



Τ.Ε.Ι. ΠΑΤΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΙΤΛΟΣ:

**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
ΕΛΑΙΟΤΡΙΒΕΙΟΥ. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΕΛΑΙΟΤΡΙΒΕΙΟΥ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΗΛΕΙΑΣ**



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ: ΓΙΑΝΝΙΜΠΑ ΕΥΣΤΑΘΙΑ

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Δρ. ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΡΑΣ ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παραγωγή του ελαιοκάρπου και των παραγώγων του αποτελούν μία αρχαία απασχόληση των ανθρώπων και ειδικά όσων ζουν στη Μεσογειακή λεκάνη. Ο καρπός της ελιάς και ειδικά το ελαιόλαδο αποτελούν δύο από τα πιο βασικά στοιχεία της μεσογειακής διατροφής. Σε ό,τι αφορά την Ελλάδα, ο μεγάλος όγκος παραγωγής ελαιολάδου συνεπάγεται και τη λειτουργία υψηλού αριθμού ελαιοτριβείων στην ελληνική επικράτεια. Για να παραχθεί όμως το ελαιόλαδο από τον ελαιόκαρπο, ακολουθείται μία διαδικασία από την οποία προκύπτουν και άλλα παράγωγα. Τα παράγωγα αυτά ουσιαστικά αποτελούν απόβλητα είτε υγρά, είτε στερεά, είτε αέρια, μερικά εκ των οποίων είναι ιδιαίτερα ρυπογόνα. Αυτά τα ρυπογόνα απόβλητα, σε συνδυασμό με τη μεγάλη παραγωγή ελαιολάδου, αλλά και την επιβεβλημένη, πλέον, ανάγκη για τη διαφύλαξη τόσο της χλωρίδας, όσο και της πανίδας αποτέλεσαν την αρχή σε μία σειρά από μελέτες, με σκοπό τη διασφάλιση της βιοποικιλότητας κάθε περιοχής.

Η διασφάλιση του περιβάλλοντος κατέστησε απαραίτητη τη θεσμοθέτηση συγκεκριμένου νομικού πλαισίου, σχετικά με την παραγωγή και διαχείριση των αποβλήτων. Με κύριο άξονα το νομικό πλαίσιο, το οποίο ισχύει στην Ελλάδα, οι μελέτες οι οποίες πρέπει να διεξαχθούν (σε ό,τι αφορά το περιβάλλον) δεν είναι άλλες από τις μελέτες που αφορούν τις επιπτώσεις που έχουν τα απόβλητα των ελαιοτριβείων στο φυσικό περιβάλλον. Η διαχείριση, όμως, των αποβλήτων είναι άμεσα συνδεδεμένη με το κόστος λειτουργίας των ελαιοτριβείων και είναι αρκετά κοστοβόρα διαδικασία. Το αυξημένο κόστος σε συνδυασμό με την άγνοια των σοβαρών περιβαλλοντικών επιπτώσεων αποτελούν αρκετές φορές λόγο επιβολής υψηλών προστίμων, αλλά και ανάκλησης αδειών λειτουργίας ελαιοτριβείων. Επομένως, οι μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων, σε συνδυασμό με οικονομοτεχνική μελέτη, αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της λειτουργίας ενός ελαιοτριβείου, προκειμένου να λειτουργεί περιβαλλοντικά σωστά, αλλά να είναι και οικονομικά βιώσιμο.

Το γεγονός της ύπαρξης πάνω από 2.000 μικρών και μεγάλων ελαιοτριβείων στην Ελλάδα, αλλά και οι έντονες, όσο και οι επιβεβλημένες περιβαλλοντικές ανησυχίες για τη διασφάλιση και ομαλή λειτουργία της βιοποικιλότητας, σε άμεσο πάντα συσχετισμό με τις νομικές διατάξεις που διέπουν τη λειτουργία τους, αποτέλεσαν εφαλτήριο για τη διεξαγωγή της συγκεκριμένης μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Κύριος σκοπός αυτής της πτυχιακής εργασίας είναι η εκμάθηση και η μελέτη περιβαλλοντικά ορθής διαχείρισης των ρυπογόνων αποβλήτων, με τέτοιο τρόπο, ώστε και να διαφυλάσσεται το περιβάλλον, αλλά και είναι οικονομικά ανεκτό για ένα μικρό ελαιοτριβείο. Παρά το γεγονός ότι η συγκεκριμένη πτυχιακή δεν περιέχει οικονομοτεχνική μελέτη, έγινε προσπάθεια, ώστε να προταθούν λύσεις, οι οποίες θα αντικαταστήσουν τις απαρχαιωμένες μεθόδους διαχείρισης των αποβλήτων, με άλλες νεότερης τεχνολογίας, αλλά ταυτόχρονα και χαμηλού κόστους.

Για την πραγματοποίηση αυτής της εργασίας θα ήθελα πολύ να ευχαριστήσω τον εισηγητή μου Δρ. Παναγιωτάρα Διονύσιο και την πολύ καλή φίλη και συνάδελφο μου Μαριλιάννα Δεμέστιχα για την πολύτιμη βοήθεια τους. Ακόμα θα ήθελα να ευχαριστήσω πολύ τους γονείς μου για την υπομονή, την πολύτιμη στήριξη και κατανόηση τους.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	10
1.1 Η Ελιά	10
1.2 Ο Ελαιόκαρπος	11
1.3 Η Ελαιοκομία.....	11
1.4 Περιγραφή των προϊόντων της ελαιοκομίας	13
1.4.1 Κατηγορίες ελαιολάδου	14
1.4.2 Κατηγορίες πυρηνελαίου	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:.....	16
2 Βιομηχανικές διεργασίες παραγωγής λαδιού και τα παραγόμενα απόβλητα και υποπροϊόντα.....	16
2.1 Η βιομηχανική διαδικασία παραγωγής ελαιολάδου.....	16
2.1.1 Μεταποίηση στο ελαιοτριβείο	17
2.1.2 Επεξεργασία ελαιοπυρήνας	19
2.1.3 Διεργασία εξευγενισμού	19
2.2 Περιγραφή ελαιουργικών συγκροτημάτων.....	19
2.2.1 Ο τρόπος λειτουργίας των κλασσικών ελαιουργείων.....	22
2.2.2 Ο τρόπος λειτουργίας των φυγοκεντρικών ελαιουργείων.....	25
2.3 Υποπροϊόντα της ελαιουργίας	29
2.3.1 Στερεά απόβλητα	30
2.3.2 Αέρια απόβλητα	31
2.3.3 Υγρά απόβλητα	31

2.3.3.1	Χαρακτηριστικά των υγρών αποβλήτων των ελαιουργείων	33
2.3.3.2	Μικροβιακά χαρακτηριστικά των φυτικών υγρών	34
2.4	Περιβαλλοντικές επιπτώσεις.....	34
2.4.1	Οπτική ρύπανση και πρόβλημα δυσοσμίας.....	34
2.4.2	Επίδραση στα ύδατα και την υδρόβια ζωή.....	35
2.4.3	Επίδραση στα φυτά	35
2.4.4	Επίδραση στην ποιότητα του εδάφους	36
2.4.5	Αδιαπέρατο φιλμ.....	36
2.4.6	Διασπασιμότητα των οργανικών ενώσεων.....	36
2.5	Είδος Ρύπανσης Κατσίγαρου για τα οικοσυστήματα.....	37
2.6	Χημική σύσταση κατσίγαρου.....	37
2.7	Φαινολικές ενώσεις	38
2.8	Νομοθεσία για υγρά απόβλητα ελαιοτριβείων	40
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:.....		44
3	Μελέτη ελαιουργείου νομού Ηλείας.....	44
3.1	Γεωγραφική Θέση.....	44
3.2	Μέγεθος του Έργου & Εγκαταστάσεων	45
3.3	Δραστηριότητα της εγκατάστασης.....	46
3.4	Εκτίμηση επιπτώσεων στο περιβάλλον	46
3.4.1	Ως προς την υπάρχουσα χρήση γης	46
3.4.2	Ως προς τον σχετικό πλούτο της περιοχής	47
3.4.3	Ως προς την ποιότητα των φυσικών πόρων της περιοχής.....	47
3.4.4	Ως προς την αναγεννητική ικανότητα των φυσικών πόρων της περιοχής.....	47
3.4.5	Ως προς την χλωρίδα της περιοχής.....	48
3.4.6	Ως προς την πανίδα της περιοχής	48
3.4.7	Ως προς την ικανότητα απορρόφησης του φυσικού περιβάλλοντος.....	49

3.5	Χαρακτηριστικά των ενδεχόμενων επιπτώσεων	52
3.5.1	Έκταση των επιπτώσεων (γεωγραφική περιοχή και μέγεθος θιγόμενου πληθυσμού):	52
3.5.2	Διασυνοριακός χαρακτήρας των επιπτώσεων	52
3.5.3	Μέγεθος & Πολυπλοκότητα των επιπτώσεων	53
3.5.4	Πιθανότητα των επιπτώσεων	53
3.5.5	Διάρκεια, Συχνότητα & Ανατρεψιμότητα των επιπτώσεων	54
3.6	Περιγραφή λειτουργίας της μονάδας	54
3.6.1	Παραλαβή ελαιοκάρπου	54
3.6.2	Τροφοδοσία.....	55
3.6.3	Αποφύλλωση.....	55
3.6.4	Πλύσιμο.....	55
3.6.5	Σπάσιμο-άλεση ελαιοκάρπου	56
3.6.6	Μάλαξη	57
3.6.7	Φυγοκέντριση.....	59
3.6.8	Τελικός διαχωρισμός- Καθαρισμός ελαιολάδου	60
3.7	Χρήση νερού και ενέργειας.....	62
3.7.1	Συνοπτική περιγραφή του τρόπου ύδρευσης.....	62
3.7.2	Εφικτές εναλλακτικές λύσεις του τρόπου ύδρευσης της εγκατάστασης:	63
3.7.3	Γενικά στοιχεία χρήσης νερού	64
3.7.4	Χρήση ηλεκτρικής ενέργειας.....	64
3.7.5	Χρήση καυσίμων.....	66
3.8	Πρώτες ύλες – Προϊόντα.....	68
3.9	Απόβλητα.....	68
3.9.1	Αέρια απόβλητα	68
3.9.2	Υγρά απόβλητα	70
3.9.2.1	Αναφορά πρώτου, ενδιάμεσων και τελικού αποδέκτη εκβολής υγρών αποβλήτων:	71
3.9.2.2	Πραγματοποιούμενες ή προβλεπόμενες χρήσεις νερού των αποδεκτών	71
3.9.2.3	Υγρά προερχόμενα από το προσωπικό (λύματα).....	71
3.9.3	Στερεά απόβλητα	72
3.9.3.1	Φύλλα και μικρά τεμάχια ξύλου.....	72

3.9.3.2	Ελαιοπυρήνας και καρποκύτταρο	72
3.9.3.3	Ιλύες (τύπος ποιότητα και ποσότητες):	72
3.9.3.4	Απορρίμματα (τύπος ποιότητα και ποσότητες).....	73
3.9.3.5	Τοξικά απόβλητα (τύπος ποιότητα και ποσότητες):	74
3.9.4	Θόρυβος	74
3.9.4.1	Αναμενόμενα επίπεδα θορύβου κατά την λειτουργία.....	74
3.9.4.2	Δευτερογενείς αιτίες αύξησης του θορύβου:	75
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:.....		76
4	Μέθοδοι διαχείρισης των υγρών αποβλήτων ελαιουργείων.....	76
4.1	Μηχανική επεξεργασία	76
4.1.1	Διήθηση (Filtration)	76
4.1.2	Επίπλευση (Flotation)	77
4.1.3	Καθίζηση (Sedimentation).....	78
4.1.4	Απολίπωση (Degreasing).....	78
4.2	Βιολογική επεξεργασία	79
4.2.1	Λίμνες Εξάτμισης (Lagoons).....	79
4.2.2	Μέθοδος Ενεργού ιλύος (Activated Sludge)	79
4.2.3	Αναερόβια επεξεργασία (Anaerobic treatment)	83
4.3	Φυσικοχημική επεξεργασία.....	84
4.3.1	Διαχωρισμός με μεμβράνες (Membrane separation)	84
4.3.2	Αποτέφρωση (Incineration)	84
4.3.3	Εξάτμιση και απόσταξη (Evaporation and Distillation).....	85
4.3.4	Συσσωμάτωση (Flocculation).....	87
4.3.5	Καθίζηση (Precipitation).....	87
4.3.6	Οξείδωση/Αναγωγή και Αποτοξικοποίηση (Oxidation/Reduction and Detoxification).....	88
4.3.7	Προσρόφηση (Adsorption)	88
4.3.8	Εξάτμιση - Υδρόλυση - Οξείδωση (EHO).....	88
4.3.9	Ηλεκτρόλυση	89
4.4	Άλλες μέθοδοι	90

4.4.1 Χρήση των υγρών αποβλήτων ελαιουργείων σαν υλικό για την παραγωγή αντιοξειδωτικών.....	90
4.5 Αντιμετώπιση περιβαλλοντικών επιπτώσεων περίπτωσης ελαιοτριβείου Ν. Ηλείας .	91
4.5.1 Αέρια Απόβλητα	91
4.5.2 Υγρά απόβλητα	91
4.5.3 Στερεά απόβλητα.	93
4.5.4 Θόρυβος.	94
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	95
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.....	100
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.....	111
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	112

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παραγωγή του ελαιολάδου απαιτεί μία συγκεκριμένη διαδικασία, μέσα από την οποία διαχειριζόμαστε τον ελαιόκαρπο και παράγουμε το ελαιόλαδο, αλλά ταυτόχρονα παράγονται και μία σειρά από αέρια, υγρά και στερεά απόβλητα. Στη χώρα μας υπάρχουν τρεις κατηγορίες ελαιοτριβείων: τα κλασσικά, τα φυγοκεντρικά δύο φάσεων και τα φυγοκεντρικά τριών φάσεων. Καθένα από αυτά έχει συγκεκριμένο τρόπο λειτουργίας, με αποτέλεσμα να παράγεται ρυπαντικό φορτίο με διαφορετική συγκέντρωση και σε διαφορετικές ποσότητες. Ανάλογα με τη διαδικασία και τη μέθοδο παραγωγής του ελαιολάδου κάποια από τα παράγωγα είναι τοξικά και απαιτείται ειδική διαχείριση, για να μειωθεί η τοξικότητά τους, ώστε μην επιβαρύνουν το περιβάλλον όταν αποβληθούν.

Στη συγκεκριμένη πτυχιακή παρατίθενται και όλοι οι μέθοδοι λειτουργίας των ελαιοτριβείων, καθώς και τα απόβλητα τα οποία προκύπτουν. Ταυτόχρονα αναφέρονται και όλες οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις, οι οποίες μπορεί να προκύψουν από την κακή διαχείριση των αποβλήτων. Επιπλέον, αναφέρονται και οι μέθοδοι διαχείρισης των αποβλήτων, ώστε να μην επιβαρύνουν το περιβάλλον κατά την απόθεσή τους.

Η συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης αφορά ένα υπάρχον ελαιοτριβείο στην περιοχή του Νομού Ηλείας. Συγκεκριμένα γίνεται μελέτη για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τη διαχείριση των αποβλήτων του ελαιοτριβείου.

Σε αυτό το ελαιοτριβείο στο οποίο εκπονείται η περιβαλλοντική μελέτη, προτείνονται κάποιες αλλαγές των συστημάτων και των μηχανημάτων διαχείρισης του ελαιοκάρπου, για να μειωθούν οι ποσότητες των ρυπαντικών φορτίων, ώστε να κυμαίνονται μέσα στα επιτρεπόμενα από το νόμο όρια. Επιπλέον, προτείνεται τρόπος διαχείρισης των αποβλήτων, μετά από τις διαδικασίες επεξεργασία τους, ώστε να επαναχρησιμοποιηθούν ή να αποβληθούν, χωρίς να είναι τοξικά και χωρίς να επηρεάζουν το περιβάλλον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

1.1 Η Ελιά

Η ελιά ανήκει στην οικογένεια Oleaceae και το γένος Olea περιλαμβάνει πάνω από 30 είδη. Τα είδη αυτά είναι διασκορπισμένα σε όλο τον πλανήτη, όμως το 97% της παγκόσμιας παραγωγής ελαιολάδου συγκεντρώνεται στη περιοχή της Μεσογείου. Οι χώρες με τη μεγαλύτερη παραγωγή είναι η Ισπανία, η Ιταλία και η Ελλάδα παράγοντας το 80% της παγκόσμιας παραγωγής.

Στην Ελλάδα η ελιά είχε από την αρχαιότητα ξεχωριστή θέση και είχε συνδεθεί με την διατροφή, τη θρησκεία, την υγεία και την τέχνη. Σήμερα είναι η πρώτη σε σπουδαιότητα δενδρώδης καλλιέργεια στη χώρα μας, καθώς καταλαμβάνει σε έκταση το 15% περίπου της καλλιεργούμενης γης και το 75% των εκτάσεων που είναι φυτεμένες με δέντρα. Με τα προϊόντα της η ελιά συμμετέχει κάθε χρόνο στα συνολικά εθνικά έσοδα. Υπολογίζεται ότι υπάρχουν γύρω στα 130 εκατομμύρια ελαιόδεντρα, 2.800 ελαιοτριβεία, 500 συσκευαστήρια-ραφιναριστήρια-πυρηνελαιουργεία και 80 εργοστάσια επεξεργασίας επιτραπέζιας ελιάς (Ποντικής, Α.Κ., 2000, Award et al., 2006).



Εικόνα 1.1: Ελαιόδεντρο (Διαδίκτυο 1)

1.2 Ο Ελαιόκαρπος

Ο καρπός της ελιάς είναι δρύπη και αποτελείται από το περικόρπιο και το ενδοκάρπιο. Το περικόρπιο αποτελείται από δύο τμήματα, εκ των οποίων το πρώτο τμήμα είναι η επιδερμίδα και το δεύτερο είναι το μεσοκάρπιο, το οποίο αποτελεί το 65-83% του νωπού βάρους του καρπού. Κατά την ωρίμανση του καρπού η επιδερμίδα μετατρέπεται από ανοιχτό πράσινο σε σκούρο μαύρο χρώμα. Η μέση σύσταση του ελαιοκάρπου είναι: 50% Νερό, 22% λάδι, 19% υδατάνθρακες, 1.6% πρωτεΐνες, καθώς και άλλα σημαντικά συστατικά, όπως πηκτίνες, οργανικά οξέα, χρωστικές, πολυφαινόλες και ανόργανα συστατικά. Πολλά από αυτά τα συστατικά συναντώνται και στα απόβλητα που παράγονται κατά τη παραγωγική διαδικασία του ελαιολάδου.

Σε ό,τι αφορά τις περισσότερες ποικιλίες, ο καρπός περνάει διάφορες φάσεις, από τον Οκτώβριο μέχρι τα μέσα Νοέμβρη, έως ότου φτάσει ένα μέγιστο βάρος. Από εκεί και έπειτα ο καρπός αρχίζει να χάνει υγρασία, με αποτέλεσμα την αύξηση της ελαιοπεριεκτικότητάς του. Το 96-98% του λαδιού στον ελαιόκαρπο συγκεντρώνεται στο περικόρπιο (Ποντίκης, Α.Κ., 2000).



Εικόνα 1.2: Ελαιόκαρπος (Διαδίκτυο 2)

1.3 Η Ελαιοκομία

Στις μέρες μας η ελαιοκομία (ελαιοκαλλιέργεια, συγκομιδή, παραλαβή ελαιόλαδου, αποθήκευση, τυποποίηση) επιδρά στη ζωή των Μεσογειακών λαών, καθώς τη ρυθμίζει

οικονομικά και κοινωνικά, αφού εκατομμύρια άνθρωποι που κατοικούν γύρω από τη Μεσόγειο ασχολούνται -αποκλειστικά ή παράλληλα με άλλες εργασίες- με την καλλιέργεια του ελαιόδεντρου και την εκμετάλλευση των προϊόντων του. Παραθέτοντας στη συνέχεια στοιχεία για την καλλιέργεια ελαιόδεντρων και την ποσότητα του ελαιολάδου που παράγεται στις Μεσογειακές χώρες, μπορούμε να αντιληφθούμε τη σημασία της ελαιοκομίας, τόσο σε κοινωνικό, όσο και σε οικονομικό επίπεδο.

Ποσοστό μεγαλύτερο του 95% της παγκόσμιας παραγωγής ελαιολάδου, η οποία ανέρχεται σε 2,5 εκατομμύρια τόνους το χρόνο, προέρχεται από τις χώρες της Μεσογείου με αυτές που ανήκουν στην Ευρωπαϊκή Ένωση να δίνουν το 75-80% της συνολικής παραγωγής. Η μεγαλύτερη ελαιοπαραγωγός χώρα είναι η Ισπανία με την Ιταλία και την Ελλάδα να ακολουθούν. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση δραστηριοποιούνται περίπου 2.000.000 εταιρείες, σε τομείς που αφορούν στις ελιές και στο ελαιόλαδο. Χιλιάδες είναι και οι κάτοικοι των χωρών αυτών, οι οποίοι ασχολούνται με την καλλιέργεια της ελιάς, η οποία είναι κυρίως οικογενειακή υπόθεση ακόμη και στις μέρες μας, παρά το ότι η παραγωγή έχει πολλαπλασιαστεί τα τελευταία χρόνια.

Σε ό,τι αφορά την καλλιέργεια και την επεξεργασία του ελαιοκάρπου στην Ελλάδα, ασχολούνται περίπου 450.000 οικογένειες. Η παραγωγή ακολουθεί ένα κύκλο 2 ετών, όπου τον ένα χρόνο το δέντρο δίνει μεγάλη ποσότητα καρπού και τον άλλο πολύ μικρότερη, με αποτέλεσμα η παραγωγή να διαφέρει αρκετά από χρόνο σε χρόνο. Η μέση ετήσια παραγωγή ελαιόλαδου στην Ελλάδα είναι περίπου 400.000 τόνοι, από τους οποίους οι 190.000 τόνοι εξάγονται. Η Ελλάδα είναι ο μεγαλύτερος εξαγωγέας εξαιρετικού παρθένου ελαιόλαδου. Οι νομοί Μεσσηνίας και Ηρακλείου βρίσκονται στην πρώτη θέση παραγωγής ελαιόλαδου στην Ελλάδα.

Τα τελευταία χρόνια η παραγωγή ελαιολάδου έχει αυξηθεί κατά ποσοστό 45%. Στην αύξηση αυτή συντέλεσαν αρκετοί παράγοντες, όπως η εντατικοποίηση της καλλιέργειας -με τη χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων-, οι νέες τεχνολογίες επεξεργασίας του ελαιοκάρπου και η φύτευση ελαιοδέντρων σε εκτάσεις που μέχρι πρότινος χρησιμοποιούνται για άλλες καλλιέργειες.

Στη συνέχεια ακολουθούν αναλυτικά τα στοιχεία για την παραγωγή ελαιολάδου στην Ευρωπαϊκή Ένωση καθώς και τη μεταβολή στην παραγωγή του ελαιολάδου κατά την δεκαετία 2000-2010.



Σχήμα 1.1: Παγκόσμια παραγωγή ελαιόλαδου ανά χώρα, για την περίοδο 2008/9 (Διαδίκτυο 3)

Πίνακας 1.1: Παραγωγή του ελαιόλαδου κατά την τελευταία δεκαετία στην Ε.Ε (σε τόνους).
(Διαδίκτυο 4)

ΧΩΡΑ	2000-1	2001-2	2002-3	2003-4	2004-5	2005-6	2006-7	2007-8	2008-9	2009-10
Ισπανία	973.7	1.411.4	861.1	1412	989.8	826.9	1111.4	1236.1	1028	1200
Ιταλία	509	656.7	634	685	879	636.5	490	510	540	540
Ελλάδα	430	358.3	414	308	435	424	370	327	305	348
Πορτογαλία	24.6	33.7	28.9	31.2	41.2	29.1	47.5	36.3	49	50
Γαλλία	3.2	3.6	4.7	4.6	4.7	4.4	3.3	4.7	7	5
Κύπρος	-	-	-	7	7.5	7.2	8.3	4	3.5	5
Σλοβενία	-	-	-	0.2	0	0.5	0.3	0.4	0.5	0.4
Σύνολο	1940.5	1052.3	1942.7	2448	2357.2	1928.6	2030.8	2118.5	1933	2148.4

1.4 Περιγραφή των προϊόντων της ελαιοκομίας

Το ελαιόλαδο είναι ο χυμός που προκύπτει από τον καρπό της ελιάς, ενώ το πυρηνέλαιο προέρχεται από την επεξεργασία του πυρήνα του ελαιοκάρπου. Τα δύο εν λόγω προϊόντα

διακρίνονται σε βρώσιμα και σε μη βρώσιμα (βιομηχανικά) και ταξινομούνται σε διάφορες κατηγορίες, βάσει της επεξεργασίας που έχουν υποστεί και της οξύτητάς τους σε ελαιϊκό οξύ.



Εικόνα 1.3: Ελαιόλαδο (Διαδίκτυο 5)

1.4.1 Κατηγορίες ελαιολάδου

Το 1985 το διεθνές Συμβούλιο Ελαιολάδου καθιέρωσε διάφορες κατηγορίες ελαιολάδου, οι οποίες ισχύουν μέχρι σήμερα και είναι οι εξής:

§ Παρθένο Ελαιόλαδο

Ως παρθένο ελαιόλαδο ορίζεται το λάδι που παραλαμβάνεται από τον καρπό της ελιάς με μηχανικά ή φυσικά μέσα και κατά την παραλαβή του εφαρμόζονται συνθήκες οι οποίες δεν προκαλούν αλλοιώσεις στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του.

§ Παρθένο Ελαιόλαδο Κατάλληλο για Κατανάλωση

- Εξαιρετικά (extra) Παρθένο Ελαιόλαδο (βρώσιμο, οξύτητας 0-1 βαθμών. Δηλαδή η μέγιστη οξύτητά του, εκφρασμένη σε ελαιϊκό οξύ, είναι 1/100 γραμμ. λαδιού).

- ο Εκλεκτό ή Φίνο (fine) Παρθένο Ελαιόλαδο (βρώσιμο, οξύτητας 1-1,5 βαθμών).
- ο Κουράντε ή Κανονικό (semi-fine) Παρθένο Ελαιόλαδο (βρώσιμο, οξύτητας 3 βαθμών που μπορεί να φθάσει ακόμη και τους 3,3 βαθμούς).

§ Παρθένο Ελαιόλαδο Λαμπάντε (lampante)

Μη βρώσιμο, οξύτητας μεγαλύτερης των 3,3 βαθμών. Προορίζεται για ραφινάρισμα ή για βιομηχανική χρήση.

§ Εξευγενισμένο Ελαιόλαδο (refined olive oil)

Βρώσιμο, οξύτητας που δε ξεπερνά τους 0,5 βαθμούς. Λαμβάνεται από παρθένο (κυρίως μειονεκτικό) ελαιόλαδο, με εξευγενισμό (ραφινάρισμα) που δεν προκαλεί αλλαγές στην αρχική δομή των γλυκεριδίων.

§ Ελαιόλαδο Γνήσιο ή Κουπέ ή Αγνό (pure olive oil)

Βρώσιμο, οξύτητας έως 1,5 βαθμούς. Πρόκειται για μίγμα παρθένου (βρώσιμου) ελαιολάδου και εξευγενισμένου. Οι προσμίξεις γίνονται σε διάφορες αναλογίες και δίνουν διαφορετικούς τύπους. Το προϊόν που προκύπτει πρέπει να έχει τα χαρακτηριστικά ποιότητας που έχουν καθιερωθεί για το γνήσιο ελαιόλαδο.

1.4.2 Κατηγορίες πυρηνελαίου

Οι ποιοτικές κατηγορίες του πυρηνελαίου, όπως αυτές έχουν καθοριστεί από το διεθνές Συμβούλιο Ελαιολάδου, είναι οι εξής:

§ Ακατέργαστο Πυρηνέλαιο

Προέρχεται από την κατεργασία πυρηνελαίων με διαλύτη.

§ Εξευγενισμένο Πυρηνέλαιο

Προέρχεται από τον εξευγενισμό (ραφινάρισμα) του ακατέργαστου πυρηνελαίου. Η οξύτητά του δεν υπερβαίνει τους 0,5 βαθμούς.

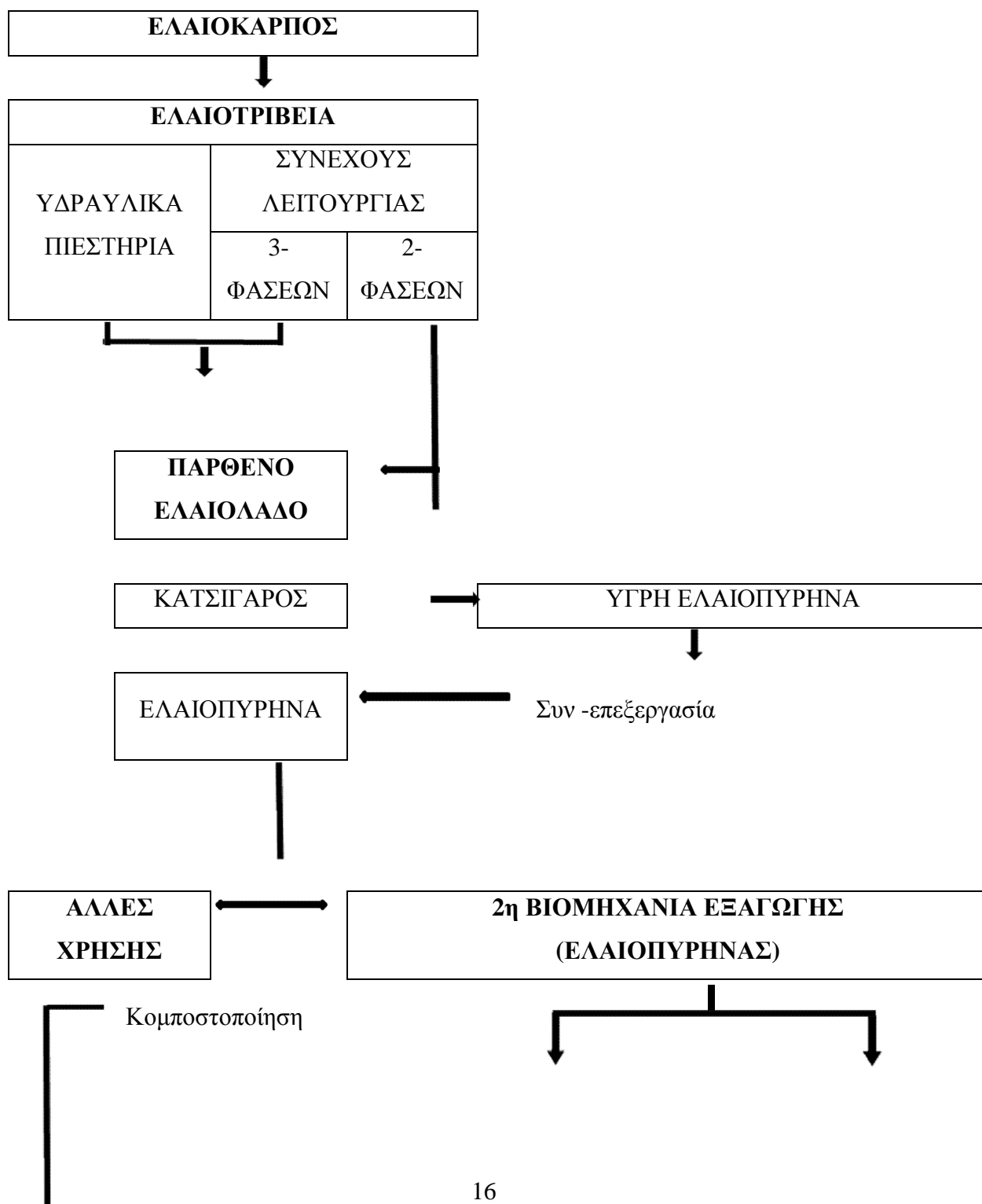
§ Πυρηνέλαιο

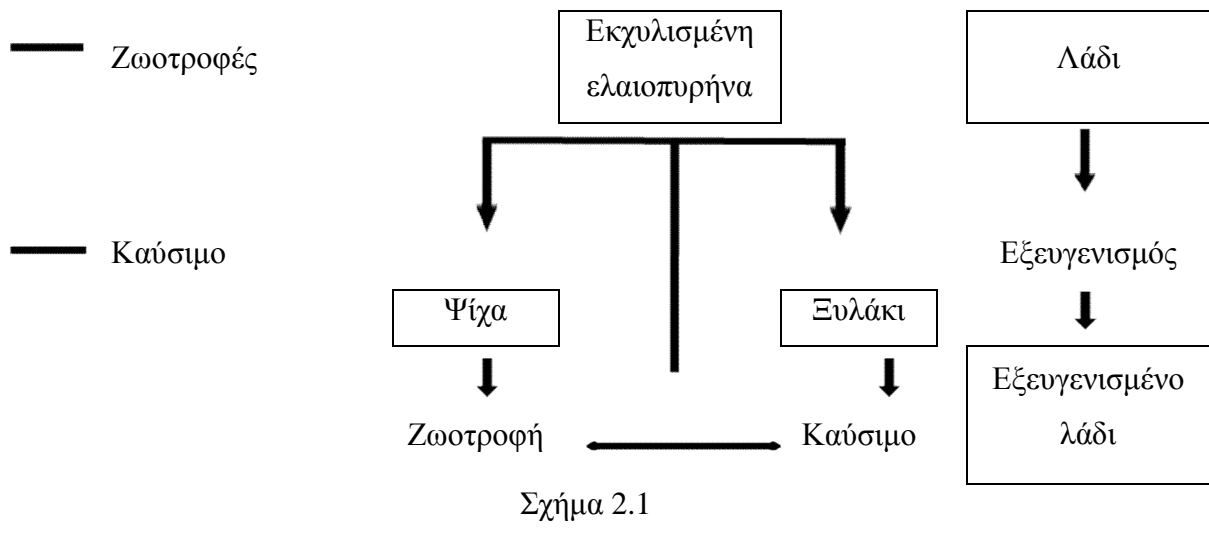
Αποτελείται από μίγμα εξευγενισμένου πυρηνελαίου και παρθένων, βρώσιμων ελαιολάδων. Η οξύτητά του δεν υπερβαίνει τους 1,5 βαθμούς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Βιομηχανικές διεργασίες παραγωγής λαδιού και τα παραγόμενα απόβλητα και υποπροϊόντα

2.1 Η βιομηχανική διαδικασία παραγωγής ελαιολάδου





Στο **Σχήμα 2.1** δίνεται μια συνοπτική παρουσίαση της διεργασίας παραγωγής του ελαιολάδου, οι κυριότερες μέθοδοι παραγωγής και τα παραγόμενα προϊόντα, υποπροϊόντα και απόβλητα, με τις κυριότερες χρήσεις τους.

2.1.1 Μεταποίηση στο ελαιοτριβείο

Ξεκινώντας από την πρώτη ύλη, τον ελαιόκαρπο, το πρώτο και βασικό στάδιο της μεταποίησης λαμβάνει χώρα στα ελαιοτριβεία. Από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα η παραγωγή του ελαιολάδου βασίζεται στην ίδια αρχή, δηλαδή στην παραλαβή του μετά την έκθλιψη των καρπών με μηχανικά μέσα. Στα παραδοσιακά ελαιοτριβεία χρησιμοποιούνται κυρίως για το σκοπό αυτό τα υδραυλικά πιεστήρια, ενώ στα σύγχρονα ελαιοτριβεία χρησιμοποιούνται τα φυγοκεντρικά ελαιουργικά συγκροτήματα τριών ή δύο φάσεων. Η όλη διαδικασία ξεκινάει με τη συγκομιδή της ελιάς. Μέσω των σταδίων άλεσης, μάλαξης και διαχωρισμού λαμβάνονται τα ακόλουθα προϊόντα

§ **Παρθένο ελαιόλαδο**, η κατηγοριοποίηση και περιγραφή του οποίου έγινε στο κεφάλαιο 1.4.1

§ **Κατσιγάρος, υγρά απόβλητα ή απόνερα**, αποτελούμενα από τα φυτικά υγρά του ελαιοκάρπου και του προστιθέμενου νερού κατά τις διεργασίες άλεσης, μάλαξης και έκθλιψης του ελαιολάδου. Ο κατσιγάρος έχει πολύ υψηλό ρυπαντικό φορτίο. Ανάλογα με τη μέθοδο διαχωρισμού, που εφαρμόζεται για την εξαγωγή του ελαιολάδου, παράγονται υγρά απόβλητα διαφορετικών ποσοτήτων και διαφορετικής σύνθεσης.

