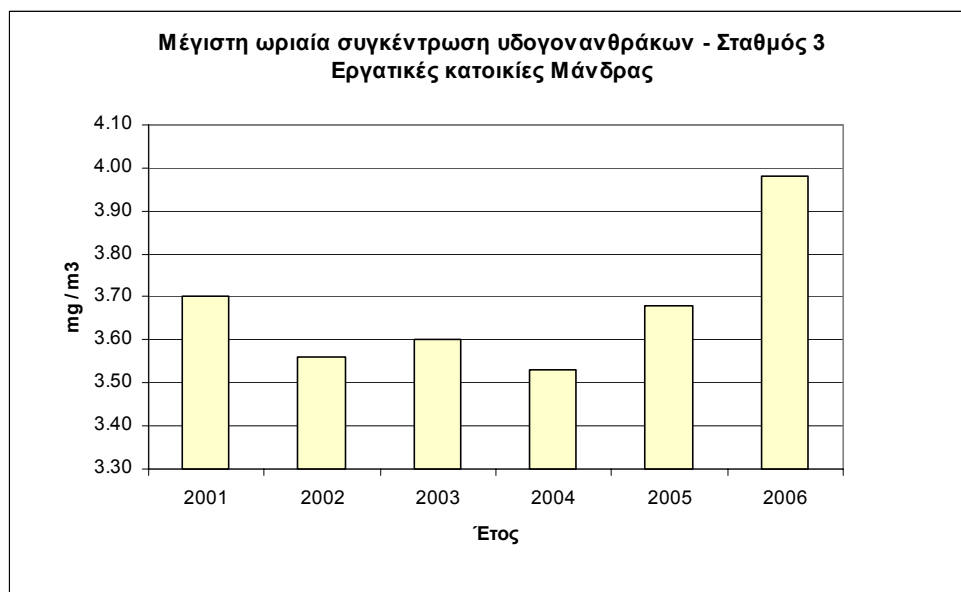




**Σχήμα 4.2.1.4.2.**



**Σχήμα 4.2.1.4.4.**



Δεν υπάρχουν νομοθετημένα όρια για τη συγκέντρωση υδρογονανθράκων.



Σχήμα 4.2.1.4.4.

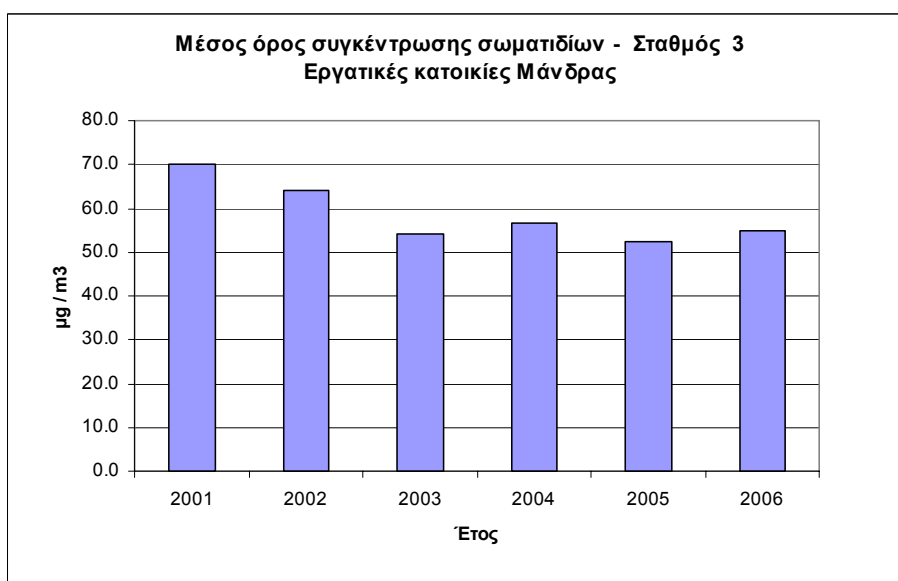


#### 4.2.1.5. Σωματίδια

##### ΣΤΑΘΜΟΣ 3 – ΕΡΓΑΤΙΚΕΣ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ ΜΑΝΔΡΑΣ

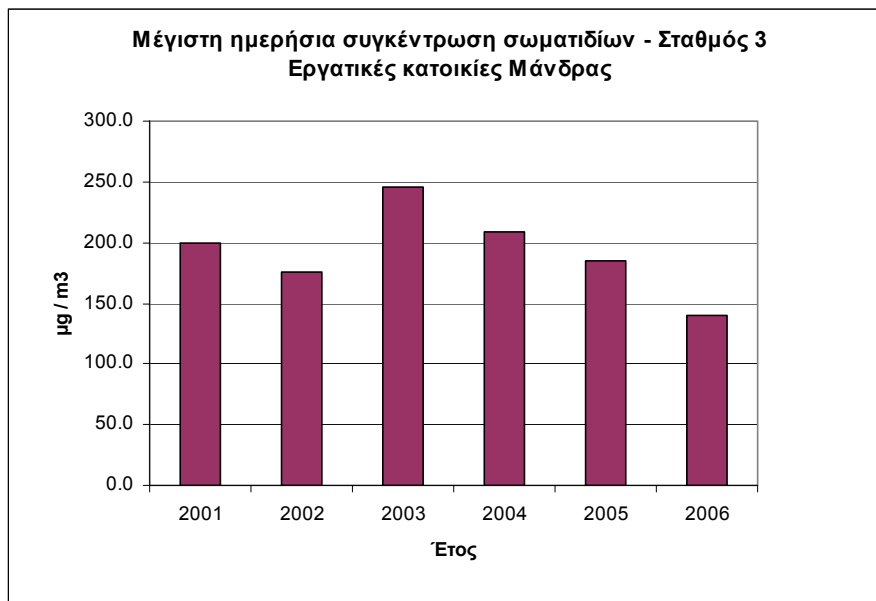
Τα ακόλουθα διαγράμματα παρουσιάζουν τον μέσο όρο, τη μέγιστη ημερήσια και τη μέγιστη ωριαία συγκέντρωση σωματιδίων για την περίοδο 2001 -2006 στο σταθμό 3, που βρίσκεται στις εργατικές κατοικίες Μάνδρας.

Σχήμα 4.2.1.5.1.

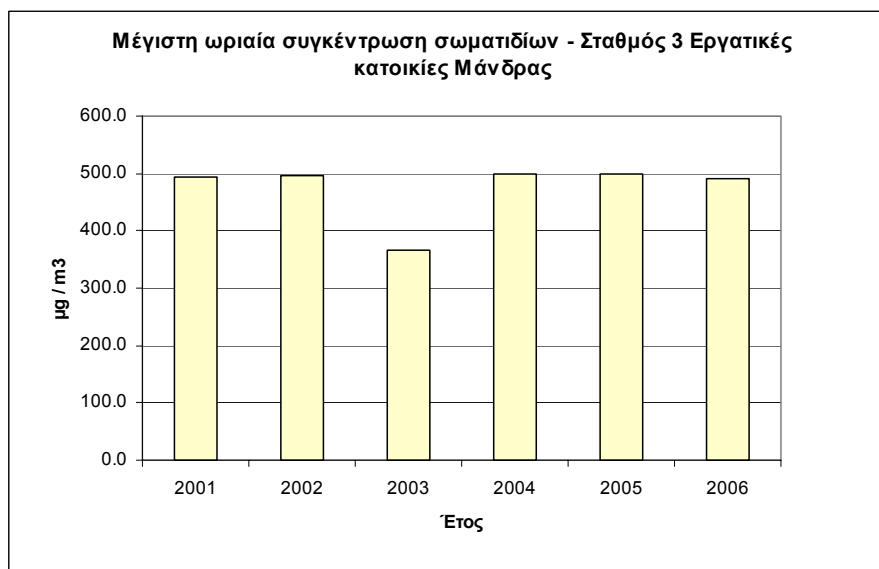




Σχήμα 4.2.1.5.2.

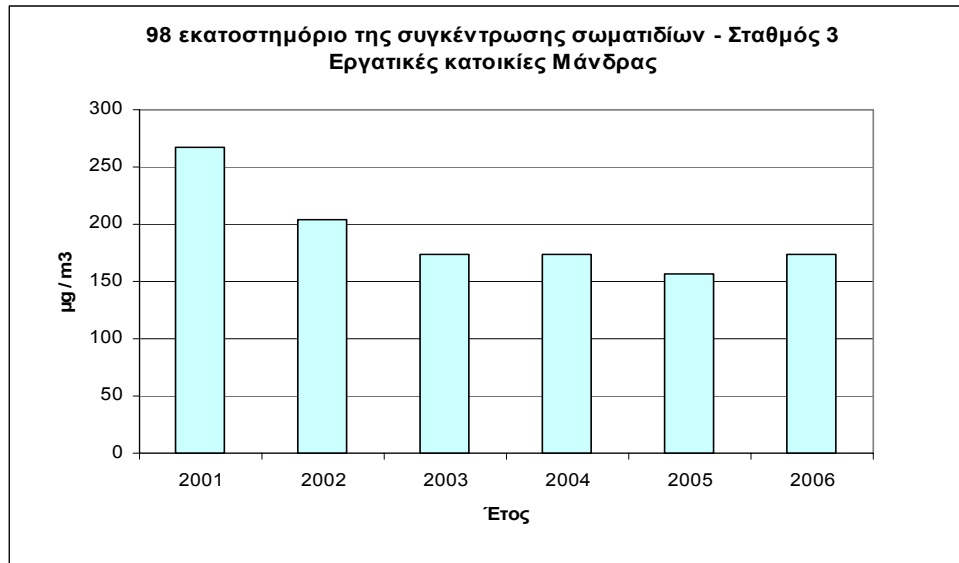


Σχήμα 4.2.1.5.3.





Σχήμα 4.2.1.5.4.



Η ωριαία τιμή είναι πάνω από το όριο των 50 µg/m<sup>3</sup>, ενώ ταυτόχρονα παρατηρούνται πολλές υπερβάσεις του ορίου. Σ' αυτό το αποτέλεσμα συμβάλουν σημαντικά παράγοντες ανεξάρτητοι με τη λειτουργία του διυλιστηρίου, μη δυνάμενοι να ελεγχθούν από την εγκατάσταση και το προσωπικό της.

Αυτοί οι εξωγενείς του διυλιστηρίου παράγοντες είναι:

1. Η ύπαρξη χαμηλής βλάστησης, η απουσία ενεργειών δενδροφύτευσης υψηλών φυτών και η αποψίλωση της ευρύτερης περιοχής, οι οποίοι ευνοούν την υψηλή συγκέντρωση αιωρούμενων σωματιδίων στην περιοχή.
2. Η πυκνή κυκλοφορία οχημάτων στο παράπλευρο οδικό δίκτυο (ΙΧ, φορτηγών με καύσιμο diesel), τα οποία είναι γνωστό ότι αποτελούν πολύ σημαντική πηγή εκπομπών αιωρούμενων σωματιδίων.

#### 4.2.1.6. Μετρήσεις Ρύπων στον Περιβαλλοντικό Σταθμό του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ στο Δήμο Ελευσίνας

Με βάση τις μετρήσεις που διεξάγει το Τμήμα Ποιότητας Ατμόσφαιρας της Δ/σης Ελέγχου Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης και Θορύβου (Ε.Α.Ρ.Θ.) του ΥΠΕΧΩΔΕ στην Ελευσίνα (στη θέση που υποδεικνύεται ως ELEFSINA στο χάρτη 4.2.1.1. που ακολουθεί) για το διοξείδιο και το μονοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub> και NO), το όζον (O<sub>3</sub>) και το διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>), προέκυψαν οι κάτωθι διαχρονικές μεταβολές των μέσων ετήσιων τιμών των συγκεντρώσεων των μετρούμενων ρύπων (Πίνακας 4.2.1.6.1.).

Πίνακας 4.2.1.6.1.

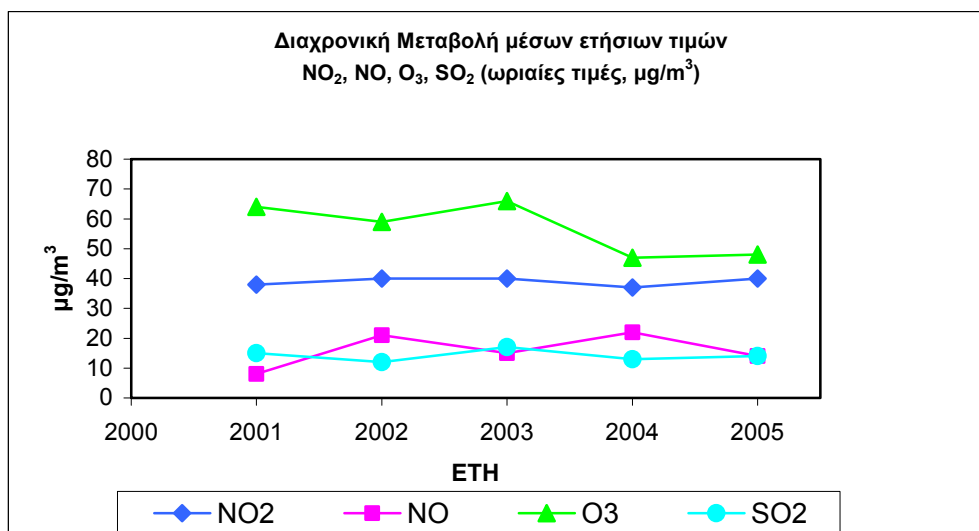
Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO<sub>2</sub>, NO, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub> (ωριαίες τιμές, µg/m<sup>3</sup>)



	NO <sub>2</sub>	NO	O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>
2001	38	8	64	15
2002	40	21	59	12
2003	40	15	66	17
2004	37	22	47	13
2005	40	14	48	14

Πηγή: Δ/ΝΣΗ ΕΑΡΘ

Με βάση τα στοιχεία του Πίνακα 4.2.1.6.1 προέκυψε η παρακάτω γραφική παράσταση (Σχ. 4.2.1.6.2.):

**Σχέδιο 4.2.1.6.1.**

Από το Διάγραμμα 4.2.1.6.1. διαπιστώνουμε αφ' ενός μία σημαντική τάση μείωσης των τιμών του όζοντος και αφ' ετέρου μία τάση σταθεροποίησης των τιμών των υπόλοιπων μετρούμενων ρύπων.

Αυτές οι τάσεις έχουν ιδιαίτερη σημασία, δεδομένου ότι διαχρονικά υπάρχει αύξηση των ρυπογόνων δραστηριοτήτων της περιοχής. Η εξέλιξη αυτή μπορεί να αποδοθεί κυρίως στην τεχνολογική αναβάθμιση των Ιδιωτικών Αυτοκινήτων, στην εφαρμογή του μέτρου της Κάρτας Ελέγχου Καυσαερίων, στα μέτρα ελέγχου εκπομπής ρύπων στη βιομηχανία, στην ολοκλήρωση μεγάλων κυκλοφοριακών έργων, καθώς και στη διεύθυνση του φυσικού αερίου στον οικιακό και τριτογενή τομέα.

Στον Πίνακα 4.2.1.6.2. που ακολουθεί δίνονται οι διακυμάνσεις των μέσων μηνιαίων τιμών των συγκεντρώσεων για το διοξείδιο και το μονοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub> και NO), το όζον (O<sub>3</sub>) και το διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>) για το έτος 2005.

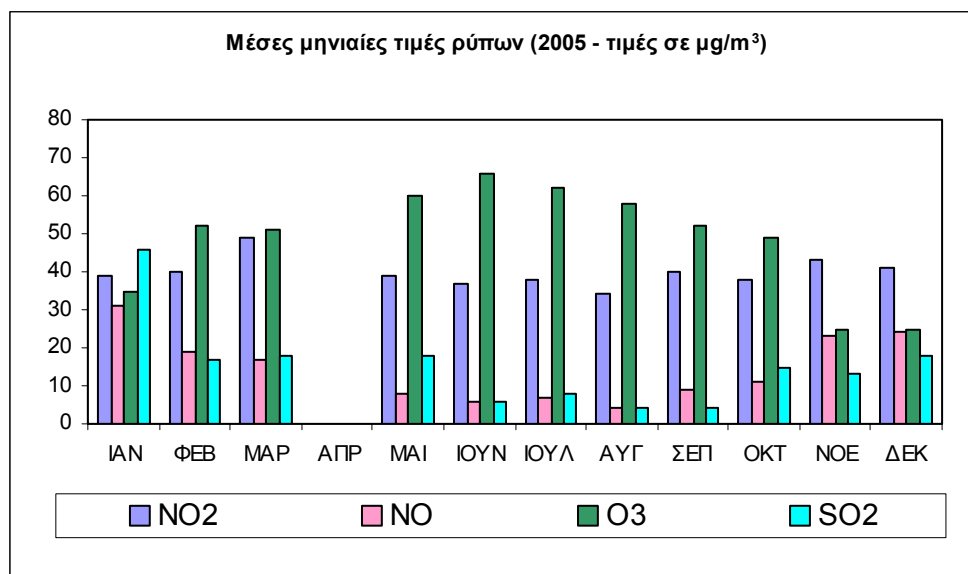
**Πίνακας 4.2.1.6.2.****Μέσες μηνιαίες τιμές NO<sub>2</sub>, NO, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub> (τιμές σε μg/m<sup>3</sup>) για το έτος 2005**



	NO <sub>2</sub>	NO	O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	39	31	35	46
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	40	19	52	17
ΜΑΡΤΙΟΣ	49	17	51	18
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	-	-	-	-
ΜΑΙΟΣ	39	8	60	18
ΙΟΥΝΙΟΣ	37	6	66	6
ΙΟΥΛΙΟΣ	38	7	62	8
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	34	4	58	4
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	40	9	52	4
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	38	11	49	15
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	43	23	25	13
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	41	24	25	18

Πηγή: Δ/ΝΣΗ ΕΑΡΘ

Σχήμα 4.2.1.6.2.



Από το διάγραμμα 4.2.1.6.2. είναι φανερό ότι οι πρωτογενείς ρύποι (NO, SO<sub>2</sub>) παρουσιάζουν πτωτική τάση όπως και οι σταθμοί του Θριασίου με μεγαλύτερες τιμές τους μήνες του χειμώνα, γεγονός που οφείλεται κυρίως στη λειτουργία της κεντρικής θέρμανσης, ενώ οι δευτερογενείς ρύποι (O<sub>3</sub> και NO<sub>2</sub>) ακολουθούν την ίδια διαχρονική τάση με τους σταθμούς του Θριασίου και παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές τους καλοκαιρινούς μήνες. Οι αυξημένες τιμές της συγκέντρωσης των δευτερογενών ρύπων και κυρίως του όζοντος τους καλοκαιρινούς μήνες οφείλονται στην αυξημένη ηλιοφάνεια των μηνών αυτών, δεδομένου ότι αυτοί οι ρύποι σχηματίζονται από φωτοχημικές διεργασίες, στις οποίες καθοριστικό ρόλο παίζει η ηλιακή ακτινοβολία.



## 4.2.2 Υφιστάμενη Κατάστασης Θαλάσσιας Ρύπανσης

### 4.2.2.1 Κατάσταση ρύπανσης του κόλπου της Ελευσίνας

Η γεωμορφολογία και βαθυμετρία του Κόλπου Ελευσίνας είναι καθοριστική για το θαλάσσιο οικοσύστημα, καθώς συμβάλλει στην δημιουργία ανοξικών συνθηκών στο δυτικό τμήμα και γενικότερα διαμορφώνει τον ημίκλειστο χαρακτήρα του.

Σχετικά με τις ανοξικές συνθήκες που απαντούν στο δυτικό τμήμα του κόλπου, πρέπει να σημειώσουμε ότι σε μεγάλο βαθμό οφείλονται στην φυσική θερινή στρωμάτωση των θαλάσσιων μαζών και την αδυναμία επικοινωνίας με τον ανοικτό Σαρωνικό, λόγω των αβαθών διαύλων. Η οξυγόνωση του βυθού επανέρχεται κάθε χρόνο κατά την χειμερινή περίοδο μείξης. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες που είχαν ως αποτέλεσμα την εμφάνιση φαινομένων ευτροφισμού, ιδιαίτερα κατά το δεύτερο ήμισυ του 20<sup>ου</sup> αιώνα, έκαναν εντονότερη την εμφάνιση ανοξικών συνθηκών στον κόλπο της Ελευσίνας.

#### Σχέδιο 4.2.2.1 Η περιοχή μελέτης του Όρμου Ελευσίνας



Τα θαλάσσια ιζήματα και η υδάτινη στήλη του κόλπου της Ελευσίνας έχουν ρυπανθεί από την εκβολή οικιακών λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων που προέρχονται από την επιβαρημένη περιοχή του Θριασίου πεδίου.

Από το Γραφείο Ελέγχου ρύπανσης και Ποιότητας Περιβάλλοντος της Νομαρχίας Δυτικής Αττικής έχουν εκτελεσθεί σειρά δειγματοληπτικών αναλύσεων στα ιζήματα και στην υδάτινη στήλη για πλήθος ρυπαντικών στοιχείων και μετάλλων στις ακτές των εγκαταστάσεων της PETROLA.

Παρακάτω παραθέτουμε με μετρήσεις για τα έτη 2003,2004 και 2005.





Πίνακας 4.2.2.1  
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ

	03/04/03	24/03/04	07/07/04	10/03/05	29/06/05	16/03/06	06/07/06
T °C	12,5	14,7	25,8	12,8	25,2	12,8	23,8
PH	8,14	8,25	8,40	8,12	8,39	8,4	8,1
D.O (mg / L)	8,8	8,4	6,4	7,8	6,9	8,4	6,1
Διαφάνεια (m)	4,5	0,5	5,5	6,0	6,0	5,0	6,5
Αλατότητα %	36,96	36,18	38,29	36,33	38,17	36,7	36,7
SO <sup>2-</sup> <sub>3</sub> (mg / L)	1,1	1,5	1,3	1,1	1,2	1,6	1,6
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> - N (μg / L)	4,4	8,5	2,4	1,9	7,9	1,2	2,4
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - N (μg / L)	45,8	43,8	12,7	27,2	8,2	26,1	23,5



	03/04/03	24/03/04	07/07/04	10/03/05	29/06/05	16/03/06	06/07/06
NH <sub>3</sub> - N (μg / L)	0,0	461,0	359,2	52,5	31,5	23,0	0,0
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> P (μg / L)	<3	20,6	<3	<3	<3	<3	<3
SiO <sub>4</sub> <sup>4-</sup> Si (μg / L)	106,2	150,0	89,3	173,0	146,0	-	-
BOD <sub>5</sub> (m / L)	3,0	4,8	4,8	2,8	3,6	0,4	1,4
COD (mg / L)	13,0	8	4	17,0	36	25,0	25,0



**Πίνακας 4.2.2.2**  
**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΣΕ ΙΖΗΜΑΤΑ**

	<b>03/04/03</b>	<b>24/03/04</b>	<b>07/07/04</b>	<b>10/03/05</b>	<b>29/06/05</b>	<b>16/03/06</b>	<b>06/07/06</b>
Pολ (μg / g)	0,6	5,4	32,9	125,9	48,0	30,7	23,1
Noλ (μg / g)	275,0	111,0	190,0	228,0	120,0	152,0	218,0
C οργ (%)	2,94	2,98	2,04	2,36	2,75	1,42	2,6
Λάδια (μg / g)	20,0	21,4	11,08	12,5	14,6	4,2	9,3

**Πίνακας 4.2.2.3**  
**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΣΤΑ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ**

	<b>03/04/03</b>	<b>24/03/04</b>	<b>10/03/05</b>	<b>29/06/05</b>	<b>16/03/06</b>	<b>06/07/06</b>
Cu (μg / L)	0,8	0,7	0,8	0,6	0,6	0,6
Cd (μg / L)	0,5	0,8	0,0	0,0	0,3	0,0
Cr ολ (μg / L)	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,4
Fe (μg / L)	18,1	31,8	18,2	14,7	21,1	0,0



	03/04/03	24/03/04	10/03/05	29/06/05	16/03/06	06/07/06
Mn (μg / L)	0,0	0,5	0,5	1,0	1,9	1,4
Pb (μg / L)	6,9	7,0	2,1	10,2	2,5	3,8
Zn (μg / L)	1,7	0,0	1,1	2,6	0,1	0,0
Ni (μg / L)	0,8	0,0	0,0	0,2	0,0	1,3
Συνολικά αιωρούμενα Σωματίδια (μg / L)	11,3	14,5	13,1	13,3	11,2	10,8

Πίνακας 4.2.2.4

## ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΔΙΑΛΥΜΕΝΩΝ

	03/04/03	24/03/04	07/07/04	10/03/05	29/06/05	16/03/06	06/07/06
Cu (μg / L)	2,0	0,5	1,0	1,9	1,7	2,3	3,0
Cd (μg / L)	2,4	2,1	1,9	2,4	1,7	2,1	2,4
Cr <sup>3+</sup> (μg / L)	0,5	0,6	0,6	0,9	0,4	0,9	1,0
	6,8	11,1	6,5	24,0	8,0	6,0	8,4



	<b>03/04/03</b>	<b>24/03/04</b>	<b>07/07/04</b>	<b>10/03/05</b>	<b>29/06/05</b>	<b>16/03/06</b>	<b>06/07/06</b>
Fe (μg / L)							
Mn (μg / L)	4,5	6,5	2,5	3,7	2,9	2,1	4,2
Pb (μg / L)	18,0	25,4	15,4	18,8	9,0	14,5	19,9
Zn (μg / L)	11,3	12,1	15,5	17,7	11,1	9,5	6,3
Ni (μg / L)	7,7	8,1	4,3	6,9	6,1	5,7	5,2



**Πίνακας 4.2.2.5**

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΣΤΑ ΙΖΗΜΑΤΑ (μg / g ΙΖΗΜΑΤΟΣ)**

	<b>03/04/03</b>	<b>24/03/04</b>	<b>07/07/04</b>	<b>10/03/05</b>	<b>29/06/05</b>	<b>16/03/06</b>	<b>06/07/06</b>
Cu	190,6	241,4	73,8	228,0	245,0	190,0	261,0
Cd	7,8	13,2	4,6	7,2	7,2	10,4	9,6
Cr ολ	272,0	151,6	105,0	196,0	130,0	151,0	193,0
Fe (mg / g)	36,34	25,98	22,56	21,82	23,56	14,9	25,0
Mn	506,0	395,0	420,0	359,0	384,0	422,0	404,0
Pb	195,2	259,8	179,0	161,6	164,8	237,0	179,0
Zn	924,0	768,0	824,0	784,0	750,8	616,0	684,0
Ni	105,2	111,8	77,6	101,8	95,2	92,0	104,0



Τα μέταλλα είναι μια σοβαρή πηγή ρύπανσης, όχι μόνο γιατί σχεδόν πάντα είναι τοξικά πάνω από ένα ορισμένο, σχετικά χαμηλό επίπεδο, αλλά επίσης γιατί παραμένουν στον πυθμένα της θάλασσας μεγάλο χρονικό διάστημα μετά την απομάκρυνση της αιτίας της ρύπανσης. Τα μέταλλα και άλλοι ρυπαντές όταν εκβάλλουν στο θαλάσσιο περιβάλλον, μεταφέρονται με τα ρεύματα και απομακρύνονται με φυσικές, χημικές ή βιολογικές διεργασίες. Παρά το ότι τα πρότυπα κυκλοφορίας μπορεί να μεταβάλλονται εποχιακά, τα θαλάσσια ιζήματα συσσωρεύονται συνεχώς στον πυθμένα και γι αυτό καταγράφουν την μακροχρόνια επιβάρυνση και τις διεργασίες διασκορπισμού και καθίζησης των υπερκείμενων νερών. Τα θαλάσσια ιζήματα είναι σημαντικοί φορείς ιχνοστοιχείων στον υδρολογικό κύκλο, γιατί συγκεντρώνουν ή ελευθερώνουν τα ιχνοστοιχεία στο περιβάλλον νερό. Η ανάλυση των ιζημάτων παίζει ένα σημαντικό ρόλο στα πλαίσια περιβαλλοντικών ερευνών.

Τα τελευταία χρόνια κλειστές περιοχές, όπως ο κόλπος της Ελευσίνας, έχουν επηρεασθεί πάρα πολύ από τη ραγδαία αύξηση του πληθυσμού και τη βιομηχανία. Η υπό εξέταση περιοχή, ο κόλπος της Ελευσίνας, στο βόρειο τμήμα του Σαρωνικού κόλπου, έχει έκταση 67 km<sup>2</sup>. Ο κόλπος είναι αβαθής (μεγ. Βάθος 33m) και συγκοινωνεί με το Σαρωνικό κόλπο με δύο στενές φυσικές διαύλους και δέχεται μόνο μέτριους ανέμους. Σ' αυτή την περιοχή είναι συγκεντρωμένο το μεγαλύτερο ποσοστό της Ελληνικής βιομηχανίας με τουλάχιστον 40 μεγάλες μονάδες, μεταξύ των οποίων ναυπηγεία, χημικές βιομηχανίες, βιομηχανίες τσιμέντων, τροφίμων, μετάλλων, διυλιστήρια κ.α.

Παρακάτω γίνεται λεπτομερής αναφορά για την προέλευση των μετάλλων που ανιχνεύονται στα θαλάσσια ιζήματα και στη θαλάσσια στήλη.

Ο χαλκός προέρχεται κύρια από τις μεταλλουργικές βιομηχανίες, αυτό αποδεικνύεται από την ελάττωση του χαλκού που παρατηρήθηκε μόλις ελαττώθηκε η διεργασία μεταλλευτικής μονάδας της περιοχής.

Ο ψευδάργυρος προέρχεται κύρια από τις μεταλλουργικές βιομηχανίες.

Ο μόλυβδος προέρχεται από τις μεταλλουργικές βιομηχανίες και τα ναυπηγεία. Χαρακτηριστικό της θαλάσσιας υποβάθμισης του κόλπου της Ελευσίνας είναι η εμφάνιση της σκυφομέδουσας Aurelia Aurita L.

Ο κύκλος της Aurelia Aurita είναι ετήσιος. Οι υψηλές συγκεντρώσεις των μεδουσών ανά m<sup>3</sup> μπορούν να δικαιολογηθούν αν ληφθούν υπόψη οι βραχώδεις ακτές της Ελευσίνας, που αποτελούν το κατάλληλο υπόστρωμα για την προσκόλληση των πολύποδων. Εξ άλλου τα 600 περίπου πλοία που είναι αγκυροβολημένα στον κόλπο προσθέτουν ένα αρκετό καλό υπόστρωμα για την προσκόλληση τους. Οι μέδουσες είναι συνυπεύθυνες για τη μείωση του ζωοπλακτού, που έχει επιπτώσεις στην απότομη πτώση της τιμής της βιομάζας.

Παρατηρούμε από τις τιμές που αναγράφονται στον Πίνακα 4.2.2.1 τα εξής:

- Στις τιμές που αναγράφονται για τις παραμέτρους θερμοκρασίας (T), Ph, διαλελυμένου Οξυγόνου (DO), Αλατότητας, υπάρχει μια κανονικότητα που σχετίζεται με την εποχή του έτους
- Για τις υπόλοιπες παραμέτρους παρατηρείται μη κανονική ροή που σχετίζεται με τις υδρολογικές συνθήκες της περιοχής καθώς και τη στρωμάτωση που αναπτύσσεται στη δυτική πλευρά του κόλπου της Ελευσίνας.



Σημειώνεται ότι από τις αναλύσεις τα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα του διυλιστηρίου Ελευσίνας που οδεύουν στην θαλάσσια περιοχή, δεν ανιχνεύονται τα βαρέα μέταλλα των παραπάνω δειγματοληψιών.

Το γεγονός της μη ανίχνευσης των παραπάνω βαρέων μετάλλων επιβεβαιώνει την συνεισφορά άλλων πηγών τους στα ιζήματα της περιοχής δειγματοληψίας.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ο μόλυβδος στα ιζήματα κατά τη χρονική περίοδο των δειγματοληψιών, παρουσιάζει αυξητική τάση ενώ τα διυλιστήρια έχουν εγκαταλείψει τη χρήση μολύβδου ως πρόσθετο στις βενζίνες από 1/1/2000. Το δε διυλιστήριο Ελευσίνας δεν χρησιμοποίησε πρόσθετο μόλυβδου διότι δεν είχε παραγωγή βενζίνης.

#### **4.2.3. Θόρυβος**

Οι κυριότερες πηγές θορύβου είναι η παρουσία των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, της Εθνικής Οδού και του Σιδηροδρομικού Δικτύου. Γενικά, δεν υπάρχουν μετρήσεις για το θόρυβο στην περιοχή μελέτης.

Ειδικότερα στην περίπτωση του Κυκλοφοριακού Θορύβου, οι κυριότερες πηγές είναι:

- εξάτμιση
- μετάδοσης κίνησης
- αλληλεπίδραση τροχών – οδοστρώματος
- φρένα
- άλλες πηγές όπως κλάxon, χτύπημα πόρτας, θόρυβος από το σώμα του αυτοκινήτου ή την ανάρτηση, από τον φόρτο του κλπ., που ελέγχονται από τον οδηγό.

Ο σιδηρόδρομος προξενεί θόρυβο λόγω της ίδιας της κίνησης των τραίνων, της αλληλεπίδρασης τροχών – σιδηροτροχιάς κλπ.

Όσον αφορά το βιομηχανικό θόρυβο, αυτός παράγεται από διάφορες διαδικασίες και δραστηριότητες των εργοστασίων ανάλογα με τον τύπο τους. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι, βάσει του ΠΔ 1180/81, στο όριο του φράκτη των βιομηχανιών τα επίπεδα θορύβου πρέπει να είναι στα 70 dBA.





## 5 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

### 5.1 Τεχνικά Στοιχεία του Έργου – Εναλλακτικές Λύσεις

#### 5.1.1 Γενική Περιγραφή του έργου

Η Αναβάθμιση του Διυλιστηρίου περιλαμβάνει την εγκατάσταση των παρακάτω νέων μονάδων.:

- **Νέα Μονάδα Απόσταξης Κενού (Vacuum Distillation Unit, VDU):**

Θα προστεθεί μία νέα Μονάδα Απόσταξης Κενού, δυναμικότητας 45.300 BPSD, για να παρέχει ως προϊόντα Ελαφρύ Αερίελλαιο Κενού (Light Vacuum Gas Oil, LVGO) και Βαρύ Αερίελλαιο Κενού (Heavy Vacuum Gas Oil, HVGO), τα οποία θα αποτελούν την τροφοδοσία της μονάδας Υδρογονοδιάσπασης (Hydrocracking).

- **Νέα Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου σε Ρευστοστερεά Κλίνη (FlexiCoking™ Unit, FXK):**

Θα προστεθεί μία νέα Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου σε Ρευστοστερεά Κλίνη, δυναμικότητας 20.000 BPSD, για να εξαλειφθεί η παραγωγή μαζούτ.

- **Νέα Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης (Hydrocracker Unit, HCU) με Ενσωματωμένη Μονάδα Χαμηλής Πίεσης Υδρογονοαποθείωσης LP HDS:**

Θα προστεθεί μία νέα Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης (Hydrocracking Unit), 39.000 BPSD, για να μεγιστοποιήσει την παραγωγή μεσαίων αποσταγμάτων που θα καλύπτουν τις προδιαγραφές προϊόντων του έτους 2009 και να εξαλείψει την παραγωγή μαζούτ.

Για την Υδρογονοκατεργασία διαφόρων ενδιάμεσων ρευμάτων Νάφθας και Αεριολαίων (gasoil) που προκύπτουν από την παραγωγική διαδικασία, θα υπάρχει μέσα στα όρια της μονάδας Υδρογονοδιάσπασης ένα ενσωματωμένο τμήμα Υδρογονοαποθείωσης Χαμηλής Πίεσης (LP HDS), 14.000 BPSD, το οποίο θα παραλαμβάνει Ελαφρύ Αερίελλαιο (light gasoil) Ατμοσφαιρικής Απόσταξης (SRLGO), καθώς και Πυρολυμένη Νάφθα (coker Naphtha) και Πυρολυμένο Ελαφρύ Αερίελλαιο – light gasoil (LKGO) από τη νέα Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης.

Η μονάδα Υδρογονοδιάσπασης θα επεξεργάζεται εκτός του ιδιοπαραγόμενου από την νέα μονάδα Απόσταξης Κενού Αερίελλαιο Κενού (Vacuum gasoil), και εισαγόμενο από το Διυλιστήριο Θεσσαλονίκης VGO (Αερίελλαιο-gasoil Κενού), σε μια προσπάθεια επί πλέον αύξησης μέσα στον όμιλο της παραγωγής καυσίμων φιλικότερων προς το περιβάλλον.

- **Νέα Μονάδα Υδρογόνου (HYD):**

Για να καλυφθούν οι απαιτήσεις υδρογόνου για το ανωτέρω συγκρότημα, θα κατασκευαστεί μία νέα Μονάδα Υδρογόνου, δυναμικότητας 120.500 Nm<sup>3</sup>/h H<sub>2</sub> καθαρότητας 99,9% κ.ό.

- **Νέα Μονάδα Αμίνης (Amine Unit, ARU), Απογυμνωτής Όξινων Νερών (Sour Water Stripper, SWS) και Μονάδα Ανάκτησης Θείου (Sulphur Recovery Unit, SRU):**



Πέραν των νέων μονάδων ARU και SWS, στο Διυλιστήριο θα εγκατασταθεί μία νέα SRU με δύο παράλληλα τμήματα καταλυτικής μετατροπής H<sub>2</sub>S (Claus) και μία κοινή Μονάδα Επεξεργασίας Απαιριών (TGTU) που θα ανεβάζει την συνολική απόδοση μετατροπής στο 99,9%. Θα προβλεφθούν επίσης εγκαταστάσεις στερεοποίησης και διαχείρισης στερεού θείου.

Για να επιτευχθεί η ενσωμάτωση των νέων μονάδων διεργασίας στο υπάρχον διυλιστήριο, θα γίνει αναβάθμιση των υπαρχόντων βοηθητικών συστημάτων μαζί με νέα Δίκτυα Βοηθητικών Παροχών ώστε να υποστηριχθεί το νέο σχήμα του διυλιστηρίου. Ο πίνακας 5.1.1.1 καταγράφει τις προβλεπόμενες νέες/αναβαθμισμένες Βοηθητικές Παροχές και τα Συστήματα Αποθήκευσης και Διακίνησης.

### Πίνακας 5.1.1.1

#### Σχετικές Βοηθητικές Παροχές και Συστήματα Αποθήκευσης/Διακίνησης

Σχετικές Βοηθητικές Παροχές	Σχετικά Συστήματα Αποθήκευσης/Διακίνησης
Αναβάθμιση του υπάρχοντος συστήματος νερού βοηθητικών χρήσεων	Νέα μονάδα στερεοποίησης και διακίνησης θείου
Νέο σύστημα ανάκτησης συμπυκνωμάτων Ατμού	Νέες γραμμές και βραχίονες μεταφοράς για τη φόρτωση του θείου σε πλοία
Νέα μονάδα απιονισμένου νερού και νερού λεβήτων	Νέες εγκαταστάσεις για φόρτωση θείου σε φορτηγά
Νέο λεβητοστάσιο με στροβιλογεννήτριες Ατμού έκτακτης ανάγκης	Νέα αντλιοστάσια διακίνησης προϊόντων τροφοδοσίας μονάδων
Νέα εγκατάσταση ντιζελογεννητριών έκτακτης ανάγκης	Νέα μονάδα απομάκρυνσης των NOx Εκλεκτικής Καταλυτικής Αναγωγής (SCR) και απομάκρυνσης σωματιδίων
Νέο σύστημα διανομής αερίου καυσίμου στο διυλιστήριο υψηλής θερμογόνου δύναμης	Αναβάθμιση της υπάρχουσας μονάδας επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων
Νέο σύστημα διανομής αερίου καυσίμου στο διυλιστήριο χαμηλής θερμογόνου δύναμης	Νέος θάλαμος ελέγχου και ηλεκτρολογικοί υποσταθμοί
Νέο σύστημα διανομής υγρού καυσίμου (Μαζούτ) στο διυλιστήριο	Νέο σύστημα πυρασφάλειας, πυροπροστασίας
Νέο σύστημα πύργου ψύξης	Αναβάθμιση του συστήματος πυρασφάλειας όπου απαιτείται
Νέα μονάδα συστήματος πεπιεσμένου αέρα οργάνων και εγκαταστάσεων	Νέα μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων



Σχετικές Βοηθητικές Παροχές	Σχετικά Συστήματα Αποθήκευσης/Διακίνησης
Νέο σύστημα αζώτου	-
Νέα μονάδα πυρσού	-

### 5.1.2 Εναλλακτικές Λύσεις

Το επιλεχθέν λειτουργικό σχήμα της αναβαθμισμένης εγκατάστασης του διυλιστηρίου στην Ελευσίνα προβλέπει την πλήρη καταστροφή του παραγόμενου Μαζούτ με αντίστοιχη μετατροπή του σε λευκά προϊόντα (Ντίζελ, Νάφθα, Υγραέρια και αέρια καύσιμα). Μετά από αξιολόγηση κατά τα πρώτα στάδια της Βασικής Μελέτης, επιλέχθηκε η πολύ ακριβότερη και ασφαλέστερη τεχνολογία Flexicoker (Θερμικής Πυρόλυσης) αντί αυτής του Delayed Coker για την επεξεργασία του υπολείμματος κενού. Τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας Flexicoker είναι τα εξής :

- Αεριοποιεί το 98% της παραγόμενης ποσότητας Κώκ και έτσι δεν υφίσταται θέμα διαχείρισης του παραπροϊόντος αυτού, εξαλείφοντας κάθε πηγή εκπομπής σωματιδίων και οσμών. Ουσιαστικά είναι μία πολύ καθαρότερη μονάδα σε σύγκριση με μία μονάδα Delayed Coker.
- Παράγει καθαρό αέριο καύσιμο για τις ανάγκες λειτουργίας των φούρνων του διυλιστηρίου, αντικαθιστώντας το χρησιμοποιούμενο για καύση Μαζούτ ιδιοκατανάλωσης με αποτέλεσμα την σημαντική μείωση αερίων εκπομπών, όπως αυτές του διοξειδίου του Θείου, οξειδίων του αζώτου και Σωματιδίων.

## 5.2 Φάση Κατασκευής

### 5.2.1 Κατασκευαστικές Δραστηριότητες

Οι κατασκευαστικές δραστηριότητες που σχετίζονται με το έργο αναβάθμισης του Διυλιστηρίου Ελευσίνας θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τα ακόλουθα βήματα:

1. Έργα Πολιτικού Μηχανικού (περιλαμβανομένης της προετοιμασίας των περιοχών)
2. Μηχανολογικά Έργα
3. Ηλεκτρικές Εργασίες / Εργασίες που έχουν να κάνουν με όργανα
4. Μόνωση / Βαφή
5. Χειρισμός Υλικών

Η χρονική επέκταση των ανωτέρω απαριθμημένων δραστηριοτήτων όπως παρουσιάζεται στο πρόγραμμα κατασκευής βρίσκεται στο Παράρτημα 1 του Κεφ 5. Ο προβλεπόμενος χρόνος συνολικής διάρκειας των δραστηριοτήτων που υπολογίζεται σήμερα για τη φάση κατασκευής της αναβάθμισης του διυλιστηρίου είναι 26 μήνες.

Στην συνέχεια παρουσιάζονται οι κύριες εργασίες που θα πραγματοποιηθούν κατά τη φάση κατασκευής.



### 5.2.1.1 Προετοιμασία Τοποθεσίας – Έργα Πολιτικού Μηχανικού

Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης θα διεξαχθούν οι ακόλουθες κύριες δραστηριότητες: Δραστηριότητες προετοιμασίας περιοχών και Έργα Πολιτικού Μηχανικού.

Οι δραστηριότητες προετοιμασίας περιοχών είναι:

- Κατεδαφίσεις εντός των περιφραγμένων περιοχών:
  - ο Απομάκρυνση της Οδικής ασφάλτου
  - ο Απομάκρυνση της ασφάλτου στις υπο θεμελίωση οδούς
  - ο Απομάκρυνση της ασφάλτου στους υπο θεμελίωση χώρους στάθμευσης
  - ο Απομάκρυνση των στρωμένων με οπλισμένο σκυρόδεμα περιοχών
  - ο Κατεδάφιση μικρών τσιμεντένιων κατασκευών
- Γεωτεχνικές εργασίες
  - ο Καθαρισμός και εκχέρσωση
- Απομάκρυνση ανωτέρου στρώματος εδάφους
  - ο Το απομακρυνθέν ανώτερο στρώμα του εδάφους θα διατεθεί σε μια εγκεκριμένη περιοχή απόρριψης εκτός του Διυλιστηρίου
- Εκσκαφή, επιχωμάτωση και τελική διαμόρφωση του εδάφους
- Κατασκευή τεσσάρων τοίχων αντιστήριξης (για ένα συνολικό μήκος 687 μέτρων)
- Κατασκευή έργων προστασίας ακτών κατά μήκος της παραλίας (συνολικό μήκος 450 μέτρα)

Οι δραστηριότητες του Πολιτικού Μηχανικού είναι:

- Γενική εκσκαφή: συμπεριλαμβανομένης αποστράγγισης του νερού εάν είναι απαραίτητο, από τη στάθμη των 11,30 μέτρων μέχρι τη στάθμη των 10,70 μέτρων.
- Θεμέλια και κατασκευές οπλισμένου σκυροδέματος
- Επίστρωση σκυροδέματος
  - ο Επίστρωση σκυροδέματος βαρέος τύπου
  - ο Επίστρωση σκυροδέματος ελαφρού τύπου
- Κατασκευές δρόμων

Ο ακόλουθος πίνακας συνοψίζει την κύρια συμμετοχή εξοπλισμού για τις προαναφερθείσες δραστηριότητες.

**Πίνακας 5.2.1.1.1****Έργα Πολιτικού Μηχανικού – Προετοιμασία Τοποθεσίας: κύρια συμμετοχή εξοπλισμού.**

	<b>Μονάδες Μέτρησης</b>	<b>Ποσότητα</b>
<b>Προετοιμασία περιοχών και εκσκαφή θεμελιώσεων</b>		
Εργασίες μετακίνησης χωμάτων εκσκαφής	Κυβικά μέτρα	60.000
Εργάσιμες ημέρες	Ημέρες	100
Φορτηγά ανά ημέρα (υποθέτοντας πέντε διαδρομές ημερησίως για κάθε φορτηγό)	Αριθ.	20
Εξοπλισμός εργασιών μετακίνησης χωμάτων εκσκαφής ανά ημέρα (εκσκαφέας / μηχανή πασσαλέμπηξης )	Αριθ.	12
Κυλιόμενος συμπιεστής ανά ημέρα	Αριθ.	4
<b>Έργα Πολιτικού Μηχανικού</b>		
Εργάσιμες ημέρες	Ημέρες	330
Φορτηγά (μικτά) ανά ημέρα (υποθέτοντας τέσσερα δρομολόγια καθημερινώς για κάθε φορτηγό)	Αριθ.	6
Φορτηγά ανά ημέρα (υποθέτοντας τέσσερα δρομολόγια καθημερινώς για κάθε φορτηγό)	Αριθ.	10
Μικροί γερανοί ανά ημέρα	Αριθ.	6

Η αιχμή ζήτησης εξοπλισμού που προβλέπεται κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης είναι:

- 36 συσκευές κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας περιοχών του έργου και της εκσκαφής θεμελιώσεων.
- 22 συσκευές κατά τη διάρκεια των εργασιών του Πολιτικού Μηχανικού.

**5.2.1.2 Μηχανολογικές εργασίες**

Η κύρια παρουσία εξοπλισμού που αναμένεται κατά τη διάρκεια της φάσης εργασιών μηχανικού συνοψίζεται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 5.2.1.2.1****Έργα Μηχανικού: Κύρια συμμετοχή εξοπλισμού.**

	<b>Μονάδες Μέτρησης</b>	<b>Ποσότητα</b>
Εκτίμηση Σωληνώσεων	Τόνοι	5.700
Εξοπλισμός / μηχανήματα	Τόνοι	23.000
Εργάσιμες ημέρες	Ημέρες	374
Φορητά ανά ημέρα	Αριθ.	20
Γερανοί ανά ημέρα	Αριθ.	30

**5.2.1.3 Ηλεκτρολογικές Εργασίες / Εγκαταστάσεις Οργάνων / Μονώσεις και Εργασίες Βαφών**

Η κύρια παρουσία εξοπλισμού που αναμένεται κατά τη διάρκεια των προαναφερόμενων εργασιών συνοψίζεται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 5.2.1.3.1****Ηλεκτρολογικές Εργασίες / Εγκαταστάσεις Οργάνων / Μονώσεις και Εργασίες Βαφών : κύρια συμμετοχή εξοπλισμού**

	<b>Μονάδες Μέτρησης</b>	<b>Ποσότητα</b>
Εργάσιμες ημέρες	Ημέρες	352
Φορητά ανά ημέρα	Αριθ.	15
Μικροί γερανοί ανά ημέρα	Αριθ.	6

**5.2.1.4 Χειρισμός αποθηκευμένων υλικών**

Η κύρια παρουσία εξοπλισμού που αναμένεται κατά τη διάρκεια της φάσης χειρισμού αποθηκευμένων υλικών συνοψίζεται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 5.2.1.4.1****Χειρισμός αποθηκευμένων υλικών: κύρια συμμετοχή εξοπλισμού**

	<b>Μονάδες Μέτρησης</b>	<b>Ποσότητα</b>
<b>Εργάσιμες ημέρες</b>	Ημέρες	<b>440</b>
<b>Φορητά ανά ημέρα</b>	Αριθ.	<b>4</b>
<b>Γερανοί – ανά ημέρα</b>	Αριθ.	<b>6</b>



### 5.2.1.5 Εργατικό δυναμικό

Όσον αφορά το απασχολούμενο στη φάση κατασκευής του Έργου Αναβάθμισης του Διυλιστηρίου Ελευσίνας ανθρώπινο δυναμικό, έχουν εκτιμηθεί οι ακόλουθοι αριθμοί:

#### -Μέση παρουσία:

- Άμεσο εργατικό δυναμικό 1.430 άνθρωποι ανά μήνα
- Επίβλεψη και προσωπικό πελατών 170 άνθρωποι ανά μήνα

#### -Μέγιστη παρουσία:

- Άμεσο εργατικό δυναμικό 2.145 άνθρωποι ανά μήνα
- Επίβλεψη και προσωπικό πελατών 200 άνθρωποι ανά μήνα

### 5.2.1.6 Νομή εδάφους - εμπλοκές με τις εξωτερικές περιοχές

#### Νομή εδάφους των Έργων αναβάθμισης του Διυλιστηρίου Ελευσίνας

Οι περιοχές που καλύπτονται από τα Έργα αναβάθμισης του Διυλιστηρίου Ελευσίνας μπορούν να διακριθούν σε:

- Περιοχές που καταλαμβάνονται κατά τη διάρκεια της φάσης κατασκευής
- Περιοχές που καταλαμβάνονται κατά τη διάρκεια της φάσης λειτουργίας

Στο Παράρτημα 1 του Κεφ. 5 περιλαμβάνεται χάρτης χρήσεων γης, ο οποίος δείχνει τους χώρους εντός του οικοπέδου της εγκατάστασης που θα χρησιμοποιηθούν στην φάση κατασκευής (αναφέρεται στο σχέδιο αριθ. BD0300A-01-01-004)

Όσον αφορά τη φάση κατασκευής η περιοχή ενδιαφέροντος μπορεί να ταξινομηθεί ως εξής:

1. Περιοχή προσωρινών εγκαταστάσεων πεδίου
2. Περιοχές που έχουν κρατηθεί για τις νέες μονάδες

#### Περιοχή προσωρινών εγκαταστάσεων πεδίου

Όπως φαίνεται στο σχέδιο αριθ. BD0300A-01-01-004 όλες οι εγκαταστάσεις που σχετίζονται με το Έργο θα βρίσκονται εντός του περιφραγμένου χώρου του Διυλιστηρίου.

Η μόνη εξαίρεση θα είναι:

- Η περιοχή απόθεσης χωμάτων
- Οι εγκαταστάσεις ανάμιξης σκυροδέματος
- Οι περιοχές απόρριψης, που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της φάσης κατασκευής

Οι προβλεπόμενες εγκαταστάσεις που σχετίζονται με το έργο είναι όπως σημειώνονται στο σχέδιο αριθ. BD0300A-01-01-004 του Παραρτήματος 1 του Κεφ.5

1. Περιοχή 1: Προσωρινά γραφεία και υπηρεσίες Εργολάβου και Ιδιοκτήτη (τετραγωνικά μέτρα: 6000)



2. Περιοχή 2: Περιοχή αποθέσεων (τετραγωνικά μέτρα: 10000)
  3. Περιοχή 3: Περιοχή υπεργολάβου (τετραγωνικά μέτρα: 25000)
  4. Περιοχή 4: Περιοχή υπεργολάβων (τετραγωνικά μέτρα: 24000)
  5. Περιοχή 5: Περιοχή στεγασμένης αποθήκης και αποθέσεων (τετραγωνικά μέτρα: 8000)
  6. Περιοχή 6: Περιοχή αποθέσεων αποθήκης (τετραγωνικά μέτρα: 8000)
- συνολικά 79000 τετραγωνικά μέτρα, που καταλαμβάνονται για χρονική διάρκεια 26 μηνών.

#### Περιοχές που θα χωροθετηθούν οι νέες μονάδες

Ο χώρος που θα καταλαμβάνουν οι νέες μονάδες, ουσιαστικά θα διαιρείται σε δύο περιοχές:

1. Βόρεια περιοχή: κατά προσέγγιση επιφάνεια 116.000 τετραγωνικά μέτρα, για το νέο συγκρότημα του διυλιστηρίου (μονάδες διεργασίας και βοηθητικών παροχών, κτίρια). Της εν λόγω περιοχή το υψόμετρο κυμαίνεται από  $\pm 0$  έως +16 m άνω της ΜΣΘ (Μέσης Στάθμης Θάλασσας). Σήμερα, η περιοχή αυτή καλύπτεται μερικώς από κτίρια και περιοχές στρωμένες με σκυρόδεμα, τα οποία θα κατεδαφιστούν και το υλικό τους θα απορριφθεί σε ειδική περιοχή απόθεσης.
2. Νότια περιοχή: με κατά προσέγγιση επιφάνεια 24.000 τετραγωνικών μέτρων. Η περιοχή αυτή είναι αποξηραμένη και βρίσκεται όπισθεν του προβλήτα φορτοεκφόρτωσης καυσίμων και θα καλυφθεί με τις μονάδες 72, 82 και 85. Η περιοχή είναι ουσιαστικά επίπεδη με μέσο υψόμετρο +2 μ. άνω της ΜΣΘ (Μέσης Στάθμης Θάλασσας). Σχεδόν ολόκληρη η περιοχή ωροθετείται πέραν της ακτογραμμής.

### **5.3 Φάση Λειτουργίας**

#### **5.3.1 Σχέδιο Κάτοψης της Εγκατάστασης**

Το γενικό σχέδιο κάτοψης (σχέδιο υπ' αρ. BDO300A-00-01-001-C03) παρατίθεται στο Παράρτημα 1 του Κεφ. 5. Δείχνει τη θέση εγκατάστασης όλων των μονάδων σύμφωνα με τη μελλοντική τους λειτουργία.

#### **5.3.2 Λειτουργία – Απασχολούμενο Προσωπικό**

Το εκτιμώμενο απασχολούμενο προσωπικό στη φάση λειτουργίας των νέων μονάδων, θα ανέρχεται σε 115 άτομα.

#### **5.3.3 Πρώτες Ύλες – Προϊόντα – Χημικές Ουσίες**

Τα ενδιάμεσα προϊόντα που προέρχονται από τις υπάρχουσες εγκαταστάσεις και τα τελικά προϊόντα που παράγονται (έχοντας αφαιρέσει τις αναγκαίες ποσότητες καυσίμων ιδιοκατανάλωσης), όπως και τα χημικά πρόσθετα εμφανίζονται στους παρακάτω πίνακες.

Οι ποσότητες καταλυτών που θα χρησιμοποιηθούν στην λειτουργία του αναβαθμισμένου διυλιστηρίου απεικονίζονται στον Πίνακα 5.3.3.2. Στον Πίνακα 5.3.3.3 απεικονίζονται οι καταναλώσεις καυσίμων ιδιοκατανάλωσης.





**Πίνακας 5.3.3.1**  
**Πρώτες Ύλες και Προϊόντα**

Χρησιμοποιημένη πρώτη ύλη	Τύπος υλικού	Ετήσιες χρησιμοποιημένες ή παραχθείσες ποσότητες		Μέσα μεταφοράς
<b>1 - Πρώτες ύλες διυλιστηρίου</b>	Αργό πετρέλαιο	4.801.000	t	Με δεξαμενόπλοια από τις τοποθεσίες παραγωγής στο διυλιστήριο.
	Μαζούτ Διυλιστηρίου	13.392	t	
	Αερίελλαιο (Gas oil) κενού από Διυλιστήριο Θεσσαλονίκης	207.000	t	
	Υγρό Θείο από Διυλιστήριο Ασπροπύργου	43.070	t	Με φορτηγό
	Φυσικό Αέριο	133.000	t	Από το δίκτυο φυσικού αερίου
<b>2 - Τελικά Προϊόντα</b>	Προπάνιο	35.000	t	Στης εγχώριες και εξωτερικές αγορές με μεγάλα ή μικρά δεξαμενόπλοια. Με βυτιοφόρα στην εγχώρια αγορά. Κάποιο προϊόν επίσης εξάγεται με σωληνοαγωγό.
	Νάφθα	1.083.000	t	
	Καύσιμο Αεριοθωμένων	548.000	t	
	Πετρέλαιο κίνησης	2.234.000	t	
	Πετρέλαιο πλοίων 10 ppm	165.000	t	
	Στερεό Θείο	146.000	t	
	Υπόλειμμα από την μονάδα Υδρογονοδιάσπασης προς Ασπροπύργο	36.000	t	
	Βαριά νάφθα από την μονάδα Υδρογονοδιάσπασης προς Ασπροπύργο	82.000	t	
	Κωκ κλίνης (χονδρόκοκκο) από μονάδα 32	8.395	t	
	Σκόνη Κωκ (λεπτόκοκκο) από μονάδα 32	5.950	t	
	Υγρή σκόνη Κωκ από μονάδα 32	3.577	t	
<b>3 - Χημικά πρόσθετα απαραίτητα για την διεργασία</b>	<b>Σύστημα Χημικών Ουσιών</b>			Σε βαρέλια, μεταλλικά δοχεία ή ειδικά βυτιοφόρα
	Θειικό οξύ (96-98% κ.β.)	1605	m.c.	
	Διάλυμα Αμμωνίας (25%)	806	m.c.	



Χρησιμοποιημένη πρώτη ύλη	Τύπος υλικού	Ετήσιες χρησιμοποιημένες ή παραχθείσες ποσότητες		Μέσα μεταφοράς
	Καυστική σόδα (25° Be)	14609	m.c.	
	<b>Μονάδα 32 – FXK</b>			
	Πολυμερές	10,5	t	
	Flexsorb® - Προσθήκη καυστικής (50% κ.β.)	38.018	t	
	<b>Μονάδα 75 - Πύργος Ψύξης</b>			
	Υποχλωριώδες Νάτριο	306.600	l	
	Αντιαποθετικό νερού και γαλακτωματοποιητής	21.900	l	
	Αναστολέας οργανικών αποθέσεων	6.132	l	
	Αναστολέας διάβρωσης	18.396	l	
<b>4 - Τοξικές ουσίες</b>	Καταλύτες χρησιμοποιημένοι στην παραγωγική διαδικασία	Βλέπε πίνακα 5.3.3.2 για λεπτομέρειες		Μεταφερόμενα από το εξωτερικό σε σφραγισμένα σιδερένια βαρέλια



**Πίνακας 5.3.3.2**  
**Καταλύτες και ουσίες προσρόφησης**

Μονάδα - Καταλύτες & ουσίες προσρόφησης	Ποσότητα	Ελάχιστη διάρκεια ζωής	Μονάδα ανανέωσης
	m <sup>3</sup>	έτη	
<b>ΜΟΝΑΔΑ 33 - Υδρογόνου</b>			
Καταλύτης Τορσøe (Αντιδραστήρας 33-R-001 - 1ος Υδρογονωτής)	4,8	5	Μεταφορά από εξωτερικό
Καταλύτης Τορσøe (Αντιδραστήρας 33-R-001 - 1ος Υδρογονωτής)	0,2	5	Μεταφορά από εξωτερικό
Καταλύτης Τορσøe (Αντιδραστήρας 33-R-001 - 1ος Υδρογονωτής)	0,6	5	Μεταφορά από εξωτερικό
Καταλύτης Τορσøe (Αντιδραστήρας 33-R-002 - 2ος Υδρογονωτής)	29,0	5	Μεταφορά από εξωτερικό
Καταλύτης Τορσøe (Αντιδραστήρας 33-R-003 A/B - Απορρόφηση Χλωρίου/Θείου)	4,6	0,5	Μεταφορά από εξωτερικό
Καταλύτης Τορσøe (Αντιδραστήρας 33-R-003 A/B - Απορρόφηση Χλωρίου/Θείου)	47,6	0,5	Μεταφορά από εξωτερικό
Καταλύτης Τορσøe (Αντιδραστήρας 33-R-004 - Προαναμορφωτής)	16,3	3	Μεταφορά από εξωτερικό
Καταλύτης Τορσøe (Αντιδραστήρας 33-H-001 - Αυλωτός αναμορφωτής)	39,8	10	Μεταφορά από εξωτερικό
Καταλύτης Τορσøe (Αντιδραστήρας 33-R-005 - Μετατροπέας Μέσης θερμοκρασίας)	45,2	5	Μεταφορά από εξωτερικό
Καταλύτης Τορσøe (Αντιδραστήρας 33-R-005 - Μετατροπέας Μέσης θερμοκρασίας)	7,6	5	Μεταφορά από εξωτερικό
<b>PSA για τα απαέρια Υδρογονοδιάσπασης</b>			
Προσροφητές Αλουμίνας	120	2	Μεταφορά από εξωτερικό
<b>PSA για τα απαέρια Μονάδας Υδρογόνου</b>			
Προσροφητές Αλουμίνας	280	3	Μεταφορά από εξωτερικό
<b>ΜΟΝΑΔΑ 34 - Υδρογονοδιάσπαση</b>			
Καταλύτης UOP TK-10-16	4,1	2	Μεταφορά από εξωτερικό



Μονάδα - Καταλύτες & ουσίες προσρόφησης	Ποσότητα	Ελάχιστη διάρκεια ζωής	Μονάδα ανανέωσης
	m <sup>3</sup>	έτη	
Καταλύτης UOP TK-551-4.8R	1,1	2	Μεταφορά από εξωτερικό
Καταλύτης UOP N-205-1.5Q	23,4	2	Μεταφορά από εξωτερικό
Καταλύτης UOP TK-711-4.8R	14,5	2	Μεταφορά από εξωτερικό
Καταλύτης UOP UF-210 Stars	214,7	2	Μεταφορά από εξωτερικό
Καταλύτης UOP TK-743-2.5QL	56,9	2	Μεταφορά από εξωτερικό
Καταλύτης UOP HC-215LT	302,6	2	Μεταφορά από εξωτερικό
Καταλύτης UOP UF-110-3Q	17,8	2	Μεταφορά από εξωτερικό
<b>ΜΟΝΑΔΑ 36 - Αναγέννηση Αμίνης</b>			
Ενεργός Άνθρακας	4,9	2	Μεταφορά από εξωτερικό
<b>ΜΟΝΑΔΑ 38 - Ανάκτηση Θείου (SRU)</b>			
Καταλύτης Υδρογόνωσης (με βάση οξείδια του Al και οξείδια του Co-Mo)	24,7	4	Μεταφορά από εξωτερικό
Καταλύτης ενεργής αλουμίνας	84,6	4	Μεταφορά από εξωτερικό
Καταλύτης υδρόλυσης	25,8	4	Μεταφορά από εξωτερικό
<b>ΜΟΝΑΔΑ 72 – Νέοι Ατμολέβητες</b>			
Καταλύτης TiO <sub>2</sub> για τις εγκαταστάσεις DeNO <sub>x</sub>	24,0	4	Μεταφορά από εξωτερικό
<b>ΜΟΝΑΔΑ 78 - Αέρας πεπιεσμένος και αέρας οργάνων</b>			
Ενεργός Αλουμίνα	16,0	3	Μεταφορά από εξωτερικό



**Πίνακας 5.3.3.3**  
**Ιδιοκατανάλωση Καυσίμων (για σχήμα λειτουργίας 50% Iranian Heavy – 50% Ural)**

Καύσιμο	Μονάδες παραγωγής	Μονάδα παραγωγής ατμού	Άλλες χρήσεις	Άθροισμα
	tn/h	tn/h	tn/h	tn/h
<b>Υπάρχουσες μονάδες</b>				
Αέριο υψηλής θερμογόνου δύναμης	0,39	0,14	0,04	0,57
Αέριο χαμηλής θερμογόνου δύναμης	56.16	0,0	0,0	56.16
Μαζούτ (περιεκτικότητα σε θείο 1% κ.β.)	0,57	0,0	0,0	0,57
Φυσικό αέριο	0,14	0,0	0,0	0,14
<b>Νέες μονάδες</b>				
Αέριο υψηλής θερμογόνου δύναμης	6.81	0,0	0,65	7.46
Αέριο χαμηλής θερμογόνου δύναμης	74.17	62.66	0,0	136.83
Μαζούτ (περιεκτικότητα σε θείο 1% κ.β.)	1,57	4.5	0,0	6.07
Φυσικό αέριο	0,19	0,16	0,0	0,35
<b>Κατανάλωση καυσίμου στο αναβαθμισμένο διυλιστήριο (νέες και παλιές μονάδες)</b>				
Αέριο υψηλής θερμογόνου δύναμης	7,2	0,14	0,69	8.03
Αέριο χαμηλής θερμογόνου δύναμης	130.33	62.66	0.0	193
Μαζούτ (περιεκτικότητα σε θείο 1% κ.β.)	2.14	4.5	0,0	6.64
Φυσικό αέριο	0,33	0,16	0,0	0,49



### 5.3.4 Περιγραφή Παραγωγικής Διαδικασίας

#### 5.3.4.1 Γενικά – Μελλοντικό Σχήμα Λειτουργίας

Η μελλοντική λειτουργία μετά την εγκατάσταση των νέων μονάδων εμφανίζεται στο σχηματικό διάγραμμα του Διυλιστηρίου στο Παράρτημα 1 του Κεφ. 5 (βλ. το συνημμένο Γενικό Διάγραμμα Ροής του Διυλιστηρίου). Το σχέδιο λειτουργίας του Διυλιστηρίου θα περιλαμβάνει:

- Μονάδες Παραγωγής,
- Μονάδες Περιβαλλοντικής Προστασίας,
- Βοηθητικές Μονάδες,
- Μονάδες Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων,
- Εγκαταστάσεις Αποθήκευσης και Διανομής Προϊόντων Πετρελαίου.

Το διυλιστήριο μετά την αναβάθμιση του, θα μπορεί να κατεργάζεται διάφορα μίγματα αργών.

Το ισοζύγιο καυσίμων του διυλιστηρίου έχει αναπτυχθεί για το σενάριο μίγματος αργών . Iranian Heavy με Ural (50%-50%) . Το σενάριο αυτό λειτουργίας έχει θεωρηθεί σαν Κανονική Λειτουργία για την ανάπτυξη όλων των τεχνικών εγγράφων που προσαρτώνται κατωτέρω.

Έχουν επίσης εξεταστεί καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης / μη κανονικής λειτουργίας. Τα σενάρια που προβλέπονται είναι:

- Σταμάτημα Μονάδας Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου,
- Σταμάτημα Μονάδας H<sub>2</sub> και Υδρογονοδιάσπασης,
- Γενική διακοπή ρεύματος.

#### 5.3.4.1.1 Μονάδες Παραγωγής

##### Υφιστάμενες μονάδες

1. Μονάδες Απόσταξης Αργού (CDU): το διυλιστήριο διαθέτει δύο μονάδες απόσταξης αργού συνολικής δυναμικότητας 100.000 BPSD.
2. Μονάδα Ανάκτησης και διαχωρισμού LPG: με ονομαστική δυναμικότητα 24.000 BPSD.
3. Μονάδα Γλύκανσης Κηροζίνης (bender): δυναμικότητας 12.000 BPSD.
4. Μονάδα Υδρογονοαποθείωσης Ντίτζελ (HDS): η μονάδα λειτουργεί σήμερα στη δυναμικότητα σχεδιασμού της των 17.500 BPSD, παράγοντας Ντίτζελ Κίνησης με περιεκτικότητα 50 ppm θείου.
5. Μονάδα Παραγωγής Υδρογόνου: υπάρχουσα μονάδα δυναμικότητας 4.600 Nm<sup>3</sup>/h.



### Νέες μονάδες

6. Νέα Μονάδα Απόσταξης Κενού (VDU) – Μονάδα 31: δυναμικότητας 45.300 BPSD. Η μονάδα θα επεξεργάζεται το ατμοσφαιρικό υπόλειμμα από τις CDU # 3 και 4 (μονάδες ατμοσφαιρικής απόσταξης).
7. Νέα Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου σε Ρευστοστερεά Κλίνη (Flexicoking Unit, FXK) – Μονάδα 32: δυναμικότητας περίπου 20.000 BPSD. Η μονάδα θα προστεθεί ώστε να εξαλείψει την παραγωγή Μαζούτ (βλ. σχέδια PFD στο Παράρτημα 3 του Κεφ. 5).
8. Νέα Μονάδα Υδρογόνου (HYD) – Μονάδα 33: για να καλυφθούν οι απαιτήσεις υδρογόνου για το ανωτέρω συγκρότημα, θα κατασκευαστεί μία νέα Μονάδα Υδρογόνου, δυναμικότητας 120.500 Nm<sup>3</sup>/h H<sub>2</sub> και καθαρότητας 99,9% κ.ό., (βλ. σχέδια PFD στο Παράρτημα 3 του Κεφ. 5).
9. Νέα Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης (HCU) – Μονάδα 34: με δυναμικότητα περίπου 39.000 BPSD, θα προστεθεί για να μεγιστοποιήσει την παραγωγή μεσαίων αποσταγμάτων που καλύπτουν τις προδιαγραφές προϊόντων του έτους 2008 και για να εξαλείψει την παραγωγή Μαζούτ (βλ. σχέδια PFD στο Παράρτημα 3 του Κεφ. 5). Θα περιλαμβάνει στα όριά της τμήμα Υδρογονοκατεργασίας Χαμηλής Πίεσης, δυναμικότητας 14.000 BPSD, για Υδρογονοκατεργασία διαφόρων ενδιάμεσων ρευμάτων Νάφθας και Αεριολαίων που προκύπτουν από την παραγωγική διαδικασία και την παραγωγή τελικών καθαρών καυσίμων.

#### 5.3.4.1.2 Μονάδες Περιβαλλοντικής Προστασίας

##### Υφιστάμενες μονάδες

- Μονάδα Αναγέννησης Αμίνης (U-300)
- Ανάκτησης Θείου (U-500) συνολικής δυναμικότητας 26 t/d θείου.
- Μονάδα ανάκτησης πτητικών υδρογονανθράκων ( VRU) για φορτώσεις βυτιοφόρων

##### Νέες μονάδες

- Μονάδα Αναγέννησης Αμίνης (ARU) – Μονάδα 36, δυναμικότητας 400 t/h διαλύματος 25% κ.β. Διαιθανολαμίνης (DEA) με φορτίο πλούσιας αμίνης 0,3 (mole όξινου αερίου / mole DEA), θα εγκατασταθεί για να επεξεργάζεται το φορτίο που θα προέρχεται από τις νέες VDU, FXK, HCU και SWS (βλ. σχέδια PFD στο Παράρτημα 3 του Κεφ 5).
- Μονάδα Ανάκτησης Θείου (SRU) – Μονάδα 38: για την κάλυψη της μελλοντικής αυξημένης παραγωγής όξινου αερίου λόγω της αναβάθμισης του διυλιστηρίου, προβλέπεται η εγκατάσταση ενός νέου συγκροτήματος ανάκτησης Θείου. Αυτό θα αποτελείται από δύο υποτμήματα καταλυτικής μετατροπής H<sub>2</sub>S (Claus, δυναμικότητας 2 x 141 t/d), ακολουθούμενα από ένα κοινό τμήμα Μονάδας Επεξεργασίας Απαιριών – TGTU (δυναμικότητας 1 x 282 t/d), κοινό αποτεφρωτή και σύστημα απαερίωσης υγρού θείου. Η μονάδα έχει σχεδιαστεί ώστε να εξασφαλίζει απόδοση μετατροπής H<sub>2</sub>S προς θείο 99,9% κατ' ελάχιστον. (βλ. σχέδια PFD στο Παράρτημα 3 του Κεφ 5).



- Εγκαταστάσεις Απομάκρυνσης Αζωτοξειδίων και Σκόνης θα εγκατασταθούν για τον καθαρισμό των καυσαερίων της Μονάδας 72 – Σύστημα Παραγωγής Ατμού

### 5.3.4.1.3 Βοηθητικές Μονάδες

#### Υφιστάμενες μονάδες

- Μονάδα κατεργασίας νερού και ατμοπαραγωγής. Η μονάδα θα διακόψει την λειτουργία της στο μελλοντικό σχήμα λειτουργίας καθώς οι συνολικές ανάγκες θα καλυφθούν από τις νέες μονάδες 72 και 74
- Μονάδα κατεργασίας νερού και ατμοπαραγωγής για το συγκρότημα HDS. Η μονάδα θα λειτουργεί με μειωμένη δυναμικότητα 2,5 t/h
- Κλειστά κυκλώματα ψύξης (Πύργος ψύξης νερού του συγκροτήματος HDS και θερμό νερό μονάδας CDU 3)
- Εφεδρικές μονάδες ηλεκτροπαραγωγής
- Αντλιοστάσιο θαλασσινού νερού ψύξης
- Σύστημα πυρσών
- Κατεργασία αφαλάτωσης υφάλμυρου νερού
- Κύκλωμα και δεξαμενές αζώτου
- Μονάδα στερεοποίησης θείου M (700). Η μονάδα θα τεθεί εκτός λειτουργίας

#### Νέες μονάδες

1. Σύστημα Παραγωγής Ατμού – Μονάδα 72: δυναμικότητας 250 t/h ατμού Υψηλής Πίεσης (High Pressure, HP) (βλ. σχέδια στο Παράρτημα 3 του Κεφ. 5). Η νέα μονάδα θα καλύπτει τις ανάγκες όλων των νέων μονάδων και επί πλέον θα παρέχει ατμό στις υπάρχουσες μονάδες που βρίσκονται στη νότια περιοχή του διυλιστηρίου (παρέχοντας 30/40 t/h κανονική / μέγιστη παροχή ατμού μέσης πίεσης, MP). Κατ' αυτόν τον τρόπο προβλέπεται η διακοπή λειτουργίας των δύο πολύ παλιών υπαρχόντων λεβήτων.

2. Σύστημα Ανάκτησης Συμπυκνωμάτων Ατμού – Μονάδα 73: Για να καλυφθούν οι ανάγκες του αναβαθμισμένου Διυλιστηρίου (βλ. σχέδια PFD στο Παράρτημα 3 του Κεφ. 5) θα εγκατασταθεί νέο σύστημα Ανάκτησης και Επεξεργασίας Συμπυκνωμάτων έτσι ώστε να μειώνεται η κατανάλωση φρέσκου νερού για την παραγωγή Ατμού. Στο νέο σύστημα θα οδεύουν τόσο τα συμπυκνώματα από τις νέες μονάδες, όσο και συμπυκνώματα από τις υπάρχουσες εγκαταστάσεις του νοτίου τμήματος του Διυλιστηρίου.

3. Μονάδα Απιονισμού Νερού – Μονάδα 74: ικανή να παράγει μέση παροχή 320 m<sup>3</sup>/h σε 24ωρη βάση συνεχούς λειτουργίας επεξεργαζόμενη νερό από το αστικό δίκτυο της ΕΥΔΑΠ (βλ. σχέδια στο Παράρτημα 3 του Κεφ. 5). Η νέα μονάδα θα καλύπτει την κατανάλωση απιονισμένου νερού των νέων μονάδων.

4. Κλειστά κυκλώματα ψύξης : Σύστημα Πύργου Ψύξης ( Μονάδα 75) και θερμό νερό στις μονάδες 31 και 32 :

5. Αναβαθμισμένο Σύστημα Φρέσκου Νερού – Μονάδα 76: τα κυριότερα στοιχεία της αναβάθμισης του συστήματος είναι τα ακόλουθα:





- «Λίμνη» αποθήκευσης φρέσκου νερού: πρόθεση της Εταιρείας αποτελεί να χρησιμοποιήσει τις υπάρχουσες ανοικτές «λίμνες» 76-TK-16 και 76-TK-17 ως κύριες εγκαταστάσεις αποθήκευσης φρέσκου νερού (η «λίμνη» 76-TK-17 θα χρησιμοποιηθεί επίσης ως κύρια δεξαμενή νερού πυρόσβεσης).
- Διανομή νερού βοηθητικών χρήσεων: δεν προβλέπονται μετατροπές στην υπάρχουσα εγκατάσταση νερού Μαγούλας και τις εγκαταστάσεις νερού από γεωτρήσεις, πόσιμο νερού και νερού πυρόσβεσης, οι οποίες θα κρατηθούν όπως είναι διαμορφωμένες σήμερα.
- Πόσιμο νερό: οι απαιτήσεις πόσιμο νερού για τα νέα κτίρια και τις μονάδες διεργασίας του Διυλιστηρίου θα καλυφθούν από την υπάρχουσα παροχή νερού της ΕΥΔΑΠ.
- Νερό πυρόσβεσης: η «λίμνη» 76-TK-17 θα χρησιμοποιείται ως δεξαμενή αποθήκευσης νερού πυρόσβεσης για το νέο σύστημα πυροπροστασίας (Μονάδα 77) των μονάδων διεργασίας (βλ. σχέδια PFD στο Παράρτημα 3 του Κεφ. 5).

6. Σύστημα Νερού Πυρόσβεσης – Μονάδα 77: το σύστημα νερού πυρόσβεσης θα σχεδιαστεί ώστε να παρέχει το απαιτούμενο νερό πυρόσβεσης στις προστατευόμενες περιοχές. Οι απαιτήσεις νερού πυρόσβεσης για τις νέες εγκαταστάσεις θα καλυφθούν μέσω ειδικού δακτυλιοειδούς κύριου αγωγού φρέσκου νερού (βλ. σχέδια PFD στο Παράρτημα 3 του Κεφ. 5).

7. Μονάδα Πεπιεσμένου Αέρα Οργάνων και Εγκαταστάσεων – Μονάδα 78: προβλέπεται ένα νέο σύστημα για να καλύψει τις απαιτήσεις των νέων Μονάδων Παραγωγής και των Βοηθητικών Παροχών σε πεπιεσμένο αέρα οργάνων και εγκαταστάσεων (βλ. σχέδια PFD στο Παράρτημα 3 του Κεφ. 5). Ταυτοχρόνως, προβλέπεται η εγκατάσταση ενός νέου Αεροσυμπιεστή, δυναμικότητας 2.080 Nm<sup>3</sup>/h, ικανού να καλύψει τις ανάγκες του υπάρχοντος διυλιστηρίου.

8. Μονάδα Αζώτου – Μονάδα 79: προβλέπονται νέες εγκαταστάσεις αποθήκευσης υγρού αζώτου και παραγωγής αζώτου για την κάλυψη της κατανάλωσης από τις νέες μονάδες παραγωγής (συνεχής χρήση, προγραμματισμένη και μη προγραμματισμένη χρήση αιχμής) και από τις δεξαμενές αποθήκευσης (βλ. σχέδια PFD στο Παράρτημα 3 του Κεφ. 5). Δεν προβλέπεται σύνδεση με το υπάρχον δίκτυο αζώτου.

9. Σύστημα διανομής καυσίμων Διυλιστηρίου – Μονάδες 80,81: Για την κάλυψη των αναγκών των εστιών καύσης του διυλιστηρίου (Φούρνοι, Λέβητες) προβλέπεται η εγκατάσταση νέων συστημάτων διανομής καυσίμων. Προβλέπεται σύστημα διανομής μαζούτ χαμηλού θείου (U-80) και αερίων καυσίμων υψηλής και χαμηλής θερμογόνου δύναμης ΥΘΔ/ΧΘΔ (U-81).

10. Μονάδα Πυρσού – Μονάδα 82: επιπροσθέτως του υπάρχοντος πυρσού προβλέπεται η εγκατάσταση ενός νέου συστήματος πυρσού, αποτελούμενου από τα ακόλουθα στοιχεία:

- Ένα σύστημα κυρίου πυρσού,
- Ένα σύστημα όξινου πυρσού,
- Εγκαταστάσεις εκτόνωσης προπανίου/βουτανίου και LPG,
- Ένα ανεξάρτητο Σύστημα Πυρσού Αερίου Χαμηλής Θερμογόνου Δύναμης (Low BTU Gas, LBG).



(βλ. σχέδια PFD στο Παράρτημα 3 του Κεφ. 5)

11. Εγκαταστάσεις Διακίνησης Θείου – Μονάδα 85: προβλέπεται μία εγκατάσταση στερεοποίησης θείου (δυναμικότητας ίσης προς 400 t/d τροφοδοσίας) για τη μετατροπή του υγρού θείου που παράγεται από τη νέα Μονάδα Ανάκτησης Θείου – Μονάδα 38 (συν επιπρόσθετη τροφοδοσία που προέρχεται από το Διυλιστήριο Ασπροπύργου) σε δισκία στερεού θείου. (βλ. σχέδια PFD στο Παράρτημα 3 του Κεφ. 5).

12. Αποθήκες χημικών

#### 5.3.4.1.4 Μονάδες Επεξεργασίας Αποβλήτων

##### Υφιστάμενες μονάδες

- Μονάδα επεξεργασίας ξοδεμένης καυστικής σόδας
- Μονάδα απογύμνωσης όξινων νερών (U-400)
- Μονάδα επεξεργασίας ελαιώδους λάσπης SEPS
- Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (WWT): Η μονάδα θα αναβαθμιστεί ώστε να αντιμετωπίζει τις νέες ποσότητες των υγρών αποβλήτων που δημιουργούνται εντός του Διυλιστηρίου και θα ονοματιστεί ως Μονάδα 70- (βλ. σχέδια PFD στο Παράρτημα 2 του Κεφ.5).

##### Νέες Μονάδες

1 Μονάδα Απογύμνωσης Όξινων Νερών (SWS) – Μονάδα 37: θα επεξεργάζεται τα ρεύματα όξινων νερών, τα οποία θα αυξηθούν λόγω της λειτουργίας των νέων μονάδων. Η νέα μονάδα θα επεξεργάζεται 111,7 t/h όξινων νερών. Η υπάρχουσα μονάδα SWS (Μονάδα U-400) θα χρησιμοποιείται για την επεξεργασία των ρευμάτων όξινων νερών από τις υπάρχουσες μονάδες (CDU 3 και 4, Μονάδα Κεκορεσμένου Αερίου και HDS Αεριολαίου) - (βλ. σχέδια PFD στο Παράρτημα 3 του Κεφ. 5).

2. Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (WWT) – Μονάδα 83: προβλέπεται μία νέα WWTP των 170 m<sup>3</sup>/h για να επεξεργάζεται τη συνεχή ροή νερών διεργασίας από τις νέες μονάδες SWS και FXK και από τους υπάρχοντες αφαλατωτές των μονάδων Αργού - (βλ. σχέδια PFD στο Παράρτημα 2 του Κεφ. 5).

#### 5.3.4.1.5 Εγκατάσταση Αποθήκευσης και Διακίνησης Προϊόντων Πετρελαίου

Η αναβάθμιση του Διυλιστηρίου δεν θα επιφέρει σημαντική μεταβολή στο σύστημα τροφοδοσίας / παράδοσης προϊόντων (ήτοι τη μεταφορά που διεξάγεται με φορτηγό / πλοίο) για τους ακόλουθους λόγους:

- Δεν θα μεταβληθεί η δυναμικότητα σε αργό πετρέλαιο με την εφαρμογή του ΕΡΓΟΥ ERU.

- Ο τύπος και η ποσότητα της τροφοδοσίας και των προϊόντων που θα εισάγονται / παραδίδονται στο μέλλον από το Διυλιστήριο δεν θα μεταβληθούν σημαντικά, συγκρινόμενα με την υπάρχουσα κατάσταση. Αυτό συμβαίνει επειδή τα προϊόντα καυσίμων που δεν παράγονται σήμερα εσωτερικά λόγω του χαμηλού βαθμού μετατροπής του Διυλιστηρίου διακινούνται επί του παρόντος εμπορικά (ήτοι εισάγονται /εξάγονται) από το Διυλιστήριο ώστε να ικανοποιείται η αγορά καυσίμων.



- Η διακίνηση πρώτων υλών και προϊόντων στο Αναβαθμισμένο Διυλιστήριο, με λίγες εξαιρέσεις, δεν θα είναι σημαντικά διαφορετική από την τωρινή.

Αυτές οι μετατροπές μπορούν να συνοψισθούν ως ακολούθως:

1. Δεξαμενές αποθήκευσης για αργό πετρέλαιο και προϊόντα: κάποιες υπάρχουσες δεξαμενές θα αλλάξουν χρήση ώστε να αποθηκεύσουν τα νέα τελικά και ενδιάμεσα προϊόντα. Για την κάλυψη των νέων απαιτήσεων αποθήκευσης προβλέπονται ελαφρές τροποποιήσεις σε κάποιες δεξαμενές (σπείρες θέρμανσης, μόνωση, αναμίχτες και κάλυψη με άζωτο)

Μόνο μία νέα δεξαμενή θα προστεθεί για αποθήκευση υγρού θείου. Η δυναμικότητα της δεξαμενής θα είναι 1.500 m<sup>3</sup> και θα αποθηκεύεται εκεί υγρό θείο τόσο από εσωτερική παραγωγή στη μονάδα SRU (250 t/d), όσο και εισαγόμενο από το διυλιστήριο Ασπροπύργου (120 t/d).

2. Αντλιοστάσιο για τη διανομή προϊόντων πετρελαίου: κάποιες υπάρχουσες αντλίες θα αλλάξουν χρήση, ενώ θα προστεθούν κάποιες νέες.

3. Προβλήτες φόρτωσης μικρών και μεγάλων πλοίων: καμία αλλαγή.

4. Σταθμός πλήρωσης βυτιοφόρων: καμία αλλαγή.

Πληροφορίες για τις Δεξαμενές (παρούσα χρήση, μελλοντική χρήση, χωρητικότητα, τύπος φραγής κ.τ.λ.) παρατίθενται στον Πίνακα 2Α – του Παραρτήματος 4 του Κεφ. 5.

#### **5.3.4.2 Αναλυτική Περιγραφή της Παραγωγικής Διαδικασίας στο Μελλοντικό Σχήμα Λειτουργίας**

##### **5.3.4.2.1 Μονάδες Παραγωγής**

###### **Υφιστάμενες μονάδες**

Οι μονάδες περιγράφονται αναλυτικά στη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Διυλιστηρίου Ελευσίνας των Ελληνικών Πετρελαίων Α.Ε. που έχει υποβληθεί το 2005, με έγκριση περιβαλλοντικών όρων το 2006.

Στην μονάδα Ανάκτησης και Διαχωρισμού Υγραερίων καθώς επίσης και στην μονάδα Υδρογονοαποθείωσης προβλέπονται οι παρακάτω βελτιώσεις πριν από την υλοποίηση του Έργου Αναβάθμισης.

Μονάδα Ανάκτησης και Διαχωρισμού Υγραερίων: η έκπλυση των ελαφρών προϊόντων του πύργου απόσταξης με διάλυμα σόδας θα αντικατασταθεί από επεξεργασία του προϊόντος κορυφής του σταθεροποιητή Ναφθας σε νέα μονάδα Γλύκανσης με Αμίνη. Η μετατροπή αυτή μειώνει τις ποσότητες ξοδευμένη σόδας και κατά συνέπεια η μονάδα επεξεργασίας ξοδευμένης σόδας τίθεται εκτός λειτουργίας και παραμένει ως εφεδρική σε περίπτωση βλάβης της παραπάνω νέας μονάδας Γλύκανσης με Αμίνη.

Μονάδα Υδρογονοαποθείωσης: Η μονάδα αναβαθμίζεται με στόχο την παραγωγή Ντίζελ 10 ppm θείου αντί 50 ppm που παράγει σήμερα.

Οι βελτιώσεις των παραπάνω δυο μονάδων παρουσιάζονται αναλυτικά στην Κοινοποίηση στοιχείων για χορήγηση Άδειας Εγκατάστασης που έχει υποβάλλει η Εταιρεία στα Υπουργεία ΠΕΧΩΔΕ και ΥΠΑΝ.

###### **Νέες μονάδες**

**• Μονάδα Απόσταξης Κενού (VDU)**

(Αρ. Σχεδίου PFD BD300A-31-50-901\_I02  
BD300A-31-50-902\_I02  
BD300A-31-50-903\_I02  
BD300A-31-50-904\_I02  
BD300A-31-50-905\_I02  
BD300A-31-50-906\_I02  
BD300A-31-50-907\_I02  
BD300A-31-50-908\_I02 -Παράρτημα 3 -Κεφ. 5)

Η Μονάδα Απόσταξης Κενού διαχωρίζει το Ατμοσφαιρικό Υπόλειμμα σε Ελαφρύ Αερίλαιο Κενού (Light Vacuum Gasoil, LVGO) και σε Βαρύ Αερίλαιο Κενού (Heavy Vacuum Gasoil, HVGO), τα οποία θα αναμιχθούν για να παράγουν την τροφοδοσία της Μονάδας Υδρογονοδιάσπασης, και σε Υπόλειμμα Κενού, το οποίο θα αποστέλλεται στη Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου (Flexicoking).

	<b><u>% κατά βάρος</u></b>
<b><u>Τροφοδοσία</u></b>	
Ατμοσφαιρικό Υπόλειμμα (A.R.)	100,0
<b><u>Προϊόντα</u></b>	
Αερίλαιο Κενού (Vacuum Gas oil)	55,40
Υπόλειμμα Κενού	44,60
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100,0</b>

Γενική περιγραφή της Μονάδας Απόσταξης Κενού:

- Τροφοδοσία και Τμήμα Προθέρμανσης
- Φούρνος Κενού
- Πύργος Κενού
- Παραγωγή Ατμού
- Σύστημα Θερμού Νερού
- Σύστημα Κενού
- Έκπλυση Απαερίων
- Καυστήρες και Σύστημα Προθέρμανσης Αέρος
- Δοχείο Διαχωρισμού Αερίων Πυρσού
- Εγκαταστάσεις Αμίνης και Κλειστών Αποστραγγίσεων.

Παρακάτω δίδεται η περιγραφή των διαφόρων τμημάτων:

**Τροφοδοσία και Τμήμα Προθέρμανσης**



Ατμοσφαιρικό Υπόλειμμα από τις μονάδες απόσταξης αργού CDU III & IV (στους 112°C) οδηγείται στο Τροφοδοτικό Δοχείο 31-V-001. Η στάθμη στο δοχείο αυτό ρυθμίζεται με τη χρήση ενός ρεύματος Ατμοσφαιρικού Υπολείμματος, που λαμβάνεται από τις δεξαμενές (στους 70°C).

Η τροφοδοσία καταθλίβεται με την Αντλία Τροφοδοσίας 31-P-001 A/B μέσω των εναλλακτών του τμήματος προθέρμανσης, όπου ανακτάται η θερμότητα που περιέχεται στα προϊόντα και τα πλάγια ρεύματα ψύξης (rump-around). Οι εναλλάκτες προθέρμανσης είναι διατεταγμένοι σε δύο παράλληλες συστοιχίες. Η θερμοκρασία της τροφοδοσίας στην έξοδο του τμήματος προθέρμανσης είναι μεταξύ 252°C και 273°C, αναλόγως της αρχικής θερμοκρασίας.

#### Φούρνος Κενού (31-H-001)

Η προθερμανθείσα τροφοδοσία τροφοδοτείται στον Φούρνο Κενού 31-H-001 όπου θερμαίνεται για να φθάσει στις απαιτούμενες συνθήκες ζώνης εκτόνωσης του Πύργου Κενού. Η μερικώς ατμοποιημένη τροφοδοσία ρέει από το φούρνο (στους 410°C) στον Πύργο Κενού 31-C-001 (συνθήκες ζώνης εκτόνωσης: 390°C και 30 mmHg) μέσω της γραμμής μεταφοράς.

#### Πύργος Κενού (31-C-001)

Στον Πύργο Κενού επιτυγχάνεται ο διαχωρισμός της τροφοδοσίας στα ακόλουθα προϊόντα:

- Αέρια κορυφής, που αποστέλλονται στο Σύστημα Κενού 31-PK-001
- Ελαφρύ Αερίλαιο Κενού (Light Vacuum Gasoil, LVGO), που αποστέλλεται στη Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης μαζί με HVGO
- Βαρύ Αερίλαιο Κενού (Heavy Vacuum Gasoil, HVGO), αναμειγμένο με LVGO, το οποίο αποστέλλεται στη νέα Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης
- Υπόλειμμα Κενού, που αποκτάται ως προϊόν πυθμένα και αποστέλλεται στη νέα Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου (Flexicoking).

Οι αναγκαίοι διαχωρισμοί λαμβάνουν χώρα χρησιμοποιώντας τρεις σταθερές κλίνες δομημένου πληρωτικού υλικού (structured packing) άνω της ζώνης εκτόνωσης και έξι δίσκους στο τμήμα απογύμνωσης της στήλης (πυθμένας).

Υπέρθερμος ατμός χαμηλής πίεσης, στους 340°C, εισέρχεται στον πυθμένα του Πύργου ώστε να απομακρυνθούν τα ελαφρά συστατικά από το Υπόλειμμα Κενού.

Δύο πλάγια ρεύματα ψύξης (rumparound, P/A), τα LVGO P/A και HVGO P/A, λαμβάνονται από τον πύργο ώστε να επιτρέψουν την απόληψη των σχετικών προϊόντων. Στα πλαίσια της ενεργειακής αριστοποίησης της μονάδας, μέρος της θερμότητας του πλάγιου ρεύματος ψύξης HVGO μεταφέρεται στην τροφοδοσία του τμήματος προθέρμανσης και το υπόλοιπο αυτού χρησιμοποιείται για την παραγωγή ατμού (μέσης και χαμηλής πίεσης).

Το προϊόν LVGO απομαστεύεται από τη στήλη και αναμιγνύεται με το θερμό προϊόν HVGO για να τροφοδοτήσει τη νέα Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης. Μικρή ποσότητα HVGO ψύχεται συνεχώς στους 80°C και αποστέλλεται στη δεξαμενή VGO. Εναλλακτικά, όταν δε λειτουργεί η Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης, το προϊόν LVGO ψύχεται από το αερόψυκτο του πλάγιου ρεύματος ψύξης, ενώ το προϊόν HVGO ψύχεται με θερμό νερό και μαζί αποστέλλονται στη δεξαμενή VGO.



Το Υπόλειμμα Κενού αποστέλλεται στους 265°C προς τη νέα Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου και ένα πλάγιο ρεύμα αποστέλλεται συνεχώς σε αποθήκευση στους 185°C. Όταν η Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου δεν λειτουργεί, υπάρχει η πιθανότητα να σταλεί όλο το προϊόν Υπολείμματος Κενού είτε στη Δεξαμενή Υπολείμματος Κενού γύρω στους 200°C είτε στη Δεξαμενή Μαζούτ στους 80°C, αφού πρώτα προστεθεί μικρή ποσότητα Ντίζελ για βελτίωση του ιξώδους του.

#### Παραγωγή Ατμού

Μέρος της θερμότητας των προϊόντων (δηλαδή πλάγιο ρεύμα ψύξης HVGO, προϊόντος HVGO και προϊόν Υπολείμματος Κενού) ανακτάται παράγοντας ατμό (τόσο χαμηλής όσο και μέσης πίεσης), ο οποίος αποστέλλεται στη ζώνη μεταφοράς του Φούρνου Κενού για υπερθέρμανση. Ο ατμός μέσης πίεσης αποστέλλεται εξ ολοκλήρου στο δίκτυο του διυλιστηρίου. Ο ατμός χαμηλής πίεσης εν μέρει αποστέλλεται στη Στήλη Κενού και εν μέρει αποστέλλεται στο δίκτυο του διυλιστηρίου, αφού προηγουμένως αφυπερθερμανθεί σε κατάλληλη θερμοκρασία. Οι παραπάνω ανακτήσεις θερμότητας συμβάλλουν στη συνολική αύξηση της αποδοτικότητας των νέων εγκαταστάσεων, με αποτέλεσμα τη μείωση απαιτήσεων καύσης σε ατμοπαραγωγούς λέβητες και κατά συνέπεια τη μείωση ρυθμού έκλυσης καυσαερίων.

#### Σύστημα Θερμού Νερού

Το HVGO φτάνει την τελική θερμοκρασία αποθήκευσής του μέσω ψύξης με θερμό νερό. Το Υπόλειμμα Κενού ψύχεται με θερμό νερό μόνο όταν απαιτείται να σταλεί στη Δεξαμενή Μαζούτ.

Το Σύστημα Θερμού Νερού θα είναι κοινό με τη Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου και αποτελείται κυρίως από το Αερόψυκτο Ζεστού Νερού 31-EA-002 και τις σχετικές αντλίες.

#### Σύστημα Κενού (31-PK-001)

Ο ατμός, οι αδρανείς ουσίες και τα ελαφρά πυρολυμένα αέρια που σχηματίζονται στον Φούρνο Κενού συλλέγονται από την κορυφή του πύργου μέσω ενός Συστήματος Κενού που αποτελείται κυρίως από:

- 2 x 150% Κύρια (Booster) Τζιφάρια με τους αντίστοιχους Συμπυκνωτές Κυρίως Σταδίου, όπου το μεγαλύτερο μέρος του ατμού συμπυκνώνεται από Νερό Ψύξης

- Τζιφάρια Δεύτερου και Τρίτου Σταδίου σε σειρά (2 Βαθμίδες), 3 x 60% το κάθε στάδιο. Για τη λειτουργία των τζιφαριών απαιτείται ατμός μέσης πίεσης.

- Ενδιάμεσο Στάδιο Συμπυκνωτών και Τελικό Στάδιο Συμπυκνωτών, όπου Νερό Ψύξης από τους κύριους συμπυκνωτές (Booster Condensers) χρησιμοποιείται για να ψύξει την εκροή από τα τζιφάρια, δεύτερου και τρίτου σταδίου.

- Υποδοχέα Συμπυκνωμάτων Κενού 31-V-002, που συλλέγει την υγρή εκροή από τις βαθμίδες συμπύκνωσης και παρέχει τον διαχωρισμό μεταξύ των φάσεων υδρογονανθράκων και ύδατος



- Αντλία Όξινων Νερών 31-P-007 A/B, η οποία αντλεί τα Όξινα Νερά από τον 31-V-002 και τα αποστέλλει στη Μονάδα Απογύμνωσης Όξινων Νερών (Sour Water Stripper, SWS).

- Αντλία Ελαίου Εκτός Προδιαγραφών (Slop Oil) 31-P-008 A/B, η οποία μεταφέρει κατά διαστήματα τη φάση υδρογονανθράκων από τον 31-V-002 είτε στο ψυχρό προϊόν VGO είτε στη δεξαμενή προϊόντων εκτός προδιαγραφών.

Το σύστημα αυτό έχει διαστασιολογηθεί ώστε να διατηρεί πίεση 11 mmHg στην κορυφή του Πύργου Κενού ανακυκλώνοντας μέρος των μη συμπυκνώσιμων ουσιών από την έξοδο των Κυρίων Τζιφαριών στην κορυφή του Πύργου Κενού.

#### Έκπλυση Απαερίων

Οι μη συμπυκνώσιμες ουσίες από το Σύστημα Κενού καθαρίζονται με διάλυμα Πτωχής Αμίνης (Lean Amine) στον Πύργο Έκπλυσης Απαερίων (Vent Gas Scrubber) 31-C-002. Η Αμίνη απορροφά το Υδρόθειο που περιέχεται στα απαέρια, δίνοντας τα ακόλουθα ρεύματα:

- Γλυκασμένων Απαερίων, με 60 ppm  $H_2S$ , το οποίο μπορεί να καεί στους ειδικούς καυστήρες χαμηλής πίεσης του Φούρνου Κενού.

- Πλούσια Αμίνη, που επαναντλείται από την 31-P-009 A/B και οδεύει στη Μονάδα Αναγέννησης Αμίνης (Amine Regeneration Unit, ARU).

#### Καυστήρες και Σύστημα Προθέρμανσης Αέρος

Ο Φούρνος Κενού 31-H-001 προβλέπεται να καίει Μαζούτ Χαμηλού Θείου ή Αέριο Χαμηλής Θερμογόνου Δύναμης (LBG) που παράγεται από τη Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου, ή οποιονδήποτε συνδυασμό τους, σε καυστήρες χαμηλής εκπομπής Αζωτοξειδίων ( $NO_x$ ).

Τα παραγόμενα καυσαέρια χρησιμοποιούνται για την προθέρμανση του αέρα καύσης για την αύξηση της απόδοσης του φούρνου και τελικά αποβάλλονται στην ατμόσφαιρα μέσω καμινάδας.

#### Δοχείο Διαχωρισμού Αερίων Πυρσού

Όλα τα φορτία που απελευθερώνονται από τα ασφαλιστικά της μονάδας (τόσο εκπομπές αερίων όσο και υγρών) αποστέλλονται στο Δοχείο Διαχωρισμού Αερίων Πυρσού. Η υγρή και η αέρια φάση διαχωρίζονται και μετά τα αέρια στέλνονται στον Πυρσό ενώ τα υγρά στέλνονται στο σύστημα συλλογής προϊόντων εκτός προδιαγραφών αντίστοιχα.

#### Εγκαταστάσεις Αμίνης και Κλειστών Συστημάτων Αποστραγγίσεων

Αυτά τα συστήματα συλλέγουν αντίστοιχα τις ροές αμίνης από το Σύστημα Έκπλυσης Απαερίων και τις αποστραγγίσεις υδρογονανθράκων από όλο τον εξοπλισμό της μονάδας.

**• Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου σε Ρευστοστερεά Κλίνη (FLEXICOKING UNIT)**

(Αρ. Σχεδίου BD300A-32-50-901  
BD300A-32-50-902  
BD300A-32-50-903  
BD300A-32-50-904  
BD300A-32-50-905  
BD300A-32-50-906  
BD300A-32-50-907  
BD300A-32-50-908  
BD300A-32-50-909  
BD300A-32-50-910 – Παράρτημα 3 – Κεφ.5)

Η μονάδα κατεργάζεται Υπόλειμμα Απόσταξης Κενού (Ασφαλτο) παράγοντας Ελαφρύ και Βαρύ Αερίελλαιο (Gas oil), Νάφθα, LPG, Καύσιμο Αέριο και Καύσιμο Αέριο Χαμηλής Θερμογόνου Δύναμης (BTU) (LBG) από την αεριοποίηση του κωκ. Επί πλέον, παράγεται ελάχιστη ποσότητα κωκ. Η παραγωγή κωκ ελαχιστοποιείται (π.χ. 1,1 – 1,5 % κ.β.), αλλά για ευελιξία στη λειτουργία, θα μπορούσε να αυξηθεί, για να ρυθμίσει την παραγωγή LBG ώστε να συμφωνεί με το γενικό ισοζύγιο καυσίμων του διυλιστηρίου.

	<b><u>% κατά βάρος</u></b>
<b><u>Τροφοδοσία</u></b>	
Υπόλειμμα Απόσταξης Κενού (Ασφαλτος)	100,0
<b><u>Προϊόντα</u></b>	<b><u>Τυπικό Ποσοστό (%)</u></b>
Αέρια και Προσμίξεις	6,29
LPG (C <sub>3</sub> /C <sub>4</sub> LPG)	4,42
Νάφθα από Θερμική Πυρόλυση Ασφάλτου	12,83
Πυρολυμένο ελαφρύ Αερίελλαιο (gasoil) (LKGO)	19,40
Πυρολυμένο βαρύ αερίελλαιο -gasoil (HKGO)	27,43
Πετρελαϊκό Κωκ (παραπροϊόν)	1,45
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100,0</b>
Καύσιμο Αέριο Χαμηλής Θερμογόνου Δύναμης	<b>2,20 MWh/m<sup>3</sup> τροφοδοσίας</b>

Η Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου αποτελείται από τα ακόλουθα κύρια μέρη:

- Τμήμα Τροφοδοσίας και Αντίδρασης Ρευστοστερεάς Κλίνης (Feed and Fluid Solids Section, αποτελούμενο από τον αντιδραστήρα (reactor), τον πύργο έκπλυσης και συμπύκνωσης αερίων (scrubber), τον εναλλάκτη θερμότητας (furnace) και τον αεριοποιητή (Gasifier)).
- Τμήμα Κλασμάτωσης και Διαχωρισμού των προϊόντων (Fractionation and Light Ends Section).





- Τμήμα Καθαρισμού του Αερίου Καυσίμου χαμηλής θερμογόνου δύναμης (Heater Overhead Section).
- Τμήμα διαχείρισης του Κωκ (Coke handling Section).
- Τμήμα πρόσθετου ειδικού εξοπλισμού.

Γενική Περιγραφή της Μονάδας Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου σε Ρευστοστερεά Κλίνη (Flexicoking) :

#### Τμήμα Τροφοδοσίας και Αντίδρασης Ρευστοστερεάς Κλίνης

Η τροφοδοσία ασφάλτου ψεκάζεται στον αντιδραστήρα (reactor), όπου βαρείς υδρογονάνθρακες διασπώνται θερμικά σε ελαφρύτερους υδρογονάνθρακες (αέρια) και κωκ. Το κωκ σχηματίζεται ως στρώμα στην επιφάνεια των σωματιδίων θερμού ρεύματος ρευστοστερεού κωκ, που αποτελεί τη ρευστοστερεά κλίνη του αντιδραστήρα. Η θερμική πυρόλυση είναι ενδόθερμη διεργασία και η απαιτούμενη θερμότητα για τη σχάση της τροφοδοσίας, η αισθητή θερμότητα για τη θέρμανση της τροφοδοσίας στη θερμοκρασία του αντιδραστήρα και η θερμότητα εξάτμισης των παραγομένων προϊόντων παρέχονται από ένα ανακυκλοφορούν ρευστοστερεό ρεύμα θερμού κωκ από τον εναλλάκτη θερμότητας στερεού – αερίου (furnace). Ο εναλλάκτης αυτός παρακάτω αναφέρεται, χάριν συντομίας, ως φούρνος.

Τα αέρια προϊόντα υδρογονανθράκων περνούν από κυκλώνες ώστε να κρατηθούν τα παρασυρόμενα σωματίδια κωκ, προτού διοχετευθούν στον πύργο έκπλυσης-συμπύκνωσης (scrubber), που είναι τοποθετημένος επί του αντιδραστήρα. Εκεί τα αέρια ψύχονται με εναλλαγή θερμότητας με την τροφοδοσία. Επιπλέον, τα αέρια καθαρίζονται από τα εναπομείναντα λεπτόκοκκα σωματίδια.

Το βαρύ υλικό που συμπυκνώνεται στον πύργο έκπλυσης-συμπύκνωσης ανακυκλώνεται πίσω στον αντιδραστήρα θερμικής πυρόλυσης ασφάλτου μαζί με τη νέα τροφοδοσία. Τα αέρια προϊόντα εξέρχονται από την κορυφή του πύργου και τροφοδοτούν τον πύργο κλασμάτωσης, όπου διαχωρίζονται στα επιθυμητά κλάσματα για περαιτέρω επεξεργασία.

Στο φούρνο αέριο υψηλής θερμοκρασίας και παρασυρόμενο κωκ από τον αεριοποιητή (gasifier) έρχονται σε επαφή με ψυχρότερο κωκ από τον αντιδραστήρα, σε ρευστοστερεά κλίνη, ενεργώντας ως «εναλλάκτης θερμότητας» μεταξύ του υψηλότερης θερμοκρασίας αεριοποιητή (gasifier) και του χαμηλότερης θερμοκρασίας αντιδραστήρα (reactor). Επίσης, ελεγχόμενη ροή αέρα καίει ένα επιπλέον ποσοστό των σωματιδίων κωκ, για περαιτέρω έλεγχο της θερμοκρασίας της κλίνης. Το κωκ υψηλότερης θερμοκρασίας από την κλίνη του φούρνου επιστρέφεται στον αντιδραστήρα. Το θερμό αέριο (Flexigas) που εξέρχεται από τον φούρνο ψύχεται και διοχετεύεται στο τμήμα καθαρισμού του αερίου καυσίμου χαμηλής θερμογόνου δύναμης για ανάκτηση θερμότητας και καθαρισμό.

Σε συγκεκριμένες περιπτώσεις, μία μικρή ποσότητα (2-3%) κωκ δεν αεριοποιείται για να παράγει θερμότητα διεργασίας και Flexigas και το κωκ αυτό συσσωματώνεται στον φούρνο, ψύχεται και εξάγεται ως προϊόν. Αυτή η ποσότητα μη καταναλωθέντος κωκ ορίζεται τυπικά από την ικανότητα του διυλιστηρίου να καταναλώνει το Flexigas που παράγεται στον αεριοποιητή και μπορεί να παρέχει έναν επί πλέον βαθμό λειτουργικής ευελιξίας.



Το κωκ ρέει από το φούρνο στον αεριοποιητή για ν' αντιδράσει με ατμό και αέρα για την παραγωγή Flexigas (δηλαδή καύσιμο αέριο αποτελούμενο από CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> και αδρανή). Το θείο στο κωκ μετατρέπεται κυρίως σε H<sub>2</sub>S, (συν μία μικρή ποσότητα COS) και το άζωτο στο κωκ μετατρέπεται σε NH<sub>3</sub> και N<sub>2</sub>. Το αέριο ρέει από την κορυφή του αεριοποιητή προς τον πυθμένα του φούρνου όπου ρευστοποιεί το κωκ και μεταφέρει θερμότητα, αυξάνοντας τη θερμοκρασία της κλίνης του φούρνου. Οι θερμικές ανάγκες του αντιδραστήρα παρέχονται μέσω της ανακυκλοφορίας θερμού κωκ από τον αεριοποιητή στο φούρνο.

Η έκταση της αεριοποίησης του κωκ πρέπει να βρίσκεται μεταξύ δύο ορίων. Το άνω όριο (περίπου 97% του παραγομένου κωκ) ορίζεται από την περιεχόμενη τέφρα στο μη αεριοποιημένο κωκ. Αν η αεριοποίηση υπερβαίνει το άνω όριο, η τέφρα μπορεί να σχηματίσει μία ανεπιθύμητη σκωρία. Θεωρητικά, το ισοζύγιο θερμότητας θέτει το κάτω όριο αεριοποίησης, αφού πρέπει να παραμείνει επαρκής θερμότητα για τη μονάδα. Πάντως, το κάτω όριο αεριοποίησης τυπικά τίθεται από λειτουργικούς περιορισμούς, όπως η δυνατότητα απομάκρυνσης του κωκ της κλίνης ως προϊόν.

Το εύρος μεταξύ του κάτω και του άνω ορίου αεριοποίησης προσφέρει μεγάλη λειτουργική ευελιξία. Όταν υπάρχει υψηλή ζήτηση για Flexigas, η αεριοποίηση μπορεί να μεγιστοποιηθεί. Όταν η ζήτηση για Flexigas είναι χαμηλή (π.χ., όταν ένας καταναλωτής Flexigas είναι εκτός λειτουργίας), η αεριοποίηση μπορεί να μειωθεί, για να αντιστοιχήσει στη ζήτηση. Όταν η αεριοποίηση είναι μικρότερη της μέγιστης, πρέπει να απομακρύνεται περισσότερο μη αεριοποιηθέν κωκ από τη μονάδα, ώστε να διατηρείται η ρευστοστερεά κλίνη κωκ στο επιθυμητό επίπεδο.

#### Τμήμα Κλασμάτωσης και Διαχωρισμού των Προϊόντων

Ένας πρώτος διαχωρισμός λαμβάνει χώρα στον πύργο έκπλυσης-συμπύκνωσης (scrubber), όπου οι ατμοί υδρογονανθράκων από τον αντιδραστήρα έρχονται σε επαφή με τη νέα τροφοδοσία, με αποτέλεσμα να συμπυκνώνεται το βαρύτερο τμήμα τους και να ανακυκλώνεται στον αντιδραστήρα για επανεπεξεργασία. Αυτή η ανακύκλωση προκαλεί τη μετατροπή όλων των υγρών προϊόντων υδρογονανθράκων που βράζουν πάνω από το σημείο διαχωρισμού του πύργου (π.χ. 524°C) είτε σε ελαφρότερα προϊόντα, είτε σε κωκ. Έτσι, η μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου δεν παράγει υγρά προϊόντα άνω του σημείου συμπύκνωσης του πύργου.

Το αέριο ρεύμα υδρογονανθράκων κατόπιν εισέρχεται στον κεντρικό πύργο διαχωρισμού της μονάδας (main fractionator), όπου ψυχόμενο διαχωρίζεται σε πλευρικά ρεύματα, απ' όπου παράγονται βαρύ πυρολυμένο αερίλαιο (Heavy Coker Gasoil), ελαφρύ πυρολυμένο αερίλαιο (Light Coker Gasoil), πυρολυμένη νάφθα (Coker Naphtha), LPG, και καύσιμο αέριο διυλιστηρίου υψηλής θερμογόνου δύναμης. Τα δύο αερίλαια, αφού κατεργαστούν σε πύργους απογύμνωσης με ατμό (steam side strippers), οδηγούνται εκτός των ορίων της μονάδας Flexicoker, στη μονάδα Υδρογονοδιάσπασης για περαιτέρω επεξεργασία. Αντίθετα για την παραλαβή των ελαφρότερων προϊόντων με τις επιθυμητές προδιαγραφές, τα αντίστοιχα ρεύματα από τον κεντρικό πύργο διαχωρισμού κατεργάζονται σε μια σύνθετη αλληλουχία αποστακτικών στηλών, γνωστή ως μονάδα ανάκτησης αερίων (gas plant). Έτσι τα αέρια από το δοχείο κορυφής συμπιέζονται σε κατάλληλη πίεση και



κατεργάζονται με αμίνη για την απομάκρυνση του περιεχομένου  $H_2S$ . Η νάφθα από το δοχείο κορυφής σταθεροποιείται καθώς απογυμνώνεται από τα συστατικά που είναι ελαφρότερα του βουτανίου. Η σταθεροποιημένη νάφθα οδηγείται προς περαιτέρω κατεργασία στην μονάδα Υδρογονοδιάσπασης.

Το παραγόμενο LPG κατεργάζεται σε μονάδα Γλύκανσης για την αφαίρεση των θειούχων ενώσεων (μερκαπτανών και υπολειμματικού  $H_2S$ ) που περιέχει. Η μονάδα Γλύκανσης αποτελείται από ένα τμήμα κατεργασίας του LPG με διάλυμα σόδας, όπου απομακρύνονται οι μερκαπτάνες και το υπολειμματικό  $H_2S$ . Το απαλλαγμένο θειούχων ενώσεων LPG οδηγείται στο τμήμα διαχωρισμών της μονάδας Hydrocracker, όπου διαχωρίζεται στα συστατικά του. Το χρησιμοποιημένο διάλυμα σόδας του πρώτου σταδίου εισέρχεται στο δεύτερο στάδιο της μονάδας Γλύκανσης. Εκεί αναγεννάται και επαναχρησιμοποιείται πάλι στο πρώτο στάδιο. Έτσι ελαχιστοποιείται η πιθανή περιβαλλοντική επιβάρυνση από την διάθεση του χρησιμοποιημένου διαλύματος σόδας. Μικρή ποσότητα διαλύματος σόδας (spent caustic – περίπου 70 λίτρα ανά ώρα) απομακρύνεται από το δεύτερο στάδιο και αναπληρώνεται με φρέσκο διάλυμα σόδας, έτσι ώστε να διατηρείται η ενεργότητα του διαλύματος καυστικής στο πρώτο στάδιο. Η σόδα που απομακρύνεται (spent caustic) οδηγείται στο τρίτο στάδιο της μονάδας, όπου αφού εξουδετερωθεί, διατίθεται στη μονάδα βιολογικού καθαρισμού.