- § **Ελαιοπυρήνα ή στερεά υπολείμματα**, που περιέχουν την σάρκα, το κουκούτσι και το περίβλημα του καρπού, με ποσοστό υγρασίας 45 – 50 % και με περιεκτικότητα 3 – 7 % σε λιπαρές ύλες. Παράγεται στα ελαιοτριβεία που εφαρμόζουν την τριφασική μέθοδο ελαιοποίησης. Η τριφασική ελαιοπυρήνα δύναται να χρησιμοποιηθεί για:
- Δεύτερη εξαγωγή του εναπομείναντος λαδιού από τις βιομηχανίες εξαγωγής λαδιού, τα πυρηνελαιουργεία, και την παραγωγή πυρηνελαίου
 - Ζωοτροφή
 - Στερεό καύσιμο
- § **Υγρή ελαιοπυρήνα**, που προκύπτει όταν εφαρμόζεται η μέθοδος διαχωρισμού 2-φάσεων. Αποτελείται αποκλειστικά από τα συστατικά του ελαιοκάρπου (σάρκα, κουκούτσι, περίβλημα, φυτικά υγρά) πλην του ελαιολάδου. Εξαιτίας της υψηλής περιεκτικότητας της υγρής ελαιοπυρήνας σε υγρασία (65 - 70%) και σάκχαρα, τα συμβατικά πυρηνελαιουργεία δεν μπορούν να επεξεργαστούν αμιγώς διφασική ελαιοπυρήνα.
- § **Ξυλάκι**, το οποίο είναι αποτέλεσμα διαχωρισμού του κουκουτσιού από την ψίχα της ελαιοπυρήνας, και αποτελεί εξαιρετικό καύσιμο με υψηλή θερμογόνο δύναμη.
- § **Πέτρες και φύλλα**, που προκύπτουν από την πλύση του ελαιοκάρπου μετά την συγκομιδή του. δύναται να διατεθούν εκ νέου στο έδαφος ως οργανικό λίπασμα ή να διατεθούν προς κομποστοποίηση.

Κατά μέσο όρο η επεξεργασία **1000 kg ελαιοκάρπου** αποδίδει **200 kg λαδιού**, και ανάλογα με την περίπτωση και τη μέθοδο διαχωρισμού, τις ακόλουθες εκροές:

- § **400 kg ελαιοπυρήνας**, με ποσοστό υγρασίας 35%, και **400 kg υγρά απόβλητα**, αν εφαρμόζεται η μέθοδος των υδραυλικών πιεστηρίων.
- § **500 kg ελαιοπυρήνας**, με 45 - 50% περιεκτικότητα σε υγρασία, και **600 kg κατσίγαρος**, όταν εφαρμόζεται η μέθοδος των 3 – φάσεων.
- § **800 kg υγρής ελαιοπυρήνας**, με ποσοστό υγρασίας μεγαλύτερο του 60%, όταν εφαρμόζεται η μέθοδος των 2 – φάσεων.

Η επεξεργασία του κατσίγαρου αποτελεί οικολογικό πρόβλημα μεγάλης σημασίας. Η αντιμετώπιση του προβλήματος γίνεται προς το παρόν ασυντόνιστα και οι λύσεις που χρησιμοποιούνται ποικίλλουν όχι μόνο από χώρα σε χώρα, αλλά και από περιοχή σε περιοχή. Από την άλλη, η εκμετάλλευση και αξιοποίηση των υποπροϊόντων και των αποβλήτων των ελαιοτριβείων παρουσιάζει θετικά σημεία. Τα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά των προϊόντων αυτών εξαρτώνται από την εφαρμοζόμενη μέθοδο εξαγωγής.

2.1.2 Επεξεργασία ελαιοπυρήνας

Στις βιομηχανίες 2ης εξαγωγής ή πυρηνελαιουργεία λαμβάνει χώρα η ξήρανση της ελαιοπυρήνας, έως ότου το ποσοστό υγρασίας φτάσει το 8%, και κατόπιν ακολουθεί η χημική εκχύλιση της ελαιοπυρήνας, χρησιμοποιώντας εξάνιο ως διαλύτη, για την ανάκτηση των λιπαρών ουσιών. Η επεξεργασία δίνει:

§ Πυρηνέλαιο

§ Εκχυλισμένη ελαιοπυρήνα, δηλαδή η ελαιοπυρήνα που αποτελείται από την ψίχα και την πυρήνα, που είναι πλέον ξηρή και απαλλαγμένη από λιπαρές ύλες.

§ Κοσκινισμένη εκχυλισμένη ελαιοπυρήνα ή ξυλάκι, που αποτελεί το προϊόν από τον μερικό ή ολικό διαχωρισμό του ενδοκαρπίου από την εκχυλισμένη ελαιοπυρήνα, μέσω πνευματικού συστήματος ή κόσκινου (εκπυρηνωτής).

2.1.3 Διεργασία εξευγενισμού

Στόχος είναι η ανάκτηση προς χρήση των αρχικά ακατάλληλων λαδιών λόγω υψηλής οξύτητας και ανωμαλιών στη γεύση. Από αυτή την επεξεργασία, το εξευγενισμένο λάδι προορίζεται στις βιομηχανίες τροφίμων, για παραγωγή ζωοτροφών ή για βιομηχανική χρήση.

2.2 Περιγραφή ελαιουργικών συγκροτημάτων.

Στην Ελλάδα και στον υπόλοιπο κόσμο η εφαρμοζόμενη τεχνολογία εξαγωγής του ελαιολάδου από τον ελαιόκαρπο γίνεται σχεδόν αποκλειστικά με μεθόδους πίεσης ή φυγοκέντρισης. Η τελευταία είναι και η πιο διαδεδομένη μέθοδος στις μέρες μας. Τα ελαιουργεία που χρησιμοποιούν μεθόδους πίεσης ονομάζονται "κλασσικά", ενώ τα ελαιουργεία που χρησιμοποιούν μεθόδους φυγοκέντρισης ονομάζονται "φυγοκεντρικά" ή "συνεχή". Και στις δύο μεθόδους δεν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες (διαλύτες) παρά μονάχα ζεστό και κρύο νερό (Καρατζάς, 2001).

Πιο αναλυτικά στη χώρα μας υπάρχουν τρεις κατηγορίες ελαιοτριβείων (Γενιατάκης και Λαγουδάκη, 2000):

Τα κλασσικά, τα φυγοκεντρικά τριών φάσεων και τα φυγοκεντρικά δύο φάσεων (ή "οικολογικά").

Κλασσικά ελαιουργεία: χρησιμοποιούνται υδραυλικά πιεστήρια για την έκθλιψη του ελαιοπολλτού και την εξαγωγή τον ελαιολάδου.

Φυγοκεντρικά τριών φάσεων: εφαρμόζεται η μέθοδος της φυγοκέντρισης (decanter) του ελαιοπολλτού, με ταυτόχρονη προσθήκη ζεστού νερού. Χρησιμοποιούνται δηλαδή διάφοροι τύποι φυγοκεντρικών διαχωριστήρων, τριών φάσεων, δια των οποίων διαχωρίζεται η ελαιοζύμη (ελαιόλαδο - ελαιοπυρήνας – νερά κατεργασίας με φυτικά υγρά).

Φυγοκεντρικά δύο φάσεων: Χρησιμοποιείται φυγοκεντρικός διαχωριστήρας δύο φάσεων (DECANTER) που λειτουργεί με τέτοιο τρόπο ώστε να δίνει στην υγρή φάση μόνο ελαιολάδο και στη στερεά ελαιοπυρήνα μαζί με τα υγρά του καρπού.

Στον Πίνακα 2.1 παρουσιάζονται κάποια συγκριτικά στοιχεία των ποσών του ελαιολάδου, ελαιοπυρήνας και υγρών αποβλήτων κατά την επεξεργασία του καρπού της ελιάς σε διαφορετικούς τύπους ελαιουργείων (κλασσικών και φυγοκεντρικών).

Πίνακας 2.1: Συγκριτικά στοιχεία των ποσών του ελαιολάδου, ελαιοπυρήνας και υγρών αποβλήτων κατά την επεξεργασία του καρπού της ελιάς σε διαφορετικούς τύπους ελαιουργείων (κλασσικών και φυγοκεντρικών) (Γενιατάκης και Λαγουδάκη, 2000).

Παραγόμενα ποσά σε Kg/100Kg ελαιόκαρπου			
Τύπος Συγκροτήματος	Ελαιολάδο	Ελαιοπυρήνας	Απόνερα
Φυγοκεντρικό	21,2	46,2	160 - 174
Κλασσικό με σύνθετο αλεστικό	21,5	32,5	64 - 110
Κλασσικό με μολόλιθους	21,4	32,3	110 - 118
Κλασσικό με διάφραγμα συνεχούς πλήρώσεως	20,4	36,9	92

Τα ελαιοτριβεία δυο φάσεων, τα οποία διαχωρίζουν την ελαιοζύμη σε δυο μόνο στοιχεία το ελαιόλαδο (ελαιούχο χυμό) και την ελαιοπυρήνα, (μίγμα πυρήνας με υγρά απόβλητα) αντιπροσωπεύουν καινοτόμο τεχνολογία, που αναπτύχθηκε τα τελευταία 10 χρόνια. Η επεξεργασία του ελαιοκάρπου, σε αυτού του τύπου ελαιοτριβεία, έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της παραγόμενης ποσότητας των υγρών αποβλήτων ελαιουργείου (ΥΑΕ) μέχρι και 90%, σε σχέση με τα ελαιοτριβεία τριών φάσεων. Το κυριότερο όμως μειονέκτημά τους είναι η διάθεση της υγρής πυρήνας, καθώς είναι δύσκολη η μεταφορά της, ενώ είναι ελάχιστα τα πυρηνελαιουργεία στην Ελλάδα που μπορούν να την επεξεργαστούν για την παραγωγή πυρηνέλαιου. Συνεπώς, η αποδοτική και ασφαλής αντιμετώπιση της διάθεσης της υγρής πυρήνας, θα έχει ως αποτέλεσμα την επικράτηση τέτοιων συστημάτων, καθώς και τη δραστική μείωση των δυσμενών επιπτώσεων των ΥΑΕ στο περιβάλλον (Γενιατάκης και Λαγουδάκη, 2000).

Στον Πίνακα 2.2 παρουσιάζονται οι διάφοροι τύποι ελαιοτριβείων, στοιχεία για το είδος των αποβλήτων που παράγει κάθε τύπος, καθώς και το μέγεθος των προβλημάτων που παρουσιάζονται κατά την διάθεση τους.

Πίνακας 2.2: Τύποι ελαιουργείων, κατηγορίες αποβλήτων και προβλήματα διάθεσης τους (Μανιός, 2003α).

	Κλασσικά	Τριφασικά (φυγοκεντρικά)			Διφασικά
		Παλαιά	Νέα	Τρίτης γενιάς	
Σχέση: Κατσιγάρων / Ελαιόκαρπου	0,6	1	0,6	0,3	0,15
Περιεκτικότητα κατσιγάρων σε ολικά στερεά (οργανικά)	5-6%	4% ή 10%	10-12%	10-12%	1%
Περιεκτικότητα ελαιοπυρήνας σε νερό (υγρασία)	22-24%	45-47%	48-53%	48-53%	58-65%

Διαβάθμιση προβλήματος διάθεσης κατσιγάρων	Μεγάλο	Πολύ μεγάλο	Μεγάλο	Μικρό	Πολύ μικρό
Διαβάθμιση μεγέθους εξατμισοδεξαμενής	Μεγάλο	Πολύ μεγάλη	Μεγάλη	Μικρή	Πολύ μικρή
Διάθεση ελαιοπυρήνας	Χαμηλή τιμή	Χαμηλή τιμή	Χαμηλή τιμή	Χαμηλή τιμή	Αδιάθετη

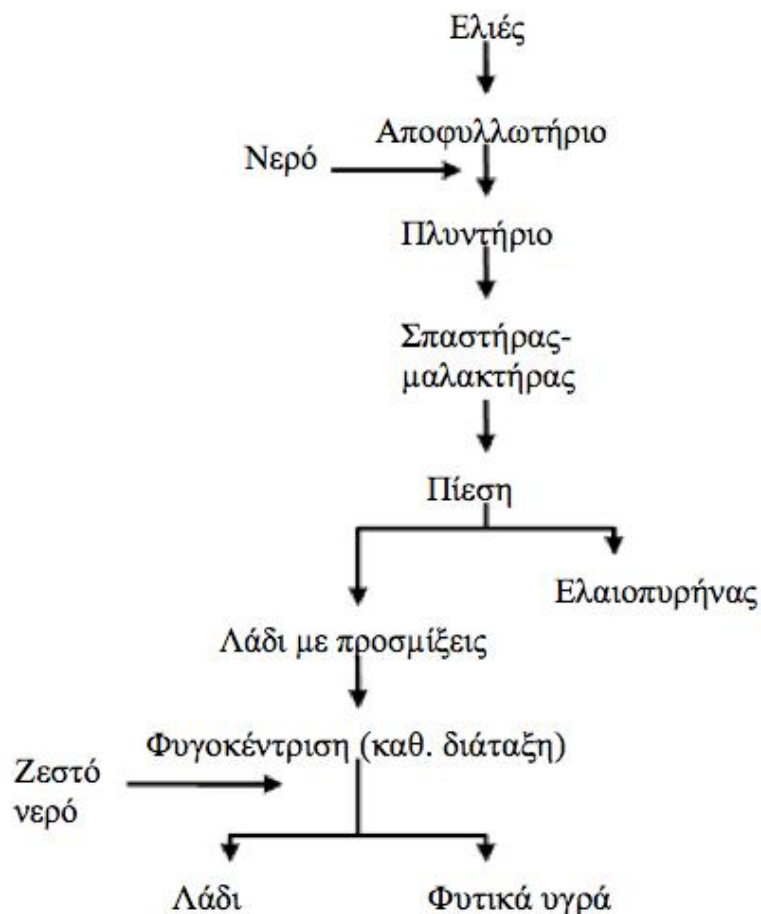
Το διάγραμμα ροής της παραγωγής υγρών αποβλήτων στα κλασσικά και στα φυγοκεντρικά ελαιοτριβεία που απεικονίζεται στο Σχήμα 2.1 και στο Σχήμα 2.2 αντίστοιχα, παρουσιάζει την κατάσταση όπως έχει την τελευταία 20ετία. Η τεχνολογία της φυγοκέντρισης είναι τέτοια που απαιτεί υψηλή χρήση νερού στα decanter των φυγοκεντρικών ελαιοτριβείων και συνεπώς προκύπτει μεγαλύτερη παραγωγή αποβλήτων σε αυτά. Ωστόσο τα τελευταία χρόνια η τεχνολογία της φυγοκέντρισης βελτιώνεται ως προς την εξοικονόμηση στη χρήση νερού. Για αυτό το λόγο, τα καινούργια decanter χρησιμοποιούν λιγότερο νερό ανά μονάδα βάρους ελαιοκάρπου για την αραίωση της ελαιοζύμης που φυγοκεντρείται (Καρατζάς, 2001).

2.2.1 Ο τρόπος λειτουργίας των κλασσικών ελαιοτριβείων.

Ο τρόπος λειτουργίας ενός κλασσικού συγκροτήματος παραλαβής ελαιολάδου (Εικόνα 2.1) περιγράφεται παρακάτω:

Ζυγίζεται ο ελαιόκαρπος και απομακρύνονται τα φύλλα και τα κλαδάκια που υπάρχουν (αποφύλλωση). Στη συνέχεια ο ελαιόκαρπος οδηγείται στο πλυντήριο, όπου πλένεται για να καθαριστεί από σκόνες, λάσπες κλπ. Στη συνέχεια αλέθεται σε αλεστικές μηχανές, για να απελευθερωθεί ο χυμός της ελιάς και τα ελαιώδη συστατικά που περιέχει. Ακολουθεί το στάδιο της θερμομάλαξης, όπου ο αλεσμένος ελαιόκαρπος αναμειγνύεται αργά σε ανοιχτές με θερμαινόμενα τοιχώματα δεξαμενές (μαλακτήρες), ώστε να συνενωθούν τα ελαιοσταγονίδια σε μεγαλύτερες σταγόνες και να γίνει ευκολότερη και αποδοτικότερη η εξαγωγή του λαδιού στη συνέχεια.

Κατά το στάδιο της θερμομάλαξης προστίθεται (ανάλογα με την υγρασία τον ελαιοκάρπου) ζεστό νερό, για να μεγιστοποιηθεί η απόδοση της διεργασίας. Έπειτα η "ελαιοζύμη" ή "ελαιόπαστα" τοποθετείται δοσομετρικά σε ειδικά στρογγυλά πανιά-φίλτρα, τα ελαιόπανα. Τα τελευταία τοποθετούνται το ένα πάνω στο άλλο, για να δεχτούν στη συνέχεια την αργή και σταθερά αυξανόμενη πίεση μιας πρέσας κάθετα προς το επίπεδο που βρίσκονται. Το ελαιόλαδο και τα υπόλοιπα φυτικά υγρά δεχόμενα την πίεση κινούνται προς τα άκρα των ελαιόπανων όσο η πίεση είναι μηδενική και εξέρχονται από αυτά. Οδηγούνται έπειτα στον ελαιοδιαχωριστήρα, όπου θα γίνει ο διαχωρισμός του ελαιολάδου από τα φυτικά υγρά.



Σχήμα 2.1: Διάγραμμα ροής παραγωγής ελαιολάδου σε κλασικό ελαιοτριβείο (Καρατζάς, 2001).

Το μίγμα των φυτικών υγρών και ελαιολάδου αναμιγνύεται με ζεστό νερό και με μια διαδικασία φυγοκέντρισης παραλαμβάνεται το ελαιόλαδο, απαλλαγμένο πια από τις προσμείξεις, από το πάνω μέρος τον ελαιοδιαχωριστήρα. Για την μεγιστοποίηση της απόδοσης εξαγωγής του ελαιολάδου (βιομηχανική απόδοση), τα απόβλητα του ελαιοδιαχωριστήρα οδηγούνται σε δεύτερο ελαιοδιαχωριστήρα και γίνεται ξανά η διαδικασία του ελαιοδιαχωρισμού, για να παρακρατηθεί επιπλέον ποσότητα ελαιολάδου οποία διέφυγε στον πρώτο ελαιοδιαχωρισμό. Κατά την πίεση της ελαιοζύμης στα ελαιόπανα και την εξαγωγή των χυμών του καρπού (μαζί με το ελαιόλαδο) απομένει ένα στερεό υπόλειμμα, ο ελαιοπυρήνας (ή πυρήνας ή λιοκόκκια), ο οποίος αποτελείται από τα αλεσμένα κουκούτσια (ενδοκάρπιο) και από άλλα στερεά του ελαιοκάρπου (π.χ. φλοιός- εξωκάρπιο). Το προϊόν αυτό έχει υγρασία 20-30% και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ζωοτροφή, για θέρμανση και παραγωγή ενέργειας, ενώ περιέχει και κάποια συγκέντρωση υπολειπόμενου ελαιολάδου (πυρηνέλαιο).

Στη συνέχεια ο ελαιοπυρήνας μεταφέρεται στα πυρηνελαιουργεία όπου παράγεται το πυρηνέλαιο με εκχύλιση με οργανικούς διαλύτες. Πολλά ελαιουργεία διαθέτουν λέβητες που καίνε ελαιοπυρήνα, για να ζεστάνουν το νερό που χρησιμοποιείται στο εργοστάσιο. Ο ελαιοπυρήνας είναι είτε ο παραγόμενος στα ίδια τα ελαιουργεία ή εκχειλισμένος (πυρηνόξυλο) που αγοράζεται από τα πυρηνελαιουργεία (Καρατζάς, 2001).



Εικόνα 2.1: Κλασσικό Συγκρότημα παραλαβής ελαιολάδου (Διαδίκτυο 6)

Μερικές φορές ο παραγόμενος, στα κλασσικά ελαιοτριβεία, ελαιοπυρήνας επεξεργάζεται ξανά με ζεστό νερό και πιέζεται ξανά. Η διαδικασία αυτή λέγεται και "λιοκοκκιά". Το ελαιόλαδο που

προκύπτει είναι κατώτερης ποιότητας από εκείνο της πρώτης πίεσης και πρέπει να εξευγενιστεί (Καρατζάς, 2001).

Η ισχύουσα νομοθεσία απαγορεύει να αυξηθεί η θερμοκρασία της ελαιοζύμης και γενικά του ελαιολάδου σε οποιοδήποτε στάδιο της επεξεργασίας πάνω από τους 33 ± 2 °C, για λόγους προστασίας της ποιότητας του παραγόμενου ελαιολάδου. Έτσι αναμένεται τα παραγόμενα ΥΑΕ να έχουν θερμοκρασία περίπου 33 °C (Καρατζάς, 2001).

2.2.2 Ο τρόπος λειτουργίας των φυγοκεντρικών ελαιουργείων.

Τα στάδια παραγωγής ελαιολάδου στα φυγοκεντρικά ελαιουργεία (Εικόνα 2.1) είναι παρόμοια με τα αντίστοιχα στάδια παραγωγής των κλασικών ελαιουργείων που αναφέρθηκαν. Διαφέρουν στο γεγονός ότι το στάδιο της πίεσης απουσιάζει στα φυγοκεντρικά ελαιουργεία. Δηλαδή δεν χρησιμοποιούνται ελαιόπανα και πρέσα για την πίεση της ελαιοζύμης. Στη θέση τους χρησιμοποιείται ένα φυγοκεντρικό μηχάνημα (decanter), το οποίο τροφοδοτείται με την ελαιόπαστα από τον μαλακτήρα και με τη διαδικασία της φυγοκέντρισης, λόγω του μικρότερου ειδικού βάρους του λαδιού, εξάγεται το ελαιόλαδο. Το decanter χρησιμοποιεί ζεστό νερό σε αρκετά μεγάλες ποσότητες και εδώ οφείλεται η μεγαλύτερη κατανάλωση νερού στα φυγοκεντρικά ελαιουργεία σε σχέση με τα κλασικά. Από το decanter προκύπτουν επίσης υγρά απόβλητα και ελαιοπυρήνας. Ο ελαιοπυρήνας έχει περισσότερη υγρασία (40-55%) από ότι ο ελαιοπυρήνας των κλασικών ελαιουργείων.

Επίσης η ελαιοπεριεκτικότητα του πυρήνα είναι μικρότερη σε σχέση με εκείνη του πυρήνα των κλασικών ελαιουργείων, λόγω της καλύτερης απόδοσης εξαγωγής ελαιολάδου της ελαιοζύμης από το decanter. Επιπλέον, η συγκέντρωση του λαδιού του πυρήνα (πυρηνέλαιο) είναι μικρότερη, λόγω και της αυξημένης υγρασίας του ελαιοπυρήνα. Επομένως ο πυρήνας των φυγοκεντρικών ελαιουργείων είναι κατάλληλος για τις χρήσεις που προαναφέρθηκαν (θέρμανση νερού στα ελαιουργεία, άλλες ενεργειακές χρήσεις, παραγωγή πυρηνελαίου), αλλά όχι ιδιαίτερα κατάλληλος για ζωοτροφή αφού έχει μειωμένη θρεπτική αξία (Καρατζάς, 2001).



Εικόνα 2.2: Φυγοκεντρικό Συγκρότημα παραλαβής ελαιολάδου (Διαδίκτυο 7)

Υπάρχουν decanter που το ρεύμα των υγρών αποβλήτων και του ελαιοπυρήνα είναι ενιαίο, δηλαδή τα υγρά απόβλητα ενσωματώνονται στον πυρήνα. Συνεπώς από τα τρία ρεύματα (φάσεις) των αρχικών decanter που είναι το ελαιόλαδο, τα υγρά απόβλητα και ο ελαιοπυρήνας προκύπτουν τώρα δύο ρεύματα, το ελαιόλαδο και ο υδαρής ελαιοπυρήνας. Τα decanter αυτά ονομάζονται "διφασικά" (τα προηγούμενα ονομάζονται τριφασικά) και τα ελαιουργεία που λειτουργούν με τέτοια φυγοκεντρικά μηχανήματα ονομάζονται διφασικά ελαιουργεία. Τα τελευταία αν και δεν απαιτούν την προσθήκη νερού στο decanter, ο παραγόμενος ελαιοπυρήνας έχει μεγαλύτερο ποσοστό υγρασίας (65-70%) (Καρατζάς, 2001).

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα υγρά απόβλητα σε κάθε είδους ελαιοτριβείου προέρχονται από (Καρατζάς, 2001):

Το ακάθαρτο νερό και τα λύματα που προκύπτουν από τον καθαρισμό των χώρων, του μηχανικού εξοπλισμού και των χώρων υγιεινής (τουαλέτες) τον ελαιοτριβείου.

Το ακάθαρτο νερό του πλυντηρίου του ελαιοκάρπου.

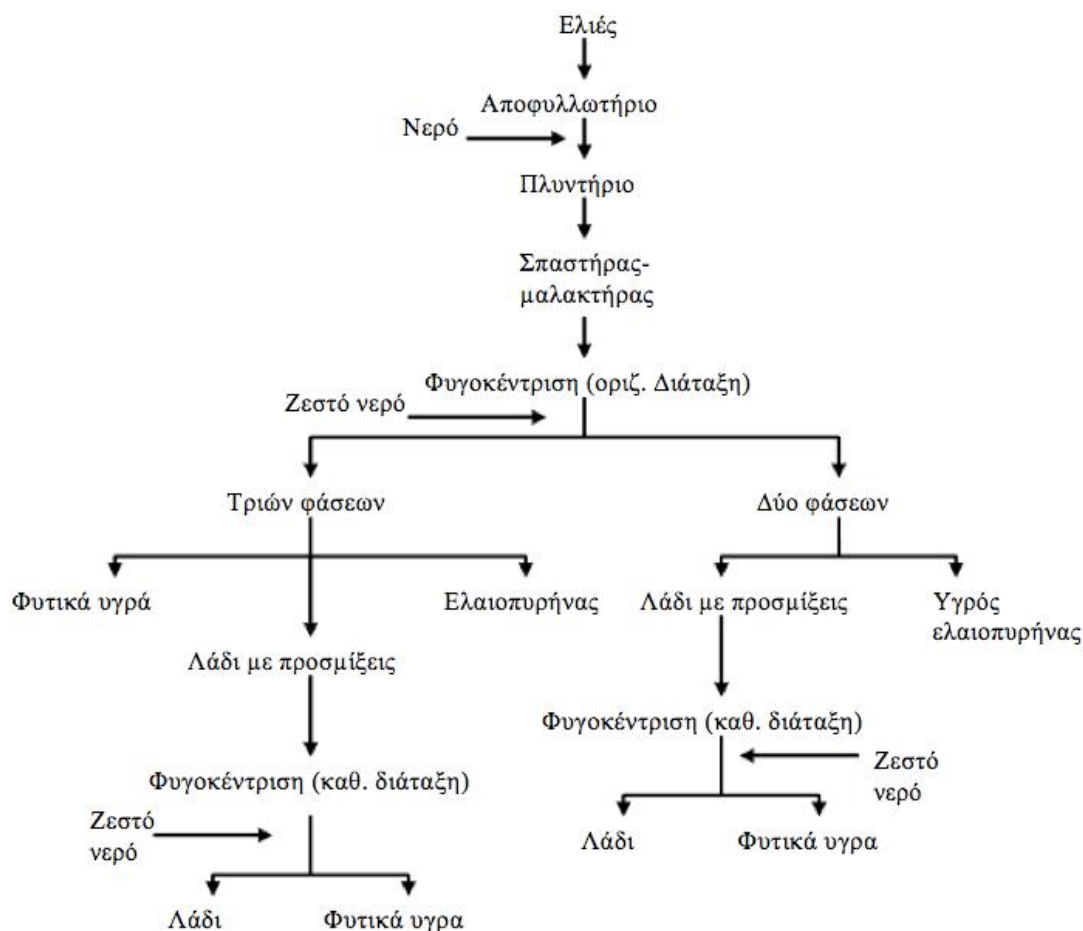
Τα υγρά απόβλητα που παράγονται κατά την φυγοκέντριση της ελαιοζύμης (στα φυγοκεντρικά ελαιουργεία).

Τα υγρά απόβλητα που παράγονται στο στάδιο του ελαιοδιαχωρισμού του ελαιολάδου από τα φυτικά υγρά και/ ή τις προσμείξεις του (στα κλασσικά και στα φυγοκεντρικά ελαιουργεία).

Οι δύο πρώτες κατηγορίες υγρών αποβλήτων είναι μικρού ρυπαντικού φορτίου όσο αφορά τις τιμές BOD5 και COD και συνήθως καταλήγουν στο αποχετευτικό σύστημα. Οι τελευταίες δύο

κατηγορίες υγρών αποβλήτων είναι υψηλού ρυπαντικού φορτίου (BOD5, COD). Αυτά τα υγρά απόβλητα περιέχουν άλλωστε και φυτικά υγρά από την επεξεργασία του ελαιοκάρπου και είναι εκείνα που συνιστούν το πρόβλημα στην επεξεργασία και διάθεσή τους. Είναι, δηλαδή, τα ΥΑΕ (κατσίγαρος, λιόζουμα) και συνήθως ακολουθούν διαφορετικό χειρισμό και διάθεση από τα άλλα υγρά απόβλητα που αναφέρθηκαν (Καρατζάς, 2001).

Εκτός των όσων αναφέρονται παραπάνω θα πρέπει να αναφερθεί επίσης ότι υπάρχουν decanter που δεν παράγουν υγρά απόβλητα, αλλά ενσωματώνουν τα τελευταία στον ελαιοπυρήνα. Σαν αποτέλεσμα ο πυρήνας που προκύπτει έχει μεγάλο ποσοστό υγρασίας (65-70%). Όμως, εξαιτίας της πολύ μεγάλης υγρασίας του ελαιοπυρήνα, τα πυρηνελαιουργεία δεν δέχονται να επεξεργαστούν τον πυρήνα, καθώς απαιτείται μεγάλη δαπάνη ενέργειας για την ξήρανση, αλλά και μεγαλύτεροι ξηραντήρες. Επιπλέον υπάρχει μεγάλο πρόβλημα μεταφοράς του υδαρούς ελαιοπυρήνα, καθώς η αυξημένη του υγρασία αυξάνει το κόστος μεταφοράς. Τα φυγοκεντρικά ελαιοτριβεία που κάνουν χρήση αυτής της δυνατότητας των decanter, όπου δηλαδή τα υγρά απόβλητα στα τελευταία ενσωματώνονται στον ελαιοπυρήνα, ονομάζονται διφασικά (Καρατζάς, 2001).



Σχήμα 2.2: Διάγραμμα ροής παραγωγής ελαιολάδου σε φυγοκεντρικό ελαιοτριβείο.

(Καρατζάς, 2001).

Κανένα όμως φυγοκεντρικό ελαιοτριβείο στην Ελλάδα δεν χρησιμοποιεί τη δυνατότητα αυτή των decanter. Για να γίνει αυτό, θα πρέπει να αλλάξει ριζικά ο τρόπος λειτουργίας των πυρηνελαιουργείων, αλλά και η χωροθέτησή τους, ώστε να έχουν πολύ μεγάλους αποθηκευτικούς χώρους για την αποθήκευση του υδαρούς ελαιοπυρήνα. Τα πυρηνελαιουργεία θα πρέπει να αλλάξουν τον τρόπο εξαγωγής του πυρηνελαίου και αντί των μεθόδων εκχύλισης με διαλύτες να χρησιμοποιούν μεθόδους φυγοκέντρισης (φυγοκεντρικά πυρηνελαιουργεία). Επιπλέον, θα πρέπει να αλλάξει η χωρομέτρηση και η κλίμακα παραγωγής στα ελαιοτριβεία, ώστε να μειώνεται το κόστος μεταφοράς του ελαιοπυρήνα. Στην Ισπανία λειτουργούν διφασικά ελαιουργεία. Όμως, για να γίνει αυτό, έχουν προηγηθεί μεγάλες αλλαγές στον τομέα της εξαγωγής του πυρηνελαίου (φυγοκεντρικά πυρηνελαιουργεία) και στον τρόπο διαχείρισης του πυρηνόξυλου (αξιοποίηση για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας), (Καρατζάς, 2001).

2.3 Υποπροϊόντα της ελαιουργίας.

Το προϊόν της ελαιουργίας είναι το ελαιόλαδο διαφόρων κατηγοριών και τα παραπροϊόντα που προκύπτουν είναι στερεά, αέρια και υγρά απόβλητα.

Πίνακας 2.3: Χαρακτηριστικά αποβλήτων κλασσικών και φυγοκεντρικών ελαιουργείων (Μιχελάκης και Κουτσαφτάκης).

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΤΥΠΟΣ ΕΛΑΙΟΥΡΓΕΙΟΥ	
	Κλασσικό	Φυγοκεντρικό
Αλατότητα (mmhos/cm)	8 – 16	8 – 16
PH	4,5 – 5	4,7 – 5,2
Ρυπογόνο δυναμικό:		
COD (Kg/m ³)	120 – 130	45 – 60
BOD (Kg/m ³)	90 – 100	35 – 48
Στερεά αιωρούμενα (%)	0,1	0,9
Στερεά ολικά (%)	120	6,0
Οργανικά	10,5 (6,4 – 9,5)*	5,5 (3,9 – 5,8)
Ανόργανα	1,5 (0,6 – 1,3)	0,5 (0,5 – 0,75)
Οργανική ουσία (%)		
Ολικά σάκχαρα	2,0 – 8,0 (1,7 – 7,2)	0,5 – 2,6 (0,4 – 1,2)
Αζωτούχες ουσίες	0,5 – 2,0 (0,16)	1,7 – 0,4 (0,1 – 0,3)
Οργανικά οξέα	0,5 – 1,0	0,2 – 0,4
Πολυαλκοόλες	1,0 – 1,5	0,3 – 0,5
Πηκτίνες, Τανίνες κ.λ.π.	1,0 – 1,5	0,2 – 0,5
Πολυφαινόλες	2,0 – 2,4	0,3 – 0,8
Λίπη	0,03 – 1,0	0,5 – 2,3
Ανόργανα στοιχεία (%)		
P	0,11 (0,05)	0,03 (0,01 – 0,04)
K	0,72 (0,6)	0,27 (0,3 – 0,5)
Ca	0,07 (0,02)	0,02 (0,01 – 0,02)
Mg	0,04 (0,03)	0,01 (0,015)

Na	0,09 (0,002)	0,03 (0,005)
CO₃	0,37	0,10
SO₃	0,04	0,015
Cl₂	0,03	0,01
SiO₂	0,005	0,002

2.3.1 Στερεά απόβλητα

Αποτελούνται από τον ελαιοπυρήνα ή πυρηνόξυλο. Ο ελαιοπυρήνας είναι το στερεό απόβλητο των ελαιουργείων που απομένει μετά την παραλαβή του λαδιού και τα φύλλα των ελαιόδεντρων που συγκομίσθηκαν μαζί με τον ελαιόκαρπο.

Αποτελείται:

- § από τα στερεά συστατικά του ελαιοκάρπου (εξωκάρπιο, σαρκώδες μεσοκάρπιο, αποξυλωμένο ενδοκάρπιο)
- § τα ελαιόφυλλα που έχουν μεταφερθεί μαζί με τον καρπό.

Παλαιότερα, ο ελαιοπυρήνας που παραγόταν από τα ελαιουργεία, ήταν πλούσιος σε υπολείμματα λαδιού και τον χρησιμοποιούσαν σαν καύσιμη ύλη και ως πρόσθετο σε ζωοτροφές. Στα σύγχρονα ελαιουργεία (φυγοκεντρικά), λόγω της μεγαλύτερης παραγωγής λαδιού, ο ελαιοπυρήνας είναι φτωχότερος σε λάδι και η κτηνοτροφική του αξία είναι μειωμένη. Ο ελαιοπυρήνας μεταφέρεται σε ειδικές εγκαταστάσεις (πυρηνελαιουργεία), όπου υπόκειται σε ξήρανση και σε εκχύλιση με διάλυμα εξανίου για την παραγωγή του πυρηνελαίου.

Το πυρηνόξυλο που απομένει χρησιμοποιείται σαν καύσιμο υλικό όπου καλύπτει πλήρως ή μερικώς τις ενεργειακές ανάγκες ελαιουργείων, πυρηνελαιουργείων, θερμοκηπίων για θέρμανση, αγροτικών σπιτιών για παραγωγή ζεστού νερού, καθώς επίσης προσφέρεται για κομποστοποίηση, αλλά και για παρασκευή υψηλής ποιότητας φυτοχώματος.

Τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων (όγκος ανά μονάδα ελαιοκάρπου που υποβάλλεται σε επεξεργασία και περιεκτικότητάς τους σε διάφορα συστατικά) εξαρτώνται από την ολική χρήση νερού, την περιεκτικότητα του ελαιοκάρπου σε φυτικά υγρά, το ποσοστό των φυτικών υγρών

που μεταφέρεται στα απόβλητα και την υγρασία του ελαιοπυρήνα, την περιεκτικότητα των διαφόρων συστατικών στα φυτικά υγρά και τέλος από το ποσοστό του ελαιολάδου και των στερεών στην ελαιοζύμη που δε διαχωρίζονται κατά την παραγωγική διαδικασία, αλλά συμπαρασύρονται στο ρεύμα των αποβλήτων.

2.3.2 Αέρια απόβλητα

Αποτελούνται από τα απόβλητα που παράγονται από τα καυσαέρια τόσο από την καύση του ελαιοπυρήνα, όσο και αυτά από τα μηχανήματα εσωτερικής καύσης. Μπορούν να θεωρηθούν αμελητέα, χωρίς να υποεκτιμηθεί η επιβάρυνση τους στην ατμόσφαιρα. Αυτό δικαιολογείται ως εξής:

Τα ελαιοτριβεία χωροθετούνται κατά κύριο λόγο εκτός αστικών περιοχών, με αποτέλεσμα να μην κινδυνεύουν οι κατοικημένες περιοχές στις οποίες ενδεχομένως εκπέμπονται.

Οι ποσότητες των αέριων αποβλήτων είναι πολύ μικρές, σε σχέση με τον τεράστιο όγκο του ατμοσφαιρικού αποδέκτη και επομένως η επιβάρυνση που επιφέρουν σε αυτόν μπορεί να θεωρηθεί αμελητέα.

2.3.3 Υγρά απόβλητα

Τα υγρά απόβλητα είναι το τυπικό απόβλητο των ελαιουργείων. Η διαχείρισή τους είναι ιδιαίτερα δυσχερής, αφού είναι πολύ επιβαρημένα από πλευράς οργανικού φορτίου, καθώς επίσης και λόγω της μεγάλης ποσότητάς τους. Τα απόβλητα αυτά παρουσιάζουν μεγάλη δυσκολία στο χειρισμό τους. Σαν πηγή ρύπανσης υπάρχουν εδώ και χιλιάδες χρόνια, αλλά η επίδραση τους στο περιβάλλον είναι πολύ έντονη τα τελευταία χρόνια. Αυτό οφείλεται στους παρακάτω λόγους:

- § Στην αύξηση της παραγωγικότητας του ελαιόλαδου τα τελευταία χρόνια. (όπως σημειώνεται και στον Πίνακα 1.1) φαίνεται ότι στην Ελλάδα την τελευταία δεκαετία έχουμε μία αύξηση της παραγωγής του ελαιολάδου της τάξης του 40% που σημαίνει και αύξηση του κατσίγαρου.

- § Στην αύξηση του όγκου των παραγόμενων αποβλήτων ανά μονάδα βάρους επεξεργαζόμενου ελαιοκάρπου λόγω της ευρείας διάδοσης ελαιουργείων φυγοκεντρικού τύπου.
- § Στη μη ύπαρξη μιας προηγμένης και κοινά αποδεκτής μεθόδου απορρύπανσης των υγρών αποβλήτων των ελαιουργείων, η οποία να είναι συγχρόνως και οικονομικά αποδεκτή.

Σε αυτά, λοιπόν, κατατάσσεται και ο κατσίγαρος ή μούργα (Olive Oil Mill Wastewater, OOMW). Τα απόβλητα αυτά προέρχονται από το νερό και τα μαλακά μέρη της ελιάς. Επίσης προέρχονται από το πλύσιμο των ελιών, των μηχανημάτων και των χώρων ενός ελαιοτριβείου. Η χρήση νερού κατά την παραγωγική διαδικασία ποικίλει, ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται, καθώς και στη γενικότερη πρακτική χρήσης νερού που ακολουθείται σε κάθε ελαιοτριβείο.

Για να γίνει πιο κατανοητό το σοβαρό πρόβλημα που δημιουργείται από τον κατσίγαρο, στη συνέχεια παραθέτονται ενδεικτικά μερικά μεγέθη για τα ελαιουργεία της Ελλάδας, σε ό,τι αφορά το πλήθος, τη δυναμικότητα τους καθώς και τα απόβλητα που δίνουν.

Τα ελαιουργεία κατατάσσονται στην κατηγορία των βιομηχανικών και βιοτεχνικών εγκαταστάσεων, στην ομάδα βιομηχανίας τροφίμων και στις υποομάδες μέσης όγλησης, αν η δυναμικότητά τους υπερβαίνει τους 50 t ελαιοκάρπου /ημέρα. Τα περισσότερα ελαιουργεία, με χαμηλή όγληση (δυναμικότητα μικρότερη των 50 t) συμπεριλαμβανομένων παραδοσιακών και φυγοκεντρικών, είναι δυναμικότητας από 10-20 t ελαιοκάρπου/ημέρα. Με μια δυναμικότητα 20 t ελαιοκάρπου/ ημέρα προκύπτουν ημερησίως, υγρά απόβλητα περίπου 8 m³ και 15 m³ αντίστοιχα. Στην Ελλάδα λειτουργούν 2.925 ελαιουργεία και μόνο 20 από αυτά είναι μεγάλης δυναμικότητας. Περίπου τα 1100 από αυτά βρίσκονται στην Πελοπόννησο, 700 περίπου στην Κρήτη, 400 στην Στερεά Ελλάδα, 380 στα νησιά του Ιονίου, 300 περίπου στα νησιά του Αιγαίου και λίγα ακόμη στις υπόλοιπες περιοχές. Υπολογίζεται ότι στην Πελοπόννησο και την Κρήτη, από την διαδικασία παραγωγής ελαιολάδου προκύπτουν 700.000 t και 400.000 t κατσίγαρου ανά έτος αντίστοιχα.

2.3.3.1 Χαρακτηριστικά των υγρών αποβλήτων των ελαιουργείων

Τα υγρά απόβλητα των ελαιουργείων, ανήκουν στην κατηγορία των γεωργικών αποβλήτων και είναι ιδιαίτερα ρυπογόνα. Τα απόβλητα αυτά έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Έντονο σκούρο καφέ έως μαύρο χρώμα. Οξεία συγκεκριμένη οσμή.
- Μεγάλο ποσοστό οργανικού φορτίου όπου μέρος αυτού είναι δύσκολα αποικοδομήσιμο με την αναλογία A/BOD να κυμαίνεται μεταξύ 2,5 και.
- ΡΗ που κυμαίνεται από 3 έως 6 (ελαφρώς όξινο).
- Υψηλό περιεχόμενο σε πολυφαινόλες και στερεά υλικά.
- Υψηλή ηλεκτρική αγωγιμότητα.

Οι χαρακτηριστικές παράμετροι των υγρών αποβλήτων των ελαιουργείων και το εύρος των τιμών τους παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 2.4: Κύρια χαρακτηριστικά των υγρών αποβλήτων των ελαιουργείων (Φλουρή και Άλλοι, 1994).

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΤΙΜΗ
Νερό	83 – 94 %
Οργανικά συστατικά	4 – 16 %
Ανόργανα συστατικά	1 – 2 %
Πυκνότητα	1,024 g/cm ³
Αγωγιμότητα	8.000 – 16.000 μs
ΡΗ	4,5 – 6,5
BOD ₅	14.000 – 110.000 mg/l
COD	41.400 – 130.000 mg/l
COD	41.400 – 130.000 mg/l

2.3.3.2 Μικροβιακά χαρακτηριστικά των φυτικών υγρών

Η συγκέντρωση των μικροοργανισμών στον κασίγαρο είναι της τάξης των 10⁵/ml. Οι πιο κοινοί είναι οι ψευδομονάδες ή μικροοργανισμοί που συνδέονται με την αποδόμηση και το μετασχηματισμό των πιο δύσκολα βιοαποδομήσιμων συστατικών. Έχουν επίσης βρεθεί ζύμες του είδους των σακχαρομύκητων, μύκητες όπως ο «*Penicillium glaucum*» και ο «*Aspergillus niger*». Η παρουσία των φαινολικών συστατικών, έχει σαν αποτέλεσμα την αντιμικροβιακή δραστηριότητα του κασίγαρου, πράγμα που επηρεάζει τις βιολογικές διαδικασίες επεξεργασίας του αποβλήτου.

2.4 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Η διάθεση του κασίγαρου σε υδάτινους αποδέκτες αλλά και στο έδαφος έχει δημιουργήσει αρκετά προβλήματα ρύπανσης και έχουν γίνει πολλές μελέτες για τις επιπτώσεις του στους οργανισμούς που ζουν στο νερό και στο έδαφος ή στις καλλιέργειες στα εδάφη αυτά. Στα προβλήματα αυτά έρχονται να προστεθούν και προβλήματα δυσοσμίας και οπτικής ρύπανσης. Η διάθεσή τους μπορεί να καταστρέψει τις ικανότητες αποκαθαρισμού των συστημάτων, στα οποία γίνεται η εναπόθεση μεταβάλλοντας τη βιολογική ισορροπία.

2.4.1 Οπτική ρύπανση και πρόβλημα δυσοσμίας

Ένα από τα πιο σημαντικά προβλήματα είναι που προκύπτουν από την εναπόθεση του κασίγαρου στο περιβάλλον είναι ο χρωματισμός των φυσικών νερών. Το χρώμα του κασίγαρου οφείλεται στις τανίνες που περιέχονται στο φλοιό του ελαιοκάρπου και στον πολυμερισμό φαινολών χαμηλού μοριακού βάρους. Οι τανίνες δεν αποτελούν κίνδυνο για τους ανθρώπους, τα ζώα ή τα φυτά, αλλά δημιουργούν οπτική ρύπανση, όταν τα απόβλητα διοχετεύονται σε ποτάμια, χείμαρρους, αγρούς, αφού έχουν την ικανότητα να βάφουν το χρώμα, σχεδόν ανεξίτηλα.

Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση στο ποτάμι Γκουανταλκιβίρ που διασχίζει την Ανδαλουσία όπου παράγεται και η μεγαλύτερη ποσότητα ελαιολάδου στην Ισπανία. Για αρκετά χρόνια, ο κασίγαρος διοχετευόταν ανεξέλεγκτα εκεί, με αποτέλεσμα το συγκεκριμένο ποτάμι να αποκαλείται το μαύρο ποτάμι .

2.4.2 Επίδραση στα ύδατα και την υδρόβια ζωή

Τα υγρά απόβλητα περιέχουν μεγάλο οργανικό φορτίο, το οποίο δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στην υδρόβια ζωή. Χαρακτηριστικά αναφέρεται, ότι τα υγρά απόβλητα ενός ελαιουργείου, μέσης δυναμικότητας, συνολικού όγκου φυτικών αποβλήτων 50 m³/day, με BOD 40 g/L, ισοδυναμούν με τα αστικά λύματα ενός οικισμού 30.000 κατοίκων όσον αφορά στη ρυπογόνο δύναμη. Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθεί ότι η ελαιοκομική περίοδος διαρκεί 4 με 5 μήνες.

Έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές μελέτες για τη ρύπανση, τόσο σε θαλάσσια οικοσυστήματα, όσο και σε υδάτινους αποδέκτες γλυκού νερού. Από τη Βορέαδου Α. (1993) στα πλαίσια διδακτορικής διατριβής ανακοινώθηκαν οι επιπτώσεις στη μείωση της βιοποικιλότητας, όπου προέρχονται κυρίως από τα λιπίδια που σχηματίζουν στρώμα στην επιφάνεια του νερού και εμποδίζουν την είσοδο του φωτός και του οξυγόνου, από τη συσσώρευση στερεών συστατικών στον πυθμένα των χειμάρρων, από την εισχώρηση των στερεών συστατικών στο σώμα των υδρόβιων οργανισμών, από τη δράση τοξικών συστατικών όπως των φαινολών. Σε χειμάρρους με μεγάλη παροχή νερού και 7-8 μήνες παραμονής του νερού στη κοίτη, παρατηρήθηκε μείωση των ειδών στα ρυπασμένα από τον κατσίγαρο τμήματα της διαδρομής μέχρι και 41%, ενώ σε χειμάρρους με μικρότερη παροχή νερού έφθασε και στο 71% περίπου.

2.4.3 Επίδραση στα φυτά

Φαινόμενα φυτοτοξικότητας έχουν παρατηρηθεί λόγω των φαινολικών ενώσεων και των οργανικών οξέων, όπως οξικό και φορμικό οξύ που περιέχονται στα απόβλητα των ελαιουργείων. Ο κατσίγαρος εμποδίζει τη βλάστηση διάφορων σπόρων και την ανάπτυξη διάφορων φυτών. Έχει επίσης διαπιστωθεί ότι η άμεση εφαρμογή ανεπεξέργαστων υγρών αποβλήτων ελαιουργείων σε φυτά προκαλεί την πτώση των φύλλων και καρπών του φυτού. Στην πραγματικότητα τα συστατικά αυτά, δρουν με τέτοιο τρόπο, όταν βρίσκονται σε μεγάλες συγκεντρώσεις, όταν δηλαδή γίνεται ανεξέλεγκτη απόθεση τους σε αγρούς και όταν τα φυτά που αναπτύσσονται στα σημεία αυτά βρίσκονται σε βλαστικό στάδιο.

Σε χαμηλές όμως συγκεντρώσεις, δεν αποτελούν κίνδυνο για τα φυτά και γι' αυτό άλλωστε τα τελευταία χρόνια, γίνεται προσπάθεια χρησιμοποίησης των αποβλήτων αυτών σαν λίπασμα, χωρίς να έχουν προηγούμενα υποστεί ιδιαίτερη επεξεργασία, η οποία να αλλοιώνει τη σύσταση τους.

2.4.4 Επίδραση στην ποιότητα του εδάφους

Η ποιότητα του εδάφους επηρεάζεται από τον κατσίγαρο, ο οποίος αποτελείται από φαινόλες, οξέα, μέταλλα και οργανικές ουσίες. Αυτό θα μπορούσε να ανατρέψει την ισορροπία των μικροοργανισμών του εδάφους και επομένως να επηρεάσει τη γονιμότητά του. Έχουν γίνει πολλές έρευνες, οι οποίες αφορούν την επίδραση του κατσίγαρου στους μικροοργανισμούς του εδάφους και στον εμπλουτισμό του ή όχι σε θρεπτικά συστατικά.

Με βάση ορισμένες μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί, έχει παρατηρηθεί ότι ο κατσίγαρος έχει αντιβακτηριδιακή δράση, ειδικά απέναντι σε βακτήρια που δημιουργούν σπόρια. Όταν οι συγκεντρώσεις είναι μικρές, προκαλείται αύξηση του πληθυσμού των μικροοργανισμών (μύκητες, βακτήρια), πράγμα που υποδηλώνει έντονη βιοαποικοδόμηση. Σε μεγάλες όμως συγκεντρώσεις, παρατηρήθηκαν μειώσεις σε πληθυσμούς συγκεκριμένων ειδών μυκήτων, οι οποίοι είναι πολύ συχνόι στο έδαφος, ενώ αντίθετα, κάποιοι άλλοι οι οποίοι συναντώνται και στον κατσίγαρο πολλαπλασιάστηκαν με μεγάλο ρυθμό. Αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε διατάραξη της ισορροπίας της μικροβιακής χλωρίδας του εδάφους. Μετρήσεις που έγιναν σε φυσικοχημικά χαρακτηριστικά εδάφους που είχε κατεργαστεί με κατσίγαρο, έδειξαν αυξημένη αγωγιμότητα που δεν αντιστρεφόταν κατά τη χρονική διάρκεια των πειραμάτων, αυξημένες συγκεντρώσεις Na, K, Mg που αρχικά φαίνεται θετικό στοιχείο, γιατί οδηγεί σε αυξημένη γονιμότητα εδάφους. Μακροπρόθεσμα όμως μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις, γιατί μπορεί να οδηγήσει σε αντικατάσταση του Ca του εδάφους από αυτά τα κατιόντα.

2.4.5 Αδιαπέρατο φιλμ

Τα λιπίδια των αποβλήτων δημιουργούν ένα φιλμ, το οποίο είναι αδιαπέρατο στο φως και στο οξυγόνο, στην επιφάνεια των ποταμών, των όχθων και των παρακείμενων εδαφών. Η δημιουργία αυτού του φιλμ οδηγεί στην παρεμπόδιση ανάπτυξης των μικροοργανισμών στο νερό, της φυτικής ανάπτυξης στο έδαφος και δημιουργεί διάβρωση.

2.4.6 Διασπασιμότητα των οργανικών ενώσεων

Για την αποικοδόμηση των ενώσεων του άνθρακα (BOD₅), τα βακτήρια εκτός από κάποια άλλα στοιχεία χρειάζονται άζωτο και φώσφορο. Η αναλογία BOD:N:P θα έπρεπε να είναι 100:5:1. Η βέλτιστη αυτή αναλογία δεν είναι πάντα δεδομένη, καθώς υπάρχει συνήθως περίσσεια φωσφόρου.

2.5 Είδος Ρύπανσης Κατσίγαρου για τα οικοσυστήματα

Αν ανατρέξουμε στη διεθνή βιβλιογραφία, θα παρατηρήσουμε ότι οι επιπτώσεις της ρύπανσης των υδάτινων οικοσυστημάτων ακολουθούν μερικούς βασικούς κανόνες. Εάν πρόκειται για οργανική ρύπανση, δηλαδή για οργανικά φορτία που μπορούν να αποικοδομηθούν μέσα στο νερό, παρατηρείται αρχικά μια αισθητή μείωση του αριθμού των ειδών και της αφθονίας τους, αφού όλα τα είδη τα οποία είναι ευαίσθητα στη ρύπανση πεθαίνουν. Στη συνέχεια, όταν το οργανικό φορτίο μειώνεται, η λάσπη (η οποία έχει συγκεντρωθεί στο πυθμένα των υδάτινων οικοσυστημάτων από την αποκόμιση των οργανικών ουσιών) ευνοεί την αύξηση των αφθονιών ορισμένων μόνο ζωικών ειδών.

Εάν πρόκειται για χημική ρύπανση, παρατηρείται επίσης μια μείωση του αριθμού των ζωικών ειδών και της αφθονίας τους, όπως συμβαίνει και με την οργανική ρύπανση. Είναι όμως πιθανόν, είδη που απομακρύνονται λόγω οργανικής ρύπανσης, να μην απομακρύνονται λόγω της χημικής ρύπανσης. Στη συνέχεια, όταν το τοξικό φορτίο που προκαλεί τη χημική ρύπανση αραιώνεται, δεν παρατηρείται αύξηση της αφθονίας ορισμένων ζωικών ειδών, όπως συμβαίνει στην οργανική ρύπανση, διότι δεν έχει συγκεντρωθεί οργανική λάσπη.

Εάν τέλος πρόκειται για συνδυασμό οργανικής και χημικής ρύπανσης, παρατηρείται και εδώ αρχικά, μια μείωση του αριθμού και της αφθονίας των ζωικών ειδών. Στη συνέχεια παρά το ότι το μείγμα αραιώνεται, δεν παρατηρείται αύξηση της αφθονίας ορισμένων ζωικών ειδών, όπως συμβαίνει με την οργανική ρύπανση. Και τούτο διότι ενώ έχει συγκεντρωθεί οργανική λάσπη, δεν μπορεί αυτή να χρησιμοποιηθεί από τους ζωικούς οργανισμούς λόγω των περιεχομένων τοξικών ουσιών. Στην περίπτωση όμως που οι τοξικές ουσίες είναι οργανικής προέλευσης (όπως είναι οι φαινόλες), είναι πιθανόν με την αραιώσή τους, η πορεία των επιπτώσεων να ακολουθεί πλέον αυτή της οργανικής ρύπανσης. Οι φαινόλες έχει αποδειχθεί, ότι έχουν ακολουθήσει σε διάφορες μελέτες, την πορεία αυτή του «δίμορφου», όπως αναφέρεται, «αποτελέσματος» (two-fold effect).

2.6 Χημική σύσταση κατσίγαρου

Στα υγρά απόβλητα των ελαιουργείων συναντώνται συστατικά που προέρχονται από τον καρπό και από τη διαδικασία παραγωγής ελαιολάδου. Επομένως, η σύσταση και η ποσότητα του κατσίγαρου, επηρεάζεται από τους παρακάτω παράγοντες:

- Τον τύπο του ελαιοτριβείου και συγκεκριμένα από τον τρόπο διαχωρισμού του λαδιού από την ελαιοζύμη.
- Την ποικιλία της ελιάς, το στάδιο ωριμότητας της και τον χρόνο αποθήκευσης της πριν από την επεξεργασία της.
- Τη χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων ή όχι.
- Την περιοχή καλλιέργειας της ελιάς.
- Τις κλιματολογικές συνθήκες.
- Το διαθέσιμο στο ελαιουργείο νερό, αφού κατά το πλύσιμο του καρπού είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν μικρότερες ποσότητες νερού από τις συνηθισμένες.

Η μέση σύνθεση των αποβλήτων των ελαιουργείων είναι: 80 - 95% νερό και 5 -15% στερεά. Το 1/2 ως τα 2/3 των στερεών είναι οργανικά, τα υπόλοιπα αδρανή συστατικά και ανόργανα άλατα.

Το οργανικό φορτίο, το οποίο αποτελείται κυρίως από σάκχαρα, οργανικά οξέα και αμινοξέα, πολυφαινόλες, ταννίνες και λιπαρές ουσίες, είναι ιδιαίτερα «βαρύ» από την άποψη του οξυγόνου που απαιτείται για την βιοαποικοδόμηση του. Οι πολυφαινόλες, συστατικό κατ' ουσίαν του καρπού, συσσωρεύεται σε μεγάλες ποσότητες στα απόβλητα και τους προδίδει τοξικές ιδιότητες. Παράλληλα, ως δύσκολα βιοαποδομούμενες και αποκρινόμενες ουσίες, οι πολυφαινόλες δημιουργούν το σοβαρότερο πρόβλημα των αποβλήτων. Θα πρέπει να σημειωθούν χρήσιμες ή και πολύτιμες ουσίες που περιέχονται όπως: αζωτούχα, αμμωνιακά, φωσφορούχα και καλιούχα άλατα κατάλληλα για λίπανση, καθώς και λάδι, λιπαρές ουσίες, πολυφαινόλες κ.α.. Τα ίχνη των βαρέων μετάλλων που έχουν επίσης αναφερθεί στον κατσίγαρο (χαλκός, μαγγάνιο κ.α.), χωρίς όμως να γνωρίζουμε τις ακριβείς τους ποσότητες, πιθανόν να συμβάλλουν και αυτά στο τοξικό κλάσμα του κατσίγαρου.

2.7 Φαινολικές ενώσεις

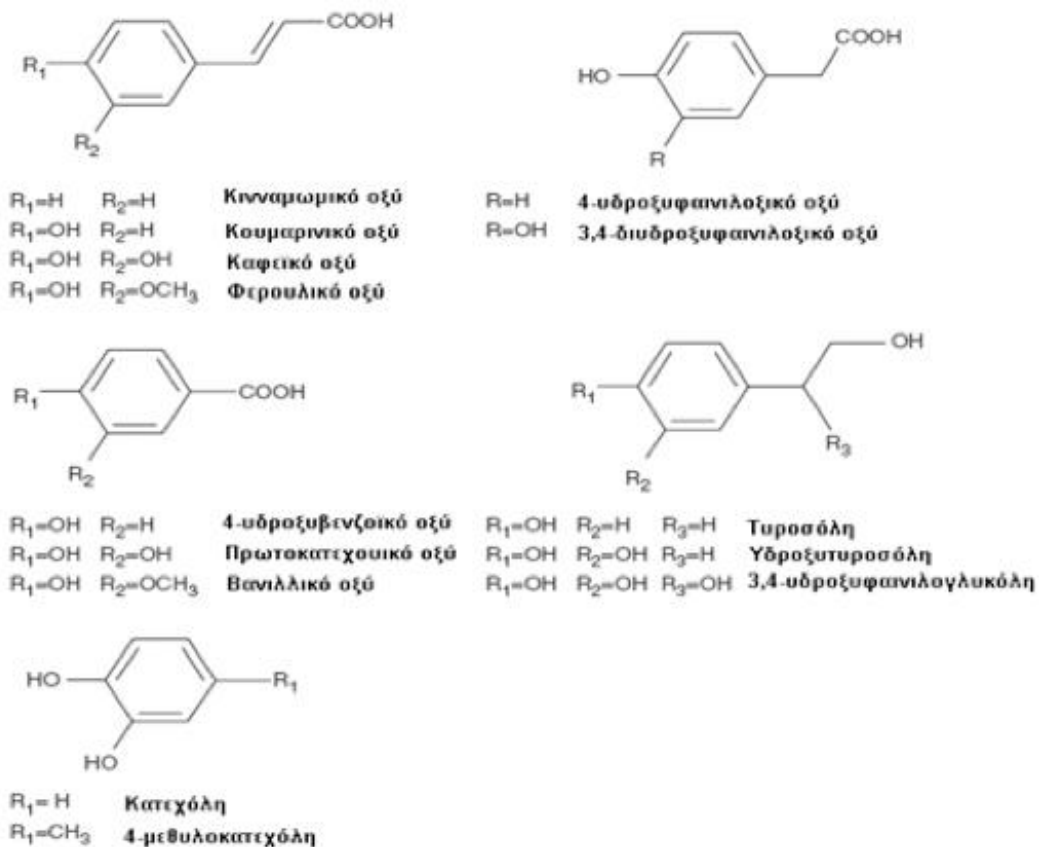
Οι φαινολικές ενώσεις έχουν μία ή περισσότερες υδροξυλομάδες συνδεδεμένες με έναν ή περισσότερους βενζολικούς δακτυλίους. Βρίσκονται στα φυτά και είναι μέρος του αμυντικού τους μηχανισμού, για την προστασία τους, από έντομα και παθογόνους μικροοργανισμούς (Vermeris and Nickolson, 2006).

Η ποσότητά τους στον ελαιόκαρπο εξαρτάται κυρίως από τις εδαφο-κλιματικές συνθήκες και το στάδιο ωριμότητάς τους. Άγουρες ελιές έχουν και μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε ελαιοευρωπεΐνη (η οποία είναι το κύριο φαινολικό συστατικό της ελιάς).

Οι πολυφαινόλες είναι υδατοδιαλυτές ενώσεις και κατά τη παραγωγή του ελαιολάδου μεταφέρονται κυρίως στην υδάτινη φάση. Η ελαιοευρωπεΐνη βρίσκεται σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις στα απόβλητα, κάτι που οφείλεται στην υδρόλυση που υφίσταται προς υδροξυτυροσόλη και ελενολικό οξύ κατά τη παραγωγική διαδικασία.

Κατά Hamdi οι φαινολικές ενώσεις που υπάρχουν στα απόβλητα ελαιοτριβείου διακρίνονται, πρώτον στις απλές φαινολικές ενώσεις, που περιλαμβάνουν τανίνες μικρού μοριακού βάρους και φλαβονοειδή και δεύτερον στις πολυφαινόλες οι οποίες περιλαμβάνουν σκούρου χρώματος πολυμερή και προκύπτουν σαν αποτέλεσμα του πολυμερισμού και της οξειδωσης των απλών φαινολικών ενώσεων (Hamdi, 1992). Στα απόβλητα ελαιοτριβείου έχουν ανιχνευτεί πάνω από τριάντα φαινολικές ενώσεις και οι κυριότερες παρουσιάζονται στο σχήμα 2.1

Η παρουσία των φαινολικών ενώσεων στα απόβλητα ελαιοτριβείου είναι ίσως το σημαντικότερο εμπόδιο για την αποτοξικοποίηση του αποβλήτου. Ωστόσο, πολλές επιστημονικές εργασίες αποδεικνύουν την χρησιμότητα αυτών των ενώσεων στην ανθρώπινη υγεία, αφού παρουσιάζουν αντιοξειδωτική, αντικαρκινική και καρδιοπροστατευτική δράση και θα μπορούσαν κάλλιστα να χρησιμοποιηθούν στις βιομηχανίες τροφίμων, φαρμάκων και καλλυντικών [(Vermeris and Nickolson, 2006, Shahidi and Nacz, 2004)].



Σχήμα 2.1: Κυριότερες φαινολικές ενώσεις που συναντώνται στα απόβλητα ελαιοτριβείων (Niaounnakis and Halvadakis, 2006).

2.8 Νομοθεσία για υγρά απόβλητα ελαιοτριβείων

Η διάθεση των αποβλήτων σε Κοινοτικό επίπεδο, το άρθρο 4 της Οδηγίας 75/442/EEC για το θέμα των αποβλήτων, αξιώνει ότι οι χώρες – μέλη πρέπει να λάβουν όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να διασφαλισθεί η ανάκτηση ή η διάθεση των αποβλήτων χωρίς να θέτουν σε κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον.

- **ΝΟΜΟΣ ΥΠ. ΑΡΙΘΜ. 2516/97:** Ίδρυση και λειτουργία βιομηχανικών και βιοτεχνικών εγκαταστάσεων και άλλες διατάξεις (ΦΕΚ 159/Α/8-8-97). Σύμφωνα με το άρθρο 1 και με βάση την κινητήρια εγκατεστημένη ισχύ που είναι πάνω από 16 HP, τα ελαιοτριβεία νοούνται ως Βιομηχανία ή Βιοτεχνία.

- **KYA 69269/5387/90** : Κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες, περιεχόμενο μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων, καθορισμός περιεχομένου ειδικών περιβαλλοντικών μελετών και λοιπές συναφείς διατάξεις, σύμφωνα με τον Ν. 1650/86 (ΦΕΚ 678B/25-10-90).
- KYA 10537/93 : Καθορισμός αντιστοιχίας της κατάταξης των βιομηχανικών – βιοτεχνικών δραστηριοτήτων της KYA 69269/90 με την αναφερόμενη στις πολεοδομικές ή άλλες διατάξεις διάκριση των δραστηριοτήτων σε χαμηλή, μέση και υψηλή όχληση (ΦΕΚ 139B/11-3-93). Σύμφωνα με το άρθρο 1, τα ελαιοτριβεία κατατάσσονται στις δραστηριότητες χαμηλής όχλησης.
- **ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ Ε1β/221** : Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων (ΦΕΚ 138/B/24-12-1965). Η Διάταξη αυτή του Υπουργείου Υγείας και Πρόνοιας, θέτει ουσιαστικά τα πλαίσια μέσα στα οποία πρέπει να κινούνται οι βιομηχανίες όσο αφορά την επεξεργασία και διάθεση των αποβλήτων τους. Στο άρθρο 1 δίνονται οι ορισμοί των λυμάτων, βιομηχανικών αποβλήτων, επεξεργασίας κ.α. Το άρθρο 2 αναφέρεται με γενικούς όρους όσον αφορά την διάθεση των λυμάτων και στα άρθρα 3 και 4 παρουσιάζονται τα φυσικοχημικά και βιολογικά χαρακτηριστικά που θα πρέπει να έχουν τα επιφανειακά και τα θαλάσσια νερά ανάλογα με τις χρήσεις τους. Στην συνέχεια στα άρθρα 7 και 8 θέτονται οι όροι για τη διάθεση των λυμάτων και των βιομηχανικών αποβλήτων στο έδαφος και στο υπέδαφος. Τα άρθρα 9 έως 13 αναφέρονται στους όρους και στις μεθόδους που πρέπει να τηρούν και να ακολουθούν μεμονωμένες μονάδες (κατοικίες, σχολεία, ξενοδοχεία κ.α.) κατά την επεξεργασία των λυμάτων τους. Τέλος, στα άρθρα 14, 15 και 16 καθορίζονται ο τρόπος και οι απαιτήσεις για την αδειοδότηση της διάθεσης λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων, η ισχύς της Διατάξεως και οι κυρώσεις και επίσης δίνονται μεταβατικές διατάξεις για τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις διαθέσεως των λυμάτων και μέθοδοι εξετάσεως βιομηχανικών αποβλήτων ή υδάτων.
- Μια σημαντική οδηγία εφαρμογής της Υ.Δ. Ε1β/221 που κοινοποιήθηκε με την εγκύκλιο του ΥΚΥ με αριθμό Α5/4690/ΕΓΚ.62/26-4-80, αναφέρει τους όρους για τη χορήγηση άδειας διαθέσεως λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων, τον τρόπο ανανέωσης προσωρινής άδειας διαθέσεως τους και στοιχεία για τον έλεγχο αποδόσεως των εγκαταστάσεων επεξεργασίας. Στο παράρτημα 1 της Οδηγίας υπάρχει ενδεικτικός πίνακας με τα προτεινόμενα χαρακτηριστικά ποιοτικών παραμέτρων, για τον έλεγχο των βιομηχανικών αποβλήτων κατά κλάδο και είδος βιομηχανίας. Έτσι στην κατηγορία Βρώσιμα Λίπη και Έλαια του κλάδου Τροφών και Ποτών, οι τακτικοί ποιοτικοί παράμετροι που πρέπει να εξετάζονται είναι το BOD₅, και το COD, τα

αιωρούμενα στερεά, τα διαλυμένα στερεά, τα λίπη, τα έλαια και το pH ενώ οι συμπληρωματικοί παράμετροι είναι το N, ο P, τα θειικά και τα θειούχα κατά περίπτωση.

- Επίσης σημαντικότερες Οδηγίες Εφαρμογής της Υ.Δ. Ε1β/221/65 αποτελεί η εγκύκλιος του ΥΥΠ&ΚΑ με αρ. ΥΜ/2985/29-5-1991, που αναφέρεται στις προϋποθέσεις που απαιτούνται για την διάθεση των λυμάτων σε επιφανειακούς υδάτινους αποδέκτες στο έδαφος και σε υπόνομους, καθώς και η εγκύκλιος

ΥΥΠ&ΚΑ ΜΕ ΑΡ. 242/27-1-1992, που αναφέρεται στην έγκριση των μελετών επεξεργασίας και διαθέσεως των υγρών αποβλήτων καθώς και στις σχετικές άδειες.