Τέλος, το αποθειωμένο αέριο τροφοδοτεί το δίκτυο αερίου καυσίμου (υψηλής θερμογόνου δύναμης) του Διυλιστηρίου.

#### Τμήμα Καθαρισμού του Αερίου Καυσίμου Χαμηλής Θερμογόνου Δύναμης

Το χαμηλής θερμογόνου δύναμης καύσιμο αέριο (Flexigas) από το φούρνο ρέει μέσω κυκλώνων δύο σταδίων για την απομάκρυνση των σωματιδίων κωκ. Κατόπιν ψύχεται διερχόμενο μέσα από ατμοπαραγωγό εναλλάκτη παραγωγής ατμού υψηλής πίεσης και από εναλλάκτη προθέρμανσης νερού τροφοδοσίας λεβήτων (boiler feed water). Στη συνέχεια διέρχεται μέσω ενός επιπλέον τρίτου σταδίου κυκλώνων και μίας πλυντρίδας τύπου Venturi για την περαιτέρω ψύξη του και για την αφαίρεση των εναπομεινάντων λεπτόκοκκων σωματιδίων κωκ. Το νερό της πλυντρίδας απογυμνώνεται από το  $H_2S$  πριν διοχετευθεί στο τμήμα ανάκτησης του ένυδρου κωκ. Το Flexigas περιέχει τόσο  $H_2S$  όσο και COS που πρέπει να απομακρυνθούν πριν καεί στους φούρνους του διυλιστηρίου. Για την απομάκρυνση του COS, το Flexigas διέρχεται μέσα από κατάλληλη καταλυτική κλίνη, όπου το COS μετατρέπεται σε  $H_2S$ . Τελικά, μία μονάδα έκπλυσης με μια ειδικώς τροποποιημένη αμίνη (Flexorb SETM) απομακρύνει το υδρόθειο για να παραχθεί ένα καθαρό αέριο (η συγκέντρωση  $H_2S$  στο καθαρό αέριο είναι χαμηλότερη από 10 ppm) για χρήση σε φούρνους ή άλλους καταναλωτές καυσίμων. Η διεργασία Flexorb προτιμάται λόγω της ικανότητάς της να απορροφά εκλεκτικά το  $H_2S$  παρουσία υψηλών συγκεντρώσεων  $CO_2$ . Η μονάδα Flexorb αποτελείται από έναν πύργο απορρόφησης  $H_2S$  με αμίνη (amine scrubber tower) και έναν πύργο αναγέννησης της αμίνης (amine regeneration tower). Το καθαρό αέριο από την κορυφή του πύργου απορρόφησης οδηγείται στους καταναλωτές του διυλιστηρίου. Η πλούσια σε  $H_2S$  αμίνη από τον πυθμένα του εν λόγω πύργου εισέρχεται στον πύργο αναγέννησης, όπου αποδεσμεύει το  $H_2S$  και αποθηκεύεται στην αντίστοιχη δεξαμενή, έτοιμη για χρήση ξανά στον πύργο απορρόφησης. Το αποδεσμευμένο αέριο ρεύμα  $H_2S$  οδηγείται για κατεργασία στη μονάδα ανάκτησης θείου.



### Τμήμα Διαχείρισης του Κωκ

Η μονάδα FXK περιλαμβάνει δύο εγκαταστάσεις διαχείρισης του κωκ, που επιτρέπουν την φόρτωσή του σε φορητά αυτοκίνητα και την διάθεσή του εκτός της μονάδας. Το κωκ παράγεται από την μονάδα είτε ως ξηρό προϊόν (δηλαδή κωκ που απομακρύνεται από τη ρευστοστερεά κλίνη της κύριας διεργασίας είτε κωκ σε λεπτό διαμερισμό (coke fines) που συλλέγεται στο δοχείο των κυκλώνων επεξεργασίας του Flexigas) είτε ως ένυδρο κωκ (wet coke) (δηλαδή κωκ που παράγεται από την κατεργασία του Flexigas με νερό στο τμήμα καθαρισμού του αερίου καυσίμου χαμηλής θερμογόνου δυνάμεως).

Η αναγκαία ποσότητα κωκ για το αρχικό, αλλά και τα επόμενα ξεκινήματα της μονάδας, αποθηκεύεται στο ίδιο σιλό με το ξηρό κωκ που απομακρύνεται από την κύρια διεργασία (από το δοχείο ψύξης του κωκ (quench vessel) που βρίσκεται τοποθετημένο στον πυθμένα του φούρνου). Στο ίδιο σιλό, επίσης, αποθηκεύεται το κωκ της ρευστοστερεάς κλίνης της διεργασίας κατά το σταμάτημα της μονάδας. Από αυτό το σιλό το κωκ θα μεταφερθεί είτε στο σύστημα φόρτωσης σε φορητά αυτοκίνητα για την απομάκρυνσή του από τη μονάδα, είτε ξανά πίσω στη μονάδα (στο δοχείο του φούρνου) κατά την επανεκκίνησή της.

Όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω, κωκ σε λεπτό διαμερισμό συλλέγεται στους κυκλώνες του Flexigas. Το κωκ αυτό μεταφέρεται και αποθηκεύεται στο αντίστοιχο σιλό, απ' όπου μεταφέρεται στο σύστημα φόρτωσης σε φορητά αυτοκίνητα για την απομάκρυνσή του από τη μονάδα.

Το νερό από την κατεργασία του Flexigas, που περιέχει εν διαλύσει σωματίδια κωκ, οδηγείται σε δεξαμενή πάχυνσης. Από τον πυθμένα της δεξαμενής ένα σχετικά πυκνό υδατικό διάλυμα κωκ τροφοδοτείται στην φιλτρόπρεσσα της μονάδας, όπου αφαιρείται το μεγαλύτερο μέρος του νερού. Το ένυδρο κωκ αποθηκεύεται σε κατάλληλη λεκάνη απ' όπου, με τη βοήθεια γερανού, φορτώνεται σε φορητά αυτοκίνητα για την απομάκρυνσή του.

### Τμήμα Πρόσθετου Ειδικού Εξοπλισμού

Ειδικός εξοπλισμός μέσα στη μονάδα είναι αναγκαίος για τη λειτουργία της, όμως ο εξοπλισμός αυτός δεν μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε κάποια από τα ανωτέρω αναφερθέντα τμήματα. Ο εξοπλισμός αυτός περιλαμβάνει τον φούρνο υπερθέρμανσης του ατμού, το φυσητήρα αέρα για τον αεριοποιητή και το σύστημα ελαίου έκπλυσης (flushing oil).

Ο φούρνος υπερθέρμανσης του ατμού είναι ένας απλός κυλινδρικός φούρνος που υπερθερμαίνει τον κορεσμένο ατμό υψηλής πίεσης που παράγεται στη μονάδα, ώστε να εισαχθεί στο δίκτυο ατμού υψηλής πίεσης του διυλιστηρίου. Επί πλέον, ο ίδιος φούρνος περιλαμβάνει ένα δεύτερο τμήμα υπερθέρμανσης ατμού μέσης πίεσης που χρησιμοποιείται στον αντιδραστήρα. Τα καυσαέρια του φούρνου προθερμαίνουν επίσης νερό λέβητα (boiler feed water), βελτιώνοντας τη θερμική του απόδοση.

Ο φυσητήρας αέρα παρέχει αέρα για την καύση του κωκ στον αεριοποιητή και στον φούρνο. Επίσης, παρέχει αέρα για την πνευματική μεταφορά του παραγόμενου κωκ. Το σύστημα ελαίου έκπλυσης παρέχει ένα μέσο έκπλυσης για τις αντλίες και τα όργανα που έρχονται σε επαφή με βαρείς υδρογονάνθρακες στη μονάδα. Οι ανάγκες των αντλιών για έκπλυση περιλαμβάνουν τις απαιτούμενες ποσότητες ελαίου για τις σαλαμάστρες και τους στυπιοθλίπτες τους. Ως έλαιο έκπλυσης χρησιμοποιείται ένα μέρος του



πυρολυμένου βαρέος αεριελαίου (Heavy Coker Gasoil), αποφεύγοντας έτσι την ανάγκη για εισαγωγή ενός ξεχωριστού ρεύματος ελαίου έκπλυσης προερχομένου από έξω από τη μονάδα.

#### • Μονάδα Παραγωγής Υδρογόνου

(Αρ. Σχεδίου 0303301\_rev0 στο Παράρτημα 3 του Κεφ.5)

Η μονάδα υδρογόνου που θα παράγει 125.000 Nm<sup>3</sup>/h καθαρού H<sub>2</sub> θα έχει τη διάταξη που εμφανίζεται στα διαγράμματα ροής της Haldor Topsøe A/S (HTAS).

	<b><u>% κατά όγκο</u></b>
<b><u>Τροφοδοσία</u></b>	
Natural Gas	65,9
C4 από Μονάδα Διεργασιών	25,1
C4/LPG από αποθήκευση	19,8
Απαέρια HCU	9,7
Αέριο καύσιμο	29,6
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100,0</b>
<b><u>Προϊόντα</u></b>	<b><u>Τυπικό Ποσοστό (%)</u></b>
Υδρογόνο (99,9 % καθαρό)	100,0

Σημείωση (1): οι ποσότητες συνδέονται αυστηρά με τα σενάρια τροφοδοσίας, για τις τιμές γίνεται αναφορά στο PFD και στο ισοζύγιο Μάζας και Θερμότητα που παρατίθεται στο Παράρτημα 3 του Κεφ.5.

Στο παρόν αντιμετωπίζονται οι χημικές αντιδράσεις και οι καταλύτες σε κάθε ένα από τα κύρια τμήματα:

- Τροφοδοσία
- Αποθείωση
- Αναμόρφωση
- Μετατροπή CO
- Ανάκτηση Αποβαλλόμενης Θερμότητας/Παραγωγή Ατμού
- Απογυμνωτής Συμπυκνώματος
- Μονάδα PSA (Καθαρισμός Αερίων για Παραγωγή H<sub>2</sub>)

Η εγκατάσταση έχει σχεδιασθεί για λειτουργία με:

- LPG
- Φυσικό αέριο

#### Τμήμα Τροφοδοσίας

Αυτό περιλαμβάνει το δοχείο 33-V-001 για την υποδοχή της υγρής τροφοδοσίας Βουτανίων. Αυτή έρχεται είτε απ' ευθείας από τις μονάδες παραγωγής, είτε από τις δεξαμενές. Μέσω των αντλιών 33-P-001 A/B η τροφοδοσία οδηγείται στον εναλλάκτη εξάτμισης 33-E-001, που λειτουργεί με ατμό υψηλής πίεσης, όπου αεριοποιείται και ακολούθως εισέρχεται στο τμήμα



αποθείωσης. Για την αποφυγή σχηματισμού άνθρακα κατά την φάση εξάτμισης και για την διευκόλυνση της, προηγείται ανάμιξη με μικρή ποσότητα υδρογόνου, που ανακυκλοφορεί (στο ξεκίνημα της μονάδας θα πρέπει να είναι διαθέσιμο από άλλη πηγή).

Αντίθετα το Φυσικό Αέριο, που είναι ήδη στην αέριο φάση, δεν χρειάζεται άλλη εξάτμιση, απλώς συμπιέζεται από τον φυγοκεντρικό συμπιεστή 33-K-001 (μέχρι την πίεση λειτουργίας στην αρχή της μονάδας, που είναι περίπου 40 kg/cm<sup>2</sup>) και ακολούθως αναμιγνύεται με την εξαερωμένη υγρή τροφοδοσία.

### Τμήμα Αποθείωσης

Οι διολεφίνες στην τροφοδοσία LPG έχουν υψηλή τάση πολυμερισμού ή σχηματισμού άνθρακα στην κανονική θερμοκρασία λειτουργίας του τμήματος αποθείωσης. Η πρώτη ύλη LPG περιέχει μέχρι 0,88% κ.β. βουταδιένιο, το οποίο μετατρέπεται στον πρώτο αντιδραστήρα του τμήματος αποθείωσης (33-R-001), ο οποίος περιέχει τον καταλύτη οξειδίου νικελίου-μολυβδαινίου.

Ο δεύτερος καταλύτης στο τμήμα αποθείωσης είναι καταλύτης υδρογόνωσης κοβαλτίου-μολυβδαινίου. Στον 33-R-002, οι οργανικές θειούχες ενώσεις υδρογονώνονται, όπως επίσης και οι μη μετατρέψιμες μονολεφίνες που εξέρχονται από τον 33-R-001, καταλήγοντας σε σχηματισμό υδροθείου. Απαιτείται μία συγκεκριμένη παροχή υδρογόνου για την υδρογόνωση.

Έχοντας διέλθει από τον καταλύτη υδρογόνωσης στον πρώτο και στον δεύτερο αντιδραστήρα, το υδροφθόριο και το υδρόθειο που περιέχονται στην υδρογονωμένη αέρια τροφοδοσία, απορροφώνται στον τρίτο και τέταρτο αντιδραστήρα του τμήματος αυτού, 33-R-003 A/B, ο οποίος περιέχει καταλύτη απορρόφησης των φθοριδίων και καταλύτη οξειδίου του ψευδαργύρου για απορρόφηση των θειούχων ενώσεων.

Οι δύο αντιδραστήρες, 33-R-003 A/B, τοποθετημένοι σε σειρά, είναι απόλυτα ίδιοι. Ο 33-R-003 B δρα ως εφεδρικός σε περίπτωση διαρροής από τον 33-R-003 A ή σε περίπτωση όπου ο 33-R-003 A τίθεται εκτός λειτουργίας για αντικατάσταση του καταλύτη.

Είναι απαραίτητο για την απορρόφηση του χλωρίου και του φθορίου να έχουν υδρογονωθεί τα οργανικά χλωρίδια και φθορίδια από τον καταλύτη υδρογόνωσης TK-250 προτού αυτά εισέλθουν στον 33-R-001, επειδή οι καταλύτες δεν αντιδρούν με οργανικές ενώσεις χλωρίου ή φθορίου. Η καμπύλη απορρόφησης είναι πολύ απότομη, εξασφαλίζοντας πολύ χαμηλό περιεχόμενο υδροχλωρίου ή υδροφθορίου στο ρεύμα εξόδου.

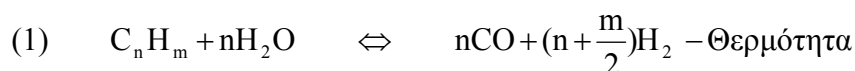
### Τμήμα Αναμόρφωσης

Το αέριο από το τμήμα αποθείωσης αναμιγνύεται με ατμό και διοχετεύεται στο τμήμα αναμόρφωσης, όπου υδρογονάνθρακες αντιδρούν επί καταλυτών νικελίου με τον ατμό.



Η αναμόρφωση με ατμό λαμβάνει χώρα σε δύο βήματα: Πρώτα σε έναν αδιαβατικό προαναμορφωτή και έπειτα σε έναν αυλωτό αναμορφωτή. Με την ενσωμάτωση του προαναμορφωτή επιτυγχάνεται αξιόλογη εξοικονόμηση ενέργειας επειδή θερμότητα από το τμήμα ανακομιδής του αυλωτού αναμορφωτή, η οποία εναλλακτικά θα έπρεπε να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ατμού, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για επί πλέον προθέρμανση της τροφοδοσίας προς τον αυλωτό αναμορφωτή. Επίσης, η ενσωμάτωση του προαναμορφωτή επιτρέπει τη λειτουργία με χαμηλό λόγο ατμού/άνθρακα, μειώνοντας έτσι τη ροή μάζας μέσω της εγκατάστασης.

Η αναμόρφωση με ατμό των υδρογονανθράκων μπορεί να περιγραφεί από τις ακόλουθες αντιδράσεις:



Οι αντιδράσεις (1) και (2) είναι ενδόθερμες, ενώ η αντίδραση (3) είναι εξώθερμη.

#### - Αδιαβατική Αναμόρφωση

Μετά την ανάμιξή τους με ατμό, η τροφοδοσία και το  $H_2$  από το τμήμα αποθείωσης προθερμαίνονται μέσω εναλλαγής θερμότητας με τα θερμά καυσαέρια από τον αναμορφωτή στη σωληνωτή σπείρα προθέρμανσης τροφοδοσίας προαναμορφωτή 33-E-004. Από την 33-E-004 το μίγμα αντίδρασης συνεχίζει προς τον προαναμορφωτή 33-R-004, όπου όλοι οι ανώτεροι υδρογονάνθρακες αποσυντίθενται προς υδρογόνο, μονοξειδίο του άνθρακα και μεθάνιο, αντιστοιχώντας στα σχήματα αντιδράσεων (1), (2) και (3).

Ο προαναμορφωτής 33-R-004 περιέχει καταλύτη αναμόρφωσης υψηλής ενεργότητας. Ο καταλύτης διατίθεται σε προανηγμένη μορφή, η οποία διευκολύνει το ξεκίνημα, αφού δεν απαιτείται διαδικασία αναγωγής.

Ο καταλύτης είναι ενεργός σε θερμοκρασίες άνω των  $400^\circ C$  και είναι σταθερός σε θερμοκρασίες πολύ μεγαλύτερες της μέγιστης επιτυγχανόμενης κατά την κανονική λειτουργία. Η μείωση της ενεργότητας θα είναι μία αργή διαδικασία κατά την κανονική λειτουργία και υπό αναγωγικές συνθήκες. Ο καταλύτης μπορεί όμως να δηλητηριαστεί από μία ποικιλία ενώσεων που θα μπορούσαν να εισαχθούν με την τροφοδοσία της διεργασίας ή μέσω του ατμού. Οι συχνότερα απαντώμενες ενώσεις που δηλητηριάζουν τον καταλύτη είναι το θείο και το πυρίτιο.



Αφού ανώτεροι υδρογονάνθρακες δεν είναι πλέον παρόντες στο αέριο που εξέρχεται από τον 33-R-003, αυτό μπορεί να θερμανθεί περαιτέρω χωρίς κίνδυνο σχηματισμού κωκ λόγω θερμικής διάσπασης. Το αέριο διεργασίας προθερμαίνεται μέσω εναλλαγής θερμότητας με το θερμό απαέριο από τον αυλωτό αναμορφωτή στη σωληνωτή σπείρα προθέρμανσης τροφοδοσίας αναμορφωτή 33-E-003 και διοχετεύεται στον αυλωτό αναμορφωτή 33-H-001, όπου λαμβάνει χώρα το μεγαλύτερο μέρος της αναμόρφωσης του μεθανίου. Η αντίδραση είναι ισχυρά ενδόθερμη και η θερμότητα της αντίδρασης παρέχεται εμμέσως από εστία καύσης.

#### - Αυλωτός Αναμορφωτής

Ο αυλωτός αναμορφωτής 33-H-001 είναι κατασκευασμένος ως δύο θάλαμοι ακτινοβολίας διαιρεμένοι σε επτά τμήματα. Κάθε θάλαμος περιέχει μία μονή γραμμή από φυγοκεντρικά κατασκευασμένους χυτούς αυλούς, από κράμα χάλυβα υψηλού Cr-Ni.

Το αέριο διεργασίας ρέει προς τα κάτω, ενώ το αέριο εισέρχεται από την κορυφή των κατακόρυφα τοποθετημένων αυλών από έναν συλλεκτήριο αγωγό μέσω απλών εναλλαγών διπλού σωλήνα (hairpins). Το αέριο εξέρχεται από τους αυλούς στους 915°C και εισέρχεται αμέσως σε έναν συλλεκτήριο αγωγό με πυρίμαχη επένδυση.

Οι αυλοί στον φούρνο θερμαίνονται από πολυάριθμους καυστήρες διατεταγμένους σε πολλαπλές σειρές σε κάθε πλευρά των θαλάμων, για την παροχή εύκολου ελέγχου της ομοιόμορφης κατανομής της θερμοκρασίας κατά μήκος των αυλών του καταλύτη. Η διάταξη των καυστήρων επιτρέπει επίσης την εξισορρόπηση των διαφορών θερμοκρασίας μεταξύ των αυλών, εάν αυτό καταστεί αναγκαίο.

Η διάταξη των αυλών επιτρέπει την εύκολη οπτική επιθεώρηση όλων των αυλών κατά τη διάρκεια της λειτουργίας.

Η ροή των καυσαερίων γίνεται προς τα άνω, με την έξοδο κοντά στην κορυφή του θαλάμου ακτινοβολίας. Τα απαέρια από τη μονάδα PSA, αέριο καύσιμο διυλιστηρίου και απαέρια HCU χρησιμοποιούνται ως καύσιμα για τον αναμορφωτή και ο αέρας καύσης παρέχεται από τον φυσητήρα αέρα καύσης 33-K-002 και προθερμαίνεται στο τμήμα ανάκτησης απορριπτόμενης θερμότητας. Η θερμοκρασία προθέρμανσης κυμαίνεται με το φορτίο. Για την εξασφάλιση πλήρους καύσης του αερίου καυσίμου, οι καυστήρες πρέπει να λειτουργούν με περίσσεια αέρα.

Ο συλλέκτης καυσαερίων διοχετεύει τα καυσαέρια από τον θάλαμο ακτινοβολίας στο τμήμα ανάκτησης απορριπτόμενης θερμότητας καυσαερίων όπου η αισθητή θερμότητα των καυσαερίων χρησιμοποιείται στα εξής στοιχεία:

- Σωλ. σπείρα προθέρμανσης τροφοδ. αναμορφωτή προς τον 33-H-001  
33-E-003
- Σωλ. σπείρα προθέρμανσης τροφοδ. αναμορφωτή προς τον 33-R-004  
33-E-004
- Σωλ. σπείρα υπερθέρμανσης ατμού 33-E-005
- 2ος προθερμαντής αέρα καύσης 33-E-006
- Σωλ. σπείρα λέβητα τμήματος συναγωγής 33-E-007
- 1ος προθερμαντής αέρα καύσης 33-E-008





Η θερμοκρασία των καυσαερίων μειώνεται κάτω από τους 150°C και τελικά τα καυσαέρια που εξέρχονται από το τμήμα ανάκτησης απορριπτόμενης θερμότητας διοχετεύονται στην καμινάδα από τον ανεμιστήρα καυσαερίων 33-K-003.

Το αέριο διεργασίας που εξέρχεται από τον αυλωτό αναμορφωτή θα διέλθει από το Λέβητα Απορριπτόμενης Θερμότητας 33-E-009, παράγοντας κορεσμένο ατμό στα 46 kg/cm<sup>2</sup>g. Κατόπιν, τα αέρια διέρχονται από τον πρώτο προθερμαντή νερού τροφοδοσίας λέβητα 33-E-010A/B, ο οποίος ρίχνει τη θερμοκρασία στη θερμοκρασία εισόδου του Καταλυτικού Μετατροπέα ΜΘ 33-R-005.

### Τμήμα Μετατροπής CO

Η προαναφερθείσα αντίδραση (3) που λαμβάνει χώρα στον μετατροπέα μέσης θερμοκρασίας 33-R-005 προχωρεί κοντά στο σημείο ισορροπίας. Χαμηλή περιεκτικότητα CO στην ισορροπία ευνοείται από χαμηλές θερμοκρασίες και περισσότερο ατμό, ενώ ο ρυθμός αντίδρασης θα είναι υψηλότερος σε υψηλότερες θερμοκρασίες.

Η μέγιστη μετατροπή επιτυγχάνεται σε θερμοκρασία, η οποία εξαρτάται από την πραγματική ενεργότητα του καταλύτη μετατροπής.

Ο Καταλυτικός Μετατροπέας (Shift Converter) Μέσης Θερμοκρασίας 33-R-005 πληρώνεται με στρώμα διαφορετικών καταλυτών, οι οποίοι αποτελούνται κυρίως από οξειδία χαλκού, ψευδαργύρου και χρωμίου.

Οι καταλύτες παραδίδονται στην οξειδωμένη τους μορφή. Επομένως, είναι απαραίτητο αυτοί ν' αναχθούν προτού τεθούν σε λειτουργία.

### Ανάκτηση Αποβαλλόμενης Θερμότητας/Παραγωγή Ατμού

#### *Ψύξη Αερίου Διεργασίας*

Το αέριο διεργασίας από τον Λέβητα Ανακομιδής 33-WB-001 ψύχεται στον 1ο Προθερμαντή Νερού Τροφοδοσίας Λέβητα 33-E-009. Το αέριο τότε διοχετεύεται στον Καταλυτικό Μετατροπέα Μέσης Θερμοκρασίας 33-R-005.

Το παραγόμενο αέριο ψύχεται στην τελική θερμοκρασία που απαιτείται στην είσοδο στο τμήμα PSA στον 2ο Προθερμαντή Νερού Τροφοδοσίας Λέβητα 33-E-011A/B, στον 3ο Προθερμαντή Νερού Τροφοδοσίας Λέβητα 33-E-012A/B και στον Προθερμαντή Απιονισμένου Νερού 33-E-013, στο Αερόψυκτο 33-EA-002 και τελικά στον Ψύκτη Νερού 33-E-014.

Κατόπιν, διοχετεύεται προς το Διαχωριστή Συμπυκνώματος Διεργασίας 33-V-004, όπου το συμπύκνωμα διεργασίας διαχωρίζεται από το αέριο.

Το απιονισμένο νερό από τα όρια της μονάδας προθερμαίνεται στον Προθερμαντή Απιονισμένου Νερού 33-E-013 και απαλλάσσεται από τον αέρα στον Απαεριωτή 33-V-005.

Το pH του Νερού Τροφοδοσίας Λέβητα ρυθμίζεται με έγχυση «μορφολίνης». Το Νερό Τροφοδοσίας Λέβητα από τον Απαεριωτή 33-V-005 αντλείται από την



Αντλία Νερού Τροφοδοσίας Λέβητα 33-P-003 A/B προς το Δοχείο Ατμού 33-V-003, αφού προθερμανθεί στον 3ο Προθερμαντή Νερού Τροφοδοσίας Λέβητα 33-E-012, τον 2ο Προθερμαντή Νερού Τροφοδοσίας Λέβητα 33-E-011A/B και τον 1ο Προθερμαντή Νερού Τροφοδοσίας Λέβητα 33-E-010A/B.

Το νερό λέβητα από το Δοχείο Ατμού 33-V-003 χρησιμοποιείται για την παραγωγή ατμού σε δύο λέβητες ανακομιδής: τον 33-E-007 που βρίσκεται στο τμήμα καυσαερίων, και τον Λέβητα Απορριπτόμενης Θερμότητας 33-E-009. Φωσφορικό άλας προστίθεται μόλις πριν το Δοχείο Ατμού για τη ρύθμιση του pH στο Δοχείο Ατμού και για καταβύθιση των παραγόντων που αυξάνουν τη σκληρότητα ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ).

Για να εξασφαλιστεί η ποιότητα του νερού του λέβητα, διατηρείται συνεχής απομάστευση από ειδική βαλβίδα απομάστευσης. Ρυθμός της τάξης του 1% προβλέπεται ως επαρκής.

Το κυριότερο μέρος του παραγόμενου ατμού υπερθερμαίνεται στον 33-E-005 στο τμήμα ανακομιδής καυσαερίων και χρησιμοποιείται ως ατμός διεργασίας και ατμός εξαγωγής. Ο ατμός εξάγεται σε 44,0 bar g και 380°C.

#### Τμήμα Απογυμνωτή Συμπυκνώματος

Το συμπύκνωμα διεργασίας από τον Διαχωριστή Συμπυκνώματος Διεργασίας 33-V-004 αντλείται από την Αντλία Συμπυκνώματος Διεργασίας 33-P-004 και προθερμαίνεται στον Εναλλάκτη Τροφοδοσίας Συμπυκνώματος Διεργασίας/Καυσαερίων 33-E-016A/B/C, προτού υποστεί επεξεργασία στον Απογυμνωτή Συμπυκνώματος Διεργασίας 33-C-001.

Τα διαλελυμένα αέρια, η μεθανόλη και η αμμωνία απογυμνώνονται με επαφή με ατμό κατ' αντιρροήν. Ο ατμός από την κορυφή του 33-C-001 αναμιγνύεται με αέριο διεργασίας και υπέρθερμο ατμό στο σημείο ανάμιξης στα ανάντι της Σπείρας Προθέρμανσης Τροφοδοσίας Προαναμορφωτή 33-E-004, όπου τα απογυμνωμένα συστατικά επιστρέφουν στη διεργασία.

Το απογυμνωμένο συμπύκνωμα από τον 33-C-001 ψύχεται στον Εναλλάκτη Τροφοδοσίας Συμπυκνώματος Διεργασίας/Καυσαερίων 33-E-016A/B/C, προτού διοχετευθεί στον Απαερωτή 33-V-005.

#### Τμήμα PSA

Το παραγόμενο υδρογόνο από τον Διαχωριστή Συμπυκνώματος Διεργασίας 33-V-004 καθαρίζεται στη μονάδα Καθαρισμού Αερίων για Παραγωγή H<sub>2</sub> (Pressure Swing Adsorption, PSA) 33-PK-001, παράγοντας προϊόν υδρογόνο υψηλής καθαρότητας (99,9% mole) και ως παραπροϊόν ένα χαμηλής πίεσης αέριο που χρησιμοποιείται ως καύσιμο στον αυλωτό αναμορφωτή.

Η αρχή λειτουργίας της μονάδας PSA είναι η προσρόφηση μέρους του αερίου ρεύματος σε υλικό προσρόφησης εγκατεστημένο σε έναν αριθμό δοχείων προσρόφησης. Μέσω μίας προγραμματισμένης αλληλουχίας, το αέριο τροφοδοσίας διοχετεύεται προς τα δοχεία κατ' αλληλουχίαν, ενώ η πίεση των δοχείων εκτελεί κύκλο λειτουργίας από πλήρη πίεση διεργασίας σε χαμηλή πίεση. Το αέριο τροφοδοσίας διοχετεύεται στα δοχεία υπό υψηλή πίεση και τα συστατικά του αερίου τροφοδοσίας που δεν είναι επιθυμητά στο προϊόν



προσροφώνται σε υλικό προσρόφησης ενώ το υδρογόνο διέρχεται μέσω των δοχείων. Στη χαμηλή πίεση, τα δοχεία είναι απομονωμένα από το αέριο τροφοδοσίας και τα προσροφούμενα συστατικά προσροφώνται και διοχετεύονται στο δοχείο τροφοδοσίας, απ' όπου οδηγούνται ως αέριο καύσιμο στον αναμορφωτή.

- **Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης**

(Αρ. Σχεδίου 941884-110-01 έως 08-A1

941885-110-01 έως 14-A1

941886-110-01 έως 07-A1- Παράρτημα 3 – Κεφ. 5)

Η εταιρεία σχεδιάζει να ελαττώσει την παραγωγή του μαζούτ και να αυξήσει την παραγωγή προϊόντων που ζητούνται από την τοπική αγορά σύμφωνα με τις βελτιωμένες περιβαλλοντικά προδιαγραφές προϊόντων Auto Oil II. Προκειμένου να ικανοποιήσει αυτές τις απαιτήσεις, εγκαθίσταται η νέα μονάδα Υδρογονοδιάσπασης HCU, η οποία περιλαμβάνει τμήμα Υδρογονοδιάσπασης, τμήμα Υδρογονοκατεργασίας Χαμηλής Πίεσης (LP HT) και τμήμα κλασμάτωσης προϊόντων.

Αναλυτικά ανά μονάδα, τα ρεύματα προς επεξεργασία είναι τα εξής:

- Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης
  - VGO, αεριέλαιο κενού (Vacuum Gasoil), από τη νέα Μονάδα Απόσταξης Κενού– VDU
  - VGO, αεριέλαιο κενού (Vacuum Gasoil) από την υπάρχουσα Μονάδα Απόσταξης Κενού στη Θεσσαλονίκη
  - HKGO, βαρύ πυρολυμένο Αεριέλαιο (gasoil) από τη νέα Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου
- Μονάδα Υδρογονοκατεργασίας (LP HT)
  - SRHGO, βαρύ Αεριέλαιο (gasoil) ατμοσφαιρικής απόσταξης από την υπάρχουσα Μονάδα Απόσταξης Αργού CDU3
  - LKGO, ελαφρύ πυρολυμένο Αεριέλαιο (gasoil) από τη νέα Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου
  - SRLGO, ελαφρύ Αεριέλαιο (gasoil) ατμοσφαιρικής απόσταξης από τις υπάρχουσες Μονάδες Απόσταξης Αργού CDU3 και CDU4
  - Πυρολυμένη Νάφθα από τη Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου (Coker Naphtha)
  - Επεξεργασμένα Υγραέρια από τη Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου που τροφοδοτούνται στον Διαχωριστή C3/C4 Αποπροπανιωτή της Μονάδας Υδρογονοδιάσπασης μόνο για διαχωρισμό.



	<b><u>% κατά βάρος</u></b>
<b><u>Τροφοδοσία</u></b>	
VGO	60,07%
HKGO	11,58%
SRHGO	3,14%
LKGO	8,48%
SRLGO	11,24%
Coker Νάφθα	5,49%
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100,0</b>
Υδρογόνο	2,73%
<b><u>Προϊόντα</u></b>	<b><u>Τυπική Απόδοση (%)</u></b>
NH <sub>3</sub>	0,20
H <sub>2</sub> S	2,23
Αέριο Καύσιμο	0,80
C3/C4 LPG	1,23 (*)
Ελαφριά Νάφθα	7,73
Βαριά Νάφθα	10,20
Κηροζίνη	18,59
Ντίζελ Υδρογονοδιάσπασης	41,08
Ντίζελ Υδρογονοκατεργασίας	19,29
Μη αντιδρόν υπόλειμμα (UCO)	1,38
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>102,73</b>
(*) Η υποδεικνυόμενη τιμή δεν λαμβάνει υπ' όψη της την ποσότητα των υγραερίων που παράγονται από τη Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου και διαχωρίζονται στη στήλη του Αποπροπανιωτή εντός της Μονάδας Υδρογονοδιάσπασης.	

Στα παρακάτω τμήματα δίνεται η περιγραφή για τις διεργασίες της Μονάδας 34 (Υδρογονοδιάσπαση):

- Υδρογονοδιάσπαση
- Υδρογονοκατεργασία Χαμηλής Πίεσης
- Τμήμα Κλασμάτωσης Προϊόντων

#### Περιγραφή Διεργασίας Μονάδας Υδρογονοδιάσπασης

Η διεργασία Υδρογονοδιάσπασης αποβλέπει στην καταλυτική υδρογονοδιάσπαση βαρέων κλασμάτων πετρελαίου σε ελαφρύτερα και πολυτιμότερα προϊόντα. Τυπικές πρώτες ύλες για τη διεργασία Υδρογονοδιάσπασης αποτελούν βαρέα αερίλαια, ατμοσφαιρικά και κενού,



καθώς και καταλυτικώς ή θερμικώς διασπασμένα αερίαια. Αυτές οι πρώτες ύλες μετατρέπονται σε προϊόντα χαμηλότερου μοριακού βάρους, μεγιστοποιώντας συνήθως την απόδοση σε μεσαία αποστάγματα (κηροζίνες, ντίζελ). Ταυτόχρονα με την υδρογονοδιάσπαση, αφαιρούνται σχεδόν εντελώς οι θειούχες, αζωτούχες και οξυγονούχες ενώσεις και οι ολεφίνες μετατρέπονται σε κορεσμένες, παρέχοντας έτσι προϊόντα που αποτελούν μίγμα πρακτικά καθαρών παραφινών, ναφθενίων και αρωματικών ενώσεων.

Ο επιθυμητός βαθμός υδρογονοδιάσπασης λαμβάνει χώρα με την κατεργασία της τροφοδοσίας επί σταθερών κλινών καταλύτη κατάλληλου τύπου σε αυξημένη μερική πίεση υδρογόνου και θερμοκρασία. Η ποσότητα καταλύτη που απαιτείται ανά μονάδα όγκου τροφοδοσίας και το επίπεδο της πίεσης έχουν οριστεί από την ποιότητα και ποσότητα της τροφοδοσίας και των επιθυμητών προϊόντων.

Η διεργασία Υδρογονοδιάσπασης χρησιμοποιεί δύο ξεχωριστούς τύπους αντιδράσεων, την υδρογονοκατεργασία και την υδρογονοδιάσπαση, για να δημιουργήσει καθαρά, κορεσμένα, υψηλής αξίας προϊόντα. Οι αντιδράσεις υδρογονοκατεργασίας αφαιρούν προσμίξεις από την τροφοδοσία, ενώ οι αντιδράσεις υδρογονοδιάσπασης δημιουργούν χρήσιμα ελαφρύτερα προϊόντα.

Οι καταλύτες υδρογονοκατεργασίας αποτελούνται από οξειδία νικελίου ή κοβαλτίου και μολυβδαινίου εμποτισμένα σε βάση αλουμίνιας. Οι καταλύτες υδρογονοδιάσπασης σχηματίζονται συνδυάζοντας διάφορες ποσότητες μετάλλων των ομάδων VIB και VIII επί βάσης άμορφης ή ζεολιτικής πυριτίας-αλουμίνιας.

Οι μονάδες Υδρογονοδιάσπασης χαρακτηρίζονται από τον καθαρό βαθμό μετατροπής της φρέσκιας τροφοδοσίας σε ελαφρύτερα προϊόντα χαμηλότερου μοριακού βάρους. Η συγκεκριμένη μονάδα έχει σχεδιαστεί για βαθμό μετατροπής 98% κ.ο που σημαίνει ότι μόνο το 2% κ.ό. επί της φρέσκιας τροφοδοσίας δεν μετατρέπεται σε ελαφρύτερο προϊόν. Για να επιτευχθεί αυτό απαιτείται μια συνεχόμενη εσωτερική ανακυκλοφορία αυτού του μη αντιδρώντος υπολείμματος UCO (περ. 60% επί της φρέσκιας τροφοδοσίας) στο τμήμα αντίδρασης της μονάδας.

Το απαιτούμενο Υδρογόνο για την επίτευξη των αντιδράσεων χωρίζεται σε δύο κατηγορίες.

- Χημικώς καταναλισκόμενο υδρογόνο (Make-Up) το οποίο καταναλώνεται στις αντιδράσεις αποθείωσης, απαζώτωσης, κορεσμού ολεφινών, αρωματικών κ.τ.λ.
- Υδρογόνο ανακυκλοφορίας (Recycle-Gas) μη καταναλισκόμενο το οποίο ανακυκλοφορεί στο τμήμα αντίδρασης για να δημιουργεί συνθήκες υψηλής μερικής πίεσης υδρογόνου.

#### Τμήμα Αντίδρασης Μονάδας Υδρογονοδιάσπασης.

Φρέσκια τροφοδοσία που αποτελείται από VGO και ΗΚGO, αναμιγνύεται με μη αντιδρόν υπόλειμμα (UCO) και οδηγείται στο δοχείο τροφοδοσίας της μονάδας. Από εκεί καταθλίβεται σε πίεση 190 kg/cm<sup>2</sup>g και οδηγείται στους εναλλάκτες θερμότητας του τμήματος προθέρμανσης τροφοδοσίας όπου και προθερμαίνεται σε θερμοκρασία 340°C με 380°C.

Υδρογόνο (Make-Up) από την μονάδα παραγωγής υδρογόνου μαζί με υδρογόνο ανακυκλοφορίας (Recycle-Gas) καταθλίβονται από τους



αντίστοιχους συμπιεστές, αναμιγνύονται και οδηγούνται σε εναλλάκτες θερμότητας όπου και προθερμαίνονται σε θερμοκρασία 380°C με 400°C. Εν συνεχεία το υδρογόνο οδηγείται σε φούρνο όπου και θερμαίνεται στην τελική του θερμοκρασία 470°C – 480°C.

Εν συνεχεία, τα δύο προαναφερόμενα ρεύματα (υδρογονανθράκων και υδρογόνου) αναμιγνύονται, δημιουργούν ρεύμα μέσης θερμοκρασίας 375°C – 405°C και πίεσης 170 kg/cm<sup>2</sup>g και εισέρχονται στον πρώτο 34-R-005 από τους δύο εν σειρά αντιδραστήρες που βρίσκονται στο τμήμα αντίδρασης της μονάδας υδρογονοδιάσπασης.

Στον αντιδραστήρα 34-R-005 βρίσκονται τρεις κλίνες καταλύτη υδρογονοκατεργασίας στις οποίες πραγματοποιούνται κυρίως αντιδράσεις απομάκρυνσης μετάλλων, θείου, αζώτου καθώς και κορεσμός ακόρεστων ενώσεων. Οι αντιδράσεις αυτές, είναι απαραίτητες ώστε να προστατευθεί ο κύριος καταλύτης υδρογονοδιάσπασης που βρίσκεται στον δεύτερο αντιδραστήρα.

Οι παραπάνω αντιδράσεις είναι ισχυρά εξώθερμες (κυρίως ο κορεσμός) και γι' αυτό είναι απαραίτητη η προσθήκη μη προθερμασμένου υδρογόνου ανακυκλοφορίας, ενδιάμεσα των κλινών σε κατάλληλες ποσότητες, για έλεγχο της θερμοκρασίας του αντιδραστήρα.

Εν συνεχεία, η έξοδος του πρώτου αντιδραστήρα 34-R-005 οδεύει προς τον δεύτερο αντιδραστήρα 34-R-006. Ο δεύτερος αντιδραστήρας 34-R-006 αποτελείται από δύο κλίνες καταλύτη υδρογονοκατεργασίας και υδρογονοδιάσπασης όπου λαμβάνει χώρα κυρίως διάσπαση των βαρέων κλασμάτων σε ελαφρύτερα καθώς και υδρογόνωση ακόρεστων ενώσεων που προκύπτουν από τις αντιδράσεις διάσπασης.

Λόγω του ισχυρά εξώθερμου χαρακτήρα των αντιδράσεων υδρογόνωσης και εδώ απαιτείται σημαντική ποσότητα υδρογόνου ανακυκλοφορίας ενδιάμεσα των κλινών, για έλεγχο της θερμοκρασίας του αντιδραστήρα.

Η έξοδος του δεύτερου αντιδραστήρα αποτελείται από ελαφριά κλάσματα (υγραέρια, νάφθα, κηροζίνες και ντίτζελ) εξαιρετικής ποιότητας λόγω των αντιδράσεων διάσπασης και υδρογόνωσης, μη αντιδρόν υπόλειμμα (UCO), μη αντιδρόν υδρογόνο ανακυκλοφορίας καθώς και υδροθείο και αμμωνία λόγω των αντιδράσεων αποθείωσης και απαζώτωσης.

Το ρεύμα αυτό εν συνεχεία ψύχεται, αποδίδοντας αντίστοιχα θερμότητα στα ρεύματα τροφοδοσίας υδρογονανθράκων και υδρογόνου, μεγιστοποιώντας έτσι την ενεργειακή αριστοποίηση, και οδεύει προς διαχωρισμό σε κλασσικό σύστημα διαχωρισμού τεσσάρων σταδίων που αποτελείται από τους τέσσερις παρακάτω διαχωριστές :

- Υψηλής Πίεσης, Υψηλής Θερμοκρασίας
- Χαμηλής Πίεσης, Υψηλής Θερμοκρασίας
- Υψηλής Πίεσης, Χαμηλής Θερμοκρασίας
- Χαμηλής Πίεσης, Χαμηλής Θερμοκρασίας

Από το παραπάνω σύστημα διαχωρισμών λαμβάνονται στο κύκλωμα υψηλής πίεσης μίγμα αερίου υδρογόνου ανακυκλοφορίας και υδροθείου, το οποίο αφού εκπλυθεί με διάλυμα πτωχής αμίνης (25% κ.β. DEA) για αφαίρεση του υδροθείου οδεύει προς τον συμπιεστή ανακυκλοφορίας υδρογόνου. Η πλούσια



αμίνη επιστρέφει στην Μονάδα Αμίνης για Αναγέννηση αποδίδοντας το υδρόθειο που είχε απορροφηθεί προς την Μονάδα Ανάκτησης Θείου.

#### Από τα κυκλώματα χαμηλής πίεσης λαμβάνονται τα εξής:

- Μίγμα υγρών υδρογονανθράκων (με μικρή ποσότητα υδρόθειου) το οποίο οδεύει προς το τμήμα κλασμάτωσης προϊόντων για διαχωρισμό.
- Μίγμα αέριων υδρογονανθράκων και υδρογόνου περ. 80% κ.ό. το οποίο οδεύει σε ειδικό τμήμα ανάκτησης υδρογόνου απ' όπου ανακτάται υδρογόνο υψηλής καθαρότητας για επαναχρησιμοποίηση στο τμήμα αντίδρασης. Οι υδρογονάθρακες του ρεύματος οδηγούνται στο σύστημα Αερίου Καυσίμου.
- Όξινο νερό που περιέχει Υδρόθειο και Αμμωνία και οδεύει προς την μονάδα απογύμνωσης όξινου νερού.

#### Περιγραφή Διεργασίας Μονάδας Υδρογονοκατεργασίας Χαμηλής Πίεσης

Τα πετρελαϊκά κλάσματα περιέχουν διάφορες ποσότητες φυσικά εμφανιζόμενων προσμίξεων που περιλαμβάνουν οργανικές ενώσεις θείου, αζώτου και μετάλλων. Αυτές οι προσμίξεις μπορούν να συμβάλλουν σε αυξημένα επίπεδα ρύπανσης του αέρα και διάβρωσης του εξοπλισμού και να προκαλέσουν δυσκολίες στην περαιτέρω επεξεργασία του υλικού. Η διεργασία Υδρογονοκατεργασίας Χαμηλής Πίεσης είναι μία καταλυτική διεργασία σταθερής κλίνης. Η διεργασία αυτή χρησιμοποιεί μία μέθοδο καταλυτικής υδρογόνωσης για την αναβάθμιση της ποιότητας των κλασμάτων της απόσταξης του πετρελαίου, και των ρευμάτων που προκύπτουν εσωτερικά στο διυλιστήριο από διεργασίες θερμικών πυρολύσεων απομακρύνοντας τις βλαβερές για το περιβάλλον προσμίξεις, με μηδαμινή επίπτωση στο εύρος βρασμού της τροφοδοσίας. Μία μονάδα Υδρογονοκατεργασίας σχεδιάζεται κατά κύριο λόγο για ν' απομακρύνει θείο και άζωτο. Επί πλέον, η διαδικασία μετατρέπει ολεφινικές και αρωματικές ενώσεις σε κορεσμένες, ενώ απομακρύνει άλλες προσμίξεις όπως οξυγονωμένες και οργανομεταλλικές ενώσεις.

Ο επιθυμητός βαθμός υδρογονοκατεργασίας επιτυγχάνεται με την κατεργασία της τροφοδοσίας επί σταθερής κλίνης καταλύτη (νικέλιο ή κοβάλτιο και μολυβδαίνιο εμποτισμένα σε βάση αλουμίνης) παρουσία μεγάλων ποσοτήτων υδρογόνου σε θερμοκρασίες και πιέσεις που εξαρτώνται από τη φύση της τροφοδοσίας και τον απαιτούμενο βαθμό απομάκρυνσης των προσμίξεων. Η πίεση λειτουργίας ανέρχεται στα 70 kg/cm<sup>2</sup>g και ο όρος χαμηλή πίεση χρησιμοποιείται μόνο και μόνο επειδή συγκρίνεται με την αντίστοιχη των 170 kg/cm<sup>2</sup>g που επικρατεί στο τμήμα αντίδρασης της Υδρογονοδιάσπασης.

#### Τμήμα Αντίδρασης Μονάδας Υδρογονοκατεργασίας Χαμηλής Πίεσης.

Το τμήμα αντίδρασης της μονάδας Υδρογονοκατεργασίας Χαμηλής Πίεσης ακολουθεί την ίδια σχεδόν διάταξη με το τμήμα της Υδρογονοδιάσπασης. Η κύρια διαφορά εντοπίζεται στις πιο ήπιες συνθήκες πίεσης λειτουργίας (70 kg/cm<sup>2</sup>g) .

Μια επιπλέον σημαντική διαφορά είναι ότι η τροφοδοσία περιέχει μεγάλο ποσοστό ολεφινών/διολεφινών λόγω της παρουσίας θερμικά πυρολυμένων ρευμάτων από την μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου. Για το λόγο αυτό



είναι απαραίτητη η υδρογόνωση των διολεφινών προ της επεξεργασίας στον κύριο αντιδραστήρα Υδρογονοκατεργασίας. Οι διολεφίνες είναι ακόρεστες ενώσεις με δύο διπλούς δεσμούς άνθρακα οι οποίες αν δεν υδρογονωθούν, πολυμερίζονται στις συνθήκες λειτουργίας του κύριου αντιδραστήρα δημιουργώντας κομμωίδη τα οποία μπλοκάρουν τις διόδους και τους πόρους του καταλύτη.

Η επεξεργασία αυτή λαμβάνει χώρα στον αντιδραστήρα κορεσμού διολεφινών 34-R-001 σε θερμοκρασία 180°C και πίεση 75 kg/cm<sup>2</sup>g όπου εισέρχεται η φρέσκια τροφοδοσία μαζί με υδρογόνο (make-up) και ανακυκλοφορία. Στην συνέχεια από την έξοδο του 34-R-001 το μίγμα τροφοδοσίας και υδρογόνου προθερμαίνεται σε εναλλάκτες θερμότητας και φούρνο έως την τελική θερμοκρασία των 340°C – 360°C προτού εισέλθει στον κύριο αντιδραστήρα υδρογονοκατεργασίας 34-R-002.

Ο αντιδραστήρας 34-R-002 περιέχει πέντε κλίνες καταλύτη στις οποίες λαμβάνουν χώρα αντιδράσεις αποθείωσης, απαζώτωσης και κορεσμού ολεφινών και αρωματικών ενώσεων. Και εδώ λόγω ισχυρών εξωθέρμων είναι απαραίτητη η προσθήκη μη προθερμασμένου υδρογόνου ανακυκλοφορίας για έλεγχο της θερμοκρασίας.

Εν συνεχεία το ρεύμα εξόδου του αντιδραστήρα ψύχεται αποδίδοντας στα πλαίσια της ενεργειακής αριστοποίησης θερμότητα στο ρεύμα εισόδου και οδεύει προς το σύστημα διαχωρισμού που στην περίπτωση αυτή αποτελείται από ένα δοχείο υψηλής πίεσης, χαμηλής θερμοκρασίας.

Από το δοχείο αυτό η αέριος φάση (μίγμα αερίου υδρογόνου ανακυκλοφορίας και υδροθείου) πλένεται με διάλυμα πτωχής αμίνης για αφαίρεση του υδροθείου και οδεύει προς τον συμπιεστή ανακυκλοφορίας υδρογόνου. Η υγρή φάση (κυρίως Νάφθα, Ντίζελ) οδηγείται για περαιτέρω διαχωρισμό στο Τμήμα Κλάσμάτωσης Προϊόντων.

#### Τμήμα Κλασμάτωσης Προϊόντων

Η τροφοδοσία προς το τμήμα κλασμάτωσης προϊόντων αποτελείται από τα μίγματα υγρών Υδρογονανθράκων που προέρχονται από τα τμήματα αντίδρασης Υδρογονοκατεργασίας Χαμηλής Πίεσης και Υδρογονοδιάσπασης. Σκοπός του Τμήματος Κλασμάτωσης Προϊόντων είναι να διαχωρίσει τα ρεύματα τροφοδοσίας στα τελικά βελτιωμένα προϊόντα, όπως υγραέρια, ελαφριά και βαριά νάφθα, κηροζίνη, ντίζελ και μη αντιδρόν υπόλειμμα (UCO).

Το πρώτο βήμα είναι ο διαχωρισμός του υδροθείου και των ελαφρών υδρογονανθράκων από τα βαρύτερα προϊόντα (νάφθα, κηροζίνη, ντίζελ). Αυτό επιτυγχάνεται στον Απογυμνωτή Υδρογονοκατεργασίας (Hydrotreating, HT) Υψηλής Πίεσης και στον Απογυμνωτή Υδρογονοδιάσπασης (Hydrocracking, HC) Υψηλής Πίεσης, όπου οδεύουν οι υγρές εκροές από τα τμήματα αντίδρασης Υδρογονοκατεργασίας Χαμηλής Πίεσης και Υδρογονοδιάσπασης αντιστοίχως.

Το ρεύμα πυθμένα του Απογυμνωτή HT Υψηλής Πίεσης απαλλαγμένο από τα ελαφριά του συστατικά τροφοδοτείται κατόπιν στον Απογυμνωτή HT Χαμηλής Πίεσης για να διαχωριστεί περαιτέρω η νάφθα από το προϊόν ντίζελ. Το ρεύμα πυθμένα από τον Απογυμνωτή HT Χαμηλής Πίεσης διέρχεται μέσω ξηραντή κενού για απομάκρυνση της υγρασίας προτού παραδοθεί στην αποθήκευση ως τελικό προϊόν ντίζελ χαμηλού θείου.





Το υγρό προϊόν κορυφής από τον Απογυμνωτή HT Υψηλής Πίεσης τροφοδοτείται στον Απογυμνωτή HC Υψηλής Πίεσης μαζί με τις αντίστοιχες εκροές από το τμήμα αντίδρασης της μονάδας Υδρογονοδιάσπασης προς περαιτέρω κλασμάτωση.

Το προϊόν πυθμένα από τον Απογυμνωτή HC Υψηλής Πίεσης προθερμαίνεται, ανακτώντας θερμότητα από το προϊόν πυθμένα της Κύριας Αποστακτικής Στήλης και εν συνεχεία τροφοδοτείται σε δοχείο προεκτόνωσης (pre-flash) όπου διαχωρίζονται η αέριος και η υγρή φάση. Η αέριος φάση τροφοδοτείται κατ' ευθείαν στην Κύρια Αποστακτική Στήλη, ενώ το υγρό τμήμα θερμαίνεται στον φούρνο τροφοδοσίας και τροφοδοτείται στην ζώνη εκτόνωσης της Κύριας Αποστακτικής Στήλης. Από εκεί λαμβάνονται ως τελικά προϊόντα, Ελαφριά Νάφθα, από το τμήμα κορυφής της στήλης, Βαριά Νάφθα, Κηροζίνη και Ντίζελ, πλευρικά, και τέλος Μη Αντιδρόν Υπόλειμα (UCO) από τον πυθμένα. Το τελευταίο όπως ήδη αναφέρθηκε ανακυκλώνεται πίσω στο Τμήμα αντίδρασης Υδρογονοδιάσπασης για περαιτέρω διάσπαση και μόνο ένα μικρό ποσοστό (2% επί της συνολικής φρέσκιας τροφοδοσίας) διοχετεύεται προς αποθήκευση.

Το υγρό προϊόν κορυφής από τον Απογυμνωτή HC Υψηλής Πίεσης, που αποτελείται κυρίως από υγραέρια, ελαφριά νάφθα και κάποια ελαφρά αέρια, τροφοδοτείται στη στήλη του Απαιθανιοποιητή για να αφαιρεθούν τα ελαφρά αέρια. Το ρεύμα προϊόντος πυθμένα του απαιθανιοποιητή τροφοδοτείται σε μία στήλη αποβουτανιοποιητή για διαχωρισμό της ελαφριάς νάφθας από τα υγραέρια. Η ελαφριά νάφθα από τον πυθμένα της στήλης ψύχεται και διοχετεύεται για αποθήκευση μαζί με ελαφριά και βαριά νάφθα που προέρχονται από την Κύρια Αποστακτική Στήλη.

Τα υγραέρια που προκύπτουν από την κορυφή του αποβουτανιοποιητή διέρχονται μέσω ενός τμήματος κατεργασίας με καυστική για να αφαιρεθεί οποιοδήποτε ίχνος H<sub>2</sub>S και να έρθει το ρεύμα εντός των αποδεκτών ορίων σύμφωνα με τη δοκιμή διάβρωσης λωρίδας χαλκού N.1. Εν συνεχεία, ενώνονται με το αντίστοιχο ρεύμα υγραερίων που προέρχεται από τη Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου και τροφοδοτούνται στη Στήλη Αποπροπανιοποιητή, όπου διαχωρίζονται σε προπάνιο και βουτάνιο. Το προπάνιο διοχετεύεται για αποθήκευση ενώ το βουτάνιο χρησιμοποιείται ως τροφοδοσία στη Μονάδα Υδρογόνου. (Εδώ με τον όρο προπάνιο/βουτάνιο εννοείται μίγμα κορεσμένων και ακόρεστων Υδρογοναθράκων που αποτελούνται από τρία/τέσσερα άτομα άνθρακα αντίστοιχα)

Τα μη συμπυκνώσιμα αέρια κορυφής από τις στήλες Απογυμνωτή HT Υψηλής Πίεσης, Απογυμνωτή HC Υψηλής Πίεσης και Απαιθανιωτή ενώνονται και τροφοδοτούνται αρχικά στον Πύργο Έκπλυσης Αερίου Καυσίμου για απομάκρυνση του H<sub>2</sub>S με απορρόφηση σε αμίνη, που είναι διάλυμα DEA 25% κ.β.

Το αέριο, απαλλαγμένο από Υδρόθειο, διέρχεται μέσω ενός Πύργου Απορρόφησης (Sponge Absorber) για ανάκτηση συστατικών C<sub>3</sub>+ και εν συνεχεία διοχετεύεται στο σύστημα αερίου καυσίμου του διυλιστηρίου.

#### 5.3.4.2.2 Μονάδες Προστασίας του Περιβάλλοντος

##### Υφιστάμενες μονάδες



Οι μονάδες περιγράφονται αναλυτικά στην Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Διυλιστηρίου Ελευσίνας των Ελληνικών Πετρελαίων Α.Ε. που έχει υποβληθεί το 2005, με έγκριση περιβαλλοντικών όρων το 2006.

### Νέες μονάδες

#### • Μονάδα Αναγέννησης Αμίνης

(Αρ. Σχεδίου PFD BD300A-36-50-901\_CO0  
BD300A-36-50-902\_CO0  
BD300A-36-50-903\_CO0-Παράρτημα 3 - Κεφ. 5)

Η νέα Μονάδα Αναγέννησης Αμίνης (Amine Regeneration Unit - ARU) – Μονάδα 36, δυναμικότητας 400 t/h διαλύματος 25% κ.β. Διαιθανολαμίνης (DEA), με φορτίο πλούσιας αμίνης 0,3 (mole όξινου αερίου / mole DEA), θα εγκατασταθεί για να επεξεργάζεται το φορτίο που θα προέρχεται από τις νέες μονάδες παραγωγής VDU, FXK, HCU και τη νέα μονάδα SWS (βλ. σχέδια PFD στο Παράρτημα 3 - Κεφ. 5).

Η Μονάδα αυτή θα καθαρίζει την «Πλούσια» (ή αλλιώς «βρώμικη», δηλαδή επιβαρυμένη με απορροφηθέντα όξινα αέρια) αμίνη (διάλυμα 25% κ.β. DEA), που θα προέρχεται από τις νέες μονάδες αναβάθμισης του διυλιστηρίου και συγκεκριμένα από τους απορροφητές που θα βρίσκονται στη Μονάδα Απόσταξης εν Κενώ (Vacuum Distillation Unit, VDU), στη Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου (Flexicoking, FLK), στη Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης (Hydrocracking Unit, HCU) και στον Απογυμνωτή Όξινων Νερών (Sour Water Stripper, SWS). Ο καθαρισμός του ρεύματος αυτού γίνεται με την βοήθεια ατμού, που βοηθάει την απομάκρυνση των όξινων αερίων ( $H_2S$ ,  $CO_2$ ), που έχουν απορροφηθεί από την αμίνη.

Ως γνωστόν το υδρόθειο ( $H_2S$ ) παράγεται από πολλές αντιδράσεις κατά τις διάφορες διεργασίες (processes) εξευγενισμού / καθαρισμού των καυσίμων, ακολούθως απορροφάται από ένα διάλυμα καθαρής αμίνης (απομακρυνόμενο έτσι από τα προϊόντα), διαχωρίζεται από την αμίνη (στην μονάδα αναγέννησης, που περιγράφεται εδώ) και σε αέρια πλέον μορφή οδηγείται σε μονάδες Θείου (SRU), όπου μετατρέπεται σε αδρανές υγρό θείο, παύοντας να επιβαρύνει το περιβάλλον.

Η Μονάδα Αναγέννησης Αμίνης θα αποτελείται από τα ακόλουθα κύρια τμήματα:

- Δοχείου Εκτόνωσης Τροφοδοσίας και Δέσμευσης Όξινων Αερίων
- Πύργων Αναγέννησης του διαλύματος Πλούσιας (δηλ. βρώμικης με  $H_2S$ ) Αμίνης
- Ψύξης, Φιλτραρίσματος και Διανομής Πτωχής (δηλ. καθαρής, χωρίς  $H_2S$ ) Αμίνης
- Παρασκευής, Συγκέντρωσης και Αποθήκευσης διαλύματος Αμίνης
- Τμήμα Προσθήκης Χημικών.

Τα τμήματα αυτά διαθέτουν τα ακόλουθα κομμάτια εξοπλισμού και λειτουργούν ως εξής.



- Δοχείο Εκτόνωσης της τροφοδοσίας (πλούσιας Αμίνης) 36-V-001, όπου με την μείωση της πίεσης οι τυχόν απορροφηθέντες υδρογονάνθρακες απελευθερώνονται και τυχόν όξινα αέρια που τείνουν να διαφύγουν πλένονται με ένα μικρό μέρος πρόσθετης αμίνης και παραμένουν τελικά στο δοχείο.
- Δύο παράλληλους Αναγεννητές Αμίνης (δοχεία-πύργοι με δίσκους απόσταξης) 36-C-001 A/B, τον καθένα εξοπλισμένο με τον δικό του αναβραστήρα 36-E-002 A/B/C/D, όπου προσδίδεται θερμότητα στο σύστημα από ατμό χαμηλής πίεσης. Οι δύο πύργοι και ο σχετικός εξοπλισμός είναι διαστασιολογημένοι για το 50% της δυναμικότητας σχεδιασμού και μπορούν να απομονωθούν (ο κάθε ένας χωριστά) κατά την διάρκεια λειτουργίας της υπόλοιπης μονάδας.
- Κοινό Συμπυκνωτήρα του ρεύματος κορυφής των Αναγεννητών 36-EA-001 με διάταξη πολλαπλών τμημάτων, όπου κάθε τμήμα μπορεί να απομονωθεί ξεχωριστά κατά τη διάρκεια της λειτουργίας για πλύσιμο/καθαρισμό δέσμης ή επισκευή (π.χ. σε περίπτωση διαρροής αλού).
- Δοχείο Κορυφής 36-V-002, κοινό και για τους δυο Αναγεννητές.
- Δύο Αντλίες Τροφοδοσίας 36-P-001 A/B (που στέλνουν την βρώμικη αμίνη από το δοχείο στους πύργους) και δύο Αντλίες Ανακυκλοφορίας 36-P-004 A/B (που στέλνουν την ανακυκλοφορία της καθαρής πλέον αμίνης στις άλλες μονάδες). Από αυτές μία λειτουργεί και μία είναι εφεδρική.
- Δύο παράλληλα τμήματα Εναλλακτών Πτωχής/Πλούσιας Αμίνης 36-E-001 A/B/C/D (συνολικά τέσσερα κελύφη, 2 εν σειρά και 2 εν παραλλήλω), ώστε να μπορεί ν' απομονωθεί εν λειτουργία για συντήρηση ένα εκ των δύο τμημάτων (δύο κελύφη εν σειρά) κάθε φορά.
- Αερόψυκτο Καθαρής Αμίνης 36-EA-002, με τα ίδια χαρακτηριστικά πολλαπλής διάταξης, όπως ο συμπυκνωτής προϊόντος κορυφής.
- Τελικό Ψύκτη Καθαρής Αμίνης 36-E-003, με δυνατότητες απομόνωσης και παράκαμψης για την θέση του εκτός λειτουργίας.
- Ένα Σύστημα Φίλτρων (36-F-001, 36-V-003, 36-F-002), για την απομάκρυνση ανεπιθύμητων παρα-προϊόντων, που λερώνουν το διάλυμα και μειώνουν την δραστηριότητα του.
- Ένα φρεάτιο Συλλογής Αμίνης 36-UT-001 A/B, για αποστραγγίσεις του εξοπλισμού, ώστε να γίνεται ανάκτηση της αμίνης που περιέχουν αυτές.
- Μία Δεξαμενή Αποθήκευσης Καθαρής Αμίνης 36-TK-001, όπου συγκεντρώνεται το διάλυμα από όλες τις μονάδες στις περιόδους κράτησης / συντήρησης του διυλιστηρίου.
- Συστήματα έγχυσης αντιαφριστικών και αντιδιαβρωτικών χημικών (36-PK-001 & 36-PK-002)
- Εφεδρικές αντλίες για όλες τις συνεχείς λειτουργίες.

Η μονάδα έχει σχεδιαστεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε ακόμα και σε λειτουργία να μπορούν να απομονωθούν και να δοθούν για συντήρηση κάποια τμήματα της (όλος ο εξοπλισμός, που πιθανόν να παρουσιάσει κάποιο πρόβλημα, είναι διπλός). Έτσι σε περίπτωση ανάγκης, με μια μικρή μείωση της δυναμικότητας,



εξακολουθεί να εξυπηρετείται όλο το διυλιστήριο και αποφεύγεται και η κράτηση όλων των μονάδων και η τυχόν καύση όξινων ενώσεων στον Πυρσό.

Η μονάδα έχει σχεδιαστεί επίσης με τέτοιο τρόπο (για πίεση πολύ υψηλότερη της κανονικής), ώστε σε περιόδους διαταραχής της λειτουργίας το H<sub>2</sub>S να συγκρατηθεί μέσα στο διάλυμα της αμίνης και να μην διαφύγει προς τον Πυρσό (όπου συνήθως καταλήγει σε άλλα διυλιστήρια, σε κάθε περίπτωση λειτουργικής ανωμαλίας).

- **Μονάδα Ανάκτησης Θείου**

- (Αρ. Σχεδίου BD300A-38-50-901\_rev1
- BD300A-38-50-902\_rev1
- BD300A-38-50-903\_rev1
- BD300A-38-50-904\_rev1
- BD300A-38-50-905\_rev1
- BD300A-38-50-906\_rev1
- BD300A-38-50-907\_rev1- Παράρτημα 3 - Κεφ. 5)

Η Μονάδα Ανάκτησης Θείου (Sulphur Recovery Unit – SRU) μετατρέπει το υδρόθειο (H<sub>2</sub>S) σε υγρό θείο. Η δυναμικότητα σχεδιασμού ολόκληρης της Μονάδας Ανάκτησης Θείου είναι 282 τόνοι/ημέρα προϊόντος υγρού θείου.

Η SRU θα έχει την ικανότητα να επιτύχει απόδοση ανάκτησης θείου 99,9% στη δυναμικότητα σχεδιασμού.

Η νέα Μονάδα Ανάκτησης Θείου (SRU) – Μονάδα 38: θα εγκατασταθεί για την κάλυψη της μελλοντικής αυξημένης παραγωγής όξινου αερίου, λόγω της αναβάθμισης του διυλιστηρίου. Αυτή θα αποτελείται από δύο υποτμήματα Θερμικής Μετατροπής Claus (δυναμικότητας 2 x 141 t/d), ακολουθούμενα από ένα κοινό τμήμα Μονάδας Επεξεργασίας Απαερίων TGTU για την ανάκτηση και ανακυκλοφορία του εξερχόμενου από το προηγούμενο τμήμα υδροθείου (δυναμικότητας 1 x 282 t/d), κοινό αποτεφρωτή και σύστημα απαερίωσης θείου.

Η μονάδα έχει σχεδιαστεί ώστε να εξασφαλίζει απόδοση μετατροπής H<sub>2</sub>S προς θείο 99,9% κατ' ελάχιστον. (βλ. σχέδια PFD στο Παράρτημα 3 του Κεφ. 5). Το τμήμα TGTU θα χρησιμοποιεί ξεχωριστό σύστημα επεξεργασίας και αναγέννησης επιλεκτικής Αμίνης, που περιλαμβάνεται στο συγκρότημα της SRU.

Τα κύρια υποτμήματα της μονάδας είναι:

- Τμήματα Claus (δύο παράλληλα)
- Τμήμα Επεξεργασίας Απαερίων (TGTU)
- Κύκλωμα Αναγέννησης και Ανακυκλοφορίας Αμίνης
- Εγκαταστάσεις Αποθήκευσης και Διακίνησης Αμίνης
- Εγκαταστάσεις Αποθήκευσης και Καθαρισμού Υγρού Θείου
- Κύκλωμα Αποτεφρωτή με Ανάκτηση Θερμότητας.



### Τμήμα Claus

Η τροφοδοσία των υποτμημάτων Claus είναι τα όξινα αέρια (H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>, COS), που δημιουργούνται στις μονάδες Αμίνης, Flexsorber και Απογύμνωσης Όξινων Νερών.

Κάθε υποτμήμα του νέου τμήματος Claus αποτελείται από ένα θερμικό στάδιο, όπου το H<sub>2</sub>S καίγεται μερικώς (κατά το εν τρίτον) με αέρα, ώστε να λαμβάνεται αέριο που περιέχει H<sub>2</sub>S και SO<sub>2</sub> σε αναλογία 2:1. Αυτά αντιδρούν μεταξύ τους δίδοντας αέριο θειάφι (αντίδραση Claus), η οποία όμως είναι αντίδραση ισορροπίας, με μικρό σχετικά βαθμό μετατροπής. Μετά από ψύξη σε εναλλάκτες ατμοπαραγωγής το θειάφι υγροποιείται και απομακρύνεται από το σύστημα, οπότε η αντίδραση μπορεί να συνεχιστεί στα επόμενα στάδια και αυτό επαναλαμβάνεται δύο φορές, με την παρουσία/ υποβοήθηση καταλύτη (ενεργή αλούμινα), που αντισταθμίζει τις χαμηλότερες θερμοκρασίες. Με αυτό τον τρόπο της σταδιακής δημιουργίας και απομάκρυνσης Θείου, επιτυγχάνεται τελικά μετατροπή περίπου 95% κ.ό.

Ο κάθε ένας από τους δύο παράλληλους συρμούς (υποτμήματα) Claus περιλαμβάνει:

- Ενα συμπιεστή αέρος καύσης 38-K-101 / 201
- Ενα φούρνο - θερμικό αντιδραστήρα 38-H-101 / 201
- Ενα λέβητα ανάκτησης θερμότητας 38-B-101 / 201
- Δύο αναθερμαντήρες με ατμό 38-E-103/4 και E-203/4
- Δυο καταλυτικούς αντιδραστήρες 38-R-101/2 και R-201/2
- Τρεις ψυκτήρες (συμπυκνωτές θείου) 38-E-105,6,7 και E-205,6,7

Το παραγόμενο υγρό θειάφι συλλέγεται σε μία κοινή υπόγεια δεξαμενή.

### Τμήματα Επεξεργασίας Απαερίων και Αμίνης

Το τμήμα Claus ακολουθείται από το τμήμα επεξεργασίας των απαερίων (Tail Gas Treatment Unit -TGT), στο οποίο ουσιαστικά γίνεται ανάκτηση των όξινων αερίων, που διαφεύγουν από το προηγούμενο τμήμα. Το τμήμα TGT έχει διαστασιολογηθεί για την επεξεργασία των απαερίων που προέρχονται από τις 2x141 T/D SRU. Το τμήμα αυτό λειτουργεί ως εξής :

Τα απαέρια Claus των δύο υποτμημάτων θερμαίνονται σε δύο εναλλάκτες θερμότητας, με προσθήκη αναγωγικού αερίου (Υδρογόνου) και τροφοδοτούνται στον Αντιδραστήρα Υδρογόνωσης 38-R-301, όπου παρουσία καταλύτη όλα τα θειούχα συστατικά (H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub> και άλλες ενώσεις του Θείου) ανάγονται ή υδρολύονται προς H<sub>2</sub>S.

Ακολουθως τα αέρια ψύχονται με νερό στον ατμοπαραγωγό εναλλάκτη 38-B-301 και στον πύργο 38-C-301 και οδηγούνται στη στήλη απορρόφησης 38-C-302. Εκεί το H<sub>2</sub>S απορροφάται από ένα διάλυμα επιλεκτικής αμίνης (40% κ.β. MDEA), το οποίο με την σειρά του αναγεννάται, αποδίδοντας και πάλι το H<sub>2</sub>S.

Ο εξοπλισμός, που είναι απαραίτητος για την παρασκευή, αποθήκευση, καθαρισμό, ανακυκλοφορία, συλλογή αποστραγγίσεων και ανάκτηση του διαλύματος της αμίνης, θα εγκατασταθεί εντός των ορίων της μονάδας.



Το H<sub>2</sub>S που εκλύεται από την αναγέννηση του διαλύματος αμίνης στη στήλη απογύμνωσης 38-C-401, αποστέλλεται πίσω στο τμήμα Claus και ουσιαστικά ανακυκλοφορεί μέχρις ότου μετατραπεί ολοκληρωτικά σε υγρό θειάφι, αυξάνοντας έτσι την μετατροπή και ανάκτηση του στοιχειακού θείου. Η συνολική μετατροπή που επιτυγχάνεται τελικά από τα τμήματα Claus και TGT ανέρχεται στο 99,9% κ.ό. κατ' ελάχιστον.

#### Αποτεφρωτής

Από τις ανεπιθύμητες ενώσεις, στα απαέρια της μονάδας παραμένουν κάποια ίχνη H<sub>2</sub>S και γι' αυτό η έξοδος της οδηγείται σε έναν Θερμικό Αποτεφρωτή (Incinerator) 38-H-501, όπου αυτά τα ίχνη οξειδώνονται πλήρως προς SO<sub>2</sub>, προτού απελευθερωθούν στην ατμόσφαιρα μέσω της καμινάδας. Επειδή η πλήρης οξείδωση απαιτεί υψηλές θερμοκρασίες (περί τους 650°C), γίνεται μερική ανάκτηση της θερμότητας που περιέχουν τα καυσαέρια της καμινάδας.

#### Τμήμα Αποθήκευσης και Απαέρωσης Θείου

Το υγρό θειάφι από όλα τα σημεία παραγωγής / διαχωρισμού του συγκεντρώνεται σε μία κλειστή υπόγεια τσιμεντένια δεξαμενή (χωρητικότητας 12 ωρών στο διαμέρισμα απαέρωσης και 12 ωρών στο διαμέρισμα αποθήκευσης), όπου κατά την μεταφορά του από το ένα διαμέρισμα στο άλλο διέρχεται από κλίνη καταλύτη και απαλλάσσεται από το διαλελυμένο υδρόθειο και την οσμή που αυτό προσδίδει (διαδικασία απαέρωσης).

Ακολούθως το τελικά παραγόμενο υγρό θειάφι αποστέλλεται στη Μονάδα 85 (Εγκαταστάσεις Στερεοποίησης, Αποθήκευσης, Φόρτωσης Στερεού Θείου). Τελικά θα εξάγεται ως στερεό με πλοία.

#### • **Εγκαταστάσεις DeNO<sub>x</sub> και Απομάκρυνσης Σωματιδίων**

Στους φούρνους των συστημάτων παραγωγής ατμού, που θα καίνε μαζούτ, θα εγκατασταθούν τρία συστήματα DeNO<sub>x</sub> (σύστημα Εκλεκτικής Καταλυτικής Αναγωγής SCR - ένα για κάθε λέβητα) και ένα κοινό σύστημα απομάκρυνσης σωματιδίων, τύπου ηλεκτροστατικού φίλτρου. Επί πλέον, για να μειωθούν οι εκπομπές NO<sub>x</sub>, προβλέπονται καυστήρες χαμής εκπομπής NO<sub>x</sub> σε όλους τους νέους φούρνους-λέβητες.

Η απόδοση αυτών των μονάδων είναι τουλάχιστον 90% για μείωση των NO<sub>x</sub> και 85% για την απομάκρυνση σωματιδίων.

Οι εγκαταστάσεις DeNO<sub>x</sub>, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των BAT για Διυλιστήρια Αργού Πετρελαίου και Αερίου (Mineral Oil and Gas Refineries), έχουν σχεδιασθεί για να εγγυηθούν μέγιστη εκπομπή NH<sub>3</sub> 5 ppm στην έξοδο των καυσαερίων.

### **5.3.4.2.3 Βοηθητικές Μονάδες**

#### Υφιστάμενες μονάδες



Οι μονάδες περιγράφονται αναλυτικά στην Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Διυλιστηρίου Ελευσίνας των Ελληνικών Πετρελαίων Α.Ε. που έχει υποβληθεί το 2005, με έγκριση περιβαλλοντικών όρων το 2006.

### Νέες μονάδες

- **Μονάδα Παραγωγής Ατμού – Μονάδα 72**

(Αρ. Σχεδίου PFD BD300A-72-50-901\_rev\_1

BD300A-72-50-902\_rev\_1

BD300A-72-50-903\_rev\_1

BD300A-72-50-904\_rev\_1– Παράρτημα 3 – Κεφ. 5)

Το Έργο προβλέπει ότι το νέο σύστημα παραγωγής ατμού θα εγκατασταθεί ως κομμάτι της αναβάθμισης και θα καλύψει τις ανάγκες των νέων μονάδων. Το νέο συγκρότημα, με τελευταίας τεχνολογίας συστήματα, θα είναι σε θέση να καλύψει τις ανάγκες του αναβαθμισμένου διυλιστηρίου και θα επιτρέψει να παύσει η χρήση των υπαρχόντων λεβήτων ατμού (45 t/h στα 9 kg/cm<sup>2</sup>g και 180°C), που είναι εγκατεστημένοι στο Λεβητοστάσιο στη νότια περιοχή του διυλιστηρίου, μειώνοντας τις επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα (από την παραγωγή ατμού με καύση μαζούτ υψηλού θείου).

Η περιβαλλοντική επιβάρυνση, παρά την αύξηση της παραγωγής, θα είναι κατά πολύ μικρότερη της παρούσας, λόγω της εγκατάστασης εξοπλισμού καθαρισμού των καυσαερίων.

Σημειώνεται επίσης ότι το Σύστημα Παραγωγής Ατμού περιλαμβάνει δύο ατμοστρόβιλους παραγωγής ισχύος. Οι ατμοστρόβιλοι θα τροφοδοτούνται με ατμό υψηλής πίεσης, μέρος του οποίου θα υποβιβάζουν σε ατμό μέσης πίεσης και τον υπόλοιπο σε ατμό χαμηλής πίεσης. Η ονομαστική παραγόμενη ισχύς κάθε ατμοστροβίλου θα είναι 12 MW. Ο κύριος σκοπός της εγκατάστασης των ατμοστροβίλων είναι η παροχή της αναγκαίας ισχύος των κρίσιμων φορτίων, που θα επιτρέψουν στο διυλιστήριο να σταματήσει με ασφάλεια και με ελάχιστες εκπομπές προς το περιβάλλον, σε περίπτωση γενικής απώλειας της ισχύος.

### Απαερωτής - Δίκτυο Νερού Λεβήτων

Ένα νέο σύστημα παραγωγής και διανομής νερού τροφοδοσίας λεβήτων (BFW) περιλαμβάνεται στο σχήμα του αναβαθμισμένου διυλιστηρίου και θα σχεδιαστεί για να καλύψει τις απαιτήσεις των νέων μονάδων παραγωγής και των βοηθητικών παροχών, καθώς επίσης και τις απαιτήσεις ατμού των υπαρχουσών μονάδων, οι οποίες προς το παρόν τροφοδοτούνται από τους λέβητες της νότιας περιοχής.

Το απιονισμένο νερό, είτε αυτό προέρχεται από την Μονάδα Ρητινών, είτε από την Μονάδα Ανάκτησης Συμπυκνώματος, θα αποθηκεύεται στην δεξαμενή Απιονισμένου Νερού (χωρητικότητας μίας ημέρας), θα θερμαίνεται σε εναλλάκτες από τα θερμά συμπυκνώματα και θα οδηγείται στον Απαερωτή 72-V-001, όπου απομακρύνεται το διαλελυμένο οξυγόνο και γίνεται περαιτέρω θέρμανση με ανάμιξη με «ζωντανό» ατμό. Ακολουθώντας με την προσθήκη κάποιων χημικών (μορφολίνη και φωσφορικά) η ποιότητά του θα γίνεται πλέον κατάλληλη για την τροφοδοσία λεβήτων (Boiler Feed Water) και με την βοήθεια



αντλιών θα διανέμεται στους επί μέρους καταναλωτές (κυρίως στους κεντρικούς Λέβητες του Διυλιστηρίου, αλλά και πολλούς άλλους διασκορπισμένους στις μονάδες παραγωγής). Γι' αυτό τον λόγο, η διανομή θα γίνεται από δύο ξεχωριστά δίκτυα, ένα Υψηλής πίεσης (αντλίες 72-P-001 A/B/C) και ένα Μέσης πίεσης (αντλίες 72-P-002 A/B).

Το σύστημα του Απαερωτή /Αντλιών έχει σχεδιαστεί για δυναμικότητα 420 m<sup>3</sup>/h νερού και θα είναι κοινό για όλους τους καταναλωτές Νερού Λεβήτων.

### Λέβητες Ατμού

Τρεις νέοι λέβητες (72-B-001 A/B/C) ατμού σχεδιάστηκαν για να παράγουν περίπου 240 t/h ατμού υψηλής πίεσης (HP, περίπου 45 kg/cm<sup>2</sup>g), προκειμένου να καλύψουν τις απαιτήσεις ατμού κατά τη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας και των σεναρίων γενικής διακοπής ρεύματος (η τελευταία είναι η περίπτωση σχεδιασμού). Η μέγιστη δυναμικότητα του κάθε λέβητα είναι 120 t/h. Δύο εκ των τριών θα μπορούν να καλύψουν την κατανάλωση ατμού σε ώρα αιχμής (240 t/h), ενώ ο τρίτος θα είναι είτε εφεδρικός, είτε προς συντήρηση / επιθεώρηση.

Στην κανονική λειτουργία, η συνολική παραγωγή ατμού, ανεξάρτητα από το πόσοι λέβητες λειτουργούν, θα είναι 140-180 t/h.

Κάθε λέβητας θα περιλαμβάνει, κατ' ελάχιστο, τα ακόλουθα στοιχεία:

- Εξοικονομητή Υψηλής Πίεσης (θέρμανση νερού από τα καυσαέρια)
- Φυσητήρα Αέρα Καύσης (ένας εκ των τριών διπλό: ηλεκτρο- και ατμοκίνητο)
- Προθέρμανση αέρα (θέρμανση αέρα καύσης από τα καυσαέρια)
- Καυστήρες για τρία καύσιμα (Μαζούτ χαμηλού Θείου, LBG, HBG)
- Υδραυλωτό θάλαμο καύσης (κυκλοφορία νερού στους αυλούς)
- Δοχείο Ατμού Υψηλής Πίεσης (με όλα τα απαραίτητα όργανα)
- Υπερθερμαντήρα Υψηλής Πίεσης (του παραγόμενου ατμού)
- Καταλυτική κλίνη για μείωση των οξειδίων του αζώτου
- Εγκατάσταση Εκκαπνιστών (όταν χρησιμοποιείται μαζούτ)
- Φυσητήρα Καυσαερίων (ένας εκ των τριών διπλό: ηλεκτρο- και ατμοκίνητο)
- Ηλεκτρονικό σύστημα επιλογής καυσίμου και ελέγχου καυστήρων
- Σιγαστήρα στο εξαεριστικό του ατμού (χρήση μόνο στο ξεκίνημα)

Τα ακόλουθα συστήματα θα είναι κοινά στους τρεις λέβητες ατμού και θα περιλαμβάνουν:

- Σύστημα συγκράτησης της σκόνης από τα καυσαέρια
- Κοινή καμινάδα μεγάλου ύψους
- Αναλυτές παρακολούθησης των καυσαερίων (CEMS).

Για την ελαχιστοποίηση των εκπομπών ρύπων στην ατμόσφαιρα, θα υιοθετηθεί η παρακάτω διαθέσιμη τεχνολογία: Πιο συγκεκριμένα, κάθε λέβητας





θα εξοπλιστεί με καυστήρες μειωμένων εκπομπών αζωτοξειδίων ξηρού τύπου (Low NOx Burners) και DeNOx σύστημα (τύπου SCR, δηλ. καταλυτικής μετατροπής των οξειδίων του αζώτου σε αδρανές άζωτο), καθώς και σύστημα απομάκρυνσης σωματιδίων, το οποίο θα εγκατασταθεί στην κοινή καμινάδα των λεβήτων. Επί πλέον, η καμινάδα αυτής της μονάδας έχει μελετηθεί προκειμένου να βρεθεί το βέλτιστο ύψος, ώστε να γίνεται καλύτερη διασπορά ρύπων στην ατμόσφαιρα.

Το συμπύκνωμα ατμού από τους χρήστες θα ανακτάται και θα κατεργάζεται περαιτέρω στον Απαεριωτή του BFW, ώστε να είναι κατάλληλο για να χρησιμοποιηθεί ως νερό τροφοδοσίας για την παραγωγή ατμού.

#### • Σύστημα Ανάκτησης Συμπυκνωμάτων – Μονάδα 73

(Αρ. Σχεδίου PFD BD300A-73-50-901\_rev\_1– Παράρτημα 3 - Κεφ.5)

Ο εξοπλισμός του δικτύου έχει σχεδιαστεί για την ανάκτηση 230 t/h συμπυκνωμάτων. Το σύστημα ανάκτησης συμπυκνωμάτων ατμού στο νέο σχήμα του αναβαθμισμένου διυλιστηρίου θα είναι το ακόλουθο:

- Τρεις νέοι ξεχωριστοί κεντρικοί αγωγοί: α) ένας Υψηλής/Μέσης Πίεσης κύριος αγωγός συμπυκνωμάτων, β) ένας Χαμηλής Πίεσης κύριος αγωγός συμπυκνωμάτων και γ) ένας κεντρικός αγωγός Αντλούμενου Συμπυκνώματος, θα ανακτούν τα συμπυκνώματα ατμού από τις νέες εγκαταστάσεις και από την περιοχή των υπάρχουσών μονάδων CDU III & IV.
- Όλα τα συμπυκνώματα ατμού στη περιοχή των CDU III & IV, που προς το παρόν στέλνονται στον απαεριωτή του λεβητοστασίου, θα οδηγούνται στο νέο σύστημα ανάκτησης συμπυκνωμάτων.

Τα συμπυκνώματα Υψηλής & Μέσης Πίεσης εκτονώνονται στο δοχείο 73-V-001 και ο ατμός που παράγεται στη χαμηλότερη πίεση καταλήγει στο Δίκτυο Ατμού Χαμηλής Πίεσης. Τα συμπυκνώματα του δοχείου, μαζί με αυτά του Χαμηλής Πίεσης εκτονώνονται στο δοχείο ατμοσφαιρικής πίεσης 73-V-02. Ο ατμός, που τείνει να διαφύγει από την κορυφή ψύχεται στον εναλλάκτη E-002, που βρίσκεται στην έξοδο του δοχείου, για την μέγιστη δυνατή ανάκτηση. Το ζεστό νερό (ατμοσφαιρικό συμπύκνωμα) από τον πυθμένα του δοχείου καταθλίβεται από την αντλία 73-P-001, ψύχεται στον εναλλάκτη E-001, διέρχεται από φίλτρα ενεργού άνθρακα (σύστημα Απελαίωσης 73-PK-001), τα οποία συγκρατούν τυχόν σταγονίδια ελαίων και καταλήγει στην δεξαμενή συμπυκνωμάτων 73-TK-001.

Στην ίδια δεξαμενή οδηγούνται και τα αντλούμενα συμπυκνώματα, απ' ευθείας χωρίς διέλευση από το σύστημα Απελαίωσης, επειδή η παρουσία λαδιών σ' αυτό το ρεύμα είναι σχεδόν αδύνατη. Ακολουθως τα ανακτηθέντα συμπυκνώματα με την βοήθεια των αντλιών 736-P-002 διέρχονται μέσω μιας μικτής κλίνης ιοντο-εναλλακτικών ρητινών, για την συγκράτηση τυχόν αλάτων (σύστημα Polishing 74-PK-002) και οδηγούνται στη δεξαμενή απιονισμένου νερού, που περιγράφεται κατωτέρω.

#### • Σύστημα Απιονισμού Νερού – Μονάδα 74

(Αρ. Σχεδίου PFD BD300A-74-50-901\_rev\_1– Παράρτημα 3 - Κεφ.5)



Η συνεχής κατανάλωση απιονισμένου νερού έχει υπολογιστεί για την αναπλήρωση του νερού τροφοδοσίας των διαφόρων λεβήτων και για άλλους χρήστες και παρατίθεται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 5.3.4.2.3.1**  
**Χρήση Απιονισμένου Νερού**

Μονάδα Παραγωγής/ Βοηθητικών Χρήσεων	Κατανάλωση Απιονισμένου Νερού (t/h)
Λέβητες Παραγωγής Ατμού, Μονάδα 72	300
Μονάδα Παραγωγής Υδρογόνου, Μονάδα 33	105
Μονάδα Υδρογονο-πυρόλυσης, Μονάδα 34	25
Αραίωση Χημικών	10
Απώλειες Μονάδων Απιονισμού/ Λεβήτων	60
Μείον επιστροφές συμπυκνωμάτων	-200
<b>Σύνολο Αναγκών</b>	<b>300</b>

Με βάση τους ανωτέρω χρήστες, η συνολική κατανάλωση απιονισμένου νερού υπολογίζεται στα 300 m<sup>3</sup>/h. Η τιμή αυτή αντιστοιχεί σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας. Για την περίοδο αιχμής (μεγάλη κατανάλωση ατμού, χωρίς ανάκτηση συμπυκνωμάτων), που θα χρειάζεται πολύ σπάνια, θα υπάρχει απόθεμα νερού στην δεξαμενή 74-TK-01.

Το πακέτο της μονάδας απιονισμού 74-PK-001 αποτελείται από δύο τμήματα. Ένα πρώτο κυρίως τμήμα, το οποίο θα κατεργάζεται το φρέσκο νερό της ΕΥΔΑΠ, κάνοντας πλήρη απιονισμό και ένα δεύτερο τμήμα με μικτή κλίση ρητινών, το οποίο θα επεξεργάζεται το απελαιωμένο συμπύκνωμα που προέρχεται από τη δεξαμενή αποθήκευσης συμπυκνωμάτων 73-TK-001.

Το μίγμα του Απιονισμένου Νερού αποθηκεύεται στην δεξαμενή 74-TK-001 (χωρητικότητα μίας ημέρας) και με τις αντλίες 74-P-001 A/B/C οδηγείται στον Απαερωτή.

Το κυρίως τμήμα του απιονισμού θα έχει δύο στάδια. Στο πρώτο τμήμα, φρέσκο νερό ΕΥΔΑΠ διέρχεται από ιοντο-εναλλάκτες κατιονικής ρητίνης, απορροφητή CO<sub>2</sub> και ιοντο-εναλλάκτες ανιονικής ρητίνης. Στο δεύτερο τμήμα θα γίνεται περαιτέρω κατεργασία του νερού που προέρχεται από το πρώτο τμήμα σε ιοντοεναλλάκτες μικτής κλίσης, για την επίτευξη μέγιστης καθαρότητας.

Για λόγους ευελιξίας θα εγκατασταθούν τουλάχιστον δύο συγκροτήματα ρητινών, έτσι ώστε όταν το ένα αναγεννάται, το άλλο να λειτουργεί πάντοτε.

- **Σύστημα Κλειστού Κυκλώματος Νερού Ψύξης**

Το διυλιστήριο χρησιμοποιεί νερό για τη ψύξη των θερμών προϊόντων και του εξοπλισμού. Για την ελαχιστοποίηση της διάθεσης του θερμού νερού στη θάλασσα, μετά από τη χρήση, το διυλιστήριο χρησιμοποιεί συστήματα κλειστού κυκλώματος νερού ψύξης όπου το θερμό νερό ψύχεται και επαναχρησιμοποιείται. Μετά από την πραγματοποίηση του Έργου Αναβάθμισης, το διυλιστήριο θα έχει τα ακόλουθα συστήματα Κλειστού Κυκλώματος Νερού Ψύξης.



- **Θερμό Νερό**

Αυτός ο τύπος κλειστού κυκλώματος νερού ψύξης είναι για την ήπια ψύξη των βαριών προϊόντων, τα οποία οδηγούνται στις δεξαμενές σε κατάλληλη ενδιάμεση θερμοκρασία (60-80°C), η οποία δεν εμποδίζει τη ρευστότητα των προϊόντων. Αυτό το σύστημα χρησιμοποιεί επεξεργασμένο απιονισμένο νερό και περιλαμβάνει δοχείο τροφοδοσίας, αντλίες και αερόψυκτα. Τα κυκλώματα θερμού νερού θα είναι στην VDU και στη FXK.

- **Νέο Σύστημα Πύργου Ψύξης – Μονάδα 75**

(Αρ. Σχεδίου PFD BD300A-75-50-901\_rev\_2 – Παράρτημα 3 - Κεφ.5)

Το νέο σύστημα νερού ψύξης θα παρέχει νερό μόνο στους νέους χρήστες. Καμία σύνδεση δεν προβλέπεται με το υπάρχον σύστημα.

Ο νέος Πύργος Ψύξης 75-CT-001 θα λειτουργεί με αντιρροή, θα είναι τύπου βεβιασμένης κυκλοφορίας αέρα με ανεμιστήρες (induced draft type) και θα είναι χωρισμένος σε 5 κελιά (αριθμός που θα επιβεβαιωθεί/ βελτιστοποιηθεί από τον προμηθευτή) με δυναμικότητα σχεδιασμού 4.200 m<sup>3</sup>/h το καθένα, με αποτέλεσμα μια δυναμικότητα σχεδιασμού για τον πύργο ψύξης της τάξης των 21.000 m<sup>3</sup>/h. Με αυτό τον τρόπο θα καλύπτεται η κανονική ροή κυκλοφορίας των 16.800 m<sup>3</sup>/h με τέσσερα από τα πέντε κελιά σε λειτουργία, σε περίπτωση που ένα είναι εκτός λειτουργίας. Ο πύργος θα σχεδιαστεί έτσι ώστε κάθε κελί να μπορεί να σταματήσει για συντήρηση ενώ τα άλλα να είναι σε λειτουργία.

Η ανακυκλοφορία του νερού θα γίνεται με τρεις αντλίες των 6.500 m<sup>3</sup>/h εκάστη, ενώ θα υπάρχει και μία εφεδρική (75-P-001 A/B/C/D, όλες ηλεκτροκίνητες). Ο σχεδιασμός του δικτύου θα γίνει με τέτοιο τρόπο, ώστε σε περίπτωση ανάγκης μία τουλάχιστον αντλία θα παραμείνει κατά προτεραιότητα με ισχύ και θα τροφοδοτήσει τους πιο κρίσιμους καταναλωτές. Παράλληλα θα διακοπεί αυτόματα η παροχή νερού σε δευτερεύουσες καταναλώσεις, ώστε να μην γίνεται άσκοπη ανακυκλοφορία νερού.

Ο σχεδιασμός του πύργου ψύξης θα βασιστεί στις ακόλουθες παραμέτρους:

- Θερμοκρασία εξόδου Πύργου ψύξης/Θερμοκρασία Υγρού Θερμομέτρου, προσεγγίζει τους 5°C
- Απώλειες λόγω Εξάτμισης = μέγιστο. ~1,5% της κυκλοφορούμενης παροχής.
- Απώλειες λόγω Παρασυρμών = μέγιστο. ~0,5% της κυκλοφορούμενης παροχής

Το νερό αναπλήρωσης για τον πύργο ψύξης θα είναι νερό ΕΥΔΑΠ και θα τροφοδοτείται κατ' ευθείαν από το δίκτυο της ΕΥΔΑΠ στη λεκάνη του πύργου ψύξης, υπό έλεγχο στάθμης.

- **Σύστημα Φρέσκου Νερού – Νέα Μονάδα 76**

(Αρ. Σχεδίου PFD BD300A-76-50-901\_rev\_2 – Παράρτημα 3 - Κεφ.5)

Η συνολική κατανάλωση γλυκού νερού στο αναβαθμισμένο διυλιστήριο μπορεί να ταξινομηθεί ως εξής:

- Γλυκό νερό, που χρησιμοποιείται ως νερό βοηθητικής χρήσης στις υπάρχουσες μονάδες παραγωγής, αποθήκευσης και διακίνησης. Το δίκτυο αυτό θα παραμείνει ως έχει.



- Γλυκό νερό που θα χρησιμοποιείται ως νερό βοηθητικής χρήσης στις νέες μονάδες Παραγωγής και Βοηθητικών Παροχών (εκτός από τις εγκαταστάσεις απιονισμένου νερού και του Συστήματος Ψύξης). Το νερό αυτό θα εξακολουθήσει να προέρχεται όπως και τώρα από την ΕΥΔΑΠ και να αποθηκεύεται στις υπαίθριες δεξαμενές νερού TK-16 και TK-17.
- Γλυκό νερό που χρησιμοποιείται για την παραγωγή απιονισμένου νερού και μετά νερού λεβήτων
- Γλυκό νερό που χρησιμοποιείται ως νερό αναπλήρωσης (make-up) του Πύργου Ψύξης

Επιπλέον, το σύστημα γλυκού νερού έχει σχεδιαστεί για να παρέχει τις ακόλουθες μη συνεχείς παροχές νερού:

- Μια μέγιστη παροχή της τάξης των 30 m<sup>3</sup>/h χρησιμοποιείται ως πόσιμο νερό και στους υπάρχοντες και νέους χρήστες (στα κτίρια και τις πλυντηρίδες ασφαλείας)
- Μια μέγιστη παροχή της τάξης των 200 m<sup>3</sup>/h, απαιτείται για την νέα VDU, κατά τη διάρκεια λειτουργίας απομάκρυνσης κώκ από τον φούρνο (έκτακτη διαδικασία)
- Μια μέγιστη παροχή της τάξης των 80 m<sup>3</sup>/h, απαιτείται για σύστημα της Καυστικής Σόδας εντός της Μονάδας Αργού, για την αραίωση του διαλύματος καυστικής σόδας.

Η κατανάλωση νερού στο Αναβαθμισμένο Διυλιστήριο θα καλύπτεται από τις ακόλουθες πηγές:

- 3 υπάρχουσες μονάδες αφαλάτωσης αντίστροφης όσμωσης υφάλμυρου νερού πηγαδιών
- Νερό πόλης (ΕΥΔΑΠ), το οποίο θα συμπληρώνει το ισοζύγιο νερού.

#### • Σύστημα Νερού Πυρόσβεσης – Μονάδα 77

(Αρ. Σχεδίου PFD BD300A-77-50-901 – Παράρτημα 3 - Κεφ.5)

Το σύστημα παροχής νερού πυρόσβεσης θα σχεδιαστεί για να παρέχει τις απαραίτητες ποσότητες νερού πυρόσβεσης στις προστατευόμενες ζώνες.

Ο σχεδιασμός του συστήματος έχει βασισθεί στα ακόλουθα:

1. Ελληνική νομοθεσία.
2. Κώδικας NFPA 11: Low Expansion Foams and Combined Agents Systems.
3. Κώδικας NFPA 15: Water Spray Fixed Systems for Fire Protection.

Το σύστημα θα προστατεύει τις παρακάτω περιοχές / μονάδες:

A. Νέα Μονάδες.

- Μονάδα 31: Μονάδα Απόσταξης υπό κενό.
- Μονάδα 32: Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου σε Ρευστοστερεά Κλίνη.
- Μονάδα 33: Μονάδα Παραγωγής Υδρογόνου.



- Μονάδα 34: Μονάδα Υδρογονοπυρόλυσης.
- Μονάδα 36: Μονάδα Αναγέννησης Αμίνης.
- Μονάδα 37: Μονάδα Απογύμνωσης Όξινων νερών.
- Μονάδα 38: Μονάδα Ανάκτησης Θείου.

Β. Βοηθητικές και Περιφερειακές Μονάδες.

- Μονάδα 72: Μονάδα Παραγωγής Ατμού και Νερού Τροφοδοσίας Λεβήτων.
- Μονάδα 73: Μονάδα Ανάκτησης Συμπυκνωμάτων Ατμού.
- Μονάδα 74: Μονάδα Παραγωγής Απιονισμένου Νερού.
- Μονάδα 75: Μονάδα Πύργου Ψύξης.
- Μονάδα 76: Μονάδα Νερού Υπηρεσίας.
- Μονάδα 77: Μονάδα Νερού Πυρόσβεσης.
- Μονάδα 78: Μονάδα Πεπιεσμένου Αέρα Εγκαταστάσεων και Οργάνων.
- Μονάδα 79: Μονάδα Αζώτου.
- Μονάδα 80: Μονάδα Καυσίμου Ελαίου.
- Μονάδα 81: Μονάδα αερίου Καυσίμου.
- Μονάδα 82: Μονάδα Συστήματος Πυρσού.
- Μονάδα 83: Μονάδα Βιολογικού Καθαρισμού.
- Μονάδα 84: Μονάδα Χημικών.
- Μονάδα 85: Μονάδα Διαχείρισης Θείου.

Γ. Κτιριακές Εγκαταστάσεις .

- Κτίριο Πύλης.
- Κτίριο Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου.
- Κτίριο Κεντρικού Υποσταθμού.
- Μονάδα Υποσταθμού S/S 6110 και Δορυφορικό Κτίριο Ελέγχου.
- Μονάδα Υποσταθμού S/S 6120 και Δορυφορικό Κτίριο Ελέγχου.

Δ. Ανακαινισμένες και Επαναχωροθετημένες Μονάδες.

- Αντλιοστάσια.
- Εγκαταστάσεις Αποθήκευσης.

Τα κύρια μέρη των συστημάτων παροχής νερού πυρόσβεσης είναι τα ακόλουθα:



α) Αντλιοστάσιο νερού πυρόσβεσης (γλυκό νερό), το οποίο τροφοδοτεί το νέο δίκτυο νερού πυρόσβεσης

β) Δίκτυο διανομής νερού πυρόσβεσης και σχετικός εξοπλισμός γύρω από τις μονάδες, όπου τροφοδοτούν νερό στα συστήματα προστασίας και στον εξοπλισμό.

Οι απαιτούμενες ποσότητες νερού πυροπροστασίας για τις νέες εγκαταστάσεις θα παρασχεθούν μέσω ενός συγκεκριμένου κεντρικού περιφερειακού κυκλικού αγωγού γλυκού νερού. Ο νέος κεντρικός περιφερειακός κυκλικός αγωγός γλυκού νερού θα συνδεθεί με το υπάρχον σύστημα αλμυρού νερού μέσω τριών συγκεκριμένων συνδέσεων, που έχουν τοπικές και τηλεχειριζόμενες βάνες απομόνωσης.

Σε περίπτωση φωτιάς, η αρχική πυροπροστασία θα γίνει με γλυκό νερό από το νέο αντλιοστάσιο, το οποίο έχει την δυνατότητα να ικανοποιήσει την μέγιστη απαιτούμενη παροχή των 1.500 m<sup>3</sup>/h για χρονικό διάστημα δυόμισι ωρών (2,5 ώρες). Μετά από αυτήν την περίοδο αλμυρό (θαλασσινό) νερό από το υπάρχον δίκτυο, μέσω των προαναφερθεισών συνδέσεων, θα παρέχεται ως εφεδρικό.

#### • **Αέρας Οργάνων και Εγκαταστάσεων**

(Αρ. Σχεδίου PFD BD300A-78-50-901\_rev1 – Παράρτημα 3 – Κεφ.5)

Τρεις νέοι συμπιεστές αέρα 78-K-001 A/B/C, με δυναμικότητα σχεδιασμού 4.500 Nm<sup>3</sup>/h (wet) προβλέπονται από το έργο για να καλύψουν τις ανάγκες των νέων Μονάδων Παραγωγής αλλά και των Μονάδων Βοηθητικών Χρήσεων.

Υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας ο πεπιεσμένος αέρας οργάνων και εγκαταστάσεων θα παρέχεται με τη συνεχή λειτουργία των δύο συμπιεστών, και διατηρώντας τον έναν συμπιεστή σε εφεδρεία.

Τα κύρια σημεία της μονάδας είναι:

- Ένα δοχείο διαχωριστής της υγρασίας αέρα (78-V-001), το οποίο θα εγκατασταθεί στη γραμμή κατάθλιψης του συμπιεστή αέρα για να εξομαλύνει τις αιχμές ζήτησης του αέρα εγκαταστάσεων.
- Δυο δοχεία αέρα (78-V-002 και 78-V-003), οι οποίοι θα εγκατασταθούν σε παράλληλη σειρά κατάντη των ξηραντήρων αέρα. Η συνολική δυναμικότητα των νέων δοχείων αέρα θα είναι επαρκής να ικανοποιήσει την απαίτηση σε πεπιεσμένο αέρα οργάνων σε κανονική λειτουργία για μια περίοδο 20 λεπτών.
- Δυο νέα πακέτα ξηραντήρων αέρα (78-PK-001 A/B), ένας σε λειτουργία και ένας εφεδρικός, τα οποία θα παρέχουν ξηρό συμπιεσμένο αέρα για χρήση ως αέρα οργάνων.

#### • **Σύστημα Αζώτου**

(Αρ. Σχεδίου PFD BD300A-79-50-901 – Παράρτημα 3 – Κεφ.5)

Για την προστασία του μηχανικού εξοπλισμού και της ασφαλούς εκτέλεσης των διάφορων εργασιών καθώς επίσης και την κάλυψη των αναγκών των παραγωγικών διαδικασιών το διυλιστήριο χρησιμοποιεί άζωτο. Δύο ανεξάρτητα συστήματα είναι σήμερα σε λειτουργία και δύο δεξαμενές για το υγρό άζωτο είναι εγκατεστημένες προς το παρόν στο διυλιστήριο. Το αέριο άζωτο



λαμβάνεται εξατμίζοντας το υγρό μέσω των σπειρών που θερμαίνονται από τον αέρα περιβάλλοντος χωρίς οποιαδήποτε βεβιασμένη κυκλοφορία.

Οι υπάρχουσες εγκαταστάσεις, που καλύπτουν τις ανάγκες αζώτου των υπάρχουσών μονάδων παραγωγής, θα παραμείνουν στην παρούσα θέση τους (χωρίς οποιαδήποτε τροποποίηση), και καμιά σύνδεση στο νέο δίκτυο αζώτου δεν θα πραγματοποιηθεί.

Η νέα μονάδα παραγωγής αζώτου, το «πακέτο» αποθήκευσης και εξατμίσης θα τοποθετηθούν στη περιοχή των νέων βοηθητικών μονάδων του, θα καλύπτουν τις ανάγκες των νέων μονάδων του Αναβαθμισμένου Διυλιστηρίου και θα αποτελούνται από τα ακόλουθα τμήματα:

- Μονάδα PSA: 980 m<sup>3</sup>/h δυναμικότητα σε κανονικές συνθήκες, 99,5 % καθαρότητα
- Δοχείο(α) αποθήκευσης Υγρού Αζώτου: Ικανότητα αποθήκευσης υγρού N<sub>2</sub> της τάξης των 90 m<sup>3</sup> απαιτείται για 3 ημέρες κανονικής λειτουργίας για τις νέες μονάδες παραγωγής και για την δεξαμενή αποθήκευσης.
- Εξατμιστής (ές) Αζώτου: 2.000 – 3.000 Nm<sup>3</sup>/h κανονικής δυναμικότητας (τέσσερις εξατμιστές, σχεδιασμένος ο καθένας για να παρέχει το 25% του ρυθμού εξατμίσης). Η εξατμίσση θα γίνεται με φυσική κυκλοφορία του ατμοσφαιρικού αέρα.

#### • Σύστημα Καυσίμου Ελαίου – Μονάδα 80

(Αρ. Σχεδίου PFD BD300A-80-50-901 – Παράρτημα 3 – Κεφ.5)

Στο αναβαθμισμένο διυλιστήριο, σαν καύσιμο έλαιο θα χρησιμοποιείται μαζούτ χαμηλού θείου. Οι εστίες που θα χρησιμοποιούν καύσιμο έλαιο είναι οι ακόλουθες.

1. Υπάρχουσα εστία της μονάδας Διύλισης Αργού CDU4.
2. Νέα εστία μονάδας Απόσταξης Κενού VDU.
3. Νέοι Λέβητες παραγωγής Ατμού

Από τις παραπάνω εστίες, η μονάδα CDU4 θα συνεχίσει να τροφοδοτείται από το υπάρχων σύστημά της χωρίς καμιά μετατροπή, ενώ το υπάρχων σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου ελαίου της CDU3, εφόσον δεν θα χρησιμοποιείται καύσιμο έλαιο εκεί, με μικρές μετατροπές θα τροφοδοτήσει την νέα εστία της VDU.

Για τους λέβητες, λόγω της κρισιμότητάς τους στην λειτουργία του διυλιστηρίου, εγκαθίσταται νέο σύστημα διανομής το οποίο αποτελείται από τον παρακάτω κύριο εξοπλισμό.

1. Ημερήσια δεξαμενή καυσίμου 80-TK-001 με εσωτερική σερπαντίνα ατμού.
2. Τρεις νέες αντλίες διανομής, οι δύο με αμοστρόβιλο και μία με ηλεκτροκινητήρα.
3. Δύο προθερμαντήρες καυσίμου ελαίου.

Για την αποθήκευση του καυσίμου ελαίου στο διυλιστήριο θα χρησιμοποιηθούν οι υπάρχουσες δεξαμενές 7-TK-15 και 7-TK-46 από τις οποίες θα



τροφοδοτούνται οι εστίες των μονάδων CDU4, VDU καθώς και η ημερήσια δεξαμενή 80-TK-001 που με την σειρά της τροφοδοτεί τους νέους λέβητες.

- **Σύστημα Αερίου Καυσίμου – Μονάδα 81**

(Αρ. Σχεδίου PFD BD300A-81-50-901rev2 – Παράρτημα 3 – Κεφ.5)

Για την λειτουργία των Λεβήτων και των Φούρνων του αναβαθμισμένου διυλιστηρίου, καθώς επίσης και την κάλυψη των αναγκών κάποιων βοηθητικών συστημάτων (πχ διατήρηση της πίεσης σε μερικά δοχεία των μονάδων παραγωγής και ελάχιστη παροχή προς πυρσό), το διυλιστήριο χρησιμοποιεί Αέριο Καύσιμο. Συγκεκριμένα εγκαθίστανται δύο ανεξάρτητα δίκτυα αερίου καυσίμου.

Ένα δίκτυο αερίου υψηλής θερμογόνου δύναμης (ΥΘΔ), που περιέχει υδρογόνο και ελαφρούς υδρογονάνθρακες, που προέρχονται από την παραγωγική διαδικασία και έχουν απαλλαχθεί από το θειάφι, δια της πλύσεως τους με διάλυμα αμίνης. Τα αέρια αυτά συγκεντρώνονται σε ένα κεντρικό δοχείο ανάμιξης 81-V-001, ώστε το αέριο να αποκτήσει ομοιογενή σύσταση και ακολούθως διανέμονται στους διάφορους καταναλωτές. Το δίκτυο αυτό λειτουργεί στα 5,5 kg/cm<sup>2</sup>g πίεση. Πριν από κάθε φούρνο, υπάρχει ξεχωριστό δοχείο για τον διαχωρισμό τυχόν σταγονιδίων υγρών και φίλτρα συγκράτησης τυχόν σκόνης. Το νέο σύστημα αερίου ΥΘΔ συνδέεται με το υπάρχον δίκτυο αερίου καυσίμου των υφισταμένων μονάδων και δημιουργείται ένα ενιαίο σύστημα. διανομής σε υπάρχουσες και νέες μονάδες.

Υπάρχει επίσης ένα δεύτερο δίκτυο αερίου χαμηλής θερμογόνου δύναμης (ΧΘΔ), που περιέχει κυρίως υδρογόνο και αδρανή αέρια (~50% άζωτο), που προέρχεται εξ ολοκλήρου από την μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου. Το αέριο αυτό έχει επίσης αποθειωθεί και απαλλαχθεί από τυχόν στερεά σωματίδια. Το νέο δίκτυο αερίου ΧΘΔ είναι πλήρως διαχωρισμένο, λειτουργεί σε πολύ χαμηλή πίεση (0,8 kg/cm<sup>2</sup>g μόνο) και διανέμει το αέριο αυτό στους ίδιους φούρνους-καταναλωτές, αλλά σε ξεχωριστούς, ειδικούς καυστήρες

Σε περίπτωση ανάγκης, όταν μειώνεται ή παύει η παραγωγή των αερίων αυτών, το δίκτυο ΥΘΔ αρχίζει να τροφοδοτείται από εξαερωμένο υγραέριο (Vaporized LPG). Για τον σκοπό αυτό, υπάρχει το ειδικό δοχείο-εξατμιστήρας 81-E-001, όπου με την βοήθεια ατμού εξαερώνεται ποσότητα υγραερίου, που προέρχεται από τις σφαίρες. Έτσι γίνεται δυνατή η συνεχής τροφοδοσία των καταναλωτών και ιδίως των Λεβήτων.

- **Σύστημα Πυρσού**

(Αρ. Σχεδίου PFD BD300A-82-50-901\_C02

BD300A-82-50-902\_C02

BD300A-82-50-903\_C02 – Παράρτημα 3 – Κεφ.5)

Οι πυρσοί είναι ένα αναπόσπαστο τμήμα των διυλιστηρίων. Το σύστημα του πυρσού περιλαμβάνει όλες τις εγκαταστάσεις που απαιτούνται για την ασφαλή διάθεση οποιασδήποτε έκλυσης από τις βαλβίδες ασφαλείας, τις βαλβίδες ελέγχου και τα εξαεριστικά που καταθλίβουν στον πυρσό κάτω από όλες τις συνθήκες (κανονική λειτουργία και κατάσταση έκτακτης ανάγκης).

Στο αναβαθμισμένο διυλιστήριο το σύστημα πυρσού θα περιλαμβάνει:





- Νέο κύριο αγωγό όξινου πυρσού: Ο όξινος πυρσός θα αποτελείται από ένα χωριστό κύριο αγωγό όξινου πυρσού και ένα δοχείο φραγής με στήλη υγρού. Θα συλλέγει τις όξινες εκλύσεις όξινων αερίων από τις παρακάτω μονάδες:
  - ο Τμήμα αναγέννησης αμίνης Flexsorb™, μέρος της FXK - Μονάδα 32,
  - ο ARU - Μονάδα 36,
  - ο SWS - Μονάδα 37,
  - ο SRU – Μονάδα 38,
  
- Νέες εγκαταστάσεις εκτόνωσης προπανίου/βουτανίου και LPG: Κοντά στη περιοχή του νέου Πυρσού θα υπάρχουν χωριστές εγκαταστάσεις απομάστευσης προκειμένου να συλλέγονται και να εξατμίζονται οι υγρές εκλύσεις LPG που απομακρύνονται κατά τη διάρκεια της συντήρησης (αποστράγγιση υγρού) και οποιασδήποτε πιθανής έκτακτης ανάγκης στα δοχεία αποθήκευσης. Οι ακόλουθες εγκαταστάσεις αποθήκευσης προπανίου/βουτανίου και LPG (σφαίρες και «πούρα») θα εκτονώνουν σε αυτό το σύστημα:
  - ο Δεξαμενές που περιέχουν C<sub>3</sub>: TK-112, TK-116, TK-117,
  - ο Δεξαμενές που περιέχουν C<sub>3</sub>/C<sub>4</sub>: TK-67, TK-68, TK-113,
  - ο Δεξαμενές που περιέχουν LPG: TK-71, TK-72,
  
- Νέο ανεξάρτητο Σύστημα Πυρσού LBG: Το Σύστημα Πυρσού LBG θα σχεδιασθεί για να διαχειρίζεται LBG, που κυρίως προκύπτει από τη μονάδα θερμικής πυρόλυσης ασφάλτου σε ρευστοστερεά κλίνη (FXK) κατά τη διάρκεια του ξεκινήματος, του σταματήματος (συμπεριλαμβάνοντας και τον καθαρισμό με ατμό), αλλά και από εκλύσεις κατά τη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας (π.χ. μέσω των ρυθμιστών βαλβίδων πίεσης) και κατά τη διάρκεια οποιουδήποτε ακραίου σεναρίου (π.χ. κλειστή έξοδος, γενική διακοπή ρεύματος, σενάριο πυρκαγιάς κτλ). Το Σύστημα Πυρσού LBG θα περιλαμβάνει χωριστά δοχεία εκτόνωσης και φραγής και έναν χωριστό πυρσό που θα είναι εγκατεστημένος στον ίδιο ιστό με το νέο κύριο πυρσό. Οι ακόλουθες μονάδες θα εξυπηρετούνται από το LBG και, επομένως, ο σχετικός εξοπλισμός του LBG θα εκβάλλει σε ένα τέτοιο σύστημα:
  - ο CDU III – Μονάδα 3
  - ο CDU IV – Μονάδα 4
  - ο VDU – Μονάδα 31
  - ο FXK – Μονάδα 32
  - ο HCU – Μονάδα 34
  - ο SRU – Μονάδα 38
  - ο Σύστημα Παραγωγής Ατμού - Λέβητες – Μονάδα 72;
  - ο Σύστημα Αερίου Καυσίμου – Μονάδα 81.



- **Αποθήκες Χημικών Ουσιών**

Προβλέπεται ένα κεντρικό σύστημα αποθήκευσης (στην υπάρχουσα δεξαμενή 3-TK-301) και διανομής για την Φρέσκια Καυστική (NaOH 18,7 % κ.β.) και μεμονωμένες εγκαταστάσεις για τις ακόλουθες χημικές ουσίες:

- α) Θειικό οξύ (96-98% κ.β.),
- β) Διάλυμα Αμμωνίας (25%)

- **Εγκαταστάσεις Διαχείρισης Θείου**

(Αρ. Σχεδίου PFD BD300A-85-50-901 – Παράρτημα 3 – Κεφ.5)

Οι εγκαταστάσεις στερεοποίησης θείου προβλέπεται να διαχειρίζονται 400 τόνους /ημέρα υγρού θείου που προέρχεται από:

- 282 τόνοι/ ημέρα από την νέα SRU που θα εγκατασταθεί στο διυλιστήριο
- 120 τόνοι/ ημέρα, που έρχονται με φορτηγό, από το διυλιστήριο του Ασπροπύργου

Η μονάδα αποτελείται από δεξαμενή αποθήκευσης υγρού Θείου (1.500 m<sup>3</sup>), δύο αντλίες, έξι μονάδες στερεοποίησης σε «παστίλιες» (Pastillators, με δυναμικότητα παραγωγής 5 t/h η κάθε μία), καθώς και μία μονάδα στερεοποίησης ως εφεδρική.

Το υγρό θείο περνά μέσω ενός φίλτρου με μανδύα ατμού, εισέρχεται σε έναν διάτρητο σωλήνα-διανομέα, ο οποίος παρέχει ομοιόμορφη διανομή σταγονιδίων θείου πάνω σε μία μεταλλική ταινία και είναι ένας για κάθε μονάδα στερεοποίησης. Η ταινία ψύχεται από κάτω με νερό και οι σταγόνες του θείου στερεοποιούνται, σχηματίζοντας «παστίλιες», οι οποίες στο τέλος της διαδρομής της ταινίας αποκολλούνται.

Ακολουθως οι παστίλιες του στερεού Θείου συγκεντρώνονται και με άλλες μεταφορικές ταινίες και αναβατόρια οδηγούνται σε κλειστή αποθήκη, σχηματίζοντας σωρό. Θα υπάρξει εξοπλισμός απόληψης του στερεού θείου από την αποθήκη και μεταφοράς του στο χώρο του λιμένος, καθώς επίσης εγκαταστάσεις φόρτωσης πλοίων για εξαγωγή του προϊόντος.

Για την αποφυγή οσμών και δημιουργίας σκόνης, προβλέπονται τα ακόλουθα.

Σύστημα εξαερισμού και συγκράτησης οσμών στον χώρο των μηχανών στερεοποίησης, όπου το θειάφι εγχύεται υγρό και ζεστό πάνω στις ταινίες. Επίσης στεγασμένος χώρος αποθήκευσης και εξαεριστήρες με φίλτρα, για την συγκράτηση της σκόνης που δημιουργείται από την εναπόθεση του θείου. Επίσης όλοι οι ταινιόδρομοι μεταφοράς-φόρτωσης προς τα πλοία θα είναι κλειστού τύπου, ώστε οι κόκκοι του μεταφερόμενου θείου να μην εκτίθενται στον άνεμο.

#### 5.3.4.2.4 Μονάδες Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων

##### Υφιστάμενες μονάδες

Οι μονάδες περιγράφονται αναλυτικά στην Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Διυλιστηρίου Ελευσίνας των Ελληνικών Πετρελαίων Α.Ε. που έχει υποβληθεί το 2005, με έγκριση περιβαλλοντικών όρων το 2006.



Η μονάδα επεξεργασίας εξαντλημένης σόδας θα αντικατασταθεί με μονάδα γλύκανσης με αμίνη.

Η υφιστάμενη μονάδα επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων θα αναβαθμιστεί και η νέα μορφή της περιγράφεται παρακάτω στις νέες μονάδες.

### Νέες μονάδες

- **Μονάδα Απογύμνωσης Όξινων Νερών**

(Αρ. Σχεδίου PFD BD300A-37-50-901\_C00

BD300A-37-50-902\_C00 – Παράρτημα 3 – Κεφ.5)

Η μονάδα απογύμνωσης Όξινων Υδάτων έχει σχεδιασθεί για να επεξεργάζεται τα όξινα ρεύματα που θα παράγονται από τη λειτουργία των ακόλουθων μονάδων του αναβαθμισμένου διυλιστηρίου: Μονάδα Απόσταξης Κενού (Vacuum Distillation Unit, VDU), τη Μονάδα Flexicoking (Flexicoking, FXK), το Συγκρότημα Υδρογονοδιάσπασης (Hydrocracking, HCU), τη Μονάδα Ανάκτησης Θείου (Sulphur Recovery Unit, SRU), τη Μονάδα Αναγέννησης Αμίνης (Amine Regeneration Unit, ARU) και άλλες μικρότερες.

Τα ρεύματα όξινου νερού από τις υπάρχουσες μονάδες: Απόσταξης Αργού (Crude Distillation Units, CDU3/4), Saturated Gas Plant (SGP) and Gasoil HDS (HDS) θα επεξεργάζονται στην υπάρχουσα Μονάδα Απογύμνωσης Όξινων Υδάτων (U-400).

Η Νέα Μονάδα U-37 θα κατεργάζεται 112 m<sup>3</sup>/h όξινο νερό (η δυναμικότητα σχεδιασμού είναι 120 m<sup>3</sup>/h) σε δύο παράλληλους πύργους Απογύμνωσης, απομακρύνοντας από το νερό τα όξινα αέρια (H<sub>2</sub>S & CO<sub>2</sub>) και την αμμωνία (NH<sub>3</sub>).

### Δοχείο Τροφοδοσίας

Όξινο νερό από τις διάφορες μονάδες διεργασιών οδηγείται στη Μονάδα Απογύμνωσης Όξινων Υδάτων (SWS) και διοχετεύεται στο Δοχείο Τροφοδοσίας Όξινου Ύδατος (37-V-001).

Οι υγροί υδρογονάνθρακες που παρασύρονται στο Όξινο Νερό διαχωρίζονται και συλλέγονται στο διαμέρισμα υδρογονανθράκων, απ' όπου μετέπειτα αντλούνται και μεταγγίζονται μέσω των αντλιών 37-P-006 στην κεντρική δεξαμενή προϊόντων υδρογονανθράκων εκτός προδιαγραφών του διυλιστηρίου.

Το Δοχείο Τροφοδοσίας λειτουργεί επί πλέον και ως απαεριωτής της τροφοδοσίας. Με την εκτόνωση στην χαμηλότερη πίεση λειτουργίας (0,8 kg/cm<sup>2</sup>g), τα αέρια που περιέχονται στην τροφοδοσία (H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub> και διαλελυμένοι υδρογονάνθρακες) διαχωρίζονται μερικώς από το Όξινο Νερό. Η αέρια φάση διοχετεύεται μέσω πληρωτικού υλικού, που έχει εγκατασταθεί στον θόλο του Δοχείου, και πλένεται με καθαρό νερό για ν' αφαιρεθεί η αμμωνία. Το ελεύθερο από αμμωνία αέριο οδηγείται στον Απογυμνωτή (37-C-002), όπου ρεύμα καθαρής Αμίνης απορροφά το H<sub>2</sub>S. Τα παραγόμενα απαέρια διοχετεύονται προς Πυρσό.



### Δεξαμενή Οξίνου Νερού

Τα όξινα νερά οδηγούνται με τις αντλίες 37-P-001 A/B στη δεξαμενή 37-TK-001, όπου μετά από χρόνο παραμονής περίπου 12 ωρών, οι τυχόν περιεχόμενοι βαρύτεροι υδρογονάνθρακες διαχωρίζονται, σχηματίζοντας μία ελαιώδη στοιβάδα, που απομακρύνεται και πάλι προς δεξαμενή προϊόντων υδρογονανθράκων εκτός προδιαγραφών.

Η δεξαμενή αποθήκευσης είναι τύπου σταθερής οροφής και είναι εξοπλισμένη με εσωτερικό υπερχειλιστή ελαίου επιπλέοντος τύπου. Διαθέτει κάλυψη από στρώμα αζώτου για ν' αποτρέπεται η είσοδος αέρα. Στην κορυφή του νερού διατηρείται στρώμα ελαίου κάλυψης για ν' αποτρέπεται η επαφή με τον αέρα και για να μειωθούν οι εκπομπές ατμών H<sub>2</sub>S.

Σε περιπτώσεις ανάγκης η δεξαμενή μπορεί να παρακαμφθεί και τα όξινα νερά οδηγούνται απ' ευθείας στην κυρίως μονάδα. Σε άλλες περιπτώσεις, όταν το πρόβλημα είναι μέσα σε κάποιο τμήμα της μονάδας η δεξαμενή χρησιμοποιείται για την συσσώρευση νερών, τα οποία καθαρίζονται αργότερα, όταν επιλυθεί το πρόβλημα.

### Τμήμα Απογύμνωσης Όξινου Νερού

Όξινο Νερό από τη Δεξαμενή (ή το Δοχείο Τροφοδοσίας) διαχωρίζεται σε δύο ίσα ρεύματα και διοχετεύεται σε δύο παράλληλα τμήματα απογύμνωσης. Κάθε τμήμα αποτελείται από έναν εναλλάκτη τροφοδοσίας/προϊόντος πυθμένα, μία στήλη απογύμνωσης 40 δίσκων και έναν κατακόρυφο αναβραστήρα τύπου θερμοσίφωνα, ενώ τα συστήματα προϊόντων κορυφής και οι αντλίες προϊόντων πυθμένα είναι κοινά. Αυτή η διάταξη επιτρέπει να τίθεται εκτός λειτουργίας για συντήρηση ο εξοπλισμός που υπόκειται περισσότερο σε αποθέσεις

Κάθε ρεύμα τροφοδοσίας προθερμαίνεται στον Εναλλάκτη Όξινου Νερού / Απογυμνωμένου Νερού (37-E-001A/B ή C/D) μέχρι θερμοκρασία 95°C και τροφοδοτείται στον αντίστοιχο Απογυμνωτή Όξινου Ύδατος (37-C-001 A/B). Ως θερμαντικό μέσο για τους αντίστοιχους Αναβραστήρες (37-E-002 A/B) χρησιμοποιείται Υπέρθερμος Ατμός Χαμηλής Πίεσης. Επίσης υπάρχει και μία γραμμή για την εισαγωγή «γυμνού» ατμού στον πύργο, ώστε να είναι δυνατή λειτουργία και κατά τη διάρκεια συντήρησης των αναβραστήρων.

Τα αέρια κορυφής και από τις δύο στήλες κατευθύνονται στον κοινό Συμπυκνωτή των Απογυμνωτών (37-EA-001), όπου ψύχονται στους 85°C και λαμβάνει χώρα μερική συμπύκνωση. Η θερμοκρασία εξόδου του Συμπυκνωτή ρυθμίζεται για την αποφυγή του διθειούχου αμμωνίου. Ο Συμπυκνωτής έχει σχεδιαστεί με διάταξη πολλαπλών διαμερισμάτων, όπου κάθε διαμέρισμα μπορεί να απομονωθεί ξεχωριστά κατά τη διάρκεια της λειτουργίας. Συνεπώς, σε περίπτωση φραξίματος, ή για περιοδική πλύση, το τμήμα μπορεί να απομονωθεί και να καθαριστεί με νερό, που εισάγεται στην είσοδο κάθε δέσμης.

Το ρεύμα εξόδου συλλέγεται στο Δοχείο Κορυφής (37-V-002). Οι μη συμπυκνωθέντες ατμοί (όξινα αέρια και αμμωνία) διοχετεύονται, υπό έλεγχο πίεσης, στη Μονάδα Ανάκτησης Θείου (Sulphur Recovery Unit, SRU – Μονάδα 38) για περαιτέρω επεξεργασία. Το συμπυκνωμένο Όξινο Νερό από το Δοχείο Κορυφής, με διαλελυμένη αμμωνία και υδρόθειο, αντλείται με τις Αντλίες Ανακυκλοφορίας (37-P-004A/B) και επιστρέφει και στις δύο στήλες (37-C-001A/B) ως αναρροή.



### Ψύξη και Χρήση Απογυμνωμένου Νερού

Το απογυμνωμένο (σχετικά καθαρό) νερό απομακρύνεται από τον πυθμένα των δύο στηλών μέσω των αντλιών 37-P-005A/B, οι οποίες είναι κοινές και για τις δύο στήλες, διαχωρίζεται ξανά σε δύο ρεύματα και διοχετεύεται στους Εναλλάκτες Όξινου Νερού/Απογυμνωμένου Νερού (37-E-001A/B και C/D) για να προθερμάνει την τροφοδοσία.

Μετά την ανάκτηση θερμότητας τα δύο ρεύματα απογυμνωμένου νερού ενώνονται και διοχετεύονται στο Αεροψυγείο 37-EA-002 προς ψύξη μέχρι τους 50°C. Όπως με τον Συμπυκνωτή Κορυφής, έτσι και το Αεροψυγείο του εξερχόμενου νερού διαθέτει διάταξη πολλαπλών διαμερισμάτων, όπου κάθε διαμέρισμα μπορεί να απομονωθεί ξεχωριστά κατά τη διάρκεια της λειτουργίας για πλύση/καθαρισμό ή επισκευή της δέσμης.

Η θερμοκρασία του απογυμνωμένου νερού στην έξοδο του Ψυκτήρα (50°C) είναι επαρκώς χαμηλή για να διοχετευθεί σε οποιοδήποτε από τους πιθανούς χρήστες και συγκεκριμένα κατά προτεραιότητα: τους Αφαλατωτές Αργού (Desalters), την Μονάδα Flexicoking (ως νερό πλύσης) ή την Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (WWT Unit).

#### • **Αναβαθμισμένη Υφιστάμενη Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων**

- Γενικό σχήμα :DGW.No BD0300A-7O-50-906 (φύλλο 1-1) rev.0, Παράρτημα 2 του Κεφ. 5
- Διάγραμμα ροής Διεργασιών :DGW.No BD0300A-7O-50-905 (φύλλο 1-1) rev.1, Παράρτημα 2 του Κεφ. 5

Η υφιστάμενη μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (περιγράφεται στην ΜΠΕ του 2005) θα αναβαθμιστεί παραμένοντας στην ίδια μέγιστη ονομαστική δυναμικότητα των 990m<sup>3</sup>/h.

Στην αναβαθμισμένη μονάδα τα βασικά τμήματα (Ελαιοδιαχωριστές, αμμόφιλτρα και Βιόπυργοι) της υπάρχουσας θα διατηρηθούν, ενώ θα γίνουν οι ακόλουθες βελτιώσεις.

Πρωτοβάθμια Επεξεργασία, που αποτελείται από τους δύο υφιστάμενους Ελαιοδιαχωριστές API που πραγματοποιούν μία πρώτη απελαίωση. Σε αυτή την πρωτοβάθμια επεξεργασία έχουν προβλεφθεί δύο νέα τμήματα:

- Φυσικο-χημική Επεξεργασία για τη ρύθμιση του pH, την απομάκρυνση των σουλφιδίων και των κυανιδίων και την κατεργασία των εισερχόμενων υγρών αποβλήτων, ώστε να διευκολύνεται η διάσπαση του γαλακτώματος ελαίου – νερού.
- Επίπλευση και απομάκρυνση των ελαίων που εμπεριέχονται στα υγρά απόβλητα με τη μορφή γαλακτώματος ελαίου/νερού, μετά τη χημική κατεργασία.



Δευτεροβάθμια Επεξεργασία, που αποτελείται από τους υφιστάμενους Βιολογικούς Πύργους για την απομάκρυνση της οργανικής ρύπανσης. Σε αυτή τη δευτεροβάθμια επεξεργασία τα υφιστάμενα αμμόφιλτρα, που χρησιμοποιούνταν για την κατακράτηση των ελαίων ανάντι των βιολογικών πύργων, τώρα έχουν μεταφερθεί κατάντι του βιολογικού καθαρισμού για την απομάκρυνση των εναπομείναντων Ολικών Αιωρούμενων Στερεών (TSS).

Αναλυτικότερα η επεξεργασία είναι ως ακολούθως:

#### Πρωτοβάθμια Επεξεργασία

Τα υγρά απόβλητα και τα όμβρια ύδατα από τις υφιστάμενες και τις μελλοντικές μονάδες οδηγούνται στο σταθμό άντλησης μέσω του υφιστάμενου και του μελλοντικού αποχετευτικού δικτύου ελαιωδών αντίστοιχα. Από εκεί τα υγρά οδηγούνται με βαρύτητα στους δύο ελαιοδιαχωριστές API προς επεξεργασία.

Τα όμβρια ύδατα αντλούνται με τις υπάρχουσες αντλίες μεταφοράς P-47/48 και τις νέες αντλίες μεταφοράς 7O-P-19 A/B/C από τον αναβαθμισμένο σταθμό άντλησης 7O-CO11 στην δεξαμενή TK27 και από εκεί μία σταθερή ποσότητα διοχετεύεται προς τον αναβαθμισμένο υπάρχοντα σταθμό μεταφοράς. Τα όμβρια από τη θάλασσα περιοχή αντλούνται απ' ευθείας στη δεξαμενή 27.

Το πρώτο τμήμα της απελαίωσης αποτελείται από δύο Διαχωριστές API (έναν με τρία κανάλια και έναν με τέσσερα κανάλια) που διαχωρίζουν με βαρύτητα τα ελεύθερα έλαια και τα αιωρούμενα στερεά που παρασύρθηκαν από το νερό. Στους Διαχωριστές API τα έλαια απομακρύνονται σε δύο στάδια με ελαιοσυλλέκτες. Το πρώτο στάδιο πραγματοποιείται κατά την είσοδο των ελαιωδών υδάτων στους Διαχωριστές και το δεύτερο στάδιο στο κυρίως τμήμα των Δεξαμενών. Το στρώμα λαδιού που σχηματίζεται στην επιφάνεια συλλέγεται σε ένα φρεάτιο, απ' όπου αντλείται στις Δεξαμενές Ανακτημένου Ελαίου. Η ιλύς που συγκεντρώνεται κατά τον περιοδικό καθαρισμό των Διαχωριστών οδηγείται στη Μονάδα Επεξεργασίας Ελαιώδους Ιλύος.

Τα μερικώς επεξεργασμένα και απελαιωμένα υγρά απόβλητα που εξέρχονται από τους Ελαιοδιαχωριστές οδηγούνται σε ένα πρώτο τμήμα του υπάρχοντος φρεατίου νερού τροφοδοσίας 70RC-A, όπου προστίθενται οι παρακάτω χημικές ουσίες:

- Θειικό οξύ ή καυστική σόδα για τη ρύθμιση του pH και τη διευκόλυνση της απομάκρυνσης των σουλφιδίων και των κυανιδίων. Η προσθήκη γίνεται με χρήση pHμέτρου που βρίσκεται εγκατεστημένο στην έξοδο των αντλιών 7O-P10 A/B/C. Το θειικό οξύ είναι αποθηκευμένο στη Δεξαμενή Αποθήκευσης Θειικού Οξέος, 7O-TK11 και προστίθεται με τις δοσομετρικές αντλίες 7O-P-14 A/B (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική). Αντίστοιχα, η καυστική σόδα είναι αποθηκευμένη στη Δεξαμενή Αποθήκευσης Καυστικής Σόδας, 7O-TK12, και προστίθεται με τις δοσομετρικές αντλίες 7O-P-15 A/B (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική).
- Θειικός σίδηρος για την απομάκρυνση των σουλφιδίων και των κυανιδίων. Η προσθήκη γίνεται με τη χρήση ροόμετρου που βρίσκεται εγκατεστημένο στην έξοδο των αντλιών 7O-P10 A/B/C. Μέσω του διανομέα αέρα 7O-M515 διοχετεύεται αέρας για την ενίσχυση της αντίδρασης μεταξύ του θειικού σιδήρου και των σουλφιδίων. Ο θειικός σίδηρος είναι αποθηκευμένος στη Δεξαμενή Αποθήκευσης θειικού σιδήρου, 7O-TK13 και προστίθεται με τις δοσομετρικές αντλίες 7O-P-16 A/B (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική).



Από αυτό το πρώτο τμήμα τα υγρά απόβλητα αντλούνται με τις αντλίες τροφοδοσίας του IAF 70-P10 A/B/C (δύο σε λειτουργία και μία εφεδρική) σε μία Δεξαμενή Συσσωμάτωσης 70-TK10 όπου προστίθεται πολύ-ηλεκτρολύτης και αναμιγνύεται με τους αναμικτήρες συσσωμάτωσης 70-MX11 A/B. Η προσθήκη του διαλύματος πολύ-ηλεκτρολύτη γίνεται με χρήση ροόμετρου εγκατεστημένου στην έξοδο των αντλιών 70-P10 A/B/C.

Το διάλυμα πολύ-ηλεκτρολύτη αποθηκεύεται στη Δεξαμενή Αποθήκευσης Πολυ-ηλεκτρολύτη 70 – TK17 και προστίθεται με τις δοσομετρικές αντλίες 70-P-12 A/B (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική).

Από τη δεξαμενή συσσωμάτωσης το νερό οδηγείται με βαρύτητα στους δύο Ελαιοδιαχωριστές IAF, 70-FL10 A/B, όπου γίνεται επίπλευση του ελαίου που βρίσκεται στα υγρά με μορφή γαλακτώματος ελαίου-νερού.

Τα εξαφρίσματα από τους Ελαιοδιαχωριστές IAF οδηγούνται στο φρεάτιο ελαιωδών των IAF, 70-CO10, και από εκεί αντλούνται στο υφιστάμενο φρεάτιο συλλογής ελαιωδών νερών, με τις αντλίες Ελαιωδών των IAF, 70-P13 A/B.

Τα στάδια των διεργασιών μέχρι και τα κατάντι των μονάδων απελαίωσης θα είναι καλυμμένα, για την ελαχιστοποίηση των εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων. Πιο συγκεκριμένα, ο αναβαθμισμένος υφιστάμενος σταθμός μεταφοράς (70-MS10), οι Διαχωριστές API (70-MS11 A/B/C & 70-MS12 A/B/C), το φρεάτιο ελαιωδών του API(70-MS14), το πρώτο τμήμα του φρεατίου νερού τροφοδοσίας (70-MS13) και το φρεάτιο ελαιωδών του IAF(70-MS15) θα καλυφθούν.

Το απελαιωμένο νερό οδηγείται με βαρύτητα στο δεύτερο τμήμα του υπάρχοντος φρεατίου νερού τροφοδοσίας 70-RC1-A, απ' όπου αντλείται μέσω των Αντλιών Τροφοδοσίας των Βιόπυργων, 70-P11 A/B/C, με έλεγχο της στάθμης για Βιολογική Επεξεργασία.

#### Δευτεροβάθμια Επεξεργασία

Το απελαιωμένο νερό, που αντλείται από τις Αντλίες Τροφοδοσίας των Βιόπυργων, 70-P11 A/B/C, συλλέγεται στο Δοχείο Καταμερισμού Ροής, που δέχεται επίσης αστικά λύματα από το Φρεάτιο Συλλογής Αστικών Λυμάτων (70-RC4). Η προσθήκη θρεπτικών, όπως άζωτο και φώσφορος, πραγματοποιείται πριν την είσοδο στους Βιόπυργους.

Από αυτό το Δοχείο Καταμερισμού Ροής η ροή του νερού μοιράζεται εξίσου στους δύο Βιόπυργους (70-RC5-A/B) που λειτουργούν παράλληλα. Η ροή οδηγείται με βαρύτητα μέσω ενός κεντρικού αγωγού σε έναν περιστρεφόμενο διανομέα και φιλτράρεται μέσα από ένα στρώμα από πλαστικά δαχτυλίδια, κατάλληλα σχεδιασμένα για να έχουν μεγάλη ειδική επιφάνεια. Οι μικροοργανισμοί που βρίσκονται προσκολλημένοι στην επιφάνεια του υλικού πλήρωσης, αποικοδομούν το οργανικό φορτίο των υγρών αποβλήτων. Ο αέρας εισάγεται από ειδική θυρίδα στο κάτω μέρος των Πύργων, και καθώς ανεβαίνει προς τα επάνω έρχεται σε πλήρη επαφή με το κατερχόμενο υγρό.

Η ροή από τον πυθμένα των δύο Βιόπυργων, απαλλαγμένη από το οργανικό φορτίο, καταλήγει στο πρώτο τμήμα της υφιστάμενης μονάδας (λίμνης) τελικής διαύγασης 70 – RCI - B, απ' όπου αντλείται με τις υφιστάμενες Αντλίες Τροφοδοσίας Φίλτρων, 70-P1 A/B/C σε τέσσερα όμοια μηχανικά Αμμόφιλτρα (70-V1-A/B/C/D). Στα απόβλητα, πριν την εισαγωγή τους στα αμμόφιλτρα, προστίθεται διάλυμα ηλεκτρολύτη για τη βελτίωση της απόδοσης λειτουργίας.



Η διαδικασία του φιλτραρίσματος περιλαμβάνει την παγίδευση των στερεών σωματιδίων σε κλίνη άμμου. Τα αμμόφιλτρα πλένονται μηχανικά διαδοχικά με θερμό ή κρύο νερό και ανάδευση αέρα. Σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας τα τέσσερα αμμόφιλτρα μπορούν να λειτουργούν παράλληλα. Κατά τη διάρκεια της πλύσης ενός αμμόφιλτρου με ανάποδη ροή, λειτουργούν τα εναπομείναντα τρία. Το νερό αυτό μεταφέρεται πίσω στο σταθμό μεταφοράς.

Από τα αμμόφιλτρα τα επεξεργασμένα υγρά οδηγούνται στην υφιστάμενη λίμνη τελικής διαύγασης 70-RC1-B. Από το σημείο αυτό, τα υγρά απόβλητα αποστέλλονται σε κανάλι απορροής, το οποίο καταλήγει στη θάλασσα, μέσω της τελικής λίμνης ηρεμίας (ελαιοπαγίδες).

• **Νέα Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (Μονάδα 83)**

- Διαγράμματα ροής διεργασίας DWG.No.BD0300A-83-50-901 (φύλλα 1,2/2) αναθ. 0, Παράρτημα 2 του Κεφ. 5
- Σχηματικό διάγραμμα DWG.No.BD0300A-83-50-902, Rev 1

Η νέα μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων αποτελείται από δύο κύρια τμήματα που περιγράφονται κατωτέρω και έχει δυναμικότητα 170m<sup>3</sup>/h :

Πρωτοβάθμια Επεξεργασία, η οποία αποτελείται από:

- Πρωτοβάθμια απελαίωση μέσω του Ελαιοδιαχωριστή CPI (με παράλληλες κυματοειδείς πλάκες)
- Φυσικοχημική επεξεργασία (προσθήκη πολυηλεκτρολύτη) για τη διόρθωση του pH και για τη μείωση των σουλφιδίων και κυανιδίων και κατεργασία των εισερχόμενων αποβλήτων ώστε να βοηθηθεί η διάσπαση του γαλακτώματος ελαίου-νερού
- Απομάκρυνση γαλακτωματοποιημένου ελαίου και στερεού με IAF και προσθήκη κατάλληλου απογαλακτωματοποιητή.

Δευτεροβάθμια Επεξεργασία, η οποία αποτελείται από:

- Σύστημα βιολογικής επεξεργασίας για την απομάκρυνση του βιολογικού φορτίου
- Διήθηση μέσω αμμοφίλτρων
- Διήθηση μέσω φίλτρων ενεργού άνθρακα

Αναλυτικότερα η επεξεργασία έχει ως ακολούθως:

Πρωτοβάθμια επεξεργασία

-Σχέδιο υπ' αρ. BD0300A-83-50-901, φύλλο 1 από 2.Παράρτημα 2 του Κεφ. 5.

Οι συνεχείς ροές υγρών αποβλήτων που προέρχονται από τη νέα Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ρευστοστερεής Κλίνης (Flexicoking) και τη Μονάδα Απογύμνωσης όξινων Νερών, καθώς και από τους υπάρχοντες αφαιρωτές, αποβάλλονται μέσω αγωγού, άμεσα στο τμήμα πρωτοβάθμιας απελαίωσης, το οποίο αποτελείται από το σύστημα υποδοχής με κυματοειδείς πλάκες 83-VR001, που παρέχει διαχωρισμό μέσω βαρύτητας του ελεύθερου ελαίου και των αιωρούμενων σωματιδίων που είναι παγιδευμένα στο νερό.





Στους διαχωριστές CPI, το έλαιο απάγεται από έναν ελαιосуλλέκτη και συλλέγεται στη λεκάνη ελαίου CPI 83-CO001, απ' όπου αντλείται μέσω των αντλιών ελαίου CPI 83-P002 A/B (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική) προς την υπάρχουσα Δεξαμενή Προϊόντων Εκτός Προδιαγραφών TK3. Η λάσπη συλλέγεται στη Λεκάνη Λάσπης CPI 83-CO002, απ' όπου απομακρύνεται μέσω της αντλίας λάσπης CPI 83-P003 A/B (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική) και διοχετεύεται στην υπάρχουσα «μονάδα επεξεργασίας ελαιώδους λάσπης».

Το μερικώς διαυγασμένο και απειλωμένο νερό διοχετεύεται στη δεξαμενή εξισορρόπησης 83-TK001.

Η δεξαμενή εξισορρόπησης διατηρείται εντελώς αναδευόμενη, με το περιεχόμενό της να ανακυκλοφορείται συνεχώς μέσω του συστήματος τζιφαριών 83-J001 και της αντλίας τροφοδοσίας των τζιφαριών 83-P004 A/B (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική).

Το νερό στη συνέχεια τροφοδοτείται από τη δεξαμενή εξισορρόπησης στη λεκάνη ανάμιξης/ εκτόνωσης 83-CO004, μέσω των αντλιών εκροής της δεξαμενής εξισορρόπησης 83-P029 A/B, υπό έλεγχο στάθμης.

Στη λεκάνη αυτή προστίθενται οι εξής χημικές ουσίες:

- Θειικό οξύ ή καυστική σόδα για ρύθμιση του pH. Η δοσομέτρηση αυτών των χημικών ουσιών γίνεται υπό έλεγχο του pH που λαμβάνει χώρα εντός της λεκάνης. Το θειικό οξύ αποθηκεύεται στη Δεξαμενή Αποθήκευσης Θειικού Οξέος 83-TK003 και τροφοδοτείται μέσω των δοσομετρικών αντλιών 83-P009 A/B (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική), ενώ η καυστική σόδα αποθηκεύεται στη Δεξαμενή Αποθήκευσης Καυστικής Σόδας 83-TK004 και τροφοδοτείται μέσω των δοσομετρικών αντλιών 83-P011 A/B (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική).

- Θειικός σίδηρος για τη μείωση των σουλφιδίων και των κυανιδίων. Η δοσομέτρηση αυτών των χημικών ουσιών γίνεται υπό έλεγχο παροχής, ο οποίος γίνεται στην κατάθλιψη των ανάντι αντλιών, 83-P029A/B. Βοηθητικός αέρας εμψυσείται μέσω του διανομέα αέρα 83-VR015, για να διευκολυνθεί η αντίδραση μεταξύ του θειικού σιδήρου και των σουλφιδίων.

Ο θειικός σίδηρος αποθηκεύεται στη Δεξαμενή Αποθήκευσης Θειικού Σιδήρου 83-TK002 και τροφοδοτείται μέσω των δοσομετρικών αντλιών 83-P008 A/B (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική).

Από τη λεκάνη ανάμιξης/εκτόνωσης, το νερό διοχετεύεται με τη βαρύτητα προς τη λεκάνη κροκίδωσης 83-CO005, όπου προστίθεται πολυηλεκτρολύτης και αναμιγνύεται μέσω των δύο αναδευτήρων κροκίδωσης 83-MX002 A/B.

Το διάλυμα πολυηλεκτρολύτη αποθηκεύεται στη δεξαμενή αποθήκευσης πολυηλεκτρολύτη 83-TK005 και τροφοδοτείται μέσω των δοσομετρικών αντλιών 83-P013 A/B (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική).

Η δοσομέτρηση του πολυηλεκτρολύτη γίνεται υπό έλεγχο παροχής στην κατάθλιψη των αντλιών 83-P029A/B. Από τη λεκάνη αυτή το νερό διοχετεύεται με τη βαρύτητα προς τον IAF 83-VR002, όπου λαμβάνει χώρα η επίπλευση του ελαίου που είναι παγιδευμένο στα υγρά απόβλητα ως γαλάκτωμα νερού/ελαίου.

Ο IAF επιτρέπει τον διαχωρισμό ελαίων και στερεών. Η επίπλευση του ελαίου οφείλεται στις μικρές φυσαλίδες αέρα που δημιουργούνται στον πυθμένα του εξοπλισμού από τον περιστρεφόμενο μηχανισμό που δημιουργεί δίνη εντός



της λεκάνης. Συνήθως οι IAF αποτελούνται από 4 κελιά και είναι εξοπλισμένοι με έναν μηχανισμό αργής περιστροφής που μετακινεί το επιπλέον έλαιο και λάσπη (αφρό) σε ειδικό τμήμα.

Ο αφρός του IAF διοχετεύεται με τη βαρύτητα προς το τμήμα επεξεργασίας αφρού 83-VR003, όπου λαμβάνει χώρα διαχωρισμός μεταξύ του αφρού, του νερού και της λάσπης.

Ο αφρός διοχετεύεται στη λεκάνη συλλογής αφρού 83-CO006 και από εκεί, μέσω της αντλίας IAF 83-P006 A/B (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική), διοχετεύεται στη λεκάνη ελαίου CPI 83-CO001 μαζί με το έλαιο που συλλέγεται στον CPI.

Το νερό ανακυκλοφορείται μέσω της αντλίας επεξεργασίας αφρού του επιπλευστή επαγόμενου αέρα 83-P028 A/B (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική), προς την λεκάνη ανάμιξης/εκτόνωσης 83-CO004.

Η λάσπη αντλείται μέσω της αντλίας λάσπης του επιπλευστή επαγόμενου αέρα 83-P007 A/B (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική) προς την αντλία λάσπης CPI 83-CO002, μαζί με τη λάσπη που συλλέγεται εντός του CPI.

Το απειλωμένο νερό που εξέρχεται από τον επιπλευστή επαγόμενου αέρα αντλείται μέσω της αντλίας εκροής επιπλευστή επαγόμενου αέρα 83-P005 A/B (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική), υπό έλεγχο στάθμης, προς τον εναλλάκτη ψύξης 83-E001, για να μειωθεί η θερμοκρασία του νερού από περίπου 42°C σε περίπου 35°C, που είναι η μέγιστη αποδεκτή θερμοκρασία από το σύστημα βιολογικού καθαρισμού.

Οι μονάδες απελαίωσης καλύπτονται για να ελαχιστοποιηθούν οι εκπομπές VOC. Οι διαχωριστές CPI, η λεκάνη συλλογής ελαίων CPI, η λεκάνη ανάμιξης/εκτόνωσης και η λεκάνη κροκίδωσης, οι λεκάνες αφρού/στερεών του επιπλευστή επαγόμενου αέρα καλύπτονται με σταθερό κάλυμμα. Προβλέπεται η απαγωγή αέρα από τις λεκάνες σταθερού καλύμματος προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι εκπομπές VOC με φυσητήρα. Ο αέρας διοχετεύεται στο σύστημα βιολογικού καθαρισμού.

#### Δευτεροβάθμια Επεξεργασία

- Σχέδιο υπ' αρ. BD0300A-83-50-901, φύλλο 2 από 2. Παράρτημα 2 του Κεφ. 5.

Το νερό, αφού ψυχθεί, διοχετεύεται στο σύστημα βιολογικού καθαρισμού. Το σύστημα βιολογικού καθαρισμού έχει σχεδιασθεί για διεργασία ενεργού ιλύος και αποτελείται από ένα τμήμα απονιτροποίησης, 83-CO007, και ένα τμήμα νιτροποίησης 83-CO008.

Το τμήμα απονιτροποίησης (ανοξική λεκάνη) επιτρέπει βιολογική αναγωγή των νιτρικών σε αέριο άζωτο. Το τμήμα νιτροποίησης επιτρέπει την βιολογική οξειδωση της αμμωνίας από το οξυγόνο που περιέχεται στον αέρα που εμφυσείται στη λεκάνη, πρώτα σε νιτρώδη και μετά από δεύτερο βήμα οξειδωσης που λαμβάνει χώρα στην ίδια λεκάνη, από νιτρώδη σε νιτρικά. Στο τμήμα αερόβιας επεξεργασίας λαμβάνει επίσης χώρα η απομάκρυνση του εναπομένου BOD (ένα μέρος του BOD είναι απαραίτητο για να συμβεί η αντίδραση απονιτροποίησης).

Στο σύστημα βιολογικού καθαρισμού προβλέπεται επίσης ρύθμιση του pH μέσω της έγχυσης θειικού οξέος ή καυστικής σόδας. Αυτές οι χημικές ουσίες διοχετεύονται μέσω ελέγχου του pH στο τελευταίο τμήμα της λεκάνης νίτρωσης μέσω των δοσομετρικών αντλιών 83-P010 A/B (μία σε λειτουργία και μία



εφεδρική), ή μέσω των δοσομετρικών αντλιών 83-P012 A/B (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική).

Το ρεύμα από το σύστημα βιολογικού καθαρισμού διοχετεύεται με τη βαρύτητα προς τη δεξαμενή διαύγασης 83-VR005. Από τον πυθμένα της δεξαμενής διαύγασης η λάσπη συλλέγεται στη λεκάνη βιολογικής λάσπης 83-CO010 και διοχετεύεται πίσω στο βιολογικό σύστημα μέσω της αντλίας βιολογικής λάσπης 83-P019 A/B (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική). Από τη γραμμή αυτή λαμβάνει χώρα χειροκίνητη απομάστευση της λάσπης και διοχέτευσή της προς το τμήμα επεξεργασίας λάσπης.

Ο τελικά εμφανιζόμενος αφρός στη δεξαμενή διαύγασης συλλέγεται στη λεκάνη συλλογής βιολογικού αφρού 83-CO009 και διοχετεύεται πίσω στο σύστημα βιολογικού καθαρισμού μέσω της αντλίας βιολογικού αφρού 83-P018 A/B (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική).

Το διαυγασμένο νερό συλλέγεται στη λεκάνη διαυγασμένου νερού CO011 και από εκεί αντλείται μέσω των αντλιών τροφοδοσίας αμμοφίλτρων 83-P020 A/B, (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική), υπό έλεγχο παροχής, προς τα Αμμόφιλτρα 83-FL001 A/B/C/D.

Πριν την είσοδο στα φίλτρα, προβλέπεται έγχυση διαλύματος πολυηλεκτρολύτη μέσω του στατικού αναδευτήρα 83-VR006. Το διάλυμα πολυηλεκτρολύτη τροφοδοτείται μέσω των δοσομετρικών αντλιών 83-P014 A/B, (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική) υπό έλεγχο παροχής που γίνεται στην κατάθλιψη των αντλιών 83-P020A/B.

Τα αμμόφιλτρα 83-FL001 A/B/C/D είναι τύπου συνεχούς ανάστροφης πλύσης και το απορριπτόμενο νερό διοχετεύεται με τη βαρύτητα πίσω στη μονάδα βιολογικού καθαρισμού.

Από τα Αμμόφιλτρα, το επεξεργασμένο νερό αποβάλλεται στη λεκάνη φιλτραρισμένου νερού 83-CO003, και από εκεί ανυψώνεται μέσω της αντλίας φιλτραρισμένου νερού 83-P030 A/B, (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική) προς τα φίλτρα ενεργού άνθρακα 83-FL002 A/B/C/D.

Από τα Φίλτρα Ενεργού Άνθρακα το καθαρισμένο νερό διοχετεύεται στην τελική δεξαμενή εκροής 83-CO012, απ' όπου υπό κανονικές συνθήκες διοχετεύεται με τη βαρύτητα στη θάλασσα, ενώ σε περίπτωση εμφάνισης προϊόντος εκτός προδιαγραφών από τη νέα Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων αντλείται, μέσω της αντλίας τελικής εκροής 83-P012 A/B, (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική), προς την υπάρχουσα Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων – Μονάδα 70.

#### Επεξεργασία Λάσπης

Η περίσσεια λάσπης κατά 0,08% που προέρχεται από το σύστημα βιολογικού καθαρισμού διοχετεύεται στον παχυντή λάσπης. Ο παχυντής λάσπης είναι σχεδιασμένος ώστε να αυξάνει τη συγκέντρωσή της από 0,08% στο 0,5%. Το νερό που προκύπτει απορρίπτεται στη λεκάνη αφρού του παχυντή 83-CO013, απ' όπου τροφοδοτείται μέσω της αντλίας αφρού του παχυντή 83-P024 A/B, (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική) στη δεξαμενή αποθήκευσης λάσπης, 83-TK011.

Από τη δεξαμενή αυτή η λάσπη αναμιγνύεται συνεχώς από τον αναμίκτη δεξαμενής λάσπης 83-MX013 A/B και διοχετεύεται στον φυγοκεντρητή λάσπης



83-VR008, μέσω της αντλίας λάσπης 83-P026 A/B (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική).

Η αφυδατωμένη λάσπη, σε 25% κ.β. συγκέντρωση, συλλέγεται στη λεκάνη φυγοκεντρημένης λάσπης 83-CO015, απ' όπου οδηγείται για τελική διάθεση, το νερό δε που προκύπτει επιστρέφει στο τμήμα νίτρωσης μέσω της αντλίας εκροής φυγοκεντρητή 83-P027 A/B, (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική).

#### 5.3.4.2.5 Εγκατάσταση Αποθήκευσης και Διακίνησης Πετρελαϊκών Προϊόντων

- **Δεξαμενές Αποθήκευσης Πετρελαϊκών Προϊόντων**

Όπως αναφέρθηκε σε προγενέστερη παράγραφο, η αναβάθμιση του Διυλιστηρίου δεν θα επιφέρει σημαντική αλλαγή στο σύστημα τροφοδοσίας/ παράδοσης προϊόντων, άρα είναι απαραίτητες μερικές μόνο αλλαγές χρήσης για κάποιες από τις υπάρχουσες δεξαμενές (δείτε τον Πίνακα 2Α του Παραρτήματος 4 του Κεφ. 5). Για να ικανοποιηθούν οι νέες απαιτήσεις αποθήκευσης, μικρές αλλαγές προβλέπονται για μερικές δεξαμενές (σπίρα θέρμανσης, μόνωση, μίξη και προστασία με άζωτο).

Μόνο μια νέα δεξαμενή θα προστεθεί για την αποθήκευση του υγρού θείου. Η δυναμικότητα αποθήκευσης της δεξαμενής θα είναι 1.500 m<sup>3</sup> και θα αποθηκεύει το υγρό θείο που παράγεται εσωτερικά από τη μονάδα SRU (282 τόνοι/ ημέρα) και την ποσότητα που εισάγεται από το διυλιστήριο του Αστροπύργου (120 τόνοι/ημέρα).

Το Διυλιστήριο της Ελευσίνας έχει 78 δεξαμενές για την αποθήκευση των πετρελαϊκών προϊόντων. Η δυναμικότητα αποθήκευσης των πετρελαϊκών προϊόντων συνοψίζεται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 5.3.4.2.5.1**

**Δεξαμενές Αποθήκευσης**

Τύπος Δεξαμενής	Αριθμός Δεξαμενών	Λειτουργικός Όγκος (m <sup>3</sup> )
Σφαιρικές	4	7.178
Κυλινδρικές δεξαμενές	8	772
Πλωτής οροφής	28	2.510.798
Κωνικής Οροφής με εσωτερική πλωτή οροφή	8	71.472
Κωνικής Οροφής	35	713.882

- **Αντλιοστάσιο για τη Διακίνηση Προϊόντων Πετρελαίου**

Για την προαναφερόμενη Μονάδα γίνεται εκτενής αναφορά στην Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Διυλιστηρίου Ελευσίνας των Ελληνικών Πετρελαίων Α.Ε. που έχει υποβληθεί το 2005, με έγκριση περιβαλλοντικών όρων το 2006.



- **Προβλήτες Φόρτωσης Μικρών και Μεγάλων Πλοίων**

Για την προαναφερόμενη Μονάδα γίνεται εκτενής αναφορά στην Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Διυλιστηρίου Ελευσίνας των Ελληνικών Πετρελαίων Α.Ε. που έχει υποβληθεί το 2005, με έγκριση περιβαλλοντικών όρων το 2006.

- **Σταθμός Πλήρωσης Βυτιοφόρων**

Για την προαναφερόμενη Μονάδα γίνεται εκτενής αναφορά στην Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Διυλιστηρίου Ελευσίνας των Ελληνικών Πετρελαίων Α.Ε. που έχει υποβληθεί το 2005, με έγκριση περιβαλλοντικών όρων το 2006.

### 5.3.4.3 Σχέδια και Διαγράμματα Ροής

Βρίσκονται συνημμένα στα Παραρτήματα 1, 2 και 3 του Κεφ. 5

### 5.3.5 Χρήση Νερού και Ενέργειας

#### 5.3.5.1 Χρήση Νερού

Το Διυλιστήριο υδροδοτείται από τις εξής πηγές :

- Το δίκτυο νερού της ΕΥΔΑΠ
- Γεωτρήσεις στο Δήμο Μαγούλα
- Υφιστάμενα πηγάδια μέσα στο χώρο του Διυλιστηρίου
- Υφιστάμενα πηγάδια
- Θαλασσινό νερό για ψύξη, καθαρισμούς και πυρασφάλεια

Ειδικότερα για τη χρήση του νερού ισχύουν τα εξής :

#### 5.3.5.1.1 Αναλυτική Περιγραφή της Χρήσης Νερού

Το διυλιστήριο θα προμηθεύεται νερό από :

- Το δίκτυο της ΕΥΔΑΠ : Παρέχεται από μια σωλήνα 8" στα όρια της μονάδας και καταλήγει στους καταναλωτές πόσιμο νερού και στις υπαίθριες δεξαμενές αποθήκευσης 76 – TK – 16 (χωρητικότητας 1500m<sup>3</sup>) και 76 – TK – 17 (χωρητικότητας 4500m<sup>3</sup>).
- Νερό από τη Μαγούλα (ελαφρώς υφάλμυρο) : Παρέχεται με σωλήνα 12" και καταλήγει στους καταναλωτές και/ή στην δεξαμενή αποθήκευσης 76 – TK – 16.
- Νερό γεωτρήσεων (υφάλμυρο - Brackish water) : Χρησιμοποιείται σαν νερό για βοηθητικές χρήσεις, πότισμα και κυρίως για την τροφοδοσία των Μονάδων Αφαλάτωσης. Οι τρεις Μονάδες Αφαλάτωσης τύπου Αντίστροφης Οσμωσης τροφοδοτούν τις Δεξαμενές αποθήκευσης 76 – TK – 16 και 76 – TK – 17.
- Αφαλατωμένο νερό : Παράγεται από τρεις μονάδες αφαλάτωσης



- Θαλασσινό νερό: Παρέχεται από το υφιστάμενο αντλιοστάσιο θαλάσσης και χρησιμοποιείται για ψύξη των προϊόντων των υφιστάμενων μονάδων διύλισης αργού, πλυσίματα και για το δίκτυο πυρόσβεσης των υφιστάμενων εγκαταστάσεων.

#### 5.3.5.1.2 Κανονική Κατανάλωση Γλυκού και Υφάλμυρου Νερού

Η συνολική κατανάλωση νερού στο Αναβαθμισμένο Διυλιστήριο μπορεί να ταξινομηθεί ως ακολούθως :

- Νερό ΕΥΔΑΠ : χρησιμοποιείται σαν πόσιμο και για τις ανάγκες των κτιρίων.
- Φρέσκο νερό ( 76 – TK – 16 και 76 – TK – 17 ) που χρησιμοποιείται:
  - σαν νερό για βοηθητικές χρήσεις στις Υπάρχουσες Μονάδες, βοηθητικές εγκαταστάσεις, δεξαμενές, αντλιοστάσια κλπ.
  - σαν νερό για βοηθητικές χρήσεις στις Νέες Μονάδες: Διεργασιών και βοηθητικών εγκαταστάσεων.
  - για τη παραγωγή απιονισμένου νερού τροφοδοσίας λεβήτων.
  - σαν συμπλήρωμα νερού στον πύργο ψύξης.

Πίνακας 5.3.5.1.2.1

#### Ποσότητες Κατανάλωσης Γλυκού και Υφάλμυρου Νερού

Μονάδα/ Χρήση	Κανονική Παροχή (m <sup>3</sup> / hr)	Μέγιστη Παροχή (m <sup>3</sup> / hr)
Πόσιμο Νερό	5	10
Υπάρχουσες Μονάδες Παραγωγής	30	40
Βοηθητικές Μονάδες και Δεξαμενές	15	20
Νέες Μονάδες Διεργασιών	130	
Μονάδα 74 – Απιονισμός Νερού (για παραγωγή ατμού από λέβητες και άλλους εναλλάκτες)	360	
Άλμη Αφαλατώσεων και Άλλες χρήσεις	40	
Μονάδα 75 - Συμπλήρωμα Νερού στον Πύργο Ψύξης	330	
Μονάδα 73 - Ανάκτηση Συμπυκνωμάτων	-200	
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ</b>	<b>710</b>	

Η νέα διάταξη της Μονάδας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων προβλέπει στη δυνατή επανάκτηση τμήματος η όλων των επεξεργασμένων υδάτων (για την



επαναχρησιμοποίηση τους σαν νερό έκπλυσης για τις περιοχές των βοηθητικών εγκαταστάσεων). Η ανακτούμενη ποσότητα του νερού αυτού δεν θα θεωρηθεί στο παρόν ισοζύγιο κατανάλωσης νερού, επειδή η βελτιωμένη αυτή λύση θα καθορισθεί σε μια μελλοντική τεχνική φάση. Φυσικά η εφαρμογή αυτής της επιλογής, σε ένα μελλοντικό βήμα, οδηγεί σε θετική προοπτική, ελαττώνοντας την κατανάλωση του φρέσκου νερού.

Στο συνημ. Διάγραμμα του Παραρτήματος 2 του Κεφ. 5 δίνεται το γενικό ισοζύγιο καταναλώσεων νερού στο αναβαθμισμένο διυλιστήριο. Στο διάγραμμα αυτό, φαίνεται η χρήση της παραγωγής νερού των μονάδων αφάλατωσης (τρεις μονάδες αντίστροφης όσμωσης) με σκοπό τη μείωση της κατανάλωσης του νερού ΕΥΔΑΠ.

### 5.3.5.1.3 Μέγιστη Κατανάλωση Γλυκού και Υφάλμυρου Νερού

Οι μέγιστες καταναλώσεις παρουσιάζονται περιοδικά και για μικρό χρονικό διάστημα, είτε για τις ανάγκες ειδικών διεργασιών παραγωγής, είτε λόγω απώλειας της ανάκτησης, που γίνεται εσωτερικά στο διυλιστήριο (πχ απώλεια συμπυκνωμάτων).

Τα σενάρια μέγιστης κατανάλωσης είναι τα εξής :

- Μια μέγιστη παροχή 200 m<sup>3</sup>/h απαιτείται για τη Νέα Μονάδα VDU (Μονάδα 31) κατά τη διάρκεια απομάκρυνσης του κωκ από τους φούρνους (περίπου 50 ώρες κάθε 2 χρόνια, για ένα συνολικό ποσό 10.000 m<sup>3</sup> νερού).
- Μια μέγιστη παροχή περίπου 80 m<sup>3</sup>/h που απαιτείται για το Σύστημα της Καυστικής Σόδας (Μονάδα 84) για τη διάλυση της καυστικής σόδας (περιοδική χρήση, όταν γίνεται παραλαβή).

Ο Πίνακα 5.3.5.3.1 απεικονίζει την κανονική χρήση του νερού.

### Πίνακας 5.3.5.3.1.



Πηγές	Κατανάλωση (m <sup>3</sup> /day)				
	Δίκτυο ΕΥΔΑΠ	Επιφαν. Νερό	Νερά Εδάφους	Ανακύκλωση	Άθροιση 1+2+3-4
	Ρεύμα (1)	Ρεύμα (2)	Ρεύμα (3)	Ρεύμα (4)	Ρεύμα (5)
<b>ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ</b>					
Παραγωγική διαδικασία	4.200	-	-	-	4.200
Νερό ψύξης	7.920	-	-	-	7.920
Παραγωγή απιονισμένου νερού	6.480	-	2.160	4.800	3.840
Πόσιμο	120	-	-	-	120
Άλμη Αφαλατ. & άλλες χρήσεις	0	-	960	-	960
Απώλειες (6)	0	-	-	-	-
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>18.720</b>	<b>-</b>	<b>3.120</b>	<b>4.800</b>	<b>17.040</b>

### Χρήση νερού (Κανονική)

Επεξήγηση των αριθμών των στηλών:

1. Δίκτυο πόσιμου νερού
2. Επιφανειακά νερά
3. Νερά εδάφους
4. Ανάκτηση / ανακυκλοφορία νερού
5. Σύνολο = 1 + 2 + 3 - 4
6. Οι απώλειες των διεργασιών παραγωγής συμπεριλαμβάνονται στις καταναλώσεις

### Σημείωση

Όπως υποδεικνύεται στην περιγραφή παραγωγικής διαδικασίας, ο σχεδιασμός της νέας μονάδας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων εξετάζει την δυνατότητα επανα-χρησιμοποίησης του επεξεργασμένου νερού. Οι σχετικές ποσότητες δεν εμφανίζονται στο παραπάνω ισοζύγιο, διότι δεν έχει διευκρινιστεί η ποσότητα του επανα-χρησιμοποιούμενου νερού και η έκταση των έργων που απαιτούνται.





### 5.3.5.2 Παροχή ενέργειας

Οι ανάγκες του αναβαθμισμένου διυλιστηρίου σε ενέργεια καλύπτονται από διάφορες πηγές :

- ΔΕΗ
- Παραγωγή ενέργειας μέσα στο διυλιστήριο από δύο στροβιλογεννήτριες ατμού (STG) ισχύος 12 MW εκάστη
- Εφεδρική παραγωγή ενέργειας με 4 γεννήτριες νηζελοκίνητες (EDG) ισχύος 400KW εκάστη, οι οποίες θα λειτουργούν μόνο σε περίπτωση διακοπής ρεύματος

Στον πίνακα 5.3.5.2.1 που ακολουθεί απεικονίζεται η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του αναβαθμισμένου διυλιστηρίου.

**Πίνακας 5.3.5.2.1**  
**Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας**

<b>Αναβαθμισμένο διυλιστήριο</b>		
Μέγιστη καταναλισκόμενη ισχύς	65	MVA
Μέγιστη εγκατεστημένη ισχύς	2 x 65	MVA
Παραγωγή ισχύος:	12	MVA
Εγκατεστημένη παραγωγή ισχύος	2 x 12	MVA
Τάση εθνικού δικτύου:	150	kV
Τάση λειτουργίας	20/6/0,4	kV



### 5.3.6 Αέρια Απόβλητα

Οι εκπομπές αερίων αποβλήτων από τις εγκαταστάσεις του διυλιστηρίου μπορούν να ταξινομηθούν στις παρακάτω κατηγορίες:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΤΥΠΟΣ	ΡΥΠΑΝΤΗΣ
ΣΥΝΕΧΕΙΣ	ΦΟΥΡΝΟΙ	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ
	ΛΕΒΗΤΕΣ	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ
	ΑΠΟΤΕΦΡΩΤΕΣ (INCINERATORS)	SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S
ΔΙΑΧΥΤΕΣ	ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ	ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ
	ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ	ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ
	ΕΛΑΙΟΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΣ	ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ
	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ
ΜΗ ΣΥΝΕΧΗΣ	ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΛΟΓΩ ΣΤΑΜΑΤΗΜΑΤΟΣ/ΞΕΚΙΝΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ	
	ΑΝΟΙΓΜΑ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΩΝ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ	

#### 5.3.6.1 Εκπομπές καυσαερίων από εστίες καύσης (φούρνους) και λέβητες

Όπως έχει αναφερθεί στην περιγραφή λειτουργίας, στο υφιστάμινο διυλιστήριο υπάρχουν εγκατεστημένοι 5 φούρνοι που χρησιμοποιούνται για την θέρμανση του αργού και των ενδιάμεσων προϊόντων και 3 λέβητες για την παραγωγή ατμού. Στον πίνακα 5.3.6.1. δίνονται τα χαρακτηριστικά κάθε εστίας καύσης. (υφιστάμενη κατάσταση).

Με την υλοποίηση του έργου της αναβάθμισης η κατάσταση, ως προς τις εστίες καύσης και τους λέβητες αποτυπώνεται στους πίνακες 5.3.6.2. και 5.3.6.3.

Στις εστίες καύσης θα χρησιμοποιείται μαζούτ χαμηλού θείου (<1% κ.β) και αέρια καύσιμα των διεργασιών με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Αέριο χαμηλής θερμογόνου δυνάμεως (LBG): 4.490 kJ/kg
- Αέριο υψηλής θερμογόνου δυνάμεως (HBG): 45.994 kJ/kg
- Μαζούτ: 40.190 kJ/kg
- Φυσικό αέριο: 48.946 kJ/kg

Στη συνέχεια γίνεται η εκτίμηση των εκπομπών αερίων ρύπων στην παρούσα κατάσταση (Πίνακας 5.3.6.1) και μετά την υλοποίηση του έργου της αναβάθμισης (Πίνακες 5.3.6.2 και 5.3.6.3). Οι πίνακες αυτοί χρησιμοποιούνται στο μοντέλο διασποράς που περιγράφεται στην παράγραφο Β 6.1.1.6



## Πίνακας 5.3.6.1.

Κατανάλωση Καυσίμων και Εκπομπές από τους Φούρνους και τους Λέβητες του Διυλιστηρίου  
(Υπάρχουσα Κατάσταση)

Καμινάδα	Καύσιμο			Συντεταγμένες		Ύψος m	Διάμετρος m	Ρυθμός Εκπομπής m <sup>3</sup> /sec	Ταχύτητα α Εξόδου m/s	Θερμοκρασία °C	Εκπομπές αερίων ρύπων Kg/hr		
	Τύπος	Kg/hr	S%	E	N						SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Σωματίδια
CDU III	Μαζούτ Αέριο	5479 1097	3,1% -	3.739,5	-23.121,0	53	2,7	44,9	7,6	230	339,1	42,9	24,3
CDU IV	Μαζούτ	1700	3,10%	3.742,0	-23.089,5	55	2,03	12,0	3,7	259	105,4	18	7,5
Λέβητες	Μαζούτ	3000	3,10%	3.829,0	-23.090,0	30	1,2	20,4	18	240	184,9	27,3	13,3
EX. HDS (M 100)	Αέριο	333	-	3.661,5	-22.914,0	35	0,9	4,5	6,8	393	0,06	1,8	-
EX. HYDROGEN (M 200)	Αέριο	4360	-	3.696,0	-22.871,5	15,5	0,8	6,6	14,5	149	-	1,2	-
EX. SRU (M 500)	Tail Gas F. Gas	2762 28	-	3.745,5	22.834,0	45,7	0,6	3,3	11,1	650	17,3	0,76	-



Τα χαρακτηριστικά των αερίων καυσίμων που θα καίγονται στις εστίες καύσης, μετά την υλοποίηση του έργου της αναβάθμισης φαίνονται στο παρακάτω πίνακα. Επισημαίνεται ότι τα αέρια αυτά είναι σχεδόν πλήρως αποθειωμένα.

Οι αντίστοιχοι συντελεστές εκπομπής αερίων ρύπων για τα νέα καύσιμα είναι :

Οξειδία του αζώτου: LBG 0,163 Kg/tn καυσίμου (100mg/Nm<sup>3</sup>)

HBG 1,95 Kg/tn καυσίμου(150 mg/Nm<sup>3</sup>)

Σωματίδια: LBG 0,008 Kg/tn καυσίμου(5mg/Nm<sup>3</sup>)

HBG 0,066 Kg/tn καυσίμου(5mg/Nm<sup>3</sup>)

Η σύσταση των αερίων καυσίμων συσχετίζεται με το τύπο του αργού που διυλίζεται. Στο πίνακα που ακολουθεί δίνονται τα χαρακτηριστικά των αερίων καυσίμων (% mol).

	HBG	LBG	HCK PSA offgas	H <sub>2</sub> PSA offgas
H <sub>2</sub>	29-32	13-18	59,5	23,4
CH <sub>4</sub>	37-41	0,85	18,5	11,3
C2+	-	-	22	-
C2		-	-	-
C3+	1,2	-	-	-
CO	3,1	23,7	-	7,4
CO <sub>2</sub>	-	6,7	-	55,5
N <sub>2</sub>	3,4	50-56		2,3



## Πίνακας 5.3.6.2

Τεχνικά Χαρακτηριστικά και Κατανάλωση Καυσίμων στους Φούρνους και τους Λέβητες του Διυλιστηρίου  
(Μετά την Αναβαθμιση)

ΕΣΤΙΑ	Ονομαστική Θερμική Ισχύς, MW	Κατανάλωση καυσίμου Τόνοι/ώρα, Περιεκτικότητα σε θείο				Ύψος καμινάδας (m)	Διάμετρος καμινάδας (m)
		Μαζούτ 1%κ.β	HBG 60 ppm	LBG 60ppm	Φ.Α. 60ppm		
Μονάδα Διύλισης Αργού ΙΙΙ (CDU ΙΙΙ) + Hot oil	76,47	0	0	48,26	0,12	53,0	2,70
Μονάδα Διύλισης Αργού ΙV (CDU ΙV)	18,95	0,57	0	7,90	0,02	55,0	2,03
Λέβητες (HDS)	12,63		0,13			34,85	0,585



Υδρογονοαποθείωση (HDS)	5,25		0,14			35,0	0,90
Μονάδα Υδρογόνου (M 200)	22,54	0	0,22	3,95	0	15,50	0,80
Μονάδα θείου (M 500)	0,80	0	0,03	0	0	45,70	0,60
<b>Νέα Μονάδα 31 (VDU)</b>	48	1,57	0	21,82	0,05	60	1,75
<b>Νέα Μονάδα 34 (HCK unit)</b>	97,2	0	3,25	41,29	0,11	60	3,09
<b>Νέα Μονάδα 33 (H2 Plant)</b>	217,1	0	4,01	86,9	0	60	3,5
<b>Νέα Μονάδα 32 (Flexicoker)</b>	11,66	0	0,07	6,14	0,02	60	1,3
<b>Νέα μονάδα 38 (SRU)</b>	10,24	0	0,08	4,92	0,01	60	2
<b>Νέοι Λέβητες (Μονάδα 72) 2 εκ. των 3 σε λειτουργία (3 Ατμοπαραγωγοί λέβητες )</b>	206,14	4,50	0	62,66	0,16	60	2,9
<b>Νέος Πυρσός</b>	3,37	0	0,29	0	0	130	0,9
<b>Νέος Πυρσός LBG</b>	1,82	0	0,16	0	0	130	0,76
<b>Πιλοτικοί καυστήρες</b>	2,28	0	0,20	0	0		



## Πίνακας 5.3.6.3

## Παροχή και Σύσταση Καυσαερίων από τους Φούρνους και Λέβητες του Διυλιστηρίου (Μετά την Αναβάθμιση)

ΕΣΤΙΑ	Ονομαστική Θερμική Ισχύς, MW	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΕΞΟΔΟΥ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ (°C)	ΡΥΘΜΟΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ (m <sup>3</sup> /sec)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΞΟΔΟΥ (m/sec)	ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ Kg/hr (Πριν την κατεργασία)			ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ Kg/hr (Μετά την κατεργασία)		
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Σωματίδια	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Σωματίδια
Μονάδα Διύλισης Αργού III (CDU III)	76,47	230	50,32	8,79	5,81	7,99	0,4	5,81	7,99	0,4
Μονάδα Διύλισης Αργού IV (CDU IV)	18,95	259	13,06	4,03	12,28	5,15	0,9	12,28	5,15	0,9
Λέβητες HDS	12,63	220	2,05	7,64	0,03	0,43	0,01	0,03	0,43	0,01
Υδρογονοαποθείωση (HDS)	5,25	393	2,92	4,59	0,03	1,8	0,02	0,03	1,8	0,02
Μονάδα Υδρογόνου (M 200)	22,54	149	6,36	12,64	0	1,37	0,05	0	1,37	0,05



ΕΣΤΙΑ	Ονομαστική Θερμική Ισχύς, MW	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΕΞΟΔΟΥ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ (°C)	ΡΥΘΜΟΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ (m <sup>3</sup> /sec)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΞΟΔΟΥ (m/sec)	ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ Kg/hr (Πριν την κατεργασία)			ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ Kg/hr (Μετά την κατεργασία)		
					SO2	NOx	Σωματίδια	SO2	NOx	Σωματίδια
Μονάδα θείου (M 500)	0,80	650	3,1	10,97	17,31	0,9	0	17,31	0,9	0
Όξινος Πυρσός		116	-	12,3	0	0,08	0	0	0,08	0
<b>Νέα Μονάδα 31 (VDU)</b>	48	155	29,01	12,00	33,93	14,22	2,5	33,93	14,22	2,5
<b>Νέα Μονάδα 34 (HCK unit)</b>	97,2	341	90,06	12,00	5,36	13,21	0,55	5,36	13,21	0,55
<b>Νέα Μονάδα 33 (H2 Plant)</b>	217,1	154	115,56	12,00	0,41	23,82	1,02	0,41	23,82	1,02
<b>Νέα Μονάδα 32 (Flexicoker)</b>	11,66	220	6,90	5,2	0,75	1,15	0,05	0,75	1,15	0,05
<b>Νέα μονάδα 38 (SRU)</b>	10,24	410	29,26	9,3	19,6	4,48	0,524	19,6	4,48	0,524
<b>Νέα Λέβητες (Μονάδα 72) 2 εκ. των 3 σε</b>	206,14	135	79,42	12,00	97,42	58,56	7,16	97,42	5,86	1,08





ΕΣΤΙΑ	Ονομαστική Θερμική Ισχύς, MW	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΕΞΟΔΟΥ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ (°C)	ΡΥΘΜΟΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ (m <sup>3</sup> /sec)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΞΟΔΟΥ (m/sec)	ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ Kg/hr (Πριν την κατεργασία)			ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ Kg/hr (Μετά την κατεργασία)		
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Σωματίδια	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Σωματίδια
λειτουργία										
Νέος Πυρσός	3,37	100	0,116	0,177	0,03	0,57	0,02	0,03	0,57	0,02
Νέος Πυρσός LBG	1,82	100	0,051	0,111	0,02	0,31	0,01	0,02	0,31	0,01
Πιλοτικοί καυστήρες	2,28				0,02	0,38	0,01			
ΣΥΝΟΛΟ								193	81,7	7,2



#### A) Διοξειδίο του θείου

Όπως φαίνεται και από τα παραπάνω στοιχεία υπάρχει σημαντική μείωση στις εκπομπές διοξειδίου του θείου, σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση. Οι κυριότεροι λόγοι είναι:

- ✓ Μείωση της συγκέντρωσης θείου στο μαζούτ (από 3,1% σε <1% κ.β.)
- ✓ Μεγιστοποίηση της χρήσης αερίου καυσίμου
- ✓ Σχεδόν πλήρης αποθείωση του αερίου καυσίμου

Οι παραπάνω ενέργειες έχουν σαν αποτέλεσμα οι συνολικές εκπομπές διοξειδίου του θείου να μειωθούν από 647 Kg/ώρα που είναι σήμερα σε 193 Kg/ώρα.

#### B) Οξειδία του αζώτου

Τα οξειδία του αζώτου παρουσιάζουν και αυτά μείωση σε σχέση με τη σημερινή κατάσταση, παρότι υπάρχει αύξηση της κατανάλωσης καυσίμων. Η μείωση αυτή αποδίδεται στη:

- ✓ Χρήση καυστήρων χαμηλής εκπομπής αζωτοξειδίων (low NOx burners)
- ✓ Εφαρμογή τεχνολογίας αντιρρύπανσης στους νέους λέβητες (DeNOx)

Με την εφαρμογή των παραπάνω τεχνολογιών, υπάρχει μείωση των εκπομπών οξειδίων του αζώτου σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση από 91 Kg/ώρα σε 81,7 Kg/ώρα

#### Γ) Σωματίδια

Οι εκπομπές σωματιδίων από τις εστίες καύσης μειώνονται και αυτές σημαντικά, σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση. Για τη μείωση αυτή συμβάλει:

- ✓ Η αντικατάσταση μεγάλου μέρους μαζούτ, που χρησιμοποιείται σαν καύσιμο σήμερα με αέριο καύσιμο
- ✓ Η εφαρμογή συστήματος κατακράτησης σωματιδίων στους νέους λέβητες

Με την εφαρμογή των παραπάνω τεχνολογιών τα σωματίδια μειώνονται από 45 Kg/ώρα σε 7,2 Kg/ώρα

#### Δ) Πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC) - Υδρογονάνθρακες

Οι εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων προέρχονται από την αποθήκευση των πρώτων υλών και προϊόντων στο διυλιστήριο, από τις διαφεύγουσες εκπομπές από τον εξοπλισμό και τις εκπομπές που προέρχονται από τη μονάδα υγρών αποβλήτων.

Οι υπολογισμοί των εκπομπών έγιναν με βάση τις εκδόσεις του API και του CONCAWE. Ειδικότερα η εκτίμηση των εκπομπών έγινε με βάση :

1. **API**, Fugitive Emissions from Equipment Leaks II: Calculation Procedures for Petroleum Industry Facilities, Health and Environmental Affairs Department, Publication Number 343, May 1998.



2. **EPA**, Protocol for Equipment Leak Emission Estimates, EPA-453/R-95-017, November 1995.
3. Πρόγραμμα Tanks,  
<http://www.epa.gov/ttn/chief/software/tanks/index.html>
4. **AP 42**, Fifth Edition, Volume I, Chapter 7: Liquid Storage Tanks,  
<http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch07/index.html>
5. **API MPMS 19.1**, Manual of Petroleum Measurement Standards Chapter 19 - Evaporative Loss Measurement Section 1 - Evaporative Loss from Fixed-Roof Tanks, March 2002, (Formerly API 2518)
6. **API MPMS 19.2**, Manual of Petroleum Measurement Standards, Chapter 19 - Evaporative-loss Measurement, Section 2—Evaporative Loss from Floating-roof Tanks, 2<sup>nd</sup> Edition, September 2003, (Formerly, API 2517 and API 2519)

#### Δ1. Εκπομπές από εξοπλισμό

Οι συντελεστές που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση των εκπομπών από τον εξοπλισμό παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

#### Πίνακας 5.3.6.4:

Μέσοι συντελεστές εκπομπής για κάθε εξάρτημα (για διυλιστήριο)

(EPA 453/R-95-017 Πίνακας 2-2, API 343 Πίνακας 3-1)

Τύπος εξαρτήματος – πηγή	Εφαρμογή	Συντελεστής εκπομπής kg/ώρα/πηγή *
Βάνες	Αέριο	0,0268
	Ελαφρύ υγρό	0,0109
Παρεμβύσματα (τσιμούχες) αντλίας	Ελαφρύ υγρό	0,114
Παρεμβύσματα συμπιεστή	Αέριο	0,636
Βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης	Αέριο	0,160
Σύνδεσμοι με/χωρίς (φλάντζες)	Όλα	0,000250
Ανοικτές γραμμές/αγωγοί	Όλα	0,00230
Σύνδεσμοι δειγματοληψίας	Όλα	0,0150

**Πίνακας 5.3.6.5****Εκπομπές VOCs από τον εξοπλισμό των ανακαινισμένων μονάδων**

Μονάδα	Εκπομπές VOC (t/έτος)
Μονάδα 31 - Μονάδα Α πόσταξης υπό Κενώ	14,02
Μονάδα 32 - Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ρευστοστερεής Κλίνης	114,78
Μονάδα 33 - Μονάδα Υδρογόνου	24,33
Μονάδα 34 - Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης - Τμήμα 1 HC	26,77
Μονάδα 34 - Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης - Τμήμα 2 Κλασμάτωση	137,92
Μονάδα 34 - Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης - Τμήμα 3 HT	42,12
Μονάδα 36 - Μονάδα Αναγέννησης Αμίνης	7,28
Μονάδα 37 - Μονάδα Απογύμνωσης Όξινων Νερών	9,76
Μονάδα 38 - Μονάδα Ανάκτησης Θείου	3,50
Μονάδα 60 - Περιοχές Εκτός Μονάδων Παραγωγής και Δεξαμενές	18,93
Μονάδα 70 – Διασυνδέσεις	0,04
Μονάδα 72 - Σύστημα Ατμού και Νερού Τροφοδοσίας Λέβητα	2,94
Μονάδα 80 - Σύστημα Μαζούτ	1,61
Μονάδα 81 - Σύστημα Αερίου Καυσίμου Διυλιστηρίου	19,17
Μονάδα 82 – Πυρσός	21,06
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>444,22</b>

Με βάση τους παραπάνω συντελεστές οι εκπομπές VOC από τον εξοπλισμό των νέων μονάδων εκτιμώνται σε 444,22 τόνοι/έτος.

**Δ2.Εκπομπές από δεξαμενές**

Οι εκπομπές VOC από τις δεξαμενές αποθήκευσης έχουν υπολογιστεί χρησιμοποιώντας τους τυπικούς συντελεστές εκπομπής της Υπηρεσίας Προστασίας Περιβάλλοντος (EPA) των Ηνωμένων Πολιτειών, οι οποίοι έχουν εφαρμοστεί στο ρυθμιστικό υπολογιστικό πρόγραμμα της EPA TANKS 4.0.

Οι εκπομπές από τις δεξαμενές από την υφιστάμενη κατάσταση και μετά την ανάβαθμιση του διυλιστηρίου (τροποποιήσεις, αλλαγές χρήσης) φαίνονται στους παρακάτω πίνακες (Πίνακας 2Α και Πίνακας 2Β) αντίστοιχα.

Με την αναβαθμιση του διυλιστηρίου θα υπάρξει μείωση των εκπομπών VOC από 250,4 tn/ετος σε 193,3 tn/ετος.



**ΠΙΝΑΚΑΣ 2Α: ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΠΗΤΗΚΩΝ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ ΑΠΟ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ**  
**Υπόλοιπα κατάσταση**

Αριθ. Δείγμ.	Τύπος (1)	Περιεχόμενο	Πυροπροστασία (2)	Υψόμετρο	Διάμ.	Ύψος	Μέγιστο ύψος πληρώσεως	Παρατηρήσεις (3)			Σύνολο εκπομπών (tn/yr) (4)
1	FR	Βενζίνα	S F C	25,81	36,60	18,29	16,300	DS	WP	RG	9,25
2	FR	Βενζίνα	S F C	21,65	48,80	18,27	16,200	DS	WP	RG	10,67
3	FR	Ξύλιος	S F C	15,74	48,70	18,27	16,250	DS	WP	RG	1,90
4	FR	Βενζίνα	S F C	14,40	48,80	18,30	16,200	DS	WP	MG	10,67
5	FR	Βενζίνα	S F C	18,08	48,80	18,29	16,300	DS	WP	RG	10,67
6	CR	Καύσιμο αερίων	F C R	14,49	36,60	18,21	17,500	NIA	WP	RG	
7	CR	Κηροζίνη	F C R	15,70	36,60	18,26	17,500	NIA	WP	RG	
8	CR	Νηφζελ	F C R	10,13	36,70	18,27	17,500	NIA	NIA	RG	
9	CR	Νηφζελ	F C R	8,86	36,60	18,27	17,500	NIA	WP	RG	
10	CR	Νηφζελ	F R	13,77	27,40	16,45	15,800	NIA	WP	RG	
11	CR	Μαζούτ	F R	12,70	36,50	18,27	17,500	NIA	WP	RG	
12	CR	Καύσιμο αερίων	F C R	11,60	36,50	18,27	17,500	NIA	WP	RG	
13	CR	Νηφζελ	F R	13,34	18,30	18,28	17,600	NIA	WP	RG	
14	CR	Μαζούτ	F R	12,56	18,20	18,28	17,600	NIA	NIA	MG	
15	CR	Μαζούτ	F R	11,67	18,30	18,28	17,600	NIA	WP	RG	
18	FR	Νάφθα	S F C	6,50	71,50	20,60	18,500	DS	WP	RG	23,22
19	FR	Αργό πετρέλαιο	S F C	9,83	71,50	20,62	19,000	NIA	WP	MG	2,41
20	FR	Αργό πετρέλαιο	S C	10,83	71,40	20,61	19,000	PS	NIA	MG	2,41
21	FR	Νηφζελ	S F C	11,00	71,50	20,64	19,000	PS	WP	RG	
22	FR	Νάφθα	S F C	20,00	71,40	20,64	18,700	DS	WP	RG	23,21
23	CR	Μαζούτ	F R	3,80	53,70	20,21	19,500	NIA	NIA	MG	
24	CR	Καύσιμο αερίων	F C R	3,83	53,70	19,93	19,500	NIA	WP	RG	
25	CR	Καύσιμο αερίων	F R	3,59	53,70	20,19	19,500	NIA	WP	RG	
26	CR	Καύσιμο αερίων	F R	3,65	53,70	20,20	19,500	NIA	WP	RG	
27	CR	Ερμα	F C R	3,60	53,60	20,20	17,500	NIA	WP	RG	
28	CR	Κηροζίνη	F C R	25,50	27,50	16,53	15,700	NIA	NIA	MG	
29	CRIF	Βενζίνα	F C R	23,00	15,30	11,05	9,700	DS	WP	MG	2,04
30	CRIF	Βενζίνα	F C R	4,68	53,70	20,18	17,000	NIA	WP	RG	9,00
31	CR	Ερμα	F R	22,50	11,50	8,54	7,600	NIA	WP	MG	
32	CR	Ερμα	F R	20,50	9,50	7,55	6,600	NIA	WP	MG	
35	FR	Βενζίνα	S F C	7,50	71,40	20,60	18,700	DS	WP	RG	13,31
36	FR	Νάφθα	S F C	18,00	71,40	20,63	18,550	DS	WP	RG	23,21
37	CR	Ερμα	F C R	3,80	36,60	18,30	17,500	NIA	WP	RG	
38	CR	Μαζούτ	F	2,40	36,60	18,28	17,000	NIA	NIA	RG	
39	CR	Μαζούτ	F	2,40	36,60	18,28	17,000	NIA	NIA	RG	
40	CR	Νηφζελ	F C R	2,65	18,30	19,03	17,500	NIA	WP	MG	
45	CR	Μαζούτ	F C R	14,25	12,00	12,40	12,000	NIA	WP	MG	
46	CR	Μαζούτ	F C R	14,67	12,00	12,40	12,000	NIA	WP	RG	
47	CR	Νηφζελ	F C R	2,65	18,30	19,06	17,700	NIA	NIA	MG	
48	CR	Νηφζελ	F C R	2,65	18,30	19,09	17,700	NIA	NIA	RG	
49	FR	Νηφζελ	S F	7,75	85,40	21,96	20,000	PS	WP	RG	
50	FR	Νηφζελ	S F	7,35	85,40	21,96	20,000	PS	WP	RG	
51	FR	Νηφζελ	S F	7,35	85,30	21,98	20,000	PS	WP	RG	
52	FR	Αργό πετρέλαιο	S F C	38,95	84,00	22,00	20,300	PS	NIA	RG	2,72
53	FR	Αργό πετρέλαιο	S F C	20,60	84,10	21,99	20,300	DS	NIA	RG	2,72
54	FR	Αργό πετρέλαιο	S F C	21,24	84,10	21,95	20,300	PS	NIA	RG	2,72
55	FR	Αργό πετρέλαιο	S F C	23,58	84,10	21,95	19,800	DS	WP	RG	2,71
56	FR	Αργό πετρέλαιο	S F C	23,28	84,00	21,95	20,300	DS	NIA	MG	2,72
57	FR	Αργό πετρέλαιο	S F C	23,37	84,10	21,95	20,300	DS	NIA	RG	2,72
58	FR	Νάφθα	S F C	32,30	85,40	21,95	20,000	PS	WP	RG	23,44
59	FR	Νάφθα	S F C	35,85	85,40	21,95	19,700	DS	WP	RG	26,16
60	FR	Νάφθα	S F C	26,80	85,40	21,96	19,700	DS	WP	RG	26,16
61	FR	Αργό πετρέλαιο	S F C	33,00	85,40	21,96	20,000	DS	NIA	RG	2,74
62	FR	Αργό πετρέλαιο	S F C	37,50	85,40	21,96	20,000	DS	NIA	RG	2,74
64	CR	Νηφζελ	F C R	2,65	18,30	19,06	17,700	NIA	NIA	RG	
65	CR	Νηφζελ	F C R	2,65	18,30	19,04	17,700	NIA	NIA	MG	
66	CR	Νηφζελ	F C R	2,65	18,30	19,08	17,700	NIA	NIA	MG	
67	SP	L.P.G.	C R	3,50	18,06		11,350	NIA	WP	VG	
68	SP	L.P.G.	C R	3,50	18,05		11,350	NIA	WP	VG	
69	BL	L.P.G.									
70	BL	L.P.G.									
71	BL	L.P.G.	C R	3,50	3,18		2,120	NIA	WP	MG	
72	BL	L.P.G.	C R	3,50	3,17		2,120	NIA	WP	MG	
73	CR	Σόδα									
74	CR	Μαζούτ	C R	10,00	5,00	5,00	4,400	NIA	NIA	MG	
75	CR	Μαζούτ	F R	21,00	73,20	19,51	18,700	NIA	NIA	MG	
76	CR	Μαζούτ	F R	29,50	73,20	19,50	18,700	NIA	NIA	RG	
77	CR	Μαζούτ	F R	21,00	73,20	19,51	18,700	NIA	NIA	MG	
78	CR	Μαζούτ	F R	21,00	73,20	19,51	18,700	NIA	NIA	RG	
80	FR	Αργό πετρέλαιο	S F C	42,30	85,40	21,96	20,000	PS	NIA	RG	2,74
102	FR	Αργό πετρέλαιο	S F C	48,00	85,40	21,95	19,650	DS	WP	RG	2,74
112	SP	Προπάνιο	C R	3,50	15,75		9,900	NIA	WP	VG	
113	SP	L.P.G.	C R	3,50	15,75		9,900	NIA	WP	VG	
114	BL	Προπάνιο	C R	3,50	2,97		1,940	NIA	WP	MG	
115	BL	Προπάνιο	C R	3,50	2,97		1,940	NIA	WP	MG	
116	BL	Προπάνιο	C R	3,50	2,97		1,940	NIA	WP	MG	
117	BL	Προπάνιο	C R	3,50	2,97		1,940	NIA	WP	MG	0,00
201	CRIF	Βενζίνα	F C R	42,00	14,69	13,30	12,000	DS	WP	VG	1,97
202	CRIF	Βενζίνα	F C R	42,00	11,69	10,80	9,500	DS	WP	VG	1,72
203	CRIF	Βενζίνα	F C R	42,00	11,70	10,80	9,500	DS	WP	VG	1,72
204	CRIF	Καύσιμο αερίων	F C R	42,00	16,79	15,22	13,600	NIA	WP	VG	
205	CR	Νηφζελ	F C R	42,00	14,69	12,80	12,000	NIA	WP	VG	
206	CR	Νηφζελ	F C R	42,00	14,67	12,80	12,000	NIA	WP	VG	
620	CR	Μαζούτ									

**ΣΥΝΟΛΟ**

**250,40**

**Σημείωση 1:**

FR: Πλωτή Οροφή, CR: Σταθερή Οροφή, CRIF: Σταθερή Οροφή με Εσωτερική Πλωτή Οροφή, SP: Σφαίρα BL: Κυλινδρική

**Σημείωση 2:**

S: Σύστημα πυροπροστασίας με HALON, F: Αεροπροστασία, C: Ψύξη πλευρών δεξαμενής, R: Ψύξη Οροφής

**Σημείωση 3:**

PS: Πρωτοταγής φραγή, DS: Δευτεροταγής φραγή, WP: Λευκό χρώμα, MG: Μέτρηση με το χέρι, RG: Μέτρηση με radar, VG: Μέτρηση με Vares, NB: Κάλυψη με αζώτο

**Σημείωση 4:**

Οι υπολογισμοί έχουν γίνει με τη χρήση του λογισμικού TANKS v 4. της EPA και με τις εξής παραδοχές:

α) Οι μέσες τιμές μερικών πιέσεων RVP που χρησιμοποιούνται είναι: Βενζίνες 9 psia Νάφθα 6 psia και Αργό 5 psia



ΠΙΝΑΚΑΣ 2B : ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΠΗΤΗΚΩΝ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ ΑΠΟ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ

Μελλοντική κατάσταση

Αριθ. Δεξίμ.	Τύπος(1)	Περιεχόμενο	Πυροπροστασία (2)	Υψόμετρο	Διάμ.	Ύψος	Μέγιστο ύψος πληρώ-σεως	Παρατηρήσεις (3)			Σύνολο εκπομπών (tn/yr) (4)
1	FR	Βενζίνη	S F C	25,61	36,60	18,29	16,300	DS	WP	RG	14,13
2	FR	SR LGO	S F C	21,65	48,80	18,27	16,200	DS	WP	RG	
3	FR	Saturated Slops	S F C	15,74	48,70	18,27	16,250	DS	WP	RG	3,02
4	FR	HC Kero	S F C	14,40	48,80	18,30	16,200	DS	WP	MG	
5	FR	HC Heavy Naphtha	S F C	18,08	48,80	18,29	16,300	DS	WP	RG	14,30
6	CR	Atm Kero	F C R	14,49	36,60	18,21	17,500	N/A	WP	RG	
7	CR	Jet Fuel	F C R	15,70	36,60	18,26	17,500	N/A	WP	RG	
8	CR	Jet Fuel	F C R	10,13	36,70	18,27	17,500	N/A	N/A	RG	
9	CR	Automotive Diesel	F C R	8,86	36,60	18,27	17,500	N/A	WP	RG	
10	CR	Atm Residue	F R	13,77	27,40	16,45	15,800	N/A	WP	RG	
11	CRIF	Coker LGO+HGO	F R	12,70	36,50	18,27	17,500	N/A	WP	RG	
12	CR	Jet Fuel	F C R	11,60	36,50	18,27	17,500	N/A	WP	RG	
13	CRIF	Coker Naphtha	F R	13,34	18,30	18,28	17,600	N/A	WP	RG	0,31
14	CR	SR LGO	F R	12,56	18,20	18,28	17,600	N/A	N/A	MG	
15	CR	Refinery Fuel Oil	F R	11,67	18,30	18,28	17,600	N/A	WP	RG	
18	FR	Naphtha	S F C	6,50	71,50	20,60	18,500	DS	WP	RG	44,42
19	FR	VGO + SR HGO	S F C	9,83	71,50	20,62	19,000	N/A	WP	MG	
20	FR	Ballast	S C	10,83	71,40	20,61	19,000	PS	N/A	MG	
21	FR	Heating Oil	S F C	11,00	71,50	20,64	19,000	PS	WP	RG	
22	FR	Heating Oil	S F C	20,00	71,40	20,64	18,700	DS	WP	RG	
23	CR	Vacuum Res	F R	3,80	53,70	20,21	19,500	N/A	N/A	MG	
24	CR	LSFO/HSFO	F C R	3,83	53,70	19,93	19,500	N/A	WP	RG	
25	CR	LSFO/HSFO	F R	3,59	53,70	20,19	19,500	N/A	WP	RG	
26	CR	VGO + SR HGO	F R	3,65	53,70	20,20	19,500	N/A	WP	RG	
27	CR	Ballast	F C R	3,60	53,60	20,20	17,500	N/A	WP	RG	
28	CR	-	F C R	25,50	27,50	16,53	15,700	N/A	N/A	MG	
29	CRIF	Βενζίνη	F C R	23,00	15,30	11,05	9,700	DS	WP	MG	1,60
30	CRIF	Βενζίνη	F C R	4,68	53,70	20,18	17,000	N/A	WP	RG	5,65
31	CR	-	F R	22,50	11,50	8,54	7,600	N/A	WP	MG	
32	CR	-	F R	20,50	9,50	7,55	6,600	N/A	WP	MG	
35	FR	Βενζίνη	S F C	7,50	71,40	20,60	18,700	DS	WP	RG	20,13
36	FR	Export Naphtha	S F C	18,00	71,40	20,63	18,550	DS	WP	RG	17,74
37	CR	LSFO/HSFO	F C R	3,80	36,60	18,30	17,500	N/A	WP	RG	
40	CR	HC Resid to Asprop	F C R	2,65	18,30	19,03	17,500	N/A	WP	MG	
45	CR	BioDiesel	F C R	14,25	12,00	12,40	12,000	N/A	WP	MG	
46	CR	Refinery Fuel Oil	F C R	14,67	12,00	12,40	12,000	N/A	WP	RG	
47	CR	Marine Diesel 10 ppmw	F C R	2,65	18,30	19,06	17,700	N/A	N/A	MG	
48	CR	LCO	F C R	2,65	18,30	19,09	17,700	N/A	N/A	RG	
49	FR	Automotive Diesel	S F	7,75	85,40	21,96	20,000	PS	WP	RG	
50	FR	Automotive Diesel	S F	7,35	85,40	21,96	20,000	PS	WP	RG	
51	FR	Heating Oil	S F	7,35	85,30	21,98	20,000	PS	WP	RG	
52	FR	Heating Oil	S F C	38,95	84,00	22,00	20,300	PS	N/A	RG	
53	FR	Heating Oil	S F C	20,60	84,10	21,99	20,300	DS	N/A	RG	
54	FR	Heating Oil	S F C	21,24	84,10	21,95	20,300	PS	N/A	RG	
55	FR	Αργό	S F C	23,58	84,10	21,95	19,800	DS	WP	RG	4,38
56	FR	Heating Oil	S F C	23,28	84,00	21,95	20,300	DS	N/A	MG	
57	FR	Αργό	S F C	23,37	84,10	21,95	20,300	DS	N/A	RG	6,01
58	FR	Αργό	S F C	32,30	85,40	21,95	20,000	PS	WP	RG	4,41
59	FR	Export Naphtha	S F C	35,85	85,40	21,95	19,700	DS	WP	RG	19,93
60	FR	Naphtha	S F C	26,80	85,40	21,96	19,700	DS	WP	RG	19,93
61	FR	Αργό	S F C	33,00	85,40	21,96	20,000	DS	N/A	RG	4,41
62	FR	Αργό	S F C	37,50	85,40	21,96	20,000	DS	N/A	RG	4,41
64	CR	-	F C R	2,65	18,30	19,06	17,700	N/A	N/A	RG	
65	CR	Marine Diesel 10 ppmw	F C R	2,65	18,30	19,04	17,700	N/A	N/A	MG	
66	CR	BioDiesel	F C R	2,65	18,30	19,08	17,700	N/A	N/A	MG	
67	SP	Propane	C R	3,50	18,06		11,350	N/A	WP	VG	
68	SP	Unsat. Butane	C R	3,50	18,05		11,350	N/A	WP	VG	
69	BL	-									
70	BL	-									
71	BL	Offspec LPG	C R	3,50	3,18		2,120	N/A	WP	MG	
72	BL	Offspec LPG	C R	3,50	3,17		2,120	N/A	WP	MG	
73	CR	-									
74	CR	-	C R	10,00	5,00	5,00	4,400	N/A	N/A	MG	
75	CR	Automotive Diesel	F R	21,00	73,20	19,51	18,700	N/A	N/A	MG	
76	CR	Atm Residue	F R	29,50	73,20	19,50	18,700	N/A	N/A	RG	
77	CR	Automotive Diesel	F R	21,00	73,20	19,51	18,700	N/A	N/A	MG	
78	CR	LSFO/HSFO	F R	21,00	73,20	19,51	18,700	N/A	N/A	RG	
80	FR	Heating Oil	S F C	42,30	85,40	21,96	20,000	PS	N/A	RG	
102	FR	Crude Oil	S F C	48,00	85,40	21,95	19,650	DS	WP	RG	4,40
112	SP	Propane	C R	3,50	15,75		9,900	N/A	WP	VG	
113	SP	Sat. Butane	C R	3,50	15,75		9,900	N/A	WP	VG	
114	BL	-	C R	3,50	2,97		1,940	N/A	WP	MG	
115	BL	-	C R	3,50	2,97		1,940	N/A	WP	MG	
116	BL	Propane	C R	3,50	2,97		1,940	N/A	WP	MG	
117	BL	Propane	C R	3,50	2,97		1,940	N/A	WP	MG	
201	CRIF	Gasoline	F C R	42,00	14,69	13,30	12,000	DS	WP	VG	1,53
202	CRIF	Gasoline	F C R	42,00	11,69	10,80	9,500	DS	WP	VG	1,29
203	CRIF	Gasoline	F C R	42,00	11,70	10,80	9,500	DS	WP	VG	1,29
204	CRIF	Automotive Diesel	F C R	42,00	16,79	15,22	13,600	N/A	WP	VG	
205	CR	Automotive Diesel	F C R	42,00	14,69	12,80	12,000	N/A	WP	VG	
206	CR	Heating Oil	F C R	42,00	14,67	12,80	12,000	N/A	WP	VG	
620	CR	-									

ΣΥΝΟΛΟ

193,27

Σημείωση 1: FR: Πλήρη Οροφή, CR : Σταθερή Οροφή, CRIF: Σταθερή Οροφή με Εσωτερική Πλήρη Οροφή, SP: Σφαίρα BL: Κυλινδρική

Σημείωση 2: S: Σύστημα πυροπροστασίας με HALON, F: Αφροπροστασία, C: Ψύξη πλευρών δεξαμενής, R :Ψύξη Οροφής

Σημείωση 3: PS: Πρωτοταγής φραγή, DS: Δευτεροταγής φραγή, WP: Λευκό χρώμα, MG: Μέτρηση με το χέρι, RG:Μέτρηση με radar,

VG: Μέτρηση με Varec , NB: Κάλυψη με άζωτο

Σημείωση 4: Οι υπολογισμοί έχουν γίνει με τη χρήση του λογισμικού TANKS v 4. της EPA και με τις εξής παραδοχές:

α) Οι μέσες ημέρες μερικών πιέσεων RVP που χρησιμοποιούνται είναι: Βενζίνες 9 psia Νάφθα 6 psia και Αργό 5 psia

β) Για όλες τις δεξαμενές για τις οποίες υπολογίζονται εκπομπές VOC αυτοί έχουν γίνει για 12 turnovers ανά έτος



### Δ3. Εκπομπές από μονάδες υγρών αποβλήτων.

Οι εκπομπές από διαχωριστές ελαίου / νερού εξαρτώνται από τον τύπο του εγκατεστημένου διαχωριστή και από την παροχή υγρών αποβλήτων που περνά από επεξεργασία στον διαχωριστή.

Η υπάρχουσα Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων, μετά την αναβάθμισή της, θα επεξεργάζεται κανονικά παροχή υγρών αποβλήτων 254 m<sup>3</sup>/h, ενώ η νέα αντίστοιχη μονάδα θα επεξεργάζεται παροχή 94 m<sup>3</sup>/h.

Και στους δύο ελαιοδιαχωριστές θα εγκατασταθούν πλωτά καλύμματα και οι IAF είναι καλυμμένοι. Οι δύο μονάδες θα λειτουργούν επί 8.760 ώρες ανά έτος.

Οι εκπομπές VOC εξαρτώνται από τον τύπο ελαιοδιαχωριστή που χρησιμοποιείται. Ο γενικός τύπος που ισχύει για τις εκπομπές είναι ο εξής:

$$\text{Μάζα που εκπέμπεται (kg)} = EF_{SEP} \times VOL_{WATER}$$

Όπου:

$EF_{SEP}$  είναι ο συντελεστής εκπομπής για κάθε τύπο του διαχωριστή, όπως παρουσιάζεται στον παρακάτω Πίνακα 5.3.6.6 , και

$VOL_{WATER}$  ο όγκος του υγρού αποβλήτου που τίθεται προς επεξεργασία από τον διαχωριστή (σε m<sup>3</sup>).

### Πίνακας 5.3.6.6

#### Συντελεστές εκπομπής VOC για ελαιοδιαχωριστές

Τύπος διαχωριστή	Συντελεστής εκπομπής ( $EF_{SEP}$ ) kg/m <sup>3</sup> υγρού αποβλήτου	
	Μη ελεγχόμενες εκπομπές (χωρίς κάλυψη)	Ελεγχόμενες εκπομπές (με κάλυψη)
Βαρύτητας (API)	0,598	0,024

Με βάση τα προηγούμενα, οι αναμενόμενες εκπομπές VOC από τη μονάδα 70 (υπάρχουσα Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων) και τη Μονάδα 83 (νέα Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων) συνοψίζονται στον πίνακα 5.3.6.7

**Πίνακα 5.3.6.7:****Εκπομπές VOCs από τις Μονάδες Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων**

Μονάδα	Εκπομπές VOC (t/έτος)
Μονάδα 70 – Υπάρχουσα Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (μετά την αναβάθμιση)	53,4
Μονάδα 83 – Νέα Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων	19,7
ΣΥΝΟΛΟ	73,1

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία οι εκπομπές από τις μονάδες υγρών αποβλήτων μειώνονται από 2401 t/έτος (στοιχεία από ΜΠΕ 2005) σε 73,1 t/έτος.

Δ5. Εκπομπές από Φορτοεκφορτώσεις (πλοία, βυτιοφόρα)

Οι εκπομπές αυτής της κατηγορίας δεν θα υποστούν καμία ουσιαστική διαφοροποίηση.

**Ε. Άλλες εκπομπές****Εκπομπές από διακίνηση και διαχείριση του κωκ**

Η μονάδα θερμικής διάσπασης ασφάλτου, FXK, περιλαμβάνει δύο διατάξεις που επιτρέπουν την φόρτωση κωκ. Τα προϊόντα κωκ μπορεί να είναι ξηρού τύπου (κλίνη κωκ και λεπτόκοκκο κωκ, διακινούμενα εντός της μονάδας) ή υγρού τύπου (υγρό κωκ, διακινούμενο εκτός της μονάδας). Και για τους δύο αυτούς τύπους κωκ έχουν προβλεφθεί μέτρα ελαχιστοποίησης της διάχυσης σκόνης - σωματιδίων στην ατμόσφαιρα.

Συγκεκριμένα:

- Στην περιοχή διακίνησης εντός της μονάδας παραγωγής οι εγκαταστάσεις φόρτωσης αποτελούνται από ένα τηλεσκοπικό βραχίονα φόρτωσης εφοδιασμένο με σύστημα αναρρόφησης.
- Στην περιοχή διακίνησης εκτός της μονάδας παραγωγής λαμβάνει χώρα η μεταφόρτωση του εφυγρασμένου κωκ (wet coke cake) από το σκάμμα συλλογής η οποία γίνεται με κατάλληλου τύπου γερανό σε φορητά αυτοκίνητα. Στη συνέχεια το εφυγρασμένο κωκ απομακρύνεται από τη μονάδα προς διάθεση. Σημειώνεται, ότι το φορητό έχει δυνατότητα προσέγγισης δίπλα στο σκάμμα συλλογής του κωκ ώστε να εξαιρεθεί κάθε κίνδυνος ρύπανσης της γύρω περιοχής

**Εκπομπές από εγκαταστάσεις διαχείρισης θείου**

Η διαχείριση στερεού θείου ενδέχεται να περιλαμβάνει απελευθέρωση ορισμένων οσμών και μικρών ποσοτήτων σκόνης θείου. Στη φάση της μελέτης εφαρμογής θα εξετασθούν τα παρακάτω ενδεχόμενα εγκατάστασης πρόσθετου εξοπλισμού :

- Οσμές θείου: η εγκατάσταση συστήματος αναρρόφησης το οποίο να αποτελείται από έναν ανεμιστήρα και από απαγωγό εξαγωγής.





- Σκόνη θείου: η εγκατάσταση συστήματος ψεκασμού λεπτών σταγονιδίων νερού, το οποίο θα εγκατασταθεί στον χώρο αποθήκευσης.

### Αιθάλη

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η αναβάθμιση του διυλιστηρίου συμπεριλαμβάνει ακόμα την εγκατάσταση επεξεργασίας καυσαερίων με σύστημα κατακράτησης στερεών σωματιδίων στη μονάδα Παραγωγής Ατμού (μονάδα 72). Η λειτουργία αυτής της μονάδας θα είναι καθοριστική και θα έχει σαν επακόλουθο την σημαντική μείωση της αιθάλης.

### Αέριες Εκπομπές μη κανονικής λειτουργίας

Επί πλέον, έχουν εξεταστεί τα ακόλουθα σενάρια έκτακτης ανάγκης, σε σχέση με τις ακόλουθες καταστάσεις διαταραχής της λειτουργίας:

- ο Σενάριο 1: Κλείσιμο της Μονάδας 32 Flexicoker (FXK) (έλλειψη LBG και μειωμένη παραγωγή HBG),
- ο Σενάριο 2: Κλείσιμο των Μονάδων 33 Υδρογόνου (HYD) και 34 Υδρογονοδιάσπασης (HCU): το σενάριο αυτό, που θα οδηγήσει σε περίσσεια LBG, θα επιφέρει τη διοχέτευση μεγάλης ποσότητας Αερίου Υψηλής Θερμογόνου Δύναμης (High BTU Gas, HBG) και Αερίου Χαμηλής Θερμογόνου Δύναμης (Low BTU Gas, LBG) προς τον πυρσό,
- ο Σενάριο 3: Γενική Διακοπή Ρεύματος.

Οι αναλυτικές πληροφορίες για κάθε σενάριο αναφέρονται κατωτέρω:

- Σενάριο 1: όταν κλείσει η μονάδα FXK, ολόκληρη η ποσότητα του LBG και το μεγαλύτερο μέρος του HBG δεν θα είναι πλέον διαθέσιμα για να καούν. Ταυτόχρονα, η παραγωγή των προϊόντων FXK σταματά (HKGO, LKGO, νάφθα Coker). Δεδομένου ότι αυτά αποτελούν μέρος της τροφοδοσίας της μονάδας HCU, πρέπει να μειωθεί η δυναμικότητα της εν λόγω μονάδας, καθώς επίσης και των εγκαταστάσεων HYD. Εν τούτοις, έχει συντηρητικά θεωρηθεί ότι όλες οι μονάδες διαδικασίας θα λειτουργούν στο 100% της παραγωγικής δυναμικότητάς τους, δεδομένου ότι η μονάδα HCU μπορεί να διατηρήσει την παραγωγική δυναμικότητα σχεδιασμού της εισάγοντας ψυχρή τροφοδοσία από αποθήκευση (LGO, HGO/VGO) υπό έλεγχο στάθμης στο δοχείο τροφοδοσίας. Παράλληλα, οι λέβητες ατμού θα τίθενται σε λειτουργία σε μειωμένη παραγωγική δυναμικότητα, σύμφωνα με τη μειωμένη κατανάλωση ατμού του FXK
- Σενάριο 2: σε περίπτωση προγραμματισμένου σταματήματος των εγκαταστάσεων HCU και HYD, θα σταματήσει επίσης και η μονάδα FXK. Το σύστημα καυσίμου είναι σχεδιασμένο για τις κανονικές συνθήκες λειτουργίας και είναι επαρκές και για αυτή την περίπτωση, όπου οι κύριες μονάδες του διυλιστηρίου είναι εκτός λειτουργίας. Σε περίπτωση όπου οι μονάδες HCU και HYD τεθούν εκτός λειτουργίας για λόγους έκτακτης ανάγκης, η προκύπτουσα περίσσεια αερίου θα αποστέλλεται προσωρινά προς τον πυρσό,
- Σενάριο 3: Αυτή είναι η περίπτωση σχεδιασμού για τη δυναμικότητα των ατμολεβήτων· έχει υποθεθεί ότι όλοι οι άλλοι φούρνοι έχουν σταματήσει να



λειτουργούν. Για το σενάριο αυτό υφίσταται μόνο μία περίπτωση τροφοδοσίας, συμβατικά λαμβανόμενη ως 100 % Βαρύ Ιρανικό Αργό.

Όσον αφορά τις εκπομπές ρύπων κατά τη διάρκεια των σεναρίων αυτών, αναμένεται ότι:

- Κατά τη διάρκεια του σεναρίου 1 (σταμάτημα Μονάδας FXK – αναμενόμενης διάρκειας 1 εβδομάδας), το συνολικό όριο (bubble limit) εκπομπών θα τηρείται χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες λειτουργικές λύσεις:
  1. Προσωρινή εισαγωγή Μαζούτ με μειωμένη περιεκτικότητα θείου (η λύση αυτή είναι τεχνικά εφικτή θεωρώντας ότι το κλείσιμο της FXK μπορεί να προγραμματιστεί),
  2. Μείωση της παραγωγικής δυναμικότητας των άλλων Μονάδων Παραγωγής (δηλαδή VDU – HCU – HYD),
- Κατά τη διάρκεια των σεναρίων 2 & 3 οι συνολικές εκπομπές είναι χαμηλότερες σχετικά με την κανονική λειτουργία.

Επιπροσθέτως, η πιθανή αστοχία ενός από τα συστήματα κατακράτησης DeNOx πρέπει να θεωρηθεί ως σενάριο έκτακτης ανάγκης. Αυτό το σενάριο αφορά στο μέγεθος της εκπομπής NOx κατά τη διάρκεια της αστοχίας ή της διακοπής λειτουργίας μίας από τις τρεις μονάδες επεξεργασίας (η ταυτόχρονη αστοχία δύο ή τριών μονάδων θεωρείται μη πιθανή).

Σε κάθε περίπτωση η δυσλειτουργία του συστήματος (άκρως απίθανη περίπτωση) δεν αναμένεται να οδηγήσει σε επιπρόσθετες εκπομπές. Το αναβαθμισμένο διυλιστήριο προβλέπει τρεις ατμολέβητες εφοδιασμένους με συστήματα κατακράτησης DeNOx. Κατά την κανονική λειτουργία μόνο δύο από αυτούς λειτουργούν (προβλέπεται ένας εφεδρικός λέβητας πλήρως εξοπλισμένος με μονάδα προστασίας περιβάλλοντος). Έτσι σε περίπτωση σε περίπτωση δυσλειτουργίας του συστήματος DeNOx η αύξηση των ρυπογόνων εκπομπών θα αφορά μόνο την μεταβατική περίοδο της διακοπής λειτουργίας του σχετικού λέβητα.

Τέλος, σε συμφωνία με τη νομοθεσία, η εκπομπή αιθάλης ορίζεται σε ποσότητα μικρότερη του 1 της Κλίμακας Ringelmann (υπ' αριθμ. Προεδρικό Διάταγμα 1181/81).

#### **Στ. Άλλοι αέριοι ρύποι.**

Στα πλαίσια της μελέτης εξετάστηκαν οι πιθανές εκπομπές και άλλων αερίων ρύπων, για τους οποίους δεν υπάρχουν νομοθετημένα όρια σε Ελληνικό ή Ευρωπαϊκό επίπεδο. Ενδεικτικά αναφέρουμε τους πολυαρωματικούς υδρογονάνθρακες (PAH), όπου οι συνολικές ετήσιες εκπομπές εκτιμήθηκαν σε 53,2 g το έτος, χαμηλότερο από το όριο για αναφορά στο PERT (πρώην EPER – Ευρωπαϊκό Μητρώο Αναφοράς Ρύπων).

#### **5.3.7 Υγρά Απόβλητα**

Τα κύρια ρεύματα υγρών αποβλήτων μετά την πραγματοποίηση του Έργου Αναβάθμισης του Διυλιστηρίου της Ελευσίνας μπορούν να διακριθούν σε :



- Ρεύματα που οδηγούνται στην υφιστάμενη Αναβαθμισμένη Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (Μ.Ε.Υ.Α) - Μονάδα 70

- Ρεύματα που οδηγούνται στη νέα Μ.Ε.Υ.Α. - Μονάδα 83.

Στις επόμενες παραγράφους παρουσιάζονται τα περιληπτικά χαρακτηριστικά των παραπάνω ρευμάτων.

Τα υγρά απόβλητα των εγκαταστάσεων χωρίζονται σε ελαιώδη, μη ελαιώδη, χημικά απόβλητα και αστικά λύματα.

### **5.3.7.1 Ρεύματα που οδηγούνται στην υπάρχουσα αναβαθμισμένη Μ.Ε.Υ.Α. – Μονάδα 70**

#### **5.3.7.1.1 Ελαιώδη Υγρά Απόβλητα**

##### **Περιοχές Διακίνησης Προϊόντων**

Στο υπάρχον διυλιστήριο το δίκτυο ελαιωδών συλλέγει όλα τα νερά που περιέχουν έλαια, ανεξάρτητα εάν πρόκειται για γλυκό ή θαλασσινό νερό, και καταλήγει στην Υπάρχουσα Αναβαθμισμένη Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (Μ.Ε.Υ.Α.).

Αυτό το σύστημα συλλογής συγκεντρώνει τα ελαιώδη από τις υπάρχουσες περιοχές των Δεξαμενών Αποθήκευσης καθώς και από τις λιμενικές εγκαταστάσεις όπως αναφέρεται παρακάτω:

- Εξυδατώσεις δεξαμενών (5 m<sup>3</sup>/h κάθε 8h/ημέρα - ασυνεχής).
- Νερά έρματος : 30 m<sup>3</sup>/h
- Δοκιμές Συστημάτων Πυρόσβεσης Δεξαμενών (δοκιμές συστήματος καταιωνιστήρων – 19.800 m<sup>3</sup> θαλασσινού νερού ανά έτος, με μέγιστη παροχή 300 m<sup>3</sup>/h).
- Όμβρια Ύδατα από την περιοχή των Δεξαμενών Αποθήκευσης, την περιοχή φόρτωσης των βυτιοφόρων και τις λιμενικές εγκαταστάσεις. Οι παραπάνω περιοχές των δεξαμενών αποθήκευσης δεν συμπεριλαμβάνουν τις περιοχές εντός των αναχωμάτων των δεξαμενών, τα οποία είναι πάντα κλειστά σε περιόδους βροχοπτώσεων.
- Θαλασσινό νερό που χρησιμοποιείται για τον καθαρισμό των δεξαμενών αποθήκευσης. Η εκτιμώμενη ποσότητα που χρησιμοποιείται για τον καθαρισμό των Δεξαμενών είναι 80.000 m<sup>3</sup> ετησίως με μέγιστη παροχή 300 m<sup>3</sup>/h.

##### **Υφιστάμενες Περιοχές Διεργασιών**

Το σύστημα συλλογής συγκεντρώνει τα ελαιώδη από τις υφιστάμενες περιοχές διεργασιών, όπως αυτές αναφέρονται παρακάτω:

- Νερά διεργασιών από τους Αφαλατωτές και τις Μονάδες Διύλισης Αργού, (Παροχή 75 m<sup>3</sup>/h)
- Νερά διεργασιών από το υπάρχον συγκρότημα Υδρογονοαποθείωσης Ντίτζελ (HDS), (Παροχή 10 m<sup>3</sup>/h).
- Απογυμνωμένα Όξινα νερά από την υπάρχουσα μονάδα Απογύμνωσης Όξινων νερών (U-300) (Μέγιστη παροχή 14 m<sup>3</sup>/h)



- Θαλασσινό νερό επιφανειακών καθαρισμών δαπέδων περιοχών μονάδων λειτουργίας και διακίνησης (Παροχή 120 m<sup>3</sup>/h)
- Ελαιώδη όμβρια ύδατα από τσιμεντοστρωμένες περιοχές των υφιστάμενων περιοχών διεργασιών.

#### **Νέες Περιοχές Διεργασιών**

Στην υπάρχουσα αναβαθμισμένη Μ.Ε.Υ.Α. θα οδηγούνται ελαιώδη από τις νέες μονάδες διεργασιών. Αυτό το σύστημα συλλογής παραλαμβάνει της παρακάτω περιοχές διεργασιών:

- Νερό Διεργασιών συνεχούς ροής 5 m<sup>3</sup>/h που προέρχεται από τις φραγές των κλειστών συστημάτων συλλογής αμινών και των πυρσών.
- Νερά από της Δοκιμές του Συστήματος Πυρόσβεσης (Δοκιμές πυρόσβεσης – έχουν προβλεφθεί 2.800 m<sup>3</sup> γλυκού νερού ετησίως με μέγιστη παροχή 44 m<sup>3</sup>/h).
- Ελαιώδη όμβρια ύδατα από τσιμεντοστρωμένες περιοχές

#### **Σύστημα συλλογής ελαιωδών ομβρίων**

Τα όμβρια ύδατα από όλες τις προαναφερόμενες περιοχές έχουν υπολογιστεί με βάση την μέγιστη βροχόπτωση εικοσετίας και έχει προβλεφθεί να οδηγούνται σε δεξαμενή καταιγίδας (TK- 27) μέσω αντλητικού συστήματος (παροχής 11.600 m<sup>3</sup>/hr). Από την δεξαμενή καταιγίδας οδεύουν προς επεξεργασία με ρυθμιζόμενη ροή.

Όλες οι παραπάνω απορροές θα οδηγούνται σε σύστημα συλλογής το οποίο εκτός από τα προαναφερθέντα θα συλλέγει και τα ακολουθα:

- Ύδατα αποστραγγιζόμενα από της περιοχές των μονάδων διεργασιών, τις δεξαμενές και τις πλατφόρμες από σκυρόδεμα που φέρουν τον εξοπλισμό των μονάδων διεργασιών,
- Ύδατα αποστραγγιζόμενα από τα τσιμεντένια ρείθρα σωληνογραμμών,

Το σύστημα συλλογής ελαιωδών καταλήγει στον υφιστάμενο υπόγειο κύριο αγωγό ελαιωδών και στην συνέχεια στον Ελαιοδιαχωριστή API της υφιστάμενης Αναβαθμισμένης Μ.Ε.Υ.Α.

#### **5.3.7.1.2 Χημικά απόβλητα**

Στην παραγωγική διαδικασία του διυλιστηρίου τα χημικά απόβλητα αποτελούνται από της ξοδευμένες καυστικές οι οποίες προκύπτουν από την επεξεργασία των προϊόντων πετρελαίου, κυρίως νάφθας και υγραερίων, με διάλυμα καυστικής σόδας NaOH. Ο σκοπός της επεξεργασίας είναι η δέσμευση του περιεχόμενου υδρόθειου των προϊόντων, με ταυτόχρονη παραγωγή ξοδευμένης καυστικής δηλ. υδατικού διαλύματος Θειούχου Νατρίου (Na<sub>2</sub>S) και καυστικής (NaOH).