- Το πιο σημαντικό βήμα που έχει γίνει μέχρι σήμερα στην ελληνική νομοθεσία για τα Απόβλητα των Ελαιοτριβείων, αποτελεί η εγκύκλιος του ΥΥΠ&ΚΑ με αρ. ΥΜ/5784/23-1-1992 και αρ. 4419/23-10-1992. Αυτή η εγκύκλιος αναφέρει αναλυτικά: «Έχοντας υπόψη τα προβλήματα που δημιουργούνται στο περιβάλλον από τη διάθεση των αποβλήτων των ελαιοτριβείων», σας γνωρίζουμε τα εξής:

1. Η επεξεργασία των υγρών αποβλήτων των ελαιοτριβείων με χημική μέθοδο (εξουδετέρωση με υδράσβεστο και χημική κροκίδωση) αποτελεί μια μέθοδος μείωσης του οργανικού και χημικού ρυπαντικού φορτίου, για χαμηλά όμως ποσοστά. Ακόμα και με πλήρη σχεδόν απόδοση των εγκαταστάσεων δεν προσεγγίζει τα επιθυμητά επίπεδα, όπως προβλέπεται από την Υ.Δ.Ε1β/221/65 και τις σχετικές εγκυκλίους

2. Η προαναφερόμενη μέθοδος είναι μια κλασσική και ευρέως διαδεδομένη μέθοδος μείωσης της ρύπανσης, πλην όμως υπάρχουν και άλλες παραλλαγές αυτής ή και συμπληρωματικές (π.χ. διάφορα κροκιδωτικά υλικά, συνδυασμός με αναερόβια βιολογική επεξεργασία κ.λ.π). Επειδή πρόκειται για επιβαρημένα και δύσκολα στο χειρισμό απόβλητα, θα πρέπει η επιλεγόμενη μέθοδος επεξεργασίας, πέραν της υψηλής αποδοτικότητας και λειτουργικότητας, να είναι και τεχνικό – οικονομικώς συμφέρουσα στις μικρές επιχειρήσεις (ελαιοτριβεία). Στα πλαίσια αυτά στρέφονται και οι ερευνητικές μελέτες που έγιναν και γίνονται και που οπωσδήποτε τα αποτελέσματα θα συνεκτιμηθούν και θα γίνουν οι ανάλογες νομοθετικές ρυθμίσεις (εγκύκλιοι, τροποποιήσεις Υγειονομικών Διατάξεων κ.λ.π).

3. Ο τελικός αποδέκτης των επεξεργασμένων αποβλήτων θα καθορίζεται πάντοτε στα πλαίσια της Υ.Δ.Ε1β/221/65 και της εγκυκλίου με αρ. οικ. ΥΜ 2985/29-5-91 και οπωσδήποτε θα λαμβάνονται υπόψη οι τοπικές συνθήκες. Η θάλασσα και γενικότερα οι υδάτινοι αποδέκτες θα

πρέπει να αποφεύγονται και αποτελούν μόνο την αναπόφευκτη λύση, αφού αποκλεισθούν όλες οι άλλες δυνατότητες τελικής διάθεσης (υπεδάφιας, επιφανειακά στο έδαφος κ.λ.π).

•ΠΡΟΕΔΡΙΚΟ ΔΙΑΤΑΓΜΑ ΥΠ' ΑΡΙΘΜΟΝ 1180: Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγόμενων εις τα της λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνών, πάσης φύσης μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και της εκ τούτων διασφαλίσεως περιβάλλοντος εν γένει (ΦΕΚ 293/τ.α./6-10-1981). Το Προεδρικό αυτό Διάταγμα αποτελεί την προγενέστερη μορφή του Ν. 1650/86, δηλαδή του νόμου πλαίσιο για το περιβάλλον. Έτσι, δίνει ορισμούς όπως για το περιβάλλον, τη ρύπανση, τη μόλυνση, κ.λ.π. Μεταξύ άλλων το Διάταγμα αυτό καθορίζει με το άρθρο 3 τις κατευθυντήριες τιμές, για τον καθορισμό των επιτρεπόμενων ορίων εκπομπής ρυπανουσών ουσιών σε υδάτινο αποδέκτη, ανάλογα της χρήσης και της αφομοιωτικής ικανότητας αυτού, σύμφωνα με τις εκάστοτε ισχύουσες υγειονομικές διατάξεις.

Πίνακας 2.5 Κατευθυντήριες τιμές για τις ανώτατες τιμές εκπομπών σε υδάτινους αποδέκτες σύμφωνα με το Προεδρικό Διάταγμα 1180

Είδος Εγκατάστασης	Παράμετροι	Ανώτατη μέση τιμή 24ώρου (mg/l)	Μέσος όρος για 30 συνεχείς ημέρες(mg/l)
Παραγωγή και επεξεργασία φυτικών/ζωικών λιπών κ ελαίων	BOD5	800	400
	COD	1200	600
	Αιωρούμενα στερεά	1000	400
	Λίπη και έλαια	200	100
Όλες οι εγκαταστάσεις	pH	6-9	6-9

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Μελέτη ελαιουργείου νομού Ηλείας

3.1 Γεωγραφική Θέση

Η μονάδα βρίσκεται:

NOMOS :ΗΛΕΙΑΣ

ΔΗΜΟΣ :ΑΜΑΛΙΑΔΑ

ΘΕΣΗ :ΤΕΡΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΒΥΡΩΝΟΣ

Οι εγκαταστάσεις της μονάδας βρίσκονται στο τέρμα της Δημοτικής οδού Βύρωνος στην Αμαλιάδα.

Στην γύρω περιοχή της θέσης της μονάδας υπάρχουν κατοικίες και αυτή βρίσκεται εντός της επέκτασης του σχεδίου της πόλης της Αμαλιάδας και κοντά στο άκρο της. Η δόμηση στην περιοχή δεν είναι πυκνή και δεν υφίστανται κτιριακά συγκροτήματα πολυώροφα. Το κτίριο που στεγάζονται οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις δεν εφάπτεται άλλων κτιρίων (πανταχόθεν ελεύθερο).

Η πόλη της Αμαλιάδας, εκτείνεται κυρίως προς το Ανατολικό μέρος του οικοπέδου των εγκαταστάσεων. Στην ευρύτερη περιοχή από την θέση της εγκατάστασης συναντάμε στο Βορειοδυτικό και σε απόσταση περίπου έξι (6) χιλιομέτρων το δημοτικό διαμέρισμα Σαβαλίων του Δήμου Αμαλιάδας, στο Βόρειο μέρος και σε απόσταση περίπου οχτώ (8) χιλιομέτρων το δημοτικό διαμέρισμα Ρουπακίου του Δήμου Γαστούνης, στο Ανατολικό μέρος εκτείνεται η πόλη της Αμαλιάδας και σε απόσταση περίπου ενάμιση (1,5) χιλιομέτρων, όπου συνέχεια αυτής στο Βορειοανατολικό μέρος αυτής και σε απόσταση περίπου έξι (6) χιλιομέτρων υπάρχει το δημοτικό διαμέρισμα Χαβαρίου του Δήμου Αμαλιάδας και στο Ανατολικό μέρος σε απόσταση περίπου πέντε (5) χιλιομέτρων υπάρχει το δημοτικό διαμέρισμα Γερακίου του Δήμου Αμαλιάδας. Στο Νότιο μέρος του χώρου των εγκαταστάσεων και σε απόσταση περίπου ενάμιση (1,5) χιλιομέτρων εκτείνεται η πόλη της Αμαλιάδας και σε απόσταση δύο (2) χιλιομέτρων πέραν αυτής υπάρχει το δημοτικό διαμέρισμα Καρδαμά του Δήμου Αμαλιάδας. Στο Δυτικό μέρος εκτείνεται το πεδινό μέρος της περιοχής της Αμαλιάδας και σε απόσταση δύο (2)

χιλιομέτρων διέρχεται η Ν.Ε.Ο. Πύργου –Πατρών και πέραν αυτής σε απόσταση τριών (3) χιλιομέτρων υπάρχει το παραθαλάσσιο τμήμα της περιοχής με τους οικισμούς της Κουρούτας και του Παλουκίου, οι οποίοι τα τελευταία χρόνια γνωρίζουν κάποια τουριστική ανάπτυξη την καλοκαιρινή περίοδο, κυρίως εσωτερικού τουρισμού λόγω της αξιόλογης ακτής τους.

Στην περιοχή δεν παρατηρούνται άλλες οικιστικές δομές, κυρίως λόγω του αγροτικού της χαρακτήρα. Ο χώρος που έχει επιλεγεί και έχει εγκατασταθεί η μονάδα «ελαιοτριβείο» πληρεί τις προϋποθέσεις άριστης λειτουργίας και ελαχιστοποίησης του κόστους εφοδιασμού, παραγωγής και διάθεσης των προϊόντων της, επειδή:

- Βρίσκεται σε περιοχή με αρκετούς ελαιώνες, κυρίως στη βόρεια και ανατολική ευρύτερη περιοχή, γύρω από την πόλη της Αμαλιάδας, πράγμα σημαντικό για τον εφοδιασμό της μονάδας σε πρώτη ύλη.
- Βρίσκεται στο επίκεντρο της περιοχής που εξυπηρετεί σε μια ακτίνα 8-10 χιλιομέτρων.
- Το υπάρχον οδικό δίκτυο εξυπηρετεί με άνεση τις ανάγκες
- Το δίκτυο ηλεκτροδότησης δεν παρουσιάζει προβλήματα
- Λειτουργεί στον ίδιο χώρο για πάρα πολλά χρόνια, πάντα με όλες τις απαραίτητες άδειες και δεν έχει δημιουργήσει μέχρι σήμερα κάποια προβλήματα, τόσο στον άμεσο περίγυρο όσο και στον ευρύτερο.

3.2 Μέγεθος του Έργου & Εγκαταστάσεων

Οι εγκαταστάσεις της μονάδας (ελαιοτριβείου) βρίσκονται μέσα σε ιδιόκτητο οικόπεδο και στεγάζονται σε ιδιόκτητες κτιριακές εγκαταστάσεις. Η μονάδα διαθέτει όλο τον απαραίτητο μηχανολογικό εξοπλισμό παραλαβής, καθαρισμού και πλύσης της πρώτης ύλης (ελαιόκαρπος), καθώς και σπάσης, άλεσης και μάλαξης της παραγόμενης ελαιόμαζας και στην συνέχεια φυγοκέντριση και διαχωρισμό της ελαιόμαζας σε τελικό προϊόν «λάδι» .

Διαθέτει χώρους για την εναπόθεση της πρώτης ύλης , του παραγόμενου προϊόντος λάδι καθώς και χώρους για την συλλογή των παραγόμενων υποπροϊόντων, όπως του ελαιοπυρήνα με το φλοιό, καθώς και τυχόν φύλλα ελιάς . Επίσης διαθέτει δεξαμενές επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων.

Η δυναμικότητα του ελαιοτριβείου είναι : 2.000 kg ελαιοκάρπου / ώρα

Εμβαδόν οικοπέδου: 2.152,50 m²

Εμβαδόν κτιριακών εγκαταστάσεων: 631,08 m²

3.3 Δραστηριότητα της εγκατάστασης

Η εγκατάσταση δραστηριοποιείται στην παραγωγή ελαιολάδου από ελαιόκαρπο. Λειτουργεί για πάρα πολλά χρόνια πάντα στον ίδιο χώρο με όλες τις προβλεπόμενες άδειες .

Διαθέτει όλο τον απαραίτητο μηχανολογικό εξοπλισμό για την παραγωγή ελαιολάδου καθώς και τους απαιτούμενους χώρους για την αποθήκευση της πρώτης ύλης (ελαιόκαρπος), αλλά και τα παραγόμενα προϊόντα (ελαιόλαδό) και υποπροϊόντα (φύλλα ελιάς και ελαιοπυρήνας).

Η προσέλευση της πρώτης ύλης (ελαιόκαρπος) γίνεται στις εγκαταστάσεις της μονάδας με ενοικιαζόμενο μεταφορικό μέσο, γεωργικό ελκυστήρα ή προσκομίζεται και από τους ίδιους τους παραγωγούς με δικά τους μεταφορικά μέσα.

Η επεξεργασία γίνεται σύμφωνα με τους οριζόμενους κανονισμούς λειτουργίας των εγκαταστάσεων. Γίνεται καθαρισμός του ελαιοκάρπου από φύλλα και στην συνέχεια έκθλιψη αυτού. Κατόπιν, η ελαιόμαζα φυγοκεντρείται σε ειδικό μηχάνημα και γίνεται ο διαχωρισμός του ελαιολάδου από τον πυρήνα και τα υγρά του ελαιοκάρπου.

Τα απόβλητα από την επεξεργασία συλλέγονται και υφίστανται τις προβλεπόμενες επεξεργασίες και στην συνέχεια διατίθενται για περαιτέρω επεξεργασίες όπου απαιτείται.

3.4 Εκτίμηση επιπτώσεων στο περιβάλλον

3.4.1 Ως προς την υπάρχουσα γρήση γης

Η περιοχή γύρω από την μονάδα είναι κατοικημένη. Υπάρχουν αρκετοί ελαιώνες και οι εκτάσεις μεταξύ τους καλλιεργούνται κυρίως με πατάτες, καρπούζια, ντομάτες, καλαμπόκια, πιπεριές και με άλλες αντίστοιχες καλλιέργειες, ανάλογα με την εποχή .

Η έκταση που καταλαμβάνουν οι εγκαταστάσεις της μονάδας είναι πάρα πολύ μικρές, όπως αυτό προκύπτει από το επισυναπτόμενο σχέδιο (τοπογραφικό διάγραμμα).

Το οικόπεδο που βρίσκεται το ελαιοτριβείο είναι ιδιόκτητο, εντός του οποίου δεν ασκείται άλλη δραστηριότητα. Οι εγκαταστάσεις λειτουργούν εδώ και αρκετά χρόνια και δεν έχει επιφέρει καμία αρνητική επίπτωση στην περιοχή .

Τα παραγόμενα προϊόντα προορίζονται για τρόφιμα και είναι άκρως απαραίτητα στα νοικοκυριά. Η περιοχή ενδείκνυται γιατί είναι κοντά στους χώρους που θα χρησιμοποιούνται.

3.4.2 Ως προς τον σχετικό πλούτο της περιοχής

Στην γύρω περιοχή από τις εγκαταστάσεις της μονάδας δεν υπάρχουν κάποιοι αξιολογήσιμοι φυσικοί πόροι ή αρχαιολογικά μνημεία.

Στην γύρω περιοχή βρίσκονται κυρίως ελαιώνες. Δεν υπάρχουν εκπομπές που θα δημιουργούσαν κάποιο πρόβλημα στην υπάρχουσα βλάστηση ή στο γενικό οικοσύστημα του δάσους. Μέχρι σήμερα στο υπέδαφος δεν έχει προκύψει κάτι που να υποδεικνύει την πιθανότητα εύρεσης κάποιου υπογείου πλούτου. Τοποθεσίες με κάποιο ιδιαίτερο φυσικό κάλος δεν υπάρχουν, όπως φαράγγια ή υδροβιότοποι .

3.4.3 Ως προς την ποιότητα των φυσικών πόρων της περιοχής

Όπως έχει προαναφερθεί τόσο οι πρώτες ύλες, όσο και η παραγωγική διαδικασία, καθώς και τα παραγόμενα προϊόντα δεν παρουσιάζουν κάποια στοιχεία που να προκύπτει στο ελάχιστο ότι θα υπάρξει κάποια μόλυνση του περιβάλλοντος χώρου της μονάδας. Τα υγρά απόβλητά που παράγονται από το πλυντήριο, καθώς επίσης και το φυγοκεντρικό και διαχωριστήρες υφίστανται την απαιτούμενη επεξεργασία πριν φτάσουν στον τελικό αποδέκτη. Αέρια που πιθανόν να δημιουργούσαν με την διοχέτευσή τους ή διάχυση τους στο περιβάλλον κάποια μόλυνση ή διατάραξη της φυσικής ισορροπίας της περιοχής δεν υπάρχουν.

3.4.4 Ως προς την αναγεννητική ικανότητα των φυσικών πόρων της περιοχής

Οι εργασίες εγκατάστασης της μονάδας δεν πρόκειται να θίξουν κάποιο φυσικό πόρο της περιοχής, γιατί δεν υπάρχουν τέτοιοι πόροι στην γύρω περιοχή.

Η μονάδα λειτουργεί στον ίδιο χώρο αρκετά χρόνια και δεν έχει δημιουργήσει τουλάχιστον μέχρι και σήμερα κάποια προβλήματα στην γύρω περιοχή. Επιπρόσθετα η λειτουργία της μονάδας δεν είναι ρυπογόνα ή δεν παράγει ιδιαίτερα απόβλητα κατά κάποιον άλλο τρόπο.

Η απουσία ιδιαίτερων φυσικών πόρων δεν επιβάλλει να ληφθεί κάποια μέριμνα ή μέτρα για την αναγεννητική ικανότητα των φυσικών πόρων.

Παρόλα αυτά έχει υπάρξει εναρμόνιση με το φυσικό περιβάλλον των εγκαταστάσεων στις ακολουθούμενες διαδικασίες κατά την λειτουργία τους, την συντήρησή τους, την προμήθεια τους με πρώτες ύλες αλλά και στον τρόπο επεξεργασίας και διάθεσης των παραγόμενων αποβλήτων, χωρίς επιπτώσεις στην γύρω περιοχή.

3.4.5 Ως προς την γλωρίδα της περιοχής

Οι ενέργειες που προτείνονται για την κατασκευή και λειτουργία του έργου δεν πρόκειται να επιφέρουν μείωση στην έκταση οποιασδήποτε αγροτικής καλλιέργειας, ούτε και στον αριθμό σπανίων ή υπό εξαφάνιση ειδών φυτών.

Καμιά μείωση δεν θα πραγματοποιηθεί στον αριθμό, τις ποικιλίες και την ανανέωση των ειδών του φυτικού βασιλείου που αναπτύσσονται στην περιοχή δραστηριοποίησης του προτεινόμενου έργου .

3.4.6 Ως προς την πανίδα της περιοχής

Δεν προβλέπεται καμιά αλλαγή στα είδη και τον αριθμό των οργανισμών του ζωικού βασιλείου (Πίνακας 3.1) που συναντώνται στην συγκεκριμένη περιοχή. Επίσης, δε θίγεται ο οικολογικός θώκος των έμβιων όντων της άγριας πανίδας.

Πίνακας 3.1: Οργανισμοί ζωικού βασιλείου περιοχής

Ζώα :	Ελάχιστος αριθμός αλεπούδων, λαγών, ασβών, νυφίτσας
Πτηνά:	Ελάχιστος αριθμός κουρούνας, τσίγλας, κοκκινολαίμη, σιταρήθρας, κότσυφα , σπίνου, σοκολίθρας, σπουργιτιού
Ερπετά:	Δεν παρουσιάζεται στην περιοχή ανάπτυξη κάποιων ειδών ερπετών υπό εξαφάνιση πέρα των συνηθισμένων
Έντομα κ.λ.π Μικροοργανισμοί:	Στην περιοχή γύρω από τις εγκαταστάσεις της μονάδας δεν υπάρχει ανάπτυξη κάποιων τέτοιων ειδών

Το οικόπεδο των εγκαταστάσεων αλλά και η γύρω περιοχή δεν αποτελούν καταφύγιο ή χώρο κατάκλισης κάποιων ειδών του ζωικού βασιλείου.

Ρύποι ή άλλου είδους οχλήσεις δεν θα προέρχονται από την λειτουργία της μονάδας. Οπότε, ο οικολογικός θάκος των έμβιων όντων της άγριας πανίδας δεν πρόκειται να οχληθεί κατά οποιοδήποτε τρόπο.

3.4.7 Ως προς την ικανότητα απορρόφησης του φυσικού περιβάλλοντος

Γενικά:

Ο χώρος που καταλαμβάνουν οι εγκαταστάσεις της μονάδας είναι πάρα πολύ μικρός και εξαντλείται σε ένα κτίριο 631,08 m² και ύψους 4,20 m. Ο χρωματισμός του κτιρίου είναι εναρμονισμένος με το φυσικό περιβάλλον.

Ο κτιριακός όγκος δεν πρόκειται να προκαλέσει κάποιες παρεμποδίσεις στην θέα του ορίζοντα. Οι παρακείμενοι ελαιώνες, αλλά και η δεντροφύτευση που υπάρχει στο οικόπεδο της μονάδας θα συνθέτουν ένα όμορφο αισθητικό περιβάλλον και με τα υπόλοιπα κτίρια της γύρω περιοχής εξασφαλίζεται η απόλυτη αρμονία με τον περιβάλλοντα χώρο.

Ειδικά ως προς:

- Υδροβιότοποι:

Δεν υπάρχουν στην γύρω περιοχή που θα αναπτυχθεί η δραστηριότητα της μονάδας υγρότοπες περιοχές. Η ακτή της λίμνης που σχηματίζεται από το φράγμα του Πηνειού, απέχει από τις εγκαταστάσεις της μονάδας περίπου 16 χλμ. και δεν επηρεάζεται από την λειτουργία των εγκαταστάσεων. Ο χώρος της λίμνης δεν αποτελεί υδροβιότοπο κάποιων σπάνιων ειδών του οικοσυστήματος, ούτε χώρο διαμονής αποδημητικών πτηνών.

- Παράκτιες περιοχές:

Όπως προκύπτει και από τους επισυναπτόμενους χάρτες, το οικόπεδο στο οποίο θα αναπτυχθεί η δραστηριότητα της μονάδας βρίσκεται σε πάρα πολύ μεγάλη απόσταση από την παράκτια περιοχή του Νομού Ηλείας και δεν χρειάζεται να ληφθεί τέτοια μέριμνα. Η απόσταση υπερβαίνει τα 6 χλμ.

- Ορεινές περιοχές & Δασικές περιοχές:

Η περιοχή γύρω από τις εγκαταστάσεις της μονάδας ανήκει στον πεδινό όγκο του Νομού Ηλείας. Στην απώτερη περιοχή υπάρχουν κάποιοι λόφοι. Δασικές εκτάσεις παρουσιάζονται στην ακτίνα πέραν των 6 χλμ. από την θέση της μονάδας και δεν επηρεάζονται.

- Προστατευόμενες περιοχές & Φυσικά πάρκα:

Σε ακτίνα τουλάχιστον 1.000 m και αρκετά πέραν αυτών από τον χώρο των εγκαταστάσεων της μονάδας δεν υπάρχουν περιοχές που να προστατεύονται ή κάποια φυσικά πάρκα.

- Διατηρητέες ή Προστατευόμενες περιοχές , σύμφωνα με την υπ' αρ. 33318 / 3028 / 1998 ΚΥΑ (Β' 1989) :

Το ιδιόκτητο οικόπεδο όπου έχει αναπτυχθεί η επιχείρηση βρίσκεται εντός των γεωγραφικών ορίων του Δήμου Αμαλιάδας και αποτελεί μια περιοχή που δεν ισχύουν συγκεκριμένες νομικές δεσμεύσεις και όροι προστασίας που διέπονται από:

- ο Την οδηγία 92/43 /ΕΕ «Για την διατήρηση των οικοτόπων καθώς και της χλωρίδας και πανίδας» (Δίκτυο NATURA 2000).
- ο Την οδηγία 79/409/ΕΟΚ περί « Διατηρήσεως των άγριων πτηνών».

Επιπλέον η συγκεκριμένη περιοχή δεν εντάσσεται στην περιοχή «Καταφυγίου θηραμάτων άγριας ζωής» σύμφωνα με το ΦΕΚ 698/Β/82, ενώ δεν έχει γίνει χαρακτηρισμός της περιοχής από τις αρμόδιες υπηρεσίες σύμφωνα με τα άρθρα και τις διατάξεις του Νόμου 1650/86 .

- Περιοχές στις οποίες καταστρατηγούνται ήδη τα πρότυπα για την ποιότητα του περιβάλλοντος που καθορίζει η κείμενη νομοθεσία:

Στην ευρύτερη περιοχή γύρω από την θέση που έχει εγκατασταθεί η δραστηριότητα της μονάδας δεν υφίσταται κάποια καταστρατήγηση της ποιότητας του περιβάλλοντος από κάποιες αιτίες. Δεν έχουν υπάρξει τουλάχιστον μέχρι σήμερα κάποιες διαμαρτυρίες και δεν υπάρχουν δραστηριότητες τέτοιες που να προκαλούν οχλήσεις.

Η κύρια δραστηριότητα είναι γεωργική με την παρουσία διαφόρων διάσπαρτων ελαιώνων και μερική δραστηριότητα στην κτηνοτροφία. Η δραστηριότητα της μονάδας υπάγεται στις βιοτεχνίες της χαμηλής όχλησης και δεν υφίσταται λόγος για κάποια πιθανή όχληση στην περιοχή.

Η περιοχή δεν υφίσταται σε κάποια νομική προστασία για καταστρατήγηση της περιβαλλοντικής ποιότητας .

- Πυκνοκατοικημένες περιοχές:

Η δραστηριότητα της μονάδας στην περιοχή δεν πρόκειται να επηρεάσει τις υπάρχουσες κατοικίες, αφού δεν πρόκειται να γίνουν επεμβάσεις ή κάποιου άλλου είδους επεκτάσεις, πέρα των μέχρι σήμερα υπαρχόντων.

Επίσης δεν πρόκειται να προκληθούν κάποιες αλλαγές στην υπάρχουσα κατάσταση, διασπορά, πυκνότητα ή ρυθμού αύξησης του μόνιμου ανθρώπινου πληθυσμού.

Οι εγκαταστάσεις βρίσκονται στην επέκταση του σχεδίου της πόλης της Αμαλιάδας και στο άκρο του. Η πόλη της Αμαλιάδας δεν παρουσιάζει αυτή την στιγμή κάποια ιδιαίτερη οικοδομική ανάπτυξη. Οι σεισμοί των ετών 1989 και 1992 με την χορήγηση των σεισμόπληκτων δανείων ανέπτυξαν την οικοδομική δραστηριότητα μέχρι και τα έτη 1998 – 1999 και αυτή την στιγμή παρουσιάζεται υποτονικότητα σε αυτή την δραστηριότητα.

Κατά την διάρκεια της λειτουργίας του έργου η αναμενόμενη αύξηση των επισκεπτών και πελατών θα προκαλέσει επιπρόσθετη κίνηση τροχοφόρων οχημάτων.

Έχοντας την εμπειρία από την λειτουργία τέτοιου είδους και έκτασης έργων μπορούμε να πούμε ότι οι θέσεις στάθμευσης, στον ακάλυπτο χώρο του οικοπέδου της επιχείρησης, κρίνονται ικανοποιητικές για την εξυπηρέτηση των αναγκών του έργου. Τα υπάρχοντα συγκοινωνιακά μέσα δεν θα μεταβληθούν, ενώ οι μεταβολές στην κίνηση ανθρώπων και αγαθών θα είναι ανάλογη του αριθμού των επισκεπτών και πελατών της επιχείρησης. Το υπάρχον κυκλοφοριακό δίκτυο εξυπηρετεί κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο τις ανάγκες του έργου, αλλά και της ευρύτερης περιοχής. Η αύξηση της πιθανότητας εμφάνισης κυκλοφοριακών κινδύνων είναι κατά το μεγαλύτερο ποσοστό εφάμιλλη της κυκλοφοριακής αγωγής των πελατών και επισκεπτών της επιχείρησης. Επιπροσθέτως, το έργο δεν θα προκαλέσει μεταβολές στην θαλάσσια, σιδηροδρομική ή και αέρια κυκλοφοριακή σύνδεση

- Χώρους και τοπία ιστορικής, πολιτιστικής ή αρχαιολογικής σημασίας:

Το προτεινόμενο έργο δεν θα δημιουργήσει αισθητικές αλλοιώσεις στο τοπίο. Η διάταξη των κτιριακών εγκαταστάσεων και οι εντός ορίων του έργου χλωρίδα που έχει αναπτυχθεί, συνθέτουν ένα όμορφο αισθητικό τοπίο, το οποίο βρίσκεται σε απόλυτη αρμονία με τον

περιβάλλοντα χώρο και την βλάστηση της ευρύτερης περιοχής. Το έργο δεν προκαλεί παρεμποδίσσεις όσον αφορά τη θέση του ορίζοντα.

Επίσης το προτεινόμενο έργο δεν θα επιφέρει καμιά μεταβολή στους τρόπους και την ποιότητα της αναψυχής των πολιτών στην ευρύτερη περιοχή ανάπτυξης της βιοτεχνίας

Παράλληλα, το προτεινόμενο έργο δεν θέτει σε κίνδυνο κάποιο χώρο με αρχαιολογικό ενδιαφέρον, ενώ οι εργασίες στους χώρους των εγκαταστάσεων σίγουρα δεν θέτουν σε κίνδυνο κανένα αρχαιολογικό μνημείο.

3.5 Χαρακτηριστικά των ενδεχόμενων επιπτώσεων

3.5.1 Έκταση των επιπτώσεων (γεωγραφική περιοχή και μέγεθος θιγόμενου πληθυσμού):

Η δραστηριότητα της συγκεκριμένης μονάδας δεν εγκυμονεί κινδύνους που πιθανόν από κάποια δυσλειτουργία ή ατύχημα να προκαλέσει κάποια μόλυνση ή ρύπανση τόσο στην εγγύτερη, όσο και στην απώτερη περιοχή. Δεν γίνεται χρήση κάποιων μολυσματικών τοξικών ή χημικών, εκρηκτικών ή αναφλέξιμων ουσιών κατά την παραγωγική διαδικασία.

Οι μόνες ουσίες που χρησιμοποιούνται είναι η άσβεστος σε μικρή ποσότητα, μία ποσότητα πυρηνόξυλου, ολιγοστά ορυκτέλαια και τα συνήθη απορρυπαντικά οικιακής χρήσης. Τα παραγόμενα προϊόντα επίσης δεν είναι μολυσματικά, τοξικά ή χημικά, εκρηκτικά ή αναφλέξιμα.

Σε περίπτωση κάποιου ατυχήματος οι επιπτώσεις περιορίζονται αποκλειστικά εντός του εργασιακού χώρου, του γηπέδου των εγκαταστάσεων και σε εξαιρετικά σπάνια περίπτωση μπορεί να υπάρξει κάποια επέκταση στην περιοχή που βρίσκεται κοντά στις εγκαταστάσεις.

3.5.2 Διασυνοριακός χαρακτήρας των επιπτώσεων

Η λειτουργική δραστηριότητα της μονάδας έχει αναπτυχθεί στην Αμαλιάδα Ηλείας. Η γεωγραφική θέση του Νομού και η προαναφερόμενη έκταση των επιπτώσεων είναι τέτοιου μεγέθους, ώστε να μην χρήζει κάποιας ιδιαίτερης μέριμνας, τόσο στην εγγύτερη περιοχή, όσο δε και στην απώτερη και ειδικά στην διασυνοριακή μέριμνα.

3.5.3 Μέγεθος & Πολυπλοκότητα των επιπτώσεων

Όπως έχει προαναφερθεί και αναπτυχθεί στην έκταση των επιπτώσεων, τυχόν ατύχημα στην μονάδα περιορίζεται αποκλειστικά εντός του εργασιακού χώρου του γηπέδου των εγκαταστάσεων και σε εξαιρετικά σπάνια περίπτωση να υπάρξει κάποια επέκταση στην περιοχή που βρίσκεται κοντά στις εγκαταστάσεις.

Το μέγεθος κάποιου τέτοιου συμβάντος μπορεί να αναπτυχθεί μέχρι και του μοιραίου για κάποιον ή κάποιους από τους εργαζόμενους. Ως προς την αντιμετώπιση κάποιας τέτοιας περίπτωσης δεν υφίσταται κάποια ιδιαίτερη πολυπλοκότητα, καθώς από πλευράς κτιριακών εγκαταστάσεων έχουν ληφθεί όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφάλειας και υγιεινής, προκειμένου να αποφευχθεί τέτοιο ζήτημα ασφάλειας των επισκεπτών ή των εργαζομένων στο χώρο αυτό. Τα μέτρα τα οποία μπορούν να ληφθούν επιπλέον, για τη διασφάλιση επισκεπτών και εργαζομένων, έγκεινται στις διατάξεις των μέτρων ατομικής προστασίας και δεν αφορούν σε καμία περίπτωση την κτιριολογική μελέτη.

Σημειώνεται πως σε ό,τι αφορά τις χρησιμοποιούμενες ποσότητες, οι οποίες είναι απαραίτητες για τη λειτουργία του ελαιοτριβείου είναι μικρές, επομένως δεν επέρχεται κίνδυνος από τη χρήση τους. Επιπλέον, το είδος και οι επιπτώσεις από την χρήση των παραπάνω ουσιών είναι πάρα πολύ γνωστές σε όλους. Η διάθεση αυτών των ουσιών γίνεται ελεύθερα στο εμπόριο και δεν απαιτούνται κάποιες αδειοδοτήσεις ή ειδικές εγκρίσεις για την κυκλοφορία και χρήση τους.

Επειδή η χρησιμοποιούμενες ουσίες δεν είναι εξαιρετικά επικίνδυνες δεν κρίνεται απαραίτητο να γίνει κάποια άλλη ειδική αναφορά σε αυτή την παράγραφο. Σε ό,τι αφορά, λοιπόν, τις ουσίες αυτές, καθώς και τα μέτρα προστασίας που πρέπει να λαμβάνονται για την αντιμετώπιση τέτοιων καταστάσεων καλύπτονται από τα μέτρα αντιμετώπισης που προτείνονται.

3.5.4 Πιθανότητα των επιπτώσεων

Η πιθανότητα εκδήλωσης των προαναφερόμενων επιπτώσεων είναι πάρα πολύ μικρή έως και μηδαμινή. Δεν έχουν γίνει καταγραφές τέτοιου είδους ατυχημάτων. Η χρησιμοποιούμενες ουσίες είναι ευρέως διαδεδομένες και η χρήση τους γίνεται σε πολλές εφαρμογές.

Από μόνες τους δεν εγκυμονούν κάποιους κινδύνους όπως αυτανάφλεξης ή εκπομπής αερίων που πιθανόν να δημιουργήσουν εκρήξεις ή κάποιες άλλες επικίνδυνες καταστάσεις .

Οι κύριοι λόγοι προώθησης κάποιας άτυχης και άσχημης κατάστασης μπορεί να προέλθει από σοβαρή αμέλεια ή απροσεξία κάποιου εργαζομένου

3.5.5 Διάρκεια, Συχνότητα & Ανατρεψιμότητα των επιπτώσεων

Η χρονική διάρκεια μιας επιπτώτικης κατάστασης είναι πάρα πολύ μικρής διάρκειας και αυτό οφείλεται στις λιγοστές ποσότητες των ύποπτων ουσιών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγική διαδικασία και στην συντήρηση των μηχανών που γίνεται μια φορά τον χρόνο.

Η συχνότητα εμφάνισης επιπτώτικων καταστάσεων θα μπορούσε να θεωρηθεί από ελάχιστη ως μηδαμινή. Η χρήση των προαναφερόμενων ουσιών που πιθανόν να δημιουργήσουν επικίνδυνες επιπτώσεις είναι λιγοστή. Η χρονική διάρκεια της λειτουργίας των εγκαταστάσεων δεν υπερβαίνει τους τρεις μήνες ετησίως και αυτό για ένα 8- ωρο της ημέρα

Η ανατρεψιμότητα των επιπτώσεων εξαντλείται σε προληπτικά μέτρα και μέσα προφύλαξης, όπως την εκπαίδευση του προσωπικού, την χρήση κατάλληλων χώρων φύλαξης των προαναφερόμενων ουσιών, την χρήση των απαραίτητων μέσων ατομικής προστασίας κ.λ.π.

3.6 Περιγραφή λειτουργίας της μονάδας

3.6.1 Παραλαβή ελαιοκάρπου

Ο ελαιοκάρπος μεταφέρεται στο ελαιοτριβείο από τους ελαιώνες της περιοχής με τροχοφόρο όχημα κυρίως με γεωργικό ελκυστήρα, ζυγίζεται και παίρνει σειρά για επεξεργασία.



Εικόνα 3.1: Χοάνη παραλαβής και ταινία μεταφοράς του ελαιοκάρπου

3.6.2 Τροφοδοσία

Στην πρώτη φάση της επεξεργασίας ο ελαιόκαρπος τοποθετείται στη λεκάνη τροφοδοσίας του ελαιουργείου, από όπου και οδηγείται στο αποφυλλωτήριο με την βοήθεια αναβατορίου με ατέρμονα κοχλία.

3.6.3 Αποφύλλωση

Η απομάκρυνση των φύλλων της ελιάς είναι επιβεβλημένη, γιατί η παραμονή τους και σύνθλιψή τους μαζί με τον ελαιόκαρπο έχει σαν αποτέλεσμα να αποκτά το ελαιόλαδο πικρίζουσα γεύση και να εμπλουτίζεται με μεγάλη ποσότητα χλωροφύλλης, η οποία κατά την διάρκεια της διατήρησής του, παρουσία φωτός, επιδρά αρνητικά στην προστασία της ποιότητας.