Στο νέο λειτουργικό σχήμα η ποσότητα της ξοδευμένης καυστικής που θα διατίθεται προς την υπάρχουσα Αναβαθμισμένη Μ.Ε.Υ.Α. πρακτικά θα εξαιρεθεί λόγω της επιλογής εγκατάστασης ειδικής Μονάδας Επεξεργασίας



των Υγραερίων της μονάδας Θερμικής Πυρόλυσης με διάλυμα Αμίνης και Αναγεννήσιμης Καυστικής.

### 5.3.7.1.3 Αστικά Λύματα

Τα αστικά λύματα από της χώρους υγιεινής οδηγούνται σε σηπτικές δεξαμενές. Η εκροή από τις σηπτικές δεξαμενές συλλέγεται και οδηγείται στο υπάρχον φρεάτιο αστικών λυμάτων 7O-RC4 από όπου αντλείται προς στους βιολογικούς πύργους 7O-RC5 A/B της υπάρχουσας αναβαθμισμένης Μ.Ε.Υ.Α. Εκτιμώμενη ποσότητα σε συνεχή βάση  $1,2 \text{ m}^3/\text{hr}$ .

### 5.3.7.2 Ρεύματα που καταλήγουν στην Νέα Μ.Ε.Υ.Α. – Μονάδα 83

Τα συνεχή ρεύματα που καταλήγουν στην νέα ΜΕΥΑ ( $94 \text{ m}^3/\text{h}$ ) συλλέγονται από δίκτυο αγωγών και είναι τα ακόλουθα:

- Νερά Διεργασιών από την Νέα Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης:  $24 \text{ m}^3/\text{hr}$
- Νερά Διεργασιών από την Νέα Μονάδα Απογύμνωσης Ώξιμων Νερών (SWS)  $70 \text{ m}^3/\text{h}$

Η συνολική απορροή από την Νέα Μονάδα Απογύμνωσης Ώξιμων Νερών είναι  $115 \text{ m}^3/\text{hr}$ . Στο πλαίσιο μείωσης όγκου χρήσης νερού - αποβλήτων και του φορτίου των υγρών αποβλήτων, ένα μέρος τους ( $45 \text{ m}^3/\text{hr}$ ) θα χρησιμοποιείται σαν νερό προσθήκης στους αφαλατωτές των μονάδων Διύλισης Αργού με συνέπεια η καθαρή απορροή προς την νέα Μ.Ε.Υ.Α. είναι  $70 \text{ m}^3/\text{hr}$

### 5.3.7.3 Μη ελαιώδη απόβλητα

Αυτό το σύστημα συλλέγει νερά που εκτιμώνται ως καθαρά (δηλ. δεν έχουν ρυπανθεί με υδρογονάνθρακες). Πιο συγκεκριμένα:

- Όμβρια ύδατα από δρόμους και θέσεις στάθμευσης,
- Όμβρια ύδατα από οροφές κτηρίων,
- Όμβρια ύδατα από πλακοστρωμένες περιοχές, όπου δεν υφίσταται κίνδυνος ρύπανσης,
- Όμβρια ύδατα από πλατφόρμες σκυροδέματος που δεν φέρουν εξοπλισμό διεργασιών,
- Απομαστεύσεις από διάφορες περιοχές διεργασιών όπου δεν υπάρχει καμία πιθανότητα ρύπανσης (Απομάστευση από τη μονάδα παραγωγής ατμού και από τον νέο Πύργο Ψύξης),
- Εξουδετερωμένο νερό από την αναγέννηση ρητινών της νέας μονάδας απιονισμού
- Θαλασσινό νερό ψύξης από τις μονάδες Διύλισης Αργού
- Άλμη από τις Αφαλατώσεις

Τα νερά αυτά στην κανονική λειτουργία είναι χωρίς παρουσία ελαιωδών, απορρέουν σε ανεξάρτητο σύστημα συλλογής και απορρίπτονται απ' ευθείας στον τελικό αποδέκτη (θάλασσα). Ελαιώδη μπορεί να εμφανιστούν στο θαλασσινό νερό ψύξης και στην απομάστευση του νέου πύργου ψύξης. Στην



περίπτωση αυτή τα συγκεκριμένα απόβλητα εκτρέπονται στην υπάρχουσα αναβαθμισμένη ΜΕΥΑ (βλέπε παρ.5.3.7.7 Μέθοδοι ελέγχου).

#### **5.3.7.4 Χρήση νερών αποδέκτη**

Η δυνατότητα απόρριψης υγρών επεξεργασμένων αποβλήτων στον θαλάσσιο αποδέκτη προβλέπεται από την Απόφαση Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης 17823/05.11.1979, η οποία τροποποιήθηκε με τη Νομαρχιακή Απόφαση Α3/6533/ 81.

Η διάθεση των υγρών αποβλήτων προς τον αποδέκτη (θάλασσα) πραγματοποιείται σύμφωνα με την οριστική άδεια διάθεσης επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων της ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ. (No. Τ.Υ.Ε./Α3/18895/21-09-93 ).

#### **5.3.7.5 Δεδομένα Υγρών Αποβλήτων**

Η διάθεση των υγρών αποβλήτων κατά κατηγορία παρουσιάζεται στον Πίνακα 5.3.7.5.1. Αντίστοιχα, τα ποιοτικά δεδομένα σχεδιασμού εισρών και εκρών της και από της Μ.Ε.Υ.Α. παρουσιάζονται της Πίνακες 5.3.7.5.2 και 5.3.7.5.3.



**Πίνακας 5.3.7.5.1.  
Παροχές Υγρών Αποβλήτων**

Πηγές Υγρών Αποβλήτων	Συνεχής ροή		Ασυνεχής ροή	
	Μέση ημερήσια ροή	Μέση ωριαία ροή	Περιοδική εκροή	
			Μέγιστη ροή	Χρονική περίοδος εκροής
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>		
<b>Ελαιώδη απόβλητα προς υπάρχουσα αναβαθμισμένη Μ.Ε.Υ.Α.</b>				
Εξυδατώσεις Δεξαμενών			5 m <sup>3</sup> /h	8 hrs/day
Δοκιμές Νερού Πυρασφαλείας από περιοχές Δεξαμενών και Περιοχών Διεργασιών			300 m <sup>3</sup> /hr	(1)(2)
Καθαρισμός διαφόρων Δεξαμενών.			300 m <sup>3</sup> /hr	(3)
Μονάδες Παραγωγής		104		
Έρμα πλοίων		30		
Καθαρισμός δαπέδων περιοχών λειτουργίας		120		
<b>Ελαιώδη απόβλητα προς νέα Μ.Ε.Υ.Α.</b>				
Νερά Νέων Μονάδων Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου		24		
Νερά Νέας Μονάδας Απογύμνωσης Οξινων Νερών		70 <sup>(4)</sup>		
<b>Μη ελαιώδη απόβλητα</b>				
Θαλασσινό Νερό Ψύξης Μονάδων Αργού	7200			
Απομάστευση Νερού Λεβήτων	240			
Άλμη από την αφαλάτωση του υφάλμυρου νερού	720			
Εξουδετερωμένα Νερά Αναγέννησης Ρητινών από την νέα μονάδα Απιονισμού.	720			
Απομάστευση Πύργου Ψύξης	1920			
<b>Χημικά απόβλητα</b>				
Ξοδευμένη καυστική		0 <sup>(5)</sup>		
<b>Αστικά απόβλητα.</b>				
Υγειονομικά απόβλητα		1,2		

**Σημειώσεις**

(1) Δοκιμές νερού πυρόσβεσης από περιοχές Δεξαμενών: έχουν προβλεφθεί 19.800 m<sup>3</sup> θαλασσινού νερού ετησίως

(2) Δοκιμές νερού πυρόσβεσης (δοκιμές συστήματος καταιονιστών) από Νέες Περιοχές Διεργασιών: έχουν προβλεφθεί 2.800 m<sup>3</sup> γλυκού νερού ετησίως

(3) Καθαρισμοί Δεξαμενών με χρήση Θαλασσινού Νερού 80,000 m<sup>3</sup> ετησίως

(4) Η συνολική παραγωγή αυτού του ρεύματος είναι 115 m<sup>3</sup>/hr. Τα 45 m<sup>3</sup>/hr ανακυκλώνονται στους αφαλατωτές των μονάδων Αργού και εμπεριέχονται στην ποσότητα των 104 m<sup>3</sup>/hr που οδεύουν προς την υπάρχουσα ΜΕΥΑ. Η καθαρή απορροή προς νέα ΜΕΥΑ είναι 70 m<sup>3</sup>/hr

(5) Σε κανονική λειτουργία η παραγόμενη ξοδευμένη καυστική ανακυκλώνεται στις μονάδες Αργού και άρα η προς διάθεση ποσότητα είναι μηδενική.

**Πίνακας 5.3.7.5.2****Ποιότητα Εισόδου των Μονάδων Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων**

Παράμετροι	Ποιότητα Ελαιωδών προς Υφιστάμενη Αναβαθμισμένη ΜΕΥΑ		Ποιότητα Ελαιωδών προς Νέα ΜΕΥΑ	
Θερμοκρασία	20 - 35,4	°C	38,4 - 42,4	°C
Χλωριόντα	5.500 - 18.000	mg/l	45 - 370	mg/l
Υδρογονάνθρακες	220 - 250	mg/l	160 - 200	mg/l
BOD	80-170	mg/l	120-255	mg/l
COD	230 - 350	mg/l	400 - 500	mg/l
TDS	10.000 - 30.500	mg/l	75 - 575	mg/l
Φαινόλες	0 - 0,2	mg/l	35 - 60	mg/l
Θειούχα (ως S--)	0,5 - 2,6	mg/l	7,6 - 26,3	mg/l
Αιωρούμενα Στερεά	152 - 192	mg/l	121,3 - 123,4	mg/l
Αμμωνία	0,3 - 1,3	mg/l	20,5 - 28,6	mg/l





### Πίνακας 5.3.7.5.3

#### Ποιότητα Εξόδου των Μονάδων Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων

Παράμετρος	Υπάρχουσα μονάδα διαχείρισης υγρών αποβλήτων		Νέα μονάδα διαχείρισης υγρών αποβλήτων	
ρΗ	6-9	-	6-9	-
Θερμοκρασία	35	°C	35	°C
Χρώμα	Μη ορατό σε 1:20 διάλυμα σε στρώμα πάχους 10 εκ.		Μη ορατό σε 1:20 διάλυμα σε στρώμα πάχους 10 εκ.	
Αιωρούμενο υλικό (μεγαλύτερο του 1 εκ.)	Δεν υπάρχει	-	Δεν υπάρχει	-
Ίζημα (measured in IMHOFF cone after 2 hours)	<0,5	mg/l	<0,5	mg/l
Διαχωρισμένο (measured in IMHOFF cone after 2 hours)	<0,5	mg/l	<0,5	mg/l
Συνολικά Αιωρούμενα στερεά	< 30	mg/l	<30	mg/l
Ολικά διαλυμένα στερεά	<1500	mg/l	<1500	mg/l
BOD <sub>5</sub>	<30	mg/l	<30	mg/l
COD	<100	mg/l	<100	mg/l
Υδρογονάνθρακες	<5	mg/l	<5	mg/l
Χρώμιο (Cr <sup>+6</sup> )	<0,2	mg/l	<0,2	mg/l
Ψευδάργυρος	<1	mg/l	<1	mg/l
Κυανιούχα	<0,5	mg/l	<0,5	mg/l
Θειούχα	<2	mg/l	<2	mg/l
Φωσφορικά (ως φώσφορος)	<10	mg/l	<10	mg/l
Ολική Αμμωνία	<15	mg/l	<15	mg/l
Φαινόλες	<0,5	mg/l	<0,5	mg/l

#### 5.3.7.6 Εναλλακτικές λύσεις και μέτρα για τον περιορισμό της παραγωγής υγρών αποβλήτων

Στο στάδιο του τεχνικού σχεδιασμού και της προκαταρκτικής εκτίμησης ιδιαίτερη σημασία δόθηκε αφ' ενός στην ελαχιστοποίηση της ποσότητας των υγρών αποβλήτων και αφ' ετέρου στην μεγιστοποίηση των δυνατοτήτων ανακύκλωσής τους.

Στις παραγράφους που ακολουθούν περιγράφονται με συντομία τα σημαντικότερα παραδείγματα των εναλλακτικών λύσεων που εξετάστηκαν, όσον αφορά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις:

- Κατά το σχεδιασμό του νέου σχήματος λειτουργίας αποφασίστηκε ο διαχωρισμός της επεξεργασίας των ελαιωδών αποβλήτων. Τα μη φαινολικά ρεύματα ελαιωδών αποβλήτων θα επεξεργάζονται στην αναβαθμισμένη υπάρχουσα Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (Μ.Ε.Υ.Α. – Μονάδα



70), ενώ τα φαινορικά ρεύματα διεργασιών (νερό διεργασιών από τις νέες Μονάδες Απογύμνωσης Ώξινων Νερών και Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου) θα επεξεργάζονται στην Νέα Μονάδα Επεξεργασίας (Μονάδα 83). Σύμφωνα με αυτό τον σχεδιασμό, η νέα Μ.Ε.Υ.Α. θα επεξεργάζεται μόνο γλυκό νερό.

Αυτή η λύση προτιμήθηκε, προκειμένου να διευκολυνθεί η λειτουργία του Βιολογικού Καθαρισμού που προβλέπεται στη νέα Μ.Ε.Υ.Α, ο οποίος είναι ευαίσθητος στις διακυμάνσεις της αλατότητας της εισροής.

- Συνεχής ρυθμιζόμενη παροχή προς τους ελαιοδιαχωριστές API, η οποία είναι απαραίτητη για την διατήρηση υψηλού βαθμού απόδοσης κατά τον ελαιοδιαχωρισμό, θα διασφαλίζεται με την χρήση δεξαμενή εξισορρόπησης (TK-27)

- Ο τύπος της Μονάδας επίπλευσης που επελέγη είναι Induced Air Flotation (IAF). Προτιμήθηκε έναντι του συστήματος Dissolved Air Flotation, λόγω των μεγαλύτερων χωρικών απαιτήσεων του τελευταίου και επίσης επειδή η DAF παράγει σημαντικές ποσότητες ιλύος.

Τα ακόλουθα μέτρα εφαρμόστηκαν για τον περιορισμό της παραγωγής υγρών αποβλήτων:

- Η παραγωγή ξοδευμένης καυστικής ελαχιστοποιήθηκε με τη χρήση κατάλληλων τεχνολογιών. Η χρησιμοποιούμενη καυστική αναγεννάται συνεχώς σε ειδικό τμήμα εντός των ορίων του Συστήματος Επεξεργασίας Υγραερίων της Μονάδας Θερμικής πυρόλυσης και ελάχιστη ποσότητα (76 lt/hr) θα διατίθεται σαν ξοδευμένη καυστική. Η μικρή αυτή παραγόμενη ποσότητα θα οδηγείται σε προσωρινή αποθήκευση εντός των υφιστάμενων μονάδων Αργού (TK-302) και θα ανακυκλώνεται στις μονάδες Διύλισης Αργού για την δέσμευση των χλωριόντων αντικαθιστώντας την εκεί χρησιμοποιούμενη φρέσκια καυστική.

Επιπλέον, το νέο σύστημα επεξεργασίας σχεδιάζεται με ενσωματωμένο σύστημα εξουδετέρωσης ξοδευμένων καυστικών το οποίο θα λειτουργεί εναλλακτικά όταν δεν θα γίνεται η ανακύκλωση στις μονάδες Αργού και θα μπορεί να επεξεργάζεται τις ξοδευμένες καυστικές από όλες τις πηγές του διυλιστηρίου.

Το διυλιστήριο Ελευσίνας, πριν την υλοποίηση του Έργου Αναβάθμισης, στην προσπάθεια εξάλειψης των ξοδευμένων καυστικών, θα έχει εγκαταστήσει έως το 2008 σύστημα όμοιας τεχνολογίας και για την επεξεργασία των υγραερίων που προέρχονται από τις μονάδες Διύλισης Αργού. Κατ' αυτόν τον τρόπο θα παράγεται ποσότητα ξοδευμένης καυστικής μόλις 9 lt/hr. Η μικρή αυτή παραγόμενη ποσότητα θα ανακυκλώνεται επίσης στην μονάδα Διύλισης Αργού για την δέσμευση των χλωριόντων. Εναλλακτικά, θα οδηγείται στην υπάρχουσα Μ.Ε.Υ.Α. αφού πρώτα επεξεργασθεί στην υπάρχουσα μονάδα οξειδωσης ξοδευμένης καυστικής. Με το πέρας του Έργου Αναβάθμισης, η εναλλακτική διάθεση όλων των ξοδευμένων καυστικών θα γίνεται στο νέο ειδικό τμήμα εξουδετέρωσης που θα είναι ενσωματωμένο στο νέο σύστημα επεξεργασίας υγραερίων της νέας μονάδας Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου.

- Η χρήση όξινου νερού γίνεται στην αφαλάτωση του Αργού Πετρελαίου, μετά από την επεξεργασία που υφίσταται στην Μονάδα Απογύμνωσης Ώξινων Νερών. Κατά συνέπεια, υπό συνθήκες ομαλής λειτουργίας, μέρος



του όξινου νερού θα ανακυκλώνεται στη γραμμή παραγωγής, αντί να αντιμετωπίζεται ως υγρό απόβλητο και να προστίθεται στο φορτίο της Νέας Εγκατάστασης Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων. Κατ' αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται αφ' ενός μείωση του φορτίου των φαινολικών ενώσεων καθώς αυτές μεταφέρονται στην φάση του Αργού Πετρελαίου, αφ' ετέρου μειώνεται κατά το αντίστοιχο ποσό (45 m<sup>3</sup>/hr) η ανάγκη προσθήκης καθαρού νερού και κατά συνέπεια η αντίστοιχη παραγωγή αποβλήτου προς επεξεργασία.

Το απογυμνωμένο όξινο νερό, μέσω των αφαλατωτών, ελεύθερο φαινολών, οδεύει όπως προαναφέρθηκε προς την υπάρχουσα αναβαθμισμένη Μ.Ε.Υ.Α.

- Σε περίπτωση ισχυρής βροχόπτωσης οι βάνες εξόδου των λεκανών ασφαλείας των δεξαμενών θα κλείνουν, προκειμένου να μην υπερφορτώνεται η υπάρχουσα αναβαθμισμένη Μ.Ε.Υ.Α. Μετά τη βροχή οι βάνες ανοίγουν και τα υγρά απόβλητα οδηγούνται με ελεγχόμενη ροή στο σύστημα συλλογής υγρών αποβλήτων. Όταν η ροή υπερβαίνει τη δυναμικότητα του βιολογικού καθαρισμού, ενεργοποιείται αυτόματα μία αντλία που αντλεί την περίσσεια σε μία δεξαμενή αποθήκευσης ομβρίων. Στη συνέχεια, τα υγρά απόβλητα οδηγούνται από αυτή τη δεξαμενή με ελεγχόμενη ροή στην υφιστάμενη αναβαθμισμένη ΜΕΥΑ.

#### 5.3.7.7 Μέθοδοι ελέγχου

- Για τον έλεγχο της συμμόρφωσης της ποιότητας των επεξεργασμένων ελαιωδών υγρών αποβλήτων θα λαμβάνεται σύνθετο αντιπροσωπευτικό δείγμα.
- Το θαλασσινό νερό ψύξης από τις μονάδες διύλισης αργού καθώς επίσης και από το νερό απομάστευσης του Νέου Πύργου Ψύξης θα ελέγχονται από ειδικούς ανιχνευτές υδρογονανθράκων πριν την απόρριψη τους στον αποδέκτη. Σε περίπτωση που ανιχνεύονται υδρογονάνθρακες τα νερά αυτά θα εκτρέπονται προς επεξεργασία στην υπάρχουσα αναβαθμισμένη Μ.Ε.Υ.Α.
- Το κανάλι τελικής εκροής υγρών αποβλήτων έχει μία ελαιοπαγίδα εγκατεστημένη πριν την απόρριψη στη θάλασσα, για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών.

#### 5.3.7.8 Πρόσθετα μέτρα για τον περιορισμό της ρύπανσης

- Ο σχεδιασμός και των δύο Μ.Ε.Υ.Α. έχει γίνει με τρόπο, ώστε να επιτρέπεται η μερική λειτουργία των Μονάδων, σε περίπτωση δυσλειτουργίας κάποιων τμημάτων
- Η διαχείριση των παροχών αιχμής προς την υφιστάμενη Μ.Ε.Υ.Α. έχει γίνει με την πρόβλεψη μίας εξειδικευμένης δεξαμενής (TK-27), που εξυπηρετεί αποθήκευση των ομβρίων. Αυτή η δεξαμενή συνδέεται με τον υφιστάμενο σταθμό άντλησης ελαιωδών νερών και τροφοδοτείται σε περιπτώσεις που η παροχή ξεπερνά τη δυναμικότητα του κατάντι συστήματος.
- Υπάρχουν μόνιμα εγκατεστημένα πλωτά φράγματα μετά τα σημεία τελικής απόρριψης.



- Μετά από αυτόν τον τελικό έλεγχο, για τη περισυλλογή τυχόν ρυπαντών που διέφυγαν από τις Μ.Ε.Υ.Α., υπάρχει Σχέδιο Αντιμετώπισης Θαλάσσιας Ρύπανσης, το οποίο έχει εγκριθεί και μεταξύ των άλλων περιλαμβάνει τα ακόλουθα:
  - Εκπαιδευμένο Άγημα
  - Ένα ρυμουλκό και αποροφητήρας ελαίου.
  - Skimmer τύπου KOMARA 12K MARK 12 και Skimmer τύπου FOILEX 150 TDS
  - Εγκεκριμένα χημικά διασκορπιστικά
  - Ένα σχέδιο δράσης σε περίπτωση θαλάσσιας μόλυνσης το οποίο έχει εγκριθεί από την αρμόδια λιμενική αρχή της Ελευσίνας (αρ. πρ. 3244/1/94/3-1/94).

Ο σχεδιασμός των μονάδων Επεκεργασίας Υγρών Αποβλήτων έχει υποποποιηθεί σύμφωνα με τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές.



### 5.3.8 Στερεά απόβλητα

#### 5.3.8.1. Γενικά

Κατά την λειτουργία των νέων μονάδων του Διυλιστηρίου θα παράγονται διάφορες ποσότητες στερεών αποβλήτων με διαφορετική σύσταση ανάλογα με την πηγή προέλευσής τους. Παρακάτω γίνεται μια εκτίμηση των παραγόμενων αποβλήτων.

Η επιλογή της μεθόδου διαχείρισης εξαρτάται από την ταξινόμηση του αποβλήτου σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων (Ε.Κ.Α.) αλλά και την σχετική Ελληνική Νομοθεσία.

Τα στερεά απόβλητα παράγονται κυρίως από τις παρακάτω διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στις νέες μονάδες του Διυλιστηρίου:

- Μονάδα Υδρογόνου (Μονάδα 33 –HYD)
- Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης (Μονάδα 34 –HCU)
- Μονάδα Αναγέννησης Αμίνης (Μονάδα 36 –ARU)
- Μονάδα Ανάκτησης Θείου (Μονάδα 38 –SRU)
- Μονάδα Απιονισμένου Νερού (Μονάδα 74)
- Σύστημα Αέρα Οργάνων και Εγκαταστάσεων (Μονάδα 78)
- Επεξεργασία καυσαερίων (Τρία συστήματα μείωσης των αζωτοξειδίων, ένα για κάθε υποτομήμα του λέβητα, συν ένα κεντρικό σύστημα κατακράτησης σωματιδίων)

Τα στερεά απόβλητα που παράγονται από τη λειτουργία των νέων μονάδων του διυλιστηρίου των ΕΛΠΕ μπορούν να ομαδοποιηθούν στους ακόλουθους τύπους (κώδικες αποβλήτων σύμφωνα με την Κοινή Υπουργική Απόφαση 50910/2727/03):

- Χρησιμοποιημένη αλουμίνα
- Χρησιμοποιημένα Ροφητικά Υλικά (Ενεργός Άνθρακας)
- Χρησιμοποιημένα Προσροφητικά Υλικά (Αλούμινα)
- Χρησιμοποιημένοι καταλύτες
- Ρητίνες (ανιονικές, κατιονικές, άλλες)
- Σκόνη που έχει απομακρυνθεί/ κατακρατηθεί από τα καυσαέρια

Επιπλέον παράγονται και μια σειρά άλλων στερεών αποβλήτων που δεν προέρχονται από τις διεργασίες, αλλά από την βιομηχανική και ανθρώπινη δραστηριότητα. Τα απόβλητα αυτά είναι:

- Αστικά απόβλητα
- Άχρηστη ξυλεία
- Χαρτί
- Άχρηστες μπαταρίες
- Άχρηστα σιδερικά (scraps)
- Παλαιά βαρέλια
- Υπολείμματα αμμοβολών



- Διάφορες συσκευσίες και δοχεία
- Άχρηστα οικοδομικά υλικά
- Χρησιμοποιημένοι λαμπτήρες φθορισμού
- Απόβλητα χημείου
- Χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια
- Απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός
- Υλικά μονώσεων
- Ξηρή σκόνη πυρόσβεσης
- Λάστιχα αυτοκινήτων
- Μέσα ατομικής προστασίας

Στην συνέχεια παρατίθενται οι τύποι των στερεών αποβλήτων που παράγονται από τις διεργασίες του Διυλιστηρίου. Για κάθε τύπο αποβλήτου δίνονται τα βασικά ποιοτικά χαρακτηριστικά του και γίνεται η ταξινόμησή του με βάση τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων (ΕΚΑ).

#### 5.3.8.2 Στερεά απόβλητα διεργασιών

##### 5.3.8.2.1 Στερεά απόβλητα από το υπάρχον Διυλιστήριο

Τα στερεά απόβλητα που παράγονται από τις υφιστάμενες διεργασίες του διυλιστηρίου, καθώς επίσης και η διαχείρισή τους, περιγράφονται αναλυτικά στο διαχειριστικό σχέδιο αποβλήτων που επισυνάπτεται στο Γενικό Παράρτημα της ΜΠΕ.

##### 5.3.8.2.2 Στερεά απόβλητα από την εγκατάσταση νέων μονάδων στο διυλιστήριο

Τα στερεά απόβλητα που εκτιμάται ότι θα προκύψουν από την λειτουργία των νέων μονάδων, καταγράφονται αναλυτικά στις επόμενες παραγράφους με στοιχεία που αφορούν το είδος, τις ποσότητες, τα χαρακτηριστικά, την πηγή προέλευσης κτλ.

##### 5.3.8.2.2.1 Χρησιμοποιημένοι καταλύτες

###### A. Νέα Μονάδα Παραγωγής Υδρογόνου- Μονάδα 33

#### Πίνακας 5.3.8.2.2.1.1

Καταλύτες που χρησιμοποιούνται στην μονάδα παραγωγής υδρογόνου.

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ε.Κ.Α.	Ποσότητα m <sup>3</sup>	Αναμενόμενος χρόνος ζωής
Καταλύτης Topsøe TK-437 (Αντιδραστήρας 33-R-001 – 1 <sup>ος</sup> Υδρογονωτής)	Cobalt oxide (0,1-1 %) - Molybdenum trioxide (3-7 %) - Aluminium oxide (92-96 %)	16.08.02 *	4,8	5



Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ε.Κ.Α.	Ποσότητα m <sup>3</sup>	Αναμενόμενος χρόνος ζωής
Καταλύτης Topsøe TK-15 (Αντιδραστήρας 33-R-001 - 1 <sup>ος</sup> Υδρογονωτής)	Aluminium oxide (99-100%)	16.08.07*	0,2	5
Καταλύτης Topsøe TK-709 (Αντιδραστήρας 33-R-001 - 1 <sup>ος</sup> Υδρογονωτής)	Aluminium oxide (90-95 %) - Molybdenum trioxide (3-7 %)	16.08.02*	0,6	5
Καταλύτης Topsøe TK-250 (Αντιδραστήρας 33-R-002 - 2ος Υδρογονωτής)	Cobalt oxide (2-5 %) - Molybdenum trioxide (12-18 %) - Aluminium oxide (75-85 %)	16.08.02*	29,0	5
Καταλύτης Topsøe HTG-1 (Αντιδραστήρας 33-R-003 A/B - Προσροφητικό υλικό Χλωρίου/θείου)	Aluminum oxide (60-75 %) - Potassium carbonate (25-40 %)	16.08.07*	4,6	0,5
Καταλύτης Topsøe HTZ-3 (Αντιδραστήρας 33-R-003 A/B - Προσροφητικό υλικό Χλωρίου/θείου)	Zink oxide (99-100 %)	16.08.02*	47,6	0,5
Καταλύτης Topsøe AR-401 (Αντιδραστήρας 33-R-004 - Προαναμορφωτής)	Nickel (30-50 %) - Nickel monoxide (0-20 %) - Magnesium oxide (10-20 %) - Aluminium oxide (35-42 %) - Lanthanum oxide (2-5 %)	16.08.02*	16,3	3
Καταλύτης Topsøe R-67-7H (Αντιδραστήρας 33-H-001 - Αυλωτός Αναμορφωτής)	Nickel monoxide (15-20 %) - Magnesium oxide (20-25 %) - Aluminium oxide (55-60 %)	16.08.02*	39,8	10
Καταλύτης Topsøe LK-811 (Αντιδραστήρας 33-R-005 - Μέσης Θερμοκρασίας Μετατροπέας)	Copper (II) oxide (15-20 %) - Zinc oxide (25-35 %) - Chromium (III) oxide (35-50 %) - Zink chromate (5-10 %)	16.08.02*	45,2	5
Καταλύτης Topsøe LK-813 (Αντιδραστήρας 33-R-005 - Μέσης Θερμοκρασίας Μετατροπέας)	Copper (II) oxide (45-55 %) - Zinc oxide (25-35 %) - Aluminium oxide (5-15 %) - Copper carbonate (2-5 %)	16.08.02*	7,6	5

### B. Νέα Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης - Μονάδα 34

Η μονάδα Υδρογονοδιάσπασης έχει σαν στόχο την μετατροπή βαρέων κλασμάτων (ατμοσφαιρικό gas oil, μέσο gas oil, εξαιρετικά βαρύ gas oil) σε ελαφρύτερα προϊόντα όπως ντίζελ, νάφθα κτλ.

**Πίνακας 5.3.8.2.2.1.2****Καταλύτες που χρησιμοποιούνται στη νέα Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης**

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ε.Κ.Α.	Ποσότητα m <sup>3</sup>	Αναμενόμενος χρόνος ζωής
Καταλύτης UOP TK-10-16	Aluminum oxide - non fibrous (65-75 %) - Magnesium oxide (25-35 %)	16.08.07*	4,1	2
Καταλύτης UOP TK-551-4.8R	Aluminum oxide - non fibrous (65-85 %) - Molybdenum trioxide (12-17 %) - Aluminum phosphate (5-10 %) - Nickel oxide (2-5 %)	16.08.02*	1,1	2
Καταλύτης UOP N-205-1.5Q	Aluminum oxide - non fibrous (50-95 %) - Molybdenum trioxide (0,1-28 %) - Molybdenum metal/powder (1-15 %) - Nickel oxide (0,1-6 %) - Silica - amorphous (0,1-10 %) - Aluminium phosphate (1-3 %)	16.08.02*	23,4	2
Καταλύτης UOP TK-711-4.8R	Aluminum oxide - non fibrous (80-90 %) - Molybdenum trioxide (4-8 %) - Nickel oxide (1-3 %)	16.08.02*	14,5	2
Καταλύτης UOP UF-210 Stars	Aluminum oxide - non fibrous (35-95 %) - Molybdenum trioxide (0,001-30 %) - Propreitary organic compound (0,001-15 %) - Nickel oxide (0,001-10 %) - Silica - amorphous (0,001-10 %) - Aluminium phosphate (0,001-4 %)	16.08.02*	214,7	2
Καταλύτης UOP TK-743-2.5QL	Aluminum oxide - non fibrous (80-90 %) - Molybdenum trioxide (7-13 %) - Nickel oxide (1-3 %)	16.08.02*	56,9	2
Καταλύτης UOP HC-215LT	Aluminum oxide - non fibrous (40-60 %) - Silicon oxide - synthetic (10-30 %) - Tungsten oxide (15-25 %) - Nickel oxide (1-8 %)	16.08.02*	302,6	2
Καταλύτης UOP UF-110-3Q	Aluminum oxide - non fibrous (35-65 %) - Molybdenum trioxide (0,1-28 %) - Silica - amorphous (0,1-20 %) - Molybdenum metal/powder (1-15 %) - Nickel oxide (0,1-6 %)	16.08.02*	17,8	2





Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ε.Κ.Α.	Ποσότητα m <sup>3</sup>	Αναμενόμενος χρόνος ζωής
	Aluminium phosphate (1-3 %)			

### Γ. Νέα Μονάδα Ανάκτησης Θείου - Μονάδα 38

#### Πίνακας 5.3.8.2.2.1.3

Καταλύτες που χρησιμοποιούνται στη νέα Μονάδα Ανάκτησης θείου.

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ε.Κ.Α.	Ποσότητα m <sup>3</sup>	Αναμενόμενος χρόνος ζωής
Καταλύτης Υδρογόνωσης	Με βάση οξειδία του Al και οξειδία Co-Mo	16 08 02*	24,7	4
Καταλύτης Υδρόλυσης	Καταλύτης TiO <sub>2</sub>	16 08 02*	25,8	4
Καταλύτης ενεργής αλούμινας (Μονάδα Ανάκτησης Θείου)	Οξειδίο του Al	16 08 07*	84,6	4

### Δ. Νέο Σύστημα Παραγωγής Ατμού - Μονάδα 72

Νερό τροφοδοσίας Ατμολέβητα

#### Πίνακας 5.3.8.2.2.1.4

Καταλύτης που χρησιμοποιούνται στο νέο Σύστημα Παραγωγής Ατμού

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ε.Κ.Α.	Ποσότητα m <sup>3</sup>	Αναμενόμενος χρόνος ζωής
Καταλύτης TiO <sub>2</sub> για τις εγκαταστάσεις μείωσης Αζωτοξειδίων (DeNOx facilities) – καταλύτης SCR	Vanadium pentoxide and Tungsten trioxide	16 08 02*	24,0	4

#### 5.3.8.2.2.2 Χρησιμοποιημένη αλούμινα

Η χρησιμοποιημένη αλούμινα παράγεται από την Μονάδα παραγωγής Υδρογόνου, από τη Νέα Μονάδα Συστημάτων Αέρα, από τη Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης και από τη Μονάδα Ανάκτησης Θείου.

**Πίνακας 5.3.8.2.2.1****Τύπος αλούμινας που χρησιμοποιείται στις διεργασίες**

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ε.Κ.Α.	Ποσότητα m <sup>3</sup>	Αναμενόμενος χρόνος ζωής
Προσοφητές αλούμινας για τα Απαέρια της μονάδας PSA (Μονάδα Υδρογόνου)	Μείγμα Οξειδίων Al και Si	15.02.03	280	3
Ενεργοποιημένη αλούμινα (Σύστημα Αέρα Οργάνων και Εγκαταστάσεων)	Οξείδιο Al	15.02.03	16,0	3
Προσοφητές αλούμινας για τα απαέρια της μονάδας PSA (Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης)	Μείγμα Οξειδίων Al και Si	05.01.15*	120	2

**5.3.8.2.2.3 Χρησιμοποιημένα υλικά απορρόφησης**

Ως υλικό απορρόφησης στις διάφορες διεργασίες χρησιμοποιείται ο ενεργός άνθρακας. Ο ενεργός άνθρακας είναι άνθρακας σε λεπτόκοκκη μορφή και έχει εξαιρετικά υψηλό πορώδες. Χρησιμοποιείται στην μονάδα Αναγέννησης Αμίνης – Μονάδα 36.

**Πίνακας 5.3.8.2.2.3****Τύπος ενεργού άνθρακα**

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ε.Κ.Α.	Ποσότητα m <sup>3</sup>	Αναμενόμενος χρόνος ζωής
Ενεργός άνθρακας (Μονάδα αναγέννησης αμίνης)	Πορώδης Άνθρακας	19.09.04	4,9	2

**5.3.8.2.2.4 Εξαντλημένες ιοντοεναλλακτικές ρητίνες**

Οι εξαντλημένες ιοντοεναλλακτικές ρητίνες προέρχονται από τη νέα μονάδα απιονισμού νερού –Μονάδα 74

**Πίνακας 5.3.8.2.2.4.1****Τύποι ιοντοεναλλακτικών ρητινών**

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ε.Κ.Α.	Ποσότητα m <sup>3</sup>	Αναμενόμενος χρόνος ζωής
Κεκορεσμένες ή εξαντλημένες ανιονικές ιοντοεναλλακτικές ρητίνες	Polyvinylbenzyltrimethyl Ammonium Chloride	19 09 05	19,0	5
Κεκορεσμένες ή εξαντλημένες κατιονικές ιοντοεναλλακτικές ρητίνες	Sodium Polystyrene Sulfonate	19 09 05	25,0	5

**5.3.8.2.2.5 Σωματίδια προερχόμενα από καυσαέρια**

Τα σωματίδια συγκρατούνται στο σύστημα επεξεργασίας των καυσαερίων, που έχει εγκατασταθεί στην κεντρική καμινάδα του συστήματος παραγωγής ατμού. Η ποσότητα που υπολογίζεται για να συγκεντρώνεται καθημερινά υπολογίζεται να είναι περίπου 146 Kg και θα μαζεύεται σε ένα ειδικά διαμορφωμένο χώρο.

**Πίνακας 5.3.8.2.2.5****Σωματίδια προερχόμενα από τα καυσαέρια**

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ε.Κ.Α.	Ποσότητα Kg	Ρυθμός παραγωγής
Πίπτα φίλτρου από επεξεργασία αερίων	-	19.01.05*	146	1 ημέρα

**5.3.8.2.2.6 Ελαιώδεις λάσπες**

Όσον αφορά στην ελαιώδη λάσπη από την αναβαθμισμένη υφιστάμενη μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, η ποιότητα της και η ποσότητας θα παραμείνει η ίδια.

Η λάσπη που θα παράγεται κατά τη διάρκεια λειτουργίας της νέας μονάδας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (Μονάδα 83) θα είναι:

- Λάσπη που παράγεται στο βιολογικό τμήμα
- Ελαιώδης λάσπη που παράγεται στο ελαιοδιαχωριστή CPI. Η ποσότητα αυτή είναι αμελητέα.

**Πίνακας 5.3.8.2.2.6.1****Ελαιώδης λάσπη από την Νέα Μονάδα επεξεργασία υγρών αποβλήτων**

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ε.Κ.Α.	Ποσότητα	Ρυθμός παραγωγής
Λάσπη που παράγεται στο βιολογικό τμήμα	Βιολογική λάσπη	05.01.10	90 kg	1 ημέρα
Λάσπη από ελαιοδιαχωριστή	Υδρογονάνθρακες 2-3%κ.β. Στερεά 5-20%κ.β.	05.01.09*	100 m <sup>3</sup>	Χρόνο

**5.3.8.3. Άλλα απόβλητα του Διυλιστηρίου**

Στο Διυλιστήριο παράγονται και μία σειρά άλλων στερεών αποβλήτων που δεν προέρχονται από τις διεργασίες, αλλά από την βιομηχανική και ανθρώπινη δραστηριότητα. Τα απόβλητα αυτά είναι:

- Αστικά απόβλητα
- Άχρηστη ξυλεία
- Χαρτί
- Άχρηστες μπαταρίες
- Άχρηστα σιδερικά (scraps)
- Παλαιά βαρέλια
- Υπολείμματα αμμοβολών
- Διάφορες συσκευασίες και δοχεία
- Άχρηστα οικοδομικά υλικά
- Χρησιμοποιημένοι λαμπτήρες φθορισμού
- Απόβλητα χημείου
- Χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια
- Απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός
- Υλικά μονώσεων
- Ξηρή σκόνη πυρόσβεσης
- Λάστιχα αυτοκινήτων
- Μέσα ατομικής προστασίας

Τα απόβλητα αυτά είναι στην πλειοψηφία τους αδρανή. Στην συνέχεια γίνεται αναφορά στην ποιότητά τους, στην κατηγοριοποίηση τους με βάση των Κατάλογο Αποβλήτων της ΕΕ και στην **επιπλέον ποσότητα** που θα παράγεται από το Διυλιστήριο με την λειτουργία των νέων μονάδων. Η ποσότητα των παραπάνω αποβλήτων που παράγονται από την υφιστάμενη λειτουργία του διυλιστηρίου δίδεται στα Γενικά Παράρτηματα.



- **Αστικά απόβλητα**

Τα απόβλητα αυτά προέρχονται από την ανθρώπινη δραστηριότητα εντός του Διυλιστηρίου και δεν διαφέρουν από τα κοινά οικιακά απόβλητα. Προέρχονται από τους χώρους εστιατορίων, τα γραφεία κλπ. Περιγράφονται στην κατηγορία 20 00 00 του παραρτήματος ΙΒ του άρθρου 17 της Υ.Α. Η.Π 50910/2727/03 και δεν περιλαμβάνουν επικίνδυνα απόβλητα.

**Πίνακας 5.3.8.3.1****Αστικά απόβλητα**

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ποσότητα tn/yr	Ε.Κ.Α.
Αστικά απόβλητα	-	30	20 03 01

- **Άχρηστη ξυλεία**

Η άχρηστη ξυλεία προέρχεται από την συσκευασία εξοπλισμού και από παλέτες.

Τα απόβλητα αυτά ανήκουν στις παρακάτω κατηγορίες του Ε.Κ.Α.

**Πίνακας 5.3.8.3.2****Απόβλητα άχρηστης ξυλείας**

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ποσότητα m <sup>3</sup> /yr	Ε.Κ.Α.
Συσκευασία ξύλινη	-	1,5	15 01 03
Ξύλο	-	1	20 01 38

- **Χαρτί**

Το χαρτί που απορρίπτεται από το Διυλιστήριο προέρχεται από τα γραφεία και από την αποθήκη (υλικά συσκευασίας).

Τα απόβλητα αυτά ανήκουν στις παρακάτω κατηγορίες του Ε.Κ.Α.

**Πίνακας 5.3.8.3.3****Απόβλητο χαρτί**

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ποσότητα m <sup>3</sup> /yr	Ε.Κ.Α.
Συσκευασία από χαρτί και χαρτόνι	-	1	15 01 01
Χαρτιά και χαρτόνια	-	1	20 01 01

- **Άχρηστες μπαταρίες**

Οι άχρηστες μπαταρίες προέρχονται από τις παρακάτω πηγές:

- Οχήματα
- Φακούς και άλλες ηλεκτρικές συσκευές
- Μονάδες αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS)

Τα απόβλητα αυτά ανήκουν στις παρακάτω κατηγορίες του Ε.Κ.Α.

**Πίνακας 5.3.8.3.4****Άχρηστες μπαταρίες**

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ποσότητα tn/yr	Ε.Κ.Α.
Μπαταρίες μολύβδου	-	0,5	16 06 01*
Μπαταρίες Ni-Cd	-	0.1	16 06 02 *
Άλλες μπαταρίες και συσσωρευτές	-	0.05	16 06 05

- **Άχρηστα σιδερικά (scraps)**

Στα άχρηστα σιδερικά περιλαμβάνονται:

- Άχρηστος μεταλλικός εξοπλισμός (σωλήνες, δοχεία, μεταλλικά εξαρτήματα)
- Άχρηστα μεταλλικά βαρέλια
- Καλώδια

Τα υλικά αυτά κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες του Ε.Κ.Α:

**Πίνακας 5.3.8.3.5****Άχρηστα σιδηρικά**

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ποσότητα tn/yr	Ε.Κ.Α.
Σιδηρούχα Μέταλλα	-	40	16 01 17

**• Παλαιά βαρέλια**

Τα παλιά μεταλλικά βαρέλια προέρχονται από διάφορα υλικά που χρησιμοποιούνται στο διυλιστήριο (πρόσθετα διεργασιών, λιπαντικά κλπ). Αφού αδειάσει το περιεχόμενο του βαρελιού, ξεπλένεται καλά είτε με κατάλληλο διαλύτη, ο οποίος απορρίπτεται μαζί με το υλικό στη διεργασία (π.χ. η φουρφουράλη ξεπλένεται με ντίζελ και απορρίπτεται στην δεξαμενή ντίζελ, όπου και χρησιμοποιείται ως ιχνηθέτης στο ντίζελ.) Στην συνέχεια το βαρέλι ξεπλένεται με ατμό για απομάκρυνση του ντίζελ και στην συνέχεια αποτίθεται στο χώρο απόθεσης παλαιών βαρελιών.

Τα υλικά αυτά κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες του Ε.Κ.Α:

**Πίνακας 5.3.8.3.6****Ταξινόμηση παλαιών βαρελιών**

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ποσότητα tn/yr	Ε.Κ.Α.
Μεταλλική συσκευασία	-	2	15 01 04

**• Υπολείμματα αμμοβολών**

Το υλικό που χρησιμοποιείται για την αμμοβολή είναι συνήθως υπόλειμμα από την μεταλλουργία και ειδικότερα κράμα σιδήρου νικελίου. Η αμμοβολή είναι μία διαδικασία καθαρισμού των μετάλλων από την σκουριά, πριν από την βαφή τους. Τα υπολείμματα των αμμοβολών περιέχουν βαρέα μέταλλα, υπολείμματα βαφών και άλλες οργανικές ουσίες. Η αμμοβολή γίνεται μόνο σε συγκεκριμένους χώρους είτε μέσα σε λεκάνες ασφαλείας των δεξαμενών είτε σε ειδικά επιλεγμένους χώρους μέσα στην εγκατάσταση

Τα υπολείμματα των αμμοβολών ταξινομούνται στα επικίνδυνα απόβλητα.

Τα υλικά αυτά κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες του Ε.Κ.Α:



### Πίνακας 5.3.8.3.7

#### Υπολείμματα αμμοβολών

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ποσότητα tn/yr	Ε.Κ.Α.
Απόβλητα υλικών αμμοβολής που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες	Κράμα σιδήρου	1	12 01 16*

- Διάφορες Συσκευασίες και Δοχεία**

Τα πλαστικά δοχεία προέρχονται από την αποθήκευση των χημικών πρόσθετων που χρησιμοποιούνται στις διάφορες διεργασίες του διυλιστηρίου και την επεξεργασία του νερού. Έχουν διάφορα μεγέθη από δοχεία των 25 λίτρων, βαρέλια πλαστικά των 200 λίτρων ή δοχεία του ενός τόνου. Μετά την χρήση, αφού αδειάσει το δοχείο ξεπλένεται καλά με το προϊόν στο οποίο προστίθεται το χημικό (π.χ. κηροζίνη) και στην συνέχεια καθαρίζονται τα υπολείμματα του προϊόντος με ατμό ή ζεστό νερό.

Τα υλικά αυτά κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες του Ε.Κ.Α:

### Πίνακας 5.3.8.3.8

#### Πλαστικά δοχεία συσκευασίας

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ποσότητα tn/yr	Ε.Κ.Α.
Πλαστική συσκευασία	-	0,5	15 01 02
Συσκευασίες που περιέχουν κατάλοιπα επικινδύνων ουσιών ή έχουν μολυνθεί από αυτές	-	1	15 01 10*

- Άχρηστα οικοδομικά υλικά**

Από την κανονική λειτουργία του διυλιστηρίου δεν δημιουργούνται άχρηστα οικοδομικά υλικά. Τα απόβλητα αυτά θα παράγονται κατά την φάση κατασκευής των νέων έργων και στις περιπτώσεις συντήρησης και επισκευής υφισταμένων. Εκτενής αναφορά για τα άχρηστα οικοδομικά υλικά γίνεται στο κεφ 7.3.





**Πίνακας 5.3.8.3.9**

**Άχρηστα οικοδομικά υλικά**

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ποσότητα tn/yr	Ε.Κ.Α.
Σκυρόδεμα	-	1	17 01 01
Τούβλα	-		17 01 02
Πλακάκια και κεραμικά	-		17 01 03
Ανάμεικτα μέταλλα	-		17 04 07
Ξύλο	-		17 02 01
Γυαλί	-		17 02 02
Πλαστικό	-		17 02 03
Μπάζα εκσκαφών άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 05	-		17 05 06
Καλώδια εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 17 04 10	-		17 04 11

• **Χρησιμοποιημένοι λαμπτήρες φθορισμού**

Οι λαμπτήρες φθορισμού αποτελούν ένα σημαντικό επικίνδυνο αστικό απόβλητο, λόγω της παρουσίας των υδραργύρου στους σωλήνες των λυχνιών φωτισμού.

Τα υλικά αυτά κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες του Ε.Κ.Α:

**Πίνακας 5.3.8.3.10**

**Χρησιμοποιημένοι λαμπτήρες φθορισμού**

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ποσότητα m <sup>3</sup> /yr	Ε.Κ.Α.
Σωλήνες φθορισμού και άλλα απόβλητα περιέχοντα υδράργυρο	-	1	20 01 21*

• **Απόβλητα χημείου**

Τα απόβλητα χημείου αποτελούνται κυρίως από οργανικούς διαλύτες που χρησιμοποιούνται στις χημικές αναλύσεις των πρώτων υλών και των ενδιάμεσων και τελικών προϊόντων του διυλιστηρίου.

**Πίνακας 5.3.8.3.11**

**Απόβλητα χημείου**



Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ποσότητα m <sup>3</sup> /yr	Ε.Κ.Α.
Εργαστηριακά χημικά υλικά που αποτελούνται από επικίνδυνες ουσίες ή τα οποία περιέχουν επικίνδυνες ουσίες, περιλαμβανομένων μειγμάτων εργαστηριακών χημικών υλικών	-	0,1	16 05 06*

- **Χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια**

Κάθε βιομηχανικό ή λιπαντικό έλαιο ορυκτής συνθετικής ή μικτής βάσης το οποίο κατέστη ακατάλληλο για την χρήση για την οποία προοριζόταν αρχικά και κυρίως τα χρησιμοποιημένα λάδια κινητήρων εσωτερικής καύσης και κιβωτίων ταχυτήτων και τα ορυκτέλαια μηχανών, στροβίλων και υδραυλικών συστημάτων.

#### Πίνακας 5.3.8.3.12

##### Χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ποσότητα m <sup>3</sup> /yr	Ε.Κ.Α.
Διάφορα έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης	-	5	13 02 08*

- **Απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός**

Λόγω της ραγδαίας εξέλιξης της τεχνολογίας το Διυλιστήριο προβαίνει σε ανανέωση των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Αυτό έχει ως συνέπεια να δημιουργείται ένα stock από παλαιάς τεχνολογίας υπολογιστές.

Επιπλέον στην κατηγορία αυτή συμπεριλαμβάνεται και άλλος ηλεκτρονικός εξοπλισμός, όπως όργανα κτλ.

Τα υλικά αυτά κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες του Ε.Κ.Α.:

#### Πίνακας 5.3.8.3.14

##### Παλιοί υπολογιστές



Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Τεμάχια/yr	Ε.Κ.Α.	Χρόνος ζωής
Ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός	-	10	20 01 35*	10

- **Υλικά μονώσεων**

Σε εργασίες συντήρησης ή επιθεώρησης εξοπλισμού απαιτείται η απομάκρυνση των μονωτικών υλικών που χρησιμοποιούνται για την εξοικονόμηση ενέργειας (καλύπτουν σωληνώσεις, δοχεία κ.λ.π.). Το υλικό μόνωσης είναι υαλοβάμβακας και πετροβάμβακας.

Τα υλικά αυτά κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες του Ε.Κ.Α.:

#### Πίνακας 5.3.8.3.15

##### Υλικά μονώσεων

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ποσότητα tn/yr	Ε.Κ.Α.
Μονωτικά υλικά εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στα σημεία 17 06 01 και 17 06 03	-	100	17 06 04

- **Ξηρή σκόνη πυρόσβεσης**

Κάθε χρόνο σε όλους τους πυροσβεστήρες σκόνης του διυλιστηρίου γίνεται έλεγχος από όπου είναι δυνατόν να προκύπτει και η πιθανή αντικατάσταση του περιεχόμενου υλικού πυρόσβεσης, το οποίο είναι επί το πλείστον ανόργανα άλατα με μικρή κοκκομετρία.

Τα υλικά αυτά κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες του Ε.Κ.Α.:

#### Πίνακας 5.3.8.3.16

##### Ξηρή σκόνη πυρόσβεσης

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ποσότητα kg/yr	Ε.Κ.Α.
Απορριπτόμενα χημικά υλικά εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στα σημεία 16 05 06, 16 05 07, 16 05 08	A τύπος: $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ και $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ B τύπος: $\text{KHCO}_3$ και $\text{NH}_2\text{CONH}_2$ (ΟΥΡΙΑ)	150	16 05 09

- **Λάστιχα αυτοκινήτων**



Κατά περιόδους γίνεται αντικατάσταση των παλαιών ελαστικών των οχημάτων που χρησιμοποιούνται στο διυλιστήριο.

Τα υλικά αυτά κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες του Ε.Κ.Α.:

#### Πίνακας 5.3.8.3.17

##### Παλιά ελαστικά αυτοκινήτων

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ποσότητα kg/yr	Ε.Κ.Α.
Ελαστικά στο τέλος του κύκλου ζωής		35	16 01 03

#### • Μέσα ατομικής προστασίας

Το προσωπικό που εργάζεται στην παραγωγή του διυλιστηρίου φορά προστατευτικό εξοπλισμό (φόρμες, παπούτσια ασφαλείας, γυαλιά ασφαλείας, γάντια, κράνη, φίλτρα αναπνευστικών συσκευών κ.λ.π.). Όλος ο παραπάνω ατομικός εξοπλισμός ασφαλείας διατίθεται από το Διυλιστήριο προς όλους τους εργαζόμενους.

#### Πίνακας 5.3.8.3.18

##### Παλιός προστατευτικός εξοπλισμός

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία Συστατικών	Ποσότητα kg/yr	Ε.Κ.Α.
Απορροφητικά υλικά, υλικά φίλτρων, υφάσματα σκουπίσματος, κράνη και προστατευτικός ρουχισμός άλλα αναφερόμενα στο σημείο 15 02 02		3	15 02 03

#### 5.3.9 Θόρυβος

Στα πλαίσια της μελέτης του ΕΡΓΟΥ έγινε εκτίμηση της στάθμης του θορύβου με τη χρήση του λογισμικού RAYNOISE. Rev 3.0 που αναπτύχθηκε από την εταιρία LMS Numerical Technologies N.V – Leuven Βελγίου.

Τα αποτελέσματα παρατίθενται αναλυτικά στο Παράρτημα 5 του Κεφ. 5. Παρακάτω ακολουθούν οι πίνακες στους οποίους αποτυπώνονται οι προβλεπόμενη στάθμη του θορύβου ανά μονάδα και εξοπλισμό καθώς και τα προβλεπόμενα μέτρα που θα ληφθούν ανά πηγή θορύβου. Στη συνέχεια ακολουθούν τα σχήματα όπου φαίνονται οι θέσεις μέτρησης και ο χάρτης εκτίμησης στάθμης θορύβου, μετά την ολοκλήρωση της αναβάθμισης.

#### Πίνακας 5.3.9.1

**Μέτρα Ελέγχου αισθητού Θορύβου που προκαλείται από την Μονάδα 31**

**ΜΟΝΑΔΑ 31 – ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΣΤΑΞΗΣ ΕΝ ΚΕΝΩ (VDU)**

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	$L_{WA}$ [Db(A)]	$L_{PA}$ στο 1μ. [Db(A)]	Μέτρα Ελέγχου Αισθητού (conceptual) Θορύβου
31-EA-001	ΑΕΡΟΨΥΚΤΟ LVGO	96	80	Ειδικό αξονικό ανεμιστήρες χαμηλού θορύβου με ελεγχόμενη περιφερειακή ταχύτητα και κινητήρες χαμηλού θορύβου
31-EA-002	ΑΕΡΟΨΥΚΤΟ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ	99	80	
31-PK-002-K1	ΦΥΣΗΤΗΡΑΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ	90	75	Ηχομονωτικό περίβλημα για τον φυσητήρα, σιγαστήρας κατάθλιψης ή ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
31-PK-002-K2A	ΦΥΣΗΤΗΡΑΣ ΑΕΡΑ ΚΑΥΣΗΣ	96	80	
31-H-001	ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΚΕΝΟΥ	104	70	Ηχομόνωση για το περίβλημα του καυστήρα και τους αεραγωγούς αέρα καύσης/απότομης ψύξης (combustion/quench), διπλό/βαρέως τύπου περίβλημα (dual/heavy wall) για τον αποτεφρωτή, σιγαστήρας στην καμινάδα
31-P001A	ΑΝΤΛΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΚΕΝΟΥ	89	75	Ηχομονωτικό περίβλημα για το αντλητικό συγκρότημα και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
31-P002A	ΑΝΤΛΙΑ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΟΣ ΚΕΝΟΥ	86	70	
31-P003A	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗ- ΣΗΣ ΚΕΝΟΥ	97	85	Συμβατικός (συνήθης) Εξοπλισμός
31-P004A	ΑΝΤΛΙΑ HVGO	89	75	Ηχομονωτικό περίβλημα για το αντλητικό συγκρότημα και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
31-P005A	ΑΝΤΛΙΑ LVGO	98	85	
31-P006A/B	ΑΝΤΛΙΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ	98	85	Συμβατικός (συνήθης) Εξοπλισμός
31-P007A	ΑΝΤΛΙΑ ΟΞΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ	91	80	
31-P014A	ΑΝΤΛΙΑ ΕΛΑΙΟΥ ΟΡΓΑΝΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ	90	80	

**Πίνακας 5.3.9.2****Μέτρα Ελέγχου αισθητού Θορύβου που προκαλείται από την Μονάδα 32**

**ΜΟΝΑΔΑ 32 – FLEXICOCKER (FXK)**

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	$L_{WA}$ [Db(A)]	$L_{PA}$ στο 1μ. [Db(A)]	Μέτρα Ελέγχου Αισθητού (conceptual) Θορύβου
32-EA-001	ΛΚΓΟ/ΨΥΚΤΗΣ ΕΛΑΙΩΝ ΠΡΟΣΡΟΦΗΣΗΣ (SPONGE OIL)	90	75	Ειδικό αξονικό ανεμιστήρες χαμηλού θορύβου με ελεγχόμενη περιφερειακή ταχύτητα και κινητήρες χαμηλού θορύβου
32-EA-003	ΨΥΚΤΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΑΠΛΑΙΘΑΝΙΩΤΗ (ABS. DEETHANIZER FEED COOLER)	90	75	
32-EA-004	ΨΥΚΤΗΣ «ΠΤΩΧΟΥ» ΕΛΑΙΟΥ (LEAN OIL COOLER)	90	75	
32-EA-005	ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ ΚΟΡΥΦΗΣ ΑΝΑΓΕΝΝΗΤΗ FLEXSORB (FLEXSORB REGEN. OVERHEAD CONDENSER)	90	75	
32-EA-006	ΨΥΚΤΗΣ «ΠΤΩΧΟΥ» ΔΙΑΛΥΜΜΑΤΟΣ (FLEXSORB LEAN SOLUTION COOLER)	90	75	
32-EA-007A/B	ΨΥΚΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΠΥΡΓΟΥ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ (CONDENSING TOWER PA COOLER)	93	80	
32-P-001A	ΑΝΤΛΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ VPS	94	80	
32-P-002A	ΑΝΤΛΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ (REACTOR FEED PUMP)	86	70	Ηχομονωτικό περίβλημα για το αντλητικό συγκρότημα και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
32-P-003A/B	ΑΝΤΛΙΑ ΠΛΕΥΡΙΚΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΨΥΞΗΣ ΕΛΑΙΩΔΟΥΣ ΕΝΑΙΩΡΗΜΑΤΟΣ (SLURRY PUMPAROUND)	96	80	Ηχομονωτική επένδυση (acoustical cladding) για το αντλητικό συγκρότημα και κινητήρας χαμηλού θορύβου



ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	$L_{WA}$ [Db(A)]	$L_{PA}$ στο 1μ. [Db(A)]	Μέτρα Ελέγχου Αισθητού (conceptual) Θορύβου
32-P-004A	ΑΝΤΛΙΑ VENTURI ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΕΛΑΙΩΔΟΥΣ ΕΝΑΙΩΡΗΜΑΤΟΣ (VENTURI SLURRY CIRCULATION)	85	70	Ηχομονωτικό περίβλημα για το αντλητικό συγκρότημα και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
32-P-005A	ΑΝΤΛΙΑ ΠΥΘΜΕΝΑ ΠΥΡΓΟΥ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ (CONDENSING TOWER BOTTOMS)	85	70	
32-P-007A	ΑΝΤΛΙΑ ΕΠΑΝΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΛΑΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ (SLOPS REPROCESSING PUMP)	91	80	Συμβατικός (συνήθης) Εξοπλισμός
32-P-008A	ΑΝΤΛΙΑ ΠΥΘΜΕΝΑ ΠΥΡΓΩΝ ΨΥΞΗΣ (COOLING TOWERS BOTTOMS PUMP)	85	70	Ηχομονωτικό περίβλημα για το αντλητικό συγκρότημα και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
32-P-011A	ΑΝΤΛΙΑ ΠΑΧΥΝΤΗ ΕΛΑΙΩΔΟΥΣ ΕΝΑΙΩΡΗΜΑΤΟΣ (SLURRY THICKENER PUMP)	92	80	Συμβατικός (συνήθης) Εξοπλισμός
32-P-012A	ΑΝΤΛΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΠΑΧΥΝΤΗ (THICKENER EFFLUENT PUMP)	92	80	
32-P-013A	ΑΝΤΛΙΑ ΕΛΑΙΟΥ ΠΛΥΣΗΣ (WASH OIL PUMP)	92	80	Ηχομονωτική επένδυση (acoustical cladding) για το αντλητικό συγκρότημα και κινητήρας χαμηλού θορύβου
32-P-014A	ΑΝΤΛΙΑ ΠΛΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ ΠΥΘΜΕΝΑ (BRA PUMP)	85	70	Ηχομονωτικό περίβλημα για το αντλητικό συγκρότημα και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
32-P-015A	ΑΝΤΛΙΑ (ΗΚΓΟ PUMP)	92	80	Ηχομονωτική επένδυση (acoustical cladding) για το αντλητικό συγκρότημα και κινητήρας χαμηλού θορύβου



ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	$L_{WA}$ [Db(A)]	$L_{PA}$ στο 1μ. [Db(A)]	Μέτρα Ελέγχου Αισθητού (conceptual) Θορύβου
32-P-016A	ΑΝΤΛΙΑ (ΜΡΑ PUMP)	84	70	Ηχομονωτικό περίβλημα για το αντλητικό συγκρότημα και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
32-P-017A	ΑΝΤΛΙΑ ΛΚΓΟ/ΕΛΑΙΩΝ ΠΡΟΣΡΟΦΗΣΗΣ (LKGO/SPONGE OIL PUMP)	85	70	
32-P-018A	ΑΝΤΛΙΑ ΑΠΟΣΤΑΓΜΑΤΟΣ ΠΥΡΓΟΥ ΚΛΑΣΜΑΤΩΣΗΣ (FRACTIONATOR DISTILLATE PUMP)	92	80	Συμβατικός (συνήθης) Εξοπλισμός
32-P-020A	ΑΝΤΛΙΑ ΝΑΦΘΑΣ (LE COMPR 1 <sup>ο</sup> INTER. ΝΑΡΗΤΗΑ PUMP)	92	80	
32-P-023A	ΑΝΤΛΙΑ ΟΞΙΝΩΝ ΝΕΡΩΝ (LE COMPR 2 <sup>ο</sup> INTERSTAGE SW PUMP)	91	80	Ηχομονωτική επένδυση (acoustical cladding) για το αντλητικό συγκρότημα και κινητήρας χαμηλού θορύβου
32-P-024A	ΑΝΤΛΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΑΠΑΙΘΑΝΙΩΤΗ (ABS. DEETHANIZER FEED PUMP)	93	80	
32-P-025A	ΑΝΤΛΙΑ ΕΝΔΙΑΜ. ΨΥΚΤΗ ΑΠΑΙΘΑΝΙΩΤΗ (ABS. DEETHANIZER INTERCOOLER PUMP)	92	80	Συμβατικός (συνήθης) Εξοπλισμός
32-P-027A	ΑΝΤΛΙΑ ΑΠΟΣΤΑΓΜΑΤΟΣ ΑΠΟΒΟΥΤΑΝΙΩΤ Η (DEBUTANIZER DISTILLATE PUMP)	92	80	
32-P-028A	ΑΝΤΛΙΑ ΠΥΘΜΕΝΑ ΑΠΟΒΟΥΤΑΝΙΩΤ Η (DEBUTANIZER BOTTOM PUMP)	85	70	Ηχομονωτικό περίβλημα για το αντλητικό συγκρότημα και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
32-P-029A	ΑΝΤΛΙΑ «ΠΛΟΥΣΙΟΥ» FLEXSORB (RICH FLEXSORB PUMP)	83	70	





ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	$L_{WA}$ [Db(A)]	$L_{PA}$ στο 1μ. [Db(A)]	Μέτρα Ελέγχου Αισθητού (conceptual) Θορύβου
32-P-031A	ΑΝΤΛΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ FLEXSORB (FLEXSORB TRANSFER PUMP)	85	70	
32-P-034A	ΑΝΤΛΙΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΚΩΚ (COKE HANDLING CIRC. PUMP)	84	70	
32-P-037A	ΑΝΤΛΙΑ ΠΛΥΣΗΣ ΜΕ ΝΕΡΟ (WATER WASH PUMP)	91	80	Συμβατικός (συνήθης) Εξοπλισμός
32-P-039A	ΑΝΤΛΙΑ ΕΛΑΙΟΥ ΕΚΠΛΥΣΗΣ (FLUSHING OIL PUMP)	93	80	Ηχομονωτική επένδυση (acoustical cladding) για το αντλητικό συγκρότημα και κινητήρας χαμηλού θορύβου
32-P-040A	ΑΝΤΛΙΑ «ΠΤΩΧΗΣ» ΑΜΙΝΗΣ (LEAN AMINE PUMP)	94	80	
32-P-041A	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΒΡΑΣΤΗΡΑ ΑΝΑΓΕΝΝΗΤΗ (REGEN. REBOILER PUMP)	91	80	Συμβατικός (συνήθης) Εξοπλισμός
32-P-043A	ΑΝΤΛΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟΥ ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΑΤ ΟΣ (SURFACE CONDENSATE PUMP)	92	80	
32-P-046A	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΡΡΟΗΣ ΑΠΑΙΘΑΝΙΩΤΗ (ABS. DEETHAN. REFLUX PUMP)	92	80	
32-K-001	ΦΥΣΗΤΗΡΑΣ ΑΕΡΑ (AIR BLOWER)	90	70	Ηχομονωτικό περίβλημα (Acoustical enclosure), σιγαστήρας κατάθλιψης ή μόνωση για τον φουσητήρα, και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
32-K-002	ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ ΕΛΑΦΡΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ (LIGHT ENDS COMPRESSOR)	92	70	Ηχομονωτικό περίβλημα (Acoustical enclosure) για το συγκρότημα των συμπιεστών, σιγαστήρες αναρρόφησης και κατάθλιψης και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
32-K-003	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΕΠΑΓΩΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (INDUCED DRAFT FAN)	103	80	Ηχομονωτικό περίβλημα (Acoustical enclosure) για τον φουσητήρα, σιγαστήρας κατάθλιψης, ή ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟ	95	80	Συμβατικός (συνήθης) Εξοπλισμός



ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	$L_{WA}$ [Db(A)]	$L_{PA}$ στο 1μ. [Db(A)]	Μέτρα Ελέγχου Αισθητού (conceptual) Θορύβου
32-K-004	ΚΑΛΥΜΜΑ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ (FUME HOOD EXHAUST FAN)			
32-K-005	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΕΠΑΓΩΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΚΟΝΗΣ ΚΩΚ (COKE DUST INDUCED DRAFT FAN)	94	75	Ηχομονωτική επένδυση (acoustical cladding) για τον φυσητήρα και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
32-K-006	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ (AIR INTAKE FAN)	92	80	Συμβατικός (συνήθης) Εξοπλισμός



## Πίνακας 5.3.9.3

## Μέτρα Ελέγχου αισθητού Θορύβου που προκαλείται από την Μονάδα 33

**ΜΟΝΑΔΑ 33 – ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ (HYD)**

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	$L_{WA}$ [Db(A)]	$L_{PA}$ στο 1μ. [Db(A)]	Μέτρα Ελέγχου Αισθητού (conceptual) Θορύβου
33-EA-001	ΨΥΚΤΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΑΠΟΘΕΙΩΣΗΣ (S.U. COOLER FOR HDS SECTION)	89	75	Ειδικό αξονικό ανεμιστήρες χαμηλού θορύβου με ελεγχόμενη περιφερειακή ταχύτητα και κινητήρες χαμηλού θορύβου
33-EA-002	ΑΕΡΟΨΥΚΤΟ (AIR COOLER)	96	80	
33-P-001A	ΑΝΤΛΙΑ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ (LPG PUMP)	99	85	Συμβατικός (συνήθης) Εξοπλισμός
33-P-003B	ΑΝΤΛΙΑ ΝΕΡΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΛΕΒΗΤΑ (BFW PUMP)	89	75	Ηχομονωτικό περίβλημα για το αντλητικό συγκρότημα και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
33-P-004A	ΑΝΤΛΙΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΑΤΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ (PROCESS CONDENSATE PUMP)	99	85	Συμβατικός (συνήθης) Εξοπλισμός
33-PK-001	ΜΟΝΑΔΑ PSA (PSA UNIT)	95	75	Βάνες χαμηλού θορύβου ή/και ενσωματωμένοι (in-line) σιγαστήρες, ενσωματωμένος σιγαστήρας στο(-ους) κοινό(-ούς) σωλήνα(-ες) εξάτμισης, ηχομόνωση στις σωληνώσεις ή/και αύξηση του πάχους των σωλήνων
33-H-001	ΑΥΛΩΤΟΣ ΑΝΑΜΟΡΦΩΤΗΣ (TUBULAR REFORMER)	113	70	Ηχομόνωση για το περίβλημα του καυστήρα και τους αεραγωγούς αέρα καύσης/απότομης ψύξης (combustion/quench air), διπλό/βαρέως τύπου περίβλημα (dual/heavy wall) για τον αποτεφρωτή, σιγαστήρας στην καμινάδα
33-K-001	ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ (NG FEED COMPRESSOR)	89	70	Ηχομονωτικό περίβλημα (Acoustical enclosure) για το συγκρότημα των συμπιεστών, σιγαστήρες αναρρόφησης και κατάθλιψης και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
33-K-002B	ΦΥΣΗΤΗΡΑΣ ΑΕΡΑ ΚΑΥΣΗΣ (COMBUSTION AIR BLOWER)	84	70	Ηχομονωτικό περίβλημα βαρέως τύπου (heavy acoustical enclosure), σιγαστήρας κατάθλιψης ή θερμομόνωση για τον φυστήρα και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
33-K-003B	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ(FL)	88	70	Ηχομονωτικό περίβλημα βαρέως τύπου (heavy acoustical



ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	$L_{WA}$ [Db(A)]	$L_{PA}$ στο 1μ. [Db(A)]	Μέτρα Ελέγχου Αισθητού (conceptual) Θορύβου
	UE GAS FAN)			enclosure), σιγαστήρας κατάθλιψης ή θερμομόνωση για τον φυσητήρα και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
33-K-004	ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ ΑΕΡΙΩΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ (RECYCLE GAS COMPRESSOR)	89	70	Ηχομονωτικό περίβλημα (Acoustical enclosure) για το συγκρότημα των συμπιεστών, σιγαστήρες αναρρόφησης και κατάθλιψης και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
33-K-005	ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ ΑΖΩΤΟΥ (S.U. N <sub>2</sub> COMPRESSOR)	88	70	Ηχομονωτικό περίβλημα (Acoustical enclosure) για το συγκρότημα των συμπιεστών, σιγαστήρες αναρρόφησης και κατάθλιψης και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης

**Πίνακας 5.3.9.4****Μέτρα Ελέγχου αισθητού Θορύβου που προκαλείται από την Μονάδα 34****ΜΟΝΑΔΑ 34 – ΜΟΝΑΔΑ ΥΔΡΟΓΟΝΟΔΙΑΣΠΑΣΗΣ (HCU)**

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	$L_{WA}$ [Db(A)]	$L_{PA}$ στο 1μ. [Db(A)]	Μέτρα Ελέγχου Αισθητού (conceptual) Θορύβου
34-EA-001	ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ ΗΤ (ΗΤ REACTOR EFFLUENT CONDENSER)	93	80	Ειδικό αξονικό ανεμιστήρες χαμηλού θορύβου με ελεγχόμενη περιφερειακή ταχύτητα και κινητήρες χαμηλού θορύβου
34-EA-005	ΨΥΚΤΗΣ ΗC ΑΝΑΣΤΡΟΦΗΣ ΠΛΥΣΗΣ (ΗC BACKWASH COOLER)	82	70	
34-EA-006	ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ ΗC ΖΕΣΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΕΚΤΟΝΩΣΗΣ (ΗC HOT FLASH VAPOR CONDENSER)	84	70	
34-EA-007	ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ ΗC ΑΕΡΙΩΝ ΖΕΣΤΟΥ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗ (ΗC HOT SEPARATOR VAPOR CONDENSER)	98	85	



ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	$L_{WA}$ [Db(A)]	$L_{PA}$ στο 1μ. [Db(A)]	Μέτρα Ελέγχου Αισθητού (conceptual) Θορύβου
34-EA-008A/B	ΨΥΚΤΗΣ HC ΠΡΩΤΟΥ (HC ΣΤΑΔΙΟΥ (HC FIRST STAGE COOLER)	87	75	
34-EA-009A/B	ΨΥΚΤΗΣ HC ΔΕΥΤΕΡΟΥ (HC ΣΤΑΔΙΟΥ (HC SECOND STAGE DISCHARGE COOLER)	87	75	
34-EA-040	ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ HT ΑΠΟΓΥΜΝΩΤΗ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (HT HP STRIPPER CONDENSER)	86	75	
34-EA-042	ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ HT ΑΠΟΓΥΜΝΩΤΗ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (HT LP STRIPPER CONDENSER)	84	70	
34-EA-043	ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ HC ΑΠΟΓΥΜΝΩΤΗ (HC STRIPPER CONDENSER)	97	85	
34-EA-044	ΨΥΚΤΗΣ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΣΙ ΑΣ ΝΤΗΖΕΛ (DIESEL PUMPAROUND COOLER)	87	75	
34-EA-045	ΨΥΚΤΗΣ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΣΙ ΑΣ ΚΗΡΟΖΙΝΗΣ (KEROSENE PUMPAROUND COOLER)	84	70	
34-EA-046	ΨΥΚΤΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΝΤΗΖΕΛ (DIESEL PRODUCT COOLER)	93	80	Ειδικοί αξονικοί ανεμιστήρες χαμηλού θορύβου με ελεγχόμενη περιφερειακή ταχύτητα και κινητήρες χαμηλού θορύβου
34-EA-047	ΨΥΚΤΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΚΗΡΟΖΙΝΗΣ (KEROSENE PRODUCT COOLER)	88	75	



ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	L <sub>WA</sub> [Db(A)]	L <sub>PA</sub> στο 1μ. [Db(A)]	Μέτρα Ελέγχου Αισθητού (conceptual) Θορύβου
34-EA-048	ΨΥΚΤΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΒΑΡΙΑΣ ΝΑΦΘΑΣ (HEAVY NAPHTHA PRODUCT COOLER)	88	75	
34-EA-049	ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ ΠΥΡΓΟΥ ΚΛΑΣΜΑΤΩΣΗΣ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ (PRODUCT FRACTIONATOR CONDENSER)	101	85	
34-EA-050	ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ ΑΠΟΒΟΥΤΑΝΙΩΤ Η (DEBUTANIZER CONDENSER)	87	75	
34-EA-051	ΨΥΚΤΗΣ ΠΥΘΜΕΝΑ ΑΠΟΒΟΥΤΑΝΙΩΤ Η (DEBUTANIZER BOTTOM COOLER)	80	70	
34-EA-052	ΚΑΤΩ ΨΥΚΤΗΣ ΠΥΡΓΟΥ ΚΛΑΣΜΑΤΩΣΗΣ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ (PRODUCT FRACTIONATOR BOTTOM COOLER)	75	70	
34-P-001A	ΑΝΤΛΙΑ ΗΤ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ (ΗΤ CHARGE PUMP)	90	75	Ηχομονωτικό περίβλημα για το αντλητικό συγκρότημα και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
34-P-003A	ΑΝΤΛΙΑ ΗΤ «ΠΤΩΧΗΣ» ΑΜΙΝΗΣ (ΗΤ LEAN AMINE PUMP)	86	70	
34-P-010A	ΑΝΤΛΙΑ ΗC ΑΝΑΣΤΡΟΦΗΣ ΠΛΥΣΗΣ (ΗC BACKWASH PUMP)	93	80	Συμβατικός (συνήθης) Εξοπλισμός
34-P-012A	ΑΝΤΛΙΑ ΗC ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ (ΗC CHARGE PUMP)	85	70	Ηχομονωτικό περίβλημα για το αντλητικό συγκρότημα και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
34-P-014A	ΑΝΤΛΙΑ ΗC «ΠΤΩΧΗΣ» ΑΜΙΝΗΣ (ΗC LEAN AMINE PUMP)	82	70	



ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	L <sub>WA</sub> [Db(A)]	L <sub>PA</sub> στο 1μ. [Db(A)]	Μέτρα Ελέγχου Αισθητού (conceptual) Θορύβου
34-P-042A	ΑΝΤΛΙΑ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ ΚΟΡΥΦΗΣ ΑΠΟΓΥΜΝΩΤΗ ΗΤ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (ΗΤ LP STRIPPER OVERHEAD PUMP)	90	80	Συμβατικός (συνήθης) Εξοπλισμός
34-P-043A	ΑΝΤΛΙΑ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ ΚΟΡΥΦΗΣ ΗC ΑΠΟΓΥΜΝΩΤΗ (HC STRIPPER OVERHEAD PUMP)	93	80	
34-P-044A	ΑΝΤΛΙΑ ΥΓΡΩΝ ΔΟΧΕΙΟΥ ΠΡΟΕΚΤΟΝΩΣΗΣ ΠΥΡΓΟΥ ΚΛΑΣΜΑΤΩΣΗΣ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ  (PRODUCT FRACTIONATOR PREFLASH DRUM LIQUID PUMP)	87	75	Ηχομονωτικό περίβλημα για το αντλητικό συγκρότημα και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
34-P-045A	ΑΝΤΛΙΑ ΠΥΘΜΕΝΑ ΠΥΡΓΟΥ ΚΛΑΣΜΑΤΩΣΗΣ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ  (PRODUCT FRACTIONATOR BOTTOMS PUMP)	85	70	
34-P-046A	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΣΙ ΑΣ ΝΗΖΕΛ (DIESEL PUMPAROUND PUMP)	87	75	
34-P-047A	ΑΝΤΛΙΑ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ ΝΗΖΕΛ (DIESEL PRODUCT PUMP)	88	75	
34-P-048A	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΣΙ ΑΣ ΚΗΡΟΖΗΝΗΣ  (KEROSENE PUMPAROUND PUMP)	96	85	Συμβατικός (συνήθης) Εξοπλισμός



ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	$L_{WA}$ [Db(A)]	$L_{PA}$ στο 1μ. [Db(A)]	Μέτρα Ελέγχου Αισθητού (conceptual) Θορύβου
34-P-049A	ΑΝΤΛΙΑ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ ΚΗΡΟΣΗΝΗΣ  (KEROSENE PRODUCT PUMP)	97	85	
34-P-050A	ΑΝΤΛΙΑ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ ΒΑΡΙΑΣ ΝΑΦΘΑΣ (HEAVY NAPHTHA PRODUCT PUMP)	99	85	
34-P-051A	ΑΝΤΛΙΑ ΝΕΡΟΥ ΠΛΥΣΗΣ (WASH WATER PUMP)	96	85	
34-P-052A	ΑΝΤΛΙΑ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ ΚΟΡΥΦΗΣ ΠΥΡΓΟΥ ΚΛΑΣΜΑΤΩΣΗΣ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ (PRODUCT FRACTIONATOR OVERHEAD PUMP)	87	75	Ηχομονωτικό περίβλημα για το αντλητικό συγκρότημα και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
34-P-054A	ΑΝΤΛΙΑ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ ΚΟΡΥΦΗΣ ΑΠΑΙΘΑΝΙΩΤΗ  (DEBUTANIZER OVERHEAD PUMP)	95	80	Συμβατικός (συνήθης) Εξοπλισμός
34-P-056A	ΑΝΤΛΙΑ «ΠΛΟΥΣΙΟΥ» ΕΛΑΙΟΥ  (RICH OIL PUMP)	94	80	
34-P-058A	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΡΡΟΗΣ ΗC ΑΠΟΓΥΜΝΩΤΗ (HC STRIPPER REFLUX PUMP)	98	85	
34-P-062A	ΑΝΤΛΙΑ ΠΥΘΜΕΝΑ ΞΗΡΑΝΤΗΡΑ ΚΕΝΟΥ (VACUUM DRIER BOTTOMS PUMP)	96	85	
34-P-065A	ΑΝΤΛΙΑ ΗC ΝΕΡΟΥ ΠΛΥΣΗΣ (HC WASH WATER PUMP)	91	75	
	ΑΝΤΛΙΑ ΕΛΑΙΟΥ ΠΡΟΣΡΟΦΗΣΗΣ ΝΤΗΖΕΛ (DIESEL	94	80	Συμβατικός (συνήθης) Εξοπλισμός





ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	$L_{WA}$ [Db(A)]	$L_{PA}$ στο 1μ. [Db(A)]	Μέτρα Ελέγχου Αισθητού (conceptual) Θορύβου
34-P-071A	SPONGE OIL PUMP)			
34-H-001	ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟΣ ΦΟΥΡΝΟΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ (COMBINED FEED HEATER)	96	75	Ηχομόνωση για το περίβλημα του καυστήρα, διπλό/βαρέως τύπου περίβλημα (dual/heavy wall) για τον φούρνο τροφοδοσίας
34-H-05	ΦΟΥΡΝΟΣ ΗC ΑΕΡΙΟΥ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ (HC RECYCLE GAS HEATER)	101	70	Ηχομόνωση για το περίβλημα του καυστήρα, διπλό/βαρέως τύπου περίβλημα (dual/heavy wall) για τον αναβραστήρα
34-H-040	ΦΟΥΡΝΟΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΠΥΡΓΟΥ ΚΛΑΣΜΑΤΩΣΗΣ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ (PRODUCT FRACTIONATOR FEED HEATER)	108	70	Ηχομόνωση για το περίβλημα του καυστήρα, διπλό/βαρέως τύπου περίβλημα (dual/heavy wall) για τον φούρνο τροφοδοσίας, σιγαστήρας στην καμινάδα
34-H-041	ΑΝΑΒΡΑΣΤΗΡΑΣ ΑΠΟΓΥΜΝΩΤΗ ΝΗΖΕΛ (DIESEL STRIPPER REBOILER)	96	75	Ηχομόνωση για το περίβλημα του καυστήρα, διπλό/βαρέως τύπου περίβλημα (dual/heavy wall) για τον αναβραστήρα
34-H-041	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ CA (CA FAN)	97	80	Ηχομονωτικό περίβλημα (acoustical enclosure) για τον φυσητήρα, σιγαστήρες αναρρόφησης και κατάθλιψης, ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
34-H-041	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ID (ID FAN)	91	75	
34-K-001A	ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ ΗΤ ΑΕΡΙΟΥ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ (HT RECYCLE AND MAKE-UP GAS COMPRESSOR)	86	75	Ηχομονωτικό περίβλημα βαρέως τύπου (heavy acoustical enclosure) για το συγκρότημα των συμπιεστών, σιγαστήρες αναρρόφησης και κατάθλιψης και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
34-K-005	ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ ΗC ΑΕΡΙΟΥ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ (HC RECYCLE GAS COMPRESSOR)	81	70	Ηχομονωτικό περίβλημα βαρέως τύπου (heavy acoustical enclosure) για το συγκρότημα των συμπιεστών, σιγαστήρες αναρρόφησης και κατάθλιψης και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
34-K-006A/B	ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ ΗC ΑΕΡΙΟΥ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ (HC MAKE-UP GAS COMPRESSOR)	92	70	Ηχομονωτικό περίβλημα βαρέως τύπου (heavy acoustical enclosure) για το συγκρότημα των συμπιεστών, σιγαστήρες αναρρόφησης και κατάθλιψης και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
34-PK-010	ΜΟΝΑΔΑ PSA (PSA PLANT)	95	75	Βάνες χαμηλού θορύβου ή/και ενσωματωμένοι (in-line) σιγαστήρες, ενσωματωμένος σιγαστήρας στο (-ους) κοινό(-ούς) σωλήνα(-ες) εξάτμισης, ηχομόνωση στις σωληνώσεις ή/και



ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	$L_{WA}$ [Db(A)]	$L_{PA}$ στο 1μ. [Db(A)]	Μέτρα Ελέγχου Αισθητού (conceptual) Θορύβου
				αύξηση του πάχους των σωλήνων

**Πίνακας 5.3.9.5****Μέτρα Ελέγχου αισθητού Θορύβου που προκαλείται από την Μονάδα 36****ΜΟΝΑΔΑ 36 – ΜΟΝΑΔΑ ΑΜΙΝΗΣ**

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	$L_{WA}$ [Db(A)]	$L_{PA}$ στο 1μ. [Db(A)]	Μέτρα Ελέγχου Αισθητού (conceptual) Θορύβου
36-EA-001	ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ ΑΝΑΓΕΝΝΗΤΗ (REGENERATOR CONDENSER)	98	80	Ειδικό αξονικό ανεμιστήρες χαμηλού θορύβου με ελεγχόμενη περιφερειακή ταχύτητα και κινητήρες χαμηλού θορύβου
36-EA-002	ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ «ΠΤΩΧΗΣ» ΑΜΙΝΗΣ (LEAN AMINE CONDENSER)	99	80	
36-P-001A	ΑΝΤΛΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΑΝΑΓΕΝΝΗΤΗ (REGENERATOR FEED PUMP)	99	85	Συμβατικός (συνήθης) Εξοπλισμός
36-P-003A	ΑΝΤΛΙΑ ΠΥΘΜΕΝΑ ΑΝΑΓΕΝΝΗΤΗ (REGENERATOR BOTTOM PUMP)	90	75	Ηχομονωτικό περίβλημα για το αντλητικό συγκρότημα και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
36-P-006	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΠΛΗΡΩΣΗΣ ΑΜΙΝΗΣ (AMINE MAKE-UP PUMP)	86	70	

**Πίνακας 5.3.9.6**

**Μέτρα Ελέγχου αισθητού Θορύβου που προκαλείται από την Μονάδα 37****ΜΟΝΑΔΑ 37 – ΑΠΟΓΥΜΝΩΣΗ ΟΞΙΝΩΝ ΝΕΡΩΝ (SWS)**

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	$L_{WA}$ [Db(A)]	$L_{PA}$ στο 1μ. [Db(A)]	Μέτρα Ελέγχου Αισθητού (conceptual) Θορύβου
37-EA-001	ΑΕΡΟΨΥΚΤΟ (AIR COOLER)	95	80	Ειδικό αξονικοί ανεμιστήρες χαμηλού θορύβου με ελεγχόμενη περιφερειακή ταχύτητα και κινητήρες χαμηλού θορύβου
37-EA-002	ΑΕΡΟΨΥΚΤΟ (AIR COOLER)	94	80	
37-P-001A	ΑΝΤΛΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ SWS (SWS FEED PUMP PUMP)	97	80	Συμβατικός (συνήθης) Εξοπλισμός
37-P-003A	ΑΝΤΛΙΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΟΞΙΝΩΝ ΝΕΡΩΝ (SOUR WATER STORAGE PUMP)	98	80	
37-P-004A	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΡΡΟΗΣ SWS (SWS REFLUX PUMP)	90	80	
37-P-005A	ΑΝΤΛΙΑ ΑΠΟΓΥΜΝΩΜΕΝ ΟΥ ΝΕΡΟΥ (STRIPPED WATER PUMP)	99	85	



## Πίνακας 5.3.9.7

Μέτρα Ελέγχου αισθητού Θορύβου που προκαλείται από την Μονάδα 38

**ΜΟΝΑΔΑ 38 – ΜΟΝΑΔΑ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ ΘΕΙΟΥ (SRU)**

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	L <sub>WA</sub> [Db(A)]	L <sub>PA</sub> στο 1μ. [Db(A)]	Μέτρα Ελέγχου Αισθητού (conceptual) Θορύβου
38-EA-301	ΑΕΡΟΨΥΚΤΟ ΝΕΡΟΥ ΑΠΟΤΟΜΗΣ ΨΥΞΗΣ (QUENCH WATER AIR COOLER)	94	80	Ειδικό αξονικό ανεμιστήρες χαμηλού θορύβου με ελεγχόμενη περιφερειακή ταχύτητα και κινητήρες χαμηλού θορύβου
38-EA-401	ΑΕΡΟΨΥΚΤΟ «ΠΤΩΧΗΣ» ΑΜΙΝΗΣ (LEAN AMINE AIR COOLER)	92	80	
38-EA-402	ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ (ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ) ΚΟΡΥΦΗΣ (OVERHEAD CONDENSER)	90	75	
38-P-301A	ΑΝΤΛΙΑ ΝΕΡΟΥ ΑΠΟΤΟΜΗΣ ΨΥΞΗΣ (QUENCH WATER PUMP)	99	85	Συμβατικός (συνήθης) Εξοπλισμός
38-P-302A	ΑΝΤΛΙΑ «ΠΛΟΥΣΙΑΣ» ΑΜΙΝΗΣ (RICH AMINE PUMP)	94	85	
38-P-401A	ΑΝΤΛΙΑ «ΠΤΩΧΗΣ» ΑΜΙΝΗΣ (LEAN AMINE PUMP)	94	85	
38-VR-101	ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ (THERMAL REACTOR BURNER)	91	75	Ηχομόνωση για το περίβλημα του καυστήρα, διπλό/βαρέως τύπου περίβλημα (dual/heavy wall) για τον θερμικό αντιδραστήρα
38-VR-201	ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ (THERMAL REACTOR BURNER)	91	75	
38-VR-501	ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΑΠΟΤΕΦΡΩΤΗ (INCINERATOR BURNER)	97	80	



ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	$L_{WA}$ [Db(A)]	$L_{PA}$ στο 1μ. [Db(A)]	Μέτρα Ελέγχου Αισθητού (conceptual) Θορύβου
38-K-101	ΦΥΣΗΤΗΡΑΣ ΑΕΡΑ ΚΑΥΣΗΣ (COMBUSTION AIR BLOWER)	89	70	Ηχομονωτικό περίβλημα βαρέως τύπου (heavy acoustical enclosure), σιγαστήρες αναρρόφησης και κατάθλιψης ή θερμομόνωση για τον φουσητήρα και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
38-K-201	ΦΥΣΗΤΗΡΑΣ ΑΕΡΑ ΚΑΥΣΗΣ (COMBUSTION AIR BLOWER)	89	70	
38-K-301	ΦΥΣΗΤΗΡΑΣ ΑΕΡΙΟΥ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ (RECYCLE GAS BLOWER)	87	70	Ηχομονωτικό περίβλημα (Acoustical enclosure) για τον φουσητήρα, σιγαστήρες αναρρόφησης και κατάθλιψης ή ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
38-K-502A	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΑΕΡΑ ΑΠΟΤΕΦΡΩΤΗ (INCINERATOR AIR FAN)	89	70	



## Πίνακας 5.3.9.8

Μέτρα Ελέγχου αισθητού Θορύβου που προκαλείται από την Μονάδα 72

**ΜΟΝΑΔΑ 72 – ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΤΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΡΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΛΕΒΗΤΑ (BFW)**

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	$L_{WA}$ [Db(A)]	$L_{PA}$ στο 1μ. [Db(A)]	Μέτρα Ελέγχου Αισθητού (conceptual) Θορύβου
72-P-001A	ΑΝΤΛΙΑ BFW ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (HP BFW PUMP)	89	75	Ηχομονωτικό περίβλημα για το αντλητικό συγκρότημα και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
72-P-001B	ΑΝΤΛΙΑ BFW ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (HP BFW PUMP)	89	75	
72-P-002A	ΑΝΤΛΙΑ BFW ΜΕΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (MP BFW PUMP)	85	70	
72-B-001A	ΛΕΒΗΤΑΣ ΑΤΜΟΥ (STEAM BOILER)	105	75	Ηχομόνωση για τα περιβλήματα των καυστήρων και διπλό/βαρέως τύπου περίβλημα (dual/heavy wall) για τον λέβητα
72-B-001B	ΛΕΒΗΤΑΣ ΑΤΜΟΥ (STEAM BOILER)	105	75	
72-K-001A	ΦΥΣΗΤΗΡΑΣ ΑΕΡΑ ΚΑΥΣΗΣ (COMBUSTION AIR BLOWER)	96	70	Σιγαστήρας για την εισαγωγή αέρα, ηχομονωτικό περίβλημα (acoustical enclosure) για το συγκρότημα των φυσητήρων και ηχομόνωση για τον αεραγωγό εξαγωγής
72-K-001B	ΦΥΣΗΤΗΡΑΣ ΑΕΡΑ ΚΑΥΣΗΣ (COMBUSTION AIR BLOWER)	96	70	
72-K-002A	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ (FLUE GAS FAN)	108	80	Ηχομονωτικό περίβλημα (acoustical enclosure) για το συγκρότημα φυσητήρων και σιγαστήρας στην κατάλιψη του φυσητήρα
72-PK-002A	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΣΤΡΟΒΙΛΟ- ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ (TURBOGENERA- TOR PACKAGE)	100	80	Ηχομονωτικό περίβλημα (acoustical enclosure) για το συγκρότημα.
72-PK-002B	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΣΤΡΟΒΙΛΟ- ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ (TURBOGENERA- TOR PACKAGE)	100	80	

**Πίνακας 5.3.9.9****Μέτρα Ελέγχου αισθητού Θορύβου που προκαλείται από την Μονάδα 75****ΜΟΝΑΔΑ 75 – ΣΥΣΤΗΜΑ ΝΕΡΟΥ ΠΥΡΓΩΝ ΨΥΞΗΣ**

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	$L_{WA}$ [Db(A)]	$L_{PA}$ στο 1μ. [Db(A)]	Μέτρα Ελέγχου Αισθητού (conceptual) Θορύβου
75-CT-001A/B/C/D/E	ΠΥΡΓΟΙ ΨΥΞΗΣ (COOLING TOWERS)	106	75	Ανεμιστήρες χαμηλού θορύβου, ευρείας χορδής (wide chord), (πτερυγία) αεροτομής (aerofoil section), μέγαλο λόγο οφθαλμού προς άκρη πτερυγίου (hub/tip ratio), μειωμένης περιφερειακής ταχύτητας (:35m/s) και χαμηλού θορύβου γραναζοκιβωτίων ηχομονωτικό περίβλημα για τους κινητήρες, πλωτό σύστημα απορρόφησης ήχου (floating sound absorbtion system) πάνω στην λεκάνη νερού για να μειώνεται ο παφλασμός (splash) του νερού, απορροφητικοί σιγαστήρες με διαχωριστή (splitter absorptive silencers) στα στόμια εισόδου αέρα
75-P-001A/B/C	ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΨΥΞΗΣ (COOLING WATER CIRCULATION PUMPS)	95	80	Ηχομονωτικό περίβλημα (acoustical enclosure) για τους κινητήρες

**Πίνακας 5.3.9.10****Μέτρα Ελέγχου αισθητού Θορύβου που προκαλείται από την Μονάδα 78****ΜΟΝΑΔΑ 78 – ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΟΣ ΑΕΡΑΣ / ΑΕΡΑΣ ΟΡΓΑΝΩΝ**

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	$L_{WA}$ [Db(A)]	$L_{PA}$ στο 1μ. [Db(A)]	Μέτρα Ελέγχου Αισθητού (conceptual) Θορύβου
78-K-001A/B	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗ (AIR COMPRESSOR PACKAGE)	96	75	Ηχομονωτικό περίβλημα βαρέως τύπου (heavy acoustical enclosure) για το συγκρότημα των συμπιεστών, σιγαστήρες αναρρόφησης και κατάθλιψης και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης
78-DR-001A/B	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΑΠΟΞΗΡΑΝΤΗ ΑΕΡΑ (AIR DRYER PACKAGE)	93	75	Συμβατικός (συνήθης) Εξοπλισμός

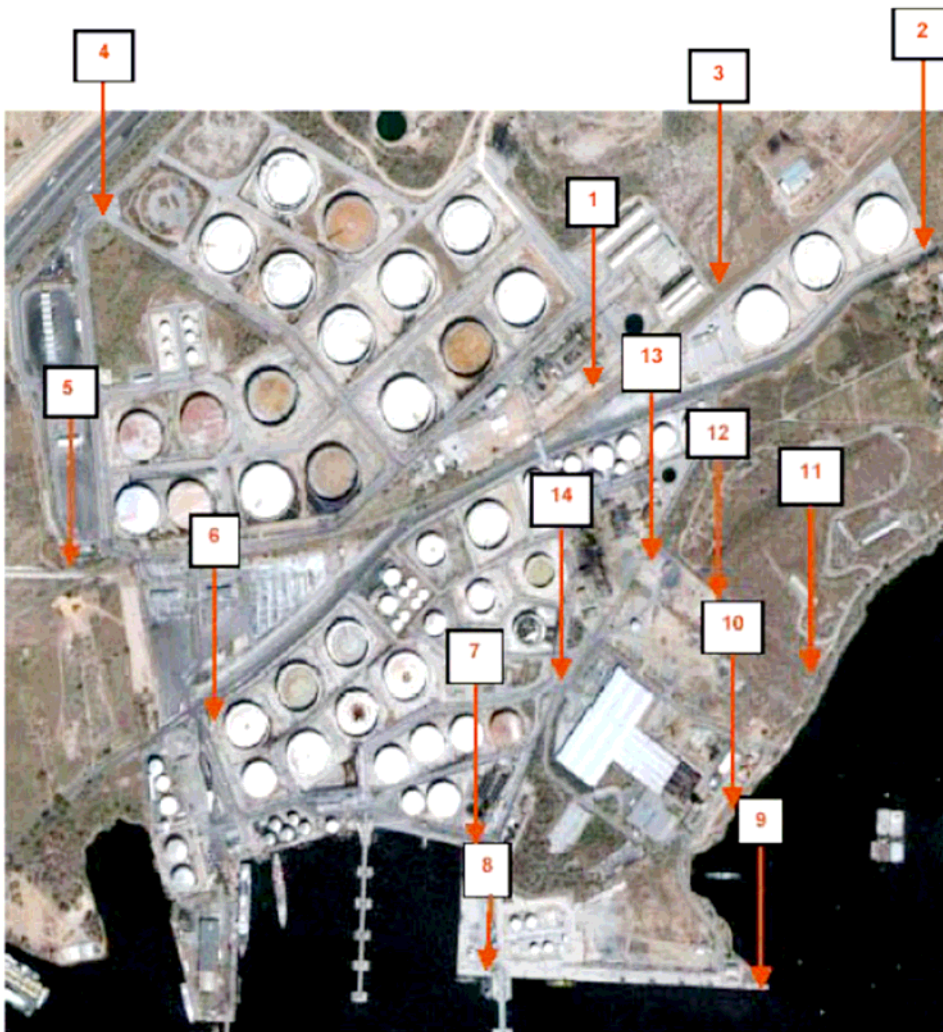


### Πίνακας 5.3.9.11

Μέτρα Ελέγχου αισθητού Θορύβου που προκαλείται από την Μονάδα 82

#### ΜΟΝΑΔΑ 82 – ΠΥΡΣΟΣ

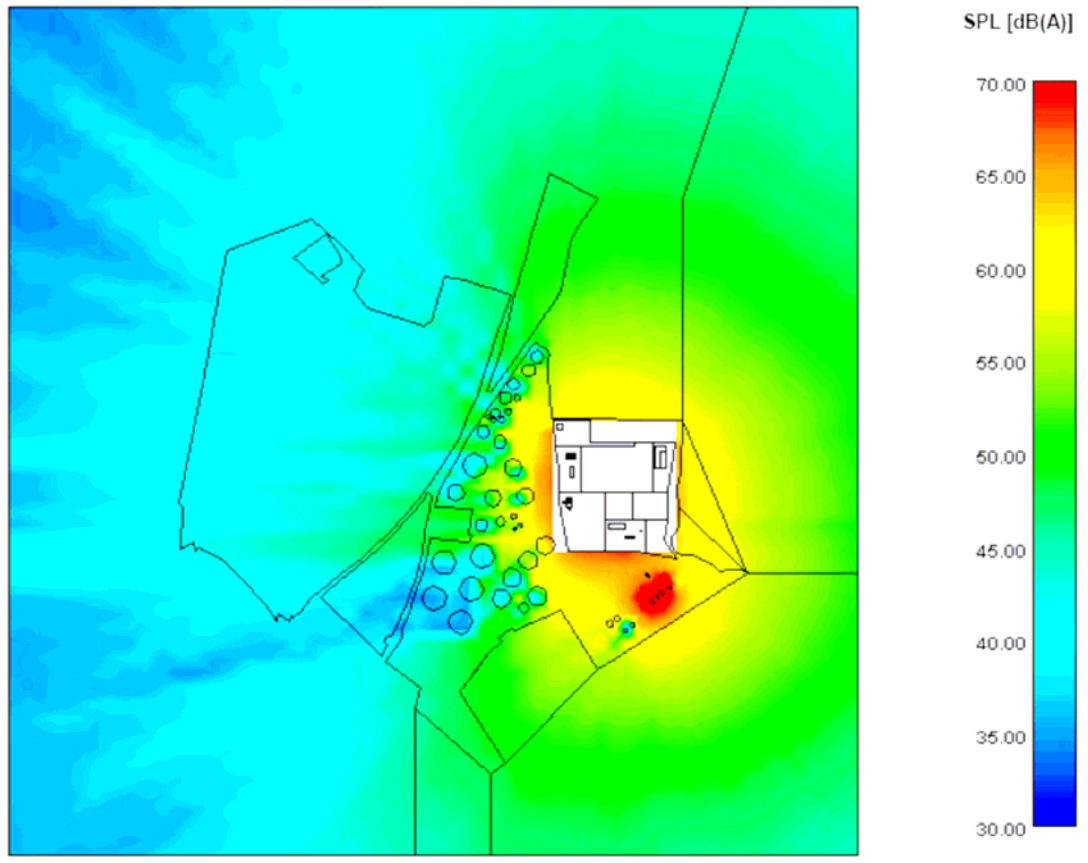
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	L <sub>WA</sub> [Db(A)]	L <sub>PA</sub> στο 1μ. [Db(A)]	Μέτρα Ελέγχου Αισθητού (conceptual) Θορύβου
-	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΣΟΥ (MAIN FLARE)	100	ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ I	Υπεριψωμένοι πυρσός πολλαπλών ακροφυσίων (multiple jets) και τύπου Coanda έγχυση ατμού
-	LBG ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΣΟΥ (LBG FLARE)	98	ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ	







Σχήμα 5.3.9.1 Θέσεις μέτρησης στάθμης θορύβου στην υφιστάμενη κατάσταση



Σχήμα 5.3.9.2 Χάρτης εκτίμησης στάθμης θορύβου μετά την ολοκλήρωση της αναβάθμισης.

Οι μετρήσεις θορύβου στις θέσεις του προηγούμενου σχήματος για την παρούσα κατάσταση και η αντίστοιχη εκτίμηση μετά την αναβάθμιση, παρατίθενται στο πίνακα που ακολουθεί.



ACOUSTIC IMPACT OF THE NEW REFINERY UNITS - SUMMARY																									
L <sub>PA</sub> [dB(A)]																									
Point	Ante-operam	Unit 31 VDU		Unit 32 Flexi		Unit 33 Hydrogen		Unit 34 Hydrocr.		Unit 36 Amine		Unit 37 SWS		Unit 38 SRU		Unit 72 BFW		Unit 75 CT		Unit 78 Plant Air		Unit 82 Flare		All new Units	
1	67	nil	67	39	67	28	67	30	67	17	67	25	67	38	67	32	67	37	67	29	67	nil	67	43	67
2	73	39	73	42	73	43	73	41	73	36	73	36	73	35	73	37	73	37	73	24	73	25	73	49	73
3	58	nil	58	41	58	26	58	35	58	32	58	34	58	38	58	31	58	38	58	nil	58	nil	58	45	58
4	66	29	66	30	66	31	66	34	66	25	66	10	66	27	66	31	66	30	66	19	66	nil	66	39	66
5	59	27	59	30	59	nil	59	30	59	10	59	12	59	nil	59	33	59	31	59	18	59	nil	59	37	59
6	62	19	62	11	62	nil	62	nil	62	nil	62	nil	62	nil	62	28	62	33	62	nil	62	nil	62	34	62
7	63	37	63	46	63	53	64	54	64	42	63	42	63	43	63	53	64	36	63	36	63	45	63	59	65
8	64	44	64	35	64	46	64	49	64	33	64	26	64	41	64	54	65	39	64	31	64	44	64	56	65
9	64	44	64	46	64	52	64	46	64	42	64	43	64	47	64	53	64	41	64	32	64	44	64	56	65
10	52	49	54	54	56	58	59	54	56	50	54	52	55	59	60	52	55	52	55	37	52	44	53	64	64
11	51	48	53	55	57	50	54	51	54	45	52	45	52	46	52	46	52	52	55	39	51	36	51	60	60
12	65	55	65	58	66	53	65	55	65	49	65	50	65	46	65	46	65	48	65	49	65	38	65	63	67
13	71	55	71	48	71	39	71	54	71	34	71	35	71	24	71	41	71	43	71	51	71	nil	71	59	71

Από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του προγράμματος εκτίμησης στάθμης του θορύβου προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα:

- Η πλειοψηφία των μετρήσεων στα όρια του φράκτη είναι κάτω των νομοθετημένων ορίων (70 dB(A) του Π.Δ. 1180/81).
- Εμφανίζονται δύο σημεία στα οποία υπάρχει ελαφρά υπέρβαση του ορίου των 70 dB(A) του Π.Δ. 1180/81.
- Δεν παρουσιάζεται μεταβολή της στάθμης του θορύβου σε σχέση με τη παρούσα κατάσταση.

Με βάση τη σχετική μελέτη αποτύπωσης της υφιστάμενης κατάστασης θορύβου, που διεξήγαγε η εταιρία ΕΡΓΟΝΟΜΙΑ (συνημμένη στο σχετικό παράρτημα), προκύπτει ότι αυτή η σχετικά υψηλή στάθμη θορύβου που εμφανίζεται στα δύο αυτά σημεία, αποδίδεται ως επί το πλείστον στη κίνηση από την παρακαείμενη παλαιά Εθνική Οδό.



## 6. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

### A 6 ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

#### A 6.1 Οικολογικές Επιπτώσεις

##### A 6.1.1 Ατμόσφαιρα

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου, οι επιπτώσεις που αναμένεται να υπάρξουν στην ατμόσφαιρα είναι οι εξής:

- Εργασίες εκσκαφής και μεταφοράς των χωματισμών και των διαμορφωμένων επιφανειών (ασφαλτοτάπητες) του οδοστρώματος
- Μεταφορικό έργο από τα δομικά / χωματουργικά μηχανήματα, από τα φορτηγά οχήματα, από τα οχήματα βοηθητικών εργασιών καθώς επίσης και από τα οχήματα μεταφοράς του εργατοτεχνικού προσωπικού

Ο σημαντικότερος ατμοσφαιρικός ρύπος που θα προκύψει κατά τη φάση κατασκευής είναι η σκόνη. Η σκόνη οφείλεται στους ακόλουθους μηχανισμούς:

- Αποξέσεις και κονιοποίηση των εδαφών και των βραχωδών σχηματισμών που βρίσκονται στο εργοταξιακό μέτωπο. Η ποσότητα της παραγόμενης σκόνης είναι ανάλογη της ταχύτητας κίνησης των οχημάτων
- Διάσπαση των εδαφικών υλικών που παρουσιάζουν μικρή συνοχή στη δομή τους
- Διασκορπισμός των ελαφρόκοκκων και αμμωδών σωματιδίων από τα οχήματα μεταφοράς χωματισμών
- Διασκορπισμός των ελαφρών σωματιδίων πάσης φύσης, λόγω των επικρατούντων ανέμων κατά τη διάρκεια της κατασκευής

Οι υπόλοιποι ατμοσφαιρικοί ρύποι που παράγονται από την αυξημένη κίνηση των εργοταξιακών μηχανημάτων, εκτιμάται ότι θα κινηθούν σε πολύ χαμηλά επίπεδα και οι επιπτώσεις τους σε τοπικό επίπεδο προβλέπεται να είναι αμελητέοι, ενώ οι οποιοσδήποτε επιπτώσεις θα είναι βραχυχρόνιες, αναστρέψιμες και μη μόνιμες.

##### A 6.1.2 Υγρά Απόβλητα - Νερά

Κατά τη φάση κατασκευής, υγρά απόβλητα προξενούνται κύρια από τα νερά έκπλυσης των μηχανημάτων. Ειδικότερα, τα υγρά απόβλητα προέρχονται εν μέρει από τον καθαρισμό των μηχανημάτων μεταφοράς, που καλύπτουν τις ανάγκες των κατασκευών, καθώς και από οικοδομικές εργασίες. Ως αποδεκτή εκτίμηση της μέσης ανάγκης σε νερό για μια μεταφορά με μηχανοκίνητο όχημα λαμβάνονται τα 30 λίτρα νερού / ημέρα.

Γενικά, η ποσότητα υγρών αποβλήτων, που παράγεται κατά τη φάση κατασκευής του έργου, είναι μικρή και δεν αναμένεται να δημιουργήσει σοβαρό περιβαλλοντικό πρόβλημα στην εξεταζόμενη περιοχή.



Επιπτώσεις στην Υδρογεωλογία κατά τη φάση κατασκευής του έργου δεν αναμένονται διότι δεν έχουμε φαινόμενα ρύπανσης επιφανειακού εδάφους και κατά συνέπεια ρύπανση του υδροφόρου ορίζοντα.

### **A 6.1.3 Μορφολογία – Έδαφος**

Η κατασκευή του έργου δεν θα επηρεάσει τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής, ούτε τα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά του εδάφους και η περιοχή του έργου έχει ήδη χαρακτηριστεί ως βιομηχανική. Δεν αναμένονται επιδράσεις στην ασφάλεια της περιοχής από κατολισθήσεις, καθιζήσεις, πλημμύρες κ.λ.π.

### **A 6.1.4 Επιπτώσεις σε χλωρίδα και πανίδα**

#### **A 6.1.4.1 Επιπτώσεις σε χερσαία χλωρίδα και πανίδα**

Οι εργασίες θα λάβουν χώρα εντός των εγκαταστάσεων του Διυλιστηρίου, όπου η φυσική βλάστηση είναι σχεδόν ανύπαρκτη. Γι' αυτό το λόγο δεν αναμένονται επίσης, οπτικές αντιθέσεις, λόγω διασπάσεων της συνέχειας της φυσικής βλάστησης, επειδή οι εργασίες κατασκευής θα τελεσθούν επί των υφιστάμενων δρόμων και θα διαρκέσουν μικρό χρονικό διάστημα.

Δεν αναμένονται σημαντικές πιέσεις από την παραγωγή κονιορτού, λόγω των εργασιών εκσκαφής, επιχρωματώσεων και της κίνησης των οχημάτων. Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι που αναμένονται, σε χαμηλές συγκεντρώσεις από την κυκλοφορία, πέραν του κονιορτού, είναι ο καπνός, το SO<sub>2</sub>, τα NO<sub>x</sub>, οι υδρογονάνθρακες, χωρίς να υπάρξουν επιπτώσεις από αυτούς στη χλωρίδα και βλάστηση της περιοχής μελέτης.

Γενικά, από την κατασκευή του Έργου δεν επηρεάζονται τα κλιματικά ή τα βιοκλιματικά χαρακτηριστικά και γενικότερα δεν δημιουργούνται διαφοροποιήσεις στους οικοτόπους.

Γενικότερα όλα τα φυτικά taxa θα καλύψουν ταχέως τις περιοχές που θα γίνουν τα έργα, εφόσον θα καλυφθούν από έδαφος.

Δεν θα επηρεασθούν είδη της Οδηγίας 92/43/EK.

#### Επιπτώσεις στη χερσαία πανίδα

Δεν εκτιμώνται επιπτώσεις στην πανίδα της περιοχής έργου διότι τα εργοτάξια θα καταλάβουν πολύ μικρό χώρο και θα είναι εντός των υφισταμένων εγκαταστάσεων του Διυλιστηρίου.

Εκτιμάται οι πιθανές θέσεις τροφοληψίας ή φωλεοποίησης ορνιθοπανίδας δεν θα διαταραχθούν. Στην εξεταζόμενη περιοχή υπάρχουν μόνο μικρά θηλαστικά (κυρίως τρωκτικά) χωρίς καμία οικολογική αξία, οι πληθυσμοί των οποίων εξ αιτίας της μικρής έκτασης των εργοταξίων και του χρόνου εργασιών, δεν αναμένεται να υποστούν μείωση.

Δεν αναμένονται επιπτώσεις σε ερπετά, που πιθανών υπάρχουν στην περιοχή, εξ αιτίας της μικρής έκτασης των εργοταξίων και του χρόνου εργασιών, αλλά και κυρίως λόγω των χαμηλών πληθυσμιακών πυκνοτήτων στην περιοχή μελέτης.

Επιπτώσεις από το θόρυβο δεν θα υπάρξουν λόγω του μικρού χρόνου έκθεσης των ζώων (τρωκτικών και πτηνών) στο θόρυβο και της μικρής έκτασης των



εργοταξίων. Το ίδιο ισχύει και για τις επιπτώσεις από τους ατμοσφαιρικούς ρύπους.

Δεν θα επηρεασθούν είδη των Παραρτημάτων της Οδηγίας 92/43/EK και πτηνά των Παραρτημάτων της Οδηγίας 79/409/EK.

#### **A 6.1.4.2 Επιπτώσεις στη θαλάσσια χλωρίδα και πανίδα**

##### Επιπτώσεις στη θαλάσσια χλωρίδα

Δεν θα λάβουν χώρα εργασίες στη θάλασσα, οπότε δεν υπάρχουν επιπτώσεις στη θαλάσσια χλωρίδα και βλάστηση.

Δεν θα επηρεασθούν είδη της Οδηγίας 92/43/EK.

##### Επιπτώσεις στη θαλάσσια πανίδα

Δεν θα λάβουν χώρα εργασίες στη θάλασσα, οπότε δεν υπάρχουν επιπτώσεις στη θαλάσσια πανίδα.

Δεν θα επηρεασθούν είδη της Οδηγίας 92/43/EK.

#### **A 6.1.5 Στερεά απόβλητα κατά τη φάση της κατασκευής των νέων έργων**

Κατά τη φάση κατασκευής των νέων έργων θα προκύψουν προσωρινά μια σειρά από στερεά απόβλητα από τις εργασίες κατεδάφισης και εκσκαφών.

Στη φάση αυτή προβλέπονται εκτεταμένες εργασίες κατεδάφισης που αφορούν κατεδαφίσεις κτιρίων, εργαστηρίων, βιομηχανικές εγκαταστάσεις, δίκτυα σωληνώσεων, μονώσεις, ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κ.λ.π.

Από αυτές τις κατεδαφίσεις αναμένεται να προκύψουν τα παρακάτω είδη στερεών αποβλήτων.