3.6.4 Πλύσιμο

Το πλύσιμο του ελαιοκάρπου αποτελεί μια από τις πιο απαραίτητες διεργασίες στην εξαγωγή του ελαιολάδου. Έχει ιδιαίτερη σημασία για την ποιότητα του λαδιού το οποίο παραλαμβάνεται, γιατί απομακρύνει τις ξένες ύλες που μεταφέρει ο ελαιόκαρπος (σκόνη, χώμα κ.α.) και εμποδίζει έτσι το σχηματισμό αλκαλογαιωδών μειγμάτων, κατά τον διαχωρισμό.

Το πλύσιμο του ελαιοκάρπου γίνεται στο πλυντήριο το οποίο αποτελεί ένα βασικό, επιμέρους, μηχάνημα του ελαιουργείου.



Εικόνα 3.2: Πλυντήριο

3.6.5 Σπάσιμο-άλεση ελαιοκάρπου

Μετά το πλύσιμο ο ελαιοκάρπος μεταφέρεται στη λεκάνη υποδοχής πλυμένου ελαιοκάρπου και από εκεί με την βοήθεια μεταφορικού κοχλία σε σπαστήρα και σε ελαιόμυλο

Το σπάσιμο και η άλεση του ελαιοκάρπου αποτελεί το πρώτο κύριο στάδιο της εξαγωγής του λαδιού. Το σπάσιμο στα κλασσικού τύπου ελαιουργεία (πιεστήρια), τα οποία αποτελούν και τα παραδοσιακά συστήματα εξαγωγής του λαδιού, γίνεται στους ελαιόμυλους.

Ο ελαιόμυλος αποτελείται από μία, δύο ή και τρεις μεγάλες πέτρες κυλινδρικού ή κωνικού σχήματος οι οποίες είναι από γρανίτη και περιστρέφονται γύρω από έναν ξύλινο ή μεταλλικό άξονα πάνω σε μία , όμοιας σύστασης σταθερή βάση. Το όλο σύστημα διαθέτει , συνήθως, ένα μεταλλικής κατασκευής περίβλημα για την συγκράτηση του ελαιοκάρπου και της ελαιοζύμης, ενώ με ειδικό μεταλλικό ή ξύλινο εξάρτημα κατευθύνεται ο ελαιοκάρπος κάτω από τις περιστρεφόμενες πέτρες.

Η περιστροφή των ελαιόλιθων γίνεται με πολύ αργό ρυθμό και επιτυγχάνεται ταυτόχρονα σπάσιμο του ελαιοκάρπου και μερική μάλαξη της ελαιοζύμης.



Εικόνα 3.3: Κυλινδρικές μυλόπετρες και μυλόπετρες κωνικού σχήματος

Τα νέου τύπου ελαιουργικά συγκροτήματα (φυγοκεντρικά, μεικτά) και στα βελτιωμένου τύπου κλασσικά, χρησιμοποιούνται οι μεταλλικοί σπαστήρες που είναι κυρίως σφυρόμυλοι ή σπαστήρες με αντίθετα περιστρεφόμενους δίσκους.

Οι σπαστήρες αυτοί είναι μικρών διαστάσεων και λειτουργούν με μεγάλο αριθμό στροφών, προκαλούν δε σπάσιμο του ελαιοκάρπου κατά την πτώση του από την χοάνη τροφοδοσίας. Οι μεταλλικοί σπαστήρες καθημερινά εκτοπίζουν ελαιόμυλους εξαιτίας:

- Του μεγάλου όγκου τους
- Της μικρής απόδοσης και
- Του μεγάλου κόστους προμήθειας.



Εικόνα 3.4: Διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την σύνθλιψη του ελαιοκάρπου στα σύγχρονα ελαιοτριβεία

3.6.6 Μάλαξη

Η μάλαξη της ελαιοζύμης, η οποία προκύπτει από το σπάσιμο- άλεση του ελαιοκάρπου αποτελεί το πιο βασικό στάδιο της επεξεργασίας του ελαιοκάρπου, σε όλα ανεξαρτήτως των συστήματα παραλαβής ελαιολάδου, γιατί, όπως προαναφέρθηκε, συντελεί στη συνένωση των μικρών ελαιοσταγονιδίων σε μεγαλύτερες σταγόνες λαδιού. Η συνένωση αυτή είναι απαραίτητη προϋπόθεση για το διαχωρισμό του λαδιού από φυτικά υγρά.

Η διεργασία της μάλαξης γίνεται σε ειδικούς μαλακτήρες, οι οποίοι αποτελούνται από μια λεκάνη διαφορετικού σχήματος και χωρητικότητας ανάλογα με τον τύπο του ελαιουργείου. Κατά κανόνα τα τοιχώματα των μαλακτήρων είναι διπλά και μεταξύ αυτών κυκλοφορεί ζεστό νερό για την θέρμανση της ελαιοζύμης.

Η ανάμειξη της ελαιοζύμης επιτυγχάνεται με περιστρεφόμενο έλικα, ο οποίος φέρει μικρό αριθμό πτερυγίων και κινείται με πολύ αργό ρυθμό.

Ο μαλακτήρας διαθέτει μηχανισμό ρύθμισης της ταχύτητας περιστροφής του έλικα, ώστε ανάλογα με την φύση της ελαιοζύμης να ρυθμίζονται και οι στροφές του. Σε μια κανονική ελαιοζύμη η ταχύτητα κίνησης των πτερυγίων του μαλακτήρα θα πρέπει να είναι 18-20 στροφές/min. Η παράταση του χρόνου μάλαξης συντελεί στην δημιουργία γαλακτωμάτων, τα οποία δυσκολεύουν το διαχωρισμό λαδιού. Για ελαιοκαρπο βιομηχανικά ώριμο ένας χρόνος μάλαξης 20-30' θεωρείται ικανοποιητικός.



Εικόνα 3.5: Μαλακτήρες ελαιοζύμης

Κατά την μάλαξη θα πρέπει να έχουμε την μεγαλύτερη δυνατή επαφή των ελαιοσταγονιδίων μεταξύ τους, πράγμα που εμποδίζει το σχηματισμό γαλακτωμάτων και συντελεί ακόμη στην προστασία της ποιότητας του ελαιολάδου

Γενικά κατά την διάρκεια της μάλαξης, αλλά και των άλλων φάσεων επεξεργασίας στο ελαιουργείο, θα πρέπει να αποφεύγεται, κατά το δυνατό, η επαφή της ελαιοζύμης με τον ατμοσφαιρικό αέρα, γιατί έχουμε απώλειες στα αρωματικά συστατικά του ελαιολάδου και έναρξη της οξειδωτικής τάγγισης.

Η θέρμανση της ελαιοζύμης είναι απαραίτητη κατά την μάλαξη και διευκολύνει την έξοδο του ελαιολάδου από τα φυτικά κύτταρα γιατί, όπως προαναφέρθηκε, η υψηλή θερμοκρασία μειώνει το ιξώδες και τα ελαιοσταγονίδια κινούνται και ενώνονται γρηγορότερα.

Όμως αν ξεπεραστεί η οριακή θερμοκρασία (περίπου 25 °C) με σκοπό να εξαχθεί μεγαλύτερη ποσότητα λαδιού έχουμε δυσμενή επίδραση στην ποιότητα του ελαιολάδου .

Σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 25 °C, καταστρέφονται τα πτητικά συστατικά του ελαιολάδου, στα οποία οφείλεται το χαρακτηριστικό του άρωμα. Ακόμη με την υψηλή θερμοκρασία, πολλές φορές, μεταβάλλεται το χρώμα του ελαιολάδου (αποκτά κοκκινωπό τόνο) και παρατηρείται αύξηση στην οξύτητά του.

Για την αποφυγή των δυσμενών επιπτώσεων στην ποιότητα του ελαιολάδου, εξαιτίας των υψηλών θερμοκρασιών, είναι απαραίτητο να είναι εφοδιασμένος ο μαλακτήρας με θερμοστάτη αυτόματης λειτουργίας για την ρύθμιση της θερμοκρασίας της ελαιοζύμης στα επιτρεπτά επίπεδα.

Το υλικό κατασκευής των επιφανειών του μαλακτήρα, το οποίο έρχεται σε επαφή με την ελαιοζύμη, είναι ανοξείδωτο μέταλλο για να αποφεύγεται ο εμπλουτισμός του ελαιολάδου με ίχνη του μετάλλου. Τα τελευταία καταλύουν τις οξειδωτικές αντιδράσεις και επιταχύνουν την αλλοίωση του λαδιού κατά την αποθήκευσή του.”

3.6.7 Φυγοκέντριση

Η φυγοκέντριση αποτελεί μια νέα, σχετικά, τεχνική διαχωρισμού του ελαιολάδου από την ελαιοζύμη και βασίζεται στην διαφορά του ειδικού βάρους που παρουσιάζουν τα συστατικά της ελαιοζύμης (ελαιόλαδο, νερό και στερεά συστατικά).



Εικόνα 3.6: Διακρίνεται σύστημα κατακόρυφων φυγοκεντρικών διαχωριστήρων και το παραγόμενο ελαιόλαδο στην έξοδο.

Στα ελαιουργεία φυγοκεντρικού τύπου η ελαιοζύμη μετά την μάλαξη, σε μαλακτήρα, αραιώνεται με αρκετό νερό και στην συνέχεια φυγοκεντρείται δια μέσου του φυγοκεντρητή (decanter), όπου γίνεται διαχωρισμός της σε τρεις φάσεις

Όπως προαναφέρθηκε, κατά το σπάσιμο-άλεση του ελαιοκάρπου τεμαχίζονται τα φυτικά κύτταρα και ελευθερώνονται οι σταγόνες του λαδιού, οι οποίες στη φάση της μάλαξης συνενώνονται σε μεγαλύτερες. Στη φάση αυτή το ελαιόλαδο βρίσκεται είτε εντελώς ελεύθερο, είτε κλεισμένο σε μορφή μικρών σταγονιδίων στο εσωτερικό μικροπηγμάτων, είτε τέλος σαν γαλάκτωμα ανάμεσα στα φυτικά υγρά. Όσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό του ελεύθερου λαδιού και όσο λιγότερα μικροπήγματα περιέχει η ελαιοζύμη, τόσο ευκολότερα γίνεται η εξαγωγή του ελαιολάδου με την φυγοκέντριση.

Για τον διαχωρισμό του ελαιολάδου, το οποίο βρίσκεται σε ελεύθερη μορφή στην ελαιοζύμη, αρκεί μόνο η φυγόκεντρος δύναμη. Αντίθετα ο διαχωρισμός του ελαιολάδου, το οποίο βρίσκεται κλεισμένο στα μικροπήγματα, επιτυγχάνεται μόνο με την προσθήκη μεγάλης ποσότητας νερού, το οποίο τροποποιεί τα κολλοειδή συστατικά και διευκολύνει το διαχωρισμό του. Γι' αυτό άλλωστε γίνεται αρραίωση της ελαιοζύμης με μεγάλη ποσότητα νερού, πριν αυτή περάσει από τον φυγοκεντρητή.

3.6.8 Τελικός διαχωρισμός- Καθαρισμός ελαιολάδου

Είναι αναγκαίο, για τον τελικό καθαρισμό του, να περάσει αυτό από τον ελαιοδιαχωριστήρα του ελαιουργικού συγκροτήματος.



Εικόνα 3.7: Διακρίνονται 9 δεξαμενές διαχωρισμού του ελαιολάδου από το μείγμα της υγρής φάσης, στα παραδοσιακά ελαιοτριβεία

Ο ελαιοδιαχωριστήρας αποτελείται από τον σταθερό κορμό και το κινητό τύμπανο το οποίο περιστρέφεται με μεγάλο αριθμό στροφών. Σε αυτό είναι κατάλληλα προσαρμοσμένος μεγάλος αριθμός κωνικών δίσκων(πίατα). Η υγρή φάση κατανέμεται σε λεπτά στρώματα πάνω στην περιμετρική επιφάνεια κάθε δίσκου και έτσι γίνεται πιο αποτελεσματική η επίδραση της φυγοκεντρικής δύναμης με την οποία διαχωρίζεται τελικά το ελαιόλαδο από τα απόνερα και τις ξένες ύλες

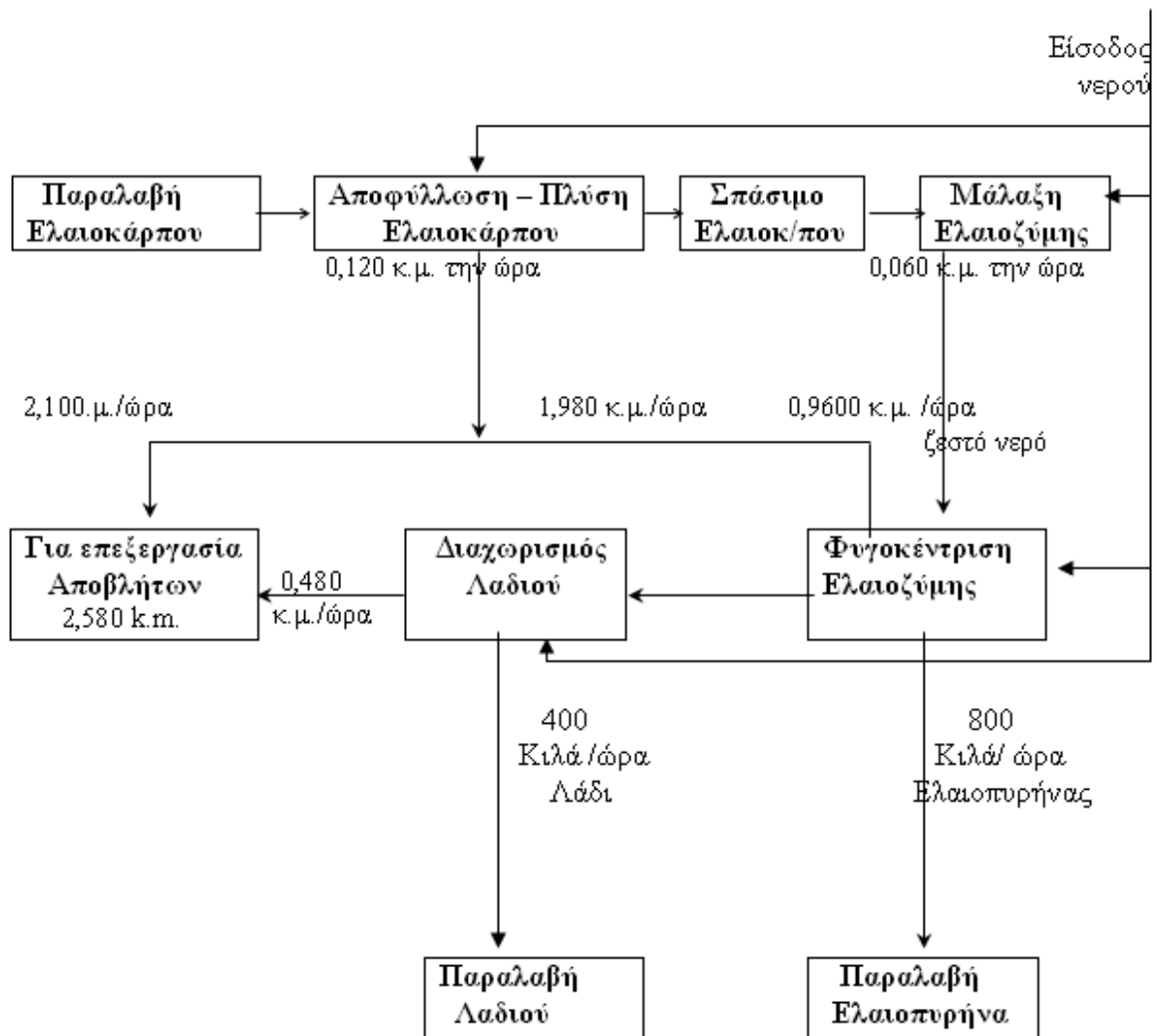
Οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν τον τελικό διαχωρισμό-καθαρισμό του ελαιολάδου είναι

- Ειδικό βάρος: Όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά του ειδικού βάρους των συστατικών της υγρής φάσης τόσο ευκολότερος είναι ο διαχωρισμός τους.
- Σχήμα και διαστάσεις των σταγονιδίων: όσο πιο μεγάλα είναι τα σταγονίδια του μείγματος τόσο πιο γρήγορα γίνεται ο διαχωρισμός. Τα μικρά ελαιοσταγονίδια οδηγούν στον σχηματισμό γαλακτωμάτων. Τα λεία και στρογγυλά σταγονίδια διαχωρίζονται ευκολότερα από τα ανώμαλα και επιμήκη.
- Ιξώδες: Όσο περισσότερο ρευστή είναι η υγρή φάση τόσο γρηγορότερα διαχωρίζεται.
- Θερμοκρασία: Υψηλή θερμοκρασία διευκολύνει τον διαχωρισμό.

Στην περιοχή ο ελαιόκαρπος αποδίδει τα παρακάτω ποσοστά που φαίνονται στον πίνακα και από αυτές συνεπάγονται οι αντίστοιχες παραγωγές του ελαιουργείου.

Πίνακας 3.2: Ποσοστά απόδοσης ελαιοκάρπου στην περιοχή

ΕΙΔΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΤΗΝ ΕΛΑΙΟΜΑΖΑ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΛΑΙΟΥΡΓΕΙΟΥ Kg ή λίτρα/h	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΛΑΙΟΥΡΓΕΙΟΥ Kg ή λίτρα/8 h
Ελαιόλαδο	16 - 20 %	320 – 400	2560 - 3200
Ελαιοπυρήνας	40 %	800	6400
Απόβλητα	40 - 48 %	800 -960	6400 - 7680



Σχήμα 3.1: Διάγραμμα ροής των προαναφερομένων διεργασιών

3.7 Χρήση νερού και ενέργειας

3.7.1 Συνοπτική περιγραφή του τρόπου ύδρευσης

Από το υπάρχον δίκτυο εξυπηρέτησης του Δήμου Αμαλιάδας, το οποίο διέρχεται πλησίον των εγκαταστάσεων του ελαιοτριβείου, έχει ληφθεί μία παροχή ύδατος VPE-C (ακτινοδικοτυωμένου πολυαιθυλενίου) με πόσιμο νερό, η οποία έχει συνδεθεί με την εσωτερική υδραυλική εγκατάσταση του ελαιοτριβείου και με κεντρικό πίνακα υδροληψίας, οποίος εξυπηρετεί τις επιμέρους ανάγκες των W.C. και της παροχής προς όποια άλλη χρήση. Η εσωτερική υδραυλική εγκατάσταση έχει γίνει μέσω γενικού υδραυλικού πίνακα, φέρει συλλέκτη διανομής κρύου νερού και συλλέκτη διανομής ζεστού νερού. Η εξυπηρέτηση των επιμέρους υδραυλικών

υποδοχέων (αναγκών) γίνεται από σωλήνα επίσης VPE-C (ακτινοδοικτωμένου πολυαιθυλενίου) κατάλληλο για πόσιμο νερό διατομής Φ 16 X 2 mm περασμένος σε σπирάλ προστασίας διατομής Φ 30mm. Στα σημεία λήψης από τους συλλέκτες και στις επιμέρους καταναλώσεις έχουν τοποθετηθεί διακόπτες που να παρέχουν την δυνατότητα στραγγαλισμού της παροχής. Η εξυπηρέτηση των αναγκών με ζεστό νερό γίνεται με την εγκατάσταση ενός θερμοσίφωνου χωρητικότητας 120 lt, ο οποίος φέρει ηλεκτρική αντίσταση 4 KW. Οι ανάγκες του ελαιοτριβείου με ζεστό νερό που χρησιμοποιείται στη μάλαξη, τον φυγοκεντρισμό και διαχωρισμό, παρέχεται επίσης από το δίκτυο ύδρευσης που θερμαίνεται σε λέβητα παραγωγής ζεστού νερού με την χρήση καυστήρα πυρηνόξυλου.

3.7.2 Εφικτές εναλλακτικές λύσεις του τρόπου ύδρευσης της εγκατάστασης:

(Με διάνοιξη γεώτρησης ή με τη λήψη νερού από το δίκτυο της πόλης ή με άντληση από κάποιο ρυάκι ή ποταμό)

Προτιμάται η λύση της εξυπηρέτησης των εγκαταστάσεων με την λήψη νερού από το δίκτυο της πόλης και αυτό για τους εξής λόγους:

- Η απαίτηση της εξυπηρέτησης της εγκατάστασης με νερό είναι πάρα πολύ μικρή και εκτιμάται στα 1,62 κμ/ ώρα για 90 ημέρες και για ένα (1) δωρο που λειτουργεί το ελαιοτριβείο. Λαμβάνοντας υπόψη ότι το προσωπικό δεν θα υπερβαίνει τα 3 άτομα και 3 άτομα επιπλέον επισκέπτες οι απαιτήσεις σε νερό για την εξυπηρέτηση του προσωπικού δεν θα υπερβαίνουν τα 600 lt ημερησίως.
- Το κόστος διάνοιξης μιας γεώτρησης είναι υπερβολικά δυσανάλογο σε σχέση με το κόστος εξυπηρέτησης των αναγκών της εγκατάστασης από το δίκτυο της πόλης. Επίσης μία τέτοια λύση θα επέφερε επιβάρυνση του υδροφόρου ορίζοντα.
- Η άντληση και μεταφορά νερού από τον παρακείμενο ποταμό Πηνειακό Λάδωνα σε απόσταση περίπου 12.000 m με μανομετρικό ύψος περίπου 120 m πέρα του υψηλότερου λειτουργικού κόστους έχει και υπέρογκο κόστος εγκατάστασης για την εξυπηρέτηση των αναγκών της μονάδας με 13,71 m³ περίπου νερό την ημέρα. Επειδή η λειτουργία των εγκαταστάσεων είναι την χειμερινή περίοδο και οι βροχοπτώσεις σε ένταση, την

περίοδο αυτή το νερό του ποταμού είναι επιβεβαρυσμένο με χώμα, οπότε είναι και ακατάλληλο για τέτοια χρήση.

3.7.3 Γενικά στοιχεία γρήσης νερού

- Το ελαιοτριβείο στην παραγωγική διαδικασία θα καταναλώνει όπως φαίνεται και στο διάγραμμα ροής τις παρακάτω ποσότητες νερού

0,100 – 0,120 m³ / h για την πλύση του ελαιοκάρπου

0,050 – 0,060 m³ / h για την μάλαξη

0,800 – 0,960 m³ / h για την φυγοκέντριση

0,400 – 0,480 m³ / h για τον διαχωρισμό

Ωριαία συνολική απαίτηση = 1,62 m³ νερού/ώρα ή 1.620 λίτρα / ώρα

Εργάζεται για ένα 8ωρο , οπότε 8 X 1.620 = 12.960 λίτρα / ημέρα

- Για την εξυπηρέτηση των αναγκών του προσωπικού

3 άτομα προσωπικό X 150 λίτρα / άτομο την ημέρα = 450 λίτρα / ημέρα

3 άτομα επισκέπτες X 100 λίτρα / άτομο την ημέρα = 300 λίτρα / ημέρα

Όπως προκύπτει από τα παραπάνω η ημερήσια απαίτηση της μονάδας με νερό θα είναι :
12.960 + 450 + 300) = 13.710 λίτρα / ημέρα

3.7.4 Χρήση ηλεκτρικής ενέργειας

Εγκατεστημένη ισχύς ελαιοτριβείου είναι

130,50 HP ή 96,048 KW

Συντελεστής χρησιμοποίησης 0,7

Εργάζεται επί 90 ημέρες τον χρόνο για 8 ώρες την ημέρα

Άρα η καταναλισκόμενη ενέργεια θα είναι 48.408,19 KWH/έτος

Πίνακας 3.3: Υπόμνημα μηχανημάτων

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ				
A/a	Είδος μηχανήματος	Αριθ. Κινητήρων	Αναλυτική υποδ/μη HP	Ισχύς σε HP
1	Σκάφη παραλαβής ελαιοκάρπου	-	-	-
2	Αναβατόριο ελαιοκάρπου	1	1*0,75	0,75
3	Αποφυλλωτήριο	1	1 *3,00	3,00
4	Πλυντήριο ελαιοκάρπου	4	1*3,00+2*0,5+1*0,25	4,25
5	Σκάφη ελαιοκάρπου	-	-	-
6	Σπαστήρας ελαιοκάρπου με προμαλακτήρα	3	1*25,0 + 1*3,0+1*0,75	28,75
7	Αναβατόριο	1	1 *2,5	2,50
8	Ζοροφος μαλακτήρας 4 δεξαμενών	6	4*0,75 + 1*2,0+ 1*2,5	7,50
9	Λέβητας θερμού νερού με πυρηνοκαυστήρα	2	1*0,75 + 1*0,50	1,25
10	Ηλεκτρικός πίνακας (εφεδρικές παροχές	-	-	16,00
11	2 decanter super pieralis	10	2*20,0 + 2*0,50	45,50
12	Αναβατόριο πυρήνα	1	1*4,0	4,00
13	Κοχλίας προώθησης πυρήνα	1	1*1,0	1,00
14	Δεξαμενές ελαιολάδου	-	-	-
15	Αυτόματοι διαχ/ρες R 1500/2000 PIERALISI	3 +1	3*7,5 + 1 * 0,5	23,00

16	Μαλακτήρας	1	1 *0,75	0,75
17	Λέβητας θερμού νερού με πυρηνοκαυστήρα	2	1*0,75 + 1*0,5	1,25
18	Αναβατήριο ελαιοκάρπου	1	1*2,0	2,00
19	Λιθοτριβείο	1	1*5,0	5,00
Συνολική εγκατεστημένη ισχύς σε hp				131 HP

3.7.5 Χρήση καυσίμων

Στερεά καύσιμα:

Το μόνο στερεό καύσιμο που χρησιμοποιείται είναι το πυρηνόξυλο, το οποίο χρησιμοποιείται για τις ανάγκες της μονάδας σε ζεστό νερό.

Το πυρηνόξυλο είναι σχετικά οικονομικό καύσιμο και έχει πολύ καλά χαρακτηριστικά καύσης, ενώ τα καυσαέρια δεν δημιουργούν ρύπανση στην ατμόσφαιρα λόγω εκπομπών τοξικών ενώσεων και βαρέων μετάλλων.

Οι ιδιότητες του πυρηνόξυλου περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3.4: Ιδιότητες πυρηνόξυλου

Μέση θερμογόνο δύναμη (Kcal / kg)	2400 - 3000
Περιεχόμενο θείου	0,2 %
Τέφρα καυσίμου	3 - 5 %
Σημείο Ανάφλεξης	620 C
Περιεχόμενα Πτητικά	75 % (επί ξηρού) – 82 %
Είδη και ποσότητες τοξικών ενώσεων και βαρέων μετάλλων που περιέχονται στο πυρηνόξυλο	0 %

Αζωτούχες ενώσεις	0,9 - 1,1 %
PO	0,15 - 0,17 %
CaO	0,99 %
MgO	0,11 %
HO	0,33 %
Κυτταρίνη	

(Οι τιμές που περιγράφονται για τις παραμέτρους που αναφέρονται είναι από μετρήσεις της Δ.Ε.Η. στη Μεγαλόπολη Αρκαδίας)

Το ελαιοτριβείο διαθέτει 2 λέβητες θερμού νερού συνολικής θερμογόνου δύναμης =150.000,00 Kcal/h.

Και δύο πυρηνοκαυστήρες συνολικής θερμογόνου ισχύος =170.000,00 kcal/h.

Η θερμογόνος ισχύς του πυρηνόξυλου που χρησιμοποιείται σαν καύσιμο είναι 2.500,00 kcal/kg

Έτσι η κατανάλωση του καυσίμου θα είναι :

$$K = 68 \text{ Kg} / \text{h}$$

ή στο 8ωρο

$$8 K = 68 * 8 = 544 \text{ κιλά} / \text{εργάσιμη μέρα}$$

και για 90 μέρες λειτουργίας: 48.960 kg / περίοδο

Το πυρηνόξυλο αφού μεταφερθεί στον χώρο του καυστήρα, προστίθεται σε αυτόν μέσο ειδικής χοάνης που έχει ρυθμιστεί ώστε να πέφτει ορισμένη ποσότητα πυρήνα στον καυστήρα. Ο αέρας βρίσκεται σε περίσσεια 50 %.

Ο θάλαμος καύσεως είναι κυλινδρικός κατασκευασμένος από ατσάλινη λαμαρίνα και έχει διάμετρο 0,7 μέτρα και ύψος 2,7 μέτρα.

Η θερμοκρασία καύσης του πυρηνόξυλου: 400 C (θερμοκρασία καυσαερίων)

Θερμοκρασία αδιαβατικής φλόγας: 1050 C

Χρόνος παραμονής των προϊόντων καύσης του καυσίμου στην θερμοκρασία καύσης (χρόνος μετάκαυσης): 0,076 min ή 4,58 sec.

Υγρά καύσιμα:

Δεν γίνεται χρήση κανενός είδους υγρού καυσίμου και αυτό προκύπτει τόσο από την περιγραφή λειτουργίας των εγκαταστάσεων, από το διάγραμμα ροής των επιμέρους λειτουργιών αλλά και από τον μηχανολογικό εξοπλισμό που χρησιμοποιείται.

Αέρια καύσιμα:

Δεν γίνεται χρήση κανενός αερίου καυσίμου και αυτό προκύπτει τόσο από την περιγραφή λειτουργίας των εγκαταστάσεων, από το διάγραμμα ροής των επιμέρους λειτουργιών αλλά και από τον μηχανολογικό εξοπλισμό που χρησιμοποιείται.

3.8 Πρώτες ύλες – Προϊόντα

- Πρώτες Ύλες Ελαιόκαρπος
- Δευτερεύουσες ύλες Πυρηνόξυλο
- Παραγόμενα προϊόντα Ελαιόλαδο
- Υποπροϊόντα Ελαιοπυρήνας – Ελαιόφυλλα

3.9 Απόβλητα

3.9.1 Αέρια απόβλητα

Τα μόνα αέρια προέρχονται από την καύση του πυρηνόξυλου το οποίο χρησιμοποιείται για τις ανάγκες της μονάδας σε ζεστό νερό.

Το πυρηνόξυλο είναι σχετικά οικονομικό καύσιμο και έχει πολύ καλά χαρακτηριστικά καύσης, ενώ τα καυσαέρια δεν δημιουργούν ρύπανση στην ατμόσφαιρα λόγω εκπομπών τοξικών ενώσεων και βαρέων μετάλλων.

Διαδικασία και χαρακτηριστικά καύσης

Το πυρηνόξυλο αφού μεταφερθεί στον χώρο του καυστήρα, προστίθεται σε αυτόν μέσω ειδικής χοάνης που έχει ρυθμιστεί ώστε να πέφτει ορισμένη ποσότητα πυρήνα στον καυστήρα. Ο αέρας βρίσκεται σε περίσσεια 50 %.

Ο θάλαμος καύσεως είναι κυλινδρικός κατασκευασμένος από ασάλινη λαμαρίνα και έχει διάμετρο 0,7 μέτρα και ύψος 2,7 μέτρα.

Η θερμοκρασία καύσης του πυρηνόξυλου: 400 C (θερμοκρασία καυσαερίων)

Θερμοκρασία αδιαβατικής φλόγας: 1050 C

- Χρόνος παραμονής των προϊόντων καύσης του καυσίμου στην θερμοκρασία καύσης (χρόνος μετάκαυσης): 0,076 min ή 4,58 sec.

Τα χαρακτηριστικά των καυσαερίων και η σύστασή τους περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3.5: Χαρακτηριστικά και σύσταση καυσαερίων

Οξυγόνο (O)	6,4 %
Διοξείδιο του άνθρακα (CO)	12,3 %
Αιθάλη (C)	2 bacharach
Ατμοί (HO)	10,6 %
Στερεά εν αιώρηση (σκόνη) εκπεμπόμενα	13,7g/kg καυσίμου που αντιστοιχούν σε : 80,4 mg / Nm
Διοξείδιο του θείου (SO)	0,5 g/kg
Οξείδια του αζώτου (NO)	5 g/kg
Υδρογονάνθρακες	1 g/kg καυσίμου
Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	1 g/kg καυσίμου

(Οι τιμές που περιγράφονται έχουν μετρηθεί με ηλεκτρονικούς ανιχνευτές αερίων στο σύστημα απαγωγής των καυσαερίων του καυστήρα μονάδας ή έχουν ληφθεί από βιβλιογραφία του Π.ΕΡ.Π.Α.)

3.9.2 Υγρά απόβλητα

Υγρά παραγόμενα κατά την παραγωγική διαδικασία

Κατά την παραγωγική διαδικασία προκύπτουν υγρά απόβλητα. Τα υγρά απόβλητα παρουσιάζουν σημαντική τοξικότητα (P.H. 5.5) και BOD5 = 20.000 mgr. /lt. .

Αρκετά στερεά των αποβλήτων βρίσκονται εν αιώρηση. Γι' αυτό πριν από την διάθεσή τους στον τελικό αποδέκτη απαιτείται επεξεργασία, ώστε να αποφευχθεί η μόλυνση του περιβάλλοντος

Υγρά απόβλητα στο ελαιουργείο υπάρχουν τα λύματα του προσωπικού και αυτά που παράγονται στα παρακάτω μηχανήματα :

- Πλυντήριο

Είναι μη τοξικά και θα μπορούσαν ακόμη και απευθείας να διατεθούν στον τελικό αποδέκτη, ωστόσο συνυπολογίζονται στα συνολικά απόβλητα του ελαιουργείου ,όπως φαίνεται και στο διάγραμμα ροής. Το πλυντήριο έχει χωρητικότητα 1 κυβικό μέτρο σε νερό που πρέπει να αλλάζει κάθε 17,000 κιλά ελαιοκάρπου που πλένεται. Εφόσον η δυναμικότητα του ελαιουργείου είναι 2000 κιλά / ώρα τότε το νερό θα αλλάζεται κάθε :

$$20,00 \text{ κιλά} / (2,000 \text{ κιλά} / \text{ώρα}) = 10,00 \text{ ώρες λειτουργίας}$$

Έτσι η παραγωγή αποβλήτων θα είναι :

$$2,00 / 20,00 = 0,100 \text{ κ.μ.} / \text{ώρα}$$

$$\text{ή MAX } 2,00 / 17,00 = 0,120 \text{ κ.μ.} / \text{ώρα}$$

- Φυγοκεντρικό – διαχωριστήρες

Προέρχονται από τα υγρά της ελιάς δηλαδή: 0,800 – 0,960 κ.μ. /ώρα από το επιπλέον ζεστό νερό που χρησιμοποιείται κατά την φυγοκέντριση της ελαιόμαζας δηλαδή: 0,800 κ.μ./ώρα και

maximum 0,960 κ.μ./ώρα κατά την σπάση της ελιάς προστίθεται νέο νερό 25-30 lt./ton ελαιοκάρπου δηλαδή: 0,050- 0,060 κ.μ. /ώρα και τέλος κατά την διαύγαση του λαδιού στον διαχωριστήρα που υπολογίζεται 0,400-0,480 κ.μ. / ώρα.

Άρα συνολικά: 2.460,00 kg./ώρα

Αυτά φαίνονται και στο διάγραμμα ροής και ο συνολικός όγκος των αποβλήτων είναι :

0,120 m³. από πλυντήριο

2,460 m³. από φυγοκεντρικό- διαχωριστήρες

Σύνολο = 2.580,00 κιλά αποβλήτων/ώρα.

Αναφορά πρώτου, ενδιαμέσων και τελικού αποδέκτη εκβολής υγρών αποβλήτων:

Τα υγρά απόβλητα κατά την έξοδό τους από τον χώρο των εγκαταστάσεων οδηγούνται στις δεξαμενές επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων και στην συνέχεια, μέσω αγωγού Φ 125 PVC, διέρχονται το οικόπεδο της επιχείρησης και σε απόσταση 30 περίπου μέτρων από την ιδιοκτησία του οικοπέδου, αυτά καταλήγουν στο αποχετευτικό δίκτυο όμβριων του δικτύου της πόλης , και στην συνέχεια, μαζί με τα βρόχινα νερά των γύρω από αυτήν ιδιοκτησιών, καθώς και τα στραγγίδια της ευρύτερης περιοχής καταλήγουν στο χειμάρρο Σοχιάς, ο οποίος διέρχεται την πόλη της Αμαλιάδας. Ο χειμάρρος αφού διανύσει μία απόσταση 6 περίπου χιλιομέτρων εκβάλλει στην θαλάσσια περιοχή του Ιονίου πελάγους .