- Σκυρόδεμα, τούβλα, πλακάκια, κεραμικά, πυρίμαχα τούβλα
- Μονωτικά Υλικά
- Μέταλλα (σίδηρος, αλουμίνιο)
- Καλώδια
- Μηχανολογικός εξοπλισμός
- Ξύλα
- Πλαστικά υλικά
- Γυαλί
- Μάρμαρα
- Μπάζα



**Πίνακας Α 6.1.5.1**  
**Ταξινόμηση υλικών εκσκαφών**

Όνομασία Υλικού	Σύσταση / Στοιχεία συστατικών	Ταξινόμηση υλικού	Ε.Κ.Α.
Σκυρόδεμα	-	-	17 01 01
Τούβλα	-	-	17 01 02
Πλακάκια και κεραμικά	-	-	17 01 03
Ανάμεικτα μέταλλα	-	-	17 04 07
Ξύλο	-	-	17 02 01
Γυαλί	-	-	17 02 02
Πλαστικό	-	-	17 02 03
Μπάζα Εκσκαφών	- Υλικά από εκσκαφές. Πλεονάζοντα υλικά για απόρριψη	-	17 05 06
Καλώδια		-	17 04 11

#### **A 6.1.6 Επιπτώσεις στη Φυσιογνωμία της περιοχής**

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου, θα παρατηρηθεί μια αύξηση των ρυθμών κίνησης στη ζώνη επιρροής του έργου, λόγω της παρουσίας των διαφόρων εργοταξίων. Επειδή όμως η ζώνη έργου βρίσκεται εντός της έντασης των ΕΛ.ΠΕ / ΒΕΕ, όπου υπάρχει σχεδόν πάντα κίνηση, η αύξηση αυτή λόγω του συγκεκριμένου έργου θα είναι μικρή. Επιπλέον, η παρουσία των εργοταξίων θα είναι πρόσκαιρη και δεν πρόκειται να μεταβάλει τη φυσιογνωμία της υπό μελέτης περιοχής.

#### **A 6.1.7 Επιπτώσεις στις Χρήσεις Γης**

Όπως φαίνεται και στο υπ' αριθμ. Σχέδιο BDO300A – 00 – 001 – C04 του Παραρτήματος 1 του Κεφαλαίου 5 της παρούσας μελέτης, δεν αναμένονται επιπτώσεις στις χρήσεις γης κατά τη φάση κατασκευής του έργου.

#### **A 6.2 Θόρυβος**

**Οι κατασκευαστικές εργασίες θα εκτελούνται μέσα από το φράκτη του Διυλιστηρίου σε μια επικρατούσα βιομηχανική περιοχή.**

Λαμβάνοντας υπ' όψη αυτή την προϋπόθεση και θεωρώντας ότι δεν εμφανίζονται στη γραμμή του φράκτη ευαίσθητοι δέκτες (κατοικημένη περιοχή, πολύτιμη κατοικία για την αναπαραγωγή των πουλιών), θεωρούμε ότι δεν υπάρχει καμία επίπτωση κατά τη φάση κατασκευής.

Τα προαναφερόμενα πιστοποιούν τη σχέση φάσης κατασκευής και του περιβαλλοντικού περιβλήματος. Φυσικά δεν χειριζόμαστε τη πιθανή επίπτωση της ανθρώπινης υγείας του ανθρώπινου δυναμικού.



### **A 6.3 Επιπτώσεις σε Κρατικές Εξυπηρετήσεις – Δίκτυα - Κυκλοφοριακές Συνθήκες**

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου αναμένεται αύξηση της κυκλοφοριακής συμφόρησης για τους εξής λόγους :

- Παράδοση υλικών : αναμένεται μέση κίνηση 26 φορτηγών ανά ημέρα (με τιμή 41 κινήσεων / ημέρα, ξεκινώντας από τον 9ο μήνα έως τη λήξη της κατασκευαστικής φάσης)
- Πρόσβαση εργατικού δυναμικού στο εργοτάξιο : θεωρώντας ότι το Εργατικό Δυναμικό που θα απασχολείται στη φάση κατασκευής δεν θα στεγάζεται σε ειδικές προσωρινές εγκαταστάσεις (καταυλισμούς), αλλά θα διαμένει κατά μεγάλο ποσοστό στις γειτονικές αστικές κοινότητες, αναμένεται μέση κίνηση 1.600 ατόμων ανά ημέρα (αναμενόμενη κίνηση 320 επιβατικών αυτοκινήτων / μικρών λεωφορείων ανά ημέρα) για διάρκεια 26 μηνών.
  - Αύξηση της θαλάσσιας κυκλοφορίας : τα υπέρβαρα και υπερμεγέθη φορτία θα παραδίδονται δια θαλάσσης χρησιμοποιώντας τον υπάρχοντα σταθμό ελλιμενισμού. Οι κινήσεις δια θαλάσσης δεν θα είναι σημαντικές από άποψη συχνότητας.

Σύμφωνα με την ανωτέρω κατάταξη δεν προβλέπονται εργασίες πεδίου εκτός της περιφραγμένης περιοχής του Διυλιστηρίου. Η μόνη εξαίρεση θα είναι η περιοχή απόθεσης χωμάτων και η εγκατάσταση ανάμιξης σκυροδέματος, οι οποίες θα βρίσκονται εκτός της περιοχής του Διυλιστηρίου. Οι κινήσεις φορτηγών και μπετονιέρων από προς τις περιοχές αυτές έχουν συμπεριληφθεί στην προαναφερθείσα εκτίμηση.

Οι προαναφερόμενες επιπτώσεις θα είναι προσωρινές και θα διαρκέσουν όσο και ο χρόνος κατασκευής του εξεταζόμενου έργου.



**B 6**

**ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

Σκοπός του έργου, όπως έχει αναφερθεί, είναι η αναβάθμιση του Διυλιστηρίου της Ελευσίνας για την παραγωγή καυσίμων με ουσιαστικά μηδενική συγκέντρωση θείου, που θα καλύπτουν τις απαιτήσεις της αγοράς. Η προτεινόμενη επένδυση, πέραν της προσαρμογής της παραγωγής προϊόντων στις νέες ευρωπαϊκές προδιαγραφές και τάσεις κατανάλωσης, θα συμβάλει στην ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον από τη λειτουργία της δραστηριότητας. Επισημαίνεται ότι η εν λόγω επένδυση θα μηδενίσει την παραγωγή μαζούτ μετατρέποντας το σε ελαφρύτερα κλάσματα χαμηλού θείου (ντίζελ, βενζίνες), τα οποία θα καλύπτουν τις μελλοντικές προδιαγραφές καυσίμων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Ελληνικής και Ευρωπαϊκής Νομοθεσίας.

Η παραγωγή των καυσίμων αυτών, θα γίνει με την επιλογή Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών και χρήση «κλειστής τεχνολογίας», η οποία θα συμβάλει στη μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων σε σχέση με τα σημερινά επίπεδα καθώς επίσης και στην ασφάλεια της παραγωγής.

Επιπλέον η βελτίωση στο περιβάλλον δεν περιορίζεται μόνο στη περιοχή του έργου, αλλά επεκτείνεται γενικότερα στην ευρύτερη περιοχή από τη χρήση (τελικός καταναλωτής) καθαρότερων καυσίμων.

Η Ε.Ε. με στόχο να επιτευχθεί μια περαιτέρω ποιοτική στάθμη του ατμοσφαιρικού αέρα που δεν θα έχει αρνητικές επιπτώσεις ούτε θα συνεπάγεται σοβαρούς κινδύνους για την υγεία του ανθρώπου και για το περιβάλλον, προχώρησε στην προώθηση, μέσω της «θεματικής στρατηγικής για την ατμοσφαιρική ρύπανση» (Thematic Strategy on Air Pollution – TSAP) σε σειρά οδηγιών για τη βελτίωση της ποιότητας των καυσίμων.

Μέσα στα πλαίσια των παραπάνω εξελίξεων, τα διυλιστήρια της Ευρώπης προχωρούν στον αναγκαίο εκσυγχρονισμό και τροποποιήσεις, που θα συμβάλουν στην παραγωγή καθαρών καυσίμων και στη μείωση των εκπομπών από τις εστίες καύσης. Σε αυτό το Ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο, η ΕΛΠΕ αποφάσισε την αναβάθμιση του Διυλιστηρίου της Ελευσίνας. Αξίζει να επισημανθεί στο σημείο αυτό, ότι η παραγωγή καθαρών καυσίμων, απαιτεί την κατανάλωση πρόσθετης ενέργειας, με συνέπεια να υπάρχει αύξηση της παραγωγής απαερίων από τις εγκαταστάσεις παραγωγής τους και του διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>). Επισημαίνεται ότι το Διοξείδιο του άνθρακα είναι αντικείμενο παγκόσμιων συμβάσεων και της Ευρωπαϊκής Οδηγίας για την Εμπόρια δικαιωμάτων εκπομπών (Σύμβαση του Κιότο, Οδηγία 2003/87) και όχι της παρούσας μελέτης και της νομοθεσίας που την διέπει. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι όλες οι περιβαλλοντικές οδηγίες της τελευταίας δεκαετίας για την βελτίωση της ποιότητας καυσίμων είχαν σαν αποτέλεσμα την αύξηση της ενεργειακής κατανάλωσης και επόμενα του Διοξειδίου του Άνθρακα.

Επισημαίνεται ότι η παραγωγική διαδικασία στο νέο λειτουργικό σχήμα, γίνεται με τη χρήση Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών, που οδηγούν σε χαμηλότερες εκπομπές ρύπων σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση.

Συγκεκριμένα με την ολοκλήρωση του έργου της αναβάθμισης οι εκπομπές διοξειδίου του θείου θα μειωθούν σημαντικά, έως και 70%, δηλαδή από 647 kg/h που είναι σήμερα σε 193 kg/h. Η μείωση αυτή θα έχει την αναμενόμενη βελτίωση και στην ποιότητα της ατμόσφαιρας στη περιοχή του έργου.





Επιπλέον των παραπάνω, όπως αναφέρθηκε, το Διυλιστήριο θα σταματήσει την παραγωγή μαζούτ, καυσίμου με υψηλή συγκέντρωση θείου, και θα μετατρέψει το μαζούτ σε ντίζελ και πρώτη ύλη για βενζίνη, με πολύ χαμηλή συγκέντρωση θείου.

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται μία εικόνα του μεγέθους της μείωσης του θείου από τα καύσιμα που θα παράγει το Διυλιστήριο και θα διατεθούν στην Ελληνική αγορά.

### Πίνακας Β 6.1.1

#### Περιεκτικότητα θείου στα παραγόμενα καύσιμα (σημερινή κατάσταση)

Προϊόν	Τόνοι/έτος	% θείο κ.β.	Θείο στο καύσιμο (τόνοι/έτος)
Προπάνιο	9.000	0	0
Υγραέρια	47.000	0	0
Νάφθα	792.000	0,005	40
Καύσιμο αεριωθουμένων	720.000	0,3	2.160
Ντίζελ Θέρμανσης	308.000	0,2	616
Ντίζελ κίνησης	792.000	0,035	40
Ντίζελ ναυτιλίας	-	1,00	0
Υπόλειμμα VGO προς ΒΕΑ	-	-	0
Σύνολο νάφθας προς ΒΕΑ	-	-	0
Μαζούτ	1.970.000	3,00	59.100
ΣΥΝΟΛΟ			61.956

### Πίνακας Β 6.1.2

#### Περιεκτικότητα θείου στα παραγόμενα καύσιμα (μελλοντική κατάσταση)

Προϊόν	Τόνοι/έτος	% θείο κ.β.	Θείο στο καύσιμο (τόνοι/έτος)
Προπάνιο	46.000	0	0
Υγραέρια	-	0	0
Νάφθα	904.000	0,005	45
Καύσιμο αεριωθουμένων	534.000	0,2	1.068
Ντίζελ Θέρμανσης	350.000	0,1	350
Ντίζελ κίνησης	1.900.000	0,001	19
Ντίζελ ναυτιλίας	165.000	1,00	1.650
Υπόλειμμα VGO προς ΒΕΑ	35.000	Εσωτερικό	



Προϊόν	Τόνοι/έτος	% θείο κ.β.	Θείο στο καύσιμο (τόνοι/έτος)
Σύνολο νάφθας προς ΒΕΑ	250.000	προϊόν	
Μαζούτ	0		
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			3.132

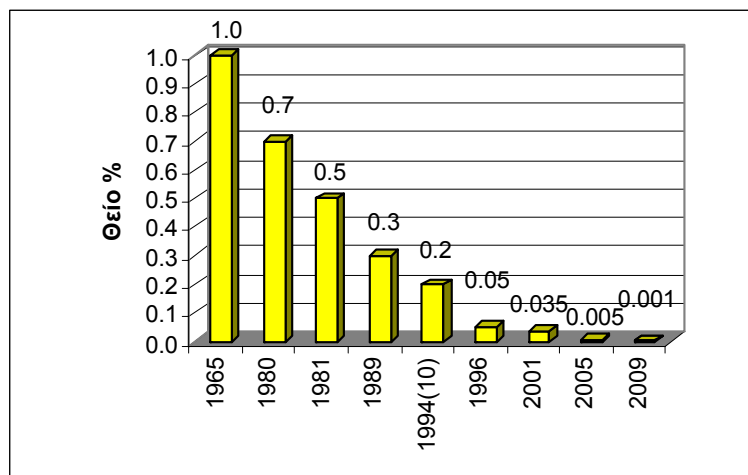
Είναι προφανές από τα παραπάνω το σημαντικό περιβαλλοντικό όφελος, όχι μόνο για την περιοχή του έργου, αλλά και για την ευρύτερη περιοχή, με τη βελτίωση που θα επέλθει από τη χρήση καθαρών καυσίμων.

Η βελτίωση αυτή φαίνεται μέχρι σήμερα και από τις μετρήσεις των σταθμών ποιότητας της ατμόσφαιρας της περιοχής, που αποδίδεται ως επί το πλείστον από τη βελτίωση της ποιότητας των καυσίμων.

Στο επόμενο διάγραμμα 6.1.1, αποτυπώνεται γραφικά η μείωση του θείου στο ντίζελ κίνησης. Αξίζει να σημειωθεί ότι στις αρχικές προδιαγραφές των καυσίμων, η συγκέντρωση εκφραζόταν ως % κ.β., ενώ στις σημερινές προδιαγραφές αυτή εκφράζεται ως μέρη στο εκατομμύριο (p.p.m). Αντίστοιχα στο διάγραμμα 6.1.2, παρουσιάζεται η μεταβολή της συγκέντρωσης στο μαζούτ, που χρησιμοποιείται κυρίως στη βιομηχανία.

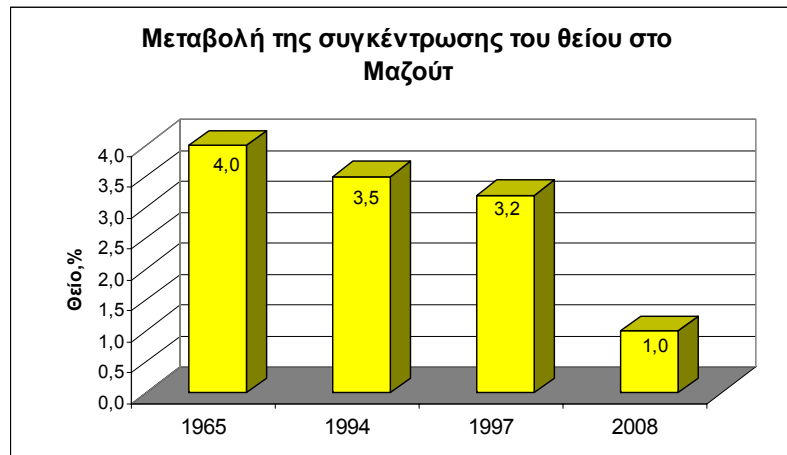
**Διάγραμμα Β 6.1.1**

**Μεταβολή της συγκέντρωσης θείου στο ντίζελ**





**Διάγραμμα Β 6.1.2**  
**Μεταβολή της συγκέντρωσης θείου στο μαζούτ**



Σημειώνεται το υφιστάμενο διυλιστήριο Ελευσίνας διαθέτει πιστοποιημένο Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης κατά EMAS. Επισυνάπτεται στο Γενικό Παράρτημα.

Στη συνέχεια γίνεται μία ανάλυση σύμφωνα με τις κατηγορίες των επιπτώσεων (ατμόσφαιρα, υδάτινους αποδέκτες, φυσικό περιβάλλον).

**B 6.1 Οικολογικές Επιπτώσεις****B 6.1.1 Ατμόσφαιρα**

Οι εκπομπές αερίων αποβλήτων από τις εγκαταστάσεις του διυλιστηρίου μπορούν να ταξινομηθούν στις παρακάτω κατηγορίες:

**Πίνακας B.6.1.1.1****Ταξινόμηση των αερίων εκπομπών**

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΤΥΠΟΣ	ΡΥΠΑΝΤΗΣ
ΣΥΝΕΧΕΙΣ	ΦΟΥΡΝΟΙ	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ
	ΛΕΒΗΤΕΣ	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ
	ΑΠΟΤΕΦΡΩΤΕΣ ( INCINERATORS)	SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S
ΔΙΑΧΥΤΕΣ	ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ	ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ
	ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ	ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ
	ΕΛΑΙΟΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΣ	ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ
	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ
ΜΗ ΣΥΝΕΧΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΛΟΓΩ ΣΤΑΜΑΤΗΜΑΤΟΣ/ΞΕΚΙΝΗΜΑΤΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ	
	ΑΝΟΙΓΜΑ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΩΝ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ	

**B 6.1.1.1 Εκπομπές από καύση**

Οι ρυπαντές που περιέχονται στα καυσαέρια είναι κυρίως διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>), οξείδια του αζώτου (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) και αιωρούμενα σωματίδια. Επιπροσθέτως, αναμένεται ελάχιστη συγκέντρωση υδρόθειου (H<sub>2</sub>S) στα καυσαέρια της καμινάδας της Μονάδας Αποθείωσης.

Σύμφωνα με όλα τα προηγούμενα, μετά από τον εκσυγχρονισμό θα είναι εφικτή η επίτευξη σημαντικής μείωσης των εκπεμπόμενων ποσοτήτων διοξειδίου του θείου και σωματιδίων, σε σχέση με τις σημερινές ποσότητες.

**Συγκεκριμένα, η εκπομπή διοξειδίου του θείου θα μειωθεί από τα 647 Kg/h σε 193 Kg/h, ήτοι μείωση κατά 70.2%, τα εκπεμπόμενα σωματίδια θα μειωθούν από τα 45,1 Kg/h σε 7,1 Kg/h, ήτοι μείωση κατά 84.2% και τα οξείδια του αζώτου θα μειωθούν από τα 92 Kg/h σε 81,3 Kg/h, ήτοι μείωση κατά 11.6%,.**



Αυτό έχει επιτευχθεί με τη συνδυασμένη εγκατάσταση:

- ✓ Καυστήρων χαμηλής εκπομπής αζωτοξειδίων σε όλες τις εστίες καύσης.
- ✓ Συστήματος κατακράτησης οξειδίων του αζώτου (DeNOx) και σωματιδίων στους νέους λέβητες.

#### **B 6.1.1.2 Εκπομπές Υδρογονανθράκων**

Οι διάχυτες εκπομπές έχουν υπολογιστεί με βάση τη μέθοδο EPA AP-42 για τις διαφυγές εξοπλισμού και με το λογισμικό «Tanks release 4.0» για τις εκπομπές VOCs από δεξαμενές.

Σύμφωνα με τα παραπάνω οι εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων από τις νέες και τις αναβαθμισμένες μονάδες του διυλιστηρίου Ελευσίνας εκτιμώνται συνολικά σε 1068,7 t/y VOC, κατανεμημένες ως εξής:

- Εκπομπές από εξοπλισμό 802 t/yr
- Εκπομπές από δεξαμενές 193,3 t /yr
- Εκπομπές από Μ.Ε.Υ.Α. 73,4 t/yr

Οι συνολικές εκπομπές υδρογονανθράκων (περιλαμβανομένων αυτών του υφιστάμενου εξοπλισμού και της διακίνησης) ανέρχονται σε **1287,2 t/yr VOC**.

##### **Πίνακας B 6.1.1.2.1**

##### **Εκπομπές VOC, t/yr**

	<b>Υπάρχουσα Κατάσταση</b>	<b>Νέα Κατάσταση</b>
Δεξαμενές	250,4	193,3
Εξοπλισμός	358	802
Μ.Ε.Υ.Α.	2401	73,4
Πλοία	163,5	184,5
Βυτιοφόρα	82,8	34
Σύνολο	3255,7	1287

#### **B 6.1.1.3 Συνολικές Εκπομπές Αερίων Ρύπων**

Συνοψίζοντας τις εκπομπές αερίων ρύπων από το διυλιστήριο για την παρούσα και μελλοντική κατάσταση (όλες οι τιμές αναφέρονται στη μέγιστη παραγωγή), φαίνεται ότι με την αναβάθμιση του διυλιστηρίου επέρχονται σημαντικές μειώσεις για την πλειοψηφία των ρύπων. Η μείωση αυτή αποδίδεται στα αντιρρυπαντικά μέτρα που έχουν ληφθεί για τις νέες και υφιστάμενες μονάδες. Η κατάσταση αυτή αποτυπώνεται στον παρακάτω πίνακα:



**Πίνακας Β 6.1.1.3.1**  
**Μεταβολή εκπομπών**

Ρύπος	Υφιστάμενη κατάσταση	Μελλοντική κατάσταση	Μεταβολή εκπομπών (%)
Διοξείδιο του θείου (Kg/ώρα)	647	192,8	- 70,2
Οξείδια του αζώτου (Kg/ώρα)	92	81,3	-11,56
Σωματίδια (Kg/ώρα)	45,1	7,1	- 84,2

Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία ο ρυθμός εκπομπής για το διοξείδιο του θείου μειώνεται στη νέα κατάσταση κατά 70,2%, ενώ ακόμη μεγαλύτερη είναι η μείωση στις εκπομπές των αιωρούμενων σωματιδίων (84,2%). Τα οξείδια του αζώτου παρουσιάζουν μείωση κατά 11,56%. Είναι προφανές ότι οι μειώσεις αυτές θα οδηγήσουν σε σημαντική μείωση των επιπέδων ρύπανσης, που συνδέονται με τη λειτουργία των υπό εξέταση εγκαταστάσεων. Από όλες τις μειώσεις ως πιο σημαντική κρίνεται η μείωση στα επίπεδα διοξειδίου του θείου που αποτελούσε και τον σε μεγαλύτερες ποσότητες εκπεμπόμενο ρύπο κατά την παρούσα κατάσταση.

#### **Β 6.1.1.4 Σύγκριση αερίων εκπομπών με θεσμοθετημένα όρια**

Οι μονάδες του Διυλιστηρίου μετά την αναβάθμιση μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις κατηγορίες με βάση την ονομαστική θερμική ισχύ και κατά συνέπεια τις θεσμοθετημένες οριακές τιμές εκπομπής των διαφόρων ρύπων.

1. Μια υφιστάμενη MEK (μονάδα CDU 3 +Hot oil) με αέριο καύσιμο LBG.
2. Τρεις νέες MEK με τα εξής χαρακτηριστικά
  - Μονάδα 72 (Λέβητες) με μεικτή εστία καύσης υγρού (Μαζούτ) και αερίου (LBG) καυσίμου.
  - Μονάδα 32 (Υδρογόνου) με αέριο καύσιμο (μίγμα LBG /HBG)
  - Μονάδα 34 (Υδρογονοδιάσπαση) με αέριο καύσιμο (μίγμα LBG /HBG)
3. Οκτώ (8) μονάδες μη MEK (<50 MW)

Στη συνέχεια γίνεται παράθεση των οριακών τιμών εκπομπής για τις παραπάνω μονάδες και σύγκριση αυτών με τις αναμενόμενες εκπομπές των μονάδων μετά την ολοκλήρωση του έργου αναβάθμισης.



## Πίνακας Β 6.1.1.4.1

## Οριακές τιμές εκπομπής αερίων ρύπων σε Υφιστάμενες ΜΕΚ (από 1.1.2008)

Εγκαταστάσεις καύσης με ονομαστική θερμική ισχύ 50 - 500 MW που χρησιμοποιούν αέρια καύσιμα ΚΥΑ 29457/1511/05 / ΦΕΚ 992/Β/14-07-2005				
Ατμοσφαιρικός ρύπος	Οριακή Τιμή	Μονάδα	Συνθήκες αναφοράς <sup>1</sup>	Παρατηρήσεις
Σωματίδια	5	mg/Nm <sup>3</sup>	3% O <sub>2</sub>	Αέρια καύσιμα γενικά
NO <sub>x</sub>	300	mg/Nm <sup>3</sup>	3 % O <sub>2</sub>	
SO <sub>2</sub>	35	mg/Nm <sup>3</sup>	3 % O <sub>2</sub>	Αέρια καύσιμα εν γένει
	800			Αέρια καύσιμα χαμηλής θερμογόνου δύναμης προερχόμενα από αεριοποίηση καταλοίπων διυλιστηρίων.

---

<sup>1</sup> 273 K, 101,3 kPa



## Πίνακας Β 6.1.1.4.2

## Οριακές τιμές εκπομπής αερίων ρύπων σε μονάδες μη ΜΕΚ

Εγκαταστάσεις καύσης (φούρνοι) με θερμική ισχύ < 50 MW και άλλες μονάδες					
Ατμοσφαιρικός ρύπος	Οριακή Τιμή	Μονάδα	Συνθήκες αναφοράς <sup>1</sup>	Αναφορά	Παρατηρήσεις
Σωματίδια	150 100	mg/Nm <sup>3</sup>	3 % O <sub>2</sub>	ΠΔ 1180/81	Εγκαταστάσεις πριν το 1981 Εγκαταστάσεις μετά το 1981
SO <sub>2</sub>	1.700	mg/Nm <sup>3</sup>	3 % O <sub>2</sub>	ΥΑ 340/2000	(ΦΕΚ222/Β/2001) Άρθρο 3.γ . Μέσος μηνιαίος όρος
H <sub>2</sub> S	10	mg/Nm <sup>3</sup>	3 % O <sub>2</sub>	ΠΔ 1180/81	Για τον αποτεφρωτή της μονάδας ανάκτησης θείου (SRU)
O <sub>2</sub>	≤ 7,5	κ.ο. %	-	ΚΥΑ 11294/93	Μόνο για λέβητες (ΦΕΚ 264/Β/15-4-93)
CO <sub>2</sub>	≥ 10	κ.ο. %	-	ΚΥΑ 11294/93	Μόνο για λέβητες (ΦΕΚ 264/Β/15-4-93)
Δείκτης αιθάλης	Μεγ. 3		-	ΚΥΑ 11294/93	Μόνο για λέβητες (ΦΕΚ 264/Β/15-4-93)

<sup>1</sup> 273 Κ, 101,3 kPa





Ατμοσφαιρικός ρύπος	Οριακή Τιμή	Μονάδα	Συνθήκες αναφοράς <sup>1</sup>	Αναφορά	Παρατηρήσεις
Πτητικές οργανικές ενώσεις	5.000	ppm	-	EPA 21 - LDAR	Διάχυτες εκπομπές από εξοπλισμό. (Π.Ο.)
Υδρογονάνθρακες	35	mg/Nm <sup>3</sup>		Υ.Α. οικ. 10245/713 ΦΕΚ 311/Β/160497	Από μονάδα ανάκτησης ατμών ΣΦΒΑ
Σύνολο θειούχων ενώσεων	350	Kg θείου/hr			Για ΒΕΕ (Π.Ο.)
SO <sub>2</sub>	2.971	tn/έτος			ΜΕΚ ΒΕΕ (Π.Ο.)
NO <sub>x</sub>	376	tn/έτος			ΜΕΚ ΒΕΕ (Π.Ο.)

---

<sup>1</sup> 273 K, 101,3 kPa

**Πίνακας Β 6.1.1.4.3****Οριακές τιμές εκπομπής SO<sub>2</sub> σε νέες ΜΕΚ (ΚΥΑ 29457/1511/05)**

<b>Υγρά καύσιμα</b>		
Οι τιμές των ορίων εκπομπής SO <sub>2</sub> , εκφράζονται σε mg/Nm <sup>3</sup> (σε συγκέντρωση O <sub>2</sub> 3%).		
από 50 έως 100 MW <sub>th</sub>	από 100 έως 300 MW <sub>th</sub>	> 300 MW <sub>th</sub>
850 mg/Nm <sup>3</sup>	από 400 έως 200 mg/Nm <sup>3</sup> (γραμμική μείωση)	200 mg/Nm <sup>3</sup>

**Πίνακας Β 6.1.1.4.4****Οριακές τιμές εκπομπής SO<sub>2</sub> σε νέες ΜΕΚ ((ΚΥΑ 29457/1511/05)**

<b>Αέρια καύσιμα</b>	
Οι τιμές των ορίων εκπομπής SO <sub>2</sub> , εκφράζονται σε mg/Nm <sup>3</sup> (σε συγκέντρωση O <sub>2</sub> 3%).	
Τύπος καυσίμου	Όρια
Αέρια καύσιμα - γενικά	35 mg/Nm <sup>3</sup>
Υγροποιημένο αέριο	5 mg/Nm <sup>3</sup>
Αέρια χαμηλής θερμογόνου δύναμης από οπτανθρακοποιείο(Coke Oven)	400 mg/Nm <sup>3</sup>

**Πίνακας Β 6.1.1.4.5****Οριακές τιμές εκπομπής NO<sub>2</sub> σε νέες ΜΕΚ (ΚΥΑ 29457/1511/05)**

<b>Υγρά καύσιμα</b>			
Οι τιμές των ορίων εκπομπής NO <sub>2</sub> , εκφράζονται σε mg/Nm <sup>3</sup> , για να εφαρμοσθούν από τις νέες μονάδες.			
Τύπος καυσίμου		Εύρος θερμικής ισχύος	Όριο
-	3% συγκέντρωση O <sub>2</sub>	από 50 έως 100 MW <sub>th</sub>	400 mg/Nm <sup>3</sup>
		> 100 MW <sub>th</sub>	200 mg/Nm <sup>3</sup>

**Πίνακας Β 6.1.1.4.6****Οριακές τιμές εκπομπής NO<sub>2</sub> σε νέες ΜΕΚ****(ΚΥΑ 29457/1511/05)**

<b>Αέρια καύσιμα</b>			
Οι τιμές των ορίων εκπομπής NO <sub>2</sub> , εκφράζονται σε mg/Nm <sup>3</sup> , για να εφαρμοσθούν από τις νέες μονάδες.			
Τύπος καυσίμου		Εύρος θερμικής ισχύος	Όριο
Φυσικό αέριο	3% συγκέντρωση O <sub>2</sub>	από 50 έως 300 MW <sub>th</sub>	150 mg/Nm <sup>3</sup>
		> 300 MW <sub>th</sub>	100 mg/Nm <sup>3</sup>
Άλλο αέριο		> 50 MW <sub>th</sub>	200 mg/Nm <sup>3</sup>



**Πίνακας Β 6.1.1.4.7**  
**Οριακές τιμές εκπομπής σωματιδίων σε νέες ΜΕΚ**  
**(ΚΥΑ 29457/1511/05)**

Οι τιμές των ορίων εκπομπής σωματιδίων, οι οποίες εκφράζονται σε $\text{mg}/\text{Nm}^3$ , για να εφαρμοσθούν από τις νέες μονάδες, με εξαίρεση τους αεριοστρόβιλους.			
Τύπος καυσίμου		Εύρος θερμικής ισχύος	Όριο
Υγρά	3% συγκέντρωση $\text{O}_2$	από 50 έως 100 $\text{MW}_{\text{th}}$	50 $\text{mg}/\text{Nm}^3$
		> 100 $\text{MW}_{\text{th}}$	30 $\text{mg}/\text{Nm}^3$
Αέρια (γενικός κανόνας)		>50 MW	5

Οι οριακές τιμές εκπομπής για τις συγκεκριμένες ΜΕΚ του μελλοντικού σχήματος καθώς επίσης οι προβλεπόμενες τελικές εκπομπές τους μετά την υλοποίηση του έργου της αναβάθμισης και την εφαρμογή των μέτρων αντιρρύπανσης παρατίθενται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας Β 6.1.1.4.8****Εκπομπές αερίων ρύπων από ΜΕΚ**

Α/Α	Καπνοδόχος	Θερμική ισχύς	Καύσιμα	Εκπομπές Μετά από καθαρισμό mg/Nm <sup>3</sup>			Όρια εκπομπής, mg/Nm <sup>3</sup>		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Σωματίδια	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Σωματίδια
1	Νέοι ατμοπαραγωγοί λέβητες	206,14	LBG, FO	220,66	38,5	7	600	200	24,25
2	Νέα μονάδα Η <sub>2</sub>	217,1	HBG, LBG		116	5		200	5
3	Υδρογονοδιάσπαση	97,2	HBG, LBG		120	5		200	5
4	Υφιστάμενη μονάδα απόσταξης CDU III	76,5	LBG	73,3	101	5	800	300	5

Τα παραπάνω όρια εκπομπής έχουν εκτιμηθεί με βάση την ΚΥΑ 29457/1511/2005 για τις ΜΕΚ λαμβάνοντας υπ' όψιν την ονομαστική θερμική ισχύ και τον τύπο του καυσίμου.

Η θερμική ισχύς των Νέων Λεβήτων είναι αυτή των 2 Λεβήτων διότι ο τρίτος είναι εφεδρικός.

Τα όρια εκπομπής της Υφιστάμενης ΜΕΚ είναι αυτά που θα ισχύσουν από 1.1.2008.

Για την εκτίμηση των ορίων εκπομπής SO<sub>2</sub> το καύσιμο LBG έχει ληφθεί σαν αέριο ΧΘΔ από αεριοποίηση καταλοίπων διυλιστηρίου στην περίπτωση της υφιστάμενης ΜΕΚ και σαν αέριο καύσιμο εν γένει στην περίπτωση των νέων ΜΕΚ.

Η μονάδα των Λεβήτων είναι μεικτή εστία καύσης ( FO 61.5% της Θ.Ι και LBG 38.5 της Θ.Ι) και τα όρια εκπομπής NO<sub>x</sub> και σωματιδίων έχουν εκτιμηθεί με βάση το άρθρο 7 παρ.3 της ΚΥΑ.

Τέλος το όριο εκπομπής SO<sub>2</sub> των τριών Νέων ΜΕΚ έχει εκτιμηθεί με βάση το άρθρο 7 παρ.4β της ΚΥΑ .

Οι εκπομπές από τις υπόλοιπες εστίες καύσης φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί. Οι εκπομπές διοξειδίου του θείου για τις υπόλοιπες εστίες καύσης υπάγονται στην ΚΥΑ 340/2000 (ΦΕΚ222/Β/2001) Άρθρο 3.γ και ισχύει ο μέσος μηνιαίος όρος των 1.700 mg/Nm<sup>3</sup>

**Πίνακας Β 6.1.1.4.9****Εκπομπές αερίων ρύπων από τις υπόλοιπες εστίες καύσης**

Α/Α	Καπνοδόχος	Θερμική ισχύς MW	Καύσιμα	Ρύποι (mg/Nm <sup>3</sup> )		
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Σωματίδια
5	VDU	48	LBG, FO, NG	641	268	47
6	Ex Hydrogen	22,54	HBG, LBG	3,5	122	5
7	CDU IV	18,95	LBG, FO, NG	641	268	47
8	Boiler HDS	12,63	HBG	10	150	5
9	Flexi steam superheater	11,66	HBG, LBG	68	104	5
10	New sulfur plant	10,24	HBG, LBG, NG	65	106	5
11	HDS Heater	5,25	HBG	9	590	5
12	Sulfur plant	0,8	HBG	15	154	5

**Σύγκριση αερίων εκπομπών μελλοντικής κατάστασης με οριακές τιμές εκπομπής και με εκπομπές υφιστάμενης κατάστασης.**

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα 6.1.1.4.8 οι εκπομπές από τις MEK είναι κάτω από τα νομοθετημένα όρια.

Οι εκπομπές από τις υπόλοιπες εστίες καύσης (Πίνακας 6.1.1.4.9) είναι επίσης κάτω από τα νομοθετημένα όρια.

Η σύγκριση των εκπομπών μεταξύ υφιστάμενης και μελλοντικής κατάστασης γίνεται ως προς τις συνολικές ποσότητες και ως προς τη συγκέντρωση στα καυσαέρια. Η σύγκριση ως προς την ποιότητα της ατμόσφαιρας, για την υφιστάμενη κατάσταση έγινε στη παράγραφο 4.2. Η συγκρίσεις των συγκεντρώσεων εδάφους για την ποιότητα της ατμόσφαιρας, μετά την ολοκλήρωση των έργων της αναβάθμισης γίνονται στην παράγραφο **B.6.1.1.6 που ακολουθεί.**



### Συγκρίσεις εκπομπών ως προς τις εκπεμπόμενες ποσότητες.

Οι εκπομπές του διοξειδίου του θείου μετά την αναβάθμιση του διυλιστηρίου θα ανέρχονται σε 193 Kg/hr, δηλαδή 96,5 Kg θείου/hr, πολύ μικρότερες από το όριο που καθορίζουν οι περιβαλλοντικοί όροι των εγκαταστάσεων, που είναι 350 Kg θείου/hr.

Αντίστοιχα, οι συνολικές ετήσιες εκπομπές από MEK (Τρεις Νέες και 1 υφιστάμενη, σύνολο τέσσερις) θα ανέρχονται σε 1.689 τόνους SO<sub>2</sub>/έτος (για 8.760 ώρες λειτουργίας στη μέγιστη δυναμικότητα), που είναι χαμηλότερο ακόμα και του αντίστοιχου ορίου των περιβαλλοντικών όρων, των 2.971 τόνων SO<sub>2</sub>/έτος, που ισχύει για την μια υφιστάμενη MEK σήμερα.

Οι εκπομπές οξειδίων του αζώτου από όλες τις MEK) μετά την αναβάθμιση του διυλιστηρίου θα ανέρχονται σε 50,88 kg/hr, δηλαδή 445,7 τόνους/έτος (για 8.760 ώρες λειτουργίας στη μέγιστη δυναμικότητα), δηλαδή ελαφρώς μεγαλύτερες από τους 376 tn/ έτος, που ισχύει για τη μια υφιστάμενη MEK.

### Υδρογονάνθρακες

Οι εκπομπές των υδρογονανθράκων υπόκεινται στην ΚΥΑ 10245/713/97 που είναι η ενσωμάτωση της οδηγίας 94/63/EK για τις εκπομπές VOC από τις εγκαταστάσεις αποθήκευσης και διακίνησης βενζινών.

Για τις εγκαταστάσεις αποθήκευσης προβλέπεται μία τιμή στόχος (ποσοστό επί της διακινούμενης ποσότητας), η οποία επιτυγχάνεται με μία σειρά μέτρων όπως:

- ο βαφή της δεξαμενής με χρώμα υψηλής ανακλαστικότητας (>70%)
- ο εγκατάσταση πλωτής οροφής με δευτερεύουσα φραγή, η οποία επιτυγχάνει μείωση των εκπομπών >95% σε σχέση με αντίστοιχη δεξαμενή σταθερής οροφής

Όλα τα παραπάνω μέτρα εφαρμόζονται στις υφιστάμενες και νέες δεξαμενές.

Για τη διακίνηση υπάρχει εγκατεστημένη μονάδα ανάκτησης ατμών υδρογονανθράκων στους σταθμούς φόρτωσης βυτιοφόρων οχημάτων, σε συνδυασμό με τη φόρτωση από τον πυθμένα. Η έξοδος της μονάδας ανάκτησης ατμών θα πρέπει να έχει συγκέντρωση σε υδρογονάνθρακες < των 35 g/Nm<sup>3</sup>.

Η εγκατάσταση διαθέτει και εφαρμόζει όλα τα παραπάνω μέτρα.

Επιπλέον, η εγκατάσταση εφαρμόζει σύστημα έγκαιρης ανίχνευσης και επισκευής διαρροών από εξοπλισμό (LDAR), με βάση τους περιβαλλοντικούς όρους και έχει όριο για επισκευές τα 5.000 ppm. Οι μέχρι σήμερα μετρήσεις από την εφαρμογή του προγράμματος έχουν δώσει πολύ χαμηλότερες ενδείξεις από το καθορισμένο όριο. Αυτό έχει σαν συνέπεια οι εκτιμώμενες εκπομπές με βάση τους συντελεστές της EPA να είναι πολύ υψηλότερες από τις πραγματικές (υπάρχει δηλαδή υπερεκτίμηση).



### **B 6.1.1.5 Άλλες Αέριες Εκπομπές**

#### Εκπομπές από εγκαταστάσεις διαχείρισης του κωκ της μονάδας FLEXICOKER ..

Η μονάδα θερμικής διάσπασης ασφάλτου, FXK, περιλαμβάνει δύο διατάξεις που επιτρέπουν την φόρτωση κωκ. Τα προϊόντα κωκ μπορεί να είναι ξηρού τύπου (κλίνη κωκ και λεπτόκοκκο κωκ, διακινούμενα εντός της μονάδας) ή υγρού τύπου (υγρό κωκ, διακινούμενο εκτός της μονάδας). Και για τους δύο αυτούς τύπους κωκ έχουν προβλεφθεί μέτρα ελαχιστοποίησης της διάχυσης σκόνης - σωματιδίων στην ατμόσφαιρα.

Συγκεκριμένα:

- Στην περιοχή διακίνησης εντός της μονάδας παραγωγής οι εγκαταστάσεις φόρτωσης αποτελούνται από ένα τηλεσκοπικό βραχίονα φόρτωσης εφοδιασμένο με σύστημα αναρρόφησης.
- Στην περιοχή διακίνησης εκτός της μονάδας παραγωγής λαμβάνει χώρα η μεταφόρτωση του εφυγρασμένου κωκ (wet coke cake) από το σκάμμα συλλογής, η οποία γίνεται με κατάλληλου τύπου γερανό σε φορητά αυτοκίνητα. Στη συνέχεια το εφυγρασμένο κωκ απομακρύνεται από τη μονάδα προς διάθεση. Σημειώνεται ότι το φορητό έχει δυνατότητα προσέγγισης δίπλα στο σκάμμα συλλογής του κωκ, ώστε να εξαιρεθεί κάθε κίνδυνος ρύπανσης της γύρω περιοχής.

#### Εκπομπές από εγκαταστάσεις διαχείρισης θείου

Η διαχείριση στερεού θείου ενδέχεται να περιλαμβάνει απελευθέρωση ορισμένων οσμών και μικρών ποσοτήτων σκόνης θείου. Στη φάση της μελέτης εφαρμογής θα εξετασθούν τα παρακάτω ενδεχόμενα εγκατάστασης πρόσθετου εξοπλισμού :

- Οσμές θείου: η εγκατάσταση συστήματος αναρρόφησης, το οποίο να αποτελείται από έναν ανεμιστήρα και μία κάμινο εξαγωγής .
- Σκόνη θείου: η εγκατάσταση συστήματος ψεκασμού λεπτών σταγονιδίων νερού, το οποίο θα εγκατασταθεί στον χώρο αποθήκευσης.

#### Αιθάλη

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η αναβάθμιση του διυλιστηρίου συμπεριλαμβάνει ακόμα την εγκατάσταση επεξεργασίας καυσαερίων με σύστημα κατακράτησης στερεών σωματιδίων στη μονάδα Παραγωγής Ατμού (μονάδα 72). Η λειτουργία αυτής της μονάδας θα είναι καθοριστική και θα έχει σαν επακόλουθο την σημαντική μείωση της αιθάλης.

#### Αέριες Εκπομπές μη κανονικής λειτουργίας

Επιπλέον, έχουν εξεταστεί τα ακόλουθα σενάρια έκτακτης ανάγκης, σε σχέση με τις ακόλουθες καταστάσεις διαταραχής της λειτουργίας:

- Σενάριο 1: Κλείσιμο της Μονάδας 32 Flexicoker (FXK) (έλλειψη LBG και μειωμένη παραγωγή HBG).





- Σενάριο 2: Κλείσιμο των Μονάδων 33 Υδρογόνου (HYD) και 34 Υδρογονοδιάσπασης (HCU): το σενάριο αυτό, που θα οδηγήσει σε περίσσεια LBG, θα επιφέρει τη διοχέτευση μεγάλης ποσότητας Αερίου Υψηλής Θερμογόνου Δύναμης (High BTU Gas, HBG) και Αερίου Χαμηλής Θερμογόνου Δύναμης (Low BTU Gas, LBG) προς τον πυρσό.
- Σενάριο 3: Γενική Διακοπή Ρεύματος.

Οι αναλυτικές πληροφορίες για κάθε σενάριο αναφέρονται κατωτέρω:

- Σενάριο 1: όταν κλείσει η μονάδα FXK, ολόκληρη η ποσότητα του LBG και το μεγαλύτερο μέρος του HBG δεν θα είναι πλέον διαθέσιμα για να καούν. Ταυτοχρόνως, η παραγωγή των προϊόντων FXK σταματά (HKGO, LKGO, νάφθα Coker). Δεδομένου ότι αυτά αποτελούν μέρος της τροφοδοσίας της μονάδας HCU, πρέπει να μειωθεί η δυναμικότητα της εν λόγω μονάδας, καθώς επίσης και των εγκαταστάσεων HYD. Εν τούτοις, έχει συντηρητικά θεωρηθεί ότι όλες οι μονάδες διαδικασίας θα λειτουργούν στο 100% της παραγωγικής δυναμικότητάς τους, δεδομένου ότι η μονάδα HCU μπορεί να διατηρήσει την παραγωγική δυναμικότητα σχεδιασμού της εισάγοντας ψυχρή τροφοδοσία από αποθήκευση (LGO, HGO/VGO) υπό έλεγχο στάθμης στο δοχείο τροφοδοσίας. Παράλληλα, οι λέβητες ατμού θα τίθενται σε λειτουργία σε μειωμένη παραγωγική δυναμικότητα, σύμφωνα με τη μειωμένη κατανάλωση ατμού του FXK.
- Σενάριο 2: σε περίπτωση προγραμματισμένου σταματήματος των εγκαταστάσεων HCU και HYD θα σταματήσει επίσης και η μονάδα FXK. Το σύστημα καυσίμου είναι σχεδιασμένο για τις κανονικές συνθήκες λειτουργίας και είναι επαρκές και για αυτή την περίπτωση, όπου οι κύριες μονάδες του διυλιστηρίου είναι εκτός λειτουργίας. Σε περίπτωση όπου οι μονάδες HCU και HYD τεθούν εκτός λειτουργίας για λόγους έκτακτης ανάγκης, η προκύπτουσα περίσσεια αερίου θα αποστέλλεται προσωρινά προς τον πυρσό.
- Σενάριο 3: Αυτή είναι η περίπτωση σχεδιασμού για τη δυναμικότητα των ατμολεβήτων. Έχει υποθεθεί ότι όλοι οι άλλοι φούρνοι έχουν σταματήσει να λειτουργούν. Για το σενάριο αυτό υφίσταται μόνο μία περίπτωση τροφοδοσίας, συμβατικά λαμβανόμενη ως 100 % Βαρύ Ιρανικό Αργό.

Όσον αφορά τις εκπομπές ρύπων κατά τη διάρκεια των σεναρίων αυτών, αναμένεται ότι:

- Κατά τη διάρκεια του σεναρίου 1 (σταμάτημα Μονάδας FXK – αναμενόμενης διάρκειας 1 εβδομάδας), το συνολικό όριο (bubble limit) εκπομπών θα τηρείται χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες λειτουργικές λύσεις:
  1. Προσωρινή εισαγωγή Μαζούτ με μειωμένη περιεκτικότητα θείου (η λύση αυτή είναι τεχνικά εφικτή θεωρώντας ότι το κλείσιμο της FXK μπορεί να προγραμματιστεί).
  2. Μείωση της παραγωγικής δυναμικότητας των άλλων Μονάδων Παραγωγής (δηλαδή VDU – HCU – HYD).
- Κατά τη διάρκεια των σεναρίων 2 & 3 οι συνολικές εκπομπές είναι χαμηλότερες συγκριτικά με την κανονική λειτουργία.

Επιπροσθέτως, η πιθανή αστοχία ενός από τα συστήματα κατακράτησης DeNox πρέπει να θεωρηθεί ως σενάριο έκτακτης ανάγκης. Αυτό το σενάριο



αφορά στο μέγεθος της εκπομπής NOx κατά τη διάρκεια της αστοχίας ή της διακοπής λειτουργίας μίας από τις τρεις μονάδες επεξεργασίας (η ταυτόχρονη αστοχία δύο ή τριών μονάδων θεωρείται μη πιθανή).

Σε κάθε περίπτωση η δυσλειτουργία του συστήματος (άκρως απίθανη περίπτωση) δεν αναμένεται να οδηγήσει σε επιπρόσθετες εκπομπές. Το αναβαθμισμένο διυλιστήριο προβλέπει τρεις ατμολέβητες εφοδιασμένους με συστήματα κατακράτησης DeNOx. Κατά την κανονική λειτουργία μόνο δύο από αυτούς λειτουργούν (προβλέπεται ένας εφεδρικός λέβητας πλήρως εξοπλισμένος με μονάδα προστασίας περιβάλλοντος). Έτσι, σε περίπτωση δυσλειτουργίας του συστήματος DeNOx η αύξηση των ρυπογόνων εκπομπών θα αφορά μόνο την μεταβατική περίοδο της διακοπής λειτουργίας του σχετικού λέβητα.

#### **B.6.1.1.6 Εκτίμηση επίδρασης αερίων ρύπων στην ποιότητα ατμόσφαιρας-Μοντέλο Διασποράς**

Όπως φαίνεται και στη συνημμένη μελέτη για τη «Διερεύνηση της Διασποράς των εκπομπών αερίων ρύπων από τις εγκαταστάσεις Ελευσίνας των Ελληνικών Πετρελαίων: Υφιστάμενη και Μελλοντική κατάσταση» που συνέταξε το ΕΜΠ για λογαριασμό των ΕΛΠΕ, οι παραπάνω αναφερθείσες βελτιώσεις στις εκπομπές ρύπων, έχουν την αντίστοιχη και αναμενόμενη βελτίωση στην ποιότητα της ατμόσφαιρας της ευρύτερης περιοχής.

Για τον υπολογισμό των επιπέδων ρύπων εφαρμόστηκαν δύο μοντέλα: το CALMET (Scire et al., 1990) και το CALPUFF (Scire et al., 1995). Το CALMET είναι ένα τρισδιάστατο διαγνωστικό μοντέλο για την παραγωγή ωριαίων πεδίων ανέμου και πεδίων άλλων μετεωρολογικών μεταβλητών συμβατών με τις απαιτήσεις σε δεδομένα του συστήματος μοντέλων CALGRID και CALPUFF. Το CALMET είναι σχεδιασμένο να απαιτεί ως δεδομένα εισόδου μόνο τις συνήθεις μετεωρολογικές μετρήσεις επιφανείας και ανωτέρων επιπέδων. Το μοντέλο επιπροσθέτως απαιτεί γεωφυσικά δεδομένα τα οποία περιλαμβάνουν υψόμετρα και χρήσεις γης.

Για τους υπολογισμούς επιλέχθηκε το μοντέλο CALPUFF το οποίο είναι ένα μη στατικό μοντέλο διασποράς πολλαπλών στοιβάδων. Το μοντέλο λαμβάνει υπόψη του σύνθετη ορογραφία και έχει την δυνατότητα να προσομοιώνει τις επιπτώσεις των χωροχρονικά μεταβαλλόμενων μετεωρολογικών συνθηκών στην μεταφορά, το μετασχηματισμό και τη διασπορά των ρύπων. Το μοντέλο CALPUFF χρησιμοποιεί τα τρισδιάστατα μετεωρολογικά πεδία που αναπτύσσονται από το μοντέλο CALMET και περιέχει αλγόριθμους για την αξιολόγηση των επιπτώσεων φαινομένων που λαμβάνουν χώρα κοντά στην πηγή όπως π.χ. η πρόσκρουση του θυσάνου εκπομπής σε κτίριο, αλλά και των επιπτώσεων μεγαλύτερης κλίμακας φαινομένων όπως η υγρή και ξηρή εναπόθεση, ο χημικός μετασχηματισμός των ρύπων, μεταφορά πάνω από υδάτινες επιφάνειες κλπ. Το μοντέλο διαχειρίζεται τυχαία μεταβαλλόμενες σημειακές πηγές και επιφανειακές πηγές ρύπων. Οι περισσότεροι αλγόριθμοι περιλαμβάνουν επιλογές για την αντιμετώπιση των φυσικών διεργασιών που λαμβάνουν χώρα σε διαφορετικά επίπεδα ακρίβειας ανάλογα με τις ανάγκες εφαρμογής του μοντέλου. Το CALPUFF αποτελεί μέρος του συστήματος μοντέλων στο οποίο συμπεριλαμβάνονται το CALMET και το CALGRID.



Τα στοιχεία εκπομπών ρύπων που χρησιμοποιήθηκαν ως τροφοδοσία του μοντέλου, αναφέρονται στους πίνακες 5.3.6.1 ,5.3.6.2 και 5.3.6.3 για την υπάρχουσα και την μελλοντική κατάσταση μετά την αναβάθμιση.

Επισημαίνεται ότι το μοντέλο εφαρμόστηκε χρησιμοποιώντας ως εκπομπές μόνο αυτές των εγκαταστάσεων των Ελληνικών Πετρελαίων Ελευσίνας. Συνεπώς, τα αποτελέσματα του μοντέλου δεν είναι ευθέως συγκρίσιμα με τις υφιστάμενες μετρήσεις οι οποίες επηρεάζονται σημαντικά και από τις λοιπές παρακείμενες πηγές. Όπως ήδη αναφέρθηκε ιδιαίτερη έμφαση δίδεται στη συνέχεια στις συγκεντρώσεις διοξειδίου του θείου επειδή ο ρύπος αυτός συνδέεται σε μεγάλο βαθμό με τη λειτουργία των υπό μελέτη εγκαταστάσεων.

#### **Διερεύνηση ύψους καμινάδων νέων ΜΕΚ (μελλοντική κατάσταση)**

Σύμφωνα με το άρθρο 8. παρ. 2 της ΚΥΑ 29457/1511/2005(Μεγάλες Εγκαταστάσεις Καύσης), το μοντέλο διασποράς εφαρμόστηκε για τρεις καμινάδες ξεχωριστά τις ΗΥΔ, ΗCΥ και τη Μονάδα Παραγωγής Ατμού, προκειμένου να προσδιορισθεί το καταλληλότερο ύψος για την κάθε μία από αυτές με μοναδικό κριτήριο το περιβαλλοντικό όφελος. Το μοντέλο εφαρμόστηκε αρχικά για τα διαφορετικά μετεωρολογικά σενάρια και επιλέχθηκε το περιβαλλοντικά δυσμενέστερο. Στη συνέχεια εκτελέστηκαν υπολογισμοί για κάθε μία καμινάδα χωριστά και για ύψη που κυμαίνονται από 60 έως 95m.

Η μονάδα ΗΥΔ αξιολογήθηκε ως προς τα οξειδία του αζώτου, αφού είναι η καμινάδα με τις υψηλότερες εκπομπές. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης δείχνουν ασήμαντη μεταβολή για τα διαφορετικά ύψη καμινάδας (60-95 m), αφού για όλες τις περιπτώσεις οι τελικές υπολογιζόμενες συγκεντρώσεις είναι της τάξης του  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Συνεπώς επελέγη, για τους υπολογισμούς του μοντέλου διασποράς το ύψος των 60 m για την καμινάδα αυτή (αποτελεί τη δυσμενέστερη περίπτωση).

Η μονάδα ΗCΥ αξιολογήθηκε ως προς το διοξείδιο του θείου και τα οξειδία του αζώτου. Τα αποτελέσματα οδήγησαν σε αντίστοιχα συμπεράσματα με αυτά που προέκυψαν για τη μονάδα ΗΥΔ. Συνεπώς επελέγη, για τους υπολογισμούς του μοντέλου διασποράς το ύψος των 60 m και για την καμινάδα αυτή.

Τέλος, για τη μονάδα παραγωγής ατμού, η αξιολόγηση έγινε ως προς το διοξείδιο του θείου, αφού είναι η καμινάδα με τις υψηλότερες εκπομπές του ρύπου αυτού. Τα αποτελέσματα της διερεύνησης παρουσιάζονται στο σχήμα που ακολουθεί και αφορούν το σενάριο με τους νότιους ανέμους υψηλής έντασης. Η μεταβολή των συγκεντρώσεων, από το χαμηλότερο ύψος των 60 m, έως το μέγιστο ύψος των 95 m είναι περίπου  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  και αξιολογείται ως ασήμαντη. Συνεπώς επελέγη, για τους υπολογισμούς του μοντέλου διασποράς το ύψος των 60 m και για την καμινάδα αυτή.

Ο λεπτομερής καθορισμός του ύψους των καμινάδων θα γίνει στη φάση της μελέτης εφαρμογής και το ύψος των καμινάδων θα είναι τουλάχιστον 60 μέτρα, με βάση τα παραπάνω στοιχεία.







#### **Αποτελέσματα Μοντέλου Διασποράς**



Τα αποτελέσματα από την εφαρμογή του μοντέλου διασποράς παρουσιάζονται στη συνέχεια για τέσσερα μετεωρολογικά σενάρια, που θεωρούνται δυσμενέστερα, τους τρεις εξεταζόμενους ρύπους και για την υφιστάμενη και μελλοντική κατάσταση. Το διοξείδιο του θείου εξετάσθηκε ως προς τις μέσες ημερήσιες και τις μέγιστες ωριαίες τιμές του, προκειμένου να καταστεί δυνατή η σύγκριση με τα αντίστοιχα υφιστάμενα θεσμοθετημένα όρια. Για το διοξείδιο του αζώτου παρουσιάζονται μόνο οι μέγιστες ωριαίες συγκεντρώσεις, επειδή όριο υφίσταται μόνο για τις τιμές αυτές. Τέλος, για τους ίδιους λόγους, παρουσιάζονται μόνο οι μέσες 24ωρες συγκεντρώσεις των σωματιδίων. Διευκρινίζεται ότι, όπου αναφέρονται μέγιστες ωριαίες συγκεντρώσεις και όπου παρουσιάζονται τα αντίστοιχα πεδία τους εννοούνται οι μέγιστες ωριαίες τιμές σε κάθε κυψελίδα ανεξαρτήτως της ώρας εμφάνισης αυτών κατά τη διάρκεια του 24ώρου. Η παρουσίαση με αυτόν τον τρόπο βοηθά στην πληρέστερη απεικόνιση των πραγματικών μεγίστων σε όλη την έκταση της υπό μελέτη περιοχής.

**Αποτελέσματα μοντέλου διασποράς (υφιστάμενη κατάσταση)**

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθενται τα θεσμοθετημένα όρια που ισχύουν για την ποιότητα της ατμόσφαιρας.

Ρύπος	Οριακή Τιμή	Τιμές εκτός ορίου / Επιτρεπόμενες αποκλίσεις <sup>1</sup>	
 Διοξείδιο του Θείου	M.O. 24-ώρου ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>2</sup>	125	/3 φορές ημερολ. Έτος
	M.O. 1 ώρας ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>2</sup>	350	/24 φορές ημερολ. Έτος
	Όριο συναγερμού (M.O. 1 ώρας, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	500	Μετρούμενο επί τρεις συνεχείς ώρες
 Διοξείδιο του Αζώτου	M.O. 1 ώρας ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	200	/18 φορές ημερολ. Έτος
	Μέγιστο ημερολογιακού έτους <sup>2</sup>	40	
	Όριο συναγερμού (M.O. 1 ώρας, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	400	Μετρούμενο επί τρεις συνεχείς ώρες
 Όζον	Μέγιστος M.O. 8-ώρου ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>3</sup>	120	/25 φορές ημερολ. Έτος
	Όριο ενημέρωσης (M.O. 1 ώρας, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	180	
	Όριο συναγερμού (M.O. 1 ώρας, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	240	
 Μονοξείδιο του Άνθρακα	Μέγιστος M.O. 8-ώρου ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>4</sup>	10	
 καπνός	M.O. 24-ώρου ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>5</sup>	250	98% της κατανομής των ημερήσιων μέσων τιμών στη διάρκεια του έτους δεν πρέπει να ξεπερνά την τιμή αυτή και όχι συνεχόμενες 3 ημέρες από τις 7.
 Αιωρούμενα Σωματίδια	M.O. 24-ώρου ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) <sup>2</sup>	50	/35 φορές ημερολ. Έτος
	Μέγιστο ημερολογιακού έτους <sup>2</sup>	20	

<sup>1</sup> Ο αριθμός των επιτρεπόμενων αποκλίσεων αναφέρεται σε ετήσια βάση και οι τιμές εκτός ορίου σε μετρήσεις μέχρι και τον αναφερόμενο μήνα.

<sup>2</sup> Η.Π. 38638/2016 (ΦΕΚ 1334/Β/21-9-2005) Οριακές και κατευθυντήριες τιμές για τις συγκεντρώσεις όζοντος στον ατμοσφαιρικό αέρα, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2002/3/ΕΚ.

<sup>3</sup> Η.Π. 9238/332 (ΦΕΚ 405/Β/27-2-2004) Οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε βενζόλιο και μονοξείδιο του άνθρακα.

<sup>4</sup> Π.Υ.Σ. 34 (ΦΕΚ 125/Α/5-6-2002) Οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του θείου και αιωρούμενα σωματίδια



Από τα αποτελέσματα του μοντέλου διασποράς προκύπτει κατ'αρχήν ότι, όπως αναμενόταν, οι υψηλότερες απαντώμενες συγκεντρώσεις είναι αυτές του διοξειδίου του θείου. Ωστόσο, σε καμία περίπτωση δεν παρατηρείται υπέρβαση των ορίων με τις μέγιστες ωριαίες συγκεντρώσεις να κυμαίνονται έως τα 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Υπολείπονται δηλαδή σημαντικά από το υφιστάμενο όριο, για τις μέγιστες ωριαίες συγκεντρώσεις, των 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Πιο αναλυτικά, ως προς το διοξείδιο του θείου, για το σενάριο με τους χαμηλούς νότιους ανέμους δεν παρατηρούνται γενικά υψηλές συγκεντρώσεις. Οι μέσες 24ωρες συγκεντρώσεις του διοξειδίου του θείου δεν υπερβαίνουν τα 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , κατά το σενάριο με χαμηλής ταχύτητας ανέμους, ενώ οι αντίστοιχες τιμές στο σενάριο των υψηλότερης έντασης ανέμων είναι υψηλότερες και πλησιάζουν τα 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Οι ως άνω συγκεντρώσεις κυμαίνονται σε επίπεδα αρκετά χαμηλότερα του θεσμοθετημένου ορίου των 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Στην περίπτωση των δυτικών ανέμων, οι ως άνω αντίστοιχες συγκεντρώσεις είναι συγκριτικά χαμηλότερες και δεν υπερβαίνουν τα 40-50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Η διαφοροποίηση που παρατηρείται μεταξύ των διαφορετικών μετεωρολογικών σεναρίων οφείλεται στο ορογραφικό ανάγλυφο της περιοχής μελέτης.

Οι μέγιστες ωριαίες συγκεντρώσεις του  $\text{SO}_2$  για το σενάριο με νότιους ανέμους χαμηλής ταχύτητας αγγίζουν τα 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  και πάλι επίπεδα πολύ χαμηλότερα της αντίστοιχης οριακής τιμής των 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Αντίστοιχες είναι οι τιμές και για το σενάριο νοτίων ανέμων υψηλότερης έντασης με τη διαφορά ότι στην περίπτωση αυτή το εμβαδόν της επιφανείας, που καταλαμβάνουν οι υψηλότερες συγκεντρώσεις είναι μικρότερο, ενώ γενικότερη διαφοροποίηση παρατηρείται στη διασπορά του θυσάνου. Και στην περίπτωση των δυτικών ανέμων χαμηλής έντασης, οι συγκεντρώσεις είναι της ίδιας τάξης των 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ωστόσο διαφοροποίηση προκύπτει στις υψηλότερες ταχύτητες ανέμου όπου οι συγκεντρώσεις είναι χαμηλότερες των 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Οι απολύτως μέγιστες ωριαίες συγκεντρώσεις του  $\text{NO}_2$  στην περίπτωση νοτίων ανέμων χαμηλής έντασης δεν υπερβαίνουν τα 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , και πάλι επίπεδα χαμηλά και βεβαίως κατά πολύ χαμηλότερα της αντίστοιχης οριακής τιμής των 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Οι αντίστοιχες συγκεντρώσεις για νότιους ανέμους μεγαλύτερης ταχύτητας είναι ακόμη χαμηλότερες και δεν ξεπερνούν τα 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Και στην περίπτωση των δυτικών ανέμων χαμηλής έντασης, οι συγκεντρώσεις είναι της ίδιας τάξης των 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ωστόσο διαφοροποίηση προκύπτει στις υψηλότερες ταχύτητες ανέμου όπου οι συγκεντρώσεις είναι ακόμη χαμηλότερες και δεν υπερβαίνουν τα 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Οι μέσες 24ωρες συγκεντρώσεις των σωματιδίων για νότιους ανέμους είναι γενικά πολύ χαμηλές και δεν υπερβαίνουν τα 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , κατά το σενάριο με χαμηλής ταχύτητας ανέμους, ενώ οι αντίστοιχες τιμές στο σενάριο των υψηλότερης έντασης ανέμων είναι υψηλότερες και πλησιάζουν τα 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Οι ως άνω συγκεντρώσεις κυμαίνονται σε επίπεδα κατά πολύ χαμηλότερα του θεσμοθετημένου ορίου των 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Στην περίπτωση των δυτικών ανέμων, οι ως άνω αντίστοιχες συγκεντρώσεις είναι συγκριτικά χαμηλότερες και δεν υπερβαίνουν τα 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Η διαφοροποίηση που παρατηρείται μεταξύ των διαφορετικών μετεωρολογικών σεναρίων παραπέμπει και εδώ στο ορογραφικό ανάγλυφο της περιοχής μελέτης.



**Οι μέγιστες υπολογιζόμενες συγκεντρώσεις SO<sub>2</sub> που συνδέονται με τη λειτουργία των εγκαταστάσεων είναι αρκετά χαμηλότερες των υφιστάμενων ορίων, 40% χαμηλότερες του ημερησίου ορίου των 125 μg/m<sup>3</sup>, και υποτριπλάσιες του ωριαίου ορίου των 350 μg/m<sup>3</sup>.** Τα παραπάνω συμπεράσματα είναι σε συμφωνία και με τις αντίστοιχες μετρήσεις στην περιοχή ενδιαφέροντος. Πράγματι, ενδεικτικά αναφέρεται ότι η μέγιστη ωριαία συγκέντρωση του διοξειδίου του θείου κατά τα δύο τελευταία έτη 2005 και 2006 στην Ελευσίνα ήταν 179 μg/m<sup>3</sup> (σταθμός ΥΠΕΧΩΔΕ, 2005) και 135 μg/m<sup>3</sup> και 250 μg/m<sup>3</sup>, στο σταθμό του Αναπτυξιακού Συνδέσμου, τα έτη 2005 και 2006 αντίστοιχα. Οι αντίστοιχες μέγιστες μέσες ημερήσιες τιμές σύμφωνα με τις μετρήσεις των σταθμών του Αναπτυξιακού Συνδέσμου ήταν 35 και 33 μg/m<sup>3</sup> αντίστοιχα τα έτη 2005 και 2006. Στην περιοχή της Μάνδρας οι αντίστοιχες μέγιστες ωριαίες και ημερήσιες συγκεντρώσεις είναι για το 2005, 161 και 31 μg/m<sup>3</sup>. Για το 2006 οι αντίστοιχες μέγιστες συγκεντρώσεις είναι 128 και 37 μg/m<sup>3</sup>. Στο σταθμό της Μαγούλας οι αντίστοιχες τιμές είναι το 140 και 45 μg/m<sup>3</sup> το 2005 και 202 και 48 μg/m<sup>3</sup> το 2006. Επισημαίνεται ότι οι μέγιστες συγκεντρώσεις που υπολογίσθηκαν δεν αντιστοιχούν στις θέσεις των παραπάνω σταθμών. Στις περιοχές των σταθμών οι υπολογιζόμενες συγκεντρώσεις είναι ακόμη χαμηλότερες.

Γενικά, οι συγκεντρώσεις του διοξειδίου του αζώτου και των σωματιδίων αξιολογούνται ως αρκετά χαμηλές. **Οι μέγιστες ωριαίες υπολογιζόμενες συγκεντρώσεις NO<sub>2</sub> που συνδέονται με τη λειτουργία των εγκαταστάσεων είναι περί τα 50 μg/m<sup>3</sup>, πολύ χαμηλότερες του υφιστάμενου ορίου των 200 μg/m<sup>3</sup>.** Το παραπάνω συμπέρασμα συμφωνεί και με τις αντίστοιχες μετρήσεις στην περιοχή ενδιαφέροντος. Πράγματι, ενδεικτικά αναφέρεται ότι η μέγιστη ωριαία συγκέντρωση του διοξειδίου του αζώτου κατά τα δύο τελευταία έτη 2005 και 2006 στην Ελευσίνα ήταν 139 μg/m<sup>3</sup> (σταθμός ΥΠΕΧΩΔΕ, 2005) και 107 μg/m<sup>3</sup> και 110 μg/m<sup>3</sup>, στο σταθμό του Αναπτυξιακού Συνδέσμου, τα έτη 2005 και 2006 αντίστοιχα. Στην περιοχή της Μάνδρας οι αντίστοιχες μέγιστες ωριαίες συγκεντρώσεις είναι 56 για το 2005 και 93 μg/m<sup>3</sup> για το 2006. Επισημαίνεται και εδώ, ότι οι μέγιστες συγκεντρώσεις που υπολογίσθηκαν δεν αντιστοιχούν στις θέσεις των παραπάνω σταθμών. Στις περιοχές των σταθμών οι υπολογιζόμενες συγκεντρώσεις είναι ακόμη χαμηλότερες.

**Τέλος, οι συγκεντρώσεις που σωματιδίων που συνδέονται με τη λειτουργία των εγκαταστάσεων των Ελληνικών Πετρελαίων αξιολογούνται ως αμελητέες και δεν σχετίζονται με τα υψηλά επίπεδα σωματιδίων που απαντώνται στο Θριάσιο Πεδίο.**

#### **Αποτελέσματα μοντέλου διασποράς (μελλοντική κατάσταση)**

Κατά την εκτίμηση της μελλοντικής κατάστασης, όπως αναμενόταν παρουσιάζονται σημαντικές μειώσεις ιδιαίτερα στο διοξείδιο του θείου, ενώ τα σωματίδια πρακτικά μηδενίζονται.

Πιο αναλυτικά, ως προς το διοξείδιο του θείου, για το σενάριο με τους χαμηλούς νότιους ανέμους δεν παρατηρούνται γενικά υψηλές συγκεντρώσεις. Οι μέσες 24ωρες συγκεντρώσεις του διοξειδίου του θείου



δεν υπερβαίνουν τα 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Οι ως άνω συγκεντρώσεις κυμαίνονται σε επίπεδα κατά πολύ χαμηλότερα του θεσμοθετημένου ορίου των 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Οι μέγιστες ωριαίες συγκεντρώσεις του  $\text{SO}_2$  για το σενάριο με νότιους ανέμους χαμηλής ταχύτητας, είναι μικρότερες των 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  και πάλι επίπεδα πολύ χαμηλότερα της αντίστοιχης οριακής τιμής των 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ακόμη χαμηλότερες (<20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) είναι οι τιμές και για το σενάριο νοτίων ανέμων υψηλότερης έντασης. Και στην περίπτωση των δυτικών ανέμων χαμηλής έντασης, οι συγκεντρώσεις είναι της ίδιας τάξης των 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ενώ διαφοροποίηση προκύπτει στις υψηλότερες ταχύτητες ανέμου όπου οι συγκεντρώσεις είναι χαμηλότερες των 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Οι μέγιστες ωριαίες συγκεντρώσεις του  $\text{NO}_2$  στην περίπτωση νοτίων ανέμων χαμηλής έντασης δεν υπερβαίνουν τα 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , και πάλι επίπεδα χαμηλά και βεβαίως κατά πολύ χαμηλότερα της αντίστοιχης οριακής τιμής των 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Οι αντίστοιχες συγκεντρώσεις για νότιους ανέμους μεγαλύτερης ταχύτητας είναι ακόμη χαμηλότερες και δεν ξεπερνούν τα 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Και στην περίπτωση των δυτικών ανέμων χαμηλής και υψηλότερης έντασης, οι συγκεντρώσεις είναι της ίδιας τάξης των 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Επισημαίνεται στο σημείο αυτό ότι εκτός των απαντώμενων μέγιστων επιπέδων ρύπων αξιολογείται και η έκταση της επιφάνειας που τα επίπεδα αυτά καλύπτουν. Στο υπό εξέταση μελλοντικό σενάριο εκπομπών, εκτός από τη σημαντική μείωση των μεγίστων παρατηρείται και σημαντική μείωση της επιφάνειας που αυτά τα μέγιστα καταλαμβάνουν συγκριτικά με τη σημερινή κατάσταση.

Αξίζει να σημειωθεί ότι αν και για όλα τα εξετασθέντα σενάρια οι εκπομπές είναι οι ίδιες, παρατηρούνται διαφοροποιήσεις τόσο ως προς τις ημερήσιες όσο και ως προς τις μέγιστες ωριαίες τιμές. Η παραπάνω διαπίστωση ερμηνεύεται από την επίδραση της ορογραφίας σε συνδυασμό και με την ένταση του ανέμου στην διαμόρφωση των τρισδιάστατων πεδίων ροής του ανέμου.





Ενδεικτικά παρουσιάζονται στη συνέχεια οι μέγιστες εμφανιζόμενες ωριαίες συγκεντρώσεις για το διοξείδιο του θείου και το διοξείδιο του αζώτου και οι μέγιστες μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις για το διοξείδιο του θείου κατά την παρούσα και μελλοντική κατάσταση στην περιοχή μελέτης.

#### **Διοξείδιο του θείου**

Σύγκριση μεγίστων ωριαίων συγκεντρώσεων ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) στην περιοχή μελέτης κατά την υφιστάμενη και μελλοντική κατάσταση

Μετεωρολογικό Σενάριο	Υφιστάμενη Κατάσταση	Μελλοντική Κατάσταση	Μεταβολή
Νότιοι άνεμοι υψηλής ταχύτητας	110	28	-75%
Νότιοι άνεμοι χαμηλής ταχύτητας	118	41	-65%
Δυτικοί άνεμοι υψηλής ταχύτητας	76	18	-76%
Δυτικοί άνεμοι χαμηλής ταχύτητας	108	23	-79%

Σύγκριση μεγίστων ημερησίων συγκεντρώσεων ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) στην περιοχή μελέτης κατά την υφιστάμενη και μελλοντική κατάσταση

Μετεωρολογικό Σενάριο	Υφιστάμενη Κατάσταση	Μελλοντική Κατάσταση	Μεταβολή
Νότιοι άνεμοι υψηλής ταχύτητας	56	13	-77%
Νότιοι άνεμοι χαμηλής ταχύτητας	34	8	-76%
Δυτικοί άνεμοι υψηλής ταχύτητας	23	8	-65%
Δυτικοί άνεμοι χαμηλής ταχύτητας	20.5	6	-72%

#### **Διοξείδιο του αζώτου**

Σύγκριση μεγίστων ωριαίων συγκεντρώσεων ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) στην περιοχή μελέτης κατά την υφιστάμενη και μελλοντική κατάσταση

Μετεωρολογικό Σενάριο	Υφιστάμενη Κατάσταση	Μελλοντική Κατάσταση	Μεταβολή
Νότιοι άνεμοι υψηλής ταχύτητας	16	15	-8%
Νότιοι άνεμοι χαμηλής ταχύτητας	27	24	-11%
Δυτικοί άνεμοι υψηλής ταχύτητας	10	9	-10%
Δυτικοί άνεμοι χαμηλής ταχύτητας	16	13	-19%

Συνοψίζοντας, τα βασικά συμπεράσματα της μελέτης έχουν ως εξής:

1. Βάσει των μετρήσεων ατμοσφαιρικής ρύπανσης, προκύπτει ότι γενικά η περιοχή του Θριασίου Πεδίου παρουσιάζει κυρίως πρόβλημα ως προς τα επίπεδα των αιωρούμενων σωματιδίων, ενώ οι άλλοι ρύποι, πλην όζοντος, δεν υπερβαίνουν τα θεσμοθετημένα όρια. Δεδομένου ότι οι εκπομπές σωματιδίων των εγκαταστάσεων των Ελληνικών Πετρελαίων στην Ελευσίνα είναι αρκετά χαμηλές, συμπεραίνεται ότι η λειτουργία των ως άνω εγκαταστάσεων κατά την παρούσα κατάσταση δεν συνδέεται με τα υψηλά



απαντώμενα επίπεδα σωματιδίων και τις υπερβάσεις των αντίστοιχων ορίων στην υπό μελέτη περιοχή.

2. Επιπροσθέτως, από τη συσχέτιση των υψηλότερων ωριαίων συγκεντρώσεων αερίων ρύπων με τις αντίστοιχες διευθύνσεις του ανέμου, προκύπτει ότι μόνο οι σταθμοί της Μάνδρας και της Ελευσίνας φαίνεται να επηρεάζονται από τις υπό εξέταση εγκαταστάσεις.

3. Οι βόρειοι άνεμοι επικρατούν στην περιοχή με υψηλό ποσοστό εμφάνισης (~43 %) και ακολουθούν οι νότιοι με ποσοστό περί το 21%. Σημαντικό είναι το ποσοστό των νηνεμιών καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και ιδιαίτερα κατά τους χειμερινούς μήνες. Οι άνεμοι δυτικού τομέα οι οποίοι συνδέονται με υψηλά επίπεδα ρύπων στην περιοχή της Ελευσίνας δεν απαντώνται συχνά. Ωστόσο, επειδή, σε συνδυασμό και με την ορογραφία της περιοχής, φαίνεται να συσχετίζονται με υψηλά επίπεδα ρύπανσης, παρά τη μικρότερη σχετικά συχνότητα εμφάνισής τους, αξιολογούνται ως σημαντικοί περιβαλλοντικά. Σχετικά μικρή είναι η συχνότητα εμφάνισης ανέμων νοτίου τομέα οι οποίοι μεταφέρουν τους ρύπους προς τη Μάνδρα και τη Μαγούλα. Κατά τη θερινή περίοδο του έτους, οι άνεμοι νοτίου τομέα εμφανίζονται συχνότερα από ότι κατά την ψυχρή περίοδο. Και οι άνεμοι νοτίου τομέα σχετίζονται με υψηλά επίπεδα ρύπανσης (π.χ. Μάνδρα) και συνεπώς λαμβάνονται υπόψη κατά τους υπολογισμούς. Για την περιοχή δεν υπάρχουν διαθέσιμες μετεωρολογικές μετρήσεις καθ' ύψος, αφού στο στρατιωτικό αεροδρόμιο Ελευσίνας δεν λειτουργεί σταθμός ραδιοβολίσεων. Παρά το γεγονός όμως αυτό, η μεγάλη συχνότητα εμφάνισης ανέμων χαμηλής έντασης και άπνοιας, ιδιαίτερα κατά τις νυκτερινές και πρώτες πρωινές ώρες, υποδεικνύει την ύπαρξη θερμοκρασιακών αναστροφών χαμηλού ύψους (150-250 m), που ως γνωστό περιορίζουν τη διασπορά των ρύπων και ευνοούν τη συσσώρευση τους.

4. Κατά την επιλογή των μετεωρολογικών συνθηκών που χρησιμοποιήθηκαν ως δεδομένα εισόδου για το μετεωρολογικό μοντέλο, ελήφθη τέτοια κατακόρυφη θερμοκρασιακή κατανομή ώστε το ύψος ανάμειξης (θερμοκρασιακή αναστροφή) στην εγγύς της εγκατάστασης περιοχή να κυμαίνεται από 150 m περίπου κατά τις νυκτερινές ώρες έως 350 m περίπου κατά τις ώρες μετά την ανατολή και έως τη δύση του ηλίου. Η θεώρηση αυτή θεωρείται συντηρητική, και αντιπροσωπεύει τις δυσμενέστερες για τη διασπορά συνθήκες.

5. Από τα στοιχεία εκπομπών προκύπτει ότι ο σημαντικότερος, ως προς τις εκπεμπόμενες ποσότητες, ρύπος είναι το διοξείδιο του θείου με μεγάλη διαφορά από τα οξειδία του αζώτου και τα σωματίδια. Για τις εκπομπές οξειδίων του αζώτου (NO<sub>x</sub>) γίνεται η συντηρητική θεώρηση ότι αποτελούνται μόνο από μονοξείδιο του αζώτου (NO), το οποίο στη συνέχεια μετατρέπεται σε ποσοστό 100% σε διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>). Έτσι λοιπόν, οι εκπομπές που εισαγονται στο μοντέλο έχουν προσauxηθεί κατά το λόγο MB(NO<sub>2</sub>)/MB(NO).

6. Σύμφωνα με τα στοιχεία εκπομπών για τη μελλοντική εγκατάσταση, ο συνολικός ρυθμός εκπομπής για το διοξείδιο του θείου μειώνεται κατά 70,2% ενώ ακόμη μεγαλύτερη είναι η μείωση στις εκπομπές των αιωρούμενων σωματιδίων (84,2%). Τα οξειδία του αζώτου παρουσιάζουν μείωση κατά 11,6%. Είναι προφανές ότι οι μειώσεις αυτές θα οδηγήσουν σε σημαντική μείωση των επιπέδων ρύπανσης που συνδέονται με τη λειτουργία των υπό εξέταση εγκαταστάσεων. Από όλες τις μειώσεις ως πιο



σημαντική κρίνεται η μείωση στα επίπεδα διοξειδίου του θείου που αποτελούσε και τον σε μεγαλύτερες ποσότητες εκπεμπόμενο ρύπο κατά την παρούσα κατάσταση.

7. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων του μοντέλου διασποράς για την υφιστάμενη κατάσταση προκύπτει ότι οι μέγιστες υπολογιζόμενες συγκεντρώσεις SO<sub>2</sub> που συνδέονται με τη λειτουργία των εγκαταστάσεων είναι αρκετά χαμηλότερες των υφιστάμενων ορίων, 40% χαμηλότερες του ημερησίου ορίου των 125 μg/m<sup>3</sup>, και υποτριπλάσιες του ωριαίου ορίου των 350 μg/m<sup>3</sup>. Οι συγκεντρώσεις του διοξειδίου του αζώτου και των σωματιδίων αξιολογούνται επίσης ως αρκετά χαμηλές. Οι μέγιστες ωριαίες υπολογιζόμενες συγκεντρώσεις NO<sub>2</sub> που συνδέονται με τη λειτουργία των εγκαταστάσεων είναι περί τα 50 μg/m<sup>3</sup>, πολύ χαμηλότερες του υφιστάμενου ορίου των 200 μg/m<sup>3</sup>. Τέλος, οι συγκεντρώσεις που σωματιδίων που συνδέονται με τη λειτουργία των εγκαταστάσεων των Ελληνικών Πετρελαίων Ελευσίνας αξιολογούνται ως αμελητέες και δεν σχετίζονται με τα υψηλά επίπεδα σωματιδίων που απαντώνται στο Θριάσιο Πεδίο.

8. Κατά την εκτίμηση της μελλοντικής κατάστασης, όπως αναμενόταν, παρουσιάζονται σημαντικές μειώσεις ιδιαίτερα στο διοξείδιο του θείου, ενώ τα σωματίδια πρακτικά μηδενίζονται. Στο υπό εξέταση μελλοντικό σενάριο εκπομπών, εκτός από τη σημαντική μείωση των μεγίστων παρατηρείται και σημαντική μείωση της επιφάνειας που αυτά τα μέγιστα καταλαμβάνουν συγκριτικά με τη σημερινή κατάσταση.

#### **B 6.1.2 Επιπτώσεις στους υδάτινους πόρους**

Όπως έχει αναφερθεί και στα προηγούμενα κεφάλαια, μετά την ολοκλήρωση της αναβάθμισης του διυλιστηρίου, υφίστανται αλλαγές και στα υγρά απόβλητα, με σημαντική βελτίωση στους υδάτινους αποδέκτες. Το νέο σχήμα λειτουργίας προβλέπει:

##### **1. Νέα Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (Μονάδα 83)**

##### Συνοπτική περιγραφή της Νέας Μονάδας Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων

Η νέα Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (ΜΕΥΑ) αποτελείται από τα εξής τμήματα:

##### **i. Πρωτοβάθμια επεξεργασία η οποία περιλαμβάνει:**

- Χρήση τεχνολογίας CPI για την πρωτοβάθμια απομάκρυνση ελαίων και αιωρούμενων στερεών μέσω διαχωρισμού βαρύτητας.
- Φυσικοχημική επεξεργασία για i. ρύθμιση του pH του αποβλήτου, ii. απομάκρυνση θειούχων και κυανιούχων και iii. προετοιμασία του αποβλήτου έτσι ώστε να διευκολυνθεί η διάσπαση των γαλακτωμάτων ελαίου – νερού.
- Επίπλευση με στόχο την απομάκρυνση των ελαίων που βρίσκονται στο απόβλητο με τη μορφή γαλακτωμάτων ελαίου – νερού.

**ii. Δευτεροβάθμια επεξεργασία** η οποία περιλαμβάνει:

- Αερόβια βιολογική επεξεργασία (σύστημα ενεργού ιλύος) για την απομάκρυνση του οργανικού φορτίου και αμμωνιακών
- Μονάδα διαύγανσης

**iii Τριτοβάθμια επεξεργασία** η οποία περιλαμβάνει:

- Διήθηση μέσω φίλτρων άμμου (μετά την προσθήκη πολυηλεκτρολύτη)
- Διήθηση με χρήση ενεργού άνθρακα

**2. Αναβάθμιση της υφιστάμενης Μονάδας Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (Μονάδα 70)**Συνοπτική περιγραφή της υφιστάμενης Αναβαθμισμένης Μονάδας Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων

Η υφιστάμενη Αναβαθμισμένη Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (ΜΕΥΑ) αποτελείται από τα εξής τμήματα:

- Πρωτοβάθμια επεξεργασία** η οποία περιλαμβάνει δύο συστήματα API για την πρωτοβάθμια απομάκρυνση ελαίου και αιωρούμενων στερεών μέσω διαχωρισμού βαρύτητας
- Δευτεροβάθμια επεξεργασία** η οποία περιλαμβάνει αρχικά την ανάμιξη των αποβλήτων με τα αστικά λύματα του προσωπικού και μεταφορά σε σύστημα βιολογικής επεξεργασίας (χρήση δύο βιολογικών πύργων) για την απομάκρυνση του οργανικού φορτίου και στη συνέχεια, χρήση τεσσάρων αμμοφίλτρων (μετά από προσθήκη πολυηλεκτρολύτη) για την απομάκρυνση των αιωρούμενων στερεών.

Τα απορριπτόμενα υγρά απόβλητα μετά την ολοκλήρωση των έργων της αναβάθμισης παρατίθενται στον πίνακα που ακολουθεί και αποτυπώνει την κατάσταση πριν και μετά την αναβάθμιση.

Απορριπτόμενα υγρά απόβλητα	Παρούσα κατάσταση, (χιλ. m <sup>3</sup> /έτος)	Μετά την αναβάθμιση, (χιλ. m <sup>3</sup> /έτος)	Μεταβολή, %
Ελαιώδη απόβλητα	4.007,8	3.048,5	- 23,9
Επεξεργασμένα ελαιώδη απόβλητα	4.007,8	3.048,5	- 23,9
Επεξεργασμένα υγρά απόβλητα με δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης	-	660	-
Υγρά απόβλητα προς τον αποδέκτη	4.007,8	3.048,5	- 23,9
Απόβλητα προς τον αποδέκτη μετά την επαναχρησιμοποίηση (ανακύκλωση)	4.007,8	2388,5	- 40,4

Είναι προφανές από τα παραπάνω η σημαντική βελτίωση που επέρχεται στις ποσότητες των απορριπτόμενων υγρών αποβλήτων. Αντίστοιχη



βελτίωση αναμένεται και στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των απορριπτόμενων υγρών αποβλήτων με ουσιαστική μείωση στα απορριπτόμενα φορτία στον αποδέκτη. Η βελτιωμένη εικόνα αποτυπώνεται στο παρακάτω πίνακα.

Παράμετρος	Μονάδα μέτρησης	Συγκέντρωση στην έξοδο (max)	Απορριπτόμενο φορτίο			
			Παρούσα κατάσταση		Μετά την αναβάθμιση	
			Kg/ημέρα	Τόνοι/έτος	Kg/ημέρα	Τόνοι/έτος
BOD	mg/l	30	329,4	120,2	250,6	91,5
COD	mg/l	100	1098,0	400,8	835,2	304,9
Αιωρούμενα Στερεά	mg/l	30	329,4	120,2	250,6	91,5
Υδρογονάνθρακες	mg/l	5	54,9	20,0	41,8	15,2
Θειούχα	mg/l	1	11,0	4,0	8,4	3,0
Ολική Αμμωνία	mg/l	15	164,7	60,1	125,3	45,7
Φαινόλες	mg/l	0,5	5,5	2,0	4,2	1,5

Με βάση τα παραπάνω αναφερθέντα στοιχεία, δεν επέρχονται μεταβολές στο αποδέκτη από την απόρριψη των υγρών αποβλήτων, αλλά αντίθετα αναμένεται περαιτέρω βελτίωση στην ποιότητα των νερών.

Δεν υπάρχουν επιδράσεις στην ισορροπία υπογείων νερών κατά τη φάση λειτουργίας του έργου λόγω υδροληψίας ή διάθεση υγρών αποβλήτων καθ' όσον η διάθεση τους γίνεται κατόπιν κατεργασίας και μέσου κλειστού κυκλώματος στη θάλασσα κάτω από αυστηρές προδιαγραφές ποιότητας.

Υδροληψίες γίνονται από τα υπόγεια νερά μόνο από τα υφιστάμενα πηγάδια και η ποσότητα που λαμβάνεται είναι μικρή οπότε δεν υπάρχουν επιπτώσεις στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα.

Δεν υπάρχει πιθανότητα επηρεασμού της ποιότητας των υπογείων και επιφανειακών νερών, διότι δεν γίνεται διάθεση στερεών αποβλήτων, ελαιωδών λασπών, ή τοξικών αποβλήτων ή απορριμμάτων στο έδαφος, αλλά η διαχείριση και διάθεση των στερεών αποβλήτων γίνεται εκτός του Διυλιστηρίου από εξουσιοδοτημένους φορείς και σύμφωνα με τις ισχύουσες διαδικασίες.

### **B 6.1.3 Επιπτώσεις στη Μορφολογία – Έδαφος**

Η λειτουργία του έργου δεν θα επηρεάσει τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής καθώς και τα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά του εδάφους καθόσον η περιοχή του έργου έχει ήδη χαρακτηριστεί ως βιομηχανική. Δεν αναμένονται επιδράσεις στην ασφάλεια της περιοχής από κατολισθήσεις, καθιζήσεις, πλημμύρες κ.λ.π.

### **B 6.1.4 Επιπτώσεις στη Χλωρίδα – Πανίδα**

#### **B 6.1.4.1 Επιπτώσεις στη χερσαία χλωρίδα και πανίδα**

Επιπτώσεις στη χερσαία χλωρίδα



Η λειτουργία του Διυλιστηρίου δεν επηρεάζει στο ελάχιστο τις υφιστάμενες δομές βλάστησης της περιοχής μελέτης, καθώς δεν θα υπάρξει απόρριψη αποβλήτων στο έδαφος και ρύπανση του υπόγειου υδροφορέα.

Η διασπορά των αερίων εκπομπών, όπως φαίνεται από το μοντέλο προσομοίωσης, είναι ικανοποιητική και δεν τροποποιεί τις οικολογικές συνθήκες και τις δομές βλάστησης.

Δεν θα επηρεασθούν είδη της Οδηγίας 92/43/EK.

#### Επιπτώσεις στη χερσαία πανίδα

Δεν θα υπάρξουν τροποποιήσεις της ροής ενέργειας και τροφής στα χερσαία οικοσυστήματα, ούτε και θα υπάρξει διαφοροποίηση οικοτόπων από τη λειτουργία του Διυλιστηρίου.

Η διασπορά των αερίων εκπομπών, όπως φαίνεται από το μοντέλο προσομοίωσης, είναι ικανοποιητική και δεν θα επηρεάσει καθόλου τις υφιστάμενες θέσεις αναπαραγωγής, τροφοληψίας και ενδιατημάτων της πανίδας της περιοχής μελέτης.

Δεν θα επηρεασθούν είδη των Παραρτημάτων της Οδηγίας 92/43/EK και πτηνά των Παραρτημάτων της Οδηγίας 79/409/EK.

### **B 6.1.4.2 Επιπτώσεις στη θαλάσσια χλωρίδα και πανίδα**

#### Επιπτώσεις στη θαλάσσια χλωρίδα και βλάστηση

Στην περιοχή μελέτης δεν υπάρχει γεινίαση με ευαίσθητους θαλάσσιους οικότοπους.

Όπως αποδεικνύεται στο κεφάλαιο των υγρών αποβλήτων της παρούσας μελέτης, δεν θα υπάρξει διάθεση στο θαλάσσιο περιβάλλον επικινδύνων ουσιών και γενικά ρύπων που θα διαφοροποιήσουν τις οικολογικές δομές με μετατόπιση των κοινωνιών θαλάσσιας βλάστησης σε άλλες υποβαθμισμένες δομές.

Δεν θα επηρεασθούν είδη της Οδηγίας 92/43/EK.

#### Επιπτώσεις στη θαλάσσια πανίδα

Στην περιοχή μελέτης δεν υπάρχει γεινίαση με ευαίσθητους θαλάσσιους οικότοπους.

Όπως αποδεικνύεται στο κεφάλαιο των υγρών αποβλήτων της παρούσας μελέτης, δεν θα υπάρξει διάθεση στο θαλάσσιο περιβάλλον επικινδύνων ουσιών και γενικά ρύπων που θα διαφοροποιήσουν τις οικολογικές δομές με μετατόπιση των ζωοκοινωνιών σε άλλες υποβαθμισμένες δομές.

Δεν θα επηρεασθούν είδη της Οδηγίας 92/43/EK.

### **B 6.1.5 Επιπτώσεις στη φυσιογνωμία της περιοχής**

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, δεν θα υπάρξουν σημαντικές επιπτώσεις στη φυσιογνωμία της περιοχής λόγω αναβάθμισης και



επέκτασης του υπάρχοντος Διυλιστηρίου σε βιομηχανική ζώνη . Δεν αναμένεται καμία επίπτωση στην οικονομική φυσιογνωμία της περιοχής.

#### **B 6.1.6 Επιπτώσεις στις Χρήσεις Γης**

Δεν αναμένονται επιπτώσεις στις χρήσεις γης κατά τη φάση λειτουργίας του έργου.

#### **B 6.1.7 Λοιπές Οχλήσεις κατά τη Φάση Λειτουργίας**

##### **B 6.1.7.1 Δονήσεις**

Η διαδικασία παραγωγής και γενικά όλες οι δραστηριότητες κατά τη λειτουργία όπως περιγράφηκαν σε προηγούμενες παραγράφους δεν δημιουργούν σε καμία περίπτωση κανενός είδους δόνηση.

##### **B 6.1.7.2 Οσμές**

Πιθανές οσμές μπορούν να προκληθούν από υδρογονάνθρακες οι οποίοι διαφεύγουν στην ατμόσφαιρα, και από εκπεμπόμενο υδρόθειο ή οργανικές ενώσεις θείου οι οποίες παράγονται κατά τις διεργασίες παραγωγής.

#### **B. 6.2 Θόρυβος**

Η στάθμη του θορύβου που αναμένεται κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, προσδιορίστηκε με την εκπόνηση μοντέλου θορύβου που βρίσκεται συνημμένο στο Παράρτημα 5 του Κεφ. 5. Με τη εκτέλεση του ακουστικού μοντέλου καθορίζεται η στάθμη θορύβου των νέων μονάδων και αποδεικνύεται ότι οι θόρυβοι που θα παράγονται από τις Νέες Μονάδες βρίσκονται εντός των Νομοθετικών ορίων.

Για την εκπόνηση του ακουστικού μοντέλου ελήφθησαν μετρήσεις από 14 θέσεις της περιοχής έργου που απεικονίζονται στο Σχήμα B 6.2.1.

Τα αποτελέσματα των επεξεργασμένων μετρήσεων για 13 θέσεις απεικονίζονται στο Πίνακα B 6.2.1. Η 14<sup>η</sup> θέση δεν περιλήφθηκε γιατί δεν ήταν δυνατό να γίνουν συγκρίσεις. Ειδικότερα στον Πίνακα B 6.2.1. απεικονίζονται οι τελικές εντάσεις θορύβου σαν άθροισμα του υφιστάμενου επιπέδου θορύβου πριν από τη λειτουργία των μονάδων και μετά τη λειτουργία αυτών.

Από τα δεδομένα του Πίνακα προκύπτουν τα εξής:

- Τα μέγιστα επίπεδα θορύβου στα όρια των εγκαταστάσεων φαίνεται ότι συμφωνούν με το ανώτερο όριο θορύβου που είναι τα 70dB.
- Τα όρια θορύβου στο νέο εξοπλισμό πρέπει να είναι μικρότερα των 85 dB σε απόσταση 1 m.
- Στις θέσεις μέτρησης 2 και 13 του Πίνακα B 6.2.1 παρατηρούνται υπερβάσεις του ορίου των 70 dB, λόγω της γειτονιάς της θέσης 2 με την Παλαιά Εθνική Οδό και της θέσης 13 με ιδιωτικό δρόμο. Στις θέσεις 2 και 13 δεν αναμένεται αύξηση των εκτιμώμενων τιμών.



Τα αποτελέσματα του ακουστικού μοντέλου απεικονίζονται γραφικά στο Σχ. Β 6.2.2.

### Σχήμα Β 6.2.1

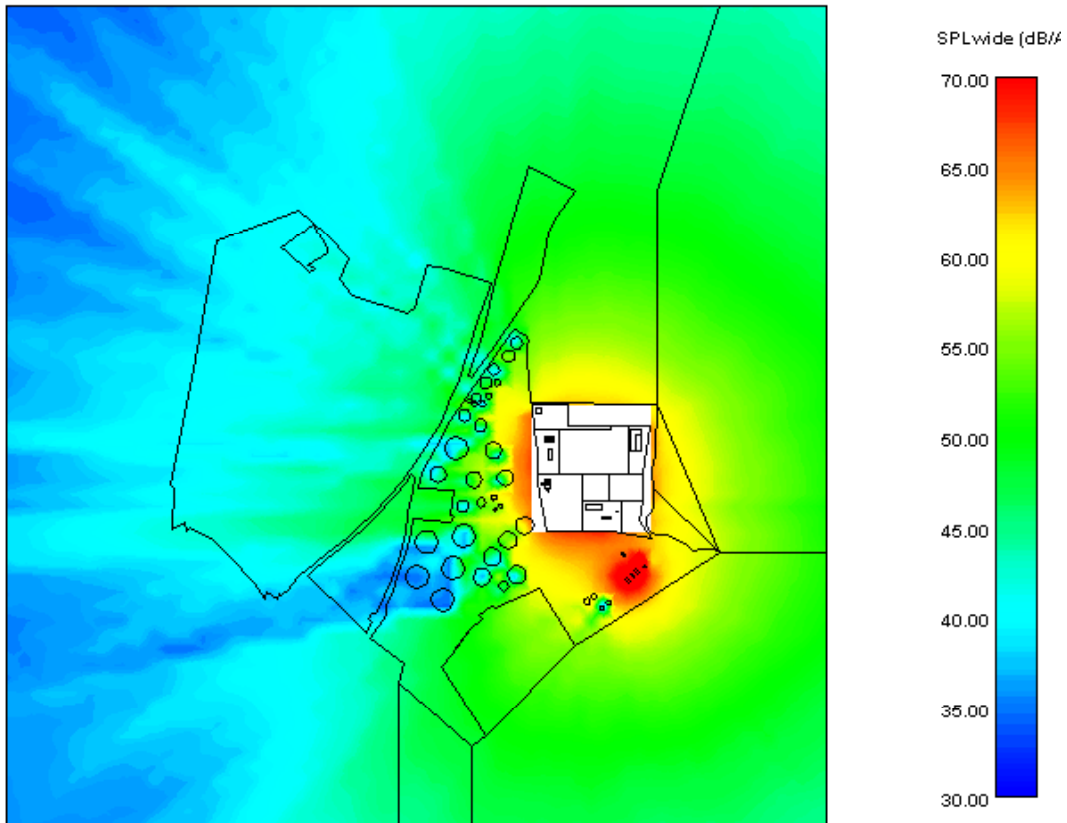
Θέσεις μέτρησης έντασης ήχου στη περιοχή έργου



### Σχήμα Β 6.2.2

Αποτελέσματα του ακουστικού μοντέλου (εντάσεις ήχου σε dB)





Πίνακας Β 6.2.1

Επιπτώσεις ακουστικές από την εγκατάσταση των μονάδων  
του Νέου Διυλιστηρίου (Ένταση ήχου σε dB)



Σημεία Μέτρησης	ΜΟΝΑΔΕΣ											
	31 VDU	32 Flexi	33 Υδρογόνου	34 Hydrocr.	36 Amine	37 SWS	38 SRU	72 BFW	75 CT	78 Plant Air	82 Flare	All new Units
1	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
2	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
3	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
4	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
5	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
6	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
7	63	63	64	64	63	63	63	64	63	63	63	65
8	64	64	64	64	64	64	64	65	64	64	64	65
9	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	65
10	54	56	59	56	54	55	60	55	55	52	53	64
11	53	57	54	54	52	52	52	52	55	51	51	60
12	65	66	65	65	65	65	65	65	65	65	65	67
13	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71

Τα μέτρα που έχουν ληφθεί για την αντιμετώπιση του θορύβου από τον εξοπλισμό των μονάδων, αναφέρονται στους σχετικούς πίνακες της παραγράφου 5.3.9 περί θορύβου.

### **B6.3 Επιπτώσεις σε Κρατικές Εξυπηρετήσεις - Δίκτυα - Κυκλοφοριακές Συνθήκες**

Δεν αναμένονται σοβαρές επιπτώσεις στην κυκλοφορία εντός της περιοχής του έργου και στην ευρύτερη περιοχή. Αναμένεται αύξηση της οδικής κυκλοφορίας λόγω αυξημένης κίνησης των βυτιοφόρων στο αναβαθμισμένο Διυλιστήριο.

### **B 6.4 Αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων**

Όπως έχει αναφερθεί και στα προηγούμενα, κύριος σκοπός του έργου της αναβάθμισης του Διυλιστηρίου της Ελευσίνας είναι η παραγωγή καυσίμων με ουσιαστικά μηδενική συγκέντρωση θείου, που θα καλύπτουν τις απαιτήσεις της αγοράς. Επισημαίνεται ότι η εν λόγω επένδυση θα μηδενίσει την παραγωγή μαζούτ μετατρέποντας το σε ελαφρύτερα κλάσματα χαμηλού θείου (ντίζελ, βενζίνες), τα οποία θα καλύπτουν τις μελλοντικές προδιαγραφές καυσίμων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Ελληνικής και Ευρωπαϊκής νομοθεσίας.

Η παραγωγή των καυσίμων αυτών, θα γίνει με την επιλογή Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών, και χρήση «κλειστής τεχνολογίας», η οποία θα



συμβάλει στη μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων σε σχέση με τα σημερινά επίπεδα, καθώς επίσης και στην ασφάλεια της παραγωγής.

Επιπλέον η βελτίωση στο περιβάλλον δεν θα περιορίζεται μόνο στην περιοχή του έργου, αλλά θα επεκτείνεται γενικότερα στην ευρύτερη περιοχή από τη χρήση (τελικός καταναλωτής) καθαρότερων καυσίμων.

Προκειμένου να εξετασθεί η επίπτωση (θετική ή αρνητική) της λειτουργίας του έργου στη ποιότητα ατμόσφαιρας της περιοχής εξετάστηκαν τα στοιχεία της περιοχής και συγκεκριμένα οι μετρήσεις που διεξάγει ο Αναπτυξιακός Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Θριασίου Πεδίου στην περιοχή καθώς επίσης το ΥΠΕΧΩΔΕ στην Ελευσίνα για τους κυριότερους ρύπους - και ειδικότερα για το διοξείδιο του θείου ( $SO_2$ ), τα οξειδία του αζώτου ( $NO_x$ ), τους ολικούς υδρογονάνθρακες (THC), το όζον ( $O_3$ ) και τα αιωρούμενα σωματίδια (PM10), μπορούμε να κάνουμε μία αποτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή.

Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία που συνέλεξε ο Σύνδεσμος κατά έτη 2001 έως 2006 από τους σταθμούς Μέτρησης, και που βρίσκονται εγκατεστημένοι στο Δημοτικό Παρκινγκ Ελευσίνας (Σ1), στην κοινότητα Μαγούλας (Σ2), και στις Εργατικές Κατοικίες Μάνδρας (Σ3), όπως φαίνεται στον παρακάτω χάρτη της περιοχής. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία του σταθμού Ελευσίνας του ΥΠΕΧΩΔΕ για τα έτη 2001-2006. Ο σταθμός αυτός βρίσκεται πολύ κοντά με τον σταθμό Σ1 του Συνδέσμου.

Από τους παραπάνω σταθμούς διαπιστώθηκε ότι η βελτίωση στην ποιότητα της ατμόσφαιρας ως προς το διοξείδιο του θείου, αποδίδεται επί το πλείστον στην βελτίωση της ποιότητας των καυσίμων. Η εγκατάσταση εφαρμόζει τις προδιαγραφές που ορίζουν οι σχετικοί νόμοι για το ποσοστό του θείου στα καύσιμα, αφενός χρησιμοποιώντας η ίδια ως καταναλωτής καύσιμα με χαμηλό ποσοστό θείου, αφετέρου πραγματοποιεί όποτε απαιτείται επενδύσεις σε εξοπλισμό και νέες τεχνολογίες ώστε να παράγει καύσιμα φιλικότερα προς τα περιβάλλον.

Οι τιμές των σωματιδίων και ειδικά η ωριαία τιμή είναι πάνω από το όριο των  $50 \text{ mg/m}^3$ , ενώ ταυτόχρονα παρατηρούνται πολλές υπερβάσεις του ορίου. Σ' αυτό το αποτέλεσμα συμβάλουν σημαντικά παράγοντες ανεξάρτητοι με τη λειτουργία του διυλιστηρίου, μη δυνάμενοι να ελεγχθούν από την εγκατάσταση και το προσωπικό της.

Αυτοί οι εξωγενείς του διυλιστηρίου παράγοντες είναι :

1. Η ύπαρξη χαμηλής βλάστησης, η απουσία ενεργειών δεντροφύτευσης υψηλών φυτών και η αποψίλωση της ευρύτερης περιοχής, οι οποίοι ευνοούν την υψηλή συγκέντρωση αιωρούμενων σωματιδίων στην περιοχή.
2. Η πυκνή κυκλοφορία οχημάτων στο παράπλευρο οδικό δίκτυο (ΙΧ, φορτηγών με καύσιμο diesel), τα οποία είναι γνωστό ότι αποτελούν πολύ σημαντική πηγή εκπομπών αιωρούμενων σωματιδίων.

Η νέα επένδυση θα δώσει την δυνατότητα παραγωγής καυσίμων χαμηλού θείου (diesel κίνησης) σύμφωνα ως προς τα όρια που θα τεθούν σε ισχύ το 2009, θα ελαχιστοποιήσει την καύση μαζούτ ιδιοκατανάλωσης, συντελώντας στη περαιτέρω βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας σε σχέση με το διοξείδιο του θείου.



Αξίζει να σημειωθεί ότι οι σημαντικές μειώσεις σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση οφείλονται κύρια στους παρακάτω λόγους :

- ✓ Μείωση της συγκέντρωσης θείου στο μαζούτ (από 3,1% σε <1% κ.β.)
- ✓ Πλήρης αποθείωση του αερίου καυσίμου
- ✓ Χρήση καυστήρων χαμηλής εκπομπής αζωτοξειδίων (low NOx burners)
- ✓ Εφαρμογή τεχνολογίας αντιρρύπανσης στους νέους λέβητες (DeNOx)
- ✓ Η αντικατάσταση μεγάλου μέρους μαζούτ, που χρησιμοποιείται σαν καύσιμο σήμερα με αέριο καύσιμο
- ✓ Η εφαρμογή συστήματος κατακράτησης σωματιδίων στους νέους λέβητες

Συνοψίζοντας τις εκπομπές αερίων ρύπων από το διυλιστήριο για την παρούσα και μελλοντική κατάσταση (όλες οι τιμές αναφέρονται στη μέγιστη παραγωγή), φαίνεται ότι με την αναβάθμιση του διυλιστηρίου επέρχονται σημαντικές μειώσεις για την πλειοψηφία των ρύπων. Η μείωση αυτή αποδίδεται στα αντιρρυπαντικά μέτρα που έχουν ληφθεί για τις νέες και υφιστάμενες μονάδες. Η κατάσταση αυτή αποτυπώνεται στον παρακάτω πίνακα:

Ρύπος	Υφιστάμενη κατάσταση	Μελλοντική κατάσταση	Μεταβολή εκπομπών (%)
Διοξείδιο του θείου (Kg/ώρα)	647	193	- 70,2
Οξειδία του αζώτου (Kg/ώρα)	92	81,3	-11,6
Σωματίδια (Kg/ώρα)	45,1	7,1	- 84,2

Όπως φαίνεται και στον παραπάνω πίνακα, οι ενέργειες αυτές έχουν σαν αποτέλεσμα **οι συνολικές εκπομπές από τις εστίες καύσεις του διοξειδίου του θείου να μειωθούν από 647 Kg/ώρα που είναι σήμερα σε 193 Kg/ώρα, το διοξείδιο του θείου μειώνεται κατά 70,2%, η μείωση των εκπομπών οξειδίων του αζώτου σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση από 92 Kg/ώρα σε 81,3 Kg/ώρα ή 11,6% και τα σωματίδια μειώνονται από 45,1 Kg/ώρα σε 7,1 Kg/ώρα, μείωση που ανέρχεται στο 84,2%.**

Στο στάδιο του τεχνικού σχεδιασμού και της προκαταρκτικής εκτίμησης ιδιαίτερη σημασία δόθηκε αφενός στην ελαχιστοποίηση της ποσότητας των υγρών αποβλήτων και αφετέρου στην μεγιστοποίηση των δυνατοτήτων ανακύκλωσής τους.



Τα ακόλουθα μέτρα εφαρμόστηκαν για τον περιορισμό της παραγωγής υγρών αποβλήτων:

- **Η παραγωγή ξοδευμένης καυστικής ελαχιστοποιήθηκε με τη χρήση κατάλληλων τεχνολογιών.**
- Επιπλέον, το νέο σύστημα επεξεργασίας σχεδιάζεται με ενσωματωμένο σύστημα εξουδετέρωσης ξοδευμένων καυστικών το οποίο θα λειτουργεί εναλλακτικά όταν δεν θα γίνεται η ανακύκλωση στις μονάδες Αργού και θα μπορεί να επεξεργάζεται τις ξοδευμένες καυστικές από όλες τις πηγές του διυλιστηρίου.
- **Η χρήση όξινου νερού στην αφαλάτωση του Αργού Πετρελαίου, μετά από την επεξεργασία που υφίσταται στην Μονάδα Απογύμνωσης Όξινων Νερών. Κατά συνέπεια, υπό συνθήκες ομαλής λειτουργίας, μέρος του όξινου νερού θα ανακυκλώνεται στη γραμμή παραγωγής, αντί να αντιμετωπίζεται ως υγρό απόβλητο και να προστίθεται στο φορτίο της Νέας Εγκατάστασης Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων. Κατ' αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται αφ' ενός μείωση του φορτίου των φαινολικών ενώσεων καθώς αυτές μεταφέρονται στην φάση του Αργού Πετρελαίου, αφ' ετέρου μειώνεται κατά το αντίστοιχο ποσό (45 m<sup>3</sup>/hr) η ανάγκη προσθήκης καθαρού νερού και κατά συνέπεια η αντίστοιχη παραγωγή αποβλήτου προς επεξεργασία.**
- Το απογυμνωμένο όξινο νερό, μέσω των αφαλατωτών, ελεύθερο φαινολών, οδεύει όπως προαναφέρθηκε προς την υπάρχουσα αναβαθμισμένη Μ.Ε.Υ.Α.
- Σε περίπτωση ισχυρής βροχόπτωσης οι βάνες εξόδου των λεκανών ασφαλείας θα κλείνουν, προκειμένου να μην υπερφορτώνεται η υπάρχουσα αναβαθμισμένη Μ.Ε.Υ.Α. Μετά τη βροχή οι βάνες ανοίγουν και τα υγρά απόβλητα οδηγούνται με ελεγχόμενη ροή στο σύστημα συλλογής υγρών αποβλήτων. Όταν η ροή υπερβαίνει τη δυναμικότητα του βιολογικού καθαρισμού, ενεργοποιείται αυτόματα μία αντλία που αντλεί την περίσσεια σε μία δεξαμενή αποθήκευσης ομβρίων. Στη συνέχεια, τα υγρά απόβλητα οδηγούνται από αυτή τη δεξαμενή με ελεγχόμενη ροή στα συνήθη στάδια της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας επεξεργασίας.

**Στο πλαίσιο του έργου της αναβάθμισης σχεδιάστηκε Νέα σύγχρονη Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (Μ.Ε.Υ.Α), ενώ αναβαθμίζεται η υφιστάμενη.**

**Ο σχεδιασμός των μονάδων Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων έχει υλοποιηθεί σύμφωνα με τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές.**

Συνοψίζοντας τα παραπάνω και αποτυπώνοντας ποσοτικά τις βελτιώσεις που επέρχονται μετά την υλοποίηση των έργων στη διαχείριση των υγρών αποβλήτων, προκύπτει ο παρακάτω πίνακας:

Απορριπτόμενα υγρά απόβλητα	Παρούσα κατάσταση, (χιλ. m <sup>3</sup> /έτος)	Μετά την αναβάθμιση, (χιλ. m <sup>3</sup> /έτος)	Μεταβολή, %
-----------------------------	--	--	-------------



Ελαιώδη απόβλητα	4.007,8	3.048,5	<b>- 23,9</b>
Επεξεργασμένα ελαιώδη απόβλητα	4.007,8	3.048,5	<b>- 23,9</b>
Επεξεργασμένα υγρά απόβλητα με δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης	-	660	-
Υγρά απόβλητα προς τον αποδέκτη	4.007,8	3.048,5	<b>- 23,9</b>
Απόβλητα προς τον αποδέκτη μετά την επαναχρησιμοποίηση (ανακύκλωση)	4.007,8	2388,5	<b>- 40,4</b>

Είναι προφανές από τα παραπάνω η σημαντική βελτίωση που επέρχεται στις ποσότητες των απορριπτόμενων υγρών αποβλήτων. Αντίστοιχη βελτίωση αναμένεται και στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των απορριπτόμενων υγρών αποβλήτων με ουσιαστική μείωση στα απορριπτόμενα φορτία στον αποδέκτη. Η βελτιωμένη εικόνα αποτυπώνεται στο παρακάτω πίνακα.