3.9.2.1 Πραγματοποιούμενες ή προβλεπόμενες χρήσεις νερού των αποδεκτών

Τα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα όπως έχει προαναφερθεί μετά την επεξεργασία τους μέσω του χειμάρρου «σοχιάς» καταλήγουν στη θάλασσα της περιοχής Σαβαλίων και αναμειγνύονται με το θαλασσινό νερό. Στην περιοχή δεν πραγματοποιείται και δεν προβλέπεται κάποια ιδιαίτερη χρήση του θαλασσινού νερού πέραν των γνωστών χρήσεων αυτού για κολύμβηση και διαβίωση των υδρόβιων ζώων και λοιπών θαλάσσιων οργανισμών.

3.9.2.2 Υγρά προερχόμενα από το προσωπικό (λύματα)

Το απασχολούμενο προσωπικό είναι 3 (τρία) άτομα και η μονάδα λειτουργεί για ένα οκτάωρο. Κατά την λειτουργία της μονάδας συνήθως παρευρίσκονται 1-2 άτομα επισκέπτες(πελάτες) .Τα λύματα αυτών των ατόμων συλλέγονται από τα W.C. σε βόθρο στεγανό που

διαθέτει η επιχείρηση και στην συνέχεια με βυτιοφόρο όχημα που διαθέτει ο Δήμος Αμαλιάδας παραλαμβάνονται όταν πληρούνται ο βόθρος και παραδίδονται στους πλησιέστερους βιολογικούς καθαρισμούς όπως Αμαλιάδας, Πύργου ή Γαστούνης Βαρθολομιού ή και Λεχαιών .

Η εκτιμώμενη παραγωγή λυμάτων προσωπικού είναι:

3 άτομα προσωπικό X 150 λίτρα/άτομο την ημέρα = 450 λίτρα/ημέρα

3 άτομα επισκέπτες X 100 λίτρα/άτομο την ημέρα = 300 λίτρα/ημέρα

Οπότε συνολική ημερήσια παραγωγή = 750 λίτρα/ημέρα

3.9.3 Στερεά απόβλητα

3.9.3.1 Φύλλα και μικρά τεμάχια ξύλου

Κατά την συγκομιδή του ελαιοκάρπου από τα ελαιόδεντρα μαζί με τον καρπό, συλλέγονται και μικροποσότητες ελαιόφυλλων και μικροτεμαχίων κλαδιών, τα οποία καταλήγουν με τον καρπό στο ελαιοτριβείο. Εκεί πριν την πλύση του ελαιοκάρπου, τα φύλλα και τα μικρόκλαδα αναρροφούνται από ειδικό απορροφητήρα και συλλέγονται σε προκαθορισμένο σημείο του χώρου του ελαιοτριβείου (χώρος συλλογής ελαιόφυλλων) για την μετέπειτα επεξεργασίας τους. Ο όγκος υπολογίζεται σε 8- 10 m³ σε όλη την διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας.

3.9.3.2 Ελαιοπυρήνας και καρποκύτταρο

Ο ελαιοπυρήνας και το καρποκύτταρο που εξέρχεται από το φυγοκεντρικό μηχάνημα κατά τον διαχωρισμό του ελαιολάδου από την ελαιόπαστα. Η παραγόμενη ποσότητα βάση του προαναφερόμενου πίνακα εκτιμάται για την περιοχή στο 40 % του επεξεργασμένου ελαιοκάρπου.

Η δυναμικότητα των εγκαταστάσεων είναι 2.000 kg/h ελαιοκάρπου.

Οπότε στις 8 ώρες λειτουργίας των εγκαταστάσεων θα παράγεται :

2.000 kg ελαιοκάρπου /ώρα X 8 ώρες X 40 % = 6.400 kg/ημερησίως

3.9.3.3 Ιλύες (τύπος ποιότητα και ποσότητες):

Στις δεξαμενές καθίζησης του συστήματος επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων εμφανίζεται μια ποσότητα ύλης προερχόμενη από τα απόνερα του ελαιοτριβείου .

Η σύσταση των απόνερων περιγράφεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3.6: Περιγραφή απόνερων

Συστατικά	Περιεκτικότητα %
Νερό	83,2
Ανόργανα συστατικά	1,8
Οργανικά συστατικά	15,0
-Λιπαρά συστατικά	(1,0)
-Αζωτούχες ενώσεις	(2,0)
- Ζάχαρα	(7,5)
- Οργανικά οξέα	(1,5)
- Πολυαλκόλες	(1,5)
- Πεντόνες, τανίνες	(1,5)
- Γλυκοζίτες	Ίχνη

Εκτός από τα συστατικά του παραπάνω πίνακα συναντώνται ακόμη, στα απόνερα, φαινόλες, πολυφαινόλες και διάφορες πικρές ουσίες και κυρίως η ελευρωπαΐνη.

Τα συστατικά των απόνερων είτε επιπλέουν στην επιφάνεια του νερού, είτε είναι διαλυμένο σε αυτό. Το pH τους είναι γύρω στο 5,5. Το χρώμα τους είναι μαύρο και έχουν δυσάρεστη οσμή, όταν ζυμωθούν.

3.9.3.4 Απορρίμματα (τύπος ποιότητα και ποσότητες)

Κατά την παραγωγική διαδικασία της εγκατάστασης δεν παρουσιάζονται σε κάποια φάση της λειτουργίας απορρίμματα για να ληφθεί κάποια ειδική μέριμνα. Κατά κύριο λόγο απορρίμματα προέρχονται:

- Από την ελαφριά σίτιση του προσωπικού και τις βιολογικές του ανάγκες, τα οποία περιορίζονται σε μικροϋπολείμματα χαρτιού, τυχόν φιάλες πόσιμου νερού και μικροϋπολείμματα τροφών. Το απασχολούμενο προσωπικό περιορίζεται σε 3 άτομα και

1-2 επισκέπτες στο ένα οχήμα της ημερήσια λειτουργίας του. Οι ποσότητες που προκύπτουν είναι ελάχιστες.

- Η επιχείρηση για την μεταφορά της πρώτης ύλης προμηθεύει τους πελάτες της κανάβινους σάκους για την στοίβαξη του ελαιοκάρπου. Η χρησιμοποιούμενη ποσότητα σάκων που διανέμεται ανέρχεται στα 800 τεμάχια. Στην διάρκεια του έτους ένα ποσοστό από αυτά λόγω της χρήσης φθείρεται. Η εκτιμώμενη ποσότητα που φθείρεται εκτιμάται στο 15-20 % δηλαδή περίπου 140 – 160 σάκοι .
- Για την μεταφορά του παραγόμενου προϊόντος από τις εγκαταστάσεις της επιχείρησης στην αποθήκη του πελάτη χρησιμοποιούνται πλαστικά δοχεία από PE πολυαιθυλένιο κατάλληλο για τρόφιμα. Η χρησιμοποιούμενη ποσότητα τέτοιων δοχείων ανέρχεται στα 50 τεμάχια χωρητικότητας 40 kg το καθένα.

Από χρήση ή απροσεξία κατά την φόρτωση ή εκφόρτωση στην διάρκεια του έτους παρατηρείται κάποια φθορά τους.

Η ποσότητα που φθείρεται ανέρχεται στα 3- 5 δοχεία τον χρόνο.

3.9.3.5 Τοξικά απόβλητα (τύπος ποιότητα και ποσότητες):

Η χρησιμοποιούμενη πρώτη ύλη είναι μη τοξική καθώς και το παραγόμενο προϊόν. Δεν γίνεται χρήση κάποιων τοξικών ουσιών κατά την παραγωγική διαδικασία, οπότε δεν προκύπτουν και τοξικά απόβλητα.

3.9.4 Θόρυβος

3.9.4.1 Αναμενόμενα επίπεδα θορύβου κατά την λειτουργία

(κανονική και εντατική, ημέρα και νύχτα):

Η λειτουργία των εγκαταστάσεων γίνεται μόνο την ημέρα και γενικά ακολουθεί το ωράριο 7:00π.μ. – 3:00μ.μ.. Τα ελαιοτριβεία είναι πάρα πολύ μικρές βιοτεχνίες γενικά και ο χρησιμοποιούμενος μηχανολογικός εξοπλισμός δεν φέρει κινητήρες μεγάλης ισχύος. Ο εξοπλισμός είναι σύγχρονος και όχι παλαιάς τεχνολογίας. Η λειτουργία των εγκαταστάσεων γίνεται για πάρα πολλά χρόνια στην ίδια χωροταξική θέση και δεν έχουν υπάρξει οχλήσεις μέχρι και σήμερα στους περίοικους. Οι κατασκευαστές του μηχανολογικού εξοπλισμού (στα συνοδευτικά εγχειρίδια του) δεν κάνουν αναφορά για την λήψη κάποιων μέτρων από τον

παραγόμενο θόρυβο, τόσο για το εργαζόμενο προσωπικό όσο και για τυχόν οχλήσεις εκτός του κτιρίου των εγκαταστάσεων. Τα επίπεδα του θορύβου μπορούν να θεωρηθούν κανονικά

3.9.4.2 Δευτερογενείς αιτίες αύξησης του θορύβου:

Κατά το διάστημα της λειτουργίας των εγκαταστάσεων θα υπάρξει μια πολύ μικρή αύξηση της κυκλοφορίας των τροχοφόρων οχημάτων από την συνήθη . η αύξηση αυτή περιορίζεται σε :

- 3-4 αφίξεις και αναχωρήσεις του γεωργικού ελκυστήρα που θα μεταφέρει την πρώτη ύλη από τους ελαιώνες της περιοχής ημερησίως.
- 3-4 αφίξεις και αναχωρήσεις των επιβατηγών οχημάτων των πελατών ημερησίως.
- 1-2 αφίξεις και αναχωρήσεις τυχόν επισκεπτών για πληροφόρηση.
- 3-4 αφίξεις και αναχωρήσεις του ελαφρύ φορτηγού της επιχείρησης για την παράδοση του παραγόμενου ελαιολάδου στην αποθήκη του πελάτη.

Επίσης ανά δεύτερη μέρα θα υπάρξει η άφιξη και αναχώρηση του φορτηγού οχήματος της επιχείρησης κατά την μεταφορά του ελαιοπυρήνα στις βιοτεχνίες επεξεργασίας του.

Η προαναφερόμενη κυκλοφοριακή συχνότητα είναι πάρα πολύ μικρή και δεν πρόκειται να επιβαρύνει τον περιβάλλοντα χώρο. Άλλες αιτίες αύξησης του θορύβου δεν υπάρχουν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Μέθοδοι διαχείρισης των υγρών αποβλήτων ελαιουργείων

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον από περιβαλλοντικής απόψεως παρουσιάζεται στα υγρά απόβλητα του ελαιοτριβείου. Αυτά τα απόβλητα έχουν διπλό ρόλο. Αρχικά αποτελούν μία πηγή για ανάκτηση και ταυτόχρονα ένα απόβλητο για διαχείριση. Τα ΥΑΕ έχουν υψηλό οργανικό φορτίο, αιωρούμενα στερεά, αλλά και λιπίδια και παράλληλα παράγονται σε μεγάλες ποσότητες. Πολλοί επιστήμονες εργάζονται πάνω στην εύρεση αποδοτικών (και από άποψη διαχείρισης, αλλά και από άποψη κόστους), εναλλακτικών μεθόδων διαχείρισης. Για να επιτευχθεί αυτός ο σκοπός έχουν εφαρμοστεί διάφορες μέθοδοι, αλλά και συνδυασμοί αυτών, συμπεριλαμβανομένου χημικών, μηχανικών, φυσικών, βιολογικών και θερμικών μεθόδων.

Κάποιες από τις φυσικοχημικές, χημικές, βιολογικές (αερόβιες ή αναερόβιες) μεθόδους διαχείρισης φαίνεται να είναι αποδοτικές. Η χρήση των ΥΑΕ και των τελικών προϊόντων του μπορεί να είναι ωφέλιμη, μέσω αναμενόμενης διαχείρισης τους, όπως είναι η ανακύκλωση του νερού που περιέχουν, αλλά και η χρήση των υπολειμμάτων σαν λίπασμα, είτε απευθείας, είτε μετά από κομποστοποίηση, είτε σαν ακατέργαστο υλικό για την παραγωγή αντιοξειδωτικών. Τα απόβλητα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σαν καύσιμα ή με απευθείας καύση ή μετά την παραγωγή βιοαερίου.

Παρόλο που μία αποδοτική και ταυτόχρονα οικονομική εναλλακτική μέθοδος διαχείρισης ΥΑΕ δεν έχει προταθεί ακόμη, ωστόσο η αποθήκευση και η εξάτμιση σε λίμνες είναι η πιο κοινή μέθοδος για τη διάθεση των ΥΑΕ. Σύμφωνα με αυτή την εφαρμογή, τα απόβλητα αποθηκεύονται σε λίμνες κατά τη διάρκεια λειτουργίας του ελαιοτριβείου, η οποία διαρκεί περίπου 3 μήνες και το υγρό κλάσμα εξατμίζεται στη διάρκεια της καλοκαιρινής περιόδου. Το κύριο μειονέκτημα αυτής της επιλογής είναι η δυσσομία, η οποία προκαλείται από τις εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων και η ενοχλητική σκνίπα.

4.1 Μηχανική επεξεργασία

4.1.1 Διήθηση (Filtration)

Η διήθηση είναι μια από τις παλαιότερες μεθόδους για την απομάκρυνση των στερεών από τα υγρά απόβλητα. Αυτά τα στερεά περιλαμβάνουν άργιλο και ιλύ, οργανική ουσία, ιζήματα από άλλες επεξεργασίες, σίδηρο, μαγγάνιο και μικροοργανισμούς. Ο διαχωρισμός γίνεται με τη

βοήθεια πορώδους υλικού που συγκρατεί τα στερεά και επιτρέπει τη διέλευση της υγρής φάσης. Τα φίλτρα μπορεί να αποτελούνται από στρώματα άμμου, αμμοχάλικου ή ενεργού άνθρακα και βοηθούν στην αφαίρεση και των πιο μικρών μορίων. Η διήθηση καθαρίζει το νερό και ενισχύει την αποτελεσματικότητα της απολύμανσης (Israilides et al., 1996). Μπορεί να εφαρμοστεί μόνη της ή σε συνδυασμό με άλλη τεχνολογία επεξεργασίας. Η διήθηση μπορεί να γίνει, είτε φυσική (με βαρύτητα), είτε βεβιασμένη, με εφαρμογή πίεσης στην πλευρά εισόδου ή με εφαρμογή κενού στην πλευρά εξόδου των αποβλήτων. Συνήθως, η διήθηση χρησιμοποιείται για την απομάκρυνση των στερεών υλικών από τα υγρά απόβλητα που μπορεί να εμποδίσουν την περαιτέρω επεξεργασία (πχ φράξιμο σωλήνων). Η διήθηση για την απομάκρυνση των αιωρούμενων στερεών από τα υγρά απόβλητα βασίζεται στις μεθόδους διαχωρισμού μεμβρανών.

4.1.2 Επίπλευση (Flotation)

Η επίπλευση είναι μια μηχανική μέθοδος διαχωρισμού των αιωρούμενων στερεών από τα υγρά απόβλητα. Η χρήση ενός αερίου στο σύστημα, όπως αέρα ή αζώτου, διευκολύνει το διαχωρισμό. Η αρχή της μεθόδου είναι απλή. Το αέριο διοχετεύεται υπό πίεση στα απόβλητα σχηματίζοντας λεπτές φυσαλίδες και προσροφάται στην επιφάνεια των στερεών, μειώνοντας το ειδικό βάρος και διευκολύνοντας το διαχωρισμό. Για τη διευκόλυνση της διαδικασίας χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες όπως:

- Ουσίες που προκαλούν αφρισμό (foaming chemicals). Η δημιουργία αφρού σταθεροποιεί τις φυσαλίδες και τον αφρό στην επιφάνεια της δεξαμενής. Σε διαφορετική περίπτωση, εάν σταματήσει ο σχηματισμός φυσαλίδων και αφρού, τα αιωρούμενα στερεά θα κατακρημνιστούν.
- Ουσίες που καθιστούν τα αιωρούμενα στερεά υδρόφοβα. Με τη χρήση των ουσιών αυτών, τα αιωρούμενα στερεά προσκολλώνται ευκολότερα στις φυσαλίδες του αέρα και κινούνται προς την επιφάνεια. Αυτοί οι χημικοί παράγοντες καλούνται επίσης συλλέκτες (collectors).

Μερικοί ρυθμιστικοί παράγοντες όπως ρυθμιστές pH, ουσίες που προκαλούν κροκίδωση, κλπ.

Εφαρμόζονται διάφοροι τύποι Επίπλευσης, οι όποιοι διαφέρουν κυρίως στον τρόπο που παράγονται οι φυσαλίδες. Η Επίπλευση με Διαλυμένο Αέρα (Dissolved Air Flotation) είναι η ευρύτερη μέθοδος που εφαρμόζεται λόγω της αποτελεσματικότητας στην απομάκρυνση μεγάλου

εύρους στερεών. Μέχρι τώρα, η επίπλευση χρησιμοποιούταν μόνο σε πειραματικό στάδιο για την επεξεργασία των αποβλήτων των ελαιοτριβείων. Η επίπλευση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αφαίρεση της πολύ λεπτής φάσης ελαίου (γαλάκτωμα) στα απόβλητα, αλλά η εφαρμογή παραμένει οριακή λόγω της χαμηλής αναλογίας δαπάνη/όφελος.

Ορισμένα ερευνητικά αποτελέσματα δείχνουν ότι είναι δυνατό να αφαιρεθεί η λιγνίνη και πολυμερή της λιγνίνης από τα υγρά απόβλητα με διήθηση. Τα συστατικά αυτά μπορεί να διασπαστούν στη συνέχεια από κάποιους μύκητες (π.χ. Actinobacteria), που χρησιμοποιούν την λιγνίνη ως θρεπτικό υπόστρωμα. (Perez et al., 2001)

4.1.3 Καθίζηση (Sedimentation)

Η καθίζηση στηρίζεται στη μεγαλύτερη πυκνότητα των μορίων από αυτή του νερού για την απομάκρυνσή τους από την υδατική φάση. Η διαδικασία μπορεί να είναι φυσική (κατακρήμνιση λόγω βαρύτητας) ή εξαναγκασμένη (σε φυγοκεντρικό διαχωριστή ή κυκλώνα). Μετά από την αφαίρεση των ογκωδών στερεών, τα υγρά απόβλητα ρέουν στις δεξαμενές καθίζησης, όπου η ταχύτητα ροής μειώνεται και τα αιωρούμενα υλικά βυθίζονται στον πυθμένα της δεξαμενής. Σε αυτό το στάδιο απομακρύνεται το 50% περίπου των διαλυμένων στερεών και το 35% του BOD₅. Επίσης, τα συστατικά που επιπλέουν, όπως το έλαιο, συλλέγονται από την επιφάνεια των δεξαμενών. Το υλικό που καθιζάνει (ιλύς) συλλέγεται σε μια χοάνη και οδηγείται για περαιτέρω επεξεργασία. Μερικές φορές χρησιμοποιείται ασβέστης για τον έλεγχο των ανεπιθύμητων οσμών.

Από μελέτη που έχει γίνει (Komilis et al., 2004) φάνηκε ότι ο χρόνος που απαιτείται για να σταθεροποιηθεί η συγκέντρωση των TSS είναι ίσος με 5 ημέρες. Είναι, λοιπόν, σημαντικό να γνωρίζουμε ότι απαιτείται η κατασκευή μεγάλων δεξαμενών, ώστε να είναι εφικτή η επίτευξη του χρόνου παραμονής των 5 ημερών.

4.1.4 Απολίπωση (Degreasing)

Πριν την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων στο σύστημα βιολογικού καθαρισμού, θα πρέπει πρώτα να απομακρυνθεί η λιπαρή φάση, με τη χρήση παγίδας λιπών, δεδομένου ότι εμποδίζουν την ομαλή λειτουργία των βιολογικών εγκαταστάσεων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Παράγοντας αποφασιστικής σημασίας για την επιλογή του κατάλληλου συστήματος απολίπωσης είναι το μέγεθος των ελαιόσταγονιδίων. Όσο μεγαλύτερα είναι τα σταγονίδια, τόσο μεγαλύτερη είναι η τάση τους να σχηματίσουν ένα φιλμ ελαίου στην

επιφάνεια του νερού, για την απομάκρυνση του οποίου χρησιμοποιούνται ειδικές συσκευές, οι απολιπωτές (oil skimmer). Οι συσκευές αυτές είναι ιμάντες ή δίσκοι από χάλυβα ή πλαστικό που βυθίζονται συνεχώς στα υγρά απόβλητα. Το έλαιο προσκολλάται στην υδρόφιλη φάση και στη συνέχεια απομακρύνεται από την επιφάνεια. Στην περίπτωση που τα σταγονίδια του ελαίου είναι πολύ μικρά ή η συγκέντρωση του ελαίου είναι χαμηλή χρησιμοποιούνται οι φυγοκεντρικοί διαχωριστές ή διαχωριστές βαρύτητας.

4.2 Βιολογική επεξεργασία

4.2.1 Λίμνες Εξάτμισης (Lagoons)

Οι λίμνες εξάτμισης είναι μία από τις παλαιότερες μεθόδους για την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων. Αποτελεί ικανοποιητική τεχνική για την επεξεργασία υγρών αποβλήτων με μικρό ρυπαντικό φορτίο. Οι βιολογικές μέθοδοι επεξεργασίας βασίζονται στη δράση μικροοργανισμών που αποικοδομούν τα οργανικά συστατικά των αποβλήτων σε απλούστερα, αβλαβή και ενεργειακά σταθερότερα προϊόντα. Το κύριο μειονέκτημα των λιμνών εξάτμισης είναι οι μεγάλες επιφάνειες που απαιτούνται και η μεγάλη περίοδος επεξεργασίας που διαρκεί περισσότερο από 60 ημέρες. Σήμερα οι λίμνες εξάτμισης χρησιμοποιούνται για "αποθήκευση" και εξάτμιση του ύδατος, ενώ παράλληλα έχουμε και διαχωρισμό των στερεών από την υγρή φάση με καθίζηση. Το μέγιστο ποσοστό εξάτμισης μπορεί να φθάσει σε τιμές 1m^3 ανά 1m^2 κατά τη διάρκεια ενός μήνα. Μετά την εξάτμιση των υγρών αποβλήτων, τα στερεά που απομένουν χρησιμοποιούνται ως λίπασμα (Rozzi et al., 1996) Οι λίμνες εξάτμισης είναι απλές εφαρμογές, χαμηλού κόστους, αλλά υπάρχει κίνδυνος ρύπανσης του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, εάν η μόνωση της λεκάνης δεν είναι σωστή ή εάν υπάρξει κάποια διαρροή. Κύριο μειονέκτημα της μεθόδου είναι η έντονη δυσοσμία που αναδύεται από τα υγρά απόβλητα, η οποία είναι αντιληπτή σε μεγάλη απόσταση. Ο ρυθμός εξάτμισης εξαρτάται από το κλίμα και μπορεί να διαρκέσει μερικές εβδομάδες. Στο τέλος της διαδικασίας παραμένει μια ελαιούχος και υγρή λάσπη (Rozzi et al., 1996)

4.2.2 Μέθοδος Ενεργού υλός (Activated Sludge)

Οι πρώτες εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων δημιουργήθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 1930. Κύριος σκοπός τότε ήταν η απομάκρυνση των μη διαλυτών στερεών (π.χ. άμμος, περιττώματα). Τα διαλυμένα συστατικά (οργανικές ενώσεις, άζωτο, και φωσφόρος) απορρίπτονταν στα ποτάμια (Cyl. C). Τα αποτελέσματα ήταν τοξικά και δημιούργησαν

συνθήκες ευτροφισμού στους υδατικούς αποδέκτες. Η πρώτη βιολογική επεξεργασία υγρών αποβλήτων επικεντρώθηκε στην αποικοδόμηση των οργανικών πηγών άνθρακα.

Σήμερα, η κατάσταση έχει αλλάξει ριζικά και τα πρότυπα ποιότητας στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων είναι πολύ υψηλά. Η μέθοδος εστιάζεται στη βιολογική επεξεργασία των υγρών αποβλήτων, λόγω της χαμηλότερης λειτουργικής δαπάνης και της υψηλότερης αποδοτικότητας σε σύγκριση με τη χημική επεξεργασία (Lemmer et al., 1996). Η μέθοδος της ενεργούς ιλύος είναι η περισσότερο διαδεδομένη βιολογική επεξεργασία υγρών αποβλήτων στον κόσμο (Drysdale et al., 1999). Η βιομάζα αποτελείται από βακτήρια, που είναι υπεύθυνα για τη διαδικασία αποικοδόμησης και πρωτόζωα που τρώνε τα βακτήρια. Η διαδικασία αυτή της βιοκένωσης (biocenosis) καλείται ενεργή υλής. Η διαδικασία αποικοδόμησης οδηγεί στην παραγωγή υψηλών ποσοτήτων ιλύος, διοξείδιο του άνθρακα και νιτρικά ιόντα (NO_3). Η ιλύς ανακυκλώνεται μερικώς στη δεξαμενή αερισμού και το πλεόνασμα θα πρέπει να υποβληθεί σε κάποια επεξεργασία πριν διατεθεί για περαιτέρω χρήση.

Βελτιώσεις στην επεξεργασία των αποβλήτων οδήγησαν στην τροποποίηση της μεθόδου από μια δεξαμενή αερόβιας επεξεργασίας, σε ένα συνδυασμό δεξαμενών που περιλαμβάνουν αερόβιες, ανοξικές (anoxic, δηλ. συνθήκες όπου το διαλυμένο οξυγόνο είναι μεταξύ 0-0,5 ppm) και αναερόβιες συνθήκες, οι οποίες απομακρύνουν ανόργανα στοιχεία όπως το άζωτο και ο φωσφόρος (Drysdale et al., 1999).

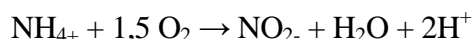
Για να γίνουν κατανοητές αυτές οι διαδικασίες, θα πρέπει να αναφερθούν σύντομα μερικά βασικά στοιχεία.

Απομάκρυνση Αμμωνιακού Αζώτου

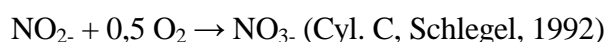
Οι αζωτούχες ενώσεις όπως η αμμωνία, τα νιτρώδη και νιτρικά άλατα προκαλούν το φαινόμενο του ευτροφισμού και είναι επικίνδυνες για την ανθρώπινη υγεία (Cyl. C, Drysdale et al., 1999). Η απομάκρυνση του αζώτου από τα υγρά απόβλητα χωρίζεται σε δύο φάσεις: νιτροποίηση (nitrification) και απονιτροποίηση (denitrification). Αυτό οδηγεί στην οξείδωση της οργανικής ουσίας καθώς επίσης και στην αναγωγή των νιτρικών σε νιτρώδη και τέλος σε οξείδια του αζώτου και αέριο άζωτο (Drysdale et al., 1999, Schlegel, 1992).

Η νιτροποίηση πραγματοποιείται σε έντονα οξειδωτικές συνθήκες και περιλαμβάνει δύο στάδια:

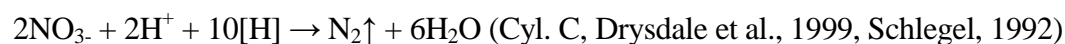
- Μετατροπή των αμμωνιακών ιόντων σε νιτρώδη με τη δράση νιτροβακτηρίων του γένους Nitrosomonas:



- Μετατροπή των νιτρωδών ιόντων σε νιτρικά με τη δράση νιτροβακτηρίων του γένους Nitrobacter



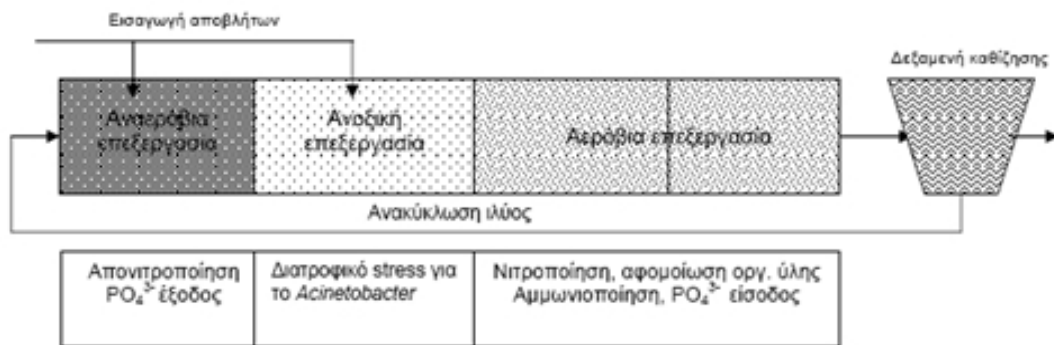
Η απονιτροποίηση είναι το δεύτερο στάδιο στην απομάκρυνση του αζώτου από τα υγρά απόβλητα, κατά το οποίο οι μικροοργανισμοί προσλαμβάνουν την απαραίτητη ενέργεια για την αναπαραγωγή τους από την αναγωγή των νιτρικών σε αέριο άζωτο. Για την αναγωγή των νιτρικών σε άζωτο απαιτείται οπωσδήποτε μία πηγή άνθρακα που μπορεί να προέρχεται από τις διαλυτές οργανικές ενώσεις των ακατέργαστων αποβλήτων. Η ακόλουθη σχέση παρουσιάζει αυτήν τη διαδικασία:



Απομάκρυνση Φωσφόρου

Ο φωσφόρος είναι σε μεγαλύτερο βαθμό υπεύθυνος για τη δημιουργία συνθηκών ευτροφισμού, συγκριτικά με το άζωτο, προκαλώντας σημαντική αύξηση στην πληθυσμιακή πυκνότητα των αλγών. Το αποτέλεσμα είναι η μείωση του διαλυμένου οξυγόνου στους υδατικούς αποδέκτες και η θανάτωση των υδρόβιων οργανισμών. Κατά τη βιολογική επεξεργασία των αποβλήτων, ένα μέρος του στοιχείου αυτού ενσωματώνεται στη κυτταρική βιομάζα ως απαραίτητο συστατικό της δομής της, ενώ η περίσσεια μπορεί να απομακρυνθεί, είτε με βιολογική διεργασία, είτε με χημική καθίζηση. Σήμερα συμβαίνει συχνά να απομακρύνεται ο φωσφόρος από τα υγρά απόβλητα με χημική διεργασία (καθίζηση), χρησιμοποιώντας χημικά πρόσθετα $\text{Ca}(\text{OH})_2$ και FeCl_3 . Ο φωσφόρος καταβυθίζεται, είτε ως άλας ασβεστίου είτε ως άλας σιδήρου. Τα ιζήματα παραλαμβάνονται, είτε στην πρωτογενή, είτε στη δευτερογενή λάσπη. Το μειονέκτημα της μεθόδου είναι το αυξημένο κόστος, λόγω της χημικής επεξεργασίας, ενώ παράλληλα παράγονται υψηλά ποσά κατακρημνισμένης λάσπης, η οποία πρέπει να απορριφθεί. (Lemmer et al., 1996)

Γενική περιγραφή της μεθόδου



Σχήμα 4.1: Διάγραμμα ροής με μερικές σημαντικές λειτουργίες στην επεξεργασία των υγρών αποβλήτων.

Η μέθοδος της ενεργούς υλός περιλαμβάνει τη χρήση διαφορετικών μικροοργανισμών όπως βακτήρια, νηματοειδή βακτήρια, πλεντάζωα ή τριχόποδα (rotifers), πρωτόζωα και φύκη (algae) (Lacko et al., 1999). Είναι σημαντικό κατά τη διαδικασία της ενεργούς υλός η υπάρχουσα μικρογλωρίδα να σχηματίζει συσσωματώματα, τα οποία καθιζάνουν εύκολα, δημιουργώντας διαυγή απόβλητα με χαμηλή συγκέντρωση αιωρούμενων στερεών (Lacko et al., 1999) Για την επιτυχία της μεθόδου είναι επίσης σημαντικό να γνωρίζουμε τους τύπους βακτηρίων και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους. (Dabert et al, 2002)

Πρόσφατα, βιο-αντιδραστήρες μεμβρανών (MBRs), με εξωτερική ή εσωτερική μονάδα μικροδιήθησης (microfiltration) και υπερδιήθησης (ultrafiltration) αρχίζουν να αποτελούν ελπιδοφόρα εναλλακτική λύση στα συμβατικά συστήματα της ενεργούς υλός. Τα συστήματα αυτά είναι συμπαγή (αποφεύγοντας τη δεξαμενή καθίζησης), υψηλής απόδοσης (με συγκεντρώσεις λάσπης 2-3 φορές μεγαλύτερες από τα συμβατικά συστήματα) και ικανά για επεξεργασία υγρών αποβλήτων της βιομηχανίας τροφίμων με υψηλό COD.

Αυτή η μέθοδος (ενεργός υλός) χρησιμοποιείται για υγρά απόβλητα με BOD₅ < 3000 mg/L και χρησιμοποιείται ως δεύτερο στάδιο για την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων ελαιουργείων,

μόλις δηλαδή μειωθεί το υψηλό BOD5 (20.000-35.000 mg/L) που αντιστοιχεί στα απόβλητα αυτά (Brenes et al., 1993)

Οι μικροοργανισμοί χρησιμοποιούν τους ρύπους στα απόβλητα ως θρεπτικό υπόστρωμα, οξειδώνοντάς τους σε CO₂ και παράλληλα δημιουργούν νέα βιομάζα (ή λάσπη). Η ενεργός ιλύς αξιοποιείται συνήθως για την αφαίρεση διαλυμένων κολλοειδών ρύπων από τα υγρά απόβλητα που βρίσκονται σε χαμηλή συγκέντρωση. Υψηλές συγκεντρώσεις ρύπων στα υγρά απόβλητα και αργές κινητικές απομάκρυνσης των ρύπων, καθιστούν τη μέθοδο ακατάλληλη για άμεση επεξεργασία και αποτελεσματική απομάκρυνση των πολυφαινολών και χρωστικών ουσιών (ταννίνες).

4.2.3 Αναερόβια επεξεργασία (Anaerobic treatment)

Η αναερόβια επεξεργασία αποτελεί κατάλληλη μέθοδο για την απομάκρυνση του οργανικού φορτίου από ιδιαίτερα μολυσμένα υγρά απόβλητα. Πραγματοποιείται από βακτήρια που δεν χρειάζονται οξυγόνο για την αποικοδόμηση των οργανικών ενώσεων από τα υγρά απόβλητα. Η αναερόβια επεξεργασία γίνεται όμως με βραδύτερο ρυθμό, επειδή αυτοί οι μικροοργανισμοί έχουν χαμηλότερη μεταβολική δραστηριότητα αποικοδόμησης από ότι οι αερόβιοι, με αποτέλεσμα η αναερόβια επεξεργασία να είναι περισσότερο ευαίσθητη από την αερόβια μέθοδο. Η αναερόβια επεξεργασία των αποβλήτων εφαρμόζεται όλο και περισσότερο, επειδή επιτρέπει την ανάκτηση σημαντικής ποσότητας μεθανίου για χρήση ως πηγή ενέργειας. Επιπλέον, κατά την αναερόβια επεξεργασία παράγονται σημαντικά μικρότερες ποσότητες ιλύος (λάσπης). Τα υγρά απόβλητα των ελαιουργείων είναι κατάλληλα για αναερόβια επεξεργασία, καθώς το ρυπαντικό φορτίο αποτελείται από οργανικές και διαλυτές ενώσεις, όπως σάκχαρα, πηκτίνη, κ.λ.π. Όμως, η παραγωγή μεθανίου (methanogenesis) συχνά παρεμποδίζεται στη βιολογική επεξεργασία των υγρών αποβλήτων ελαιοτριβείων. Οι υψηλές συγκεντρώσεις COD και BOD5 (πάνω από 7 g/L), η έλλειψη αζώτου και φωσφόρου, η παρουσία πολυφαινολών και λιπαρών οξέων στα υγρά απόβλητα προκαλούν αστάθεια στο μεταβολισμό των μικροοργανισμών και συμβάλλουν στη συσσώρευση πτητικών λιπαρών οξέων (Rozzi et al., 1996). Εάν το οργανικό και ανόργανο φορτίο των αποβλήτων δεν είναι υψηλό, είναι δυνατόν η επεξεργασία να γίνει σε εγκαταστάσεις αστικών λυμάτων.