Παράμετρος	Μονάδα μέτρησης	Συγκέντρωση στην έξοδο (max)	Απορριπτόμενο φορτίο			
			Παρούσα κατάσταση		Μετά την αναβάθμιση	
			Kg/ημέρα	Τόνοι/έτος	Kg/ημέρα	Τόνοι/έτος
BOD	mg/l	30	329,4	120,2	250,6	91,5
COD	mg/l	100	1098,0	400,8	835,2	304,9
Αιωρούμενα Στερεά	mg/l	30	329,4	120,2	250,6	91,5
Υδρογονάνθρακες	mg/l	5	54,9	20,0	41,8	15,2
Θειούχα	mg/l	1	11,0	4,0	8,4	3,0
Ολική Αμμωνία	mg/l	15	164,7	60,1	125,3	45,7
Φαινόλες	mg/l	0,5	5,5	2,0	4,2	1,5

Ερμηνεύοντας τον παραπάνω πίνακα η βελτίωση σε σχέση με τη σημερινή κατάσταση εκτιμάται σε μία μείωση στο φορτίο που απορρίπτεται στον αποδέκτη της τάξης του 24% περίπου.

Η προτεινόμενη επένδυση διασφαλίζει τις υφιστάμενες θέσεις εργασίας και δημιουργεί 115 νέες μόνιμες καθώς και θέσεις εργασίας κατά την φάση της κατασκευής (εργολάβοι). Επιπλέον, κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου αλλά και κατά την λειτουργία του θα υπάρξει τόνωση της αγοράς και πληθώρα περιφερειακών θέσεων εργασίας για υπηρεσίες που θα υποστηρίζουν την επένδυση.

Γνωρίζοντας τις εκτιμήσεις και την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τις προηγούμενες παραγράφους, μπορούμε να



**Αστροφος α.ε.**

Έγγραφο Νο.: EV-144148

Αναθεώρηση: Rev. 0

Ημερομηνία: 14.06.2007

Σελίδα: 282 από 410

συγκεντρώσουμε τα κυριότερα συμπεράσματα στους παρακάτω πίνακες, αξιολογώντας την σημαντικότητά τους και το χαρακτήρα τους στο περιβάλλον.



## • ΑΕΡΙΟΙ ΡΥΠΟΙ

		Επιπτώσεις από την πραγματοποίηση του έργου							
		Άμεσες	Έμμεσες	Βραχυχρόνιες	Μακροχρόνιες	Θετικές	Αρνητικές	Επανορθούμενες	Μη Επανορθούμενες
Σύγκριση της ποιότητας των αερίων εκπομπών με καθορισμένα όρια εκπομπής ή με τυχόν ειδικούς όρους	Οι εκπεμπόμενες ποσότητες SO <sub>2</sub> από τις εγκαταστάσεις μετά την αναβάθμιση αναμένονται να είναι λιγότερες κατά 70% τουλάχιστον σε σχέση με τις σημερινές	+			+	+			
	Οι συγκεντρώσεις του SO <sub>2</sub> για τις νέες και υφιστάμενες ΜΕΚ αναμένονται να είναι κάτω από τις αντίστοιχες προβλεπόμενες στην ΚΥΑ Η.Π. 29457/1511, που αποτελεί εφαρμογή της οδηγίας 2001/80/ΕΚ	+			+	+			
Επίδραση των αερίων εκπομπών της εγκατάστασης στο μικροκλίμα της περιοχής εγκατάστασης και στο κλίμα της ευρύτερης περιοχής, επίπεδο χώρας	Αναμένεται μείωση της συγκέντρωσης SO <sub>2</sub> σε επίπεδο εδάφους στην ευρύτερη περιοχή, λόγω της χρήσης καυσίμων χαμηλού θείου στις εστίες καύσης του Διυλιστηρίου.	+			+	+			





		Επιπτώσεις από την πραγματοποίηση του έργου							
		Άμεσες	Έμμεσες	Βραχυχρόνιες	Μακροχρόνιες	Θετικές	Αρνητικές	Επανορθούμενες	Μη Επανορθούμενες
	Από την παραγωγή των νέων προϊόντων (ντίζελ χαμηλού θείου <10 ppm S) και τη εξάλειψη της παραγωγής μαζούτ, αναμένεται βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας στην ευρύτερη περιοχή.	+			+	+			
Εκτίμηση της επίδρασης των αερίων εκπομπών στην ποιότητα του αέρα της περιοχής της εγκατάστασης (λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες διασποράς και διάχυσης τους σε συνδυασμό με μετεωρολογικά, τοπογραφικά στοιχεία, κλπ.)	Όπως τεκμηριώνεται από τα σχετικά μοντέλα διασποράς, αναμένεται ουσιαστική και σημαντική μείωση της συγκέντρωσης SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> και σωματιδίων σε επίπεδο εδάφους, λόγω της αλλαγής ποιότητας καυσίμου στις εστίες καύσης του Διυλιστηρίου και των εφαρμοζόμενων αντιρρυπαντικών τεχνολογιών.	+			+	+			



## • ΝΕΡΑ

		Επιπτώσεις από την πραγματοποίηση του έργου							
		Άμεσες	Έμμεσες	Βραχυχρόνιες	Μακροχρόνιες	Θετικές	Αρνητικές	Επανορθούμενες	Μη Επανορθούμενες
Επιδράσεις στην ισορροπία των υπόγειων νερών της περιοχής λόγω υδροληψίας ή εκβολής υγρών αποβλήτων.	Θα υπάρξει μείωση των απορριπτόμενων υγρών αποβλήτων και ταυτόχρονη επαναχρησιμοποίηση σε μικρή ποσότητα στην αρχή, με αντίστοιχη υποκατάσταση φρέσκου νερού	+			+	+		+	
Επίδραση στην ποσότητα των υπόγειων νερών λόγω υδροληψίας ή αντλήσεως κατά τις εκσκαφές κατά τη διάρκεια της κατασκευής	Καμία μεταβολή σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση	+				+			
Επίδραση στην ποιότητα του τελικού αποδέκτη (θάλασσα)	Θα υπάρξει ουσιαστική μεταβολή στην ποιότητα του αποδέκτη λόγω της μείωσης του απορριπτόμενου φορτίου των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων	+			+	+			



		Επιπτώσεις από την πραγματοποίηση του έργου							
		Άμεσες	Έμμεσες	Βραχυχρόνιες	Μακροχρόνιες	Θετικές	Αρνητικές	Επανορθούμενες	Μη Επανορθούμενες
Πιθανότητα επηρεασμού της ποιότητας των υπόγειων και επιφανειακών νερών από τη διάθεση στερεών αποβλήτων ή ιλύων τοξικών αποβλήτων ή απορριμμάτων της εγκατάστασης στο έδαφος.	Καμία. Υπάρχει ολοκληρωμένο διαχειριστικό σχέδιο, στο οποίο προβλέπεται η απομάκρυνση των παραγόμενων αποβλήτων είτε για επαναχρησιμοποίηση είτε για καταστροφή από εξουσιοδοτημένες εταιρίας .		+		+	+		+	







• ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΕ ΚΡΑΤΙΚΕΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΕΙΣ – ΔΙΚΤΥΑ

		Επιπτώσεις από την πραγματοποίηση του έργου							
		Άμεσες	Έμμεσες	Βραχυχρόνιες	Μακροχρόνιες	Θετικές	Αρνητικές	Σεπανορθούμενες	Μη Σεπανορθούμενες
Ανάγκες για τη δημιουργία νέων ή για μεταβολές των υφισταμένων κρατικών εξυπηρετήσεων στη περιοχή, που θα προκύψουν από τη δημιουργία της εγκατάστασης.	Καμία. Δεν θα προκύψει καμία μεταβολή στο κυκλοφοριακό φόρτο μετά τη λειτουργία της εγκατάστασης. Μικρή αύξηση της κυκλοφορίας θα προκληθεί κατά τη φάση της κατασκευής λόγω της μεταφοράς του εξοπλισμού προς τις εγκαταστάσεις.	+		+				+	



## 7 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

### A 7 ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

#### A 7.1 Αέρια Απόβλητα

Από τα αναλυόμενα στις προηγούμενες παραγράφους, προκύπτει ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση προκύπτει μόνο κατά τη φάση κατασκευής του έργου.

Τα μέτρα προστασίας που προτείνεται να ληφθούν για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων και προστασία από την ατμοσφαιρική ρύπανση είναι :

- Έλεγχος της λειτουργίας των εξατμίσεων των εκσκαπτικών και μεταφορικών οχημάτων. Σε περίπτωση που διαπιστωθεί κακή λειτουργία των κινητήρων, θα πρέπει να επιβληθούν οι σχετικές μηχανολογικές ρυθμίσεις.
- Χρήση φίλτρων στις εξατμίσεις των οχημάτων / μηχανημάτων εκσκαφής.
- Διαβροχή των όγκων των εκσκαφέντων υλικών, ώστε να αποφεύγεται ο διασκορπισμός τους περιόδους αυξημένους ανέμων.
- Αποφυγή συσσώρευσης μεγάλων όγκων υλικών εκσκαφής κοντά σε κατοικημένες περιοχές.
- Προστασία των κάδων ανατροπής των οχημάτων μεταφοράς αδρανών υλικών ή/και προϊόντων εκσκαφής, με χρήση ειδικών σκέπαστρων προστασίας.
- Ορισμός υπεύθυνου μηχανικού με αρμοδιότητες περιβαλλοντικού επιθεωρητή για τον έλεγχο εφαρμογής των μέτρων προστασίας.

Σε κάθε περίπτωση οι επιπτώσεις από την ατμοσφαιρική ρύπανση είναι βραχυχρόνιες και εύκολα αναστρέψιμες με την λήψη των ανωτέρω μέτρων.

Γενικά για τις εκπομπές καυσαερίων επιβάλλεται η τήρηση της ισχύουσας νομοθεσίας. Οι βασικές νομικές διατάξεις είναι οι ακόλουθες :

- ΥΑ 28432/2447/92 (ΦΕΚ 536/Β/25.8.92), μέτρα για τον περιορισμό της εκπομπής αερίων και σωματιδιακών ρύπων από κινητήρες ντίζελ.
- ΥΑ 13736/85 (ΦΕΚ 304/Β/20.5.85), μέτρα κατά εκπομπών αερίων από πετρελαιοκινητήρες προοριζόμενους για την προώθηση οχημάτων.
- ΥΑ 8243/11113/91 (ΦΕΚ 138/Β/91), καθορισμός μέτρων και μεθόδων για την πρόληψη και μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος από εκπομπές αμιάντου.
- ΠΥΣ 25/18.3.88 (ΦΕΚ 52/Α/22.3.88), οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του αζώτου και τροποποίηση των αριθ. 98 και 99/10.7.87 ΠΥΣ.
- ΠΥΣ 98/10.7.87 (ΦΕΚ 135/Α/28.7.87), οριακή τιμή της ατμόσφαιρας σε μόλυβδο.
- ΠΥΣ 99/10.7.87 (ΦΕΚ 135/Α/28.7.87), οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του θείου και αιωρούμενα σωματίδια.

Για τον περιορισμό της σκόνης θα πρέπει να εφαρμοσθούν τα εξής :

- Έλεγχος των ταχυτήτων των αυτοκινήτων. Η κίνηση των αυτοκινήτων στους χωματόδρομους θα πρέπει να γίνεται με αυστηρό όριο ταχύτητας 30Χλμ./h.



- Έλεγχος των εξατμίσεων οι οποίες δεν θα πρέπει να έχουν κλίση προς το έδαφος.
- Ελαχιστοποίηση του ύψους πτώσης κατά τη διαχείριση των υλικών.
- Τακτική διαβροχή των δρόμων κατά τη ξηρή περίοδο καθώς και όλων των επιφανειών που μπορούν να υποστούν αιολική διάβρωση.
- Άμεση φύτευση όλων των γυμνών επιφανειών εφόσον μπορούν να φυτευθούν. Δεν επιτρέπεται η παραμονή γυμνών επιφανειών για διάστημα μεγαλύτερο των 6 μηνών.

## A 7.2 Υγρά Απόβλητα

Τα υγρά απόβλητα θα προέρχονται κυρίως από την πλύση των μηχανημάτων και η ποσότητά τους θα είναι πολύ χαμηλή, όπως και το ρυπαντικό φορτίο τους.

Τα μέτρα αντιμετώπισης των υγρών αποβλήτων κατά τη φάση της κατασκευής του έργου είναι τα εξής:

- Στο εργοτάξιο του έργου θα προβλεφθεί ειδική ζώνη για τη συντήρηση, το πλύσιμο και την τροφοδοσία με καύσιμο των μηχανημάτων και συστημάτων. Η ζώνη αυτή θα χωροθετηθεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η διαρροή καυσίμων και λιπαντικών προς τους γειτονικούς υδάτινους αποδέκτες.
- Τα απόβλητα που θα συσσωρεύονται από την έκπλυση των μηχανών των οχημάτων μεταφοράς μπορούν να περιέχουν και ίχνη προϊόντων πετρελαίου και για το λόγο αυτό, θα αποθηκεύονται σε μεταλλικά δοχεία, τα οποία θα υπάρχουν στο χώρο του εργοταξίου. Στο τέλος της φάσης της κατασκευής ή οποτεδήποτε απαιτηθεί, τα απόβλητα αυτά θα μεταφέρονται στην υπάρχουσα μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων του διυλιστηρίου.
- Τα έλαια από τον καθαρισμό θα συγκεντρώνονται σε ειδικά δοχεία και θα μεταφέρονται για περισυλλογή σε ειδικούς χώρους, μέχρι την οριστική διάθεσή τους.
- Κάθε εργολάβος θα προμηθεύει με προσωρινές εγκαταστάσεις υγιεινής το κάθε εργοτάξιο. Αυτά τυπικά θα είναι χημικές τουαλέτες (μετακινούμενες προκατασκευασμένες δομές) για τις εργασίες υπαίθρου ή εξαρτήματα εγκαταστάσεων υγιεινής π.χ. (ντουζιέρες) ρίχνοντας τα στραγγίσματα σε σηπτικές δεξαμενές που θα βρίσκονται κοντά στις προσωρινές εγκαταστάσεις των εργολάβων. Τα αστικά λύματα θα μεταφέρονται με βυτία κενού σε μονάδα επεξεργασίας υγρών αστικών αποβλήτων (πχ Μεταμόρφωση).

## A 7.3 Στερεά Απόβλητα – Ιλύες – Τοξικά Απόβλητα - Απορρίμματα

Τα μέτρα αντιμετώπισης των στερεών αποβλήτων που θα παραχθούν κατά τη φάση της κατασκευής είναι :

- Τα εργοτάξια της κατασκευής του έργου θα εκκαθαριστούν μετά την ολοκλήρωσή του.
- Όλα τα απόβλητα θα αποθηκεύονται στο χώρο του εργοταξίου, σε ειδικούς υποδοχείς, οι οποίοι θα είναι σύμφωνοι με τις αντίστοιχες κατά περίπτωση προδιαγραφές μέχρι τη στιγμή της ανακύκλωσής τους.





- Τα απόβλητα μετάλλου, ξύλου και συσκευασίας θα στέλνονται για ανακύκλωση.

#### **A 7.4 Θόρυβος**

Για την ελάττωση του θορύβου που θα παράγεται κατά τη φάση κατασκευής, θα εφαρμοσθούν τα εξής μέτρα:

- Χρήση σιγαστήρων, όπου είναι τεχνικά εφικτό
- Προσωρινό / φορητό παραπέτασμα κοντά σε περιοχές παραγωγής θορύβου
- Χρήση των εκσκαπτόμενων υλικών σαν φράγμα θορύβου
- Χρήση συσκευών προσωπικής προστασίας των εργαζομένων

Γενικά για την αντιμετώπιση του θορύβου από τη λειτουργία των μηχανημάτων θα ισχύουν όλες οι προδιαγραφές που περιγράφονται από την Οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης 200 / 114 / EC.

#### **A 7.5 Φυσιογνωμία της Περιοχής**

Οι επιπτώσεις στην ευρύτερη περιοχή, όπως αναφέρθηκαν δεν απαιτούν την ανάγκη λήψης κάποιων ειδικών μέτρων. Όλη η δραστηριότητα των εργασιών κατασκευής θα έχει παροδικό χαρακτήρα.

#### **A 7.6 Υδάτινοι Πόροι και Υδρογεωλογία**

Δεν αναμένονται επιπτώσεις κατά τη φάση κατασκευής στους υδάτινους πόρους και στην υδρογεωλογία οπότε δεν απαιτούνται μέτρα αντιμετώπισης.

#### **A 7.7 Χλωρίδα – Πανίδα**

##### **A 7.7.1 Χερσαία Χλωρίδα - Πανίδα**

Δεν αναμένονται επιπτώσεις στη χερσαία χλωρίδα και πανίδα κατά τη φάση κατασκευής του έργου όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 6.1.7. της Παρούσας μελέτης οπότε δεν απαιτούνται μέτρα αντιμετώπισης.

##### **A 7.7.2 Θαλάσσια χλωρίδα – πανίδα**

Δεν θα υπάρχουν επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον κατά τη φάση κατασκευής.

#### **A 7.8 Κυκλοφοριακές Συνθήκες**

Για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων στις κυκλοφοριακές συνθήκες κατά τη φάση κατασκευής του έργου, θα σχεδιαστούν μέτρα αντιμετώπισης χρονικά και κατευθυντήρα με σκοπό να αποφευχθεί η αλληλοεπικάλυψη των μετακινήσεων στην κλειστή περιοχή του έργου.

#### **A 7.9 Χρήσεις Γης**

Δεν αναμένονται επιπτώσεις στις χρήσεις γης κατά τη φάση κατασκευής, οπότε δεν απαιτούνται μέτρα αντιμετώπισης.



## **B 7 ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

### **B1. 7 Ειδικά Μέτρα Αντιμετώπισης Επιπτώσεων**

#### **B1. 7.1 Μέτρα στις Μονάδες Παραγωγής**

Για κάθε μονάδα παραγωγής έχουν ληφθεί κάποια μέτρα για την μείωση των εκπομπών. Για τις νέες μονάδες έχουν ληφθεί υπ' όψιν όλα τα απαραίτητα περιβαλλοντικά μέτρα. Για τις μονάδες υπό καθεστώς κατοχυρωμένης τεχνογνωσίας, από την άποψη της διεργασίας, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η προστασία του περιβάλλοντος έχει ληφθεί υπ' όψη στον σχεδιασμό από δύο διαφορετικές μακροσκοπικές πλευρές:

- Η προστασία του περιβάλλοντος έχει ληφθεί πλήρως υπ' όψιν τόσο κατά τη φάση της επιλογής του παροχέα της τεχνογνωσίας αλλά και κατόπιν κατά τη φάση της ανάπτυξης του σχεδιασμού από τον επιλεγμένο παροχέα της αντίστοιχης τεχνογνωσίας.
- Σχετικά με την αποτελεσματικότητα της διεργασίας/ μονάδας (μία πλευρά που βεβαίως έχει να κάνει με το περιβάλλον) αυτή ικανοποιείται στο μέγιστο εφικτό βαθμό κόστους - περιβαλλοντικού οφέλους του έργου, αφού οι επιλεγμένες τεχνολογίες αντιπροσωπεύουν την αιχμή της τεχνολογίας σε εφαρμογή. Η επιλογή του καταλληλότερου σχήματος λειτουργίας έγινε μετά από τεχνική αξιολόγηση διαφορετικών τεχνολογιών (εναλλακτικές λύσεις) με γνώμονα την προστασία του περιβάλλοντος και την ασφάλεια των εγκαταστάσεων.

##### **B1. 7.1.1 Μονάδα 31 – Μονάδα Απόσταξης Κενού (Vacuum Distillation Unit, VDU)**

Η Μονάδα Απόσταξης Κενού διαχωρίζει το Ατμοσφαιρικό Υπόλειμμα (που προέρχεται από τις δύο υπάρχουσες Μονάδες Απόσταξης εν Κενώ) σε προϊόντα LVGO και HVGO, τα οποία ενώνονται για να παραχθεί η τροφοδοσία της Μονάδας Υδρογονοδιάσπασης, καθώς και σε προϊόν Υπολείμματος Κενού, το οποίο αποτελεί την τροφοδοσία της Μονάδας Flexicoking.

Έχει προβλεφθεί ένα Σύστημα Θερμού Νερού (κοινό με τη μονάδα FXK) για την ψύξη βαρέων προϊόντων προς αποθήκευση καθώς και για την ψύξη των προϊόντων εκτός προδιαγραφών από τους Κλειστούς Υπονόμους. Αυτός ο τύπος νερού ψύξης κλειστού κυκλώματος είναι κατάλληλος για ψύξη βαρέων προϊόντων που διοχετεύονται στις δεξαμενές σε κατάλληλη θερμοκρασία, ώστε να μην επηρεαστεί η ρευστότητα των προϊόντων. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιεί επεξεργασμένο απιονισμένο νερό και αποτελείται από δοχείο τροφοδοσίας, αντλίες και αερόψυκτα.

##### **B1. 7.1.2 Μονάδα 32 – Flexicoker (FXK)**

Η Μονάδα κατεργάζεται Υπόλειμμα Κενού ως τροφοδοσία, παράγοντας Ελαφρό και Βαρύ Αερίλαιο (gasoil), Νάφθα, LPG, Αέριο Καύσιμο και Αέριο Χαμηλής Θερμογόνου Δύναμης (Low BTU Gas, LBG) από την αεριοποίηση του κωκ. Η παραγωγή κωκ ελαχιστοποιείται (π.χ. 1,1- 1,5% κ.β.), όμως, ως παράγοντας λειτουργικής ευελιξίας, αυτή μπορεί να αυξηθεί αν απαιτείται για να προσαρμοστεί η παραγωγή LBG ώστε να καλύψει το συνολικό ισοζύγιο καυσίμων του Διυλιστηρίου.

Η Μονάδα FXK είναι η κύρια μονάδα που συνεισφέρει στη μείωση των επιπτώσεων από τη λειτουργία του αναβαθμισμένου Διυλιστηρίου στο αέριο



περιβάλλον. Στην πραγματικότητα παράγει καθαρό Αέριο Χαμηλής Θερμογόνου Δύναμης (Flexigas), το οποίο σε μεγάλο ποσοστό καίγεται στους καυστήρες/ λέβητες των άλλων μονάδων διεργασιών, μαζί με HBG, Μαζούτ και Φυσικό Αέριο /LPG ως εφεδρικά καύσιμα.

Η επιλεγείσα τεχνολογία για την διεργασία παραγωγής κωκ (δηλαδή η τεχνολογία Flexicoking) είναι σύμφωνη με τις ΒΔΤ. Στην πραγματικότητα αυτή:

- Παράγει λιγότερα απόβλητα από τις συγκρίσιμες τεχνολογίες,
- Αποτρέπει την εκπομπή Σωματιδίων, Υδροθείου και Αμμωνίας.

Η πλέον κρίσιμη διεπιφάνεια με το περιβάλλον θα μπορούσε να εντοπιστεί στο τμήμα επεξεργασίας Κωκ.

Έχουν ληφθεί τα παρακάτω μέτρα για την ελαχιστοποίηση της έκθεσης στη σκόνη κωκ:

- Για την ελαχιστοποίηση της έκθεσης των εργαζομένων στη σκόνη κωκ, το κωκ θα διακινείται υπό μορφή υγρού κέικ φίλτρου, το οποίο δεν παράγει σκόνη.
- Θα διατίθενται συνδέσεις για μάνικες με το δίκτυο ύδρευσης για να καταβρέχεται χειροκίνητα ο σωρός του κωκ, αν αυτός αρχίζει να ξηραίνεται και να αποκτά μορφή σκόνης.
- Οι εγκαταστάσεις χειρισμού ξηρού κωκ διαθέτουν σύστημα κενού και σακκόφιλτρων για την ανάκτηση και περιορισμό όλων των εκπομπών σκόνης στην περιοχή αυτή.
- Τα σιλό, χωνιά και δοχεία χειρισμού κωκ, όπως και οι σχετιζόμενες με αυτά εγκαταστάσεις, είναι γενικά σχεδιασμένα για να λειτουργούν υπό ελαφρώς αρνητική πίεση για την ελαχιστοποίηση διαρροής σκόνης προς το περιβάλλον.
- Απαιτείται κατάλληλος χειρισμός των υγρών Πολυηλεκτρολυτών για την αποφυγή τραυματισμού στο προσωπικό. Οι ιδιότητες και οι αναγκαίες πληροφορίες για τον ασφαλή χειρισμό και χρήση αυτών των χημικών διατίθενται από τον προμηθευτή των χημικών ουσιών και θα συμπεριληφθούν στις Οδηγίες Λειτουργίας.
- Ο σχεδιασμός του συστήματος ενσωματώνει τις έννοιες του ασφαλούς χειρισμού.
- Η φιλτρόπρεσσα είναι εξοπλισμένη με κατάλληλο απαγωγό και σύστημα απόσμησης ώστε να απομακρύνονται τα όποια ίχνη οσμών από την περιοχή αυτή.
- Θα απαιτηθεί η μέτρηση του pH της λάσπης υπό συνθήκες κανονικής λειτουργίας ώστε να καθοριστεί η ανάγκη και ο τύπος της προστατευτικής ενδυμασίας που απαιτείται για τους χειριστές.

Όλες οι αντλίες διαθέτουν συνδέσεις για μάνικες για πλύσιμο με νερό πριν τη διεξαγωγή εργασιών συντήρησης.

Η Μονάδα FXK περιλαμβάνει δύο εγκαταστάσεις χειρισμού για να επιτρέπει τη φόρτωση φορηγών αυτοκινήτων με προϊόντα κωκ. Τα προϊόντα κωκ είναι ξηρού τύπου (κωκ κλίνης και λεπτόκοκκο κωκ) ή υγρού τύπου (υγρό κωκ). Για τη φόρτωση αμφοτέρων αυτών των τύπων κωκ, έχουν προβλεφθεί μέτρα για την ελαχιστοποίηση της διασποράς σωματιδίων σκόνης στο αέριο περιβάλλον. Ειδικότερα:



- Στην περιοχή χειρισμού Κωκ Κλίνης και Λεπτόκοκκου Κωκ οι εγκαταστάσεις φόρτωσης φορτηγών αποτελούνται από τηλεσκοπικά ακροφύσια φόρτωσης εξοπλισμένα με σύστημα αναρρόφησης,
- Στην περιοχή χειρισμού Υγρού Κωκ, το κωκ διακινείται υγρό και η χοάνη φόρτωσης και τα πτερύγια λάσπης προβλέπονται να είναι τοποθετημένα κοντά στο φορτηγό ώστε να αποφευχθούν οι διαρροές.

Έχει προβλεφθεί ένα Σύστημα Θερμού Νερού (κοινό με τη μονάδα VDU) για την ψύξη βαρέων προϊόντων προς αποθήκευση. Αυτός ο τύπος νερού ψύξης κλειστού κυκλώματος είναι κατάλληλος για ψύξη βαρέων προϊόντων που διοχετεύονται στις δεξαμενές σε κατάλληλη θερμοκρασία, ώστε να μην επηρεαστεί η ρευστότητα των προϊόντων. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιεί επεξεργασμένο απιονισμένο νερό και αποτελείται από δοχείο τροφοδοσίας, αντλίες και αερόψυκτα.

Όσον αφορά το υδάτινο περιβάλλον, έχει προβλεφθεί ένας χωριστός υπόνομος στην περιοχή επεξεργασίας κωκ. Αυτός ο υπόνομος οδηγεί στο Τμήμα Διαχωρισμού Κωκ, 32-UT-002 (μία λεκάνη καθίζησης όπου κατακρατώνται τα υπολείμματα σκόνης). Η υπερχειλίση από τον διαχωριστή, καθαρή από στερεά σωματίδια, τα οποία πιθανόν φέρουν ρύπους βαρέων μετάλλων, διοχετεύεται στον Υπόνομο Ελαιωδών Νερών.

#### **B1. 7.1.3 Μονάδα 33 – Εγκατάσταση Υδρογόνου (HYD)**

Η νέα Εγκατάσταση Υδρογόνου προβλέπεται να καλύπτει τη ζήτηση υδρογόνου από τη Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης. Το υδρογόνο θα παράγεται με ελάχιστη καθαρότητα 99,9% κ.ό. στην έξοδο της μονάδας PSA.

Θεωρώντας ότι η θερμική δυναμικότητα του φούρνου της μονάδας ξεπερνά το κατώφλι των 50 MW, ο νέος Φούρνος Αναμόρφωσης Ατμού κατατάσσεται ως Μεγάλη Εγκατάσταση Καύσης (Οδηγία 2001/80/EK). Σύμφωνα με την Οδηγία 2001/80/EK, για τη μονάδα προβλέπεται κεντρική καμινάδα με ύψος καμινάδας που καθορίστηκε στα 60 μέτρα.

Όσον αφορά τα μέτρα που έχουν ληφθεί υπόψη για την προστασία του περιβάλλοντος, στη φάση σχεδιασμού της μονάδας, συνοψίζονται παρακάτω:

- Η χρήση τεχνολογίας αναμόρφωσης ατμού με χρήση αερίου καυσίμου επιτρέπει την ανάκτηση θερμότητας από τα απαέρια του αναμορφωτή ατμού,
- Η χρήση των απαερίων της PSA ως αέριο καύσιμο εντός της διεργασίας επιτρέπει τη μείωση των εκπομπών στο αέριο περιβάλλον.

#### **B1. 7.1.4 Μονάδα 34 – Υδρογονοδιάσπαση (HCU)**

Η νέα Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης έχει σχεδιασθεί για να επεξεργάζεται τα ακόλουθα ρεύματα:

- VGO, αερίλαιο (gasoil) κενού από τη νέα Μονάδα Απόσταξης εν Κενώ – VDU,
- VGO, αερίλαιο (gasoil) κενού από την Μονάδα Απόσταξης εν Κενώ στη Θεσσαλονίκη,



- ΗΚGO, βαρύ αερίελλαιο (gasoil) από τη νέα Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου,
- SRHGO, βαρύ αερίελλαιο (gasoil) ατμοσφαιρικής απόσταξης από την υπάρχουσα μονάδα αργού CDU3,
- LKGO, ελαφρύ αερίελλαιο (gasoil) από τη νέα Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου,
- SRLGO, ελαφρύ αερίελλαιο (gasoil) ατμοσφαιρικής απόσταξης από τις υπάρχουσες μονάδες αργού CDU3 και CDU4,
- Νάφθα από τη νέα Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου,
- Επεξεργασμένο LPG από τη νέα Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου που διοχετεύεται στον Διαχωριστή C<sub>3</sub>/C<sub>4</sub> της Εγκατάστασης Αερίου της HCU.

Η τυπική τροφοδοσία αργού μπορεί να είναι μίγμα αργών Ουραλίων και Ιρανικού Βαρέος, σε οποιαδήποτε αναλογία μεταξύ 0 και 100%.

Θεωρώντας ότι η θερμική δυναμικότητα του φούρνου της μονάδας ξεπερνά το κατώφλι των 50 MW, οι νέοι Φούρνοι της Εγκατάστασης HCU κατατάσσονται ως Μεγάλη Εγκατάσταση Καύσης (Οδηγία 2001/80/EK). Σύμφωνα με την Οδηγία 2001/80/EK, για τη μονάδα προβλέπεται κεντρική καμινάδα, με ύψος καμινάδας που καθορίστηκε στα 60 μέτρα.

#### **B1.7.1.5 Μονάδες 36-37-38 – Μονάδα Αναγέννησης Αμίνης (ARU) – Μονάδα Απογύμνωσης Ώξιων Νερών (SWS) – Μονάδα Ανάκτησης Θείου (SRU)**

Θα εγκατασταθούν:

1) Μία νέα Μονάδα Αναγέννησης Αμίνης (ARU) – Μονάδα 36, με δυναμικότητα 400 t/h διαλύματος 25% κ.β. Διαιθανολαμίνης (DEA) με φορτίο πλούσιας αμίνης ίσο με 0,3 (mole όξινου αερίου / mole DEA), για να επεξεργάζεται το φορτίο που οφείλεται στις νέες μονάδες VDU, FXK, HCU και SWS (βλ. σχέδια PFD στο Παράρτημα 3 του Κεφ.5).

2) Μία νέα Μονάδα Ανάκτησης Θείου (SRU) – Μονάδα 38: για την αντιμετώπιση της μελλοντικής αύξησης της παραγωγής όξινου αερίου λόγω της αναβάθμισης του διυλιστηρίου, προβλέπεται η εγκατάσταση ενός νέου συγκροτήματος ανάκτησης Θείου. Αυτό θα αποτελείται από δύο γραμμές Claus (δυναμικότητας 2 x 141 t/d), ακολουθούμενες από μία κοινή γραμμή της Μονάδας Επεξεργασίας Απαερίων – TGTU (δυναμικότητας 1 x 282 t/d), κοινό αποτεφρωτή και σύστημα απαερίωσης υγρού θείου. Η μονάδα είναι σχεδιασμένη ώστε να εξασφαλίζεται η αποτελεσματικότητα της μετατροπής του H<sub>2</sub>S σε στοιχειακό θείο τουλάχιστον 99,9 %.

3) Μία νέα Μονάδα Απογύμνωσης Ώξιων Νερών (SWS) – Μονάδα 37: αυτή θα επεξεργάζεται τα ρεύματα όξιων νερών που θα αυξηθούν λόγω της λειτουργίας των νέων μονάδων. Η νέα μονάδα θα επεξεργάζεται 101,8 t/h όξινου νερού. Η υπάρχουσα μονάδα SWS (Μονάδα U-400) θα χρησιμοποιείται για την επεξεργασία των ρευμάτων όξινου νερού από τις υπάρχουσες μονάδες (CDU 3 και 4, Εγκατάσταση Κορεσμένου Αερίου και HDS Αεριολαίου).

Κατά τη φάση σχεδιασμού των μονάδων αυτών ελήφθησαν υπ' όψιν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά σχεδιασμού με σκοπό να βοηθήσουν στη μείωση των επιπτώσεων στο περιβάλλον:



- Εγκατάσταση δύο μονάδων Claus που θα λειτουργούν ταυτοχρόνως και εν παραλλήλω για την αύξηση της αξιοπιστίας του συγκροτήματος του διυλιστηρίου,
- Εγκατάσταση ενός κοινού (διεργασίας SCOT ή παρόμοιας) τμήματος Επεξεργασίας Απαερίων (TGT) ώστε να αυξηθεί περαιτέρω ο βαθμός μετατροπής του υδροθείου σε θείο σε ποσοστό τουλάχιστον 99,9%,
- Εγκατάσταση ενός νέου θερμικού αποτεφρωτή, ο οποίος υποβοηθάται με καύσιμο και θα καίει το εναπομείναν υδρόθειο, μετατρέποντάς το σε διοξείδιο του θείου,
- Εξοπλισμός του φρεατίου υγρού θείου SRU με εγκαταστάσεις απαερίωσης,
- Εγκατάσταση δύο γραμμών κρίσιμου εξοπλισμού, λειτουργουσών εν παραλλήλω, στον Απογυμνωτή Όξινων Νερών. Ο εξοπλισμός που θεωρείται κρίσιμος, ο οποίος θα έχει εγκατασταθεί εις διπλούν, είναι εκείνος που είναι περισσότερο υποκείμενος σε προβλήματα λειτουργίας (π.χ. αποθέσεις). Αυτό σκοπεύει στην αύξηση της αξιοπιστίας του συγκροτήματος του διυλιστηρίου,
- Ελαχιστοποίηση της παραγωγής χρησιμοποιημένης καυστικής,
- Το θείο που απομακρύνεται στη Μονάδα Ανάκτησης Θείου δεν θα δημιουργεί προβλήματα διάθεσης ως απόβλητο: μέσω του νέου τμήματος στερεοποίησης θείου, το υγρό θείο στερεοποιείται σε «παστίλλιες» καλής σταθερότητας, χαμηλής θρυπτότητας και χαμηλού περιεχομένου σε σκόνη, και τελικά εξάγεται από το διυλιστήριο ως προϊόν για διάθεση στο εμπόριο. Η παραγωγή στερεού θείου μπορεί να φτάσει μέγιστη τιμή περίπου 400 t/d,
- Οι καταλύτες που χρησιμοποιούνται στην Μονάδα Ανάκτησης Θείου ανακυκλώνονται (μετά από την ανάκτησή τους) και επαναχρησιμοποιούνται, επιστρεφόμενοι στους κατασκευαστές για αναγέννηση εκτός διυλιστηρίου.

Τα παραπάνω μέτρα θα συμβάλουν στη μείωση των επιπτώσεων από τη λειτουργία του αναβαθμισμένου διυλιστηρίου στο περιβάλλον, επιτρέποντας:

- Μείωση των εκπομπών υδροθείου ή οργανικών θειούχων ενώσεων που παράγονται στις παραγωγικές διεργασίες,
- Μείωση της επίπτωσης της παραγωγής στερεών αποβλήτων στο περιβάλλον,
- Μείωση της επίπτωσης στο υδατικό περιβάλλον από τη λειτουργία αυτής της Μονάδας 38.

## **B1. 7.2 Μέτρα για τις Υπόλοιπες Εγκαταστάσεις**

### **B1. 7.2.1 Μονάδα 60 – Αποθήκευση – Ανάμιξη –Διακίνηση**

Όσον αφορά στη συμμόρφωση με τα πρότυπα ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος του αναβαθμισμένου Διυλιστηρίου, για τα χαρακτηριστικά των Δεξαμενών έχουν ληφθεί τα ακόλουθα μέτρα:

- Σε κάποιες δεξαμενές προστέθηκαν σπειρώματα θέρμανσης, μόνωση, αναδευτήρες και αποθήκευση υπό ατμόσφαιρα αζώτου, για να καλυφθούν οι νέες απαιτήσεις αποθήκευσης,
- Στις TK-11 και TK-13 θα εγκατασταθεί εσωτερική πλωτή οροφή.



### **B1. 7.2.2 Μονάδα 70 – Διασυνδέσεις**

Ως γενική προδιαγραφή, προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν, όσο το δυνατόν περισσότερο, οι διάχυτες εκπομπές, ο αριθμός των φλαντζωτών συνδέσεων στους αγωγούς έχει ελαχιστοποιηθεί, ενώ όπου απαιτούνται φλάντζες, χρησιμοποιούνται φλαντζωτές συνδέσεις υψηλών προδιαγραφών, βάσει των χαρακτηριστικών επικινδυνότητας των ρευστών.

### **B1. 7.2.3 Μονάδα 72 – Σύστημα Παραγωγής Ατμού**

Τρεις νέοι Ατμολέβητες θα σχεδιαστούν προκειμένου να παράγουν περίπου 240 t/h ατμού υψηλής πίεσης, ώστε να καλύπτουν τις απαιτήσεις ατμού κατά τη διάρκεια των σεναρίων κανονικής λειτουργίας και γενικής διακοπής ρεύματος (με την τελευταία να είναι η περίπτωση σχεδιασμού).

Από περιβαλλοντικής άποψης, προβλέπονται τα ακόλουθα κοινά συστήματα για τους τρεις Ατμολέβητες:

- Ένα κοινό Σύστημα απομάκρυνσης σκόνης: προβλέπεται ένα κοινό σύστημα απομάκρυνσης σκόνης, βασισμένο σε τεχνολογία ESP (Ηλεκτροφίλτρων). Η απόδοση του συστήματος είναι περίπου 85 %,
- Μία Κεντρική καμινάδα: θεωρώντας ότι η θερμική δυναμικότητα του φούρνου της μονάδας είναι ανώτερη από την τιμή των 50 MWt, η νέα Μονάδα Παραγωγής Ατμού κατατάσσεται ως Μεγάλη Εγκατάσταση Καύσης (Οδηγία 2001/80/ΕΚ). Σύμφωνα με την Οδηγία 2001/80/ΕΚ, για τη μονάδα προβλέπεται κεντρική καμινάδα, ύψους 60m.
- Σιγαστήρας επί της καμινάδας,
- Σύστημα καταγραφής απαερίων (CEMS):

Επιπλέον, στους φούρνους των Συστημάτων Παραγωγής Ατμού προβλέπονται τρεις DeNO<sub>x</sub> (σύστημα SCR – ένας για κάθε Λέβητα), με βαθμό απόδοσης σύμφωνα με τον σχεδιασμό ίσο με περίπου 90%. Οι εγκαταστάσεις DeNO<sub>x</sub>, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ΒΔΤ για Διυλιστήρια Πετρελαίου και Αερίων, είναι σχεδιασμένες ώστε να εξασφαλίζουν εγγυημένα εκπομπές το πολύ 5 ppm NH<sub>3</sub> στα απαέρια.

Η επιλογή εγκατάστασης τριών ανεξάρτητων Ατμολεβήτων εξοπλισμένων με σύστημα DeNO<sub>x</sub>, ενώ σε κανονική λειτουργία λειτουργούν μόνο δύο (στην πραγματικότητα προβλέπεται ένας εφεδρικός λέβητας, πλήρως εξοπλισμένος με μονάδα περιβαλλοντικής προστασίας), βασίζεται σε μία συντηρητική προσέγγιση, ικανή να εξασφαλίσει την προστασία του αερίου περιβάλλοντος, ακόμα και σε περίπτωση αστοχίας ενός από τα συστήματα κατακράτησης DeNO<sub>x</sub>.

### **B1. 7.2.4. Μονάδα 75 – Σύστημα Νερού Πύργου Ψύξης (CTCW)**

Ο νέος Πύργος Ψύξης 75-CT-001 θα είναι αντίθετης ροής, τύπου επαγόμενης ροής και θα διαιρείται σε 5 κελιά (ο αριθμός τους θα επιβεβαιωθεί/βελτιστοποιηθεί από τον Κατασκευαστή), με δυναμικότητα 4.200 m<sup>3</sup>/h το καθένα, καταλήγοντας σε δυναμικότητα σχεδιασμού του πύργου ψύξης ίση με 21.000



m<sup>3</sup>/h. Αυτό θα επιτρέψει την κάλυψη της κανονικής παροχής της κυκλοφορίας των 16.800 m<sup>3</sup>/h με τέσσερα από τα πέντε κελιά σε λειτουργία, σε περίπτωση όπου το ένα είναι εκτός λειτουργίας. Ο πύργος θα είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε να μπορεί κάθε κελί να σταματάει για συντήρηση ενώ τα υπόλοιπα είναι σε λειτουργία.

Ο σχεδιασμός του Πύργου Ψύξης έχει βασιστεί στις ακόλουθες παραμέτρους:

- Θερμοκρασία εξόδου νερού ψύξης / Προσέγγιση θερμοκρασίας υγρής φουσαλίδας = 5°C,
- Απώλειες λόγω εξάτμισης = μέγ. 0,05% της ροής κυκλοφορίας.

Το νερό συμπλήρωσης για τον πύργο ψύξης θα είναι νερό από το δίκτυο της ΕΥΔΑΠ και θα τροφοδοτεί κατευθείαν την λεκάνη νερού ψύξης, υπό έλεγχο στάθμης.

Όσον αφορά την απομάστευση των νερών ψύξης (συνεχές ρεύμα 70 m<sup>3</sup>/h), αυτή κανονικά απορρίπτεται στον υπόνομο καθαρών νερών. Σε περίπτωση δυσλειτουργίας του κυκλώματος ψύξης (π.χ. παρουσία ελαίου λόγω διαρροής κάποιου εναλλάκτη), όποτε εντοπίζεται μόλυνση με έλαιο, η απομάστευση διοχετεύεται στον υπόνομο ελαιωδών προς επεξεργασία.

#### B1. 7.2.5 Μονάδα 82 – Πυρσός

Στο αναβαθμισμένο διυλιστήριο, το σύστημα πυρσού θα αποτελείται από:

- Τον υπάρχοντα κύριο πυρσό: ικανό να καλύψει τις ανάγκες εκτόνωσης των ακόλουθων μονάδων: CDU 3 & 4, υπάρχουσα SPG, HDS και υπάρχουσα Μονάδα Υδρογόνου. Δεν προβλέπονται συνδέσεις με τις νέες εγκαταστάσεις πυρσού.
- Τις νέες εγκαταστάσεις κυρίου πυρσού: ικανές να δέχονται υδρογονάνθρακες, οι οποίοι αποβάλλονται κατά τη διάρκεια έναρξης λειτουργίας μονάδων, σταματήματος (περιλαμβανομένης άτμισης), καταστάσεων διαταραχής λειτουργίας και κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε κατάστασης εκτάκτου ανάγκης (δηλαδή τοπικής και γενικής διακοπής ρεύματος, αστοχίας νερού ψύξης, αστοχίας αέρα ψύξης, κακού χειρισμού κ.τ.λ.). Οι ακόλουθως αναφερόμενες μονάδες θα εκβάλλουν στο Σύστημα Κυρίου Πυρσού:
  - ο VDU – Μονάδα 31,
  - ο FXK – Μονάδα 32,
  - ο HYD Plant – Μονάδα 33,
  - ο HCU – Μονάδα 34,
  - ο ARU – Μονάδα 36,
  - ο SWS – Μονάδα 37,
  - ο SRU – Μονάδα 38,
  - ο Περιοχή αποθήκευσης LPG – Μονάδα 60,
  - ο Σύστημα αερίου καυσίμου – Μονάδα 81,
- Τον νέο συλλεκτήριο αγωγό όξινου πυρσού: Ο όξινος πυρσός θα αποτελείται από έναν ειδικό Συλλεκτήριο Αγωγό Όξινου Πυρσού και ένα





Δοχείο Φραγής. Θα συλλέγει τις όξινες εκπομπές από τις ακόλουθες μονάδες:

- ο Αναγέννηση Flexorb, τμήμα του FXK – Μονάδα 32,
- ο ARU – Μονάδα 36,
- ο SWS – Μονάδα 37,
- ο SRU – Μονάδα 38,
- Τις νέες εγκαταστάσεις απομάστευσης προπανίου/ βουτανίου και LPG: Θα κατασκευαστούν νέες εγκαταστάσεις απομάστευσης κοντά στην περιοχή του νέου Πυρσού, για να συλλέγονται και να ατμοποιούνται οι ποσότητες υγρού LPG που αποβάλλονται κατά τη διάρκεια εργασιών συντήρησης (υγρή αποστράγγιση) και κάθε πιθανής κατάστασης εκτάκτου ανάγκης στα δοχεία αποθήκευσης. Οι ακόλουθες εγκαταστάσεις αποθήκευσης προπανίου/ βουτανίου και LPG (σφαίρες και κυλινδρικές οριζόντιες δεξαμενές) θα εκβάλλουν σε αυτό το σύστημα:
  - ο Δεξαμενές που περιέχουν C<sub>3</sub>: TK-112, TK-116, TK-117
  - ο Δεξαμενές που περιέχουν C<sub>3</sub>/C<sub>4</sub>: TK-67, TK-68, TK-113
  - ο Δεξαμενές που περιέχουν LPG: TK-71, TK-72
- Το νέο ανεξάρτητο σύστημα πυρσού LBG: Το Σύστημα Πυρσού LBG θα είναι σχεδιασμένο για τον χειρισμό LBG, το οποίο θα αποβάλλεται κυρίως από τη μονάδα Flexicoking (FXK) κατά τη διάρκεια εκκίνησης της μονάδας, σταματήματος (περιλαμβανομένης άτμισης), αλλά και για την κάλυψη πιθανών εκπομπών κατά τη διάρκεια συνθηκών διαταραχής στην λειτουργία (π.χ. μέσω ρυθμιστών πίεσης) και κατά τη διάρκεια κάθε δυνατού προβλεπόμενου σεναρίου (δηλαδή φραγμένης εξόδου, γενικής διακοπής ρεύματος, σεναρίου πυρκαγιάς κ.τ.λ.). Το Σύστημα Πυρσού LBG θα περιλαμβάνει ένα ειδικό δοχείο απομάστευσης/ φραγής και τον πύργο του πυρσού που θα είναι εγκατεστημένος σε περιοχή του διυλιστηρίου κοινή με το Σύστημα Κυρίου Πυρσού. Οι ακόλουθες μονάδες εξυπηρετούνται από LBG και συνεπώς ο σχετικός εξοπλισμός που διακινεί LBG θα εκβάλλει σε ένα τέτοιο Σύστημα:
  - ο CDU III – Μονάδα 3,
  - ο CDU IV – Μονάδα 4,
  - ο VDU – Μονάδα 31,
  - ο FXK – Μονάδα 32,
  - ο HCU – Μονάδα 34,
  - ο SRU – Μονάδα 38,
  - ο Σύστημα Παραγωγής Νερού Τροφοδοσίας Λέβητα / Ατμού – Μονάδα 72,
  - ο Σύστημα Αερίου Καυσίμου – Μονάδα 81.

#### **B1. 7.2.6 Μονάδα 70 – Αναβαθμισμένη υπάρχουσα Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων**

Οι ακόλουθες παράγραφοι αναφέρουν τα μέτρα που έχουν ληφθεί κατά τον σχεδιασμό της αναβάθμισης της υπάρχουσας Μονάδας Επεξεργασίας Υγρών



Αποβλήτων προκειμένου τα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα να τηρούν τα όρια που θέτει η Νομοθεσία:

- Χημική επεξεργασία για τη διόρθωση του pH.
  - Ένα επαρκώς διαστασιοποιημένο σύστημα βιολογικού καθαρισμού, το οποίο θα παρέχει επαρκή χρόνο παραμονής για τη βιοαποικοδόμηση του BOD και την αποφυγή της υψηλής αλατότητας και των πιθανών ξαφνικών διακυμάνσεων της συγκέντρωσης αλάτων.
  - Αμμόφιльтра μετά από το βιολογικό τμήμα για τη μείωση των ολικών αιωρούμενων στερεών.
  - Φυσικοχημική επεξεργασία με θεικό σίδηρο για τη μείωση των σουλφιδίων και κυανιδίων πριν την επίπλευση.
  - Φίλτρα Ενεργού Άνθρακα πριν την τελική λίμνη, για να χρησιμοποιηθούν ως προστασία έναντι πιθανής λειτουργίας εκτός προδιαγραφών της Μονάδας Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων.
- **Συμμόρφωση με τις ΒΔΤ**

Σύμφωνα με τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (ΒΔΤ) για τη μείωση εκπομπών VOC, έχουν προβλεφθεί καλύμματα επί του εξοπλισμού όπου είναι παρόν πετρέλαιο (π.χ. λεκάνες API, φρεάτιο ελαίου κ.τ.λ.).

#### **B1. 7.2.7 Μονάδα 83 – Νέα Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων**

Προβλέπεται μία νέα Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (με παροχή σχεδιασμού 170 m<sup>3</sup>/h και πραγματική παροχή τα 94 m<sup>3</sup>/h) για την επεξεργασία της συνεχούς ροής νερού διεργασίας από τις νέες μονάδες SWS και FXK και από τους υπάρχοντες αφαλατωτές.

Η νέα μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων θα αποτελείται από δύο κύρια τμήματα που περιγράφονται κατωτέρω:

Πρωτοβάθμια Επεξεργασία, η οποία αποτελείται από:

- Πρωτοβάθμια απελαίωση μέσω του Απελαιωτή τύπου CPI (με παράλληλες κυματοειδείς πλάκες)
- Φυσικοχημική επεξεργασία (προσθήκη πολυηλεκτρολύτη) για τη διόρθωση του pH και για τη μείωση των σουλφιδίων και κυανιδίων και κατεργασία των εισερχόμενων αποβλήτων ώστε να βοηθηθεί η διάσπαση του γαλακτώματος ελαίου-νερού
- Επίπλευση του διαχωριζόμενου ελαίου που ήταν παγιδευμένο στα απόβλητα ως γαλακτώμα ελαίου-νερού, μετά τη χημική κατεργασία,

Δευτεροβάθμια Επεξεργασία, η οποία αποτελείται από:

- Ένα βιολογικό σύστημα για την απομάκρυνση των οργανικών ρύπων
- Διήθηση μέσω αμμοφίλτρων

#### **B1. 7.3 ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΕ ΕΠΙΣΤΡΩΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ**

##### **B1. 7.3.1 Γενικά**



Έχουν προβλεφθεί στις νέες μονάδες παραγωγής του διυλιστηρίου τα ακόλουθα αποστραγγιστικά συστήματα:

- Κλειστό σύστημα αποστράγγισης υδρογονανθράκων,
- Κλειστό σύστημα αποστράγγισης αμίνης,
- Σύστημα συλλογής ελαιωδών νερών.
- Έχει προβλεφθεί ένας χωριστός υπόνομος στην περιοχή επεξεργασίας κωκ. Αυτός ο υπόνομος οδηγεί στο Τμήμα Διαχωρισμού Κωκ, 32-UT-002 (μία λεκάνη καθίζησης όπου κατακρατώνται τα υπολείμματα σκόνης). Η υπερχειλίση από τον διαχωριστή, καθαρή από στερεά σωματίδια, τα οποία πιθανόν φέρουν ρύπους βαρέων μετάλλων, διοχετεύεται στον Υπόνομο Ελαιωδών Νερών.

Στις ακόλουθες Παραγράφους δίδεται μία σύνθεση των χαρακτηριστικών σχεδιασμού των προαναφερθέντων συστημάτων.

Σύμφωνα και με τη γενική φιλοσοφία του έργου, στον σχεδιασμό των νέων σεναρίων για το διυλιστήριο, ώστε να περιοριστεί η πιθανότητα πρόκλησης διαρροής προϊόντων ή πετρελαίου, με επακόλουθα προβλήματα διάθεσης των υγρών αποβλήτων, έχουν εφαρμοστεί τα ακόλουθα μέτρα, επιλεγμένα μεταξύ των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών και Διαδικασιών Ελέγχου που Προτείνονται για τη Μείωση των Εκπομπών από Διυλιστήρια (ΒΔΤ):

- Αποστράγγιση εξοπλισμού προς κλειστό σύστημα,
- Απ' ευθείας σύνδεση των σημείων αποστράγγισης στο σύστημα υπονόμων,
- Συστήματα δειγματοληψίας κλειστού βρόχου,
- Περίφραξη των νέων περιοχών μονάδων παραγωγής με τοιχεία για τον περιορισμό των διαρροών, με ελεγχόμενη αποστράγγιση προς σύστημα συλλογής,
- Πρόγραμμα τακτικής επιθεώρησης (για κύρια στοιχεία εξοπλισμού),
- Επιθεώρηση συστήματος υπονόμων,
- Επιλογή αντιδραβρωτικών υλικών για την κατασκευή των Υπονόμων:
  - o Ανθρακούχος χάλυβας για τον υπόνομο ελαιωδών νερών,
  - o HDPE για τον αποχετευτικό αγωγό αστικών αποβλήτων,
  - o Οπλισμένο Σκυρόδεμα για τους αγωγούς καθαρών ομβρίων υδάτων (για διάμετρο μεγαλύτερη των 12", ενώ για μικρότερες γραμμές το υλικό θα είναι ανθρακούχος χάλυβας),
  - o Ανθρακούχος χάλυβας για το σύστημα πυρόσβεσης.

### **B1. 7.3.2 Κλειστό σύστημα αποστράγγισης υδρογονανθράκων**

Το κλειστό σύστημα αποστράγγισης υδρογονανθράκων θα συλλέγει υδρογονάνθρακες κυρίως κατά τη διάρκεια εκκένωσης των αποθηκευμένων ποσοτήτων πριν από την εκτέλεση εργασιών συντήρησης σε εξοπλισμό που περιέχει υδρογονάνθρακες, όπως: δοχεία, στήλες, εναλλάκτες, αντλίες κ.τ.λ.

Γι' αυτόν τον σκοπό, όλα γενικά τα στοιχεία εξοπλισμού όπου διακινούνται υδρογονάνθρακες θα διαθέτουν εξαερισμό προς τον πυρσό (π.χ. παράκαμψη



γύρω από το ασφαλιστικό), καθώς και μόνιμη σύνδεση με αγωγό προς το κλειστό σύστημα αποστράγγισης υδρογονανθράκων.

Γενικά, τα όργανα στα οποία διακινούνται υδρογονάνθρακες, αλλά δεν διακινούνται τοξικά υλικά, θα διαθέτουν εξαερισμό προς την ατμόσφαιρα και αποστράγγιση που θα οδηγεί προς τον υπόνομο ελαιωδών νερών.

Λόγω της ανάγκης διατήρησης του ακόρεστου και του κορεσμένου προϊόντος διαχωρισμένων κατά τον μέγιστο βαθμό, το κλειστό σύστημα αποστράγγισης υδρογονανθράκων θα είναι διατεταγμένο ως εξής:

1. **Η VDU και το τμήμα τροφοδοσίας FXK** (δηλαδή: ανάντι του τμήματος αντίδρασης) θα διαθέτουν κοινό Κλειστό Σύστημα Αποστράγγισης Υδρογονανθράκων ευρισκόμενο σε θέση κατά το δυνατόν ισαπέχουσα από τις δύο μονάδες. Οι ουσίες που θα συλλέγονται σε αυτό το σύστημα θα διοχετεύονται, μέσω της Αντλίας Δοχείου Συλλογής Υδρογονανθράκων, είτε στις δεξαμενές Μαζούτ είτε στη δεξαμενή Ατμοσφαιρικού Υπολείμματος, ώστε μετέπειτα να επεξεργαστούν εκ νέου στη Μονάδα Απόσταξης Κενό.
2. **Η HCU** θα διαθέτει ειδικό Κλειστό Σύστημα Αποστράγγισης Υδρογονανθράκων που θα συλλέγει κορεσμένες ουσίες, δηλαδή αυτές που προέρχονται από τα κυκλώματα του εξοπλισμού κατάντι του τμήματος αντίδρασης. Οι ουσίες αυτές θα διοχετεύονται τότε στη δεξαμενή Κορεσμένων Προϊόντων Εκτός Προδιαγραφών μέσω της Αντλίας Δοχείου Συλλογής Υδρογονανθράκων.
3. **Οι ακόρεστες ουσίες** που αποστραγγίζονται από τα κυκλώματα του εξοπλισμού που βρίσκονται μεταξύ του τμήματος αντίδρασης του FXK και του τμήματος τροφοδοσίας της HCU συλλέγονται στο ειδικό Κλειστό Σύστημα Αποστράγγισης Υδρογονανθράκων. Τα Προϊόντα Εκτός Προδιαγραφών που συλλέγονται στο Δοχείο Συλλογής Υδρογονανθράκων θα διακινούνται από την Αντλία Δοχείου Συλλογής Υδρογονανθράκων στις δεξαμενές ακόρεστων προϊόντων εκτός προδιαγραφών και κορεσμένων προϊόντων εκτός προδιαγραφών μέσω των αντιστοίχων συλλεκτήριων αγωγών προϊόντων εκτός προδιαγραφών.

Συνεπώς, τόσο η FCU όσο και η HCU θα διαθέτουν δύο χωριστά κυκλώματα συλλογής κλειστών αποστραγγίσεων, ώστε να κρατούν χωριστές τις κορεσμένες και τις ακόρεστες ενώσεις, σύμφωνα με το σχέδιο που αναφέρεται στο κατωτέρω σχήμα.

Οι μονάδες παραγωγής εκτός των αναφερομένων ανωτέρω δεν θα διαθέτουν κλειστό σύστημα αποστράγγισης υδρογονανθράκων, αφού εκεί διακινούνται είτε καθαρά και ελαφρά προϊόντα (Μονάδα 33), όπου τα υγρά μπορούν να εκτονωθούν και τα προκύπτοντα αέρια μπορούν να διοχετευθούν προς τον πυρσό μέσω αποσυμπίεσης του εξοπλισμού, είτε μη υδρογονανθρακικά προϊόντα (Μονάδες 36/37/38).

Κάθε κλειστό σύστημα αποστράγγισης υδρογονανθράκων θα είναι σχεδιασμένο διαθέτοντας τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Δοχείο Συλλογής Υδρογονανθράκων το οποίο θα:
  - ο Διαθέτει εξαερισμό προς τον πυρσό,
  - ο Βρίσκεται εντός ανοιχτής τσιμεντένιας λεκάνης (τα τοιχώματα και το δάπεδο της λεκάνης θα σχηματίζουν ένα δευτερεύον φράγμα, αφού



θα είναι κατασκευασμένα από αδιαπέραστο υλικό, αποτρέποντας διαφυγή υδρογονανθράκων προς το έδαφος σε περίπτωση διαρροής).

- Αντλία Δοχείου Συλλογής Υδρογονανθράκων: αυτό θα εγκατασταθεί στο Δοχείο Συλλογής Υδρογονανθράκων (η δυναμικότητα της αντλίας θα καθοριστεί βάσει του κριτηρίου της αποστράγγισης του μεγαλύτερου δοχείου σε δύο ώρες το πολύ).
- Ψύκτης Ελαίου Εκτός Προδιαγραφών: οι Ψύκτες Ελαίου Εκτός Προδιαγραφών που θα εγκατασταθούν στα κλειστά συστήματα αποστράγγισης υδρογονανθράκων "Α" και "C", θα αποτελούνται από ψύκτες θερμού νερού, κελύφους και αυλών. Οι Ψύκτες Ελαίου Εκτός Προδιαγραφών που θα εγκατασταθούν στο κλειστό σύστημα αποστράγγισης υδρογονανθράκων "B" θα αποτελούνται από ένα αερόψυκτο εξοπλισμένο με σύστημα ελέγχου θερμοκρασίας και σπειρώματα ατμού.

Αφού το σύστημα θερμού νερού που βρίσκεται στη VDU θα είναι μία εγκατάσταση κοινή για όλο το διυλιστήριο, θα είναι τότε δυνατόν να λειτουργεί αυτό το σύστημα ακόμα και όταν η VDU θα σταματά τη λειτουργία της για συντήρηση ή για οποιονδήποτε λόγο. Συνεπώς το σύστημα θερμού νερού θα σχεδιαστεί ως ένα ανεξάρτητο σύστημα που θα εξυπηρετείται από ειδικούς συλλεκτήριους αγωγούς για τις απαραίτητες βοηθητικές παροχές.

- Σωληνώσεις: Οι αγωγοί συλλογής του κλειστού συστήματος αποστράγγισης υδρογονανθράκων που επιστρέφουν στο Δοχείο Συλλογής Υδρογονανθράκων θα βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, τοποθετημένοι εντός ορύγματος καλυμμένου από δικτυωτό/ πλάκες σκυροδέματος. Οι αγωγοί συλλογής θα είναι διαστασιολογημένοι ώστε να αποστραγγίζουν το μεγαλύτερο δοχείο εντός δύο ωρών.

Ανίχνευση Διαρροών: Στη Λεκάνη Υδρογονανθράκων θα εγκατασταθεί ένας ανιχνευτής H<sub>2</sub>S με συναγερμό τόσο τοπικό, όσο και συνδεδεμένο με το DCS.

### **B1. 7.3.3 Κλειστό σύστημα αποστράγγισης αμίνης**

Το κλειστό σύστημα αποστράγγισης αμίνης θα συλλέγει αμίνη κυρίως κατά τη διάρκεια εκκένωσης των αποθηκευμένων ποσοτήτων πριν από την εκτέλεση εργασιών συντήρησης σε εξοπλισμό όπου διακινείται αμίνη. Γι' αυτόν τον σκοπό, όλα γενικά τα στοιχεία εξοπλισμού όπου διακινείται αμίνη θα διαθέτουν μόνιμη σύνδεση με αγωγό προς το κλειστό σύστημα αποστράγγισης αμίνης.

Κάθε μία από τις ακόλουθες μονάδες παραγωγής, επειδή διαθέτουν ένα ή περισσότερα τμήματα έκπλυσης με αμίνη, θα είναι εξοπλισμένη με ειδικό κλειστό σύστημα αποστράγγισης αμίνης με τα χαρακτηριστικά που παρουσιάστηκαν ανωτέρω:

- VDU,
- FXK,
- HCU.

Η Μονάδα Αναγέννησης Αμίνης (Μονάδα 36) θα διαθέτει και αυτή κλειστό σύστημα αποστράγγισης αμίνης, το οποίο θα συλλέγει αμίνη από τα αποστραγγιστικά του εξοπλισμού.



Κάθε κλειστό σύστημα αποστράγγισης αμίνης αποτελείται κυρίως από τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- Λεκάνη Συλλογής Αμίνης: Η λεκάνη θα είναι κατασκευασμένη από τσιμέντο με αντιόξινη επίστρωση. Η λεκάνη θα διαθέτει κάλυμμα από ανθρακούχο χάλυβα, για να εξασφαλίζεται η μη διαρροή ατμών, οι οποίοι θα αποβάλλονται στην ατμόσφαιρα σε ασφαλή θέση,
- Αντλία Συλλογής Αμίνης: αυτή θα εγκατασταθεί στο Δοχείο Συλλογής Υδρογονανθράκων (η δυναμικότητα της αντλίας θα καθοριστεί βάσει του κριτηρίου της αποστράγγισης του μεγαλύτερου δοχείου σε μία ώρα το πολύ).

#### **B1. 7.3.4 Σύστημα συλλογής ελαιωδών υδάτων**

Το σύστημα συλλογής ελαιωδών υδάτων είναι ένα ανοικτό σύστημα που κυρίως συλλέγει τις αποστραγγίσεις που προέρχονται από διεργασίες καθαρισμού/έκπλυσης πριν την εκτέλεση εργασιών συντήρησης, από εξοπλισμό που περιέχει νερό με προσμίξεις υδρογονανθράκων, π.χ.: συμπύκνωμα ατμού που προέρχεται από διαδικασία άτμισης.

Γι' αυτόν τον σκοπό, όλα γενικά τα στοιχεία εξοπλισμού θα διαθέτουν μόνιμη σύνδεση με αγωγό προς τον υπόνομο ελαιωδών μέσω χαάνης, που ελαχιστοποιεί τις υγρές διαρροές σε περιοχές επιστρωμένες με τσιμέντο.

Το σύστημα ελαιωδών υδάτων, εντός των ορίων των μονάδων παραγωγής, θα συλλέγει επίσης:

- Όμβρια Ύδατα / Νερά Πυρόσβεσης: Τα όμβρια ύδατα προέρχονται από βροχοπτώσεις και κανονικά είναι καθαρά, αλλά μπορούν να ρυπανθούν σε έκτακτες καταστάσεις, ή περιπτώσεις διαταραχών στη λειτουργία. Το ρεύμα αυτό αποτελείται από αποστραγγίσεις από επιστρωμένες περιοχές, συμπύκνωμα ατμού από τον εξοπλισμό κατά την διάρκεια της τελευταίας φάσης της διεργασίας άτμισης και νερό ψύξης από τους ψύκτες δειγματοληψίας των μονάδων παραγωγής. Τα νερά πυρόσβεσης προέρχονται από τις εγκαταστάσεις πυρασφαλείας και χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις πυρκαγιάς στην περιοχή της μονάδας παραγωγής ή σε δοκιμές του συστήματος πυρασφαλείας,
- Αποστραγγίσεις από τις Βάσεις των Αντλιών εκτός των επιστρωμένων περιοχών: Οι αποστραγγίσεις από τις βάσεις των αντλιών θα αποτελούνται από όμβρια ύδατα, αλλά μπορεί να φέρουν ρύπους προερχόμενους από διαρροές των συστημάτων φραγής των αντλιών.

### **B2. 7 Γενικά Μέτρα Αντιμετώπισης Επιπτώσεων**

#### **B2. 7.1 Αέρια Απόβλητα**

##### **B2. 7.1.1 Έλεγχοι Εκπομπών στο Ατμοσφαιρικό Περιβάλλον**

Ως γενική προσέγγιση, στον σχεδιασμό των νέων μονάδων έχουν εφαρμοστεί τα ακόλουθα μέτρα, για τον περιορισμό των αέριων ρύπων στο περιβάλλον:

- Σε όλους τους φούρνους διεργασίας και τους λέβητες έχουν εγκατασταθεί καυστήρες «ξηρού» τύπου, χαμηλής παραγωγής αζωτοξειδίων (DryLowNOx),



- Η χρήση μαζούτ στους φούρνους και στους λέβητες διεργασίας έχει περιοριστεί όσο το δυνατόν περισσότερο. Επιπροσθέτως, στις αναβαθμισμένες εγκαταστάσεις του διυλιστηρίου θα χρησιμοποιείται μαζούτ χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο (1% κ.β.),
- Ελαχιστοποίηση της διαφυγής διάχυτων εκπομπών VOCs. Σε γενικές γραμμές έχουν ληφθεί τα παρακάτω μέτρα στα πλαίσια του έργου:
  - ο Χρήση διπλών μηχανικών φραγών, όπου αυτό είναι δυνατόν, στις αντλίες, στους συμπιεστές ή στους αναδευτήρες, λαμβάνοντας υπ' όψιν τα χαρακτηριστικά του ρευστού,
  - ο Χρήση βαλβίδων χαμηλών εκπομπών (500 ppm) με στυπιοθλίπτη στελέχους σε κρίσιμες βαλβίδες (δηλαδή βαλβίδες ελέγχου τύπου "rising stem gate" σε συνεχή λειτουργία, ειδικά σε λειτουργία με αέρια/ ελαφρά υγρά υψηλής πίεσης/ θερμοκρασίας),
  - ο Χρήση εναλλακτικών τύπων βαλβίδων χαμηλών εκπομπών αποδεδειγμένης αξιοπιστίας όπου δεν είναι απαραίτητες βαλβίδες τύπου "gate",
  - ο Χρήση ασφαλιστικών τύπου "balanced bellows" για λειτουργία με τοξικές ουσίες,
  - ο Ελαχιστοποίηση του αριθμού των φλαντζωτών συνδέσεων στις σωληνώσεις και χρησιμοποίηση συνδέσεων με φλάντζες υψηλών προδιαγραφών,
  - ο Χρήση πωμάτων ή βυσμάτων στο τέλος των αγωγών, ακτίνωση και επιστροφή των υδρογονανθράκων σε κλειστό κύκλωμα όλων των σημείων δειγματοληψίας υγρών,
  - ο Ελαχιστοποίηση των εκπομπών στον αέρα από τις συσκευές ανάλυσης υδρογονανθράκων διεργασίας, αριστοποιώντας τον όγκο/ τη συχνότητα δειγματοληψίας και την ποσότητα η οποία ανατροφοδοτείται στο Σύστημα Αερίου Καυσίμου του Διυλιστηρίου ή στο Σύστημα Πυρσού,
  - ο Κάλυψη των δεξαμενών εξισορρόπησης της Μονάδας Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων με πλωτή οροφή.

### **Έκτακτα Περιστατικά**

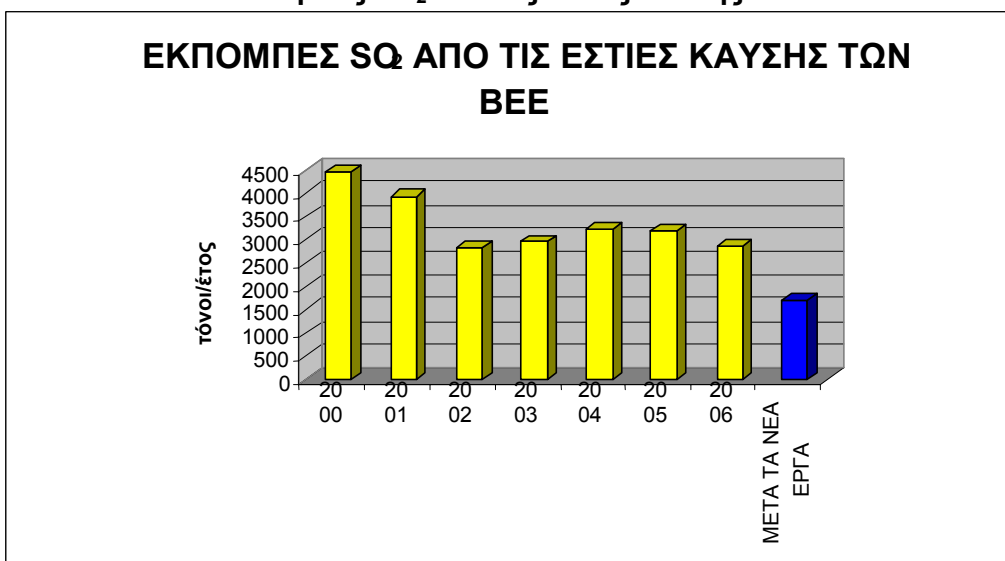
Όσον αφορά τις εκπομπές ρύπων κατά τη διάρκεια των σεναρίων που περιγράφονται στο κεφ. 5, αναμένεται ότι:

- Κατά τη διάρκεια του σεναρίου 1 (σταμάτημα Μονάδας FXK – αναμενόμενης διάρκειας 1 εβδομάδας), τα όρια εκπομπής θα τηρούνται, χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες λειτουργικές λύσεις:
  1. Προσωρινή εισαγωγή Μαζούτ χαμηλού θείου (<1% κ.β.). Η λύση αυτή είναι τεχνικά εφικτή θεωρώντας ότι το κλείσιμο της FXK μπορεί να προγραμματιστεί,
  2. Μείωση της παραγωγικής δυναμικότητας των άλλων Μονάδων Παραγωγής (δηλαδή VDU – HCU – HYD).

Κατά τη διάρκεια των σεναρίων 2 & 3 ο φόρτος ρύπων που αποβάλλονται στο αέριο περιβάλλον είναι χαμηλότερος σχετικά με την κανονική λειτουργία.

**Αποδόσεις των μέτρων ελέγχου και χαρακτηριστικά των αερίων εκπομπών μετά την επεξεργασία**

Μετά από την αναβάθμιση θα είναι εφικτή η επίτευξη σημαντικής μείωσης των εκπεμπόμενων ποσοτήτων διοξειδίου του θείου και σωματιδίων, σε σχέση με τις σημερινές ποσότητες. Συγκεκριμένα, η εκπομπή διοξειδίου του θείου θα μειωθεί από τα 647 kg/h σε 193 kg/h (-70,2%), τα εκπεμπόμενα σωματίδια θα μειωθούν από τα 45,1 kg/h σε 7,1 kg/h (-84,2%) και τα οξείδια του αζώτου θα μειωθούν από τα 92 kg/h σε 81,3 kg/h (-11,6%). Η εξέλιξη των εκπομπών του SO<sub>2</sub> φαίνονται στον Πίνακα B2 7.1.1.1.

**Πίνακας B2 7.1.1.1****Εκπομπές SO<sub>2</sub> από τις εστίες καύσης των ΒΕΕ**

Συνοψίζοντας τις εκπομπές αερίων ρύπων από το διυλιστήριο για την παρούσα και μελλοντική κατάσταση (όλες οι τιμές αναφέρονται στη μέγιστη παραγωγή), φαίνεται ότι με την αναβάθμιση του διυλιστηρίου επέρχονται σημαντικές μειώσεις για την πλειοψηφία των ρύπων. Η μείωση αυτή αποδίδεται στα αντιρρυπαντικά μέτρα που έχουν ληφθεί για τις νέες και υφιστάμενες μονάδες. Η κατάσταση αυτή αποτυπώνεται στον παρακάτω πίνακα:

Ρύπος	Υφιστάμενη κατάσταση	Μελλοντική κατάσταση	Μεταβολή εκπομπών (%)
Διοξείδιο του θείου (Kg/ώρα)	647	193	- 70,2
Οξείδια του αζώτου (Kg/ώρα)	92	81,3	-11,6
Σωματίδια (Kg/ώρα)	45,1	7,1	- 84,2





Ειδικότερα στο Πίνακα Β2 7.1.1.2. παρατίθενται οι εκπομπές από τις εστίες καύσης μετά την ολοκλήρωση του έργου της αναβάθμισης και την εφαρμογή των τεχνολογιών αντιρρύπανσης στους νέους λέβητες (ΜΕΚ). Επισημαίνεται ότι η χρήση αποθειωμένου αερίου καυσίμου, μαζούτ χαμηλού θείου και καυστήρων χαμηλής εκπομπής οξειδίων του αζώτου, έχουν σαν αποτέλεσμα τις συνολικά χαμηλότερες εκπομπές σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση.



## Πίνακας Β2. 7.1.1.2

## Παροχή και σύσταση καυσαερίων από τους φούρνους και λέβητες του διυλιστηρίου (μετά την αναβάθμιση)

ΕΣΤΙΑ	Όνομαστική Θερμική Ισχύς, MW	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΕΞΟΔΟΥ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ (°C)	ΡΥΘΜΟΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ (m <sup>3</sup> /sec)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΞΟΔΟΥ (m/sec)	ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ Kg/hr (Πριν την κατεργασία)			ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ Kg/hr (Μετά την κατεργασία)		
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Σωματίδια	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Σωματίδια
Μονάδα Διύλισης Αργού III (CDU III)	76,47	230	50,32	8,79	5,81	7,99	0,4	5,81	7,99	0,4
Μονάδα Διύλισης Αργού IV (CDU IV)	18,95	259	13,06	4,03	12,28	5,15	0,9	12,28	5,15	0,9
Λέβητες HDS	12,63	220	2,05	7,64	0,03	0,43	0,01	0,03	0,43	0,01
Υδρογονοαποθείωση (HDS)	5,25	393	2,92	4,59	0,03	1,8	0,02	0,03	1,8	0,02
Μονάδα Υδρογόνου (M 200)	22,54	149	6,36	12,64	0	1,37	0,05	0	1,37	0,05
Μονάδα θείου (M 500)	0,80	650	3,1	10,97	17,31	0,9	0	17,31	0,9	0
Όξινος Πυρσός		116	-	12,3	0	0,08	0	0	0,08	0



ΕΣΤΙΑ	Ονομαστική Θερμική Ισχύς, MW	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΕΞΟΔΟΥ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ (°C)	ΡΥΘΜΟΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ (m <sup>3</sup> /sec)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΞΟΔΟΥ (m/sec)	ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ Kg/hr (Πριν την κατεργασία)			ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ Kg/hr (Μετά την κατεργασία)		
					SO2	NOx	Σωματίδια	SO2	NOx	Σωματίδια
<b>Νέα Μονάδα 31 (VDU)</b>	48	155	29,01	12,00	33,93	14,22	2,5	33,93	14,22	2,5
<b>Νέα Μονάδα 34 (HCK unit)</b>	97,2	341	90,06	12,00	5,36	13,21	0,55	5,36	13,21	0,55
<b>Νέα Μονάδα 33 (H2 Plant)</b>	217,1	154	115,56	12,00	0,41	23,82	1,02	0,41	23,82	1,02
<b>Νέα Μονάδα 32 (Flexicoker)</b>	11,66	220	6,90	5,2	0,75	1,15	0,05	0,75	1,15	0,05
<b>Νέα μονάδα 38 (SRU)</b>	10,24	410	29,26	9,3	19,6	4,48	0,524	19,6	4,48	0,524
<b>Νέα Λέβητες (Μονάδα 72) 2 εκ. των 3 σε λειτουργία</b>	206,14	135	79,42	12,00	97,42	58,56	7,16	97,42	5,86	1,08
<b>Νέος Πυρσός</b>	3,37	100	0,116	0,177	0,03	0,57	0,02	0,03	0,57	0,02
<b>Νέος Πυρσός LBG</b>	1,82	100	0,051	0,111	0,02	0,31	0,01	0,02	0,31	0,01
<b>Πιλοτικοί καυστήρες</b>	2,28				0,02	0,38	0,01			



ΕΣΤΙΑ	Ονομαστική Θερμική Ισχύς, MW	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΕΞΟΔΟΥ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ (°C)	ΡΥΘΜΟΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ (m <sup>3</sup> /sec)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΞΟΔΟΥ (m/sec)	ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ Kg/hr (Πριν την κατεργασία)			ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ Kg/hr (Μετά την κατεργασία)		
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Σωματίδια	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Σωματίδια
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>								193	81,7	7,2



### Τεχνικά χαρακτηριστικά συστημάτων αντιρρύπανσης

Στη συνέχεια γίνεται μία παράθεση των τεχνικών χαρακτηριστικών των συστημάτων αντιμετώπισης αέριας ρύπανσης. Για τα υγρά απόβλητα υπάρχει η σχετική περιγραφή στα αντίστοιχα κεφάλαια.

#### I. Τεχνολογίες μείωσης εκπομπών οξειδίων του αζώτου.

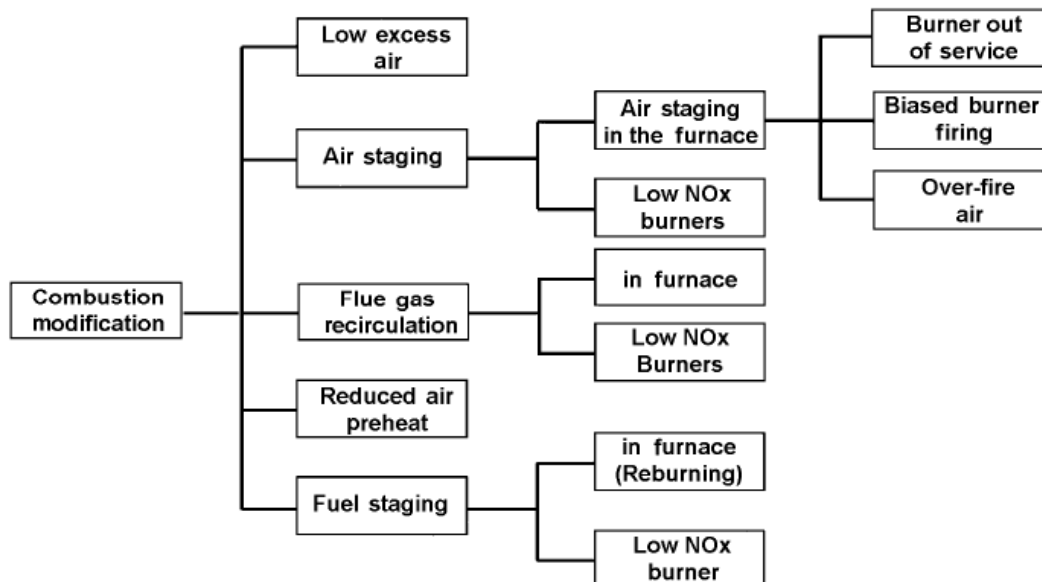
Οι μέθοδοι μείωσης των εκπομπών οξειδίων του αζώτου ( $\text{NO}_x$ ) στις εγκαταστάσεις καύσης χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες, στις μεθόδους πρώτου και δεύτερου σταδίου. Οι μέθοδοι πρώτου σταδίου αναφέρονται σε τεχνικές ελέγχου ή/ και ελαχιστοποίησης του σχηματισμού  $\text{NO}_x$  στους θαλάμους καύσης ενώ οι μέθοδοι δεύτερου σταδίου αναφέρονται σε τεχνικές end-of-pipe για την μείωση της συγκέντρωσης  $\text{NO}_x$  στα καυσαέρια.

##### 1. Μέθοδοι πρώτου σταδίου

Οι μέθοδοι πρώτου σταδίου στοχεύουν στην μεταβολή παραμέτρων λειτουργίας ή σχεδιασμού των εγκαταστάσεων καύσης έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται ο σχηματισμός οξειδίων του αζώτου ή τα οξείδια που ήδη σχηματίζονται στο εσωτερικό του θαλάμου καύσης να μετέχουν σε αντιδράσεις και να μετασχηματίζονται πριν την έξοδο τους με τα καυσαέρια. Στο Σχήμα B2.7.1.1.1. παρουσιάζονται οι κυριότερες μέθοδοι πρώτου σταδίου.

#### Σχήμα B2. 7.1.1.1

##### Μέθοδοι μείωσης εκπομπών $\text{NO}_x$ πρώτου σταδίου.





### 1.1. Μειωμένη περίσσεια αέρα (low excess air)

Με την μείωση της ποσότητας του αέρα που είναι διαθέσιμη στη ζώνη καύσης στο ελάχιστο ποσό που απαιτείται για πλήρη καύση, μειώνεται η ποσότητα του αζώτου του καυσίμου που αντιδρά και, σε μικρότερο βαθμό, η ποσότητα των NO<sub>x</sub> που σχηματίζεται λόγω υψηλών θερμοκρασιών (θερμικών NO<sub>x</sub>). Δεν απαιτείται πρόσθετο ποσό ενέργειας για την καύση με μειωμένη περίσσεια αέρα και, εάν εφαρμοσθεί σωστά, δεν επιφέρει καμία μείωση στη παραγωγικότητα της εγκατάστασης. Από την άλλη πλευρά, όσο η ποσότητα του οξυγόνου μειώνεται, υπάρχει ο κίνδυνος η καύση να είναι ατελής και η ποσότητα του άκαυστου άνθρακα στην τέφρα μπορεί να αυξηθεί. Επίσης, μειώνοντας το οξυγόνο μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του επιπέδου μονοξειδίου του άνθρακα. Οι παραπάνω αλλαγές μπορεί να επιφέρουν μείωση στην απόδοση του λέβητα, φαινόμενα επικαθήσεων, διάβρωσης και γενικότερης δυσλειτουργίας του λέβητα.

### 1.2. Σταδιακή είσοδος αέρα (air staging)

Η μείωση της ποσότητας NO<sub>x</sub> με σταδιακή είσοδο αέρα βασίζεται στη δημιουργία δύο ζωνών καύσης, μια αρχική ζώνη έλλειψης οξυγόνου και μια δευτερεύουσα ζώνη με περίσσεια οξυγόνου με σκοπό την πλήρη καύση. Με τη σταδιακή είσοδο αέρα μειώνεται η διαθέσιμη ποσότητα οξυγόνου (στο 70 έως 90% του αρχικού αέρα που χρησιμοποιείται) στην αρχική ζώνη καύσης. Η υπο-στοιχειομετρική ποσότητα οξυγόνου στην αρχική ζώνη καύσης περιορίζει τη μετατροπή του αζώτου του καυσίμου σε NO<sub>x</sub>. Επίσης περιορίζεται σε κάποιο βαθμό ο σχηματισμός θερμικών NO<sub>x</sub> λόγω της χαμηλότερης μέγιστης θερμοκρασίας. Στην δευτερεύουσα ζώνη, 10-30% του αέρα καύσης εισέρχεται πάνω από την ζώνη καύσης. Έτσι η καύση ολοκληρώνεται σε αυτή την περιοχή της φλόγας και η σχετικά χαμηλή θερμοκρασία στην δευτερεύουσα ζώνη περιορίζει την παραγωγή θερμικών NO<sub>x</sub>.

Για την εφαρμογή της σταδιακής εισόδου αέρα στους λέβητες και στους φούρνους, επιλέγονται λειτουργικές συνθήκες όπως BBF (biased burner firing), BOOS (burners out of service) και OFA (overfire air).

Τα μειονεκτήματα της μεθόδου σταδιακής εισόδου αέρα εντοπίζονται κυρίως στο σχηματισμό ποσοτήτων CO όταν η είσοδος του αέρα δεν πραγματοποιείται με τον σωστό τρόπο και στην αύξηση του άκαυστου άνθρακα λόγω μείωσης όγκου μεταξύ της ζώνης καύσης και του πρώτου εναλλάκτη θερμότητας.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το κόστος εφαρμογής της μεθόδου OFA εκτιμάται περίπου στο 1 εκατ. € για έναν εναλλάκτη 250MWth και το κόστος ανά τόνο NO<sub>x</sub> περίπου από 300 έως 1000 €.

### 1.3. Ανακυκλοφορία καυσαερίων (flue-gas recirculation)

Η ανακυκλοφορία των καυσαερίων συνεπάγεται τη μείωση του διαθέσιμου οξυγόνου στη ζώνη καύσης και, λόγω της άμεσης ψύξης της φλόγας, τη μείωση της θερμοκρασίας της φλόγας. Τα παραπάνω έχουν ως αποτέλεσμα την ελαχιστοποίηση σχηματισμού NO<sub>x</sub> από το άζωτο του καυσίμου και λόγω των υψηλών θερμοκρασιών.

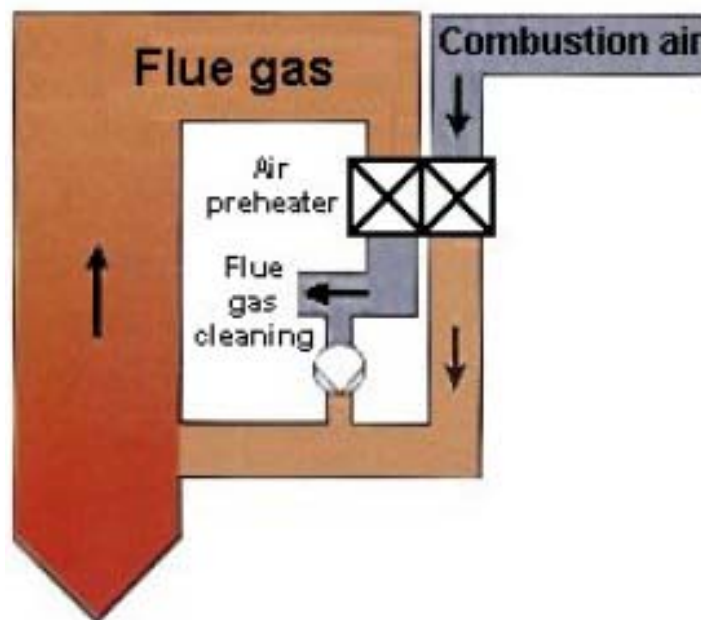
Όπως φαίνεται στο Σχήμα B2 7.1.1.2, μέρος των καυσαερίων (20 με 30% σε θερμοκρασία περίπου 350-400°C) απομακρύνεται από τη βασική ροή των καυσαερίων, συνήθως αφού έχουν απομακρυνθεί σωματίδια, και ανακυκλώνεται στο λέβητα. Εάν χρησιμοποιηθεί περίσσεια ποσότητα καυσαερίων ανακυκλοφορίας, μπορεί να προκληθούν λειτουργικά προβλήματα, όπως προβλήματα διάβρωσης όταν χρησιμοποιείται καύσιμο με υψηλή περιεκτικότητα σε θείο, απώλειες απόδοσης εξαιτίας της αύξησης της θερμοκρασίας στην καπνοδόχο και αυξημένη κατανάλωση ενέργειας στους εξαεριστήρες. Για τους παραπάνω λόγους, συνήθως η ποσότητα των καυσαερίων ανακυκλοφορίας περιορίζεται περίπου στο 30% και συνδυάζεται με τη χρήση καυστήρων χαμηλής παραγωγής NO<sub>x</sub> (low NO<sub>x</sub> burners).

#### 1.4. Μειωμένη προθέρμανση αέρα (reduced air preheat)

Η θερμοκρασία προθέρμανσης του αέρα καύσης έχει σημαντική επίδραση στον σχηματισμό NO<sub>x</sub> κυρίως στις εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν αέρια και υγρά καύσιμα. Για αυτά τα καύσιμα, ο σχηματισμός NO<sub>x</sub> οφείλεται κυρίως στο μηχανισμό σχηματισμού λόγω υψηλών θερμοκρασιών. Έτσι μείωση της θερμοκρασίας προθέρμανσης του αέρα καύσης συνεπάγεται χαμηλότερη θερμοκρασία φλόγας στη ζώνη καύσης, και τελικώς μικρότερη ποσότητα σχηματιζόμενων NO<sub>x</sub>.

**Σχήμα B2 7.1.1.2.**

#### **Ανακυκλοφορία καυσαερίων**



#### 1.5. Σταδιακή είσοδος καυσίμου – (fuel staging – reburning)

Η μέθοδος της σταδιακής εισόδου καυσίμου βασίζεται στη δημιουργία διαφορετικών ζωνών μέσα στο φούρνο μέσω σταδιακού ψεκασμού καυσίμου και αέρα. Ο στόχος είναι η μετατροπή των οξειδίων του αζώτου

που έχουν ήδη σχηματιστεί προς άζωτο. Όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα B2. 7.1.1.3, η καύση μπορεί να χωριστεί σε τρεις ζώνες.

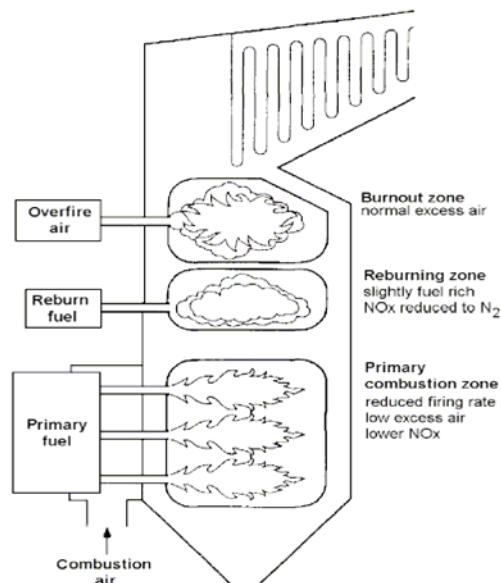
Στις τρεις ζώνες καύσης λαμβάνουν χώρα οι παρακάτω διεργασίες:

- Στην πρώτη ζώνη καύσης το 80-85% του καυσίμου καίγεται σε ένα οξειδωτικό ή ελαφρά αναγωγικό περιβάλλον. Η πρώτη ζώνη καύσης είναι απαραίτητη για την αποφυγή της μεταφοράς του οξυγόνου σε περίσσεια στην ζώνη επανάκαυσης (δεύτερη ζώνη), το οποίο θα είχε ως αποτέλεσμα τον πιθανό σχηματισμό  $\text{NO}_x$ .
- Στη δεύτερη ζώνη καύσης (καλείται ζώνη επανάκαυσης - reburning), δευτερέων καύσιμο ή καύσιμο επανάκαυσης εισέρχεται σε αναγωγικό περιβάλλον. Έτσι παράγονται ρίζες υδρογονανθράκων, οι οποίες αντιδρούν με τα οξείδια αζώτου που ήδη έχουν σχηματιστεί στην πρώτη ζώνη. Επίσης παράγονται και άλλες ανεπιθύμητες πτητικές οργανικές ενώσεις, όπως η αμμωνία.
- Στην τρίτη ζώνη, η καύση ολοκληρώνεται μέσω της προσθήκης αέρα στην ζώνη τελικής καύσης.

Το κόστος εφαρμογής της μεθόδου εκτιμάται κοντά στα 2,5 εκατ. € για ένα λέβητα  $250\text{MW}_{\text{th}}$ . Επίσης υπολογισμοί έχουν δείξει ότι το λειτουργικό κόστος μιας εγκατάστασης επανάκαυσης είναι διπλάσιο από το αντίστοιχο κόστος για ένα καυστήρα low  $\text{NO}_x$  με σύστημα OFA.

### Σχήμα B2. 7.1.1.3.

#### Οι τρεις ζώνες καύσης της μεθόδου reburning



#### 1.6. Καυστήρας μειωμένης παραγωγής $\text{NO}_x$ (low $\text{NO}_x$ burner)

Οι καυστήρες μειωμένης παραγωγής  $\text{NO}_x$  βρίσκονται σε μια ώριμη φάση ανάπτυξης, ενώ οι πρόσθετες βελτιώσεις είναι ένα θέμα σε συνεχή εξέλιξη και σημαντική ερευνητική εργασία αφιερώνεται στην βελτίωση των υπάρχοντων συστημάτων. Επειδή οι λεπτομέρειες σχεδιασμού διαφέρουν



από κατασκευαστή σε κατασκευαστή, εδώ θα παρουσιασθεί η γενική αρχή λειτουργίας.

Σε μια κλασσική εγκατάσταση καύσης, το μείγμα καυσίμου και αέρα εισάγεται στο ίδιο σημείο. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η φλόγα που σχηματίζεται να αποτελείται από μια θερμή και οξειδωτική αρχική ζώνη στη βάση της φλόγας και μια λιγότερο θερμή δευτερεύουσα ζώνη στην κατάληξη της φλόγας. Στην αρχική ζώνη παράγεται η μεγαλύτερη ποσότητα NO<sub>x</sub>, η οποία αυξάνεται εκθετικά με τη θερμοκρασία, ενώ η συνεισφορά της δευτερεύουσας ζώνης είναι αμελητέα.

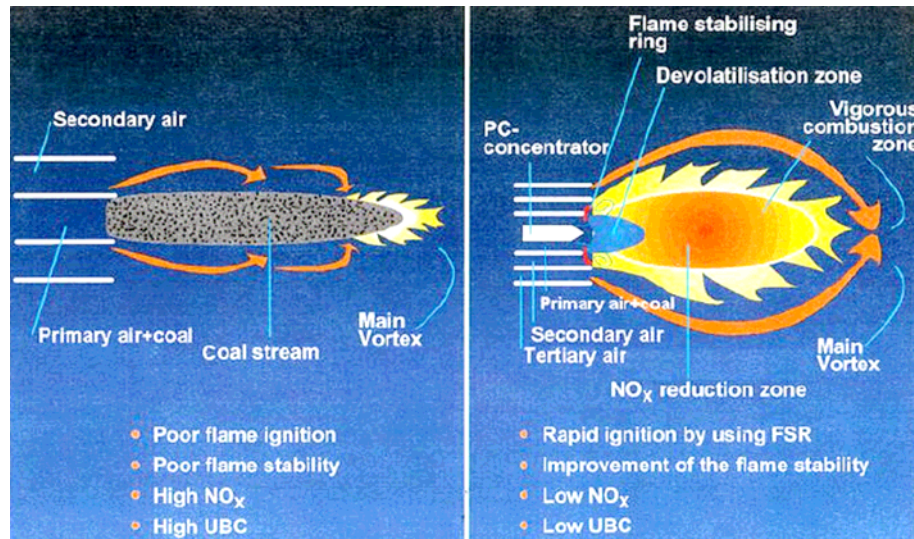
Στους καυστήρες μειωμένης παραγωγής NO<sub>x</sub> (low NO<sub>x</sub> burners – LNG) μεταβάλλεται ο τρόπος εισαγωγής αέρα και καυσίμου έτσι ώστε να καθυστερήσει η ανάμιξη τους, να μειωθεί η διαθέσιμη ποσότητα οξυγόνου και να μειωθεί η θερμοκρασία φλόγας. Οι καυστήρες LNG εμποδίζουν τη μετατροπή του αζώτου του καυσίμου σε NO<sub>x</sub> και το σχηματισμό θερμικών NO<sub>x</sub>, ενώ παράλληλα διατηρούν υψηλή την απόδοση καύσης.

Οι καυστήρες LNG με OFA 250MWth έχουν κόστος περίπου 1,7 εκατ. € για την περίπτωση λέβητα στερεού καυσίμου, ενώ για λέβητες με καύσιμο coal το κόστος υπολογίζεται σε 500€ ανά τόνο NO<sub>x</sub> που απομακρύνεται.

Ανάλογα με τη διαφορετική αρχή περιορισμού του σχηματισμού NO<sub>x</sub>, οι καυστήρες LNG κατανέμονται ως σταδιακής εισόδου αέρα (air staged) – Σχήμα B2. 7.1.1.4 -, ανακυκλοφορία καυσαερίων (flue gas recirculation) – Σχήμα B2. 7.1.1.5 - και σταδιακής εισόδου καυσίμου (fuel staged burners) – Σχήμα B2. 7.1.1.6 -.

#### Σχήμα B2. 7.1.1.4.

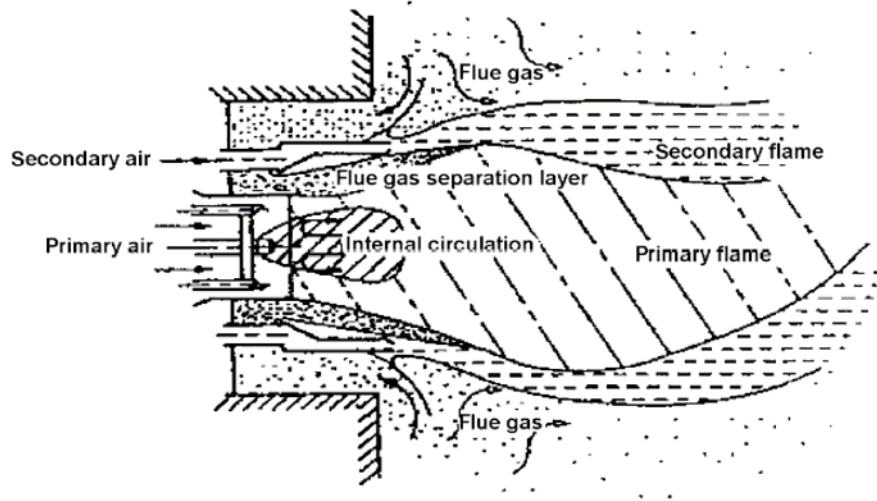
#### Συμβατικός και προηγμένος καυστήρας low NO<sub>x</sub> air staged





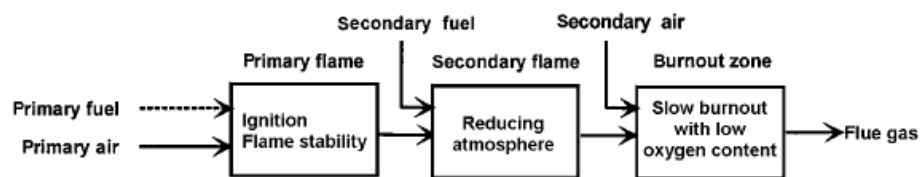
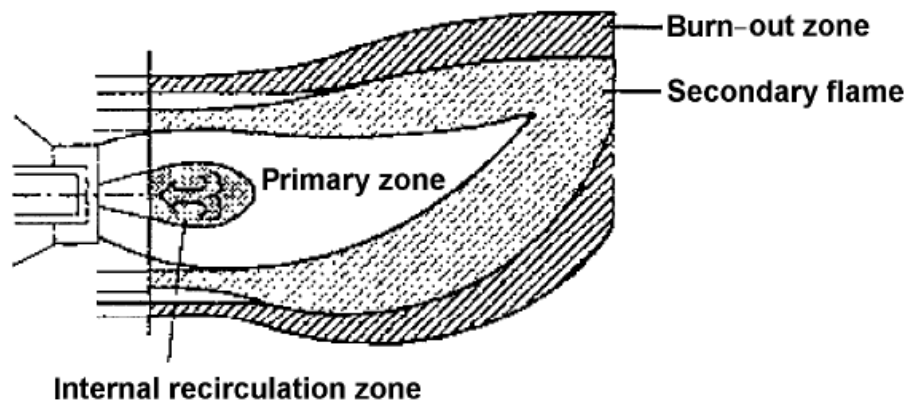
Σχήμα Β2. 7.1.1.5

Καυστήρας low NOx με ανακυκλοφορία καυσαερίων



Σχήμα Β2. 7.1.1.6

Καυστήρας low NOx σταδιακής εισόδου καυσίμου





Οι παραπάνω τεχνικές εφαρμόζονται στις υφιστάμενες εστίες καύσης, ανάλογα με τη δυνατότητα εφαρμογής της κάθε μίας στη συγκεκριμένη γεωμετρία και χαρακτηριστικά της εστίας, ώστε να υπάρχει η μέγιστη απόδοση.

Στις νέες εστίες καύσης του έργου της αναβάθμισης, θα γίνει η σχετική επιλογή των καυστήρων ανάλογα με τον τύπο της εστίας, τα γεωμετρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά τους, ώστε να μεγιστοποιηθεί η απόδοση του κάθε μέτρου (όπου αυτό είναι τεχνικά εφικτό).

### Πίνακας Β2 7.1.1.3

#### Γενική περιγραφή μεθόδων πρώτου σταδίου για μείωση των εκπομπών NO<sub>x</sub>

Μέθοδοι πρώτου σταδίου		Ποσοστό μείωσης NO <sub>x</sub>	Εφαρμογή	Περιορισμοί εφαρμογής
Μειωμένη περίσσεια αέρα		10-44%	Σε όλα τα καύσιμα	Ατελής καύση
Σταδιακή είσοδος αέρα	BOOS	10-70%	Γενικά περιορίζεται σε εγκαταστάσεις αέριων και υγρών καυσίμων	Ατελής καύση
	BBF		Σε όλα τα καύσιμα	
	OFA		Σε όλα τα καύσιμα	
Ανακυκλοφορία καυσαερίων		20-50%	Σε όλα τα καύσιμα	Αστάθεια φλόγας
Μειωμένη προθέρμανση αέρα		20-30%	Δεν είναι κατάλληλη για περιπτώσεις λεβήτων με καύσιμο γαϊάνθρακα	
Σταδιακή είσοδος καυσίμου		50-60% (70-80% των NO <sub>x</sub> που σχηματίζεται στην αρχική ζώνη μπορεί να εξουδετερωθεί)	Σε όλα τα καύσιμα	

**Πίνακας Β2 7.1.1.3**

**Γενική περιγραφή μεθόδων πρώτου σταδίου για μείωση των εκπομπών NO<sub>x</sub>(συν)**

Μέθοδοι πρώτου σταδίου		Ποσοστό μείωσης NO <sub>x</sub>	Εφαρμογή	Περιορισμοί εφαρμογής
<b>Καυστήρες μειωμένης παραγωγής NO<sub>x</sub> (LNG)</b>	Σταδιακή είσοδος αέρα	25-35%	Σε όλα τα καύσιμα	Αστάθεια φλόγας Ατελής καύση
	Ανακυκλοφορία καυσαερίων	Έως 20%	Σε όλα τα καύσιμα	Αστάθεια φλόγας
	Σταδιακή είσοδος καυσίμου	50-60%	Σε όλα τα καύσιμα	Αστάθεια φλόγας Ατελής καύση



## 2. Μέθοδοι δεύτερου σταδίου

Οι μέθοδοι δεύτερου σταδίου αποτελούν τεχνικές επεξεργασίας στην έξοδο (end-of-riple) για την μείωση των οξειδίων αζώτου. Μπορούν να εφαρμοσθούν ανεξάρτητα ή σε συνδυασμό με τις μεθόδους πρώτου σταδίου, όπως οι καυστήρες low-NO<sub>x</sub>. Οι περισσότερες τεχνικές επεξεργασίας καυσαερίων για τη μείωση των εκπομπών NO<sub>x</sub> βασίζονται στον ψεκασμό με αμμωνία, ουρία ή άλλες ενώσεις, οι οποίες αντιδρούν με τα NO<sub>x</sub> των καυσαερίων για να τα μετατρέψουν σε μοριακό άζωτο. Οι μέθοδοι δεύτερου σταδίου μπορούν να χωρισθούν σε:

- Εκλεκτική καταλυτική αναγωγή (Selective catalytic reduction - SCR)
- Εκλεκτική μη καταλυτική αναγωγή (Selective non catalytic reduction - SNCR)

Στη συνέχεια γίνεται η παρουσίαση της τεχνικής που θα εφαρμοστεί στους νέους λέβητες (MEK).

### Εκλεκτική καταλυτική αναγωγή (SCR)

Η διεργασία SCR είναι μια καταλυτική διεργασία που βασίζεται στην εκλεκτική αναγωγή των οξειδίων του αζώτου από την αμμωνία ή την ουρία υπό την παρουσία καταλύτη. Το αναγωγικό μέσο ψεκάζεται στα καυσαέρια ανάντι του καταλύτη. Η μετατροπή των NO<sub>x</sub> λαμβάνει χώρα πάνω στην επιφάνεια του καταλύτη σε θερμοκρασία μεταξύ των 170°C και 510°C, σύμφωνα με μια από τις ακόλουθες αντιδράσεις:

- Με αμμωνία ως αναγωγικό μέσο  
$$\text{NO} + 4 \text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{N}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$$
$$6 \text{NO}_2 + 8 \text{NH}_3 \rightarrow 7 \text{N}_2 + 12 \text{H}_2\text{O}$$
- Με ουρία ως αναγωγικό μέσο
  - $$\text{NO} + 2 (\text{NH}_2)_2\text{CO} + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{N}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{CO}_2$$
  - $$\text{NO}_2 + 4 (\text{NH}_2)_2\text{CO} + 4 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 7 \text{N}_2 + 12 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{CO}_2$$

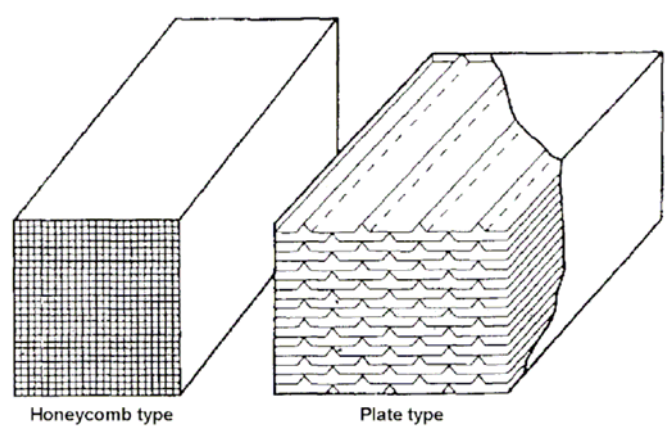
Όταν χρησιμοποιείται η αμμωνία ως αναγωγικό μέσο, συνήθως αποθηκεύεται ως υδατικό διάλυμα ή σε υγροποιημένη μορφή σε πίεση περίπου 1,7 10<sup>6</sup> Pa (17bar) στους 20°C. Σε μερικές μικρότερες εφαρμογές, π.χ. <50MW, χρησιμοποιείται ουρία σε μορφή λευκών κρυσταλλικών κόκκων, οι οποίοι διαλύονται στο νερό πριν τον ψεκασμό.

Οι καταλύτες που χρησιμοποιούνται έχουν διαφορετικές γεωμετρικές μορφές, όπως κυψελώδης ή με φύλλα (Σχήμα B2 7.1.1.7 ).



### Σχήμα B2 7.1.1.7

#### Καταλύτες σε μορφή κυψέλης και πλακών



Έχουν ελεγχθεί τέσσερα υλικά ως υλικά βάσης καταλύτη. Πολυετής εμπειρία είναι διαθέσιμη μόνο για δύο από αυτά. Για τους ζεόλιθους, μόνο μια εγκατάσταση LCP είναι σε λειτουργία για περισσότερο από 10 χρόνια.

Τα τέσσερα είδη των υλικών που έχουν χρησιμοποιηθεί στους καταλύτες των SCRs είναι:

- Οξειδία μετάλλων, τα οποία αποτελούνται από το υλικό βάσης  $TiO_2$  μαζί με τα ενεργά συστατικά βανάδιο, βολφράμιο και μολυβδένιο. Στις περισσότερες περιπτώσεις,  $V_2O_5$  χρησιμοποιείται με μικρές ποσότητες  $WO_3$ , που προστίθεται με σκοπό να επεκταθεί το στενό εύρος θερμοκρασιών, και μικρές ποσότητες  $SiO_2$  για να σταθεροποιήσει την δομή και μικρές ποσότητες  $MoO_3$  για να καταστήσει τον καταλύτη πιο ανθεκτικό σε τυχόν δηλητηρίαση από τα συστατικά των καυσαερίων. Αυτός ο τύπος καταλύτη λειτουργεί σε ένα εύρος θερμοκρασιών από 300-450°C.
- Ζεόλιθοι, οι οποίες είναι κρυσταλλικές, αυξημένου πορώδους φυσικές ή συνθετικές αλουμινο-πυριτικές ενώσεις, και χρησιμοποιούνται σε θερμοκρασίες μεταξύ των 350-600°C.
- Οξειδία του σιδήρου, τα οποία αποτελούνται από σωματίδια οξειδίων του σιδήρου με ένα λεπτό κρυσταλλικό επικάλυμμα φωσφορικού σιδήρου.
- Ενεργός άνθρακας, ο οποίος αποτελείται είτε από κονιορτοποιημένο γαιάνθρακα ή λιθάνθρακα, αναμειγμένο με αδρανή υλικά, σε μορφή τηγμένων δισκίων.

Στη συνέχεια γίνεται μία παρουσίαση της εναλλακτικής μεθόδου της εκλεκτικής μη καταλυτικής αναγωγής (SCR)

Η εκλεκτική μη καταλυτική αναγωγή λαμβάνει χώρα χωρίς την παρουσία καταλύτη σε θερμοκρασία από 850 έως 1100°C. Το θερμοκρασιακό αυτό εύρος εξαρτάται άμεσα από το αναγωγικό μέσο που χρησιμοποιείται (αμμωνία, ουρία ή καυστική αμμωνία).

Χρησιμοποιώντας την αμμωνία ως αναγωγικό μέσο, οι ακόλουθες χημικές αντιδράσεις λαμβάνουν χώρα περίπου την ίδια χρονική στιγμή. Σε



χαμηλότερες θερμοκρασίες, όλες οι αντιδράσεις είναι πολύ αργές, σε υψηλότερες θερμοκρασίες, η ανεπιθύμητη παράπλευρη αντίδραση επικρατεί και αυξάνεται η παραγωγή εκπομπών NOx.

Βασική αντίδραση:  $4 \text{ NO} + 4 \text{ NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{ N}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$  (αναγωγή)

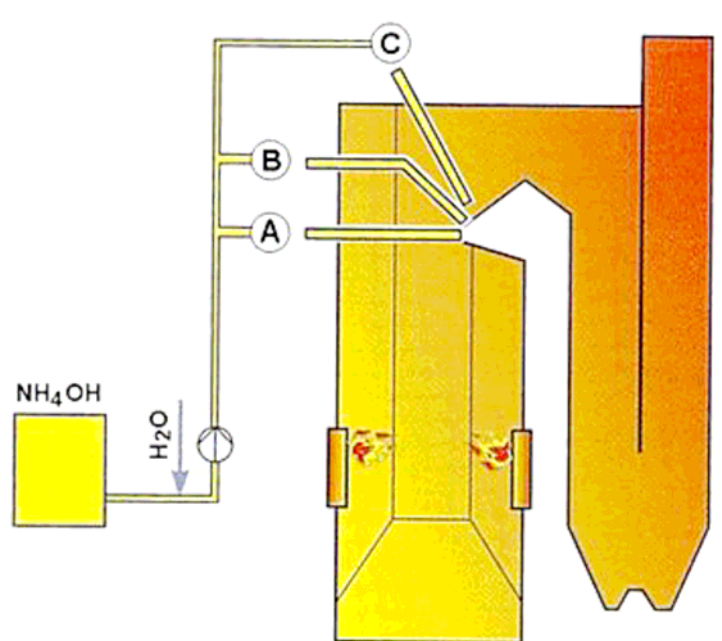
Παράπλευρη ανεπιθύμητη αντίδραση:  $4 \text{ NH}_3 + 5 \text{ O}_2 \rightarrow 4 \text{ NO} + 6 \text{ H}_2\text{O}$  (οξειδωση)

Μια εγκατάσταση SNCR αποτελείται από δύο λειτουργικές μονάδες:

- Η μονάδα αποθήκευσης του αναγωγικού μέσου, που περιλαμβάνει αποθήκευση, ψύξη και εξάτμιση του μέσου
- Τη μονάδα SNCR, όπου ο ψεκασμός του αναγωγικού μέσου και η αντίδραση των οξειδίων του αζώτου προς άζωτο και νερό λαμβάνει χώρα (Σχήμα B2. 7.1.1.8).

**Σχήμα B2. 7.1.1.8**

**Διεργασία SNCR**



Η επιλεγείσα τεχνική SCR έχει τη μεγαλύτερη απόδοση στην απομάκρυνση των οξειδίων του αζώτου.





## Πίνακας Β2. 7.1.1.4

Γενική περιγραφή μεθόδων δεύτερου σταδίου για μείωση των εκπομπών  $\text{NO}_x$ 

Μέθοδοι δεύτερου σταδίου	Ποσοστό μείωσης $\text{NO}_x$	Άλλες λειτουργικές παράμετροι	
		Παράμετρος	Τιμή
Εκλεκτική καταλυτική αναγωγή (SCR)	80-95%	Θερμοκρασία λειτουργίας	350 – 450°C (high dust) 170-300°C (tail-end) 280-510°C (gas turbines) 200-510°C (diesel engines)
		Αναγωγικό μέσο	Αμμωνία, ουρία
		Λόγος $\text{NH}_3/\text{NO}_x$	0,8-1,0
		$\text{NH}_3$ slip	<5mg Nm <sup>3</sup>
		Διαθεσιμότητα	>98%
		$\text{SO}_2/\text{SO}_3$ – ρυθμός μετατροπής με καταλύτη	1,0-1,5% (tail end)
		Κατανάλωση % της ηλεκτρικής δυναμικότητας	0,5% για όλες τις εφαρμογές
		Πτώση πίεσης στον καταλύτη	4-10 (10 <sup>2</sup> Pa)
Εκλεκτική μη καταλυτική αναγωγή (SNCR)	30-50%	Θερμοκρασία λειτουργίας	850 – 1050 °C
		Αναγωγικό μέσο	Αμμωνία, ουρία
		Λόγος $\text{NH}_3/\text{NO}_x$	1,5-2,5
		Διαθεσιμότητα	>97%
		$\text{NH}_3$ slip	<10 mg Nm <sup>3</sup>
		Κατανάλωση % της ηλεκτρικής δυναμικότητας	0,1-0,3%
		Χρόνος παραμονής στο θερμοκρασιακό εύρος	0,2-0,5 sec

## II. Τεχνικές περιορισμού των εκπομπών σωματιδίων

Κατά την καύση ορυκτών καυσίμων (στερεά, πετρελαιοειδή όπως μαζούτ, κλπ), ένα μικρό μέρος της ορυκτής ύλης (συνήθως ανόργανες ακαθαρσίες) μετατρέπονται σε στάχτη (αιωρούμενα σωματίδια) η οποία εξέρχεται από την καμινάδα της εγκατάστασης καύσης μαζί με τα καυσαέρια. Τα χαρακτηριστικά και η ποσότητα των αιωρούμενων σωματιδίων εξαρτώνται κυρίως από τον τύπο του καυσίμου και το είδος της καύσης.

Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται συχνότερα για την απομάκρυνση των σωματιδίων από τα καυσαέρια είναι :

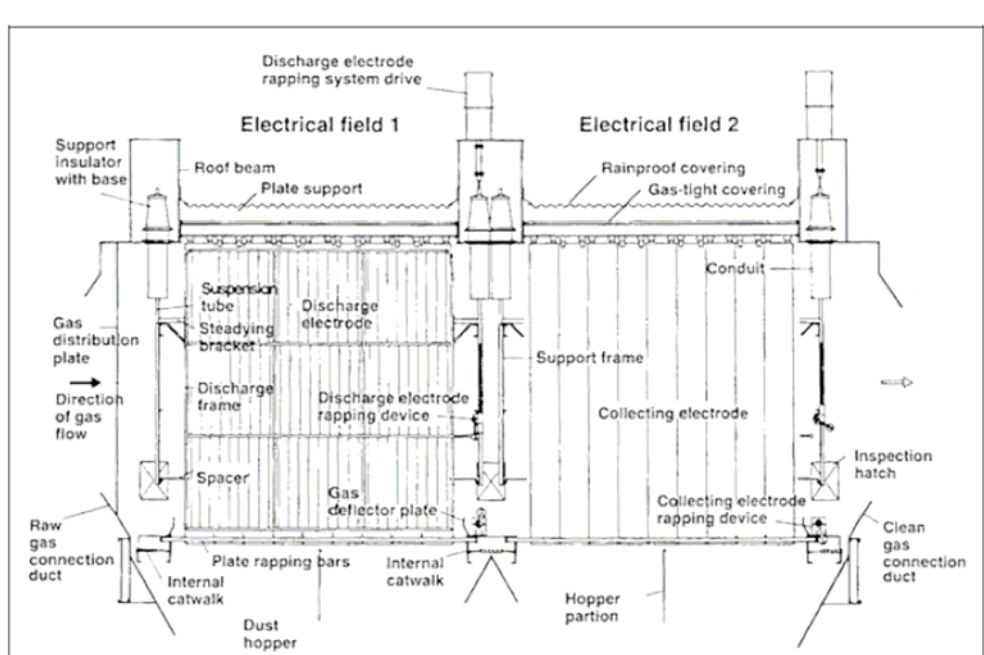
1. Ηλεκτροστατικά φίλτρα (electrostatic collectors - precipitators)
2. Σακκόφιλτρα (fabric filters), φίλτρα (baghouses),
3. Μηχανικοί συλλέκτες (κυκλώνες - cyclones, υδροκυκλώνες, settling chambers)
4. Πλυντρίδες (wet scrubbers)

### 1. Ηλεκτροστατικά φίλτρα

Χρησιμοποιούνται ευρέως σε Μεγάλες Εγκαταστάσεις Καύσης (ΜΕΚ) διότι αποδίδουν σε μεγάλο εύρος θερμοκρασιών, πίεσης και συγκέντρωσης σωματιδίων στα καυσαέρια. Μια τυπική διάταξη ηλεκτροστατικού φίλτρου παρουσιάζεται στο ακόλουθο σχήμα.

Σχήμα Β2. 7.1.1.9

Τυπική διάταξη ηλεκτροστατικού φίλτρου





Ανάμεσα στα ηλεκτρόδια εφαρμόζεται ηλεκτρικό πεδίο από ρεύμα υψηλής τάσης (100 kV), το οποίο είναι αρκετό για να προκαλέσει ιονισμό στα σωματίδια τα οποία καθώς περνούν από τις διόδους συσσωματώνονται και τελικά υπό την επίδραση νέου ηλεκτρικού πεδίου απομακρύνονται. Στην πράξη ένα ηλεκτροστατικό φίλτρο αποτελείται από διακριτές ζώνες (συνήθως πέντε). Σχηματικά θα μπορούσαμε να πούμε πως η απομάκρυνση των σωματιδίων γίνεται σε τέσσερα στάδια.

- Εφαρμογή ηλεκτρικού πεδίου στα σωματίδια
- Εφαρμογή ηλεκτρικού πεδίου στα φορτισμένα ηλεκτρικά σωματίδια
- Συγκράτησή τους στα ηλεκτρόδια συλλογής
- Απομάκρυνσή τους από τα ηλεκτρόδια

Είναι αυτονόητο λοιπόν πως η αποδοτικότητα των ηλεκτροστατικών φίλτρων είναι άμεσα συνδεδεμένη με την επιφάνεια των ηλεκτροδίων συλλογής.

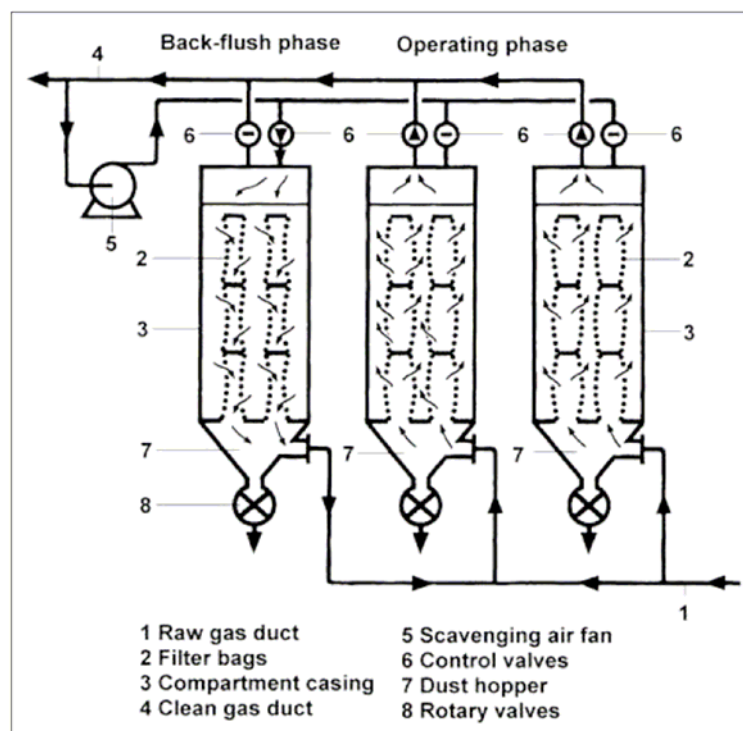
Τα κόστη εγκατάστασης τέτοιων φίλτρων μπορεί να είναι υψηλά, αλλά η κατάσταση εξισορροπείται από τα χαμηλά λειτουργικά κόστη και τα λογικά έξοδα συντήρησης.

## 2. Σακκόφιλτρα

Μια διάταξη σακκόφιλτρων αποτελείται από ένα ή πολλά ξεχωριστά τμήματα τα οποία περιέχουν αρκετές σειρές φίλτρων (Σχήμα Β2. 7.1.1.10).

Σχήμα Β2. 7.1.1.10

### Τυπική διάταξη σακκόφιλτρων





Καθώς το ρεύμα των καυσαερίων περνά από μέσα, τα σωματίδια εγκλωβίζονται ενώ το απαλλαγμένο από σωματίδια αέριο ρεύμα εξέρχεται στην ατμόσφαιρα. Τα φίλτρα ανά τακτά χρονικά διαστήματα πρέπει να καθαρίζονται διότι τα σωματίδια που συσσωρεύονται μειώνουν σταδιακά την απόδοση. Ο καθαρισμός γίνεται συνήθως είτε πρεσάροντας αέρα κατ'αντιρροή, είτε με μηχανικό τρόπο είτε με δόνηση.

Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται συχνά συνθετικά υλικά (Teflon / fibreglass) για την κατασκευή φίλτρων. Γενικά όμως το υλικό από το οποίο θα είναι κατασκευασμένο το φίλτρο εξαρτάται από :

- τη σύνθεση των καυσαερίων
- τη φύση και μέγεθος των σωματιδίων
- τη μέθοδο καθαρισμού των φίλτρων
- την απαιτούμενη αποδοτικότητα και
- τη θερμοκρασία των καυσαερίων

Τέλος τα σακκόφιλτρα έχουν κατά κανόνα υψηλά κόστη συντήρησης. Η αλλαγή φίλτρων κοστίζει το 10% της αρχικής επένδυσης και είναι απαραίτητη κάθε 2-5 έτη.

### 3. Κυκλώνες

Οι κυκλώνες λόγω της μικρής τους απόδοσης συνήθως χρησιμοποιούνται ανάντι μιας αποδοτικότερης διάταξης απομάκρυνσης σωματιδίων. Η λειτουργία τους στηρίζεται στην αύξηση της φαινόμενης διαφοράς πυκνότητας μεταξύ στερεού και αερίου όταν ασκείται φυγόκεντρη δύναμη (πολλαπλασιασμός της επιτάχυνσης της βαρύτητας g)

Κατασκευάζονται ως κυλινδρικά δοχεία με κωνικό πυθμένα, όπου η είσοδος του αερίου γίνεται εφαπτομενικά. Εξαναγκαζόμενο το αέριο να κινηθεί κυκλικά αναπτύσσει φυγόκεντρες τάσεις, τα σωματίδια εκτινάσσονται στα τοιχώματα από όπου και συλλέγονται, ενώ το αέριο ρεύμα εξέρχεται προς τα πάνω. Η απόδοση διαχωρισμού εξαρτάται από την εξασκούμενη φυγόκεντρη δύναμη και κυμαίνεται μεταξύ 85-90%.

Ωστόσο, οι κυκλώνες έχουν τα χαμηλότερα κόστη επένδυσης, αλλά όπως αναφέρθηκε και στην αρχή η τεχνολογία αυτή δεν εφαρμόζεται μόνη της και αυτό πρέπει πάντα να λαμβάνεται υπόψη. Τέλος τα κόστη συντήρησης είναι ελάχιστα.

### 4. Πλυντρίδες

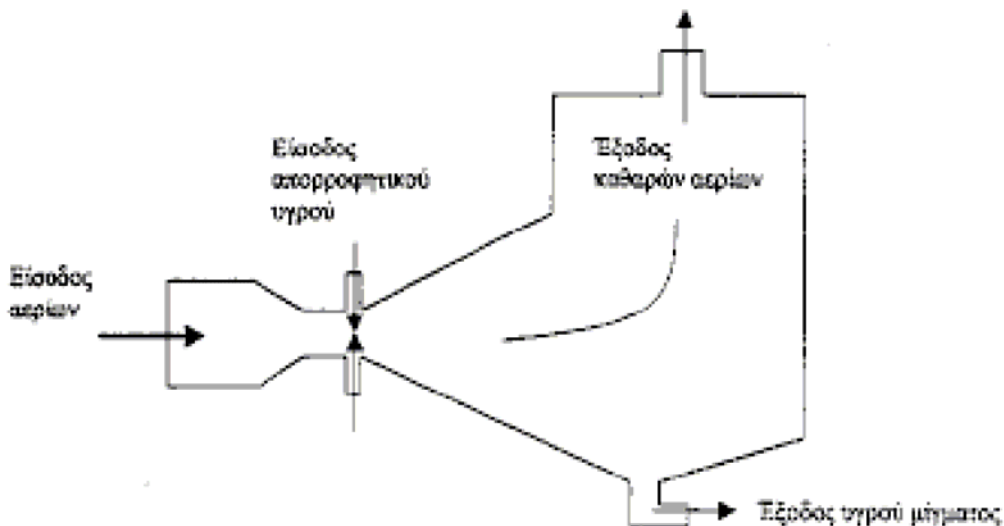
Οι πλυντρίδες ως τεχνική απομάκρυνσης σωματιδίων εφαρμόζεται εδώ και αρκετές δεκαετίες. Πλεονεκτούν ως προς το απαιτούμενο κόστος επένδυσης σε σχέση με τα ηλεκτροστατικά φίλτρα και τα σακκόφιλτρα, αλλά μειονεκτούν στο θέμα του λειτουργικού τους κόστους, που είναι υψηλό ενώ προκαλούν επίσης μεγάλη πτώση πίεσης. Οι πλυντρίδες χρησιμοποιούν μια υγρή φάση ώστε να δεσμεύσουν σωματίδια σε αέρια ρεύματα. Οι περισσότερο συνηθισμένοι τύποι είναι οι διατάξεις **Venturi** και οι διατάξεις **κινούμενης κλίνης** (moving bed scrubbers).

### Διατάξεις Venturi

Οι διατάξεις venturi είναι μάλλον το συνηθέστερο είδος πλυντρίδας που συναντάται. Όπως βλέπουμε και στο Σχήμα Β2. 7.1.1.11 έχουμε ομορροή υγρού και αερίου ρεύματος. Στο στόμιο εισόδου του υγρού, λόγω της στένωσης αυξάνεται η ταχύτητα του αερίου (και των στερεών, αν περιέχει) – προβλεπόμενη από το ισοζύγιο ενέργειας (σχέση Bernoulli) – και δημιουργούνται τύρβες οι οποίες ενισχύουν την αποτελεσματικότητα της απορρόφησης. Ταυτόχρονα ελαττώνεται το μέγεθος των σταγονιδίων γεγονός που επιδρά και αυτό αυξητικά στην απόδοση. Στη συνέχεια, λόγω ελάττωσης της ταχύτητας γίνεται ο διαχωρισμός αερίου και υγρού μίγματος και απομακρύνονται.

Σχήμα Β2. 7.1.1.11

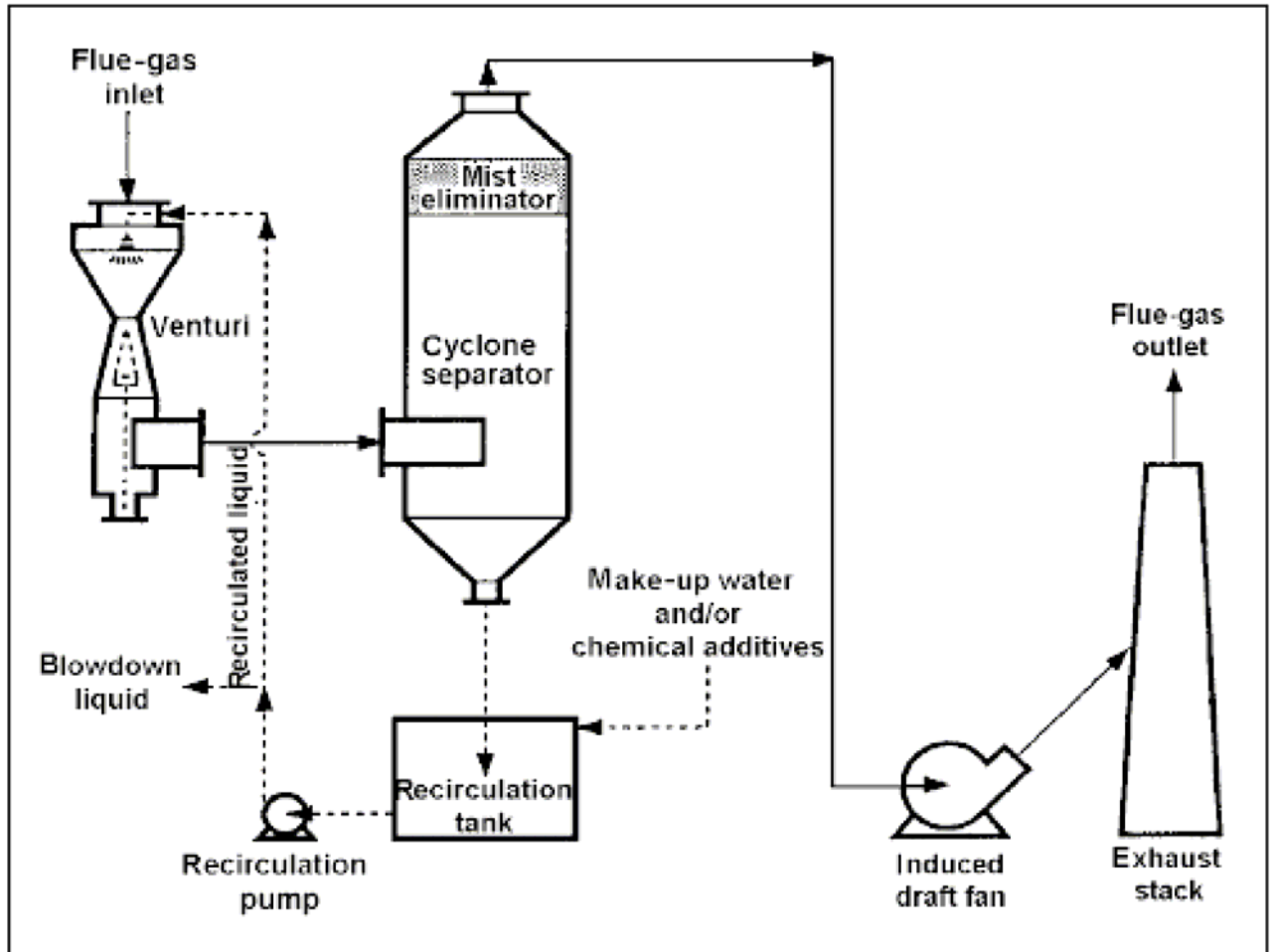
Venturi Scrubber



Πολλές φορές η διάταξη Venturi χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με κυκλώνα όπως φαίνεται και στο ακόλουθο Σχήμα Β2. 7.1.1.12.

Σχήμα Β2. 7.1.1.12

Διάγραμμα ροής διάταξης Venturi την οποία ακολουθεί κυκλώνας

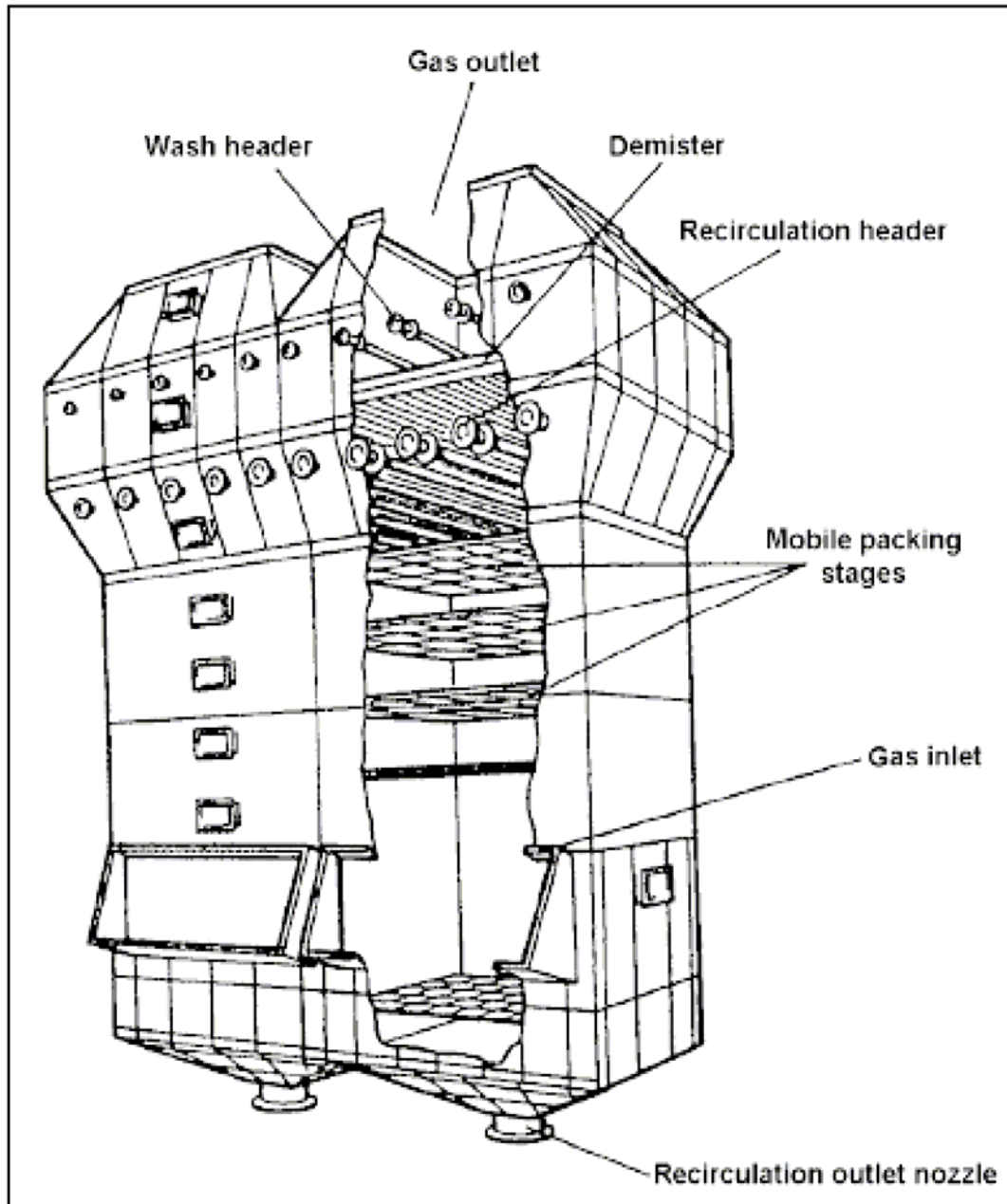


### Πλυντρίδες κινούμενης κλίνης (moving-bed scrubbers)

Οι διατάξεις αυτές γεμίζονται στο εσωτερικό τους με πλαστικές σφαίρες από υλικό χαμηλής πυκνότητας, οι οποίες είναι ελεύθερες να κινούνται ανάμεσα στα διαχωριστικά. Το υλικό πλήρωσης διατηρείται συνεχώς σε κίνηση αφενός από αέριο, αφετέρου από το υγρό απορρόφησης όπως φαίνεται και στο ακόλουθο σχήμα Β2. 7.1.1.13



Σχήμα Β2. 7.1.1.13  
Πλυντρίδα κινούμενης κλίνης





Η απόδοση της παραπάνω διάταξης είναι καλή για μέσες συγκεντρώσεις σωματιδίων στο αέριο ρεύμα. Τα κόστη επένδυσης είναι αρκετά υψηλά όπως και τα κόστη λειτουργίας κυρίως λόγω κατανάλωσης νερού και ενέργειας.

Στους νέους λέβητες θα εγκατασταθεί ηλεκτροστατικό φίλτρο το οποίο έχει και τη μεγαλύτερη απόδοση στην απομάκρυνση στερεών, όπως φαίνεται και στον πίνακα που ακολουθεί.





## Πίνακας Β2. 7.1.1.5

## Αποδόσεις συστημάτων απομάκρυνσης σωματιδίων

Τεχνική	Απόδοση %				Χαρακτηριστικά Λειτουργίας		Σχόλια
	< 1 μm	2 μm	5 μm	>10 μm	Παράμετρος	Τιμή	
Ηλεκτροστατικά φίλτρα	>96,5	>98,3	>99,5	>99,95	Θερμοκρασία λειτουργίας	80 - 200° C (cold) 300 - 450 °C (hot)	Πολύ υψηλές αποδόσεις ▪ Χαμηλή πτώση πίεσης ▪ Χαμηλά λειτουργικά κόστη ▪ Μετά την εγκατάσταση δύσκολα επιδέχεται μετατροπές
					Πτώση πίεσης	1,5 – 3 (10 <sup>2</sup> Pa)	
					Ροή καυσαερίων	> 200.000 m <sup>3</sup> /h	
					Μερίδιο αγοράς	90%	
					Εφαρμογή	Υγρά και στερεά καύσιμα	
					Κατάλοιπο	Τέφρα	
Σακκόφιλτρα	>99,6	>99,6	>99,9	>99,95	Θερμοκρασία λειτουργίας	150° C (polyester) 260° C (fibreglass)	▪ Ο χρόνος ζωής των φίλτρων είναι αντιστρόφως ανάλογος από το ποσοστό S στο καύσιμο ▪ Η πτώση πίεσης αυξάνει καθώς μειώνεται η διάμετρος των σωματιδίων ▪ Η ταχύτητα του αερίου κατά το φιλτράρισμα είναι από 0,01 – 0,04 m/s
					Πτώση πίεσης	5 – 20 (10 <sup>2</sup> Pa)	
					Ροή καυσαερίων	< 1.100.000 m <sup>3</sup> /h	
					Μερίδιο αγοράς	10%	
					Εφαρμογή	Υγρά και στερεά καύσιμα	
					Κατάλοιπο	Τέφρα	



## Πίνακας Β2. 7.1.1.5 (συν.)

## Αποδόσεις συστημάτων απομάκρυνσης σωματιδίων

Τεχνική	Απόδοση %				Χαρακτηριστικά Λειτουργίας		Σχόλια
Κυκλώνες	85 – 90 %. Η μικρότερη διάμετρος σωματιδίων που απομακρύνεται είναι 5 – 10 μm						<ul style="list-style-type: none"><li>Χαμηλή συγκριτικά απόδοση , γι' αυτό χρησιμοποιείται σχεδόν πάντα σε συνδυασμό με τις παραπάνω τεχνικές</li></ul>
Πλυντρίδες (Venturi)	98,5	99,5	99,9	> 99,9	Πτώση πίεσης	30 – 200 (10 <sup>2</sup> Pa)	<ul style="list-style-type: none"><li>Συμβάλουν στην απομάκρυνση βαρέων μετάλλων</li><li>Παράγονται υγρά απόβλητα τα οποία χρειάζονται επεξεργασία πριν διατεθούν</li></ul>
					Αναλογία υγρού - αερίου	0,8 – 2,0 lt/m <sup>3</sup>	
					Κατάλοιπο	Τέφρα / λάσπες	



## **B2. 7.2 Υγρά Απόβλητα**

### **B2. 7.2.1 Έλεγχος εκπομπών στο υδατικό περιβάλλον**

Κατά την λειτουργία του αναβαθμισμένου διυλιστηρίου έχουν ληφθεί όλα τα απαραίτητα μέτρα για τον περιορισμό και τον έλεγχο των υγρών αποβλήτων στο περιβάλλον.

Τα ελαιώδη υγρά απόβλητα θα επεξεργαστούν ως εξής: α) τα ασυνεχή ρεύματα ελαιωδών νερών θα επεξεργάζονται στην αναβαθμισμένη υπάρχουσα μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (Μονάδα 70, η περιγραφή της έχει γίνει στο κεφ. 5), β) ενώ τα συνεχή υδάτινα ρεύματα (νερό διεργασίας από τις νέες μονάδες SWS και FXK συν ένα συνεχές ρεύμα από τις υπάρχουσες μονάδες CDU 3 & 4) θα επεξεργάζονται σε ένα νέο σύστημα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (νέα Μονάδα 83, η περιγραφή της έχει γίνει στο κεφ. 5).

Αυτή η επιλογή, εναλλακτική του υπάρχοντος σχήματος επεξεργασίας, βάσει του οποίου όλο το ελαιώδες νερό (και από γλυκές και από αλμυρές «πηγές») οδεύει χωρίς διάκριση μέσω των ίδιων σταδίων επεξεργασίας, έχει προτιμηθεί προκειμένου να διευκολυνθεί η λειτουργία της βιολογικής επεξεργασίας που προβλέπεται στη νέα Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων, η οποία είναι ευαίσθητη στις διακυμάνσεις του βαθμού αλμυρότητας των εισρεόντων. Λόγω της αυξημένης απαίτησης για επεξεργασία των προϊόντων στο σενάριο λειτουργίας μετά την αναβάθμιση, ήταν σημαντικό να εξασφαλιστεί πλήρης βιολογική επεξεργασία για τα υγρά απόβλητα των διεργασιών (δηλαδή ελαιώδη νερά).

Η θέση των παραπάνω μονάδων Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων φαίνεται στο Γενικό Σχέδιο Διάταξης του Κεφ. 5 του παραρτήματος 1 της παρούσας Μελέτης. Η απόδοση των μονάδων με πλήρη στοιχεία της ποιότητας των υγρών αποβλήτων με την επεξεργασία, παρουσιάζονται στο κεφ. 6.

### **Μέτρα για τον περιορισμό των Υγρών Αποβλήτων**

Επί πλέον έχουν εφαρμοστεί στο έργο τα ακόλουθα μέτρα για να περιοριστεί η παραγωγή υγρών αποβλήτων:

- Η παραγωγή χρησιμοποιημένης καυστικής έχει ελαχιστοποιηθεί επιλέγοντας τις κατάλληλες τεχνολογίες,
- Η χρήση όξινου νερού στην αφαλάτωση του αργού πετρελαίου μετά από την επεξεργασία που έχει υποστεί στην μονάδα όξινων νερών. Συνεπώς, κανονικά το όξινο νερό θα ανακυκλωθεί στην παραγωγή αντί να γίνει υγρό απόβλητο και να προστεθεί στο φορτίο του Συστήματος Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων,
- Σε περίπτωση έντονων βροχοπτώσεων, οι βαλβίδες εξόδου των δεξαμενών ασφάλειας κλείνουν, ώστε να μην υπερφορτωθεί το σύστημα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Μετά από τη βροχή οι βαλβίδες ανοίγουν και τα υγρά απόβλητα διοχετεύονται με σωλήνες υπό ελεγχόμενη ροή στο σύστημα συλλογής υγρών αποβλήτων. Όπου η παροχή είναι μεγαλύτερη από την δυναμικότητα του βιολογικού καθαρισμού, ενεργοποιείται αυτόματα μία αντλία η οποία αντλεί την περίσσεια σε μια δεξαμενή αποθήκευσης ομβρίων υδάτων. Στη συνέχεια, μετά από τη βροχόπτωση, τα υγρά απόβλητα



απομακρύνονται από αυτήν την δεξαμενή και μεταφέρονται υπό ρυθμισμένη ροή μέσω της κανονικής πορείας της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας επεξεργασίας.

### **Αποδόσεις των μέτρων ελέγχου και παράμετροι ποιότητας των υγρών αποβλήτων μετά την επεξεργασία.**

Όπως έχει αναφερθεί και στα προηγούμενα με την αναβάθμιση του διυλιστηρίου, γίνονται δύο βασικές ενέργειες ως προς την κατεργασία των υγρών αποβλήτων:

- Αναβάθμιση της υφιστάμενης μονάδας επεξεργασίας κατεργασίας υγρών αποβλήτων
- Σχεδιασμός και κατασκευή μίας νέας μονάδας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων

#### **1. Συνοπτική περιγραφή της Νέας Μονάδας Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων**

Η νέα Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (ΜΕΥΑ) αποτελείται από τα εξής τμήματα:

##### **i. Πρωτοβάθμια επεξεργασία η οποία περιλαμβάνει:**

- ✓ Χρήση τεχνολογίας CPI για την πρωτοβάθμια απομάκρυνση ελαίων και αιωρούμενων στερεών μέσω διαχωρισμού βαρύτητας.
- ✓ Φυσικοχημική επεξεργασία για i. ρύθμιση του pH του αποβλήτου, ii. απομάκρυνση θειούχων και κυανιούχων και iii. προετοιμασία του αποβλήτου έτσι ώστε να διευκολυνθεί η διάσπαση των γαλακτωμάτων ελαίου – νερού.
- ✓ Επίπλευση με στόχο την απομάκρυνση των ελαίων που βρίσκονται στο απόβλητο με τη μορφή γαλακτωμάτων ελαίου – νερού

##### **ii. Δευτεροβάθμια επεξεργασία η οποία περιλαμβάνει:**

- Αερόβια βιολογική επεξεργασία (σύστημα ενεργού ιλύος) για την απομάκρυνση του οργανικού φορτίου και αμμωνιακών
- Μονάδα διαύγανσης

##### **iii Τριτοβάθμια επεξεργασία η οποία περιλαμβάνει:**

- Διήθηση μέσω φίλτρων άμμου (μετά την προσθήκη πολυηλεκτρολύτη)
- Διήθηση με χρήση ενεργού άνθρακα

#### **1.2. Χαρακτηριστικά αποβλήτου**

Ο σχεδιασμός της νέας ΜΕΥΑ αφορά στην επεξεργασία υγρού αποβλήτου το οποίο έχει τα χαρακτηριστικά που περιγράφονται στον Πίνακα Β2.7.2.1.1

**Πίνακας Β2. 7.2.1.1****Χαρακτηριστικά εισερχομένου αποβλήτου στη νέα ΜΕΥΑ**

<b>Παράμετρος</b>	<b>Τιμή</b>
Παροχή (m <sup>3</sup> /h)	94
Θερμοκρασία (°C)	42
pH	13
COD (mg/l)	454
BOD (mg/l)	252
Θειούχα ως S <sup>-2</sup> (mg/l)	22.5
Έλαια (mg/l)	187.2
TSS (mg/l)	122
Αμμωνιακά ως NH <sub>3</sub> (mg/l)	24.6
Φαινόλες (mg/l)	42.8
Κυανιούχα (mg/l)	1.6
Χλωριούχα (mg/l)	46
TDS (mg/l)	476.2

**Απαιτούμενη ποιότητα επεξεργασμένης εκροής**

Η ποιότητα του επεξεργασμένου αποβλήτου που θα εξέρχεται από τη νέα ΜΕΥΑ θα είναι εναρμονισμένη όχι μόνο με τα όρια ποιότητας για απόρριψη υγρών αποβλήτων που ισχύουν σύμφωνα με την Νομαρχιακή Απόφαση 17823/79 αλλά και με τα όρια ποιότητας που έχει θέσει το Διυλιστήριο Ελευσίνας, τα οποία είναι πιο αυστηρά (Πίνακας Β2. 7.2.1.2).

**Πίνακα Β2. 7.2.1.2****Χαρακτηριστικά επεξεργασμένης εκροής**

<b>Παράμετρος</b>	<b>Όρια Διυλιστηρίου</b>	<b>Όρια ελληνικής νομοθεσίας</b>
Θερμοκρασία (°C)	30	35
pH	6.5 – 8.5	6 – 9
COD (mg/l)	100	150
BOD (mg/l)	30	40
Θειούχα ως S <sup>-2</sup> (mg/l)	1	2
Έλαια (mg/l)	5	10
TSS (mg/l)	30	40
Αμμωνιακά (mg/l)	15	15



Παράμετρος	Όρια Διυλιστηρίου	Όρια ελληνικής νομοθεσίας
Άζωτο ως N- NO <sub>3</sub>	-	20
Φαινόλες (mg/l)	0.5	0.5
Κυανιούχα (mg/l)	-	0.5

### Περιγραφή της νέας Μονάδας Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων

Η νέα ΜΕΥΑ αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα, (α) την πρωτοβάθμια επεξεργασία, (β) τη δευτεροβάθμια επεξεργασία και (γ) την τριτοβάθμια επεξεργασία, όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

#### Πρωτοβάθμια επεξεργασία

##### A. Απομάκρυνση ελαίων και αιωρούμενων στερεών

Η απομάκρυνση ελαίων και αιωρούμενων στερεών βασίζεται στη χρήση Corrugated Plate Interceptors (CPI), μέσω διαχωρισμού βαρύτητας.

Προτείνεται η χρήση CPI αντί των διαχωριστών API, διότι έχουν τη δυνατότητα απομάκρυνσης σταγονιδίων ελαίων μεγέθους μεγαλύτερου από 0.006 cm, ενώ οι διαχωριστές API απομακρύνουν σταγονίδια μεγέθους μεγαλύτερου από 0.015 cm. Γενικά και οι δύο τεχνολογίες διαχωριστών ελαίου είναι αποτελεσματικές, αλλά οι CPI παρουσιάζουν μεγαλύτερη απόδοση που φθάνει μέχρι και την τιμή 5:1 σε σχέση με τους API, ανάλογα φυσικά με τη συγκέντρωση και το είδος των ελαίων που περιέχονται στο απόβλητο.

##### B. Φυσικοχημική επεξεργασία

Η φυσικοχημική επεξεργασία περιλαμβάνει τη χρήση χημικών για τη ρύθμιση του pH, την απομάκρυνση θειούχων και κυανιούχων όπως επίσης και για την προετοιμασία του αποβλήτου προκειμένου να διευκολυνθεί η διάσπαση των γαλακτωμάτων ελαίου – νερού στη συνέχεια. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται τα εξής χημικά:

- Θεικό οξύ ή υδροξείδιο του νατρίου για τη ρύθμιση του pH
- Θεϊκός σίδηρος για την απομάκρυνση θειούχων και κυανιούχων
- Πολυηλεκτρολύτης για την ανάπτυξη της διεργασίας της κροκίδωσης (προετοιμασία του αποβλήτου, για τη διάσπαση των γαλακτωμάτων ελαίου – νερού που ακολουθεί).

Η σωστή δοσολογία των χημικών προσθέτων κατά την επεξεργασία οδηγεί σε σημαντικές απομακρύνσεις των ρυπαντικών ουσιών με την ελαχίστη δυνατή κατανάλωση προσθέτων.

##### Γ. Επίπλευση

Η επίπλευση εφαρμόζεται με τη χρήση Induced Air Flotator (IAF) και στοχεύει στην απομάκρυνση των ελαίων που βρίσκονται παγιδευμένα στο νερό με τη μορφή γαλακτώματος, μετά την εφαρμογή του σταδίου της κροκίδωσης με τη χρήση πολυηλεκτρολύτη. Η διεργασία της επίπλευσης επιτρέπει το διαχωρισμό και την απομάκρυνση ελαίων και αιωρούμενων στερεών.



Ο Πίνακας Β2. 7.2.1.3 παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά του αποβλήτου που εισέρχεται και εξέρχεται από κάθε στάδιο της πρωτοβάθμιας επεξεργασίας.

**Πίνακας Β2. 7.2.1.3**  
**Χαρακτηριστικά εισροής και εκροής κάθε σταδίου της πρωτοβάθμιας επεξεργασίας**

Παράμετρος	Εισροή CPI	Εκροή CPI	Εισροή IAF	Αφρός από IAF	Εκροή IAF
Θερμοκρασία (°C)	41.7	41.7	41.7	41.7	35
pH	13.3	13.3	6.9	6.9	6.9
COD (mg/l)	454,2	367,1	332.1	880.7	271.1
BOD (mg/l)	252,1	203,8	184.7	493.2	150.4
Θειούχα ως S <sup>2-</sup> (mg/l)	22.5	16	14.5	136.2	1
Έλαια (mg/l)	187.2	100	91.3	733.3	20
TSS (mg/l)	119.7	64.8	59	147.4	49.1
Αμμωνιακά ως NH <sub>3</sub> (mg/l)	24.6	24.6	24.5	24.5	24.5
Άζωτο ως N- NO <sub>3</sub>	0	0	0	0	0
Φαινόλες (mg/l)	42.8	42.8	42.7	42.7	42.7
Κυανιούχα (mg/l)	1.6	1.6	1.4	10	0.5
Χλωριόντα	345	345	344.4	344.4	344.4
TDS	476.2	476.2	601.3	601.3	601.3

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα Β2. 7.2.1.3 παρατηρείται ότι η χρήση CPI, φυσικοχημικής επεξεργασίας και επίπλευσης αέρα (IAF) οδηγεί σε μεγάλη μείωση της συγκέντρωσης ελαίων, θειούχων και κυανιούχων όπως επίσης και μερική απομάκρυνση οργανικού φορτίου. Ειδικότερα:

- ✓ Μείωση COD: 40% (απομάκρυνση 183,1 mg/l)
- ✓ Μείωση BOD: 40.3 % (απομάκρυνση 101.7 mg/l)
- ✓ Μείωση ελαίων: 89.3% (απομάκρυνση 167.2 mg/l)
- ✓ Μείωση θειούχων : 95.5% (απομάκρυνση 21.5 mg/l)
- ✓ Μείωση κυανιούχων: 68.8% (απομάκρυνση 0.9 mg/l)

**Η σημαντική απομάκρυνση των ρύπων αυτών από το απόβλητο κατά την πρωτοβάθμια επεξεργασία είναι πολύ βασική διότι διευκολύνει και την εφαρμογή του επόμενου σταδίου που είναι η βιολογική επεξεργασία του αποβλήτου.**

#### Δευτεροβάθμια επεξεργασία

##### **A. Αερόβια βιολογική επεξεργασία (σύστημα ενεργού ιλύος)**

Μετά την εφαρμογή της διεργασίας της επίπλευσης, το απόβλητο οδηγείται για αερόβια βιολογική επεξεργασία, με τη χρήση συστήματος ενεργού



ιλύος, για την απομάκρυνση οργανικού φορτίου και αμμωνιακών. Σε αυτό το στάδιο επεξεργασίας, κατάλληλοι βακτηριακοί πληθυσμοί που βρίσκονται σε αιώρηση, παρουσία οξυγόνου και κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες διασπούν το μεγαλύτερο μέρος των οργανικών συστατικών που υπάρχουν ακόμη στο απόβλητο και πιο συγκεκριμένα, τις οργανικές ενώσεις που είναι βιοαποδομήσιμες. Το προτεινόμενο σύστημα ενεργού ιλύος είναι μία ευρέως εφαρμοσμένη και τεχνικά τεκμηριωμένη μέθοδος για την επεξεργασία υγρών αποβλήτων που περιέχουν οργανικό φορτίο το οποίο μπορεί να διασπασθεί βιολογικά. Επίσης, κατά την ανάπτυξη της μεθόδου προβλέπεται ρύθμιση του pH, γεγονός απαραίτητο αφού για την απρόσκοπτη ανάπτυξη και δράση των βακτηριακών πληθυσμών οι τιμές pH πρέπει να κυμαίνονται στην περιοχή 6 - 9.

Επιπλέον, αερόβια βακτήρια χρησιμοποιώντας οξυγόνο μετατρέπουν τα αμμωνιακά που περιέχονται στο απόβλητο σε νιτρικά (νιτροποίηση) ενώ άλλες ομάδες βακτηρίων υπό ανοξικές συνθήκες μετατρέπουν τα αμμωνιακά σε στοιχειακό άζωτο (απονιτροποίηση) το οποίο αποδεσμεύεται στην ατμόσφαιρα. Η εφαρμογή της διεργασίας νιτροποίησης/απονιτροποίησης είναι απαραίτητη στις περιπτώσεις ύπαρξης υψηλών συγκεντρώσεων ενώσεων του αζώτου (όπως στην περίπτωση του αποβλήτου που εξετάζεται), προκειμένου να επιτευχθεί ικανή απομάκρυνση ολικού αζώτου από το απόβλητο (περίπου 70 – 80%). Στην περίπτωση που το απόβλητο δεν περιέχει υψηλές συγκεντρώσεις ενώσεων του αζώτου, δεν είναι απαραίτητη η εφαρμογή της διεργασίας νιτροποίησης/απονιτροποίησης, αφού μόνο με τη βιολογική επεξεργασία επιτυγχάνεται απομάκρυνση αζώτου από 10 – 15%. Στη συγκεκριμένη περίπτωση προβλέπεται η εφαρμογή της διεργασίας νιτροποίησης/απονιτροποίησης για να επιτευχθούν τα όρια.

Ο Πίνακας B2. 7.2.1.4 παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά ποιότητας της εισροής και εκροής αποβλήτου στο σύστημα της βιολογικής επεξεργασίας.





**Πίνακας Β2. 7.2.1.4**  
**Χαρακτηριστικά ποιότητας της εισροής και εκροής αποβλήτου στο σύστημα της βιολογικής επεξεργασίας**

Παράμετρος	Σύστημα βιολογικής επεξεργασίας		Σύστημα διαύγασης
	Εισροή	Εκροή	Εκροή
Θερμοκρασία (°C)	35	35	35
pH	6.9	6,9	6.9
COD (mg/l)	271.1	198.4	138.9
BOD (mg/l)	150.4	30	30
Θειούχα ως S <sup>2-</sup> (mg/l)	1	1	1
Έλαια (mg/l)	20	5	5
TSS (mg/l)	49.1	4285.7	40
Αμμωνιακά ως NH <sub>3</sub> (mg/l)	24.5	1	1
Αζωτο ως N- NO <sub>3</sub>	0	17.7	17.7
Φαινόλες (mg/l)	42.7	0.5	0.5
Κυανιούχα as CN-(mg/l)	0.5	0.5	0.5
Χλωριόντα	344.4	344.4	344.4
TDS	601.3	601.4	601.4

Η εισροή στο σύστημα βιολογικής επεξεργασίας περιέχει οργανικό φορτίο το οποίο είναι, σε σημαντικό βαθμό, βιοαποδομήσιμο, αφού ο λόγος BOD/COD είναι περίπου 0.553. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι η εφαρμογή του σταδίου της αερόβιας βιολογικής επεξεργασίας είναι κατάλληλη για την απομάκρυνση σημαντικού μέρους των οργανικών ενώσεων που περιέχονται στα απόβλητα. Τονίζεται ακόμη ότι ο λόγος BOD/COD παραμένει πρακτικά αμετάβλητος μετά την εφαρμογή της πρωτοβάθμιας επεξεργασίας, συγκρινόμενος με την τιμή του λόγου αυτού στο ανεπεξέργαστο απόβλητο (0.553 μετά την πρωτοβάθμια επεξεργασία ενώ στα αρχικά απόβλητα ήταν 0.555). Ο λόγος αυτός μετά τη βιολογική επεξεργασία είναι πολύ χαμηλός (BOD/COD 0.216) όπως αναμένεται, διότι έχουν απομακρυνθεί σε σημαντικό βαθμό οι οργανικές ουσίες που βιοαποδομούνται.

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία, επιβεβαιώνεται η αποτελεσματικότητα της αερόβιας βιολογικής επεξεργασίας για την απομάκρυνση του οργανικού φορτίου από το απόβλητο.

#### **Β. Σύστημα Διαύγασης**

Η μονάδα διαύγασης χρησιμοποιείται για την απομάκρυνση των αιωρούμενων στερεών τα οποία μπορούν να διαχωριστούν και να καθιζάνουν εντός του χρόνου παραμονής που έχει προβλεφθεί κατά το σχεδιασμό. Μέρος των αιωρούμενων στερεών δεν καθιζάνει και



ακολουθείται περαιτέρω επεξεργασία, όπως αναφέρεται στην τριτοβάθμια επεξεργασία με την προσθήκη και πολυηλεκτρολύτη.

Το επίπεδο απομάκρυνσης οργανικού φορτίου μετά την εφαρμογή της βιολογικής επεξεργασίας και της διεργασίας διαύγασης έχει ως εξής:

- ✓ **Μείωση COD: 48.8%** (απομάκρυνση 132 mg/l)
- ✓ **Μείωση BOD: 80%** (απομάκρυνση 120.4 mg/l)
- ✓ **Μείωση ελαίων: 75%** (απομάκρυνση 15 mg/l)

#### Τριτοβάθμια επεξεργασία

##### **A. Διήθηση με χρήση αμμόφιλτρων**

Το απόβλητο, μετά τη βιολογική επεξεργασία και διαύγαση περνάει μέσα από αμμόφιλτρα για την απομάκρυνση των αιωρούμενων στερεών, αφού πρώτα υποστεί φυσικοχημική επεξεργασία με χρήση πολυηλεκτρολύτη. Η χρήση του πολυηλεκτρολύτη διευκολύνει την περαιτέρω απομάκρυνση των αιωρούμενων στερεών όπως και μέρους του εναπομείναντος οργανικού φορτίου μέσω της διήθησης που ακολουθεί.

Ο Πίνακας B2. 7.2.1.5 παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά της εισροής και εκροής στο σύστημα των αμμόφιλτρων.

#### **Πίνακας B2. 7.2.1.5**

##### **Χαρακτηριστικά εισροής και εκροής στο σύστημα των αμμόφιλτρων**

<b>Παράμετρος</b>	<b>Εισροή</b>	<b>Εκροή</b>
Θερμοκρασία (°C)	35	35
pH	6.9	6.8
COD (mg/l)	138.9	100
BOD (mg/l)	30	<30
Θειούχα ως S <sup>2-</sup> (mg/l)	1	1
Έλαια (mg/l)	5	<5
TSS (mg/l)	40	30
Αμμωνιακά ως NH <sub>3</sub> (mg/l)	1	1
Άζωτο ως N- NO <sub>3</sub>	17.7	17.7
Φαινόλες (mg/l)	0.5	0.5
Κυανιούχα (mg/l)	0.5	0.5

Από τα δεδομένα του Πίνακα B2. 7.2.1.5 παρατηρείται ότι η εφαρμογή της διήθησης οδηγεί στην παραγωγή επεξεργασμένου αποβλήτου του οποίου τα χαρακτηριστικά είναι σύμφωνα με τα επιτρεπτά όρια που ισχύουν για την ασφαλή τελική διάθεσή του (Πίνακας B2. 7.2.1.2).

##### **B. Διήθηση με φίλτρα ενεργού άνθρακα**



**Παρά το γεγονός ότι η ποιότητα εκροής από τα αμμόφιλτρα είναι πλήρως εναρμονισμένη με τα όρια απόρριψης, θα εξετασθεί και η πιθανότητα εφαρμογής ενός επιπλέον σταδίου επεξεργασίας και ειδικότερα η χρήση συστήματος διήθησης με φίλτρα ενεργού άνθρακα για επίτευξη ακόμη καλύτερης ποιότητας τελικής εκροής αποβλήτου, ιδιαίτερα για τη δέσμευση ελαίων και άλλων οργανικών ουσιών.**

#### Γ. Επεξεργασία ιλύος

Η περίσσεια ιλύος από το σύστημα βιολογικής επεξεργασίας οδηγείται σε σύστημα πάχυνσης με στόχο την αύξηση της συγκέντρωσης σε στερεά από 0.08% κ.β. σε 0.5% κ.β. και στη συνέχεια σε σύστημα αφυδάτωσης για περαιτέρω αύξηση της συγκέντρωσης σε 25% κ.β. Η αφυδατωμένη ιλύς αποθηκεύεται μέχρι την τελική της ασφαλή διάθεση.

Η προσέγγιση που ακολουθείται και ο σχεδιασμός της νέας ΜΕΥΑ βασίζεται σε διεργασίες και μεθόδους που εφαρμόζονται ευρέως και επιτυχώς σε Ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο για την επεξεργασία ελαιωδών αποβλήτων και περιλαμβάνονται στις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (Best Available Techniques – BATs) όπως αυτές προτείνονται με βάση τα BREFs για εγκαταστάσεις επεξεργασίας πετρελαίου.

## **II. Αναβάθμιση της υφιστάμενης Μονάδας Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (Μονάδα 70)**

### **Χαρακτηριστικά αποβλήτου**

Η αναβάθμιση της υφιστάμενης ΜΕΥΑ αφορά στην επεξεργασία υγρού αποβλήτου το οποίο έχει τα χαρακτηριστικά που περιγράφονται στον Πίνακα Β2. 7.2.1.6.

**Πίνακας Β2. 7.2.1.6****Χαρακτηριστικά εισερχόμενου αποβλήτου στην αναβαθμισμένη υφιστάμενη ΜΕΥΑ**

Παράμετρος	Τιμές – Συγκεντρώσεις
Παροχή (m <sup>3</sup> /h)	254
Θερμοκρασία (°C)	20 - 28.5
pH	8
COD (mg/l)	309
BOD (mg/l)	172
Θειούχα ως S <sup>-2</sup> (mg/l)	2.6
Έλαια (mg/l)	250
TSS (mg/l)	155
Αμμωνιακά ως NH <sub>3</sub> (mg/l)	1.3
Φαινόλες (mg/l)	0.2
Κυανιούχα (mg/l)	0.06
Τρισθενές χρώμιο (mg/l)	0.3
Εξασθενές (mg/l)	0.3

**Περιγραφή της αναβαθμισμένης υφιστάμενης Μονάδας Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων**

Η υφιστάμενη ΜΕΥΑ προβλέπεται να αναβαθμισθεί προκειμένου να συμπεριλάβει περισσότερα στάδια επεξεργασίας όπως επίπλευση, χρήση ενεργού άνθρακα και χημική επεξεργασία. Πιο συγκεκριμένα, η νέα αναβαθμισμένη υφιστάμενη ΜΕΥΑ θα αποτελείται από τρία κύρια τμήματα, (α) την πρωτοβάθμια επεξεργασία, (β) τη δευτεροβάθμια επεξεργασία και (γ) την τριτοβάθμια επεξεργασία, όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

**Πρωτοβάθμια επεξεργασία****A. Απομάκρυνση ελαίων και αιωρούμενων στερεών**

Για την απομάκρυνση ελαίων και αιωρούμενων στερεών θα χρησιμοποιηθούν τα δύο υφιστάμενα συστήματα API να απομακρύνουν τα συστατικά αυτά από το απόβλητο, μέσω διαχωρισμού βαρύτητας. Με τη χρήση των API απομακρύνεται σημαντικό τμήμα των ελαίων από το απόβλητο, αλλά ελαιώδεις σχηματισμοί μικρού μεγέθους παραμένουν στο απόβλητο. Για την απομάκρυνση τους προτείνεται η προσθήκη ενός σταδίου φυσικοχημικής επεξεργασίας, όπως περιγράφεται παρακάτω.

**B. Φυσικοχημική επεξεργασία**

Η φυσικοχημική επεξεργασία που θα εφαρμοσθεί περιλαμβάνει τη χρήση χημικών για τη ρύθμιση του pH, την απομάκρυνση θειούχων και κυανιούχων όπως επίσης και για την προετοιμασία του αποβλήτου προκειμένου να διευκολυνθεί η διάσπαση των γαλακτωμάτων ελαίου – νερού στη συνέχεια. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται τα εξής χημικά:

- Θειικό οξύ ή υδροξειδίο του νατρίου για τη ρύθμιση του pH



- Θειικός σίδηρος για την απομάκρυνση θειούχων και κυανιούχων
- Πολυηλεκτρολύτης για την ανάπτυξη της διεργασίας της κροκίδωσης (προετοιμασία του αποβλήτου, για τη διάσπαση των γαλακτωμάτων ελαίου – νερού που ακολουθεί).

Το στάδιο αυτό είναι παρόμοιο με αυτό που προτείνεται για τη νέα ΜΕΥΑ.

#### Γ. Επίπλευση

Η επίπλευση εφαρμόζεται με τη χρήση δύο Induced Air Flotators (IAF) και στοχεύει στην απομάκρυνση των ελαίων που βρίσκονται παγιδευμένα στο νερό με τη μορφή γαλακτώματος, μετά την εφαρμογή του σταδίου της κροκίδωσης με τη χρήση πολυηλεκτρολύτη. Η διεργασία της επίπλευσης επιτρέπει το διαχωρισμό και την απομάκρυνση ελαίων και αιωρούμενων στερεών. Το σύστημα των IAF σε συνδυασμό με την προσθήκη χημικών κατά την φυσικοχημική επεξεργασία, οδηγεί σε σημαντική μείωση των ελαίων που περιέχονται στο απόβλητο και επιπλέον διευκολύνει την εφαρμογή του επόμενου σταδίου που είναι η βιολογική επεξεργασία του αποβλήτου.

#### Δευτεροβάθμια επεξεργασία

**A.** Αερόβια βιολογική επεξεργασία (υφιστάμενο σύστημα βιολογικών πύργων)

Μετά την εφαρμογή της διεργασίας της επίπλευσης, το απόβλητο οδηγείται για αερόβια βιολογική επεξεργασία, με τη χρήση των υφιστάμενων βιολογικών πύργων. Κατά την ανάπτυξη της επεξεργασίας προβλέπεται, εάν απαιτηθεί, η προσθήκη θρεπτικών όπως άζωτο και φώσφορος, ανάλογα με τις συγκεντρώσεις των συστατικών αυτών στο απόβλητο. Το απόβλητο καθώς κατέρχεται λόγω βαρύτητας εντός των βιοπύργων έρχεται σε επαφή με τους μικροβιακούς πληθυσμούς οι οποίοι είναι προσκολλημένοι στο πληρωτικό υλικό των πύργων και αποδομούν το οργανικό φορτίο που περιέχεται στο απόβλητο. Με βάση τη σύσταση του αρχικού αποβλήτου, δεν απαιτείται η εφαρμογή συστήματος νιτροποίησης/απονιτροποίησης διότι η συγκέντρωση ενώσεων του αζώτου σε αυτό είναι πολύ χαμηλές.

Οι βιολογικοί πύργοι, όπως και το σύστημα ενεργού ιλύος αποτελούν μια ευρέως διαδεδομένη και αποτελεσματική μέθοδο για τη βιολογική επεξεργασία των αποβλήτων από διυλιστήρια πετρελαίου.

Όπως αναφέρθηκε, οι βιολογικοί πύργοι βρίσκονται ήδη υπό λειτουργία στην υφιστάμενη ΜΕΥΑ, της οποίας τα ποιοτικά χαρακτηριστικά εκροής δίδονται στον Πίνακα Β2. 7.2.1.7 (αποτελέσματα αναλύσεων, Ιανουάριος 2007).

**Πίνακας Β2. 7.2.1.7****Χαρακτηριστικά εκροής από τους βιολογικούς πύργους**

Ημερομηνία	4/1/07		11/1/07		18/1/07		25/1/07	
Προέλευση	Προς/από θάλασσα		Προς/από θάλασσα		Προς/από θάλασσα		Προς/από θάλασσα	
ρΗ	8,3	8,3	7,5	7,8	7,7	7,9	7,5	7,6
BOD5	22	5	19	3	29	8	26	4
COD	65	60	65	60	70	60	70	65
Έλαια	5,0	3,4	4,6	3,0	4,7	3,1	4,2	2,9
Φαινόλες	0,21	0,09	0,18	0,10	0,11	0,05	0,13	0,03
Κυανιούχα	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Μόλυβδος	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TSS	32	25	34	25	27	19	33	26
Αμμωνιακά	5,3	0,6	5,1	5,0	5,1	5,0	4,9	4,5
Θειούχα	0,13	0,02	0,07	0,05	0,07	0,04	0,09	0,04
Χρώμιο +3	0,06	0,02	0,03	0,01	0,04	0,01	0,05	0,02
Χρώμιο +6	0,04	0,03	0,10	0,06	0,14	0,04	0,18	0,09

Όπως παρατηρείται από τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων, όλες οι παράμετροι βρίσκονται σε συγκεντρώσεις μικρότερες από τα όρια που έχουν τεθεί σύμφωνα με τη νομοθεσία και τα Διυλιστήρια Ελευσίνας (Πίνακας Β2. 7.2.1.2). Η προβλεπόμενη αναβάθμιση της υφιστάμενης ΜΕΥΑ θα οδηγήσει σε ακόμη μεγαλύτερη απομάκρυνση ρυπαντικών φορτίων από το απόβλητο και σε επίτευξη εκροής με ακόμη καλύτερη ποιότητα.

**Τριτοβάθμια επεξεργασία****A. Διήθηση με χρήση αμμόφιλτρων**

Το απόβλητο, μετά τη βιολογική επεξεργασία, θα περνάει μέσα από αμμόφιλτρα για την απομάκρυνση των αιωρούμενων στερεών, αφού πρώτα υποστεί φυσικοχημική επεξεργασία με χρήση πολυηλεκτρολύτη. Η χρήση του πολυηλεκτρολύτη διευκολύνει την επιπλέον απομάκρυνση των αιωρούμενων στερεών όπως και μέρους του εναπομένου οργανικού φορτίου μέσω της διήθησης που ακολουθεί.

Η χρήση του συστήματος των αμμόφιλτρων μετά το στάδιο της βιολογικής επεξεργασίας είναι πολύ σημαντική. Στην υφιστάμενη ΜΕΥΑ, τα αμμόφιλτρα βρίσκονται πριν από το σύστημα των βιολογικών πύργων και προβλέπεται η μεταφορά και τοποθέτησή τους μετά το σύστημα βιολογικής επεξεργασίας και διαύγασης προκειμένου να εξασφαλίζεται η απομάκρυνση των αιωρούμενων στερεών που περιέχονται στο βιολογικά



επεξεργασμένο και παραμένουν σε αυτό μετά την διεργασία διαύγανσής του.

**Όπως και στην περίπτωση της νέας ΜΕΥΑ έτσι και στην περίπτωση της αναβάθμισης της υφιστάμενης ΜΕΥΑ, η προσέγγιση και ο σχεδιασμός που ακολουθείται βασίζεται σε διεργασίες και μεθόδους που εφαρμόζονται ευρέως και επιτυχώς σε Ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο για την επεξεργασία ελαιωδών αποβλήτων και περιλαμβάνονται στις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (Best Available Techniques – BATs) όπως αυτές προτείνονται με βάση τα BREFs για εγκαταστάσεις επεξεργασίας πετρελαίου.**

Συνοψίζοντας τα παραπάνω και αποτυπώνοντας ποσοτικά τις βελτιώσεις που επέρχονται μετά την υλοποίηση των έργων στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, προκύπτει ο παρακάτω πίνακας:

<b>Απορριπτόμενα υγρά απόβλητα</b>	<b>Παρούσα κατάσταση, (χιλ. m<sup>3</sup>/έτος)</b>	<b>Μετά την αναβάθμιση, (χιλ. m<sup>3</sup>/έτος)</b>	<b>Μεταβολή, %</b>
Ελαιώδη απόβλητα	4.007,8	3.048,5	- 23,9
Επεξεργασμένα ελαιώδη απόβλητα	4.007,8	3.048,5	- 23,9
Επεξεργασμένα υγρά απόβλητα με δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης	-	660	-
Υγρά απόβλητα προς τον αποδέκτη	4.007,8	3.048,5	- 23,9
Απόβλητα προς τον αποδέκτη μετά την επαναχρησιμοποίηση (ανακύκλωση)	4.007,8	2388,5	-40,4

Είναι προφανές από τα παραπάνω η σημαντική βελτίωση που επέρχεται στις ποσότητες των απορριπτόμενων υγρών αποβλήτων. Αντίστοιχη βελτίωση αναμένεται και στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των απορριπτόμενων υγρών αποβλήτων με ουσιαστική μείωση στα απορριπτόμενα φορτία στον αποδέκτη. Η βελτιωμένη εικόνα αποτυπώνεται στο παρακάτω πίνακα.



Παράμετρος	Μονάδα μέτρησης	Συγκέντρωση στην έξοδο (max)	Απορριπτόμενο φορτίο			
			Παρούσα κατάσταση		Μετά την αναβάθμιση	
			Kg/ημέρα	Τόνοι/έτος	Kg/ημέρα	Τόνοι/έτος
BOD	mg/l	30	329,4	120,2	250,6	91,5
COD	mg/l	100	1098,0	400,8	835,2	304,9
Αιωρούμενα Στερεά	mg/l	30	329,4	120,2	250,6	91,5
Υδρογονάνθρακες	mg/l	5	54,9	20,0	41,8	15,2
Θειώδη	mg/l	1	11,0	4,0	8,4	3,0
Ολική Αμμωνία	mg/l	15	164,7	60,1	125,3	45,7
Φαινόλες	mg/l	0,5	5,5	2,0	4,2	1,5

**Ερμηνεύοντας τον παραπάνω πίνακα η βελτίωση σε σχέση με τη σημερινή κατάσταση εκτιμάται σε μία μείωση στο φορτίο που απορρίπτεται στον αποδέκτη της τάξης του 24% περίπου.**

#### **Πρόσθετα μέτρα για τον περιορισμό της ρύπανσης**

- Ο σχεδιασμός και των δύο Μονάδων Ε.Ε.Υ.Α. έχει γίνει με τρόπο, ώστε να επιτρέπεται η μερική λειτουργία των Μονάδων, σε περίπτωση δυσλειτουργίας κάποιων στοιχείων.
- Η διαχείριση των παροχών αιχμής προς την υφιστάμενη Ε.Ε.Υ.Α. έχει γίνει με την πρόβλεψη μίας εξειδικευμένης δεξαμενής (TK-27), που εξυπηρετεί και την αποθήκευση των ομβρίων. Αυτή η δεξαμενή συνδέεται με τον υφιστάμενο σταθμό μεταφοράς ελαιωδών νερών και τροφοδοτείται σε περιπτώσεις που η παροχή ξεπερνά τη δυναμικότητα του συστήματος κατάντι.
- Υπάρχουν μόνιμα εγκατεστημένα πλωτά φράγματα, μετά τα σημεία τελικής απόρριψης.
- Μετά από αυτόν τον τελικό έλεγχο, για τη περισυλλογή τυχόν ρυπαντών που διέφυγαν από τις Ε.Ε.Υ.Α., ένα εγκεκριμένο σχέδιο αντιμετώπισης θαλάσσιας ρύπανσης από την αρμόδια λιμενική αρχή της Ελευσίνας .





## **B2. 7.3 Στερεά Απόβλητα**

### **B2. 7.3.1 Στοιχεία σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων**

Το σύστημα διαχείρισης των στερεών αποβλήτων που θα παράγονται από την λειτουργία των νέων μονάδων, αποτελεί τμήμα ενός ολοκληρωμένου συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης που βασίζεται σε:

- Μείωση αποβλήτων στην πηγή
- Ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων και την
- Ασφαλή διάθεση τους

Οι μέθοδοι που επιλέγονται για τον τρόπο διαχείρισης και διάθεσης των αποβλήτων είναι σύμφωνοι με τις σχετικές ΚΥΑ που αφορούν :

- την διαχείριση των επικινδύνων στερεών αποβλήτων
  - ΚΥΑ 13588/727/06 (ΦΕΚ 383/Β/28.03.2 06) «Μέτρα όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα» του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991 και την σχετική τροποποίηση της με την Υ.Α. 8668/07 (187/Β/2.3.07)
  - Υ.Α Η.Π. 24944/1159/2006 –Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για τη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων σύμφωνα με το άρθρο 5 (παρ. Β) της υπ. Αριθμό 13588/725 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων» (368Β) και σε συμμόρφωση με τις διατάξεις του άρθρου 7 (παρ. 1) της οδηγίας 91/156/ΕΚ του συμβουλίου της 18<sup>ης</sup> Μαρτίου 1991 και την σχετική τροποποίηση της με την Υ.Α. 8668/07 (187/Β/2.3.07)
- και την διαχείριση των στερεών αποβλήτων
  - Υ.Α. Η.Π. 50910/2727/03, (1909/Β/22.12.03) «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων. – Εθνικός και περιφερειακός σχεδιασμός διαχείρισης»

### **B2. 7.3.2 Απόβλητα που παράγονται από την παραγωγική διαδικασία**

#### **B2. 7.3.2.1 Συλλογή – Αποθήκευση**

##### **Καταλύτες**

Οι εργασίες εκκένωσης των αντιδραστήρων με καταλύτες θα πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια των διαστημάτων συντήρησης των νέων μονάδων του Διυλιστηρίου για την αντικατάσταση των προς διάθεση εξαντλημένων καταλυτών. Οι εργασίες θα εκτελούνται από εξειδικευμένους υπεργολάβους.

Κατά το άνοιγμα των δοχείων των αντιδραστήρων θα εκτελούνται ειδικές διαδικασίες έτσι ώστε να απομακρυνθούν τα υγρά και τα αέρια περιεχόμενα των αντιδραστήρων προκειμένου να ελεγχθούν πιθανοί κίνδυνοι, όπως επαφή με τον καταλύτη ή εισπνοή της τυχόν εκλυόμενης σκόνης των καταλυτών. Οι διαδικασίες είναι ειδικές για κάθε καταλύτη και λαμβάνουν υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του καθενός. Η εκκένωση



των αντιδραστήρων από καταλύτες με ιδιαίτερους κινδύνους εκτελείται μόνο από ειδικά συνεργεία του προμηθευτή τους.

Σε κάθε περίπτωση ο αντιδραστήρας κατά τη διαδικασία αποφόρτωσης είναι απαλλαγμένος από υδρογονάνθρακες. Μετά από την αποφόρτωση τους, οι καταλύτες συσκευάζονται σε μεταλλικά βαρέλια ειδικών προδιαγραφών, τύπου UN, με κατάλληλη σήμανση, τα οποία φέρουν στεφάνη ασφαλείας και τοποθετούνται σε παλέτες.

Αποθηκεύονται προσωρινά σε χώρο που έχει σημειωθεί ως «χώρος προσωρινής αποθήκευσης αποβλήτων». Συγκεκριμένα οδηγούνται στην κλειστή αποθήκη Νο 5 η οποία εμφανίζεται με το Νο1 στο τοπογραφικό Διάγραμμα Β2. 7.3.2.1.1

Συνήθως όμως απομακρύνονται κατευθείαν μετά την αποφόρτιση τους εκτός της εγκατάστασης.

Οι χρησιμοποιημένοι καταλύτες παράγονται, όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη παράγραφο από τη :

- Μονάδα 33 – Μονάδα Υδρογόνου
- Μονάδα 34 – Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης
- Μονάδα 38 – Μονάδα Ανάκτησης Θείου
- Μονάδα 72 - Καταλύτης DeNOx

#### **Διάγραμμα Β2. 7.3.2.1.1**

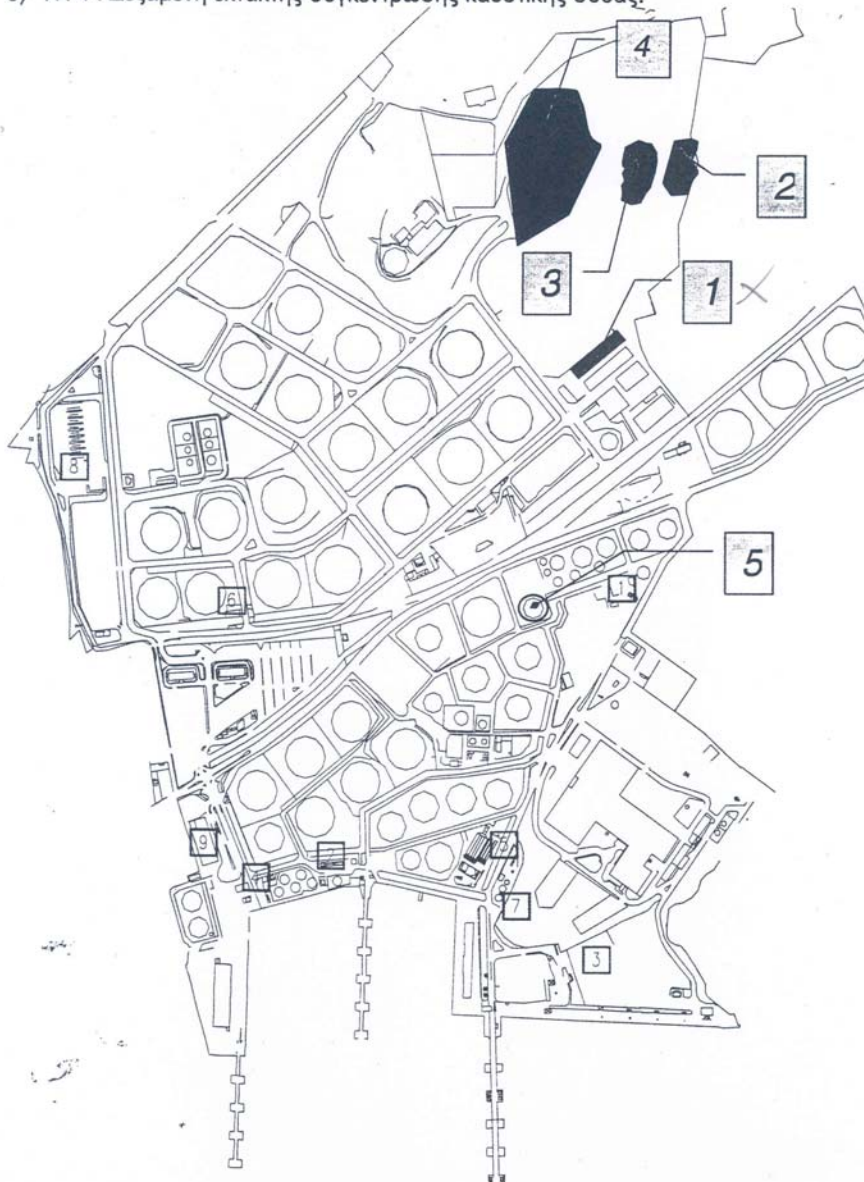
**Τοπογραφικό Διάγραμμα- Χώροι Προσωρινής Αποθήκευσης Αποβλήτων**



### ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

#### Χώροι Προσωρινής Αποθήκευσης Στερεών αποβλήτων

- 1) Στεγασμένη Αποθήκη Νο 5
- 2) Υπαίθριος περιφραγμένος χώρος άχρηστων μεταλλικών υλικών (Scrap) – (No 2)
- 3) Υπαίθριος περιφραγμένος χώρος άχρηστων ξύλινων υλικών (Scrap) – (No 3)
- 4) Χώρος αμμοβολής (Χ.Α.)
- 5) ΤΚ 4 : Δεξαμενή έκτακτης συγκέντρωσης καυστικής σόδας.



#### **Ροφητικά υλικά (χρησιμοποιημένη αλουμίνια, ενεργός άνθρακας, ιοντοεναλλακτικές ρητίνες)**

Για την απομάκρυνση των ροφητικών υλικών από τα αντίστοιχα δοχεία, αντιδραστήρες των νέων μονάδων του διυλιστηρίου ακολουθούνται αντίστοιχες διαδικασίες με αυτές που εφαρμόζονται για τους καταλύτες. Η



συσκευασία είναι ταυτόσημη με αυτή των καταλυτών δηλαδή σε βαρέλια επί παλετών με κατάλληλη σήμανση.

Τα ροφητικά υλικά, που έχουν συσκευασθεί σε κλειστά μεταλλικά δοχεία με κατάλληλη σήμανση, αποθηκεύονται προσωρινά σε χώρο που έχει σημειωθεί ως «χώρος προσωρινής αποθήκευσης αποβλήτων». Συγκεκριμένα οδηγούνται στην κλειστή αποθήκη, η οποία εμφανίζεται με το Νο1 στο τοπογραφικό Διάγραμμα Β2. 7.3.2.1.1.

Συνήθως όμως απομακρύνονται κατευθείαν μετά την αποφόρτιση τους εκτός της εγκατάστασης.

### **Ελαιώδης Λάσπη**

Οι παρακάτω τύποι λάσπης θα παράγονται κατά τη διάρκεια λειτουργίας των νέων διυλιστηριακών μονάδων:

- Λάσπη που παράγεται στο βιολογικό τμήμα της νέας μονάδας επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (Μονάδα 83)
- Ελαιώδης λάσπη που παράγεται στον ελαιοδιαχωριστή CPI της νέας μονάδας επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (Μονάδα 83).

Η αποκομιδή της λάσπης θα γίνεται από εξουσιοδοτημένη εταιρεία και θα απομακρύνεται εκτός των εγκαταστάσεων για επεξεργασία. Εναλλακτικά θα συλλέγεται σε κατάλληλα βαρέλια, δοχεία και θα οδηγείται προς απελαίωση στην μονάδα SEPS και στην συνέχεια η απειαιωμένη λάσπη θα παραδίδεται σε εξουσιοδοτημένη εταιρεία για διαχείριση.

### **Σωματίδια προερχόμενα από καυσαέρια**

Τα σωματίδια συγκρατούνται στους ηλεκτροστατικούς κατακρημνιστές στο σύστημα επεξεργασίας των καυσαερίων, που έχει εγκατασταθεί στην κεντρική καμινάδα του συστήματος παραγωγής ατμού. Αποτελούνται κυρίως από άνθρακα. Με την εγκατάσταση και λειτουργία των συστημάτων DeNOx και κατακράτησης σωματιδίων, το διυλιστήριο θα καταγράφει, θα περισυλλέγει σε ειδικά μεταλλικά δοχεία και θα συγκεντρώνει τα απόβλητα αυτά σε ειδικό χώρο μέχρι την οριστική τους διάθεση.

### **Αποθήκη Στερεών και επικινδύνων αποβλήτων**

Οι καταλύτες και τα ροφητικά υλικά, όταν απαιτηθεί, θα φυλάσσονται σε μια ειδική περιοχή (κλειστή αποθήκη με σκέπαστρο) μέσα στις εγκαταστάσεις του διυλιστηρίου, σύμφωνα με τις Γενικές Τεχνικές Προδιαγραφές για την διαχείριση επικινδύνων απόβλητων (Υ.Α 24944/1159/2006).

Ο στεγασμένος χώρος προσωρινής Αποθήκευσης Στερεών και Επικινδύνων Αποβλήτων (αποθήκη Νο 5) βρίσκεται στο συγκρότημα τεσσάρων αποθηκών στη βόρεια περιοχή του Διυλιστηρίου. Χρησιμεύει για την αποθήκευση των Στερεών / Επικινδύνων Αποβλήτων του Διυλιστηρίου μέχρι την τελική τους διάθεση. Τα απόβλητα που αποθηκεύονται στην αποθήκη τοποθετούνται σε κατάλληλη περιοχή με κατάλληλη σήμανση για κάθε στερεό απόβλητο που αποθηκεύεται, σύμφωνα με τις προδιαγραφές τους και το κατασβεστικό υλικό που χρειάζονται σε περίπτωση φωτιάς.

Η αποθήκη αυτή βρίσκεται σε απόσταση ασφαλείας από τους χώρους αποθήκευσης πρώτων και βοηθητικών υλών, από τις μονάδες παραγωγής και από τους χώρους αποθήκευσης - δεξαμενές ενδιάμεσων και τελικών



προϊόντων. Οι διαστάσεις της αποθήκης είναι 47 m x 15,5 m (σύνολο 728 m<sup>2</sup>) και συνολικά ο όγκος των αποβλήτων που μπορεί να αποθηκευτεί είναι 448 m<sup>3</sup>. Η συνολική επιφάνεια αποθήκευσης είναι 224 m<sup>2</sup>, ενώ έχει ληφθεί υπόψη και η ανάγκη ύπαρξης επαρκών διαδρόμων μεταξύ των υλικών ώστε να είναι δυνατή η επιθεώρηση της κατάστασης τους (π.χ. μέγιστη αποθήκευση σε πλάτος 2 m) και να εξασφαλίζεται και η διέλευση περονοφόρων για τη μεταφορά των υλικών.

Το δάπεδο είναι μονωμένο με αδιαπέραστο υλικό κατάλληλης αντοχής. Επίσης, έχουν ληφθεί όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποτροπή εισόδου ομβρίων από παρακείμενες περιοχές στο χώρο αποθήκευσης των αποβλήτων με ανεξάρτητο σύστημα συλλογής ομβρίων.

Επιπλέον, υπάρχει επαρκής φωτισμός και αερισμός της αποθήκης ενώ το πλάτος των θυρών είναι 5 m και το ύψος τους 3,5 m.

### **Μέτρα Ασφάλειας**

Για την ασφάλεια της αποθήκης έχουν ληφθεί όλα τα απαραίτητα μέτρα. Πιο συγκεκριμένα:

- Υπάρχει σήμανση εξόδων κινδύνου, οδών διαφυγής και χώρου φύλαξης του υλικού πυρόσβεσης
- Απαγορεύεται η πρόσβαση στις αποθήκες ατόμων που δεν έχουν εργασίες σε αυτές.
- Ελέγχεται η αποθήκη ανά τακτά χρονικά διαστήματα

Για την πυροπροστασία της αποθήκης είναι τοποθετημένα τα παρακάτω μέσα πυρόσβεσης:

- 2 πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως P-12
- 1 πυροσβεστήρας ξηράς κόνεως P-250
- 1 φορητή μονάδα νερού – αφρού 120 λίτρων

και ο χώρος διαθέτει κατάλληλα συστήματα ελέγχου και έγκαιρης ειδοποίησης τυχόν διαρροής και εκδήλωσης φωτιάς. Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι στην ευρύτερη περιοχή της αποθήκης Νο 5 υπάρχει επαρκής ηλεκτροφωτισμός και κατάλληλη περίφραξη.

Τέλος πρέπει να τονιστεί, ότι η οργάνωση της διαχείρισης των αποβλήτων θα στοχεύει στην ελαχιστοποίηση της παραμονής των αποβλήτων στην αποθήκη. Στο παραπάνω πνεύμα, και εφόσον είναι εφικτό, θα πραγματοποιείται έγκαιρος προγραμματισμός της παραγωγής και τελικής διάθεσης των παραπάνω αποβλήτων, ώστε να ελαχιστοποιείται η συσσώρευση πολλών διαφορετικών υλικών.

## **ΑΠΟΘΗΚΗ Νο 5- ΧΩΡΟΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ**

<b>Bender</b>	<b>Χρησιμοποιημένη Αλούμινα</b>	<b>Ενεργός Άνθρακας</b>	<b>ΜΟΝΑΔΑ 38</b>	<b>ΜΟΝΑΔΑ 33</b>



#### **B2. 7.3.2.2. Μεταφορά αποβλήτων εντός των εγκαταστάσεων**

Τα απόβλητα μεταφέρονται είτε στις αποθήκες (για προσωρινή αποθήκευση) είτε σε φορητά (για μεταφορά εκτός των εγκαταστάσεων) με περονοφόρα οχήματα.

Κατά τη μεταφορά των αποβλήτων λαμβάνονται τα ακόλουθα μέτρα:

- Ανάλογα με το προς μεταφορά απόβλητο ακολουθούνται τα μέτρα ασφαλείας και αντιμετώπισης τυχαιάς διαρροής που αναγράφονται στο δελτίο ασφαλείας του κάθε υλικού.
- Τα μέσα προστασίας των εργαζομένων που ασχολούνται με την μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση των αποβλήτων καθορίζονται επίσης στα δελτία ασφαλείας και ακολουθούνται αυστηρά από όλους τους εργαζομένους.

Τα μέσα ατομικής προστασίας για τη χρήση των στερεών και επικινδύνων αποβλήτων, είναι τα ακόλουθα σε γενικές γραμμές:

- Κατάλληλα λαστιχένια γάντια ή δερμάτινα κατά περίπτωση
- Γυαλιά ασφαλείας ή ασπίδα ολόκληρου προσώπου
- Φόρμα εργασίας και φόρμα χημικών μιας χρήσης
- Κατάλληλα υποδήματα ασφαλείας
- Φιλτρόμασκα τύπου FFR3-SL
- Αναπνευστικές αυτόνομες συσκευές σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης



- Ατομικά φορητά όργανα μέτρησης

### **B2. 7.3.2.3. Επεξεργασία αποβλήτων**

#### **Μονάδα Επεξεργασίας Ελαιώδους Λάσπης**

Η εν λόγω μονάδα (SEPS) έχει τη δυνατότητα να μεταφέρεται και κύριος σκοπός της είναι ο καθαρισμός των δεξαμενών και άλλων χώρων από τις ελαιώδεις λάσπες, ώστε η περιεκτικότητα σε λάδι της απορριπτόμενης στερεάς λάσπης να είναι η ελάχιστη δυνατή.

Ο καθαρισμός επιτυγχάνεται με μια μικρή μπουλντόζα (sludge dozer), η οποία μπορεί να περάσει από ανθρωποθυρίδα 18” και λειτουργεί με υδραυλικό σύστημα που χειρίζεται από έξω από τη δεξαμενή. Με ειδικές υδραυλικές αντλίες αντλείται η λάσπη από τις δεξαμενές. Η λάσπη διοχετεύεται στο σύστημα SEPS για κατεργασία.

Ο διαχωρισμός επιτυγχάνεται με τη διοχέτευση της ελαιώδους λάσπης υπό πίεση μέσω εναλλάκτη θερμότητας σε ένα κυλινδρικό δοχείο. Η λάσπη περιστρέφεται στο παραπάνω δοχείο και το μεν πετρέλαιο και νερό ανέρχονται προς τα άνω, ενώ τα βαρύτερα συστατικά ελεύθερα του πετρελαίου διοχετεύονται σε ένα decanter για να απομακρυνθεί το παραμένον νερό.

Το νερό με το πετρέλαιο από την κορυφή του κυλινδρικού δοχείου οδηγούνται σε μια στήλη με δίσκους όπου διαχωρίζεται το πετρέλαιο.

Η δυναμικότητα της μονάδας είναι επεξεργασία 10 m<sup>3</sup>/hr ελαιώδους λάσπης.

Η επεξεργασμένη λάσπη δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως επικίνδυνο απόβλητο, αφού δεν περιέχει εκχυλίσσιμους υδρογονάνθρακες και η τελική συγκέντρωση σε λάδι της απορριπτόμενης στερεάς λάσπης να είναι η ελάχιστη δυνατή.

### **B2. 7.3.2.4. Διάθεση αποβλήτων**

#### **Καταλύτες**

Από την αποθήκη, η μεταφορά τους για διάθεση, γίνεται σύμφωνα με την σχετική νομοθεσία και τους διεθνής κανονισμούς ADR.

Η οριστική διάθεση τους γίνεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα σε εξειδικευμένες εταιρείες που διαθέτουν όλες τις προϋποθέσεις και τις σχετικές άδειες για ανάκτηση μετάλλων ή ανακύκλωση.

Οι καταλύτες που θα χρησιμοποιηθούν στη νέα Μονάδα Υδρογόνου, στη Μονάδα Υδρογονοπυρόλυσης και στη Μονάδα Ανάκτησης θείου θα ανακυκλώνονται (μετά από ανάκτηση) και θα επαναχρησιμοποιούνται (αφού επιστραφούν στους κατασκευαστές για αναγέννηση, εκτός εγκατάστασης).

#### **Ροφητικά υλικά**

Η οριστική διάθεση γίνεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα σε εξειδικευμένη εταιρεία, η οποία έχει τις σχετικές άδειες.



### **Ελαιώδης Λάσπη**

Η αποκομιδή της λάσπης θα γίνεται από εξουσιοδοτημένη εταιρεία και θα απομακρύνεται εκτός των εγκαταστάσεων για επεξεργασία. Εναλλακτικά θα συλλέγεται σε κατάλληλα βαρέλια, δοχεία και θα οδηγείται προς απελαίωση στην μονάδα SEPS και στην συνέχεια η απειαιωμένη λάσπη θα παραδίδεται σε εξουσιοδοτημένη εταιρεία για διαχείριση, η οποία θα διαθέτει όλες τις προϋποθέσεις και τις σχετικές άδειες, για τη σωστή τελικά διαχείριση της.

### **Σωματίδια προερχόμενα από καυσαέρια**

Θα διατίθενται σε τακτά χρονικά διαστήματα είτε στις ειδικές επιχειρήσεις ανάκτησης μετάλλων είτε για άλλη μορφή τελικής διάθεσης (καταστροφή), εφόσον έχουν ενημερωθεί οι εξειδικευμένες εταιρείες, οι οποίες θα πρέπει να έχουν την κατάλληλη άδεια.

### **B2. 7.3.3. Απόβλητα που παράγονται από την μη παραγωγική διαδικασία**

Η διαχείριση των επιπλέον ποσοτήτων στερεών αποβλήτων που θα παράγονται από τη μη παραγωγική διαδικασία θα είναι σύμφωνη με ό,τι προβλέπει η Νομοθεσία. Ο τρόπος διαχείρισής τους περιγράφεται αναλυτικά στο διαχειριστικό σχέδιο αποβλήτων που επισυνάπτεται στο Γενικό Παράρτημα της μελέτης.

Παρακάτω γίνεται μια συνοπτική αναφορά στον τρόπο διαχείρισης των αποβλήτων αυτών.

### **Αστικά απόβλητα**

Συλλέγονται σε χωριστούς κάδους με κατάλληλη επισήμανση και διατίθενται στον τοπικό δημοτικό χώρο υγειονομικής ταφής αστικών αποβλήτων.

### **Άχρηστη ξυλεία**

Η άχρηστη ξυλεία προέρχεται από την συσκευασία εξοπλισμού και από παλέτες. Συλλέγεται σε ειδικό χώρο εντός των εγκαταστάσεων και διατίθεται περιοδικά σε εμπόρους συλλογής άχρηστης ξυλείας, οι οποίοι την επαναχρησιμοποιούν σε διάφορες μορφές.

### **Χαρτί**

Το χαρτί που απορρίπτεται από το Διυλιστήριο προέρχεται από τα γραφεία και από την αποθήκη (υλικά συσκευασίας). Συλλέγεται σε ξεχωριστούς κάδους και οδηγείται προς ανακύκλωση μέσω εταιριών συλλογής και ανακύκλωσης χαρτιού.

### **Άχρηστες μπαταρίες**

Οι άχρηστες μπαταρίες συλλέγονται σε κατάλληλα δοχεία και επιστρέφονται στους προμηθευτές είτε για καταστροφή είτε για





επαναχρησιμοποίηση ή δίνονται σε τρίτους, οι οποίοι διαθέτουν όλες τις νόμιμες άδειες για την τελική διαχείριση τους.

### **Άχρηστα σιδηρικά (scraps)**

Τα υλικά αυτά από τον χώρο συγκέντρωσης τους διατίθενται σε εξειδικευμένες εταιρείες, οι οποίες διαθέτουν όλες τις νόμιμες άδειες για την τελική διαχείριση τους.

### **Παλαιά βαρέλια**

Τα ελάχιστα μεταλλικά βαρέλια που χρησιμοποιούνται συγκεντρώνονται και επιστρέφουν στους προμηθευτές προς επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση.

Τονίζεται ότι στο Διυλιστήριο γίνεται περιορισμένη χρήση μεταλλικών βαρελιών επειδή πολιτική της εταιρείας είναι να χρησιμοποιεί μεγαλύτερου όγκου μόνιμα δοχεία ή δεξαμενές για προμήθεια μεγάλων ποσοτήτων υλικών που λαμβάνει χώρα κυρίως με βυτιοφόρα οχήματα.

### **Υπολείμματα αμμοβολών**

Τα υπολείμματα των αμμοβολών κατά την διάρκεια των εργασιών συλλέγονται σε ειδικούς σάκους ή παλαιά μεταλλικά βαρέλια και αποθηκεύονται προσωρινά εντός του χώρου που γίνεται η αμμοβολή. Μετά το πέρας των εργασιών συγκεντρώνονται και απομακρύνονται με ευθύνη του εργολάβου που ανέλαβε την εργασία αμμοβολής όπως αναφέρεται στο συμβόλαιο εργασίας.

### **Διάφορες Συσκευασίες και Δοχεία**

Τα δοχεία αυτά και οι συσκευασίες επιστρέφονται τους προμηθευτές για επαναχρησιμοποίηση. Τα δοχεία που για διάφορους λόγους δεν είναι δεκτή η επιστροφή τους στους προμηθευτές περισυλλέγονται και συγκεντρώνονται προσωρινά σε ειδικό χώρο με σκοπό την τελική διάθεσή τους.

### **Άχρηστα οικοδομικά υλικά**

Οι ποσότητες που προκύπτουν από τις διάφορες εργασίες, συγκεντρώνονται και απομακρύνονται από τον εργολάβο του συγκεκριμένου έργου.

### **Χρησιμοποιημένοι λαμπτήρες φθορισμού**

Το διυλιστήριο στα πλαίσια της εφαρμογής ενός ολοκληρωμένου προγράμματος περιβαλλοντικής διαχείρισης συλλέγει τους καμένους λαμπτήρες φθορισμού, τους τοποθετεί στην συσκευασία της νέας λυχνίας



που αντικατέστησε την καμένη (ώστε να προστατεύεται από θραύση) και τις αποθηκεύει προσωρινά σε κατάλληλο χώρο, μέχρι την οριστική διάθεση. Οι λυχνίες αυτές δίδονται προς κατάλληλη περιβαλλοντική διάθεση σε εξειδικευμένη εταιρεία, η οποία είναι εγκεκριμένη και έχει την απαραίτητη άδεια σύμφωνα με την Ελληνική Νομοθεσία.

### **Απόβλητα χημείου**

Οι κοινοί οργανικοί διαλύτες και τα δείγματα συλλέγονται σε ειδικά δοχεία το περιεχόμενο των οποίων απορρίπτεται στο κύκλωμα ανάκτησης υδρογονανθράκων (slor oil) και οδηγούνται προς επαναδιύλιση. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η ανακύκλωση των οργανικών ενώσεων. Οι χλωριωμένοι διαλύτες και οι άλλες τοξικές οργανικές ουσίες (π.χ. φαινόλες) απορρίπτονται σε ειδικά δοχεία και φυλάσσονται σε κατάλληλο χώρο μέχρι την οριστική διάθεσή τους σε εξειδικευμένη εταιρεία συλλογής επικινδύνων αποβλήτων.

### **Χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια**

Τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια συλλέγονται σε κατάλληλα επισημασμένα βαρέλια προς την τελική διάθεσή τους σε εξειδικευμένη εταιρεία.

### **Απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός**

Οι παλιοί υπολογιστές που αποσύρονται είτε διατίθενται σε εξειδικευμένες εταιρείες ανακύκλωσης ηλεκτρονικού εξοπλισμού είτε δίδονται για δωρεά σε σχολεία κτλ.

Ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός (πχ όργανα) διατίθενται σε εξειδικευμένη εταιρεία η οποία έχει την απαραίτητη άδεια σύμφωνα με την Ελληνική Νομοθεσία.

### **Υλικά μονώσεων**

Τα υλικά αυτά αναλαμβάνουν να τα απομακρύνουν οι εταιρείες που εκτελούν τις εργασίες μόνωσης του εξοπλισμού.

### **Ξηρή σκόνη πυρόσβεσης**

Η σκόνη πυρόσβεσης που προκύπτει από τις εργασίες αναγόμωσης των πυροσβεστήρων, συλλέγεται από εξειδικευμένη εταιρεία κατά την διάρκεια των εργασιών αναγόμωσης με τελικό σκοπό την επαναχρησιμοποίησή τους μετά από ειδικές κατεργασίες.

### **Λάστιχα αυτοκινήτων**

Κατά περιόδους γίνεται αντικατάσταση των παλαιών ελαστικών των οχημάτων που χρησιμοποιούνται στο διυλιστήριο. Τα παλαιά ελαστικά



δίδονται σε Εγκεκριμένο Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Μεταχειρισμένων Ελαστικών.

### **Μέσα ατομικής προστασίας**

Οι ελάχιστες ποσότητες από πλαστικά κράνη που συγκεντρώνονται στον χώρο της αποθήκης διαχείρισης υλικών, επιστρέφονται στους κατασκευαστές για ανακύκλωση ή προς τρίτους, οι οποίοι έχουν την δυνατότητα ανακύκλωσης της πρώτης ύλης.

### **B2 7.3.4 Μέτρα για τον περιορισμό των στερεών αποβλήτων**

Παρακάτω αναφέρονται τα σημαντικότερα μέτρα που έχουν εφαρμοσθεί/ακολουθηθεί, προκειμένου να επιτραπεί η ελαχιστοποίηση της παραγωγής στερεών αποβλήτων κατά τη διάρκεια της φάσης λειτουργίας του Αναβαθμισμένου Διυλιστηρίου:

- Το θείο που αφαιρείται στη Μονάδα Απομάκρυνσης θείου δεν θα δημιουργήσει προβλήματα στη διάθεση των αποβλήτων: με τη χρήση ενός νέου τμήματος στερεοποίησης θείου, το υγρό θείο στερεοποιείται σε παστίλιες καλής σταθερότητας, με καλή αντοχή σε θραύση και χαμηλής περιεκτικότητας σε σκόνη, και εξάγεται στη συνέχεια από το διυλιστήριο ως εμπορικό προϊόν.
- Οι καταλύτες που χρησιμοποιούνται στη νέα Μονάδα Υδρογόνου, στη νέα Μονάδα Υδρογονοπυρόλυσης και στη Μονάδα Ανάκτησης θείου ανακυκλώνονται (μετά από την ανάκτηση τους) και επαναχρησιμοποιούνται (αφού επιστραφούν στους κατασκευαστές για αναγέννηση), εκτός εγκατάστασης.

Οι ΒΔΤ για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων παρουσιάζονται στο Κεφ 8 της παρούσας μελέτης.

### **B2. 7.3.5 Διαχείριση**

Στη συνέχεια γίνεται παρουσίαση στον Πίνακα B2. 7.3.5.1 των μεθόδων διαχείρισης και διάθεσης των παραγόμενων στερεών αποβλήτων που παράγονται από τις διεργασίες των νέων μονάδων του διυλιστηρίου και στον Πίνακα B2. 7.3.5.2 των μεθόδων διαχείρισης και διάθεσης των παραγόμενων στερεών αποβλήτων πλην των διεργασιών.

Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων γίνεται με τα κριτήρια που αναφέρονται στο παρακάτω νομοθετικό πλαίσιο:

- ΚΥΑ 13588/727/06 (ΦΕΚ 383/Β/28.03.2 06) και την σχετική τροποποίηση της με την Υ.Α. 8668/07 (187/Β/2.3.07)

- Υ.Α. Η.Π. 50910/2727/03, (1909/Β/22.12.03)

Εκτός των ανωτέρω κανένα άλλο είδος επεξεργασίας / διαχείρισης αποβλήτων δεν λαμβάνει χώρα εντός των χώρων του Διυλιστηρίου. Όπως προαναφέρθηκε για όλα τα στερεά και επικίνδυνα απόβλητα γίνεται μόνο συλλογή τους σε κατάλληλα δοχεία ανάλογα με το είδος τους (βαρέλια, κάδους, ξύλινα δοχεία κ.λ.π.), προσωρινή αποθήκευση σε καθορισμένους και μόνο χώρους μέχρις ότου ο εργολάβος (εγκεκριμένη εταιρεία αποκομιδής / διαχείρισης αποβλήτων) που ειδοποιείται άμεσα με την



παραγωγή / συλλογή των αποβλήτου, αναλάβει την φόρτωση του αποβλήτου σε κατάλληλα φορητά του με προορισμό τις δικές του εγκαταστάσεις αποθήκευσης / διαχείρισης.

Είναι πολύ σημαντικό να αναφερθεί ότι στην περίπτωση των επικινδύνων αποβλήτων, τα απόβλητα αυτά θα παραδίδονται στον εργολάβο που έχει αναλάβει τη διάθεση τους, εφόσον αυτός έχει την αντίστοιχη άδεια όπως καθορίζεται από την Υ.Α. Η.Π. 24944/1159/06.

Σε κάθε περίπτωση η εταιρεία που θα παραλάβει τα απόβλητα, θα παραδώσει όλα τα έγγραφα που απαιτούνται και που αποδεικνύουν ότι έγινε παραλαβή και διάθεση/ διαχείριση των αποβλήτων σύμφωνα με την κείμενη Ελληνική και Ευρωπαϊκή Νομοθεσία.



## Πίνακας Β2. 7.3.5.1

Τρόπος Διάθεσης και Αξιοποίησης στερεών και Επικινδύνων αποβλήτων που παράγονται από την παραγωγική διαδικασία

Ονομασία Υλικού/ Μονάδα	Ποσότητα	ΕΚΑ	Διάθεση	Χρόνος Ζωής
<b>Μονάδα Υδρογόνου</b>				
Καταλύτης Topsøe TK-437 (Αντιδραστήρας 33-R-001 – 1 <sup>ος</sup> Υδρογονωτής)	4,8 m <sup>3</sup>	16 08 02*	D15	5
Καταλύτης Topsøe TK-15 (Αντιδραστήρας 33-R-001 - 1 <sup>ος</sup> Υδρογονωτής)	0,2 m <sup>3</sup>	16 08 07*	D15	5
Καταλύτης Topsøe TK-709 (Αντιδραστήρας 33-R-001 - 1 <sup>ος</sup> Υδρογονωτής)	0,6 m <sup>3</sup>	16 08 02*	D15	5
Καταλύτης Topsøe TK-250 (Αντιδραστήρας 33-R-002 - 2 <sup>ος</sup> Υδρογονωτής)	29,0 m <sup>3</sup>	16 08 02*	D15	5
Καταλύτης Topsøe HTG-1 (Αντιδραστήρας 33-R-003 A/B – Προσροφητικό υλικό Χλωρίου/θείου)	4,6 m <sup>3</sup>	16 08 07*	D15	0,5
Καταλύτης Topsøe HTZ-3 (Αντιδραστήρας 33-R-003 A/B - Προσροφητικό υλικό Χλωρίου/θείου)	47,6 m <sup>3</sup>	16 08 02*	D15	0,5
Καταλύτης Topsøe AR-401 (Αντιδραστήρας 33-R-004 - Προαναμορφωτής)	16,3 m <sup>3</sup>	16 08 02*	D15	3
Καταλύτης Topsøe R-67-7H (Αντιδραστήρας 33-H-001 - Αυλωτός Αναμορφωτής)	39,8 m <sup>3</sup>	16 08 02*	D15	10



Όνομασία Υλικού/ Μονάδα	Ποσότητα	ΕΚΑ	Διάθεση	Χρόνος Ζωής
Καταλύτης Topsøe LK-811 (Αντιδραστήρας 33-R-005 – Μέσης Θερμοκρασίας Μετατροπείας)	45,2 m <sup>3</sup>	16 08 02*	D15	5
Καταλύτης Topsøe LK-813 (Αντιδραστήρας 33-R-005 - Μέσης Θερμοκρασίας Μετατροπείας)	7,6 m <sup>3</sup>	16 08 02*	D15	5
<b>Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης</b>				
Καταλύτης UOP TK-10-16	4,1 m <sup>3</sup>	16 08 07*	D15	2
Καταλύτης UOP TK-551-4.8R	1,1 m <sup>3</sup>	16 08 02*	D15	2
Καταλύτης UOP N-205-1.5Q	23,4 m <sup>3</sup>	16 08 02*	D15	2
Καταλύτης UOP TK-711-4.8R	14,5 m <sup>3</sup>	16 08 02*	D15	2
Καταλύτης UOP UF-210 Stars	214,7 m <sup>3</sup>	16 08 02*	D15	2
Καταλύτης UOP TK-743-2.5QL	56,9 m <sup>3</sup>	16 08 02*	D15	2
Καταλύτης UOP HC-215LT	302,6 m <sup>3</sup>	16 08 02*	D15	2
Καταλύτης UOP UF-110-3Q	17,8 m <sup>3</sup>	16 08 02*	D15	2
<b>Μονάδα Ανάκτησης Θείου</b>				



Όνομασία Υλικού/ Μονάδα	Ποσότητα	ΕΚΑ	Διάθεση	Χρόνος Ζωής
Καταλύτης Υδρογόνωσης (Περιέχει οξειδία Al και οξειδία Co-Mo)	24,7 m <sup>3</sup>	16 08 02*	D15	4
Καταλύτης Υδρόλυσης	25,8 m <sup>3</sup>	16 08 02*	D15	4
Καταλύτης ενεργής αλουμίνας (Μονάδα Ανάκτησης Θείου)	84,6 m <sup>3</sup>	16 08 07*	D15	4
<b>Σύστημα Παραγωγής Ατμού</b>				
Καταλύτης TiO <sub>2</sub> για τις εγκαταστάσεις μείωσης Αζωτοξειδίων (DeNOx facilities)	24 m <sup>3</sup>	16 08 02*	D15	4
<b>Χρησιμοποιημένα Αλούμινα</b>				
Προσροφητές αλούμινας για τα Απαέρια της μονάδας PSA (Μονάδα Υδρογόνου)	280 m <sup>3</sup>	15 02 03	Προσωρινή αποθήκευση	3
Ενεργοποιημένα αλούμινα (Συστημά Αέρα Οργάνων και Εγκαταστάσεων)	16 m <sup>3</sup>	15 02 03	Προσωρινή αποθήκευση	3
Προσροφητές αλουμίνας για τα απαέρια της μονάδας PSA (Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης)	120 m <sup>3</sup>	05 01 15*	D15	2
<b>Χρησιμοποιημένα Ροφητικά Υλικά</b>				
Ενεργός άνθρακας (Μονάδα αναγέννησης αμίνης)	4,9 m <sup>3</sup>	19 09 04	Προσωρινή αποθήκευση	2
<b>Εξαντλημένες ιοντοεναλλακτικές ρητίνες</b>				
Ανιονικές ρητίνες	19,0 m <sup>3</sup>	19 09 05	Προσωρινή αποθήκευση	5



Όνομασία Υλικού/ Μονάδα	Ποσότητα	ΕΚΑ	Διάθεση	Χρόνος Ζωής
Κατιονικές ρητίνες	25,0 m <sup>3</sup>	19 09 05	Προσωρινή αποθήκευση	5
<b>Σωματίδια προερχόμενα από το καυσαέριο</b>				
Πίττα φίλτρου από επεξεργασία αερίων	146 kg	19 01 05*	D15	1 ημέρα
<b>Ελαιώδεις λάσπες</b>				
Λάσπη που παράγεται στο βιολογικό τμήμα	90 kg	19 08 99	Προσωρινή αποθήκευση	1 ημέρα
Λάσπη από ελαιοδιαχωριστή	100 m <sup>3</sup>	05 01 09*	D15	Έτος



**Πίνακας Β2. 7.3.5.2**
**Τρόπος Διάθεσης και Αξιοποίησης στερεών και Επικινδύνων αποβλήτων του Διυλιστηρίου (πλην των διεργασιών)**

Όνομασία Υλικού/ Μονάδα	Ποσότητα	Ε.Κ.Α.	Διάθεση	Χρόνος Ζωής/ Συχνότητα παραγωγής
Αστικά απόβλητα	30 tn	20 03 01	Προσωρινή αποθήκευση	1 έτος
Συσκευασία ξύλινη	2,5 m <sup>3</sup>	15 01 03	Προσωρινή αποθήκευση	1 έτος
Ξύλο		20 01 38	Προσωρινή αποθήκευση	
Συσκευασία από χαρτί και χαρτόνι	1 m <sup>3</sup>	15 01 01	Προσωρινή αποθήκευση	1 έτος
Χαρτιά και χαρτόνια		20 01 01	Προσωρινή αποθήκευση	
Μπαταρίες μολύβδου	0,65 tn	16 06 01*	D15	1 έτος
Μπαταρίες Ni-Cd		16 06 02*	D15	
Άλλες μπαταρίες και συσσωρευτές		16 06 05	Προσωρινή αποθήκευση	
Σιδηρούχα Μέταλλα	40 tn	16 01 17	Προσωρινή αποθήκευση	1 έτος
Μεταλλική συσκευασία	2 tn	15 01 04	Προσωρινή αποθήκευση	



Όνομασία Υλικού/ Μονάδα	Ποσότητα	Ε.Κ.Α.	Διάθεση	Χρόνος Ζωής/ Συχνότητα παραγωγής
				1 έτος
Απόβλητα υλικών αμμοβολής που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες	1 tn	12 01 16*	D15	1 έτος
Πλαστικά συσκευασία	0,5 tn	15 01 02	Προσωρινή αποθήκευση	1 έτος
Συσκευασίες που περιέχουν κατάλοιπα επικίνδυνων ουσιών ή έχουν μολυνθεί από αυτές	1 tn	15 01 10*	D15	1 έτος
Σκυρόδεμα	1 tn	17 01 01	Προσωρινή αποθήκευση	1 έτος
Τούβλα		17 01 02	Προσωρινή αποθήκευση	
Πλακάκια και κεραμικά		17 01 03	Προσωρινή αποθήκευση	
Ανάμεικτα μέταλλα		17 04 07	Προσωρινή αποθήκευση	



Όνομασία Υλικού/ Μονάδα	Ποσότητα	Ε.Κ.Α.	Διάθεση	Χρόνος Ζωής/ Συχνότητα παραγωγής
Ξύλο	1 tn	17 02 01	Προσωρινή αποθήκευση	1 έτος
Γυαλί		17 02 02	Προσωρινή αποθήκευση	
Πλαστικό		17 02 03	Προσωρινή αποθήκευση	
Μπάζα εκσκαφών άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 05		17 05 06	Προσωρινή αποθήκευση	
Καλώδια εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 17 04 10		17 04 11	Προσωρινή αποθήκευση	
Σωλήνες φθορισμού και άλλα απόβλητα περιέχοντα υδράργυρο	1 m <sup>3</sup>	20 01 21*	D15	1 έτος
Εργαστηριακά χημικά υλικά που αποτελούνται από επικίνδυνες ουσίες ή τα οποία περιέχουν επικίνδυνες ουσίες, περιλαμβανομένων μειγμάτων εργαστηριακών χημικών υλικών	0,1 m <sup>3</sup>	16 05 06*	D15	1 έτος
Διάφορα έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης	5 m <sup>3</sup>	13 02 08*	D15	1 έτος
Απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός	10 τεμ	20 01 35*	D15	1 έτος



Όνομασία Υλικού/ Μονάδα	Ποσότητα	Ε.Κ.Α.	Διάθεση	Χρόνος Ζωής/ Συχνότητα παραγωγής
Μονωτικά υλικά εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στα σημεία 17 06 01 έως 17 06 03	100 tn	17 06 04	Προσωρινή αποθήκευση	1 έτος
Ξηρή σκόνη πυρόσβεσης (απορριπτόμενα χημικά υλικά εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στα σημεία 16 05 06, 16 05 07 ή 16 05 08	150 kg	16 05 09	Προσωρινή αποθήκευση	1 έτος
Ελαστικά στο τέλος του κύκλου ζωής	35 kg	16 01 03	Προσωρινή αποθήκευση	1 έτος
Μέσα ατομικής προστασίας	3 kg	15 02 03	Προσωρινή αποθήκευση	1 έτος

Το διυλιστήριο της Ελευσίνας αποθηκεύει προσωρινά τα απόβλητα. Ο χαρακτηρισμός όσον αφορά στην τελική διάθεση ή αξιοποίηση θα γίνει με την παράδοση των αποβλήτων σε εξουσιοδοτημένες εταιρείες, με τις οποίες θα συνεργαστεί το διυλιστήριο.



## B2. 7.4 Θόρυβος

Για να ελαττωθεί ο θόρυβος που παράγεται κατά τη φάση λειτουργίας του έργου προβλέπεται σειρά μέτρων μηχανολογικού κατά το πλείστον εξοπλισμού που προκαλούν μείωση του παραγόμενου αισθητού θορύβου.

Τα μέτρα αυτά, που θα ληφθούν για τη μείωση του θορύβου αναφέρθηκαν αναλυτικά στην παράγραφο 5.3.9. Στη συνέχεια γίνεται μία συνοπτική παρουσίαση αυτών των μέτρων.

- ✓ Ειδικοί αξονικοί ανεμιστήρες χαμηλού θορύβου με ελεγχόμενη περιφερειακή ταχύτητα και κινητήρες χαμηλού θορύβου σε όλες τις νέες μονάδες
- ✓ Ηχομονωτικό περίβλημα για τον φυσητήρα, σιγαστήρας κατάθλιψης ή ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης για τις μονάδες VDU, HYD, HCU, λέβητες
- ✓ Ηχομόνωση για το περίβλημα του καυστήρα και τους αεραγωγούς αέρα καύσης/απότομης ψύξης (combustion/quench), διπλό/βαρέως τύπου περίβλημα (dual/heavy wall) για τον αποτεφρωτή, σιγαστήρας στην καμινάδα
- ✓ Ηχομονωτικό περίβλημα για τα αντλητικά συγκροτήματα και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης σε όλες τις νέες μονάδες.
- ✓ Βάνες χαμηλού θορύβου ή/και ενσωματωμένοι (in-line) σιγαστήρες, ενσωματωμένος σιγαστήρας στο(-ους) κοινό(-ούς) σωλήνα(-ες) εξάτμισης, ηχομόνωση στις σωληνώσεις ή/και αύξηση του πάχους των σωλήνων σε όλες τις νέες μονάδες.
- ✓ Ηχομονωτικό περίβλημα βαρέως τύπου (heavy acoustical enclosure), σιγαστήρας κατάθλιψης ή θερμομόνωση για τον φυσητήρα και ηχομόνωση για τις σωληνώσεις διασύνδεσης σε όλες τις νέες μονάδες
- ✓ Ηχομόνωση για το περίβλημα του καυστήρα, διπλό/βαρέως τύπου περίβλημα (dual/heavy wall) για τον θερμικό αντιδραστήρα της SRU
- ✓ Ηχομόνωση για τα περιβλήματα των καυστήρων και διπλό/βαρέως τύπου περίβλημα (dual/heavy wall) για τον λέβητα
- ✓ Ανεμιστήρες χαμηλού θορύβου, ευρείας χορδής (wide chord), (πτερύγια) αεροτομής (aerofoil section), μεγάλου λόγου οφθαλμού προς άκρη πτερυγίου (hub/tip ratio), μειωμένης περιφερειακής ταχύτητας (:35m/s) και χαμηλού θορύβου γρاناζοκιβωτίων ηχομονωτικό περίβλημα για τους κινητήρες, πλωτό σύστημα απορρόφησης ήχου (floating sound absorption system) πάνω στην λεκάνη νερού για να μειώνεται ο παφλασμός (splash) του νερού, απορροφητικοί σιγαστήρες με διαχωριστή (splitter absorptive silencers) στα στόμια εισόδου αέρα για τους πύργους ψύξης.
- ✓ Υπερυψωμένος πυρσός πολλαπλών ακροφυσίων (multiple jets) και τύπου Coanda έγχυση ατμού



## **B2. 7.5 Πρόγραμμα Παρακολούθησης των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων**

### **B2. 7.5.1 Καταγραφή και Παρακολούθηση της ποιότητας της ατμόσφαιρας**

Οι υφιστάμενοι σταθμοί περιγράφονται στην ΜΠΕ που έχει κατατεθεί το 2005

### **B2.7.5.2 Καταγραφή και παρακολούθηση εκπομπών στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον**

Οι νέες καμινάδες των Μεγάλων Εγκαταστάσεων Καύσης, θα διαθέτουν τα κατάλληλα όργανα συνεχούς μέτρησης και καταγραφής των συγκεντρώσεων SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO και σωματιδίων στην έξοδο των καμινάδων, όπως προβλέπονται από τη Νομοθεσία των ΜΕΚ.

Αυτά τα συστήματα καταγραφής θα είναι σχεδιασμένα ώστε να επιτρέπουν την πλήρη τους ενσωμάτωση στο υπάρχον σύστημα καταγραφής του διυλιστηρίου, επιτρέποντας έτσι την καταγραφή και τη διαχείριση των δεδομένων για την εκτίμηση του συνολικού ορίου εκπομπών ("bubble limit") του διυλιστηρίου.

Οι μετρήσεις των ογκομετρικών παροχών καυσαερίου, της θερμοκρασίας, της πίεσης, καθώς και της περιεκτικότητας σε νερό και οξυγόνο απαιτούνται για τους παραπάνω υπολογισμούς.

Επιπλέον, η SRU (Μονάδα 38) θα διαθέτει όργανα για την συνεχή καταγραφή ή θα πραγματοποιούνται αναλύσεις για τον υπολογισμό των εξής:

- H<sub>2</sub>S στο όξινο αέριο αμίνης.
- H<sub>2</sub>S και NH<sub>3</sub> στο όξινο αέριο του SWS.
- H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub> στην έξοδο της TGTU.
- SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, CO και O<sub>2</sub> στην έξοδο του αποτεφρωτή.

Για τις υπόλοιπες εστίες καύσης θα πραγματοποιούνται περιοδικές μετρήσεις με φορητούς αναλυτές καυσαερίων, για τις παραμέτρους SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, O<sub>2</sub> και θερμοκρασία.

Τέλος θα εφαρμοστεί πρόγραμμα Εντοπισμού και Επισκευής Διαρροών, (Leak Detention and Repair, LDAR) από το Διυλιστήριο κατά τη φάση της λειτουργίας για να ελαχιστοποιηθεί η διαφυγή αερίων VOC.

### **B2. 7.5.3 Καταγραφή και παρακολούθηση Υγρών Αποβλήτων**

Το διυλιστήριο θα παρακολουθεί, θα ελέγχει και θα καταγράφει, την ποιότητα των υγρών αποβλήτων στην έξοδο των Μ.Ε.Υ.Α σύμφωνα με την σχετική νομοθεσία (Νομαρχιακή Απόφαση 17823/5.11.1979.) και με την άδεια διάθεσης υγρών αποβλήτων.