4.3 Φυσικοχημική επεξεργασία

Η αποτελεσματική επεξεργασία των υγρών αποβλήτων ελαιοτριβείων περιλαμβάνει την κατάλληλη προ-επεξεργασία με μεθόδους όπως η διήθηση, η συσσωμάτωση (flocculation) και το φιλτράρισμα. Με την επιλογή του καλύτερου χημικού παράγοντα (πολυηλεκτρολύτη) για συσσωμάτωση είναι δυνατό να αποβληθεί σημαντικό ποσοστό κολλοειδών σωματιδίων από τα υγρά απόβλητα, τα οποία θα αφαιρεθούν στη συνέχεια με ένα φίλτρο άμμου (sandbed). Το τελικό στάδιο περιλαμβάνει διήθηση μέσω μεμβρανών που εξασφαλίζει συνολική μείωση του οργανικού φορτίου κατά 95%. Η μέθοδος αυτή βρίσκεται σε πειραματικό στάδιο και θα μπορούσε να αποτελέσει μια μελλοντική λύση.

4.3.1 Διαχωρισμός με μεμβράνες (Membrane separation)

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται για την απομάκρυνση αιωρούμενων, κολλοειδών και διαλυμένων ουσιών από τα υγρά απόβλητα. Χρησιμοποιείται μια ημιπερατή ή πορώδης μεμβράνη, η οποία λειτουργεί σαν φυσικό φράγμα μέσω του οποίου οι ουσίες, είτε περνούν, είτε παρακρατούνται ανάλογα με τη μέγεθός τους. Η δομή και τα χαρακτηριστικά της μεμβράνης καθορίζουν τη φύση του διαχωρισμού. Κοινό χαρακτηριστικό όλων των διαδικασιών διήθησης με μεμβράνες είναι η εφαρμογή πίεσης, η οποία αναγκάζει το διάλυμα να περάσει μέσω της πορώδους μεμβράνης και να επιτευχθεί εκλεκτικός διαχωρισμός. Η διαπερατότητα εξαρτάται από το μέγεθος των μορίων και των πόρων των μεμβρανών.

4.3.2 Αποτέφρωση (Incineration)

Η αποτέφρωση είναι η καταστροφή του οργανικού περιεχομένου των αποβλήτων παρουσία αέρα σε υψηλή θερμοκρασία, που συνοδεύεται από πλήρη εξάτμιση του ύδατος. Η επεξεργασία αυτή είναι αποτελεσματική για τα υγρά απόβλητα των ελαιουργείων, λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς τους σε οργανική ουσία. Όσο υψηλότερο είναι το οργανικό περιεχόμενο των υγρών αποβλήτων (οργανική ουσία τουλάχιστον 10%), τόσο αποτελεσματικότερη είναι η τεχνολογία αποτέφρωσης σε σύγκριση με τη μηχανική-βιολογική επεξεργασία. Ο φούρνος ρευστοποιημένης κλίνης (fluid bed oven) ή οι θάλαμοι στατικής αποτέφρωσης (static incineration chambers) χρησιμοποιούνται γενικά για αποτέφρωση των υγρών αποβλήτων, ενώ οι θάλαμοι αποτέφρωσης με περιστροφικούς σωλήνες (rotary tube ovens) χρησιμοποιούνται για συνδυασμένη αποτέφρωση στερεών και υγρών αποβλήτων. Τα υγρά απόβλητα ψεκάζονται στο θάλαμο αποτέφρωσης υπό μορφή λεπτών σταγονιδίων μέσω ειδικών ακροφυσίων,

επιτυγχάνοντας έτσι την καλύτερη ανάμιξη με τον θερμό αέρα. Η θερμοκρασία αποτέφρωσης κυμαίνεται από 650°C μέχρι 1.600°C περίπου. Το ιξώδες των υγρών αποβλήτων είναι εξαιρετικής σημασίας, επειδή ενεργεί ως υπόστρωμα (feed) και θα πρέπει να είναι μικρότερο από 10.000 SSU (Saybolt Universal Seconds). Ως μέτρο σύγκρισης αναφέρουμε ότι ιξώδες 10.000 SSU αντιστοιχεί στο ιξώδες του μελιού, ενώ τα φυτικά έλαια έχουν ιξώδες 200 SSU περίπου. Όλοι οι τύποι αποτεφρωτήρων μπορεί να λειτουργήσουν σε καθεστώς πυρόλυσης και μειωμένου οξυγόνου. Το κυριότερο πρόβλημα είναι η σχηματιζόμενη τέφρα και τα καυσαέρια, η διαχείριση των οποίων είναι δαπανηρή (Rozzi et al., 1996, Brenes et al., 1993, Διαδίκτυο 10, Lopes et al., 2006)

4.3.3 Εξάτμιση και απόσταξη (Evaporation and Distillation)

Αυτές οι μέθοδοι επεξεργασίας συμπυκνώνουν το οργανικό και ανόργανο περιεχόμενο των υγρών αποβλήτων ελαιουργείων καθώς επίσης και τις μη-πτητικές διαλυμένες ουσίες με εξάτμιση. Η ενέργεια για την εξάτμιση προέρχεται από θερμότητα καύσης ή από φυσική πηγή (ήλιος). Το μειονέκτημα αυτών των διαδικασιών σχετίζεται με την επεξεργασία και τη διάθεση των προϊόντων που προκύπτουν, όπως η διάθεση των ημιστερεών υπολειμμάτων. Τα υπολείμματα αυτά μπορεί να χρησιμοποιηθούν ως ζωοτροφή, αλλά η χρήση τους είναι περιορισμένη λόγω της πικρής γεύσης και της υψηλής περιεκτικότητας σε κάλιο (Rozzi et al., 1996)

Είναι γνωστό ότι τα στερεά υπολείμματα έχουν υψηλό ενεργειακό περιεχόμενο που χρησιμοποιείται συχνά για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Το νερό που εξατμίζεται μπορεί να συμπυκνωθεί και χρησιμοποιείται στη γραμμή επεξεργασίας της μεταποιητικής μονάδας. Ο συμπυκνωμένος ατμός από την έξοδο της τουρμπίνας μεταφέρεται στο λέβητα και χρησιμοποιείται ως κινητήριος δύναμη για τις μηχανές. Μετά την απομάκρυνση του νερού (ξήρανση), το στερεό υπόλειμμα μπορεί να αποτεφρωθεί και να συμβάλει στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ή το συμπύκνωμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως λίπασμα. Η αποδοτικότητα της εξάτμισης υπολογίζεται στο 50% των ολικών διαλυμένων στερεών.

Η εξάτμιση μπορεί να γίνει με φυσικό τρόπο, αλλά και υπό κενό. Η εξάτμιση υπό κενό είναι μία άλλη εναλλακτική μέθοδος διάθεσης των ΥΑΕ. Μία μελέτη (LED Italia, 1997) που δημοσιεύτηκε αναφέρει ότι κενό των 5 kPa επιτρέπει την εξάτμιση του αποβλήτου σε χαμηλές θερμοκρασίες, όπως 38 οC. Στον εξατμιστήρα δημιουργούνται δύο ρεύματα. Το ένα παράγει συνεχώς απόσταγμα και το άλλο παράγει κατά διαστήματα συμπύκνωμα, το οποίο εκφορτίζεται

αυτόματα. Το απόβλητο ουδετεροποιείται με NaOH κατά τη διάρκεια της απόσταξης. Ο όγκος του απεσταγμένου νερού φτάνει το 90 % του αποβλήτου που εισάγεται. Το απόσταγμα είναι ένα άχρωμο υγρό, αλλά είχε COD ίσο με 3000 - 4000 mg/L, το οποίο απαιτεί περαιτέρω επεξεργασία. Η βιολογική οξείδωση του αποστάγματος απαιτεί προηγούμενη ρύθμιση του pH και διόρθωση του λόγου C:N:P. Το επεξεργασμένο νερό που προκύπτει συμφωνεί με τους κανονισμούς που αφορούν τα απόβλητα. Το συμπύκνωμα μπορεί να αναμιχθεί με τα στερεά υπολείμματα των ελαιουργείων. Αυτό το μίγμα μπορεί είτε να διυλιστεί ξανά, για την παραπέρα παραγωγή ελαιολάδου, και να καεί, είτε να χρησιμοποιηθεί για διάφορους σκοπούς, όπως ζωοτροφή ή λίπασμα, καθώς περιέχει 14 % πρωτεΐνες και 5 % κάλιο.

Η φυσική εξάτμιση είναι μία μέθοδος που απαιτεί μεγάλο χρόνο αποθήκευσης των αποβλήτων, ο οποίος εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες της κάθε περιοχής. Για 2 τόνους επεξεργασμένης ελιάς απαιτείται δεξαμενή όγκου 1 m³ για φύλαξη και φυσική εξάτμιση στο Izmir της Τουρκίας (Kasirga, 1988). Τα κύρια μειονεκτήματα της φυσικής εξάτμισης είναι η ενόχληση από τη σκνίπα και την οσμή, καθώς και η ενδεχόμενη μόλυνση των υπογείων νερών, εάν ο βυθός της δεξαμενής δεν έχει επενδυθεί κατάλληλα ώστε να αποτρέπει τη διείσδυση. Η εναπόθεση σε δεξαμενές δεν είναι η προτιμώμενη μέθοδος στα εδάφη της Ισπανίας. Σε μελέτη που έγινε στην Πορτογαλία, επιμέρους δεξαμενές εξάτμισης κενού, που είχαν κλίση 30ο, συνδέονταν με την κύρια δεξαμενή για να επιτυγχάνεται διαχωρισμός στερεής και υγρής φάσης. Η υγρή φάση εξατμιζόταν, ενώ τα στερεά παρέμεναν στις επιμέρους δεξαμενές και απομακρύνονταν για να χρησιμοποιηθούν σαν λίπασμα (Duarte and Neto, 1996).

Η μέθοδος της απόσταξης εφαρμόζεται για ιδιαίτερα μολυσμένα υγρά απόβλητα ελαιοτριβείων ή αλατούχα απόβλητα από βιομηχανίες ψαριών ή κρέατος ή για την αναγέννηση ιοντο-ανταλλακτικών ρητινών. Το συμπυκνωμένο στερεό υλικό που προκύπτει από την εξάτμιση μπορεί να καεί και να παρέχει θερμική ενέργεια στις εγκαταστάσεις του εργοστασίου. Όμως η καύση απαιτεί περαιτέρω επεξεργασία των αερίων που δημιουργούνται. Ένα επιπλέον πρόβλημα είναι το συμπύκνωμα από την απόσταξη το οποίο δεν είναι από καθαρό νερό και περιέχει κλάσματα πτητικών λιπαρών οξέων και αλκοολών. Αυτές οι ενώσεις είναι υπεύθυνες για τις υψηλές τιμές COD (πάνω από 3 gCOD/L) και απαιτείται πρόσθετη επεξεργασία του συμπυκνώματος πριν από τη διάθεσή του (Rozzi et al., 1996)

4.3.4 Συσσωμάτωση (Flocculation)

Η συσσωμάτωση αναφέρεται στη χημική αποσταθεροποίηση των κολλοειδών διασπορών εξαιτίας της προσθήκης κατάλληλων ηλεκτρολυτών, οι οποίοι μειώνουν το φορτίο των κολλοειδών σωματιδίων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μειώνονται οι ηλεκτροστατικές απωστικές δυνάμεις και τα κολλοειδή τεμαχίδια να σχηματίζουν μεγαλύτερα συσσωματώματα, τα οποία καθιζάνουν ως ίζημα.

Οι παράγοντες που ευνοούν τη συσσωμάτωση είναι η βαθμίδα (gradient) ταχύτητας, ο χρόνος και το pH. Ο χρόνος και η ταχύτητα αποτελούν σημαντικούς παράγοντες για την κροκιδωσι-συσσωμάτωση των σωματιδίων. Επιπλέον και το pH είναι ένας σημαντικός παράγοντας στην απομάκρυνση των κολλοειδών. Συχνά είναι απαραίτητη η προσθήκη ενός χημικού αντιδραστηρίου (πολυ-ηλεκτρολύτη) που ονομάζεται κροκιδωτικό μέσο, το οποίο προάγει τη συσσωμάτωση. Σε ορισμένες περιπτώσεις, για την επεξεργασία των αποβλήτων σφαγείων, οι διαλυτές κολλοειδείς ουσίες αφαιρούνται με συνδυασμό συσσωμάτωσης-κροκιδώσης.

Σε μελέτες που έχουν γίνει και αφορούσαν τη χημική επεξεργασία ΥΑΕ έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορα κροκιδωτικά, όπως γλωριούχος σίδηρος, γλωριούχο αργίλιο, θειικός δισθενής σίδηρος, υδροξείδιο ασβεστίου και συνδυασμοί αυτών, παράλληλα με ανιονικούς πολυηλεκτρολύτες και θειικό οξύ. Για παράδειγμα, σε μελέτη η οποία αφορούσε χημική επεξεργασία με κροκιδώση παρατηρήθηκε μείωση στο ΧΑΟ και τα ολικά στερεά 50 - 90 % (Samsunlu et al., 1998).

Δυστυχώς, αυτή η διαδικασία δεν είναι πολύ αποδοτική για τη μείωση των ρύπων στο ΥΑΕ. Τα περισσότερα οργανικά συστατικά του αποβλήτου είναι δύσκολο να κατακρημνιστούν, όπως τα σάκχαρα ή τα πτητικά οξέα. Είναι κατάλληλο μόνο για την αφαίρεση των υπόλοιπων ανασταλμένων στερεών μετά από τη βιολογική επεξεργασία. (Rozzi et al., 1996)

4.3.5 Καθίζηση (Precipitation)

Η μέθοδος της καθίζησης χρησιμοποιείται για την απομάκρυνση των διαλυμένων ουσιών από τα απόβλητα, με την προσθήκη ενός χημικού παράγοντα που ευνοεί τη συσσωμάτωση των σωματιδίων, παρεμποδίζοντας τις ηλεκτροστατικές δυνάμεις που τα κρατούν χωριστά. Υπάρχουν τέσσερα βασικά στάδια στη διαδικασία, τα οποία είναι η ρύθμιση pH, η συσσωμάτωση, η διαύγαση και η διήθηση. Η καθίζηση είναι μέθοδος απομάκρυνσης του ρυπαντικού φορτίου από τα απόβλητα υπό μορφή στερεού ιζήματος. Το ίζημα εμφανίζεται μόνο όταν το διάλυμα είναι υπερκορεσμένο. Υπερκορεσμός σημαίνει ότι ένα διάλυμα περιέχει

περισσότερες διαλυμένες ουσίες από εκείνες που θα μπορούσαν να βρίσκονται διαλυμένες. Η μέθοδος αυτή είναι πολύ χρήσιμη στην επεξεργασία των υγρών αποβλήτων, όπου μια χημική αντίδραση μπορεί να δημιουργήσει ένα στερεό ίζημα από το διάλυμα, το οποίο στη συνέχεια μπορεί να απομακρυνθεί με φιλτράρισμα, φυγοκέντριση ή να χωριστεί διαφορετικά από την υγρή φάση (Brenes et al., 1993)

4.3.6 Οξείδωση/Αναγωγή και Αποτοξικοποίηση (Oxidation/Reduction and Detoxification)

Μια μεγάλη ποικιλία συστατικών των αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων τοξικών ουσιών, μπορεί να καταστραφεί ή να αποτοξινωθεί μέσω οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων. Η χημική οξείδωση χρησιμοποιεί οξειδωτικά μέσα, όπως το υπεροξείδιο του υδρογόνου (H₂O₂) ή το χλώριο για να μειωθεί το COD και BOD₅ και για να απομακρυνθεί, τόσο το οργανικό, όσο και το οξειδούμενο ανόργανο ρυπαντικό φορτίο. Η διαδικασία οξείδωσης ενισχύεται όταν εφαρμόζονται τα οξειδωτικά μέσα σε συνδυασμό με υπεριώδη ακτινοβολία (no author, 2004).

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται σπάνια για την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων ελαιοτριβείων, λόγω των μεγάλων ποσοτήτων οξειδωτικών μέσων που χρειάζονται για την επεξεργασία του υψηλού οργανικού φορτίου των αποβλήτων. Μετά την οξείδωση, οι χημικές ουσίες παραμένουν στην υδατική φάση και είναι αδύνατο να επεξεργαστούν περαιτέρω βιολογικά.

4.3.7 Προσρόφηση (Adsorption)

Η προσρόφηση είναι η φυσική σύνδεση αερίων ή διαλυμένων ουσιών στην επιφάνεια των στερεών, ιδιαίτερα σε πορώδη στερεά. Χρησιμοποιείται κυρίως ενεργός άνθρακας ως παράγοντας προσρόφησης. Η προσρόφηση εφαρμόζεται στις ακόλουθες περιπτώσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, οι οποίες είναι η εξάλειψη οσμών, χρώματος ή γεύσης, ανάκτηση διαλυτών, ο καθαρισμός υγρών αποβλήτων, η απομάκρυνση τοξικών ουσιών από τα απόβλητα, όπως φυτοφάρμακα, φαινόλες κλπ (no author, 2004).

4.3.8 Εξάτμιση - Υδρόλυση - Οξείδωση (EHO)

Μία ομάδα ερευνητών συνεργάστηκε για την ανάπτυξη της διεργασίας Εξάτμιση - Υδρόλυση - Οξείδωση (EHO) για την επεξεργασία των ΥΑΕ. Σύμφωνα με αυτή τη διεργασία αρχικά λαμβάνει χώρα ένα στάδιο προσυμπύκνωσης μέσω της εξάτμισης, ακολουθεί υδρόλυση μέσω

ελεγχόμενης παροχής θερμότητας και στη συνέχεια οξείδωση με παροχή αερισμού. Η μέθοδος ΕΗΟ αποτελείται από διάφορα βήματα, τα οποία είναι τα ακόλουθα:

- Απομάκρυνση της λάσπης για παραγωγή λαδιού και παραγωγή καυσίμου.
- Απομάκρυνση όσο το δυνατόν περισσότερων λιπαρών οξέων που έχουν απομείνει με τη βοήθεια κεραμικής μεμβράνης υπερδιήθησης.
- Απομάκρυνση ουσιών με φυτοτοξικές επιπτώσεις για το περιβάλλον.
- Ανάκτηση υλικών που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή βιομηχανικών ελαίων ή ως καύσιμα.
- Συλλογή και μετακίνηση των ΥΑΕ, και περαιτέρω επεξεργασία του νερού που αποκτήθηκε, αν είναι αναγκαίο.

Η επένδυση κεφαλαίου μιας πιλοτικής μονάδας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων ελαιοτριβείου, από μία ελληνική περιφέρεια με μέση παραγωγή ελαιολάδου 1400 τόνους ανά έτος ήταν 14 εκατομμύρια ευρώ με ετήσιο λειτουργικό κόστος περίπου 1 εκατομμύριο ευρώ.

4.3.9 Ηλεκτρόλυση

Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στην *in situ* παραγωγή ισχυρών οξειδικών ριζών υδροξυλίου (OH[•]), οι οποίες μπορούν να οξειδώσουν τα οργανικά προς διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και νερό (H₂O) σε ένα ηλεκτρολυτικό κελί, όπου χρησιμοποιείται ένα ανοδικό ηλεκτρόδιο Ti/Pt και ένα μεταλλικό καθοδικό ηλεκτρόδιο 304. Ένας μεγάλος αριθμός πειραμάτων πραγματοποιήθηκε σε batch αντιδραστήρα εργαστηριακής κλίμακας, όπου διερευνήθηκε η μείωση του ολικού χημικά απαιτούμενου οξυγόνου (t-COD), του ολικού οργανικού άνθρακα (TOC), των πτητικών αιωρούμενων στερεών (VSS) και των φαινολικών ενώσεων. Έπειτα από 10h ηλεκτρόλυσης παρατηρήθηκε απομάκρυνση 93 % για το COD, 80,4 % για το TOC, 98,7 % μείωση των VSS και 99,4 % απομάκρυνση των φαινολικών. Η ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας υπολογίστηκε ως 12,3 kWh/kg COD που απομακρύνεται για περίοδο ηλεκτρόλυσης ίση με 10h. Στηριζόμενοι λοιπόν σε αυτά τα αποτελέσματα μπορούμε να πούμε ότι η ηλεκτρόλυση των ΥΑΕ μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν ένα στάδιο προεπεξεργασίας, ακολουθούμενο από χημική επεξεργασία ή κάποια άλλη μέθοδο οξείδωσης, η οποία θα χρησιμοποιηθεί για αποτοξικοποίηση και μεταλλοποίηση του αποβλήτου (Israilides et al., 1997).

Σε άλλη μελέτη ηλεκτρολυτικής επεξεργασίας των ΥΑΕ, ελέγχθηκε η δυνατότητα οξείδωσης των φαινολών και πολυφαινολών σε ανοδικό ηλεκτρόδιο PbO₂. Παρατηρήθηκε μείωση της συγκέντρωσης των φαινολικών σε επίπεδο μη παρεμποδιστικό για περαιτέρω βιολογική επεξεργασία. Συνεπώς, η ηλεκτροχημική αυτή μέθοδος ήταν ένα επιτυχημένο βήμα προεπεξεργασίας για να εφαρμοστεί πριν την παραδοσιακή βιολογική επεξεργασία (Longhi et al., 2001).

4.4 Άλλες μέθοδοι

Αρκετοί ερευνητές έχουν δείξει ότι η ελεγχόμενη διάθεση των ΥΑΕ στο έδαφος μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα στην καλλιέργεια της ελιάς, καθώς επίσης και σε άλλες καλλιέργειες όπως τα αμπέλια, το καλαμπόκι ή το ηλιοτρόπιο. Βέβαια, η μέθοδος αυτή θα πρέπει να εφαρμοστεί έπειτα από διεξοδική αποτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Για παράδειγμα, πειράματα όπου διατέθηκαν 1000 m³ ha⁻¹ το χρόνο ή περισσότερο ΥΑΕ σε ασβεστολιθικά εδάφη της Ισπανίας είχαν σαν αποτέλεσμα αύξηση του οργανικού φορτίου, του ολικού και διαλυτού αζώτου, του διαθέσιμου φωσφόρου και των αλάτων. Επιπλέον προκλήθηκε αύξηση της κινητικότητας των βαρέων μετάλλων και διαχωρισμός νατρίου και νιτρικών στα βαθύτερα εδάφη, κάτι που είναι ανεπιθύμητο. Από την άλλη, όταν μικρότερες ποσότητες αποβλήτου, 100 m³ ha⁻¹ το χρόνο, χρησιμοποιήθηκαν φάνηκε το έδαφος να λειτουργεί σαν βιοφίλτρο για την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων του ελαιουργείου (Demicheli et al., 1996).

4.4.1 Χρήση των υγρών αποβλήτων ελαιουργείων σαν υλικό για την παραγωγή αντιοξειδωτικών

Αρκετές ενώσεις που λειτουργούν σα φυσικοί αντιβακτηριδιακοί παράγοντες στον καρπό της ελιάς εμφανίζονται σα σημαντικά συστατικά στα απόβλητα μετά την παραγωγή του ελαιολάδου. Παρόλο που, στις μέρες μας, αυτά απορρίπτονται μαζί με τα απόβλητα, προβλέπεται ότι αυτά τα φυσικά αντιοξειδωτικά έχουν μεγάλη οινομική αξία καθώς μπορούν να εκχυλιστούν από τα απόβλητα και να χρησιμοποιηθούν σαν ακατέργαστη πρώτη ύλη στη βιομηχανία. Οι Mulinacci et al., έδειξαν την παρουσία 1500 -4000 mg/L πολυφαινολών, σε απόβλητα τα οποία προέρχονταν από ελαιοτριβεία της Ιταλίας, οι οποίες πολυφαινόλες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή αντιοξειδωτικών.

4.5 Αντιμετώπιση περιβαλλοντικών επιπτώσεων περίπτωσης ελαιοτριβείου Ν.

Ηλείας

4.5.1 Αέρια Απόβλητα

Όπως έχει προαναφερθεί δεν υπάρχουν άλλου είδους εκπομπές αερίων, εκτός αυτών που προέρχονται από την καύση του πυρηνόξυλου. Οι τιμές των εκπομπών των καυσαερίων βρίσκονται εντός των επιτρεπόμενων ορίων και δεν απαιτούν την λήψη κάποιων ιδιαίτερων μέτρων. Για πλήρη όμως εξασφάλιση της μη όχλησης του περιβάλλοντος από το καπναέριο και τυχόν διαφυγής σωματιδίων προτείνεται η εγκατάσταση συστήματος απορρύπανσης το οποίο θα έχει ως εξής:

Στην έξοδο των καυσαερίων από τον λέβητα θα εγκατασταθεί ένας κυκλώνας όπου μέσον περιστροφής τα τυχόν σωματίδια θα στροβιλίζονται και με την μείωση της ταχύτητας εκπομπής των καυσαερίων θα κατακρημνίζονται εντός ειδικού δοχείου υποδοχής και περιοδικά θα απομακρύνονται. Επίσης θα εγκατασταθεί καμινάδα ύψους 6.00 μ. για την πλήρη κατακράτησή τους .

4.5.2 Υγρά απόβλητα

Τα υγρά απόβλητα παρουσιάζουν σημαντική τοξικότητα (PH 5,5) και οργανικό φορτίο της τάξης BOD = 20.000 mgr/lit.

Ο όγκος αυτών ανέρχεται $\Pi = 2,58 \text{ m}^3/\text{h}$ (παράγραφος 3.9.2)

Αρκετά στερεά των αποβλήτων βρίσκονται εν αιώρηση και για αυτό το λόγο πριν από τη διάθεσή τους στον τελικό αποδέκτη απαιτείται επεξεργασία, ώστε να αποφευχθεί η μόλυνση του περιβάλλοντος, οι εμφράξεις και οι φθορές στα δίκτυα των σωληνώσεων και των υπονόμων, με την εν ηρεμία καθίζηση των αποβλήτων σε τριθάλαμη δεξαμενή.

Επειδή όπως προαναφέραμε αυτά είναι λίαν τοξικά και σε ημιπαχύρευστη κατάσταση (λόγω της ψίχας του κατεργασμένου ελαιοκάρπου) το ελαιουργείο διαθέτει τρεις δεξαμενές, με ελάχιστο βάθος δεξαμενών 2,00 m

- Μια δεξαμενή ανάδευσης χωρητικότητας: $V_1 = (\pi \cdot d^2 \cdot h) / 4 = [3,14 \cdot (2,28)^2] / 4 = 12,11 \text{ m}^3$

Ο προβλεπόμενος ελάχιστος χρόνος παραμονής αποβλήτων είναι 1 ώρα.

Ο πραγματοποιούμενος ελάχιστος χρόνος παραμονής αποβλήτων, προκύπτει από τον τύπο:

$$V/\Pi=12,11/2,580=4,6 \text{ ώρες} > 1 \text{ ώρα}$$

Επομένως, ο πραγματοποιούμενος ελάχιστος χρόνος παραμονής αποβλήτων είναι μεγαλύτερος από τον προβλεπόμενο ελάχιστος χρόνος παραμονής αποβλήτων.

- Μια δεξαμενή καθίζησης χωρητικότητας : $V_2 = (\pi \cdot d^2 \cdot h) / 4 = [3,14 \cdot (2,28)^2] / 4 = 12,11 \text{ m}^3$

Ο προβλεπόμενος ελάχιστος χρόνος παραμονής αποβλήτων είναι 1,5 ώρες.

Ο πραγματοποιούμενος ελάχιστος χρόνος παραμονής αποβλήτων, προκύπτει από τον τύπο:

$$V/\Pi=12,11/2,580=4,6 \text{ ώρες} > 1,5 \text{ ώρες}$$

Επομένως, ο πραγματοποιούμενος ελάχιστος χρόνος παραμονής αποβλήτων είναι μεγαλύτερος από τον προβλεπόμενο ελάχιστος χρόνος παραμονής αποβλήτων.

- Μια δεξαμενή καθίζησης , χωρητικότητας : $V_3 = (\pi \cdot d^2 \cdot h) / 4 = [3,14 \cdot (2,28)^2] / 4 = 12,11 \text{ m}^3$

Ο προβλεπόμενος ελάχιστος χρόνος παραμονής αποβλήτων είναι 2 ώρες.

Ο πραγματοποιούμενος ελάχιστος χρόνος παραμονής αποβλήτων, προκύπτει από τον τύπο:

$$V/\Pi=12,11/2,580=4,6 \text{ ώρες} > 2,00 \text{ ώρες}$$

Επομένως, ο πραγματοποιούμενος ελάχιστος χρόνος παραμονής αποβλήτων είναι μεγαλύτερος από τον προβλεπόμενο ελάχιστος χρόνος παραμονής αποβλήτων.

Συμπερασματικά και στις τρεις περιπτώσεις των δεξαμενών ισχύει ότι: **Οι πραγματοποιούμενοι χρόνοι υπερκαλύπτουν τις διατάξεις της σχετικής Νομοθεσίας .**

Η επεξεργασία των αποβλήτων συνίσταται:

- § Στην παρακράτηση των αιωρούμενων στερεών με την χρήση της δεξαμενής καθίζησης.
- § Στην εξουδετέρωση του ελαϊκού οξέως για την μείωση του οργανικού φορτίου BOD5 σε παραδεκτά όρια με προσθήκη 25 κιλών ασβέστη τόνο ελαιοκάρπου. Η ανάδευση θα επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα.

Για αυτό προβλέπεται η τοποθέτηση συστήματος αναδευτήρα και δοσομετρική αντλία που θα δίνει την παραπάνω ποσότητα ασβέστη.

Τα απόβλητα μετά τον καθαρισμό τους οδηγούνται με σωλήνα PVC Φ125 διαμέσου του οικοπέδου της επιχείρησης και σε απόσταση 30 περίπου μέτρων από την ιδιοκτησία του οικοπέδου αυτά καταλήγουν στο αποχετευτικό δίκτυο όμβριων του δικτύου της πόλης, και στην συνέχεια, μαζί με τα βρόχινα νερά των γύρω από αυτήν ιδιοκτησιών καθώς και τα στραγγίδια της ευρύτερης περιοχής καταλήγουν στο χειμάρρο Σοχιάς, ο οποίος διέρχεται την πόλη της Αμαλιάδας. Ο χειμάρρος αφού διανύσει μία απόσταση 6 περίπου χιλιομέτρων εκβάλλει στην θαλάσσια περιοχή του Ιονίου πελάγους.

Λύματα προσωπικού:

Το απασχολούμενο προσωπικό είναι 3 άτομα των οποίων τα λύματα καταλήγουν σε στεγανό βόθρο ο οποίος όποτε και όταν πληρούται θα καλείται βυτιοφόρο θα εκκενώνει τον βόθρο και τα λύματα θα καταλήγουν στον βιολογικό καθαρισμό του Δήμου Αμαλιάδας .

4.5.3 Στερεά απόβλητα.

- Υπολείμματα φύλλων και μικροτεμαχίων ξύλου

Κατά την αποφύλλωση του καρπού συσσωρεύονται φύλλα και ελαφρά ξύλα , που απάγονται κατά τακτά χρονικά διαστήματα σε καλλιεργήσιμα μέρη, όπου σκεπάζονται με χώμα για να γίνουν αργότερα λίπασμα. Η μεταφορά τους θα γίνεται με το ενοικιαζόμενο όχημα της επιχείρησης (γεωργικό ελκυστήρα) στους ιδιοκτήτες ελαιώνες.

Η ποσότητα τους έχει εκτιμηθεί στα 10-12 m³ την περίοδο λειτουργίας

- Ο παραγόμενος ελαιοπυρήνας και καρποκύτταρο

Ο παραγόμενος ελαιοπυρήνας μαζί με το φλοιό και καρποκύτταρο που προέρχεται από την έκθλιψη (φυγοκέντριση) συλλέγεται σε σιλό των εγκαταστάσεων και κάθε δεύτερη μέρα με ενοικιαζόμενο τριαξονικό όχημα θα μεταφέρεται και θα πωλείται στα πυρηνουργεία για την παραγωγή πυρηνελαίου και πυρηνόξυλου για καύση.

- Ιλύες

Η παραμένουσα λάσπη από καθίζηση στις δεξαμενές επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων 2 φορές τον μήνα θα συλλέγεται σε ρυμούλκα, θα αναμειγνύεται με μικρή ποσότητα άσβεστου και

θα μεταφέρεται σε κάποιον ιδιόκτητο ελαιώνα όπου μετά από παραμονή ενός έτους θα σκορπίζεται σαν λίπασμα στα ελαιόδεντρα.

- Απορρίμματα

Τα απορρίμματα που προέρχονται από το προσωπικό κατά την σίτιση και κατά την χρήση των W.C. θα συλλέγονται σε σάκους απορριμμάτων και με το πέρας των εργασιών του 8 άωρου θα μεταφέρονται για απόρριψη στον κάδο απορριμμάτων του Δήμου.

Οι κατεστραμμένοι σάκοι από πλαστική ύλη και τα πλαστικά δοχεία ελαίου θα παραδίδονται κάθε τέλος της περιόδου στις εταιρείες ανακύκλωσης πλαστικών.

4.5.4 Θόρυβος.

Τα χρησιμοποιούμενα μηχανήματα είναι νέας τεχνολογίας και χαμηλής όχλησης, δεδομένου ότι η πλησιέστερη κατοικία απέχει από την εγκατάσταση της μονάδας 10 m τουλάχιστον. Οι εγκαταστάσεις της μονάδας βρίσκονται προ πολλών ετών στην συγκεκριμένη θέση και ουδείς έχει διαμαρτυρηθεί μέχρι σήμερα. Επίσης θα ακολουθεί το ωράριο 7,00π.μ. – 3,00μ.μ..

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η συγκεκριμένη υπό μελέτη μονάδα ελαιοτριβείου βρίσκεται στο νομό Ηλείας, στο δήμο Αμαλιάδας. Είναι εντός της επέκτασης του σχεδίου πόλης, αλλά η περιοχή αν και είναι κατοικημένη δεν έχει πυκνή δόμηση και επιπλέον, επειδή το σύστημα δόμησης είναι πανταχόθεν ελεύθερο, το κτίριο στο οποίο στεγάζονται οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις δεν εφάπτεται με άλλα κτίρια. Η κύρια εργασία ενός ελαιοτριβείου είναι η παραγωγή ελαιολάδου, μέσα από την επεξεργασία του ελαιόκαρπου. Η διαδικασία, όμως, της επεξεργασίας του ελαιοκάρπου -για την παραγωγή του ελαιόλαδου έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία και άλλων παραγόντων, τα οποία δεν μπορούν να έχουν άμεση χρήση και εκμετάλλευση στην παραγωγή λαδιού και για αυτό το λόγο εντάσσονται στα απόβλητα. Συμπερασματικά, τα απόβλητα τα οποία προκύπτουν είναι:

- Αέρια - οσμές
- Υγρά
- Στερεά
- Θόρυβος

Αέρια-Οσμές:

Τα μόνα αέρια απόβλητα είναι αυτά τα οποία προέρχονται από τη λειτουργία του πυρηνολέβητα και είναι σε μικρό ποσοστό, καθώς δεν υπερβαίνει τα 12,3%.

Η σωστή συντήρηση των καυστήρων, η οποία θα γίνεται κατά τη διάρκεια των μηνών όπου η μονάδα δεν λειτουργεί, θα έχει σαν αποτέλεσμα τον περιορισμό των εκπομπών ρύπων (CO₂ και αιθάλης) κάτω από τα όρια του Φ.Ε.Κ. 693/Β/12-11-85. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την απουσία αναθυμιάσεων δε συνηγορεί σε ιδιαίτερα μέτρα προστασίας της ατμόσφαιρας. Παρόλα αυτά έχουν ληφθεί και τα εξής μέτρα:

- Εγκατάσταση κυκλώνα στην έξοδο των καυσαερίων από το λέβητα
- Εγκατάσταση καμινάδας έξι μέτρων για την πλήρη κατακράτησή τους

Οι οσμές οι οποίες δημιουργούνται κατά την παραγωγική διαδικασία περιορίζονται στην περιοχή πλησίον της μονάδας.