Οι Μ.Ε.Υ.Α ελέγχονται εσωτερικά με τις απαραίτητες δειγματοληψίες προκειμένου να παρακολουθούνται οι αποδόσεις στα διάφορα τμήματα της επεξεργασίας όπως ορίζονται από τον σχεδιασμό. Οι αποδόσεις είναι σημαντικές και για την ρύθμιση της δοσολογίας των χημικών προσθέτων.



## **B2. 7.6 Λοιπές Επιπτώσεις**

### **B2. 7.6.1 Φυσιογνωμία Περιοχής**

Κατά τη φάση λειτουργίας, δεν θα υπάρξουν επιπτώσεις στη φυσιογνωμία της περιοχής, όπως έχει ήδη αναφερθεί στην παράγραφο Β 6.1.2 της παρούσας μελέτης, οπότε δεν απαιτούνται μέτρα αντιμετώπισης.

### **B2. 7.6.2 Υδάτινοι Πόροι**

Κατά τη φάση λειτουργίας δεν θα υπάρξουν επιπτώσεις στους υδάτινους πόρους όπως έχει ήδη αναφερθεί στην παράγραφο Β 6.1.2 της παρούσας μελέτης, οπότε δεν απαιτούνται μέτρα αντιμετώπισης.

### **B2. 7.6.3 Χλωρίδα και Πανίδα**

#### **B2. 7.6.3.1 Χερσαία Χλωρίδα και Πανίδα**

Η λειτουργία του Διυλιστηρίου δεν έχει αρνητικές επιπτώσεις στη χλωρίδα και βλάστηση της περιοχής μελέτης – όπως αναλύθηκε σε σχετικό κεφάλαιο – και ως εκ τούτου δεν απαιτούνται ειδικά μέτρα αντιμετώπισης.

Δεν απαιτούνται ειδικά διαχειριστικά μέτρα για είδη των Παραρτημάτων της Οδηγίας 94/43/ΕΚ

- Χερσαία Πανίδα

Η λειτουργία του Διυλιστηρίου δεν θα έχει αρνητικές επιπτώσεις στην πανίδα της περιοχής μελέτης – όπως αναλύθηκε σε σχετικό κεφάλαιο – και ως εκ τούτου δεν απαιτούνται ειδικά μέτρα αντιμετώπισης.

Δεν απαιτούνται ειδικά διαχειριστικά μέτρα για είδη των Παραρτημάτων της Οδηγίας 94/43/ΕΚ.

#### **B2. 7.6.3.2 Θαλάσσια Χλωρίδα και Πανίδα**

- Θαλάσσια Χλωρίδα και Βλάστηση

Η ποιότητα των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων του Διυλιστηρίου θα είναι υψηλή και θα διασφαλίζει τις ίδιες οικολογικές συνθήκες με την προηγούμενη κατάσταση και ως εκ τούτου δεν απαιτούνται ειδικά μέτρα αντιμετώπισης. Η ποιότητα των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων θα μετράται συνεχώς.

Δεν απαιτούνται ειδικά διαχειριστικά μέτρα για είδη των Παραρτημάτων της Οδηγίας 94/43/ΕΚ.

- Θαλάσσια Πανίδα

Η ποιότητα των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων του Διυλιστηρίου θα είναι υψηλή και θα διασφαλίζει τις ίδιες οικολογικές συνθήκες με την προηγούμενη κατάσταση και ως εκ τούτου δεν απαιτούνται ειδικά μέτρα αντιμετώπισης. Η ποιότητα των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων θα μετράται συνεχώς..



Δεν απαιτούνται ειδικά διαχειριστικά μέτρα για είδη των Παραρτημάτων της Οδηγίας 94/43/ΕΚ.

#### **B2. 7.6.4 Κυκλοφοριακές Συνθήκες**

Κατά τη φάση λειτουργίας δεν θα υπάρξουν επιπτώσεις στις κυκλοφοριακές συνθήκες της περιοχής, όπως αναφέρεται στην παράγραφο Β 6.1.3 της παρούσας μελέτης οπότε δεν απαιτούνται μέτρα αντιμετώπισης.

#### **B2. 7.6.5 Χρήσεις Γης**

Κατά τη φάση λειτουργίας δεν αναμένονται επιπτώσεις στις χρήσεις γης όπως αναφέρεται στην παράγραφο Β 6.1.6 της παρούσας μελέτης οπότε δεν απαιτούνται μέτρα αντιμετώπισής τους.

#### **B2. 7.6.6 Λοιπές Οχλήσεις**

##### **B2. 7.6.6.1 Δονήσεις**

Δεν αναμένονται δονήσεις κατά τη φάση λειτουργίας του έργου όπως περιγράφηκαν στην παράγραφο Β 6.1.7.1 της παρούσας μελέτης, οπότε δεν απαιτούνται μέτρα αντιμετώπισής τους.

##### **B2. 7.6.6.2 Οσμές**

Οι οσμές όπως έχουμε προαναφέρει μπορούν να προκληθούν από:

α) Υδρογονάνθρακες οι οποίοι διαφεύγουν στην ατμόσφαιρα. Τα μέτρα τα οποία προβλέπονται για την ελάττωση των οσμών είναι τα κάτωθι:

- Κάλυψη των κυριότερων πηγών οσμών στα στάδια της απελαίωσης τόσο της υφιστάμενης όσο και της νέας εγκατάστασης επεξεργασίας υγρών αποβλήτων με ειδικά καλύμματα ώστε να μειωθούν οι εκπομπές και κατά συνέπεια και οι οσμές.
- Αποθήκευση των πτητικών προϊόντων σε λευκές δεξαμενές με πλωτές οροφές, εξοπλισμένες με διπλές φλάντζες.
- Εφαρμόζοντας ένα ξεχωριστό πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης με ιδιαίτερη έμφαση στην ανίχνευση μικρών διαρροών από μηχανικές φραγές, βαλβίδες, φλάντζες, αντλίες, κλειδώματα ασφαλείας κλπ.
- Εφαρμόζοντας ένα εξειδικευμένο πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης με ιδιαίτερη έμφαση σε εξοπλισμό που είναι επιρρεπής σε διαρροές.

β) Διαφεύγον ή εκπεμπόμενο υδρόθειο ή οργανικές ενώσεις θείου οι οποίες παράγονται κατά τις διεργασίες παραγωγής. Τα μέτρα τα οποία προβλέπονται για την ελάττωση των οσμών είναι τα εξής:

- Εγκατάσταση δύο μονάδων Claus οι οποίες θα λειτουργούν ταυτόχρονα και παράλληλα





- Εγκατάσταση Επεξεργασίας Απαερίων (TGT), ώστε να αυξηθεί περαιτέρω η μετατροπή του υδρόθειου σε θείο σε ποσοστό τουλάχιστον 99%.
- Εγκατάσταση ενός νέου θερμικού απανθρακωτή ο οποίος έχει υποβοήθηση καυσίμου και θα καίει το υπολειπόμενο υδρόθειο μετατρέποντάς το σε διοξείδιο του θείου.
- Η δεξαμενή υγρού θείου της Μονάδας Ανάκτησης Θείου (SRU) θα είναι εξοπλισμένη με εγκαταστάσεις απαερίωσης.
- Η δεξαμενή αποθήκευσης όξινου νερού με χωρητικότητα σχεδιασμού περίπου 9000 κυβικά - για 5 ημέρες παραμονής προβλέπεται να συγκεντρώνει το όξινο νερό, όταν ο Απογυμνωτής Όξινων Νερών (SWS) παύει να λειτουργεί για λόγους συντήρησης ή επισκευής.
- Ελαχιστοποίηση της παραγωγής χρησιμοποιημένης καυστικής.



## 8. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΒΕΛΤΙΣΤΩΝ ΔΙΑΘΕΣΙΜΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΟΔΗΓΙΑ IPPC

### 8.1 Σχετικά Κείμενα Αναφοράς (BREF) Οδηγίας IPPC

Το βασικό κείμενο αναφοράς για το εξεταζόμενο έργο είναι το BREF – «Mineral Oil and Gas Refineries». Συμπληρωματικά έχουν ληφθεί υπ όψιν τα σχετικά οριζόντια BREF «Industrial Cooling Systems» “Common waste water and waste gas treatment/ management systems in the Chemical sector “ “General principles of monitoring” and “Large combustion plant” . Στη συνέχεια του κειμένου γίνεται αναφορά στις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (ΒΔΤ) οι οποίες θα εφαρμόζονται μετά την ολοκλήρωση του έργου της αναβάθμισης.

Οι ΒΔΤ εφαρμόζονται στις παρακάτω μονάδες:

- Μονάδα 31 - Μονάδα Απόσταξης υπό κενό
- Μονάδα 32 – Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου
- Μονάδα 33 – Μονάδα Παραγωγής Υδρογόνου
- Μονάδα 34 – Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης
- Μονάδα 36 – Μονάδα Αναγέννησης Αμίνης
- Μονάδα 38 – Μονάδα Ανάκτησης Θείου – Μονάδα επεξεργασίας εναπομεινάντων Αερίων (TGTU)
- Μονάδα 72 – Σύστημα Παραγωγής Ατμού
- Μονάδα 82 – Σύστημα πυρσού
- Διάχυτες εκπομπές υδρογονανθράκων (Πτητικές οργανικές ενώσεις VOCs)
- Σύστημα Συλλογής και Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων

Η ανάλυση της εφαρμογής των ΒΔΤ στις αναβαθμισμένες και νέες Μονάδες γίνεται με την παρακάτω θεματική ταξινόμηση:

- Καλό νοικοκύρεμα (housekeeping) και περιβαλλοντική διαχείριση (Πίνακας 8.1)
- Μείωση εκπομπών στην ατμόσφαιρα (Πίνακας 8.2)
- Μείωση Εκροής Αποβλήτων στο νερό (Πίνακας 8.3)
- Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων (Πίνακας 8.4)
- Ενεργειακό Σύστημα (Πίνακας 8.5)
- Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου (Πίνακας 8.6)
- Σύστημα Ψύξης (Πίνακας 8.7)



- Διεργασίες που καταναλώνουν Υδρογόνο (Πίνακας 8.8)
- Παραγωγή Υδρογόνου (Πίνακας 8.9)
- Μονάδες Απόσταξης (Πίνακας 8.10)
- Επεξεργασία Προϊόντων (Πίνακας 8.11)
- Επεξεργασία Απαερίων (Πίνακες 8.12)
  - Μονάδα Αμίνης (Πίνακας 8.12.α)
  - Μονάδα Ανάκτησης Θείου (Πίνακας 8.12.β)
  - Σύστημα Πυρσού (Πίνακας 8.12.γ)
- Έλεγχος Εκπομπών (Πίνακας 8.13)
  
- Σύστημα συλλογής Υγρών Αποβλήτων (Πίνακας 8.14)
- Επεξεργασία Υγρών Αποβλήτων (Πίνακες 8.15)
  - Γενικά (Πίνακας 8.15.1)
  - Όμβρια Νερά (Πίνακας 8.15.2)
  - Ελεύθερα έλαια / Υδρογονάθρακες(Πίνακας 8.15.3)
  - Γαλακτώματα (Πίνακας 8.15.4)
  - Ολικά Αιωρούμενα Στερεά (Πίνακας 8.15.5)
  - Βαρέα Μέταλλα (Πίνακας 8.15.6)
  - Ανόργανα Άλατα ή και Οξέα (Πίνακας 8.15.7)
  - Ρύποι ακατάλληλοι για Βιολογική Επεξεργασία (Πίνακας 8.15.8)
  - Βιοαποικοδομήσιμες Ουσίες (Πίνακας 8.15.9)
  - Υγρά που εκβάλλουν σε επιφανειακά νερά (Πίνακας 8.15.10)
- Βιομηχανικά Συστήματα Ψύξης (Πίνακας 8.16)
- Μονάδα Παραγωγής Ατμού ως MEK (Πίνακας 8.17)
- Μονάδα Παραγωγής Υδρογόνου ως MEK (Πίνακας 8.18)
- Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης ως MEK (Πίνακας 8.19)

Οι πίνακες 1-12 βασίζονται στα BREF “Refineries”.

Ο πίνακας 13 βασίζεται στα BREF “Refineries” και “Monitoring”.

Οι πίνακες 14 και 15 στο BREF “Waste water treatment/ management systems”

Ο πίνακας 16 στο BREF “Industrial cooling System”

Οι πίνακες 17-19 στο BREF “Large combustion plant”



**Πίνακας 8.1**  
**ΒΔΤ για καλό νοικοκύρεμα (housekeeping) και Περιβαλλοντική διαχείριση**

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Εφαρμογή και υποστήριξη συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης	5.1(σ.396) 4.15.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Το Διυλιστήριο διαθέτει ήδη ΕΜΑΣ
Βελτίωση της λειτουργικής σταθερότητας των μονάδων με εφαρμογή συστήματος προηγμένου ελέγχου και περιορισμό των λειτουργικών διαταραχών	5.1 4.15.5	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Εφαρμογή καλής πρακτικής συντήρησης και καθαρισμού	5.1 4.15.3	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης και ενσωμάτωση αυτής στα προγράμματα εκπαίδευσης		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Εφαρμογή συστήματος ελέγχου (monitoring) για τον έλεγχο των εκπομπών και της παραγωγής	5.1 3.26	ΝΑΙ	ΝΑΙ	

**Πίνακας 8.2**

**ΒΔΤ για τη μείωση Εκπομπών στην Ατμόσφαιρα**

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης (μείωση εκπομπής αέριων ρύπων από διεργασίες καύσης) με προώθηση της ενεργειακής ολοκλήρωσης και ανάκτησης σε όλο το διυλιστήριο, εφαρμόζοντας τεχνικές διατήρησης ενέργειας και βελτιστοποίησης της παραγωγής/ κατανάλωσης ενέργειας.	5.1 (σ.396)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Χρήση καθαρού Αερίου Καυσίμου και εάν απαιτείται συμπληρωματική παροχή ενέργειας, αυτή να πραγματοποιείται με τη χρήση υγρού καυσίμου σε συνδυασμό με τεχνικές ελέγχου ρύπανσης ή χρήση άλλων αέριων καυσίμων (όπως φυσικό αέριο ή LPG).	5.1 (σ.396)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
<b>Μέτρα μείωσης εκπομπών διοξειδίου του θείου:</b>	5.1 (σ.397)	ΝΑΙ		
α) Ποσοτικοποίηση των εκπομπών SO <sub>2</sub> από τις διάφορες πηγές, ώστε να εντοπιστούν οι κύριες δραστηριότητες παραγωγής SO <sub>2</sub> . Η ποσοτικοποίηση αποτελεί στοιχείο του ισοζυγίου S.	3.2.6 – 4.23.5	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β) Εφαρμογή ΒΔΤ που σχετίζονται με τη μείωση εκπομπών SO <sub>2</sub> από το ενεργειακό σύστημα και μονάδα Coker.	5.2	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
γ) Αποτελεσματική λειτουργία μονάδας ανάκτησης θείου.	5.2.23	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
δ) Μείωση εκπομπών SO <sub>2</sub> από τυπικά μικρές πηγές, όταν αυτές μεταβληθούν σε σημαντικές πηγές στο	4.23.5.7	ΝΑΙ	ΝΑΙ	



ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
σύνολο των εκπομπών και εφ' όσον αυτό είναι αποτελεσματικό από πλευράς κόστους-οφέλους (π.χ. πυρσός, απαέρια κενού).				
<b>Μέτρα μείωσης εκπομπών οξειδίων του αζώτου:</b>	5.1 (σ. 398)	<b>ΝΑΙ</b>		
α) Ποσοτικοποίηση των πηγών εκπομπών NO <sub>x</sub> ώστε να εντοπιστούν οι κύριες πηγές εκπομπής (π.χ. φούρνοι και λέβητες, αεριοστρόβιλοι).	3.26	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β) Εφαρμογή ΒΔΤ που σχετίζονται με τη μείωση εκπομπών NO <sub>x</sub> από το ενεργειακό σύστημα.	5.2	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Βλ. Πίνακα 8.5.
<b>Μέτρα μείωσης εκπομπών σωματιδίων:</b>	5.1 (σ.398)	<b>ΝΑΙ</b>		
α) Ποσοτικοποίηση των πηγών εκπομπών σωματιδίων ώστε να εντοπιστούν οι κύριες πηγές εκπομπής (ιδιαίτερα φούρνοι, λέβητες, Coker)	3.2.6	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β) Εφαρμογή ΒΔΤ που σχετίζονται με τη μείωση εκπομπών σωματιδίων από το ενεργειακό σύστημα, τη μονάδα FCC και τη Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου.	5.2	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Βλ. Πίνακα 8.5.
<b>Μέτρα μείωσης εκπομπών VOC:</b>	5.1 (σ. 399)	<b>ΝΑΙ</b>		
α) Ποσοτικοποίηση των εκπομπών VOC, με σκοπό τον εντοπισμό των κύριων πηγών.	3.26	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β) Εφαρμογή προγράμματος ελέγχου και πρόληψης διαρροών (LDAR). Ένα καλό LDAR περιλαμβάνει τον καθορισμό του τύπου της μέτρησης, της συχνότητας, του τύπου των στοιχείων που θα ελεγχθούν, του τύπου των γραμμών, των διαρροών που πρέπει να επισκευαστούν και πόσο γρήγορα πρέπει να αναληφθεί αυτή η δράση.	4.23.6.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
γ) Εφαρμογή συστημάτων αποστράγγισης συντήρησης (maintenance drain-out) για τον περιορισμό των απωλειών από σημεία απομάστευσης.	4.23.6.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
δ) Επιλογή και χρήση βαλβίδων (ιδιαίτερα για ρυθμιστικές βαλβίδες) με χαμηλές διαρροές (π.χ. με στυπιοθλίπτη γραφίτη) σε γραμμές με προϊόντα υψηλής τάσης ατμών.	4.23.6.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ε) Χρήση αντλιών χαμηλών διαρροών (π.χ. σχεδιασμός χωρίς φραγές, με διπλές φραγές, με φραγή αερίου ή καλές μηχανικές φραγές) σε γραμμές με προϊόντα υψηλής τάσης ατμών.	4.23.6.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
στ) Ελαχιστοποίηση φλαντζών, τοποθέτηση στεγανωτικών δακτυλίων σε διαρρέουσες φλάντζες και χρήση παρεμβυσμάτων φλαντζών υψηλής αντοχής (fire safe) σε φλάντζες (πολύ σημαντικό σε εναλλάκτες θερμότητας).	4.23.6.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ζ) Κλείσιμο, με τυφλές φλάντζες ή λοιπά εξαρτήματα, βανών απομάστευσης και ανοικτών εξαεριστικών.	4.23.6.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
η) Οδήγηση ανακουφιστικών βαλβίδων με υψηλές δυναμικά εκλύσεις VOC στον πυρσό.	4.23.6.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
θ) Οδήγηση εξαεριστικών συμπίεστων με υψηλές δυναμικά εκλύσεις VOC πίσω στη διεργασία και εάν δεν είναι δυνατό στον πυρσό.	4.23.6.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	



ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
ι) Χρήση δειγματοληπτικών σε κλειστό κύκλωμα για όλα τα σημεία δειγματοληψίας ρουτίνας που έχουν την πιθανότητα εκπομπών VOC.	4.23.6.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ια) Ελαχιστοποίηση όδευσης προς πυρσό (flaring).	5.2.23	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ιβ) Μέτρα στις μονάδες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων όπως κάλυψη ελαιοδιαχωριστών, λεκανών διαχωρισμού και εισαγωγικών καναλιών και απομάκρυνση απαερίων. Τα μέτρα είναι δυνατό να επηρεάσουν την αποτελεσματική λειτουργία της μονάδας ή να σχετίζονται με θέματα ασφάλειας. Γι' αυτούς τους λόγους, η τεχνική αυτή μπορεί να εμφανίζει τεχνικά προβλήματα όταν εφαρμόζεται σε υπάρχουσες μονάδες. Αποτελούν πιθανό τμήμα προγράμματος ελάττωσης/μείωσης οσμών.	4.24.4	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ιγ) Εφαρμογή ΒΔΤ που σχετίζονται με την αποθήκευση και χειρισμό υλικών.	5.2.21	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Η ΒΔΤ εφαρμόζεται σε όλες τις δεξαμενές αποθήκευσης

**Πίνακας 8.3****ΒΔΤ για τη μείωση της εκροής αποβλήτων είναι:**

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
<b>Εφαρμογή Σχεδίου Διαχείρισης Νερού με στόχο:</b>	5.1 (σ.399)	ΝΑΙ		
Μείωση του όγκου του νερού που χρησιμοποιείται στο διυλιστήριο μέσω των εξής μέτρων:		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
α) Ολοκληρωμένη διαχείριση υδατικών ρευμάτων, συμπεριλαμβανομένων μελετών βελτιστοποίησης χρήσης νερού.	4.15.7.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β) Επαναχρησιμοποίηση, όσο το δυνατόν περισσότερο, επεξεργασμένων υγρών απόβλητων.	4.15.8.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Η πιθανή επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων αποβλήτων στη νέα μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων έχει ληφθεί υπ' όψιν στο ΕΡΓΟ.
γ) Εφαρμογή τεχνικών μείωσης υγρών απόβλητων από κάθε μονάδα παραγωγής/δραστηριότητα.	5.2	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Μείωση της ρύπανσης του νερού μέσω των εξής μέτρων:		ΝΑΙ		



ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
α) Διαχωρισμός ρυπασμένων, μη ρυπασμένων ή χαμηλά ρυπασμένων ρευμάτων νερού και, όπου είναι δυνατό, αντίστοιχος διαχωρισμός στα συστήματα συλλογής υγρών αποβλήτων. Αυτός εφαρμόζεται σε όλα τα συστήματα παροχής νερού (καθαρού, βρόχινου, έρματος, αποχέτευσης, διεργασιών τροφοδοσίας λεβήτων, ψύξης, γεωτρήσεων), όπως και στα συστήματα συλλογής υπερχειλίσεων, αποθήκευσης και τα διάφορα (πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια) συστήματα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Μεγάλη ποσότητα από αυτά τα νερά καταλήγει σε μία μόνο μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, όπου αυτά μπορεί να αναμιχθούν μετά την κατάλληλη (προ)επεξεργασία τους.	4.15.6 – 4.24.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β) Διαχωρισμός απόβλητων νερού ψύξης από υγρά απόβλητα διεργασιών μέχρις ότου κατεργαστούν.	4.8.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
γ) Υιοθέτηση καλών πρακτικών στη λειτουργία και συντήρηση των υφιστάμενων εγκαταστάσεων.	4.15.3	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
δ) Αποτροπή και έλεγχος διαρροών.	4.25.1 – 4.15.3	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ε) Εφαρμογή τεχνικών μείωσης υγρών απόβλητων από κάθε μονάδα παραγωγής/δραστηριότητα.	5.2	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Επίτευξη των συνιστώμενων παραμέτρων του νερού στην έξοδο της μονάδας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, με κατάλληλο συνδυασμό των εξής μέτρων:		ΝΑΙ		
α) Μία μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων αποτελούμενη από διαχωριστή βαρύτητας, προχωρημένο φυσικό διαχωρισμό και βιοεπεξεργασία.	4.24.4 – 4.24.5 – 4.24.6	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Ήδη εφαρμόζεται στην υπάρχουσα μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.
β) Διεργασία νιτροποίησης/απονιτροποίησης.	4.24.6	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Εφαρμόζεται στη νέα ΜΕΥΑ μονάδα
γ) Επιβεβαίωση επάρκειας της δυναμικότητας της μονάδας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων για την αποτροπή απότομων αυξήσεων του τοξικού φορτίου προς την βιοεπεξεργασία (π.χ. με χρήση δεξαμενής ρύθμισης (buffer), δεξαμενής εκτροπής, υπερδιαστασιοποιημένου αντιδραστήρα).	4.24.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Θα εφαρμοστεί εφ' όσον γίνεται.
δ) Συνδυασμός των αποβλήτων με παρόμοιες ιδιότητες από διάφορες διεργασίες για προεπεξεργασία (π.χ. επεξεργασία όξινου νερού από την κύρια μονάδα διύλισης, τη μονάδα καταλυτικής πυρόλυσης, τη Μονάδα Θερμικής Πυρόλυσης Ασφάλτου και από άλλες πηγές όξινου νερού από απογύμνωση με ατμό).	4.24.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	



## Πίνακας 8.4

## ΒΔΤ για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Εφαρμογή συστήματος διαχείρισης στερεών αποβλήτων. Αυτό περιλαμβάνει ετήσια αναφορά ποσοτήτων στερεών αποβλήτων, εφαρμογή σχεδίου με μέτρα μείωσης των στερεών περιλαμβάνοντας ανακύκλωση ή και αξιοποίηση, λειτουργία της μονάδας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων σε μέγιστη απόδοση, με ελαχιστοποίηση της παραγωγής λάσπης, υλοποίηση καλών πρακτικών διαχείρισης στερεών.	5.1 (σ. 402)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Ελαχιστοποίηση διαρροών πετρελαιοειδών και απομόνωση διαρροών που ρυπαίνουν το έδαφος. Περιλαμβάνει μεταξύ άλλων:	5.1 (σ. 402)	ΝΑΙ		
α) Εφαρμογή σχεδίου για αποκλεισμό διαρροών από σωληνώσεις και δεξαμενές. Το σχέδιο μπορεί να περιλαμβάνει επιθεωρήσεις, έλεγχο διάβρωσης, κ.ά.	4.25.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β) Σχεδιασμός νέων εγκαταστάσεων με ελαχιστοποιημένες υπόγειες σωληνώσεις. Σε υφιστάμενες εγκαταστάσεις, ενσωμάτωση των υπόγειων σωληνώσεων σε ανάλυση επικινδυνότητας.	4.25.1 – 4.21.22	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Εφαρμογή τεχνικών περιορισμού παραγωγής στερεών αποβλήτων σε κάθε διεργασία παραγωγής.	5.1 (σ. 402)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	

## Πίνακας 8.5

## ΒΔΤ για το Ενεργειακό Σύστημα

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Εφαρμογή συστήματος διαχείρισης ενέργειας (ΣΔΕ) ως τμήμα περιβαλλοντικής διαχείρισης, με στόχο την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης του διυλιστηρίου. Ως στοιχεία ενός καλού συστήματος διαχείρισης ενέργειας, θα μπορούσαν να αναφερθούν τα ακόλουθα:	5.2.10 (σ.407)	ΝΑΙ		Θα εφαρμοστεί στη φάση λειτουργίας
α) Αναφορά του ενεργειακού βαθμού απόδοσης του διυλιστηρίου και του σχεδίου αύξησής του (ως τμήμα της αναφοράς περιβαλλοντικών επιδόσεων που περιγράφεται στο ΣΔΕ).		ΝΑΙ		
β) Σχέδιο μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας (ως τμήμα της αναφοράς περιβαλλοντικών επιδόσεων που περιγράφεται στο ΣΔΕ).		ΝΑΙ		





ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
γ) Συμμετοχή σε δραστηριότητες κατάταξης/ μέτρων σύγκρισης στην κατανάλωση ενέργειας (ως τμήμα της διαδικασίας μέτρων σύγκρισης που περιγράφεται στο ΣΔΕ).		ΝΑΙ		
<b>Αύξηση της ενεργειακής απόδοσης του διυλιστηρίου (βλ. Γενικές ΒΔΤ) με τεχνικές όπως:</b>	<b>5.2.10 (σ.407)</b>	<b>ΝΑΙ</b>		
α) Εφαρμογή τεχνικών αποδοτικής παραγωγής ενέργειας όπως π.χ. από αεριοστροβίλους, εγκαταστάσεις συνδυασμένου κύκλου, αποδοτική λειτουργία φούρνων και λεβήτων, αντικατάσταση μη αποδοτικών φούρνων και λεβήτων. Πρέπει να δίδεται προσοχή στην δυνατότητα ανακαίνισης παλαιότερων μονάδων, το μέγεθος και τον απαιτούμενο χρόνο για την εκτέλεση των δραστηριοτήτων.	4.10.1.3	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β) Εφαρμογή προγραμμάτων βελτίωσης καύσης.	4.10.1.2	ΝΑΙ		
δ) Βελτιστοποιημένη χρήση ατμού στις διεργασίες απογύμνωσης και χρήση ατμοπαγίδων.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
γ) Προώθηση της ενεργειακής ολοκλήρωσης στις διεργασίες παραγωγής με ανάλυση βελτιστοποίησης ενέργειας.	4.10.1.3	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
δ) Προώθηση της ανάκτησης ενέργειας και ισχύος στο διυλιστήριο.	4.10.1.3	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
στ) Χρήση λεβήτων με ανάκτηση της απορριπτόμενης θερμότητας καυσαερίων για την μείωση της χρήσης καυσίμου για παραγωγή ατμού.	4.10.1.3	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
<b>Χρήση καθαρού Αερίου Καυσίμου και εάν απαιτείται συμπληρωματική παροχή ενέργειας, αυτή να πραγματοποιείται με τη χρήση υγρού καυσίμου σε συνδυασμό με τεχνικές ελέγχου ρύπανσης ή χρήση αερίου καυσίμου (φυσικό αέριο, LPG). συνολικά.</b>	<b>5.2.10 (σ.407)</b>	<b>ΝΑΙ</b>	<b>ΝΑΙ</b>	
<b>Αύξηση της αναλογίας «καθαρών» καυσίμων με κατάλληλο συνδυασμό των ακόλουθων τεχνικών:</b>	<b>5.2.10 (σ.407)</b>	<b>ΝΑΙ</b>		
α) Μεγιστοποίηση της χρήσης Αερίου Καυσίμου με χαμηλή περιεκτικότητα σε H <sub>2</sub> S (20 – 150 mg/Nm <sup>3</sup> με κατεργασία αμίνης).	4.10.2.1-2 – 4.23.5.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β) Εξισορρόπηση και έλεγχος του συστήματος παραγωγής Αερίου Καυσίμου μεταξύ κατάλληλων ορίων πίεσης για να αποκτήσει ευελιξία το σύστημα, με διάθεση αερίου συμπλήρωσης από μη θειούχες πηγές όπως LPG ή εισαγόμενο αέριο.	4.10.2.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
γ) Χρήση υπερασύγχρονων μεθόδων ελέγχου για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης του συστήματος Αερίου Καυσίμου.	4.10.11.3 – 4.10.12.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
δ) Διοχέτευση αερίου καυσίμου προς τον πυρσό μόνο σε ξεκίνημα, σταμάτημα, διαταραχές, ή ατυχήματα. Κατά την κανονική λειτουργία να γίνεται εμποικοδομητική χρήση του αερίου καυσίμου, περιλαμβανομένης της πώλησης (σχετίζεται με το τμήμα πυρσού στο τέλος του παρόντος κεφαλαίου).	4.23.07	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ε) Αναβάθμιση και καθαρισμός του μαζούτ που χρησιμοποιείται στο διυλιστήριο σε καύσιμο χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο. Όπως αναφέρεται παρακάτω στο τμήμα εκπομπών SO <sub>2</sub> , η μείωση των	4.10.2.3	ΝΑΙ	ΝΑΙ	



ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
εκπομπών SO <sub>2</sub> από την καύση υγρών καυσίμων θεωρείται ΒΑΤ.				
<b>Μέτρα μείωσης εκπομπών CO<sub>2</sub>:</b>	<b>5.2.10 (σ.408)</b>	<b>ΝΑΙ</b>	<b>ΝΑΙ</b>	
α) Αύξηση της ενεργειακής απόδοσης του διυλιστηρίου.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β) Αύξηση της χρήσης αερίων καυσίμων με υψηλότερο λόγο H/C.	4.10.2.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
<b>Μείωση εκπομπών CO με εφαρμογή τεχνικών καλής καύσης.</b>	<b>5.2.10 (σ.408)</b>	<b>ΝΑΙ</b>	<b>ΝΑΙ</b>	
<b>Μέτρα μείωσης εκπομπών NOx:</b>	<b>5.2.10 (σ.408)</b>	<b>ΝΑΙ</b>		
α) Μείωση κατανάλωσης καυσίμων (αύξηση της ενεργειακής απόδοσης).		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β) Αντικατάσταση υπαρχόντων καυστήρων με τύπου Low-NOx κατά την εμφάνιση σημαντικών βλαβών ή σημαντικές περιόδους σταματήματος (major outages). Θα πρέπει να επιλεγεί ο τύπος καυστήρα με τις μικρότερες εκπομπές NOx που είναι κατάλληλος για κάθε εφαρμογή/διεργασία.	4.10.4.1 – 4.10.4.2	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Από λέβητες και καυστήρες που χρησιμοποιούν αέριο καύσιμο μέχρι τα 20 – 150 mg/Nm <sup>3</sup> (χαμηλότερα όρια για φυσικό αέριο και υψηλότερα για μικρούς φούρνους με βασικά μέτρα), εφαρμόζοντας κατάλληλο συνδυασμό των εξής μέτρων:		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
α) Φούρνοι/λέβητες υψηλής θερμικής απόδοσης με καλά συστήματα ελέγχου (π.χ. oxygen trim).	4.10.3.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β) Εφαρμογή καυστήρων Low-NOx.	4.10.4.1 – 4.10.4.2	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
γ) SCR/SNCR. Η ελάχιστη ποσότητα αμμωνίας, που θεωρείται, σε συνδυασμό με τη χρήση SCR είναι 2 – 5 mg/Nm <sup>3</sup> . Η χαμηλότερη τιμή είναι επιτεύξιμη με νέους καταλύτες και η ελάχιστη ποσότητα αμμωνίας τυπικά αυξάνει παράλληλα με τη ζωή του καταλύτη.	4.10.4.6 – 4.10.4.7	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Εφαρμόζεται μόνο όπου απαιτείται για να καλυφθούν τα όρια εκπομπών που επιβάλλονται από την Οδηγία 2001/80/ΕΚ.
Από λέβητες και καυστήρες που χρησιμοποιούν αέριο καύσιμο μέχρι τα 55 – 300 mg/Nm <sup>3</sup> (χαμηλότερα όρια για φυσικό αέριο και υψηλότερα για μικρούς φούρνους με βασικά μέτρα), εφαρμόζοντας κατάλληλο συνδυασμό των εξής μέτρων:		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
α) Καύσιμα με χαμηλή περιεκτικότητα σε άζωτο (σχετιζόμενη με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο).	4.10.2.3	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β) Εφαρμογή καυστήρων Low-Nox (βλ. 4.10.4.1-2).	4.10.4.1 – 4.10.4.2	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
γ) SCR/SNCR. Η ελάχιστη ποσότητα αμμωνίας, που θεωρείται, σε συνδυασμό με τη χρήση SCR είναι 2 – 5 mg/Nm <sup>3</sup> . Η χαμηλότερη τιμή είναι επιτεύξιμη με νέους καταλύτες και η ελάχιστη ποσότητα αμμωνίας τυπικά αυξάνει παράλληλα με τη ζωή του καταλύτη.	4.10.4.6 – 4.10.4.7	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Εφαρμόζεται μόνο όπου απαιτείται για να καλυφθούν τα όρια εκπομπών που επιβάλλονται από την Οδηγία 2001/80/ΕΚ.
<b>Μείωση εκπομπών σωματιδίων (τα σωματίδια από υγρά καύσιμα περιέχουν Ni, V) στα 5 – 20 mg/Nm<sup>3</sup> εφαρμόζοντας κατάλληλο συνδυασμό των εξής μέτρων:</b>	<b>5.2.10 (σ.408)</b>	<b>ΝΑΙ</b>		



ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
α) Μείωση κατανάλωσης καυσίμου (αυξάνοντας την ενεργειακή απόδοση, βλ. ανωτέρω).		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β) Αύξηση χρήσης αερίου καυσίμου και υγρών καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε τέφρα.	4.10.5.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
γ) Εκνέφωση καυσίμου με ατμό.	4.10.5.2	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
δ) ESP ή φίλτρα στα καυσάερια των φούρνων και λεβήτων όταν χρησιμοποιείται βαρύ υγρό καύσιμο.	4.10.5.3 – 4.10.5.4	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Εφαρμόζεται μόνο όπου απαιτείται για να καλυφθούν τα όρια εκπομπών που επιβάλλονται από την Οδηγία 2001/80/ΕΚ.
<b>Μέτρα μείωσης εκπομπών διοξειδίου του θείου:</b>	<b>5.2.10 (σ.409)</b>	<b>ΝΑΙ</b>		
α) Μείωση κατανάλωσης καυσίμου (αυξάνοντας την ενεργειακή απόδοση).		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Από διεργασίες καύσης (λέβητες, φούρνους και αεριοστρόβιλους):		ΝΑΙ		
α) Αύξηση της αναλογίας «καθαρών» καυσίμων (μαζούτ χαμηλού θείου, αεριοελαίου και τελικά αερίου καυσίμου).	5.2.10	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β) Μείωση έως 5 – 20 mg SO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> όταν χρησιμοποιείται αέριο καύσιμο με καθαρισμό του αερίου καυσίμου διυλιστηρίου (20 έως 150 mg H <sub>2</sub> S/Nm <sup>3</sup> ) περιλαμβανομένης της παρακολούθησης του περιεχομένου θείου στο αέριο καύσιμο του διυλιστηρίου. Βλ. Τις διστάμενες απόψεις που δίδονται για τη συγκέντρωση H <sub>2</sub> S στις ΒΔΤ για το αέριο καύσιμο διυλιστηρίου.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
γ) Επίτευξη μέσης τιμής εκπομπών 50 – 850 mg SO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> (η χαμηλότερη τιμή είναι για την εφαρμογή της FGD και της βαθιάς υδρογονοαποθείωσης σε όλα τα υγρά καύσιμα) για το σύνολο των υγρών καυσίμων του διυλιστηρίου, εφαρμόζοντας κατάλληλο συνδυασμό των εξής μέτρων:		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
γ1) Υδρογονοαποθείωση της απαραίτητης ποσότητας υγρού καυσίμου.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
γ2) Εφαρμογή αποθείωσης στα καυσάερια.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
<b>Μέτρα μείωσης κατανάλωσης νερού:</b>	<b>5.2.10 (σ.409)</b>	<b>ΝΑΙ</b>		
α) Επαναχρησιμοποίηση του νερού από το συμπύκνωμα ως νερό τροφοδοσίας απαεριωτή. Όπου το συμπύκνωμα και ο απαεριωτής είναι απομακρυσμένα μεταξύ τους, ο συνδυασμός τους δεν είναι πάντοτε οικονομικά αποτελεσματικός.	4.10.3.2	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β) Προθέρμανση του νερού τροφοδοσίας λέβητα με την απορριπτόμενη θερμότητα. Όπου το νερό τροφοδοσίας λέβητα και η πηγή της διαθέσιμης απορριπτόμενης θερμότητας είναι απομακρυσμένα μεταξύ τους, ο συνδυασμός τους είναι μερικές φορές υπερβολικά δαπανηρός συγκρινόμενος με το περιβαλλοντικό όφελος.	4.10.3.2	ΝΑΙ	ΝΑΙ	



## Πίνακας 8.6

## ΒΔΤ για τη διαδικασία θερμικής πυρόλυσης ασφάλτου

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Χρήση λεβήτων με ανάκτηση της απορριπτόμενης θερμότητας καυσαερίων για την χρήση μέρους της θερμότητας που παράγεται κατά τη διαδικασία παραγωγής κωκ/φρύξης.	5.2.7 (σ.406)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Να εξεταστεί η χρήση της διεργασίας θερμικής πυρόλυσης ασφάλτου (flexicoking, παραγωγής υγρού κωκ + αεριοποίησης) για τη μεγιστοποίηση της παραγωγής αερίου καυσίμου και την αύξηση της ενεργειακής ολοκλήρωσης του διυλιστηρίου.	5.2.7 (σ.406)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Χρήση των μονάδων παραγωγής κωκ ως εναλλακτικές μεθόδους (άλλες είναι π.χ. οι CDU) για την καταστροφή ελαιωδών προϊόντων εκτός προδιαγραφών και λάσπης.	5.2.7 (σ.406)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Εφαρμόζεται μόνο για καταστροφή ελαιωδών προϊόντων εκτός προδιαγραφών.
Μετατροπή COS από το αέριο κωκ των μονάδων θερμικής πυρόλυσης ασφάλτου (flexicoking) σε H <sub>2</sub> S.	5.2.7 (σ.406)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Διοχέτευση του όξινου αερίου που παράγεται σε μονάδες cokers προς την μονάδα ανάκτησης θείου.	5.2.7 (σ.406)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Μέτρα μείωσης εκπομπών σωματιδίων (περιλαμβανομένων μετάλλων):	5.2.7 (σ.406)	ΝΑΙ		
α) Συλλογή και ανακύκλωση, όσο είναι δυνατόν, εντός του διυλιστηρίου των λεπτόκοκκων σωματιδίων κωκ που παράγονται από τις διαδικασίες παραγωγής κωκ.	4.7.8 – 4.7.11.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β) Καλές πρακτικές διαχείρισης και αποθήκευσης του κωκ, περιλαμβανομένης της κατασκευής ανεμοφρακτών γύρω από τον λάκκο αποθήκευσης φρέσκου κωκ ή της αποθήκευσής του μέσα σε εντελώς κλειστές εγκαταστάσεις.	4.7.8	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
γ) Κάλυψη των ταινιών μεταφοράς και αποσυμπίεση μέσω φίλτρων.	4.7.8	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
δ) Κάλυψη των χώρων φόρτωσης, διατήρησή τους υπό αρνητική πίεση και εξαγωγή του συλλεγόμενου αέρα μέσω σακκόφιλτρων ή χρησιμοποιώντας σύστημα εξαγωγής σκόνης ενσωματωμένο με τον εξοπλισμό φόρτωσης.	4.7.8	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
ε) Μείωση μέχρι τα 10 – 50 mg/Nm <sup>3</sup> εφαρμόζοντας ESP ή/και κυκλώνες ή/και φίλτρα στα διαφορετικά καυσαέρια που περιέχουν σωματίδια.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Μείωση των εκπομπών SO <sub>2</sub> από τα καυσαέρια της φρύξης μέχρι τα 25 έως 300 mg/Nm <sup>3</sup> , με εφαρμογή τεχνικών FGD (απόδοση >90%).	5.2.7 (σ.406)	ΝΑΙ		
Μέτρα μείωσης εκπομπών στο νερό:		ΝΑΙ		



ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Απογύμνωση των υγρών αποβλήτων που προέρχονται από τις διεργασίες παραγωγής κωκ προτού αποσταλούν στη μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.	4.7.10.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Μείωση παραγωγής υγρών αποβλήτων μέσω ειδικού διαχωρισμού των ελαιωδών λεπτόκοκκων σωματιδίων κωκ.	5.2.7 (σ.406)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	

### Πίνακας 8.7

#### ΒΔΤ για το σύστημα ψύξης

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Εφαρμογή ΒΔΤ από το BREF συστήματα ψύξης	5.2.8	ΝΑΙ	ΝΑΙ (*)	
Μείωση αναγκών ψύξης με εφαρμογή ολοκληρωμένης προσέγγισης και βελτιστοποίησης χρήσης ενέργειας.	5.2.8 5.2.10 – 4.10.1.3	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Μεγιστοποίηση ανάκτησης θερμότητας με την εφαρμογή σχημάτων χρήσης ενέργειας χαμηλού επιπέδου θερμότητας (τηλεθέρμανση, βιομηχανική θέρμανση), όπου εντοπιστούν τοπικές ανάγκες και τα οικονομικά αποτελέσματα είναι θετικά.	5.2.8 4.10.1.3	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Χρήση ψύξης με αερόψυκτα.	5.2.8	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Εξάλειψη στο μέγιστο δυνατό βαθμό των διαρροών ελαιωδών στις απορρίψεις του νερού ψύξης.	5.2.8	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Διαχωρισμός νερού ψύξης και νερών διεργασιών μέχρι και μετά την κατεργασία των τελευταίων.	5.2.8	ΝΑΙ		

(\*) Παραπέμπουμε στην ανάλυση του εγγράφου BREF για τα Βιομηχανικά Συστήματα Ψύξης που δείχνονται στον Πίνακα 8.13

### Πίνακας 8.8

#### ΒΔΤ για τις διεργασίες που καταναλώνουν υδρογόνο (HCU)

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Σχεδιασμός και τροποποίηση (όπου είναι δυνατό) μονάδων υδρονοδιάσπασης (τιμήμα αντίδρασης	5.2.13 (σ.410)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Διεργασία υπό καθεστώς



ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
και διαχωρισμών), εφαρμόζοντας βελτιστοποίηση της χρήσης ενέργειας και σύστημα τεσσάρων σταδίων διαχωρισμού.	4.13.6			κατοχυρωμένης τεχνολογίας.
Οδήγηση όξινων απαερίων που περιέχουν H <sub>2</sub> S σε μονάδες αμίνης και ανάκτησης θείου.	5.2.13	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Οδήγηση υγρών αποβλήτων που περιέχουν H <sub>2</sub> S και ενώσεις αζώτου σε κατάλληλες μονάδες κατεργασίας αποβλήτων.	5.2.13	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Πρωώθηση επιλογών αναγέννησης καταλυτών σε συνεργασία με τους προμηθευτές/κατασκευαστές καταλυτών, όπου είναι δυνατόν.	5.2.13	ΝΑΙ	ΝΑΙ	

Πίνακας 8.9

## ΒΔΤ για την παραγωγή υδρογόνου

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Διερεύνηση της χρήσης θέρμανσης του αντιδραστήρα αναμόρφωσης με ατμό με θερμά αέρια για τις νέες μονάδες, περιλαμβανομένης της ανάκτησης θερμότητας από τα καυσαέρια του αναμορφωτή και της ενεργειακής ολοκλήρωσης γύρω από τον απορροφητή του διαλύτη και τον μεθανιωτή.	5.2.13 (σ.410)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
	4.14.1			
Εφαρμογή σχεδίων ενεργειακής ολοκλήρωσης στη μονάδα.	5.2.13 4.14.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Διεργασία υπό καθεστώς κατοχυρωμένης τεχνολογίας.
Χρήση απαερίων τμήματος PSA ως αέριο καύσιμο διυλιστηρίου.	5.2.13	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
	4.14.3			

Πίνακας 8.10

## ΒΔΤ για τις Μονάδες Απόσταξης

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		



ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Μεγιστοποίηση ενεργειακής ολοκλήρωσης με επιλογή κατάλληλων τεχνικών:	5.2.19 (σ.411)	ΝΑΙ		
α) Αύξηση ενεργειακής ολοκλήρωσης μεταξύ ατμοσφαιρικής απόσταξης και απόσταξης κενού ή άλλων μονάδων με τεχνικές όπως:	4.19.2 – 4.19.3	ΟΧΙ		Δε μπορεί να εφαρμοστεί. Οι μονάδες ατμοσφαιρικής απόσταξης είναι Υφιστάμενες
- Βελτιστοποίηση του κυκλώματος προθέρμανσης αργού.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
- Αύξηση της ροής πλευρικής ανακυκλοφορίας στην ατμοσφαιρική απόσταξη και χρήση ελαίου μεταφοράς θερμότητας αντί για απογύμνωση με ατμό στους πλευρικούς απογυμνωτές.		ΟΧΙ		Οι μονάδες ατμοσφαιρικής απόσταξης είναι Υφιστάμενες
Εφαρμογή τεχνικών APC (Advanced Process Control) για την βελτιστοποίηση χρήσης ενέργειας.	5.2.19 4.19.2/3	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Υπάρχει πρόβλεψη για την υποδοχή στον εξοπλισμό και η εφαρμογή του θα οριστικοποιηθεί μετά τον πρώτο χρόνο λειτουργίας
Χρήση των μονάδων ατμοσφαιρικής απόσταξης για την επανεπεξεργασία προϊόντων εκτός προδιαγραφών.	5.2.19	ΝΑΙ	ΝΑΙ	

Πίνακας 8.11

**ΒΔΤ για την Επεξεργασία των Προϊόντων**

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Καλή διαχείριση διαλυμάτων καυστικής σόδας στοχεύοντας στην ελαχιστοποίηση της χρήσης φρέσκιας καυστικής και μεγιστοποίηση της χρήσης της χρησιμοποιημένης καυστικής (spent caustic). Τεχνικές που μπορεί να χρησιμοποιηθούν είναι:	4.20.1 – 4.20.2	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
α) Για την ανακύκλωση: επαναχρησιμοποίηση καυστικής σε διάφορα στάδια (cascading) και επαναχρησιμοποίηση των διαλυμάτων χρησιμοποιημένης καυστικής.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Απογύμνωση και εξουδετέρωση για την εξασφάλιση εύκολης και ασφαλούς διάθεσης.
β) Για την καταστροφή: Έγχυση στους αφαλατωτές ή αποτέφρωση των εναπομεινάντων διαλυμάτων χρησιμοποιημένης καυστικής όταν το COD είναι υψηλό (π.χ. >100 g/l).		ΝΑΙ	ΟΧΙ	Έχει επιλεγεί η προηγούμενη τεχνολογία.
Αποτέφρωση των απαερίων που προέρχονται από διεργασίες γλύκανσης (ως τμήμα προγράμματος μείωσης των οσμών).	4.20.3	ΝΑΙ	ΝΑΙ	



## Πίνακες 8.12

## ΒΔΤ για την επεξεργασία των απαερίων

## 8.12.α. Μονάδα αμίνης

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF 5.2.23	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Εφαρμογή διεργασιών με αναγέννηση της αμίνης.	4.23.5.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Επαναχρησιμοποίηση διαλυμάτων αμίνης, όπου αυτό είναι δυνατό.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Μείωση της συγκέντρωσης H <sub>2</sub> S στο καύσιμο του διυλιστηρίου στα επίπεδα των 20-150 mg/Nm <sup>3</sup> .		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Διάθεση επαρκούς δυναμικότητας για εργασίες συντήρησης και διαταραχές του συστήματος (πλεονάζων εξοπλισμός, συστήματα αποκοπής φορτίων, συστήματα αμίνης έκτακτης ανάγκης, πολλαπλά συστήματα έκπλυσης).		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Χρήση μίας δεξαμενής αποθήκευσης ή προγραμματισμού παραγωγής για τον έλεγχο της παραγωγής υγρών αποβλήτων, με στόχο την αποτροπή διαταραχών του βιοαντιδραστήρα στη μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	

## 8.12.β. Μονάδα Ανάκτησης Θείου

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF 5.2.23	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Εφαρμογή ανάκτησης θείου (περιλαμβάνοντας επεξεργασία απαερίων) με ανάκτηση 99,5-99,9%.	4.23.5.2	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Διάταξη της SRU με επαρκή δυναμικότητα για την τροφοδοσία της μονάδας με H <sub>2</sub> S. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί π.χ. με ύπαρξη δύο παράλληλων μονάδων επαρκούς δυναμικότητας για την κάλυψη όλων των σεναρίων κανονικής λειτουργίας, περιλαμβανομένης της περίπτωσης της πλέον όξινης τροφοδοσίας αργού που αναμένεται στη μονάδα.	4.23.5.2	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Εξασφάλιση επαρκούς δυναμικότητας για τακτική συντήρηση των μονάδων κάθε 2 έτη, χωρίς σημαντική αύξηση των εκπομπών θείου.	4.23.5.2	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Επίτευξη συντελεστή λειτουργίας τουλάχιστον 96%, περιλαμβάνοντας προγραμματισμένα σταματήματα για συντήρηση.	4.23.5.2	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Χρήση συστημάτων ελέγχου και παρακολούθησης της μονάδας τελευταίας τεχνολογίας. Χρήση αναλυτή στα απαερία συνδεδεμένου με το σύστημα ελέγχου (έλεγχος με ανάδραση) για την επίτευξη της βέλτιστης απόδοσης, σε όλες τις λειτουργικές συνθήκες, περιλαμβανομένων των μεταβολών στην επεξεργαζόμενη ποσότητα θείου.	4.23.5.2	ΝΑΙ	ΝΑΙ	





ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF  5.2.23	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Χρήση φούρνου με καλό σχεδιασμό ζωνών καύσης και αποτελεσματικά συστήματα ελέγχου θερμοκρασίας και οξυγόνου, όπου τροφοδοτείται και αέριο από απογυμνωτές όξινων νερών (SWS), επειδή ο σχεδιασμός της διεργασίας πρέπει επίσης να προβλέπει τη λειτουργία της για καταστροφή της αμμωνίας. Διαρροή αδιάσπαστης αμμωνίας μπορεί να οδηγήσει σε αποθέσεις και φραξίματα των κλινών καταλύτη από αμμωνιακά άλατα (π.χ. ανθρακικό/θειικό) και η μονάδα ανάκτησης θείου πρέπει να παρακολουθείται για σχετικές ενδείξεις.	4.23.5.2	ΝΑΙ	ΝΑΙ	

#### 8.12.γ. Σύστημα πυρσού

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF  5.2.23	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Χρήση πυρσών ως σύστημα ασφάλειας (σε ξεκινήματα μονάδων, σταματήματα και καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης).	4.23.7	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Εξασφάλιση αξιόπιστης και άκαπνης λειτουργίας.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Ελαχιστοποίηση καύσης αερίων στον πυρσό με συνδυασμό των εξής μέτρων:		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
α) Διατήρηση σε ισορροπία του συστήματος αερίου καυσίμου διυλιστηρίου.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β) Χρήση ασφαλιστικών υψηλής αξιοπιστίας.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
γ) Εφαρμογή προηγμένου συστήματος ελέγχου διεργασίας.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Περιορισμός όδευσης αερίων στον πυρσό με μέτρα καλής διαχείρισης.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	

#### Πίνακας 8.13

Οι ΒΔΤ για τον Έλεγχο Εκπομπών είναι:

ΒΔΤ για Διυλιστήρια Πετρελαίου και Αερίου	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/ Όχι		
Εφαρμογή συστήματος καταγραφής που επιτρέπει επαρκή έλεγχο της διεργασίας και των εκπομπών. Μεταξύ των στοιχείων του συστήματος καταγραφής	3.26 (σ.154)	ΝΑΙ		



ΒΔΤ για Διυλιστήρια Πετρελαίου και Αερίου	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/ Όχι		
<b>μπορούν να είναι τα ακόλουθα:</b>				
α) Συνεχής παρακολούθηση ρύπων με υψηλές παροχές και σημαντικές μεταβολές συγκέντρωσης.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β) Περιοδική μέτρηση ρύπων με μικρή μεταβολή συγκέντρωσης, ή παρακολούθηση παραμέτρων σχετικών με τις εκπομπές.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
γ) Τακτική βαθμονόμηση οργάνων μέτρησης.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
δ) Περιοδική επιβεβαίωση μετρήσεων από ταυτόχρονες συγκριτικές μετρήσεις.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
<b>Καταγραφή των εκπομπών αερίων ρύπων. Τυπικά, το SO<sub>2</sub>, τα NO<sub>x</sub>, τα σωματίδια και το CO καταγράφονται συνεχώς στα διυλιστήρια. Επίσης απαιτείται τήρηση αρχείων των όγκων των ρύπων για τον υπολογισμό του ρυπαντικού φορτίου ή για την εφαρμογή του ορίου εκπομπών (bubble concept).</b>	3.26	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Συνεχής μέτρηση στις MEK
<b>Εξοπλισμός των συστημάτων πυρσού με επαρκή συστήματα καταγραφής και ελέγχου που απαιτούνται για άκαπνη λειτουργία και πρέπει να τηρούνται κάθε στιγμή υπό συνθήκες κανονικής λειτουργίας.</b>	3.26	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
<b>Εκπομπές VOC. Το διυλιστήριο μπορεί να είναι εξοπλισμένο ώστε να καταγράφονται όλα τα εξαεριστικά από τις διεργασίες και όλες οι πιθανές πηγές πτητικών απωλειών. Θα εφαρμοστεί πρόγραμμα Ανίχνευσης και Επισκευής Διαρροών (Leak Detaction and Repair, LDAR) για ν' αποτραπούν οι τελευταίες.</b>	3.26 – 4.23.6.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Θα εφαρμοστεί πρόγραμμα LDAR από τα ΕΛΠΕ κατά τη φάση λειτουργίας και στις νέες αναβαθμισμένες μονάδες.
<b>Θα διεξάγεται καταγραφή των ρύπων που απελευθερώνονται από τη διεργασία σε ελεγχόμενα νερά και υπονόμους για τα ακόλουθα: παροχή, pH, θερμοκρασία, Επίσης ελέγχονται δείγματα για άλλες κατάλληλες παραμέτρους όπως COD, BOD, έλαια υδρογονανθράκων, αμμωνιακό και ολικό άζωτο, αιωρούμενα στερεά, φαινόλες, σουλφίδια, διαλελυμένο οξυγόνο, φωσφορικά, νιτρικά, , μέταλλα. Η περιοδικότητα μπορεί τυπικά να είναι ημερήσια, εβδομαδιαία ή μηνιαία, βάσει τις εκτίμησης κινδύνου και τοπικών περιστάσεων.</b>	3.26	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
<b>Τυπικά συντάσσεται αρχείο ποσότητας και σύστασης (περιλαμβανομένων ουσιών που παρακολουθούνται βάσει της νομοθεσίας) των καταλοίπων που παράγονται. Επιπροσθέτως, ο χειριστής τυπικά διαθέτει γραπτές διαδικασίες που εξασφαλίζουν ότι ο χειρισμός, η επεξεργασία και η διάθεση των εκροών θα γίνεται κατά εγκεκριμένο τρόπο και θα καθορίζουν πώς ελέγχεται η συγκέντρωση και η αποθήκευση των αποβλήτων. Η συχνότητα της ανάλυσης των αποβλήτων εξαρτάται από την εγκατάσταση και τη διεργασία.</b>	3.26	ΝΑΙ		
<b>Σύστημα καταγραφής που επιτρέπει τον έλεγχο της συμμόρφωσης των εκπομπών με τις Οριακές Τιμές Εκπομπής (Emission Limit Values, ELV):</b>	2.1 (*)	ΝΑΙ		
α) Καταγραφή αερίων ρύπων.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	



ΒΔΤ για Διυλιστήρια Πετρελαίου και Αερίου	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/ Όχι		
β) Καταγραφή υγρών ρύπων στο σημείο απορροής.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Καταγραφή πτητικών και διάχυτων εκπομπών. Για την ελαχιστοποίηση των πτητικών και διάχυτων εκπομπών, η προσέγγιση των ΒΔΤ συνίσταται στα ακόλουθα:	3.1 (*)	ΝΑΙ		
Ποσοτικοποίηση των πτητικών και διάχυτων εκπομπών (διεξαγωγή εκτίμησης διαρροών από εξοπλισμό και εκτίμησης διαρροών από αποθήκευση).		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Εφαρμογή προγράμματος LDAR κατά τη φάση λειτουργίας του διυλιστηρίου.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Θα εφαρμοστεί πρόγραμμα LDAR από τα ΕΛΠΕ κατά τη φάση λειτουργίας.

(\*) BRER "General principles of Monitoring"

### Πίνακες 8.14

#### ΒΔΤ για την συλλογή των υγρών αποβλήτων

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Διαχωρισμός νερού διεργασίας από τα καθαρά όμβρια ύδατα και άλλες μη ρυπασμένες πηγές νερού. Το μέτρο αυτό ελαχιστοποιεί την ποσότητα του νερού που απαιτεί επεξεργασία και το υδραυλικό φορτίο που αποστέλλεται στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας. Επίσης βελτιώνει την απόδοση των συσκευών επεξεργασίας από πλευράς κόστους και αποτελεσματικότητας. Αν οι υπάρχουσες μονάδες δεν λειτουργούν με διαχωρισμό των νερών, αυτός μπορεί να εγκατασταθεί – τουλάχιστον μερικώς – όποτε λάβουν χώρα σημαντικές τροποποιήσεις στη μονάδα.	4.3.1 (σ.277)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Διαχωρισμός του νερού διεργασίας σύμφωνα με τον φόρτο ρύπων του: οργανικοί, ανόργανοι χωρίς ή με ασήμαντο οργανικό φορτίο ή ασήμαντη ρύπανση. Εξασφαλίζει ότι μία μονάδα επεξεργασίας αποβλήτων λαμβάνει μόνο εκείνους τους ρύπους που μπορεί να επεξεργαστεί.	4.3.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Έχουν προβλεφθεί δύο μονάδες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.
Εγκατάσταση χωριστής αποστράγγισης για περιοχές με κίνδυνο ρύπανσης, με φρεάτιο συλλογής απωλειών από διαρροή ή υπερχειλίση. Αυτή αποτρέπει την απόρριψη ομβρίων υδάτων που έχουν ρυπανθεί από απώλειες προϊόντος. Τα χωριστά συλλεχθέντα όμβρια ύδατα απελευθερώνονται μετά από επαρκείς μετρήσεις και αποβάλλονται, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των τελευταίων, είτε άμεσα στο σύστημα αποστράγγισης μη ρυπασμένων νερών, είτε σε κατάλληλες εγκαταστάσεις επεξεργασίας.	3.3.4.4	ΝΑΙ	ΝΑΙ	



ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Χρήση υπέργειων αποστραγγιστικών αγωγών για το νερό διεργασίας εντός της εγκατάστασης μεταξύ των σημείων παραγωγής υγρών αποβλήτων και των εγκαταστάσεων τελικής επεξεργασίας. Αν οι κλιματολογικές συνθήκες δεν επιτρέπουν υπέργειους αποστραγγιστικούς αγωγούς (θερμοκρασίες σημαντικά χαμηλότερες από 0°C), συστήματα σε προσβάσιμα υπόγεια ορύγματα αποτελούν κατάλληλη εναλλακτική λύση. Και οι δύο λύσεις παρέχουν εύκολη και οικονομική ανίχνευση διαρροών, ευχέρεια συντήρησης και εναλλακτικές λύσεις για την εκ των υστέρων εγκατάσταση νέου εξοπλισμού σε υπάρχουσες εγκαταστάσεις.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Ήδη εφαρμόζεται στην υπάρχουσα μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.
Εγκατάσταση δυναμικότητας παρακράτησης για συμβάντα αστοχίας και νερού πυρόσβεσης βάσει αξιολόγησης κινδύνου, επιλέγοντας μία, δύο ή όλες από τις παρακάτω επιλογές:		ΝΑΙ		
α) αποκεντρωμένη συλλογή για τα εντοπισμένα συμβάντα αστοχίας, εάν είναι δυνατόν κοντά στις μονάδες παραγωγής και αρκετά μεγάλη για την αποτροπή εκπομπής ουσιών προς το δίκτυο απονέρων κατά τη διάρκεια ελεγχόμενου σταματήματος της μονάδας.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Εφαρμόζεται μόνο στη νέα δεξαμενή μαζούτ ημέρας.
β) κεντρική παρακράτηση για την συλλογή υγρών αποβλήτων που προέρχονται από συμβάντα αστοχίας και που έχουν ήδη εισέλθει στο σύστημα αποχέτευσης, αντί της διοχέτευσής τους στην κεντρική μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Αν και υπάρχουν σε λειτουργία πολλά είδη συστημάτων αποθήκευσης υγρών αποβλήτων που μπορούν να θεωρηθούν ως ΒΔΤ, τα ασφαλέστερα συστήματα είναι εκείνα όπου η δεξαμενή πληρώνεται μόνο σε περίπτωση συμβάντος αστοχίας ή όπου πληρώνονται δύο δεξαμενές εναλλάξ.	3.3.3	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
γ) συλλογή και αποθήκευση νερού πυρόσβεσης, είτε μεμονωμένα, είτε σε συνδυασμό με τοπική παρακράτηση. Η εμπειρία έχει δείξει ότι το νερό πυρόσβεσης μπορεί να φτάνει σε όγκο χιλιάδων κυβικών μέτρων (π.χ., περίπου 15.000 m <sup>3</sup> νερού πυρόσβεσης με μεγάλο φορτίο ρύπων) και η χωρητικότητα παρακράτησης πρέπει να είναι αρκετά μεγάλη ώστε να μπορεί να αντιμετωπίσει τις ανάγκες και να προστατέψει τα επιφανειακά συστήματα αποστράγγισης και το σύστημα υπονόμων.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
δ) σύστημα αποστράγγισης για επικίνδυνες και εύφλεκτες ουσίες, π.χ. για απομάκρυνσή τους από τη ζώνη της πυρκαγιάς.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	

### Πίνακες 8.15

#### ΒΔΤ για την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων

##### 8.15.1 Γενικά



ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Διοχέτευση ρευμάτων υγρών αποβλήτων σύμφωνα με το φορτίο ρύπου τους. Τα υγρά απόβλητα χωρίς οργανικό φορτίο διαχωρίζονται από τα υγρά απόβλητα που περιέχουν οργανικό φορτίο και διοχετεύονται σε ειδικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας (βλ. ειδικές παραγράφους για τα βαρέα μέταλλα και τα ανόργανα άλατα, που παρουσιάζονται παρακάτω στο παρόν κεφάλαιο). Τα υγρά απόβλητα με οργανικό φορτίο που περιέχουν ανόργανα και δυσκατέργαστες ή τοξικές οργανικές ουσίες διοχετεύονται σε ειδικές μονάδες προκατεργασίας (βλ. ειδικές παραγράφους για τα βαρέα μέταλλα, τα ανόργανα άλατα και τους ρύπους που δεν είναι κατάλληλοι για βιολογική επεξεργασία παρακάτω στο παρόν κεφάλαιο).	4.3.1 (σ.279)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Έχει προβλεφθεί χωριστό δίκτυο συλλογής (με λεκάνη ηρεμίας) στην περιοχή παραγωγής κωκ, ο οποίος συλλέγει υγρά απόβλητα που έχουν πιθανώς ρυπανθεί από βαρέα μέταλλα.

### 8.15.2 Όμβρια νερά

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Διοχέτευση μη ρυπασμένων ομβρίων υδάτων κατ' ευθείαν στο αποδέκτη υποδοχής υγρών αποβλήτων, παρακάμπτοντας το σύστημα αποχέτευσης υγρών αποβλήτων.	4.3.1 (σ.279)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Επεξεργασία ομβρίων υδάτων από ρυπασμένες περιοχές χρησιμοποιώντας τεχνικές που περιγράφηκαν στις Παραγράφους 3.3.4.1.1 - 3.3.4.4.1 - 3.3.4.4.2, προτού απορριφθούν στο υδάτινο σώμα υποδοχής υγρών αποβλήτων.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	

### 8.15.3 Υδρογονάνθρακες

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Απομάκρυνση ελαίων/υδρογονανθράκων όποτε εμφανίζονται ως μεγάλες ποσότητες και όπου είναι ασύμβατα με άλλα συστήματα, με στόχο τη μεγιστοποίηση της ανάκτησης, εφαρμόζοντας κατάλληλο συνδυασμό των κατωτέρω μέτρων:	4.3.1 (σ.281)	ΝΑΙ		
α) Διαχωρισμός ελαίου/νερού με κυκλώνα, μικροδιήθηση ή ελαιοδιαχωριστή API, όταν αναμένονται μεγάλες ποσότητες ελεύθερων πετρελαιοειδών ή υδρογονανθράκων, αλλιώς εναλλακτικές λύσεις είναι φρεάτια παράλληλης πλάκας (PPI) και φρεάτια κυματοειδούς πλάκας (CPI).	3.3.4.1.6	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Ήδη εφαρμόζεται στην υπάρχουσα μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (ελαιοδιαχωριστής API).
β) Μικροδιήθηση, διήθηση μέσω κοκκωδών μέσων ή		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Ήδη εφαρμόζεται στην υπάρχουσα



ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
επίπλευση με αέρια.				μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (IAL και φίλτρα άμμου)..
γ) Βιολογική επεξεργασία, είτε σε κεντρική μονάδα βιολογικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, είτε σε δημοτική μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, είτε σε χωριστή μονάδα επεξεργασίας για αυτό το ειδικό ρεύμα υγρών αποβλήτων.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Ήδη εφαρμόζεται στην υπάρχουσα μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.

#### 8.15.4 Γαλακτώματα

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Απομάκρυνση γαλακτωμάτων στις πηγές τους όταν αυτά δεν μπορούν να διασπαστούν και μπορούν να έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στις κατάντι εγκαταστάσεις. Κατάλληλες τεχνικές επεξεργασίας είναι μεταξύ άλλων η οξείδωση με αέρα, η εξάτμιση, η αποτέφρωση (όποτε η θερμική αξία του γαλακτώματος επιτρέπει την αυτοθερμική λειτουργία), ή βιολογική αποδόμηση. Συχνά δεν επιτρέπεται η απόρριψη γαλακτωμάτων σε δημόσια αποχετευτικά δίκτυα.	4.3.1 (σ.281)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Ήδη εφαρμόζεται στην υπάρχουσα μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.

#### 8.15.5 Ολικά αιωρούμενα στερεά

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Απομάκρυνση των ολικών αιωρούμενων στερεών από ροές υδατικών αποβλήτων πριν την απόρριψή τους σε νερά υποδοχής. Εφ' όσον στα ολικά αιωρούμενα στερεά δεν περιέχονται επικίνδυνες ουσίες, οι τεχνικές κοινής εφαρμογής είναι οι εξής:	4.3.1 (σ.281)	ΝΑΙ		
α) Κατακάθιση/επίπλευση με αέρα.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β) Διήθηση, μόνο αν απαιτείται λόγω ανεπαρκούς διαχωρισμού από τις προηγούμενες τεχνικές.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Προσθήκη κροκιδωτικών ή/και χημικών παραγόντων για δημιουργία συσσωματώσεων, όποτε είναι παρούσες ουσίες εκτεταμένα διεσπαρμένες ή αδιαχώριστες καθ' οποιονδήποτε τρόπο, για να δημιουργηθούν συσσωματώματα αρκετά μεγάλα ώστε να κατακαθίσουν.	4.3.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Κάλυψη ή κλείσιμο του εξοπλισμού όταν οι οσμές ή/και ο θόρυβος αποτελεί πρόβλημα, διοχέτευση των απαιριών σε περαιτέρω επεξεργασία αν	4.3.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	



ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
απαιτείται και εγκατάσταση των απαραίτητων συσκευών ασφαλείας όποτε αναμένεται κίνδυνος έκρηξης στην κλειστή συσκευή επεξεργασίας.				
Διάθεση της λάσπης με κατάλληλο τρόπο, είτε με προώθησή της σε αδειούχο ανάδοχο είτε με επί τόπου επεξεργασία της (βλ. παράγραφο για επεξεργασία λάσπης).	4.3.1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	

### 8.15.6 Βαρέα μέταλλα

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Διαχωρισμός κατά το δυνατόν των υδατικών αποβλήτων που περιέχουν ενώσεις βαρέων μετάλλων.	4.3.1 (σ.282)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	

### 8.15.7 Ανόργανα άλατα ή και οξέα

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		



ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Έλεγχος του περιεχομένου σε ανόργανα άλατα (κυρίως χλωρίου και θείου) με επεξεργασία στην πηγή, όποτε θα μπορούσαν να προκαλέσουν βλάβη, αστοχία, ή/και δυσλειτουργία του συστήματος αποχέτευσης της εγκατάστασης, ή του αντίστοιχου δημοτικού.	4.3.1 (σ.284)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Έχουν προβλεφθεί δύο μονάδες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων: μία ειδική για συνεχή ροή υγρών αποβλήτων (νέα μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων) και μία ειδική για ασυνεχή ροή υγρών αποβλήτων (αναβαθμισμένη υπάρχουσα μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων).
Επιλογή τεχνικής επεξεργασίας που να επιτρέπει την ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων ρυπαντών οποτεδήποτε αυτό είναι εφικτό και κατάλληλο, λαμβάνοντας υπ' όψιν τις επιπτώσεις σε όλα τα υλικά και την επίπτωση των ρύπων.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	

### 8.15.8 Ρύποι ακατάλληλοι για βιολογική επεξεργασία

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Αποφυγή της εισαγωγής συστατικών υδατικών αποβλήτων σε συστήματα βιολογικής επεξεργασίας όταν μπορεί να προκαλέσουν δυσλειτουργία τέτοιων συστημάτων.	4.3.1 (σ.2870)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Έχουν προβλεφθεί δύο μονάδες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.
Επεξεργασία συμβαλλουσών ροών υδατικών αποβλήτων με σημαντικό μη βιοαποικοδομήσιμο μέρος με πρόσφορες τεχνικές, πριν την τελική βιολογική επεξεργασία, ή αντ' αυτής. Η τελική επιλογή της κατάλληλης τεχνικής επεξεργασίας εξαρτάται από την πραγματική κατάσταση, τη σύνθεση του ρεύματος υδατικών αποβλήτων, την κατάσταση της μονάδας βιολογικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (αν λειτουργεί) και την προσαρμογή των μικροοργανισμών της και τις απαιτήσεις των υδάτων υποδοχής. Σε κάθε περίπτωση, αυτό αποτελεί θέμα που θα αντιμετωπιστεί κατά ιδιαίτερο τρόπο για κάθε εγκατάσταση.	4.3.1 3.3.4.2	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Χρήση τεχνικών που καθιστούν εφικτή την ανάκτηση, όποτε αυτό είναι δυνατό, όπως οι εξής:		ΝΑΙ		
Απογύμνωση.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Απομάκρυνση της περιεχομένης αμμωνίας από ρεύματα υδατικών αποβλήτων στην πηγή, χρησιμοποιώντας π.χ. απογύμνωση με αέρα επί	3.3.4.2.14	ΝΑΙ	ΝΑΙ	





ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
ατμού.				

### 8.15.9 Βιοαποικοδομήσιμες ουσίες

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Απομάκρυνση βιοαποικοδομήσιμων ουσιών από τα υδατικά απόβλητα χρησιμοποιώντας συστήματα βιολογικής επεξεργασίας όπως περιγράφονται στην Παράγραφο 3.3.4.3, ή κατάλληλο συνδυασμό τους. Όταν εφαρμόζονται αναερόβιες διεργασίες, συχνά απαιτείται ένα επακόλουθο βήμα αερόβιας επεξεργασίας.	4.3.1 (σ.288) 3.3.4.3	ΝΑΙ	ΝΑΙ	

### 8.15.10 Υγρά απόβλητα που εκρέουν σε επιφανειακά νερά

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Αποφυγή καταστάσεων απόρριψης όπως υπερβολικού υδραυλικού φορτίου ή τοξικών υδατικών αποβλήτων που μπορούν να προκαλέσουν ζημιά στην κοίτη του ποταμού, τα πρηνή, ή τη βιόσφαιρα των υδάτων υποδοχής.	4.3.1 (σ.293)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	

### Πίνακας 8.16

#### ΒΔΤ για τα Βιομηχανικά Συστήματα Ψύξης

ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Αύξηση του συνολικού βαθμού ενεργειακής	4.2.2 (σ.124)	ΝΑΙ		



ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
<b>απόδοσης. Οι ΒΔΤ που προβλέπονται για τη φάση σχεδιασμού είναι οι ακόλουθες:</b>				
α) Μείωση της αντίστασης στη ροή νερού και αέρα.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β) Εγκατάσταση εξοπλισμού υψηλής αξιοπιστίας.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
γ) Μείωση του αριθμού των ενεργοβόρων στοιχείων εξοπλισμού.	<b>Παράρτημα XI.8.1</b>	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
δ) Εφαρμογή βελτιστοποιημένης επεξεργασίας νερού ψύξης σε συστήματα απλής διέλευσης και πύργους ψύξης ώστε να κρατηθούν οι επιφάνειες καθαρές και να αποφευχθούν οι αποθέσεις, οι επικαθίσεις και η διάβρωση.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
<b>Μείωση της χρήσης νερού και προσθέτων νερού ψύξης. Για νέα συστήματα θα ληφθούν τα ακόλουθα μέτρα:</b>	<b>4.2.2 (σ.124)</b>	<b>ΝΑΙ</b>		
α) Για νέες εγκαταστάσεις θα επιλέγεται τοποθεσία βάσει της διαθεσιμότητας επαρκών ποσοτήτων (επιφανειακού) νερού στην περίπτωση μεγάλων απαιτήσεων ψύξης.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β) Οι απαιτήσεις ψύξης πρέπει να μειωθούν αριστοποιώντας την επαναχρησιμοποίηση της θερμότητας.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
γ) Σε όλες τις περιπτώσεις η ανακυκλοφορία του νερού ψύξης παραμένει ως επιλογή, αλλά απαιτεί προσεκτική εξισορρόπηση με άλλους παράγοντες, όπως μειωμένη θέρμανση νερού και χαμηλότερο συνολικό βαθμό ενεργειακής απόδοσης.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
<b>Μείωση των εκρών χημικών ουσιών στο νερό εφαρμόζοντας τις ΒΔΤ για τα συστήματα ανακυκλοφορίας. Οι τεχνικές που αναφέρονται είναι οι εξής:</b>	<b>4.2.2 (σ.124)</b>	<b>ΝΑΙ</b>		Παρακάτω αναγράφονται μόνο οι τεχνικές πρόληψης που μπορούν να εφαρμοστούν στην επιλεγμένη τεχνολογία ψύξης.
α) Κατάλληλα μέτρα πρόληψης μέσω σχεδιασμού και συντήρησης:		ΝΑΙ		
α.1) Σχεδιασμός εναλλακτών θερμότητας τύπου κελύφους/αυλών ώστε να διευκολύνεται ο καθαρισμός του.	<b>Παράρτημα III.1</b>	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
α.2) Μείωση αποθέσεων σε εναλλάκτες εφαρμόζοντας ταχύτητα νερού μεγαλύτερη των 0,8 m/s.	<b>Παράρτημα XII.3.2</b>	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
α.3) Αποφυγή «βουλωμάτων» σε συμπυκνωτές και εναλλάκτες θερμότητας.	<b>Παράρτημα XII</b>	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Μόνο για κρίσιμα στοιχεία εξοπλισμού.
β) Αριστοποιημένη επεξεργασία νερού ψύξης:		ΝΑΙ		
β.1) Μείωση της προσθήκης χημικών προσθέτων και καταγραφή και έλεγχος της χημείας του νερού ψύξης.	<b>3.4</b>	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β.2) Χρήση λιγότερο επικίνδυνων χημικών ουσιών. Τα παρακάτω δεν αποτελούν ΒΔΤ:	<b>3.4</b>	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
- Ενώσεις χρωμίου.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
- Ενώσεις υδραργύρου.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	



ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
- Οργανομεταλλικές ενώσεις.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
- Βενζοθειαζολ-2-θειόλη		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
- Δραστική επεξεργασία με βιολογικές ουσίες και όχι με ουσίες όπως χλώριο, βρώμιο, όζον και H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> .		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
<b>Μείωση των εκροών χημικών ουσιών στο νερό εφαρμόζοντας ΒΔΤ. Οι τεχνικές που αναφέρονται είναι οι εξής:</b>	<b>4.2.2 (σ.124)</b>	<b>ΝΑΙ</b>		
α) Αποφυγή της επαφής του θυσάνου ατμού με το επίπεδο του εδάφους. Η κύρια προσέγγιση των ΒΔΤ είναι η πρόβλεψη εκπομπής του θυσάνου σε επαρκές ύψος και με ελάχιστη ταχύτητα αέρα στην έξοδο του πύργου.	<b>3.5.3</b>	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Η θέση του πύργου ψύξης που έχει επιλεγεί ελαχιστοποιεί την επάνοδο του θυσάνου ατμού στο επίπεδο του εδάφους: στην πραγματικότητα, οι εγκαταστάσεις είναι κοντά στη θάλασσα και η επικρατούσα κατεύθυνση του ανέμου καθορίζει τη διασπορά του θυσάνου επί του θαλασσινού νερού.
β) Χρήση λιγότερο επικίνδυνων υλικών. Η χρήση αμιάντου, ή ξύλου συντηρημένου με Χρώμιο, Χαλκό και Αρσενικό (CCA) ή TBTO δεν αποτελεί ΒΔΤ.	<b>3.8.3</b>	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
γ) Αποφυγή της επίδρασης στην ποιότητα του αέρα εντός κτιρίων. Η κύρια προσέγγιση των ΒΔΤ είναι ο σχεδιασμός και η τοποθέτηση του πύργου εκπομπής ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος εισδοχής αέρα από τα συστήματα κλιματισμού.	<b>3.5</b>	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
<b>Μείωση του θορύβου, χρησιμοποιώντας τις παρακάτω τεχνικές για τους πύργους ψύξης βεβιασμένου ελκυσμού</b>	<b>4.2.2 (σ.124)</b>	ΝΑΙ		Η εφαρμογή των τεχνικών για την μείωση του θορύβου θα βασίζεται στα αποτελέσματα της μελέτης εκτίμησης θορύβου
α) Μείωση του θορύβου των ανεμιστήρων. Χρήση ανεμιστήρων χαμηλού θορύβου (π.χ ανεμιστήρες μεγαλύτερης διαμέτρου, μειωμένη ταχύτητα στο ακροπερύγιο, μικρότερη από 40m/s)	<b>3.6</b>	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
β) Βελτιστοποίηση σχεδιασμού διαχυτήρα	<b>3.6</b>	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
γ) Μείωση θορύβου, εφαρμόζοντας μέτρα μείωσης στην είσοδο και στην έξοδο	<b>3.6</b>	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
<b>Μείωση του κινδύνου διαρροής. Οι αναφερόμενες τεχνικές μείωσης σύμφωνα με τις ΒΔΤ είναι:</b>	<b>4.2.2 (σ.124)</b>	ΝΑΙ		
α) για όλους τους εναλλάκτες θερμότητας να αποφεύγονται οι μικρές ρωγμές. Είναι πρωταρχική προσέγγιση των ΒΔΤ να προβλέπει επί πλέον περιθώριο στον σχεδιασμό όσον αφορά τη θερμοκρασία για εναλλάκτες θερμότητας θερμοκρασίας λειτουργίας ίσης με 50°C.	<b>Παράρτημα III</b>	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Το υλικό των εναλλακτών θερμότητας προδιαγράφεται ώστε να ικανοποιεί την θερμοκρασία λειτουργίας
β) Για εναλλάκτη θερμότητας κελύφους αυλών, ΒΔΤ είναι να λειτουργεί εντός των ορίων σχεδιασμού του με καταγραφή της λειτουργίας του	<b>Παράρτημα III.1</b>	ΝΑΙ		
γ) Για εναλλάκτες θερμότητας κελύφους αυλών, ΒΔΤ είναι να προβλέπεται ενίσχυση αντοχής στην	<b>Παράρτημα</b>	ΟΧΙ		



ΒΔΤ	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
κατασκευή των αυλών / αυλοφόρου πλάκας. Κύρια προσέγγιση είναι η εφαρμογή τεχνολογίας ηλεκτροσυγκόλλησης.	III.3			
δ) για τον εξοπλισμό, ΒΔΤ είναι η μείωση της διάβρωσης προβλέποντας θερμοκρασία του μετάλλου από την πλευρά του νερού ψύξης <60°C.	Παράρτημα IV.3	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
<b>Μείωση του βιολογικού κινδύνου. Οι αναφερόμενες τεχνικές μείωσης σύμφωνα με τις ΒΔΤ είναι:</b>	<b>4.2.2 (σ.124)</b>	ΝΑΙ		
α) για όλα τα συστήματα ψύξης με ανακυκλοφορία				
Μείωση της δημιουργίας αλγών. Πρωταρχική προσέγγιση είναι η μείωση του φωτός που φθάνει στους πύργους ψύξης	3.7.3	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Μείωση της βιολογικής ανάπτυξης. Πρωταρχική προσέγγιση είναι να αποφευχθούν οι στάσιμες ζώνες στη φάση σχεδιασμού και η εφαρμογή βελτιστοποιημένης χημικής επεξεργασίας		ΝΑΙ	ΝΑΙ	

Πίνακας 8.17

**ΒΔΤ για ΜΕΚ - Σύστημα Παραγωγής Ατμού**

ΒΔΤ για Λέβητες με Καύση Υγρών Καυσίμων	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
<b>Αποτελεσματική χρήση θερμότητας.</b>	<b>6.5.3.1</b>	ΝΑΙ		
Η συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού (Co-generation of Heat and Power, CHP) θεωρείται η σημαντικότερη επιλογή ΒΔΤ για την εξασφάλιση της μείωσης των ποσοτήτων CO <sub>2</sub> που απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα ανά μονάδα παραγόμενης ενέργειας.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Η υψηλότερη δυνατή πτώση πίεσης στη βαθμίδα χαμηλής πίεσης του ατμοστροβίλου μέσω της ελάχιστης δυνατής θερμοκρασίας του νερού ψύξης.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Ατμοστροβίλοι πλήρους συμπύκνωσης έχουν εγκατασταθεί στα πλαίσια του έργου επί των κυρίων μηχανών που κινούνται από ατμοστροβίλους,



ΒΔΤ για Λέβητες με Καύση Υγρών Καυσίμων	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/ Όχι		
				(δηλ. τις 32-K-001 και 34-K-005)
Ελαχιστοποίηση των απωλειών θερμότητας μέσω των καυσαερίων (χρήση της απορριπτόμενης θερμότητας ή τηλεθέρμανση).		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Η απορριπτόμενη θερμότητα των καυσαερίων χρησιμοποιείται για την προθέρμανση του αέρα καύσης, την υπερθέρμανση ατμού, ή την προθέρμανση του νερού τροφοδοσίας λέβητα.
Ελαχιστοποίηση των απωλειών θερμότητας μέσω μόνωσης έναντι αγωγής και ακτινοβολίας.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Θα καθοριστεί και θα οριστικοποιηθεί κατά τη φάση λεπτομερούς τεχνικού σχεδιασμού.
Ελαχιστοποίηση της εσωτερικής κατανάλωσης ενέργειας μέσω της λήψης κατάλληλων μέτρων, π.χ. καθαρισμού εξατμιστή, μεγαλύτερου βαθμού απόδοσης της αντλίας νερού τροφοδοσίας κ.τ.λ.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Χρησιμοποιείται επαρκής επεξεργασία του νερού τροφοδοσίας λέβητα και απομάστευση νερού για τη μείωση απόθεσης ρύπων στους εξατμιστές.
Προθέρμανση του νερού τροφοδοσίας λέβητα με ατμό.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Ανακτάται θερμότητα από τα ρεύματα διεργασίας ή τα καυσαέρια για την προθέρμανση του νερού τροφοδοσίας λέβητα.
<b>Εκπομπές σκόνης και βαρέων μετάλλων.</b>	<b>6.5.3.2</b>	ΝΑΙ		
Χρήση ηλεκτροστατικού φίλτρου (Electrostatic precipitator, ESP), ή υφασμάτινου φίλτρου. Οι κυκλώνες και οι μηχανικοί συλλέκτες από μόνοι τους δεν είναι ΒΔΤ, αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως στάδιο προκαταρκτικού καθαρισμού στην πορεία των καυσαερίων.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Έχει επιλεγεί ηλεκτροστατικό φίλτρο.
Χρήση ηλεκτροστατικών φίλτρων με υψηλό βαθμό απομάκρυνσης			ΟΧΙ	Στο ΕΡΓΟ προβλέπεται βαθμός απόδοσης ηλεκτροστατικών φίλτρων 85%.
Το επίπεδο εκπομπών σκόνης που προβλέπεται από τις ΒΔΤ βρίσκεται εντός του εύρους 5 - 20 mg/Nm <sup>3</sup> (επίπεδο εκπομπών που σχετίζεται με τη χρήση μαζούτ).	Πίνακας 6.42	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Οι εκτιμώμενες εκπομπές σκόνης (μέση συγκέντρωση στα ολικά καυσαέρια) είναι περίπου 7 mg/Nm <sup>3</sup> .
<b>Εκπομπές SO<sub>2</sub>.</b>	<b>6.5.3.3</b>			
Χρήση μαζούτ χαμηλού θείου ή/και αποθείωση (ή χρήση μαζούτ χαμηλού θείου για εγκαταστάσεις άνω των 100 MWth μπορεί, στις περισσότερες περιπτώσεις, μόνο να φανεί ως πρόσθετος αλλά γενικά όχι από μόνος του επαρκής τρόπος μείωσης του SO <sub>2</sub> ).		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Από το ΕΡΓΟ προβλέπεται χρήση μαζούτ χαμηλού θείου



ΒΔΤ για Λέβητες με Καύση Υγρών Καυσίμων	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/ Όχι		
Σε περιοχές όπου είναι διαθέσιμο φυσικό αέριο, καύση από κοινού του αερίου και του πετρελαίου.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
<b>Εκπομπές NOx.</b>	<b>6.5.3.4</b>			
Γενικά, για εγκαταστάσεις καύσης υγρών καυσίμων, θεωρείται ΒΔΤ η μείωση των NOx χρησιμοποιώντας συνδυασμό κύριων ή/και δευτερευόντων μέτρων, όπως SCR.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Η χρήση SCR έχει το μειονέκτημα εκπομπής ελάχιστης ποσότητας NH <sub>3</sub> (ammonia slip). Για τη συγκέντρωση αμμωνίας, ΒΔΤ θεωρείται ένα επίπεδο συγκέντρωσης χαμηλότερο των 5 mg/Nm <sup>3</sup> .		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Το επίπεδο εκπομπών NOx που προβλέπεται από τις ΒΔΤ βρίσκεται εντός του εύρους 50 - 150 mg/Nm <sup>3</sup> (επίπεδο εκπομπών που σχετίζεται με τη χρήση μαζούτ).	Πίνακας 6.44	ΝΑΙ	ΝΑΙ	Οι εκτιμώμενες εκπομπές NOx (μέση συγκέντρωση στα ολικά καυσαέρια) είναι περίπου 39 mg/Nm <sup>3</sup> .
<b>Εκπομπές CO.</b>	<b>6.5.3.5</b>			
Η ΒΔΤ για την ελαχιστοποίηση των εκπομπών CO είναι η πλήρης καύση, η οποία συμβαδίζει με τον καλό σχεδιασμό του φούρνου, τη χρήση καταγραφής και τεχνικών ελέγχου διεργασίας υψηλής απόδοσης και καλή συντήρηση του συστήματος καύσης.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Εκτός των συνθηκών καύσης, ένα καλά ρυθμισμένο σύστημα μείωσης εκπομπών NOx θα κρατήσει τα επίπεδα CO μεταξύ 30 και 50 mg/Nm <sup>3</sup> .		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Αναμένονται εκπομπές CO κάτω των 50 mg/Nm <sup>3</sup> .
<b>Ρύπανση υδάτων.</b>	<b>6.5.3.7</b>			
Το θέμα αυτό καλύπτεται ήδη από τους ειδικούς πίνακες ΒΔΤ της Μονάδας Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
<b>Παροχή και χειρισμός αερίων καυσίμων και προσθέτων.</b>	<b>7.5.1</b>			
Χρήση συστημάτων ανίχνευσης και συναγερμού διαρροής αερίου, για την ελαχιστοποίηση των πτητικών εκπομπών λόγω χρήσης φυσικού αερίου.	Πίνακας 7.43	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Για την αποτελεσματική χρήση των φυσικών πόρων, όποτε χρησιμοποιείται φυσικό αέριο, ΒΔΤ αποτελεί η χρήση στροβίλου εκτόνωσης για την ανάκτηση του ενεργειακού περιεχομένου των υπό πίεση αερίων καυσίμων.	Πίνακας 7.43		ΟΧΙ	Το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται κυρίως στην εγκατάσταση ως πρώτη ύλη για τη Μονάδα Υδρογόνου. Η χρήση φυσικού αερίου σε χαμηλή πίεση είναι τυπικά ελάχιστη ή μικρής διάρκειας (π.χ. σε καταστάσεις διαταραχής λειτουργίας, όπως απώλεια εσωτερικής παραγωγής αερίου καυσίμου διυλιστηρίου).
Για την αποτελεσματική χρήση των φυσικών πόρων, όποτε χρησιμοποιείται φυσικό αέριο, ΒΔΤ αποτελεί η προθέρμανση του αερίου καυσίμου με χρήση	Πίνακας 7.43			Βλ. προηγούμενο σημείο. Το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται



ΒΔΤ για Λέβητες με Καύση Υγρών Καυσίμων	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/ Όχι		
απορριπτόμενης θερμότητας από τον λέβητα ή τον αεριοστρόβιλο.				κυρίως ως εφεδρικό καύσιμο κατά τη διάρκεια εκτάκτων καταστάσεων.
<b>Θερμική απόδοση εγκαταστάσεων καύσης αερίου.</b>	<b>7.5.2</b>	<b>ΝΑΙ</b>		
Η χρήση εγκαταστάσεων καύσης με χρήση αερίων καυσίμων, όπως αεριοστρόβιλοι, κινητήρες αερίου και λέβητες με καύση αερίων καυσίμων, είναι οι βέλτιστες διαθέσιμες επιλογές για την αύξηση του θερμικού βαθμού απόδοσης της εγκατάστασης.				
Αύξηση της απόδοσης μπορεί επίσης να επιτευχθεί με προθέρμανση του φυσικού αερίου, προτού αυτό τροφοδοτηθεί στους θαλάμους καύσης ή τους καυστήρες.		ΟΧΙ		Βλ. προηγούμενο σημείο. Το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται κυρίως ως εφεδρικό καύσιμο κατά τη διάρκεια εκτάκτων καταστάσεων.
Η υψηλότερη δυνατή πτώση πίεσης στη βαθμίδα χαμηλής πίεσης του ατμοστρόβιλου μέσω της ελάχιστης δυνατής θερμοκρασίας του νερού ψύξης.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Ατμοστρόβιλοι πλήρους συμπίκνωσης έχουν εγκατασταθεί στα πλαίσια του έργου επί των κυρίων μηχανών που κινούνται από ατμοστρόβιλους, (δηλ. τις 32-K-001 και 34-K-005)
Ελαχιστοποίηση των απωλειών θερμότητας μέσω των καυσαερίων (χρήση της απορριπτόμενης θερμότητας ή τηλεθέρμανση).		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Η απορριπτόμενη θερμότητα των καυσαερίων χρησιμοποιείται για την προθέρμανση του αέρα καύσης, την υπερθέρμανση ατμού, ή την προθέρμανση του νερού τροφοδοσίας λέβητα.
Ελαχιστοποίηση των απωλειών θερμότητας μέσω μόνωσης έναντι αγωγής και ακτινοβολίας.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Θα καθοριστεί και θα οριστικοποιηθεί κατά τη φάση λεπτομερούς τεχνικού σχεδιασμού.
Ελαχιστοποίηση της εσωτερικής κατανάλωσης ενέργειας μέσω της λήψης κατάλληλων μέτρων, π.χ. καθαρισμού εξατμιστή, μεγαλύτερου βαθμού απόδοσης της αντλίας νερού τροφοδοσίας κ.τ.λ.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Χρησιμοποιείται επαρκής επεξεργασία του νερού τροφοδοσίας λέβητα και απομάστευση νερού για τη μείωση απόθεσης ρύπων στους εξατμιστές.
Προθέρμανση του νερού τροφοδοσίας λέβητα με ατμό.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Ανακτάται θερμότητα από τα ρεύματα διεργασίας ή τα καυσαέρια για την προθέρμανση του νερού τροφοδοσίας λέβητα.
Ο βαθμός απόδοσης των εγκαταστάσεων καύσης αερίων καυσίμων που σχετίζονται με τη χρήση ΒΔΤ	Πίνακας 7.35			



ΒΔΤ για Λέβητες με Καύση Υγρών Καυσίμων	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
(βαθμός ηλεκτρικής απόδοσης) είναι 36-40% για τον νέο ατμοστρόβιλο και 40-42% για τον νέο λέβητα με καύση αερίου.				
<b>Εκπομπές σκόνης και SO<sub>2</sub> από εγκαταστάσεις καύσης αερίων καυσίμων.</b>	<b>7.5.3</b>			
Για εγκαταστάσεις καύσης αερίων καυσίμων που χρησιμοποιούν φυσικό αέριο ως καύσιμο, οι εκπομπές σκόνης και SO <sub>2</sub> είναι πολύ χαμηλές. Τα επίπεδα εκπομπών σκόνης με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου είναι κανονικά πολύ χαμηλότερα των 5 mg/Nm <sup>3</sup> και οι εκπομπές SO <sub>2</sub> είναι πολύ χαμηλότερες των 10 mg/Nm <sup>3</sup> , χωρίς την εφαρμογή επιπρόσθετων μέτρων.				Για τον λέβητα ατμού προβλέπεται η χρήση μικτών καυσίμων. Βλ. ακόλουθη περίπτωση.
Αν χρησιμοποιούνται ως καύσιμα άλλα βιομηχανικά αέρια όπως αέριο διυλιστηρίου ή αέριο φούρνων, χρειάζεται η εφαρμογή και εξέταση ως ΒΔΤ μέτρων καθαρισμού προ της επεξεργασίας (όπως σακόφιλτρα).		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Τα εσωτερικά παραγόμενα αέρια που χρησιμοποιούνται ως καύσιμα (δηλ. το αέριο καύσιμο διυλιστηρίου και το αέριο χαμηλής θερμογόνου δύναμης Flexigas) εκπλένονται με αμίνη για τη μείωση του ολικού περιεχομένου θείου κάτω από τα 60 wppm. Μπροστά από κάθε φούρνο/λέβητα έχει εγκατασταθεί ένα φίλτρο αερίου.
<b>Εκπομπές NO<sub>x</sub> και CO από εγκαταστάσεις καύσης αερίων καυσίμων.</b>	<b>7.5.4</b>			
Για το αέριο καύσιμο διυλιστηρίου, βλ. το BREF Διυλιστηρίων Πετρελαίου και Αερίου.				Βλ. πιν.1-11

### Πίνακας 8.18

#### ΒΔΤ για ΜΕΚ- Μονάδα Υδρογόνου

ΒΔΤ για Λέβητες με Καύση Αερίων Καυσίμων	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
<b>Παροχή και χειρισμός αερίων καυσίμων και προσθέτων.</b>	<b>7.5.1</b>			
Χρήση συστημάτων ανίχνευσης και συναγερμού διαρροής αερίου, για την ελαχιστοποίηση των πτητικών εκπομπών λόγω χρήσης φυσικού αερίου.	Πίνακας 7.43	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Για την αποτελεσματική χρήση των φυσικών πόρων, όποτε χρησιμοποιείται φυσικό αέριο, ΒΔΤ αποτελεί η χρήση στροβίλου εκτόνωσης για την ανάκτηση του ενεργειακού περιεχομένου των υπό πίεση αερίων καυσίμων.	Πίνακας 7.43		ΟΧΙ	Το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται κυρίως στην εγκατάσταση ως πρώτη ύλη για τη Μονάδα Υδρογόνου.





ΒΔΤ για Λέβητες με Καύση Αερίων Καυσίμων	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
				Η χρήση φυσικού αερίου σε χαμηλή πίεση είναι τυπικά ελάχιστη ή μικρής διάρκειας (π.χ. σε καταστάσεις διαταραχής λειτουργίας, όπως απώλεια εσωτερικής παραγωγής αερίου καυσίμου διυλιστηρίου).
Για την αποτελεσματική χρήση των φυσικών πόρων, όποτε χρησιμοποιείται φυσικό αέριο, ΒΔΤ αποτελεί η προθέρμανση του αερίου καυσίμου με χρήση απορριπτόμενης θερμότητας από τον λέβητα ή τον αεριοστρόβιλο.	Πίνακας 7.43			Βλ. προηγούμενο σημείο. Το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται κυρίως ως εφεδρικό καύσιμο κατά τη διάρκεια εκτάκτων καταστάσεων.
<b>Θερμική απόδοση εγκαταστάσεων καύσης αερίου.</b>	<b>7.5.2</b>	<b>ΝΑΙ</b>		
Η χρήση εγκαταστάσεων καύσης με χρήση αερίων καυσίμων, όπως αεριοστρόβιλοι, κινητήρες αερίου και λέβητες με καύση αερίων καυσίμων, είναι οι βέλτιστες διαθέσιμες επιλογές για την αύξηση του θερμικού βαθμού απόδοσης της εγκατάστασης.				
Αύξηση της απόδοσης μπορεί επίσης να επιτευχθεί με προθέρμανση του φυσικού αερίου, προτού αυτό τροφοδοτηθεί στους θαλάμους καύσης ή τους καυστήρες.			ΟΧΙ	Βλ. προηγούμενο σημείο. Το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται κυρίως ως εφεδρικό καύσιμο κατά τη διάρκεια εκτάκτων καταστάσεων.
Για εγκαταστάσεις καύσης αερίων καυσίμων, η εγκατάσταση αεριοστρόβιλων συνδυασμένου κύκλου και η συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού (Co-generation of Heat and Power, CHP) είναι τεχνικά τα πλέον αποδοτικά μέτρα αύξησης της ενεργειακής απόδοσης (χρήσης καυσίμου) του συστήματος παροχής ενέργειας.			ΟΧΙ	
Ελαχιστοποίηση των απωλειών θερμότητας μέσω των καυσαερίων (χρήση της απορριπτόμενης θερμότητας ή τηλεθέρμανση).		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Η απορριπτόμενη θερμότητα των καυσαερίων χρησιμοποιείται για την προθέρμανση του αέρα καύσης, την υπερθέρμανση ατμού, ή την προθέρμανση του νερού τροφοδοσίας λέβητα.
Ελαχιστοποίηση των απωλειών θερμότητας μέσω μόνωσης έναντι αγωγής και ακτινοβολίας.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Θα καθοριστεί και θα οριστικοποιηθεί κατά τη φάση λεπτομερούς τεχνικού σχεδιασμού.
Ελαχιστοποίηση της εσωτερικής κατανάλωσης ενέργειας μέσω της λήψης κατάλληλων μέτρων, π.χ. καθαρισμού εξατμιστή, μεγαλύτερου βαθμού απόδοσης της αντλίας νερού τροφοδοσίας κ.τ.λ.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Χρησιμοποιείται επαρκής επεξεργασία του νερού τροφοδοσίας λέβητα και απομάκρυνση νερού για τη μείωση



ΒΔΤ για Λέβητες με Καύση Αερίων Καυσίμων	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
				απόθεσης ρύπων στους εξατμιστές.
Προθέρμανση του νερού τροφοδοσίας λέβητα με ατμό.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Ανακτάται θερμότητα από τα ρεύματα διεργασίας ή τα καυσαέρια για την προθέρμανση του νερού τροφοδοσίας λέβητα.
<b>Εκπομπές σκόνης και SO<sub>2</sub> από εγκαταστάσεις καύσης αερίων καυσίμων.</b>	<b>7.5.3</b>			
Για εγκαταστάσεις καύσης αερίων καυσίμων που χρησιμοποιούν φυσικό αέριο ως καύσιμο, οι εκπομπές σκόνης και SO <sub>2</sub> είναι πολύ χαμηλές. Τα επίπεδα εκπομπών σκόνης με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου είναι κανονικά πολύ χαμηλότερα των 5 mg/Nm <sup>3</sup> και οι εκπομπές SO <sub>2</sub> είναι πολύ χαμηλότερες των 10 mg/Nm <sup>3</sup> , χωρίς την εφαρμογή επιπρόσθετων μέτρων.				Για τη Μονάδα Υδρογόνου προβλέπεται η χρήση μικτών καυσίμων, αποτελούμενων από αέριο υψηλής θερμογόνου δύναμης και αέριο χαμηλής θερμογόνου δύναμης. Δεν προβλέπεται η καύση φυσικού αερίου στον φούρνο της Μονάδας.
Αν χρησιμοποιούνται ως καύσιμα άλλα βιομηχανικά αέρια όπως αέριο διυλιστηρίου ή αέριο φούρνων, χρειάζεται η εφαρμογή και εξέταση ως ΒΔΤ μέτρων καθαρισμού προ της επεξεργασίας (όπως υφασμάτινα φίλτρα).		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Τα εσωτερικά παραγόμενα αέρια που χρησιμοποιούνται ως καύσιμα (δηλ. το αέριο καύσιμο διυλιστηρίου και το αέριο χαμηλής θερμογόνου δύναμης Flexigas) εκπλένονται με αμίνη για τη μείωση του ολικού περιεχομένου θείου κάτω από τα 60 wppm. Μπροστά από κάθε φούρνο/λέβητα έχει εγκατασταθεί ένα φίλτρο αερίου.
Όπως αναφέρεται στο BREF Διυλιστηρίων, ΒΔΤ αποτελεί η μείωση του περιεχομένου H <sub>2</sub> S του αερίου καυσίμου διυλιστηρίου στα 20-150 mg/Nm <sup>3</sup> , οδηγώντας σε εκπομπές 5-20 mg/Nm <sup>3</sup> SO <sub>2</sub> .		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Το αέριο χαμηλής θερμογόνου δύναμης και το αέριο καύσιμο διυλιστηρίου παράγονται με ολική μέγιστη συγκέντρωση S 60 mg/Nm <sup>3</sup> . Λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι εξετάζεται η χρήση μικτής καύσης αερίου/πετρελαίου, αναμένονται εκπομπές SO <sub>2</sub> (μέση συγκέντρωση στα ολικά καυσαέρια) περίπου 9 mg/Nm <sup>3</sup> .
<b>Εκπομπές σκόνης και SO<sub>2</sub> από εγκαταστάσεις καύσης αερίων καυσίμων.</b>	<b>7.5.4</b>			



ΒΔΤ για Λέβητες με Καύση Αερίων Καυσίμων	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Για το αέριο καύσιμο διυλιστηρίου, βλ. το BREF Διυλιστηρίων Πετρελαίου και Αερίου. Στην περίπτωση διυλιστηρίων φυσικού αερίου, στους βλ. το BREF Διυλιστηρίων Πετρελαίου και Αερίου.				Οι ΒΔΤ για το διυλιστήριο ήδη αναλύθηκαν στους Πίνακες 1 και 2.

## Πίνακας 8.19.

## ΒΔΤ για ΜΕΚ - Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης

ΒΔΤ για Λέβητες με Καύση Αερίων Καυσίμων	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Παροχή και χειρισμός αερίων καυσίμων και προσθέτων.	7.5.1			
Χρήση συστημάτων ανίχνευσης και συναγερμού διαρροής αερίου, για την ελαχιστοποίηση των πτητικών εκπομπών λόγω χρήσης φυσικού αερίου.	Πίνακας 7.43	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
Για την αποτελεσματική χρήση των φυσικών πόρων, όποτε χρησιμοποιείται φυσικό αέριο, ΒΔΤ αποτελεί η χρήση στροβίλου εκτόνωσης για την ανάκτηση του ενεργειακού περιεχομένου των υπό πίεση αερίων καυσίμων.	Πίνακας 7.43		ΟΧΙ	Το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται κυρίως στην εγκατάσταση ως πρώτη ύλη για τη Μονάδα Υδρογόνου. Η χρήση φυσικού αερίου σε χαμηλή πίεση είναι τυπικά ελάχιστη ή μικρής διάρκειας (π.χ. σε καταστάσεις διαταραχής λειτουργίας, όπως απώλεια εσωτερικής παραγωγής αερίου καυσίμου διυλιστηρίου).
Για την αποτελεσματική χρήση των φυσικών πόρων,	Πίνακας 7.43			Βλ. προηγούμενο



ΒΔΤ για Λέβητες με Καύση Αερίων Καυσίμων	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
όποτε χρησιμοποιείται φυσικό αέριο, ΒΔΤ αποτελεί η προθέρμανση του αερίου καυσίμου με χρήση απορριπτόμενης θερμότητας από τον λέβητα ή τον αεριοστρόβιλο.				σημείο. Το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται κυρίως ως εφεδρικό καύσιμο κατά τη διάρκεια εκτάκτων καταστάσεων.
<b>Θερμική απόδοση εγκαταστάσεων καύσης αερίου.</b>	<b>7.5.2</b>	<b>ΝΑΙ</b>		
Η χρήση εγκαταστάσεων καύσης με χρήση αερίων καυσίμων, όπως αεριοστρόβιλοι, κινητήρες αερίου και λέβητες με καύση αερίων καυσίμων, είναι οι βέλτιστες διαθέσιμες επιλογές για την αύξηση του θερμικού βαθμού απόδοσης της εγκατάστασης.				
Αύξηση της απόδοσης μπορεί επίσης να επιτευχθεί με προθέρμανση του φυσικού αερίου, προτού αυτό τροφοδοτηθεί στους θαλάμους καύσης ή τους καυστήρες.			ΟΧΙ	Βλ. προηγούμενο σημείο. Το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται κυρίως ως εφεδρικό καύσιμο κατά τη διάρκεια εκτάκτων καταστάσεων.
Για εγκαταστάσεις καύσης αερίων καυσίμων, η εγκατάσταση αεριοστρόβιλων συνδυασμένου κύκλου και η συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού (Co-generation of Heat and Power, CHP) είναι τεχνικά τα πλέον αποδοτικά μέτρα αύξησης της ενεργειακής απόδοσης (χρήσης καυσίμου) του συστήματος παροχής ενέργειας.			ΟΧΙ	
Η υψηλότερη δυνατή πτώση πίεσης στη βαθμίδα χαμηλής πίεσης του αμμοστρόβιλου μέσω της ελάχιστης δυνατής θερμοκρασίας του νερού ψύξης.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Αμμοστρόβιλοι πλήρους συμπίκνωσης έχουν εγκατασταθεί στα πλαίσια του έργου επί των κυρίων μηχανών που κινούνται από αμμοστρόβιλους, (δηλ. τις 32-K-001 και 34-K-005)
Ελαχιστοποίηση των απωλειών θερμότητας μέσω των καυσαερίων (χρήση της απορριπτόμενης θερμότητας ή τηλεθέρμανση).		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Η απορριπτόμενη θερμότητα των καυσαερίων χρησιμοποιείται για την προθέρμανση του αέρα καύσης, την υπερθέρμανση ατμού, ή την προθέρμανση του νερού τροφοδοσίας λέβητα.
Ελαχιστοποίηση των απωλειών θερμότητας μέσω μόνωσης έναντι συναγωγής και ακτινοβολίας.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Θα καθοριστεί και θα οριστικοποιηθεί κατά τη φάση λεπτομερούς τεχνικού σχεδιασμού.
Ελαχιστοποίηση της εσωτερικής κατανάλωσης ενέργειας μέσω της λήψης κατάλληλων μέτρων, π.χ. σκωριοποίησης του εξατμιστή, μεγαλύτερου βαθμού απόδοσης της αντλίας νερού τροφοδοσίας κ.τ.λ.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Χρησιμοποιείται επαρκής επεξεργασία του νερού τροφοδοσίας λέβητα και απομάστευση νερού για τη μείωση απόθεσης ρύπων στους εξατμιστές.



ΒΔΤ για Λέβητες με Καύση Αερίων Καυσίμων	Αναφορά σε BREF	Έχει εφαρμογή στο νέο ΕΡΓΟ	Ήδη εφαρμόζεται στον σχεδιασμό του ΕΡΓΟΥ	Παρατηρήσεις
		Ναι/Όχι		
Προθέρμανση του νερού τροφοδοσίας λέβητα με ατμό.		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Ανακτάται θερμότητα από τα ρεύματα διεργασίας ή τα καυσάερια για την προθέρμανση του νερού τροφοδοσίας λέβητα.
<b>Εκπομπές σκόνης και SO<sub>2</sub> από εγκαταστάσεις καύσης αερίων καυσίμων.</b>	<b>7.5.3</b>			
Για εγκαταστάσεις καύσης αερίων καυσίμων που χρησιμοποιούν φυσικό αέριο ως καύσιμο, οι εκπομπές σκόνης και SO <sub>2</sub> είναι πολύ χαμηλές. Τα επίπεδα εκπομπών σκόνης με χρήση φυσικού αερίου ως καυσίμου είναι κανονικά πολύ χαμηλότερα των 5 mg/Nm <sup>3</sup> και οι εκπομπές SO <sub>2</sub> είναι πολύ χαμηλότερες των 10 mg/Nm <sup>3</sup> , χωρίς την εφαρμογή επιπρόσθετων μέτρων.				Για τη Μονάδα Υδρογονοδιάσπασης προβλέπεται η χρήση μικτών καυσίμων, αποτελούμενων από αέριο υψηλής θερμογόνου δύναμης, αέριο χαμηλής θερμογόνου δύναμης και φυσικό αέριο. Βλ. ακόλουθη περίπτωση.
Αν χρησιμοποιούνται ως καύσιμα άλλα βιομηχανικά αέρια όπως αέριο διυλιστηρίου ή αέριο φούρνων, χρειάζεται η εφαρμογή και εξέταση ως ΒΔΤ μέτρων καθαρισμού προ της επεξεργασίας (όπως υφασμάτινα φίλτρα).		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Τα εσωτερικά παραγόμενα αέρια που χρησιμοποιούνται ως καύσιμα (δηλ. το αέριο καύσιμο διυλιστηρίου και το αέριο χαμηλής θερμογόνου δύναμης Flexigas) εκπλένονται με αμίνη για τη μείωση του ολικού περιεχομένου θείου κάτω από τα 60 wppm. Μπροστά από κάθε φούρνο/λέβητα έχει εγκατασταθεί ένα φίλτρο αερίου.
Όπως αναφέρεται στο BREF Διυλιστηρίων, ΒΔΤ αποτελεί η μείωση του περιεχομένου H <sub>2</sub> S του αερίου καυσίμου διυλιστηρίου στα 20-150 mg/Nm <sup>3</sup> , οδηγώντας σε εκπομπές 5-20 mg/Nm <sup>3</sup> SO <sub>2</sub> .		ΝΑΙ	ΝΑΙ	Το αέριο χαμηλής θερμογόνου δύναμης και το αέριο καύσιμο διυλιστηρίου παράγονται με ολική μέγιστη συγκέντρωση S 60 mg/Nm <sup>3</sup> . Λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι εξετάζεται η χρήση μικτής καύσης αερίου/πετρελαίου, αναμένονται εκπομπές SO <sub>2</sub> (μέση συγκέντρωση στα ολικά καυσάερια) περίπου 49 mg/Nm <sup>3</sup> .
<b>Εκπομπές σκόνης και SO<sub>2</sub> από εγκαταστάσεις καύσης αερίων καυσίμων.</b>	<b>7.5.4</b>			
Για το αέριο καύσιμο διυλιστηρίου, βλ. το BREF Διυλιστηρίων Πετρελαίου και Αερίου. Στην περίπτωση διυλιστηρίων φυσικού αερίου, στους βλ. το BREF Διυλιστηρίων Πετρελαίου και Αερίου.				Οι ΒΔΤ για το διυλιστήριο ήδη αναλύθηκαν στους Πίνακες 1 και 2.



**Ασπροφος α.ε.**

Έγγραφο Νο.: EV-144148  
Αναθεώρηση: Rev. 0  
Ημερομηνία: 14.06.2007  
Σελίδα: 409 από 410



## 9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- National & Kapodistrian university of Athens : Sesmic Hazard – Seismotectonic and Microzonation study – Elefsis Refinery upgrade project, Athens 2006
  - ΙΓΜΕ, 1986 : Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδος – Φύλλο Αθήναι – Ελευσίς, κλίμακα 1:50.000, 1986
  - ΙΓΜΕ, 1986 : Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδος – Φύλλο «Ερυθραί», κλίμακα 1:50.000, 1971
  - Λέκκας Ε. 2001 The Athens earthquake (7 September 1999) : intensity distribution and controlling factors. Engineering Geology, 59, 3 – 4, 297 – 311
  - Makris J, J Papoulia and G. Drakatos, 2004 Tectonic Deformation and Microseismicity of the Saronio Gulf, Greece. Bulletin of the Seismological Society of America, 94, 3, 920, 929.
  - Hellenic Petroleum, Edafomichaniki L.T.D. « A geotechnical investigation as part of a microzonation study in the Elefsis Refinery of Hellenic Petroleum S.A.», 2006
  - Petrola Hellas, Edafomichaniki L.T.D. « Final Geotechnical design report – Petrola Upgrade project», 2000.
  - Center for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers, 1989, “Guidelines for Process Equipment Reliability Data”.
  - Bello, Colombari, 1980, “Tecnica Empirica Stima Errori Operatori (TESEO)”.
  - Institute of Electrical and Electronics Engineers IEEE, “Guide to the Collection and Presentation of Electrical, Electronic, Sensing Component, and Mechanical Equipment Reliability Data for Nuclear Power Generating Stations”.
  - OPEDA, 2002, “Off Shore Reliability Data”
-