Στερεά:

Οι ποσότητες των στερεών αποβλήτων είναι πολύ μικρές και τα απόβλητα τα οποία δημιουργούνται δεν είναι τοξικά. Επιπλέον, ανάλογα με το είδος των αποβλήτων επαναχρησιμοποιούνται ή μεταφέρονται σε κατάλληλους χώρους. Συγκεκριμένα:

- Τα υπολείμματα φύλλων και μικροτεμαχίων ξύλου μετατρέπονται σε λίπασμα.
- Η παραμένουσα λάσπη από καθίζηση συλλέγεται και μετά από κατάλληλη επεξεργασία μετατρέπεται σε λίπασμα.
- Ο ελαιοπυρήνας που είναι η κύρια ποσότητα των στερεών αποβλήτων δεν υπερβαίνει τους 6,5 ton/ημέρα και ανά δεύτερη μέρα μεταφέρεται και πωλείται στις βιομηχανίες επεξεργασίας ελαιοπυρήνα για την παραγωγή πυρηνελαίου.
- Τα υπολείμματα των υπαλλήλων μεταφέρονται σε κάδους απόθεσης απορριμμάτων του δήμου.

Υγρά:

Τα υγρά απόβλητα τα οποία προέρχονται από το ελαιοτριβείο είναι λίαν τοξικά. Για αυτό το λόγο υπόκεινται σε ειδική επεξεργασία, ώστε να γίνουν μη τοξικά.

Πριν την επεξεργασία:

- παρουσιάζουν σημαντική τοξικότητα (PH 5,5)
- μεγάλο οργανικό φορτίο της τάξης BOD5 = 20.000 mgr/lit.
- ο όγκος τους ανέρχεται σε Π = 2.580,00 kg/h.

Επεξεργασία:

- Για την παρακράτηση των αιρούμενων στερεών χρησιμοποιείται η μέθοδος της εν ηρεμίας καθίζησης των αποβλήτων σε τριθάλαμη δεξαμενή, με ελάχιστο βάθος δεξαμενών 2,00 m, στις οποίες οι πραγματοποιούμενοι χρόνοι υπερκαλύπτουν τις διατάξεις της σχετικής Νομοθεσίας
- Για την εξουδετέρωση του ελαϊκού οξέος και τη μείωση του οργανικού φορτίου BOD5 τοποθετείται σύστημα αναδευτήρα και δοσομετρική αντλία που θα δίνει 25 κιλά ασβέστη/τόνο ελαιοκάρπου

Μετά την επεξεργασία:

- Τα απόβλητα των πλυντηρίων είναι μη τοξικά.
- Τα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα (όπως έχει προαναφερθεί) μέσω του χειμάρρου «Σοχιάς», στην θαλάσσια περιοχή του Ιονίου πελάγους και καταλήγοντας στη θάλασσα της περιοχής Σαβαλίων και αναμειγνύεται με το θαλασσινό νερό.

Θόρυβος:

Με δεδομένη την απόσταση που προκύπτει από το σύστημα δόμησης, αλλά και από την έκταση του οικοπέδου -μέσα στο οποίο βρίσκεται η μονάδα μας-, καθώς και από το ωράριο λειτουργίας του ελαιοτριβείου, αλλά και από το γεγονός της μειωμένης έντασης επιπέδων θορύβου των μηχανημάτων, δεν υπάρχει όχληση στις όμορες ιδιοκτησίες.

Επιπτώσεις από τη λειτουργία του ελαιοτριβείου

Συνολικά, η δραστηριότητα της μονάδας:

- Δεν πρόκειται να επηρεάσει τη χλωρίδα και την πανίδα της περιοχής
- δεν επηρεάζει τον υδροφόρο ορίζοντα
- δεν επηρεάζει το έδαφος και το υπέδαφος (γιατί όλα τα απόβλητα υφίστανται κατάλληλη επεξεργασία)
- δεν πρόκειται να επηρεάσει τις υπάρχουσες κατοικίες,
- δεν πρόκειται να προκληθούν αλλαγές στην υπάρχουσα κατάσταση, διασπορά, πυκνότητα ή ρυθμού αύξησης του μόνιμου ανθρώπινου πληθυσμού,
- δεν πρόκειται να προκαλέσει κυκλοφοριακά προβλήματα,
- δεν θα επιφέρει καμιά μεταβολή στους τρόπους και την ποιότητα της αναψυχής των πολιτών στην ευρύτερη περιοχή ανάπτυξης της βιοτεχνίας,
- δεν θέτει σε κίνδυνο χώρους αρχαιολογικού ενδιαφέροντος ή κάποιο αρχαιολογικό μνημείο ή την αισθητική του τοπίου.

Επιλογή μεθόδου λειτουργίας

Η διεθνής εμπειρία από άλλες μεγάλες ελαιοπαραγωγούς χώρες, οι οποίες στο παρελθόν αντιμετώπισαν το ίδιο περιβαλλοντικό πρόβλημα επεξεργασίας και διαχείρισης αποβλήτων (π.χ. Ισπανία), έδειξε ότι η αποτελεσματικότερη λύση στο ζήτημα των υγρών αποβλήτων των ελαιοτριβείων δεν είναι η ανεύρεση βιώσιμου τρόπου διαχείρισής τους, αλλά η οριστική παύση της παραγωγής τους κατά τη διαδικασία ελαιοποίησης, με τη μετάβαση από την «Τριφασική» στην «Διφασική» μέθοδο ελαιοποίησης του ελαιοκάρπου.

Η μέθοδος αυτή, όπως έχει προαναφερθεί, καλείται «διφασική» καθώς τα παραγόμενα από το ελαιοτριβείο είναι πλέον 2, το ελαιόλαδο (προϊόν) και η διφασική ελαιοπυρήνα (στερεά υπολείμματα ελιάς με 65% υγρασία). Με τη διφασική μέθοδο ελαιοποίησης:

- ο δεν παράγονται πλέον καθόλου υγρά απόβλητα, καθώς δεν προστίθεται πόσιμο νερό κατά την επεξεργασία του ελαιοκάρπου και τα βλαστικά υγρά του καρπού -ρυπογόνα- ενσωματώνονται απευθείας στην παραγόμενη ελαιοπυρήνα. Η διφασική μέθοδος παραγωγής προσφέρει παράλληλα και την παραγωγή καλύτερης ποιότητας ελαιολάδου (με περισσότερα αντιοξειδωτικά και αναλλοίωτα τα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά).
- ο Η μετάβαση από το τριφασικό στο διφασικό μοντέλο ελαιοποίησης του ελαιοκάρπου, σήμερα εφαρμόζεται ευρέως από τους ελαιοτριβείς σε όλες τις περιοχές της χώρας, καθώς κατά κοινή ομολογία αποτελεί μονόδρομο προκειμένου τα ελαιοτριβεία να συνεχίσουν στο μέλλον να λειτουργούν νόμιμα και χωρίς προβλήματα, συμβάλλοντας στις προσπάθειες για την προστασία του περιβάλλοντος.
- ο Με την επικράτηση της διφασικής μεθόδου παραγωγής ελαιολάδου, το μόνο ζήτημα προς επίλυση είναι η διαχείριση και διάθεση της διφασικής ελαιοπυρήνας η οποία θα είναι πλέον το μοναδικό απόβλητο της διαδικασίας ελαιοποίησης του ελαιοκάρπου.
- ο Η διφασική πυρήνα, η οποία είναι πιο υδαρής από την τριφασική (με υγρασία 65 – 70%) δεν μπορεί να απορροφηθεί από τα υφιστάμενα πυρηνελαιουργεία, καθώς αυτά σήμερα δεν διαθέτουν υποδομές και μηχανήματα κατάλληλα για να την επεξεργαστούν και είναι επιτακτική η ανάγκη εύρεσης πρακτικά εφαρμόσιμων τεχνικών διαχείρισής της και συγχρόνως οικονομικά και περιβαλλοντικά βιώσιμων.
- ο Η φυγοκέντριση 2-φάσεων αποτελεί την καλύτερη λύση για την εξαγωγή ελαιολάδου, σύμφωνα με την ΟΔΗΓΙΑ 96/61/ΕΚ για την ολοκληρωμένη πρόληψη και περιορισμό

της ρύπανσης στη Βιομηχανία Τροφίμων. Η εξοικονόμηση νερού και η αποφυγή της ρύπανσης στην πηγή συνάδουν απόλυτα με την αρχή της πρόληψης της ρύπανσης, ενώ κατά την ΟΔΗΓΙΑ ΠΛΑΙΣΙΟ 2000/60 αποτελεί περιβαλλοντικά φιλική τεχνολογία για την προστασία των επιφανειακών και υπόγειων νερών από τη ρύπανση των αποβλήτων ελαιοτριβείου.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΝ ΠΙΝΑΚΑ 3 ΤΟΥ ΑΡΘΡΟΥ 16 Κ.Υ.Α. Εγκ. 17/59862/1687/94

ΓΕΝΙΚΑ

ΕΙΔΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Ελαιοτριβείο το οποίο διαθέτει όλον τον απαραίτητο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό, για την παραγωγή ελαιολάδου από ελαιόκαρπο. Ο ελαιόκαρπος προέρχεται κυρίως από τους ελαιώνες της περιοχής του Δήμου Αμαλιάδας, αλλά και τα περίχωρα. Το παραγόμενο προϊόν θα διατίθεται στους παραγωγούς, το δε ποσοστό δικαιώματος της επιχείρησης θα συλλέγεται σε ανοξειδωτες δεξαμενές και θα προωθείται στο εμπόριο.

Τα υγρά απόβλητα υφίστανται την κατά τον νόμο επεξεργασία σε δεξαμενές αποβλήτων σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη επεξεργασίας και διάθεσης αποβλήτων και καταλήγουν σε αποδέκτη.

Τα στερεά απόβλητα συλλέγονται σε συγκεκριμένους χώρους και στην συνέχεια παραδίδονται στους αρμόδιους φορείς ή βιοτεχνίες για περαιτέρω επεξεργασία.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

1	ΕΛΑΦΟΣ : Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	
α	Ασταθείς καταστάσεις εδάφους ή αλλαγές στην γεωλογική διάταξη των πετρωμάτων;	Όχι , γιατί δεν θα γίνουν εκσκαφές βάθους και οι κτιριακές εγκαταστάσεις προϋπάρχουν και δεν προβλέπονται κάποιου άλλου είδους εργασίες ιδίως χωματοουργικά

β	Διασκάσεις, μετατοπίσεις, συμπίεσεις ή υπερκαλύψεις του επιφανειακού στρώματος του εδάφους;	Όχι , γιατί δεν θα γίνουν κτιριακές εγκαταστάσεις ή κάποιες άλλες διαμορφώσεις του γηπέδου . Η διαμόρφωση του χώρου των εγκαταστάσεων έχει ολοκληρωθεί προ πολλού.
γ	Αλλαγές στην τοπογραφία ή στα ανάγλυφα χαρακτηριστικά της επιφάνειας του εδάφους;	Όχι , γιατί δεν θα γίνουν κάποιες διαμορφώσεις του εδάφους και δεν θα γίνει προσθήκη κάποιου άλλου κτιρίου
δ	Καταστροφή ,επικάλυψη ή αλλαγή οποιουδήποτε μοναδικού γεωλογικού ή φυσικού χαρακτηριστικού;	Όχι , γιατί δεν υπάρχουν στην γύρω περιοχή κάποια ιδιαίτερα φυσικά ή γεωλογικά χαρακτηριστικά .
ε	Οποιαδήποτε αύξηση της διάβρωσης του εδάφους από τον άνεμο ή το νερό, επιτόπου ή μακράν του τόπου αυτού;	Όχι , γιατί η έκταση που καταλαμβάνουν οι εγκαταστάσεις είναι μικρές και προϋπάρχουν. Η λειτουργία κάθε είδους αποχετευτικής εγκατάστασης τόσο των όμβριων όσο και των παραγομένων υγρών από την μονάδα δεν έχει επιφέρει μέχρι σήμερα κάποια διάβρωση και δεν προβλέπονται αλλαγές
στ	Αλλαγές στην εναπόθεση ή διάβρωση της άμμου των ακτών ή αλλαγές στην δημιουργία λάσπης, στην εναπόθεση ή διάβρωση που μπορούν να αλλάξουν την κοίτη ενός ποταμού ή ρυακιού ή τον πυθμένα της θάλασσας ή οποιουδήποτε κόλπου, ορμίσκου ή λίμνης ;	Όχι , γιατί η απόσταση της επιχείρησης από την θάλασσα ,ποταμούς ή ρυάκια είναι πάρα πολύ μεγάλη ,αλλά και κατά κύριο λόγο το ελαιοτριβείο , το νερό που χρησιμοποιεί το προμηθεύεται από το δίκτυο του Δήμου Πηνειάς και η ποσότητα πολύ μικρή.

ζ	Κίνδυνο έκθεσης ανθρώπων ή περιουσιών σε γεωλογικές καταστροφές όπως σεισμοί, κατολισθήσεις εδαφών ή λάσπες, καθιζήσεις ή παρόμοιες καταστροφές;	Όχι , γιατί δεν θα υπάρξουν επεμβάσεις στο έδαφος. Οι εγκαταστάσεις προϋπάρχουν η περιοχή έχει υποβληθεί σε άσχημες καιρικές συνθήκες με υψηλές βροχοπτώσεις και περιοδικούς σεισμούς και δεν έχουν υπάρξει τέτοιου είδους κίνδυνοι.
2	ΑΕΡΑΣ : Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	
α	Σημαντικές εκπομπές στην ατμόσφαιρα ή υποβάθμιση της ποιότητας της ατμόσφαιρας;	Όχι , γιατί οι εκπομπές που προέρχονται από την λειτουργία του πυρηνολέβητα ο οποίος είναι ισχύος 100.000 kcal/h είναι πάρα πολύ μικρές, και έχουν προβλεφθεί όλα τα απαραίτητα μέτρα για την μη ρύπανση.
β	Δυσάρεστες οσμές ;	Όχι , γιατί τόσο οι πρώτες ύλες όσο και τα παραγόμενα προϊόντα δεν εκπέμπουν κάποιες οσμές και τα παραγόμενα απόβλητα αυτών υφίστανται τις απαιτούμενες επεξεργασίες.
γ	Αλλαγή των κινήσεων του αέρα, της υγρασίας, της θερμοκρασίας ή οποιαδήποτε αλλαγή στο κλίμα είτε τοπικά είτε σε μεγαλύτερη έκταση ;	Όχι , γιατί οι εγκαταστάσεις προϋπάρχουν και δεν προβλέπονται κάποιες μεταβολές ή μετατροπές αυτών.
3	ΝΕΡΑ : Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει :	
α	Αλλαγές στα ρεύματα ή αλλαγές στην πορεία ή κατεύθυνση των κινήσεων των πάσης φύσεως επιφανειακών υγρών ;	Όχι , γιατί δεν θα γίνουν επεμβάσεις τόσο στην επιφάνεια του εδάφους όσο και στο υπέδαφος. Δεν προβλέπονται μετατοπίσεις γης ή κάποιου είδους φράγματα. Οι εγκαταστάσεις προϋπάρχουν.

β	Αλλαγές στο ρυθμό απορρόφησης, στις οδούς αποστράγγισης ή στο ρυθμό και την ποσότητα απόκλισης του εδάφους ;	Όχι , γιατί δεν θα υπάρξουν επεμβάσεις επί του εδάφους .
γ	Μεταβολές στην πορεία ροής των νερών από πλημμύρες;	Όχι , γιατί δεν θα υπάρξουν επεμβάσεις που θα επηρεάσουν τα αποχετευτικά ή αποστραγγιστικά δίκτυα .
δ	Αλλαγές στην ποσότητα του επιφανειακού νερού σε οποιοδήποτε υδάτινο όγκο;	Όχι , γιατί δεν θα υπάρξει κάποιου είδους άντληση επειδή οι ανάγκες του ελαιοτριβείου σε νερό εξυπηρετούνται από το δίκτυο του Δήμου Αμαλιάδας
ε	Απορρίψεις υγρών αποβλήτων σε επιφανειακά η υπόγεια νερά με μεταβολή της ποιότητάς των;	Όχι , γιατί τα υγρά απόβλητα που προέρχονται από την λειτουργία του ελαιοτριβείου, πριν την απόρριψή τους θα υφίστανται την απαιτούμενη επεξεργασία σύμφωνα με τις υγειονομικές διατάξεις.
στ	Μεταβολή στην κατεύθυνση ή στην παροχή των υπογείων υδάτων;	Όχι , γιατί δεν θα υπάρξει διάθεση υγρών αποβλήτων από την λειτουργία της μονάδας στο υπέδαφος .
ζ	Αλλαγή στην ποσότητα των υπογείων υδάτων είτε με απευθείας προσθήκης νερού ή απόληψης αυτού είτε με παρεμπόδιση ενός υπογείου τροφοδότη των υδάτων αυτών σε τομές και ανασκαφές ;	Όχι , γιατί το ελαιοτριβείο υδρεύεται από το δίκτυο ύδρευσης του Δήμου Αμαλιάδας, οπότε δεν υπάρχει άντληση. Η διάθεση δε των επεξεργασμένων αποβλήτων γίνεται επιφανειακά και όχι υπεδάφια, οπότε δεν θα υπάρξει κάποια παρεμπόδιση . Επίσης οι εγκαταστάσεις προϋπάρχουν .

η	Σημαντική μείωση της ποσότητας του νερού που θα ήταν κατά τα άλλα διαθέσιμη για το κοινό ;	Όχι , γιατί δεν θα υπάρξει άντληση νερού και το νερό που απαιτείται είναι ελάχιστο. Η απαίτηση καλύπτεται από το δίκτυο του δήμου προ πολλών ετών χωρίς προβλήματα στο δίκτυο και η λειτουργία των εγκαταστάσεων είναι περιοδική για μικρό χρονικό διάστημα 3 μηνών και αυτό την χειμερινή περίοδο που υπάρχει επάρκεια .
θ	Κίνδυνο έκθεσης ανθρώπων ή περιουσιών σε καταστροφές από νερό, όπως πλημμύρες ή παλιρροιακά κύματα	Όχι , γιατί οι εγκαταστάσεις προϋπάρχουν χωρίς να δημιουργούν κάποιο πρόβλημα στην περιοχή, οι απαιτήσεις σε νερό είναι πάρα πολύ μικρές 13.710 litre /ημέρα παραγρ. 15.3 και η απόσταση από την θάλασσα είναι πάνω από 5 χιλιόμετρα .
4	ΧΛΩΡΙΔΑ : Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει :	
α	Αλλαγή στην ποικιλία των ειδών ή στον αριθμό οποιονδήποτε φυτών (περιλαμβανομένων δένδρων ,θάμνων , κ.λ.π.)	Όχι , γιατί δεν θα γίνουν κάποιες χωματουργικές εργασίες στον χώρο του ελαιοτριβείου και ο χώρος που καταλαμβάνουν είναι πάρα πολύ μικρός.
β	Μείωση του αριθμού οποιονδήποτε μοναδικών σπανίων ή υπό εξαφάνιση ειδών φυτών ;	Όχι , γιατί δεν υπάρχουν στην γύρω περιοχή μοναδικά ή σπάνια είδη φυτών.
γ	Εισαγωγή νέων ειδών φυτών σε κάποια περιοχή ή παρεμπόδιση της φυσιολογικής ανανέωσης των υπαρχόντων ειδών;	Όχι , γιατί η μονάδα δεν δραστηριοποιείται με γεωργικά είδη όπως σπόροι ή κάποιου είδους φυτά και δεν είναι ρυπογόνα
δ	Μείωση της έκτασης οποιασδήποτε αγροτικής καλλιέργειας;	Όχι , γιατί οι εγκαταστάσεις της μονάδας είναι εντός ιδιόκτητου χώρου και δεν ρυπαίνει.

5	ΠΑΝΙΔΑ : Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει :	
α	Αλλαγή στην ποικιλία των ειδών ή στον αριθμό οποιονδήποτε ειδών ζώων περιλαμβανομένων των ερπετών ,ψαριών και θαλασσινών οργανισμών ή εντόμων;	Όχι , γιατί η μονάδα δεν ασχολείται με κάποιο είδος πανίδας ,και παράλληλα δεν ρυπαίνει για να διαταράξει την αλυσίδα αυτής
β	Μείωση του αριθμού οποιονδήποτε μοναδικών σπανίων ή υπό εξαφάνιση ειδών ζώων;	Όχι , γιατί στην γύρω περιοχή δεν υπάρχουν σπάνια είδη ζώων.
γ	Εισαγωγή νέων ειδών ζώων σε κάποια περιοχή ή παρεμπόδιση της αποδημίας ή των μετακινήσεων των ζώων;	Όχι , γιατί η μονάδα δεν δραστηριοποιείται με κάποιο είδος πανίδας και οι εγκαταστάσεις της είναι πολύ μικρές.
δ	Χειροτέρευση του φυσικού περιβάλλοντος των υπαρχόντων ψαριών ή άγριων ζώων;	Όχι , γιατί στην περιοχή η εγκατάσταση είναι πάρα πολύ μικρή λειτουργεί πάνω από 20 χρόνια . Η μέχρι σήμερα λειτουργία της δεν έχει δημιουργήσει κανένα πρόβλημα και λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος.
6	ΘΟΡΥΒΟΣ : Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει :	
α	Αύξηση της υπάρχουσας στάθμης θορύβου;	Όχι , γιατί τα χρησιμοποιούμενα μηχανήματα είναι χαμηλής όχλησης, δεδομένου ότι η πλησιέστερη κατοικία είναι του ιδιοκτήτη και οι υπόλοιπες απέχουν από την εγκατάσταση της μονάδας 10 m τουλάχιστον. Οι εγκαταστάσεις της μονάδας βρίσκονται προ πολλών ετών στην συγκεκριμένη θέση και ουδείς έχει διαμαρτυρηθεί μέχρι σήμερα

β	Έκθεση ανθρώπων σε υψηλή στάθμη θορύβου ;	Όχι , γιατί κατά την λειτουργία της μονάδας δεν προκαλείται ιδιαίτερος θόρυβος .
ΧΡΗΣΗ ΓΗΣ : Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει :		
7	Σημαντική μεταβολή της παρούσας ή της προγραμματισμένης για τα μέλλον χρήση γης ;	Όχι , γιατί οι εγκαταστάσεις υπάρχουν και η αύξηση της παραγωγικότητας της μονάδας δεν θα προκαλέσει κάποιου είδους μεταβολή .
8	ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ : Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει	
α	Αύξηση του ρυθμού χρήσης ή αξιοποίησης οποιουδήποτε φυσικού πόρου;	Όχι , γιατί η λειτουργία της μονάδας δεν απαιτεί κάποιο είδος φυσικού πόρου
β	Σημαντική εξάντληση οποιουδήποτε μη ανανεώσιμου φυσικού πόρου;	Όχι , γιατί δεν θα υπάρχει εξόρυξη του οποιουδήποτε φυσικού πόρου .
ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΑΝΩΜΑΛΩΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ : Το προτεινόμενο έργο ενέχει:		
9	Κίνδυνο έκρηξης ή διαφυγή επικίνδυνων ουσιών (περιλαμβανομένων εκτός των άλλων και πετρελαίου, εντομοκτόνο , χημικών ουσιών ή ακτινοβολίας), περίπτωση ατυχήματος ή ανώμαλων συνθηκών	Όχι , γιατί κατά την λειτουργία της μονάδας δεν γίνεται χρήση κάποιων χημικών ,τοξικών ή άλλου είδους επικίνδυνων ουσιών ή άλλων.
ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ : Το προτεινόμενο έργο θα αλλάξει:		
10	Την εγκατάσταση, διασπορά, πυκνότητα, ή ρυθμό αύξησης του ανθρώπινου πληθυσμού της περιοχής ίδρυσης του έργου;	Όχι , γιατί η περιοχή είναι αγροτική, το απασχολούμενο προσωπικό είναι 3 άτομα και δεν θα υπάρξει κανένα τέτοιου είδους πρόβλημα

	ΚΑΤΟΙΚΙΑ : Το προτεινόμενο έργο θα επηρεάσει:	
11	Την υπάρχουσα κατοικία ή θα δημιουργήσει ανάγκη για πρόσθετη κατοικία στην περιοχή ίδρυσης του έργου;	Όχι , γιατί το απαιτούμενο προσωπικό είναι ολιγομελές και διαμένει στην γύρω περιοχή του Δήμου Αμαλιάδας.
12	ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ –ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ : Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει :	
α	Δημιουργία σημαντικής επιπρόσθετης κίνησης τροχοφόρων ;	Όχι ,γιατί οι επεξεργαζόμενες ή παραγόμενες ποσότητες είναι πολύ μικρές .Επίσης το ελαιοτριβείο εργάζεται μόνο για 90 ημέρες το χρόνο .
β	Επιπτώσεις στις υπάρχουσες θέσεις στάθμευσης ή στην ανάγκη για νέες θέσεις στάθμευσης;	Όχι , γιατί το απασχολούμενο προσωπικό είναι (3) τρία άτομα και το πολύ 2-3 επισκέπτες ημερησίως
γ	Σημαντική επίδραση στα υπάρχοντα συστήματα συγκοινωνίας ;	Όχι , γιατί το απασχολούμενο προσωπικό είναι ολιγομελές (3) άτομα, οι πρώτες ύλες λιγιστές 16 ton/ημέρα και τα παραγόμενα προϊόντα επίσης λιγιστά .
δ	Μεταβολές στους σημερινούς τρόπους κυκλοφορίας ή κίνησης ανθρώπων και αγαθών ;	Όχι , γιατί δεν απαιτείται κάποια μεταβολή.
ε	Μεταβολές στην θαλάσσια, σιδηροδρομική ή αέρια κυκλοφοριακή κίνηση;	Όχι , γιατί δεν υπάρχει τέτοιου είδους κυκλοφορία
στ	Αύξηση των Κυκλοφοριακών κινδύνων;	Όχι , γιατί η κυκλοφορία είναι πάρα πολύ μικρή ως ελάχιστη .

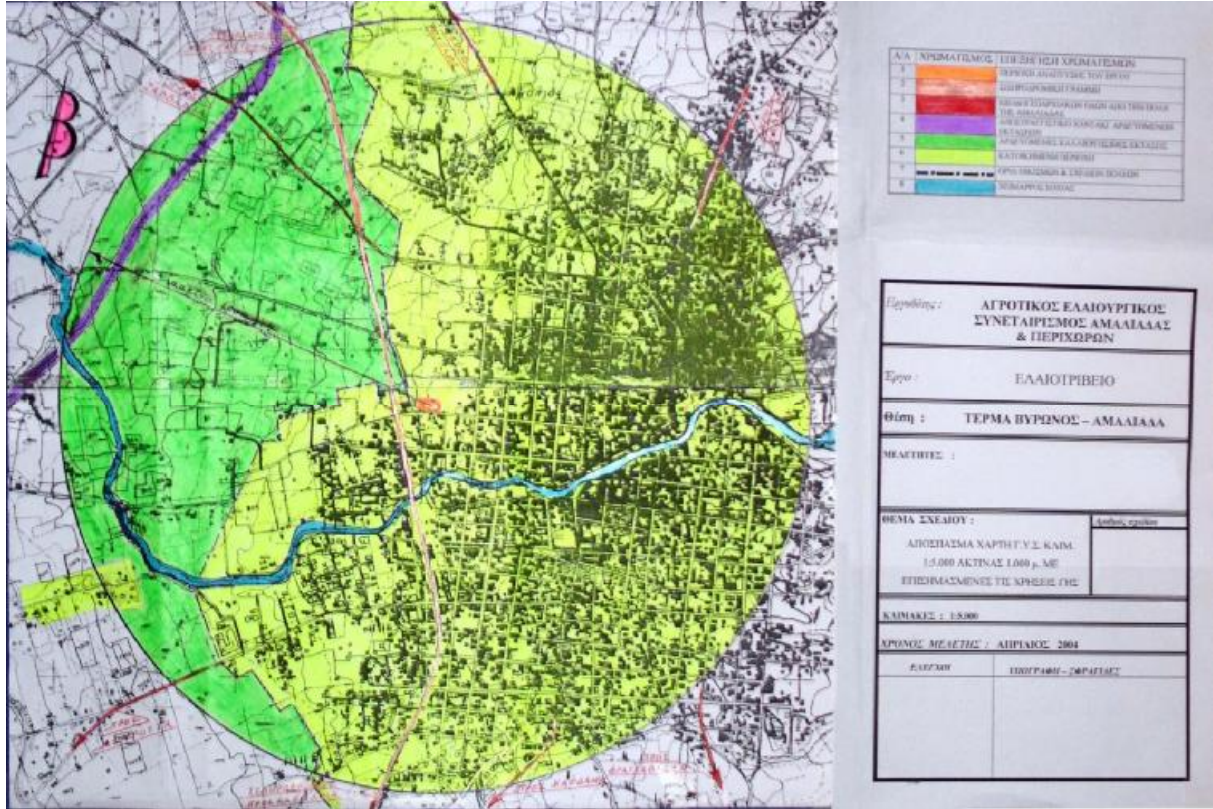
13	ΕΝΕΡΓΕΙΑ : Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	
α	Χρήση σημαντικών ποσοτήτων καυσίμου ή ενέργειας;	Όχι , γιατί η κύρια χρήση ενέργειας είναι η ηλεκτρική και παρέχεται από την Δ.Ε.Η.
β	Σημαντική αύξηση της ζήτησης των υπαρχουσών πηγών ενέργειας ή απαίτηση για δημιουργία νέων πηγών ενέργειας ;	Όχι , γιατί η παροχή ρεύματος από την Δ.Ε.Η. υπερκαλύπτει τις απαιτήσεις της μονάδας .
14	ΚΟΙΝΗ ΩΦΕΛΕΙΑ : Το προτεινόμενο έργο θα συντελέσει στην ανάγκη για σημαντικές αλλαγές στους εξής τομείς κοινής ωφελείας ;	
α	Ηλεκτρισμό;	Όχι , γιατί η υπάρχουσα παροχή υπερκαλύπτει τις απαιτήσεις της μονάδας.
β	Συστήματα επικοινωνιών ;	Όχι , γιατί οι υπάρχουσες γραμμές καλύπτουν τις απαιτήσεις
γ	Ύδρευση ;	Όχι , γιατί το απασχολούμενο προσωπικό είναι ολιγομελές .
δ	Υπονόμους ή σηπτικούς βόθρους ;	Όχι , γιατί τα λύματα καταλήγουν σε υπάρχοντες σηπτικούς βόθρους και η ποσότητα σε λύματα είναι πάρα πολλή μικρή (3 άτομα * 150 litre/ άτομο = 450 litre/ ημερησίως) και τρεις επισκέπτες (3 άτομα * 100 litre/ άτομο = 300 litre/ ημερησίως) άρα συνολικά ημερήσια λύματα = 750 litre
ε	Αποχέτευση βρόχινου νερού ;	Όχι , γιατί οι κτιριακές εγκαταστάσεις καλύπτουν μικρή έκταση .

στ	Στερεά απόβλητα και διάθεση αυτών;	Όχι , γιατί οι ποσότητες των στερεών αποβλήτων είναι πολύ μικρές. Ο ελαιοπυρήνας που είναι η κύρια ποσότητα των στερεών αποβλήτων δεν θα υπερβαίνει τους 6,5 ton/ημέρα , η επιχείρηση διαθέτει ιδιόκτητο φορτηγό όχημα κα ανά δεύτερη μέρα η παραπάνω ποσότητα μεταφέρεται πωλούμενη στις βιομηχανίες επεξεργασίας ελαιοπυρήνα για την παραγωγή πυρηνελαίου
ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει		
15	Δημιουργία οποιουδήποτε κινδύνου ή πιθανότητας κινδύνου για βλάβη της ανθρώπινης υγείας (μη συμπεριλαμβανομένης της ψυχικής υγείας);	Όχι , γιατί δεν γίνεται χρήση βλαβερών ουσιών και δεν υπάρχουν εκπομπές ρύπων .
ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει :		
16	Παρεμπόδιση οποιασδήποτε θέας του ορίζοντα ή οποιασδήποτε κοινής θέας ή θα καταλήξει στην δημιουργία ενός μη αισθητικού τοπίου, προσιτού στην κοινή θέα;	Όχι , γιατί οι εγκαταστάσεις προϋπάρχουν, βρίσκονται σε πλήρη συμβατότητα με τον περίγυρο , δεν προβλέπονται επεκτάσεις και δεν έχουν υπάρξει μέχρι σήμερα τέτοιου είδους οχλήσεις
ΑΝΑΨΥΧΗ : Το προτεινόμενο έργο θα έχει επιπτώσεις:		
17	Στην ποιότητα ή ποσότητα των υπαρχουσών δυνατοτήτων αναψυχής ;	Όχι , γιατί σε ακτίνα 5 χιλιομέτρων δεν υπάρχουν χώροι αναψυχής
18	ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ : Το προτεινόμενο έργο θα καταλήξει σε:	

	Αλλαγή ή καταστροφή κάποιας αρχαιολογικής περιοχής;	Όχι , γιατί σε απόσταση τουλάχιστον 10 χιλιομέτρων δεν υπάρχουν αρχαιολογικοί χώροι .
ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ: Το προτεινόμενο έργο βρίσκεται:		
19	Σε προστατευόμενη περιοχή σύμφωνα με το άρθρο 21 του Ν. 1650/86 ;	Όχι , γιατί σε ακτίνα τουλάχιστον 20 χιλιομέτρων δεν υπάρχουν προστατευόμενες περιοχές .
ΣΥΝΑΓΩΓΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΩΝ ΠΟΡΙΣΜΑΤΩΝ :		
20	Έχει το υπό εκτέλεση έργο τη δυνατότητα να προκαλέσει δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον;	Όχι , γιατί δεν είναι ρυπογόνα και οι κτιριακές εγκαταστάσεις προϋπάρχουν.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Απόσπασμα χάρτη Γ.Υ.Σ.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ανδρεάδης Γ. 1989. Το πρόβλημα της ρύπανσης και μόλυνσης του υδάτινου δυναμικού (επιφανειακού και υπόγειου) από τον κατσίγαρο. Πρακτικά Ημερίδας “Διαχείριση Αποβλήτων Ελαιουργείων” Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος.

Κοψαχείλης Αλέξανδρος (2009) «Αναερόβια χώνευση υγρών αποβλήτων ελαιοτριβείου σε ένα περιοδικό αναερόβιο αντιδραστήρα με ανακλαστήρες (rabr) και κλασματοποίηση των εκροών» Μεταπτυχιακή διατριβή ειδίκευσης

Βάλτα Κ. (2008). «Φυσική Αποκατάσταση ρυπαντών και Αξιολόγηση Χημικής Ποιότητας των υδάτων της λεκάνης απορροής του ποταμού Ευρώτα». Μεταπτυχιακή Διατριβή.

Βορεάδου Κ. 1994. Υγρά απόβλητα των ελαιουργείων – Σημερινή διαχείριση των αποβλήτων και προοπτικές για το μέλλον. Πρακτικά Διεθνούς Δημερίδας “Διαχείριση Αποβλήτων Ελαιουργείων” Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος.

Βουτυράκης Ε.,(2003), « Έγκριση μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων ελαιουργείων», web page <http://www.partis.gr/articles>

Γενιατάκης Μ. και Λαγουδάκη Ε. 2000. Αντιμετώπιση της δυσοσμίας των υγρών αποβλήτων των ελαιουργείων (κατσιγάρων), με προσθήκη ασβέστη (Caο), κατά τη διαχείριση τους με τη μέθοδο των λιμνοδεξαμενών.

Eliot E. 1997. The science of composting. Technomic Publication, Lancaster, Pennsylvania, USA.

Environmental health criteria for phenol

<http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc161.htm>

Filippi, C., Bedini, S., Levi-Minzi, R., Cardelli, R and Saviozzi, A., 2002. Co-composting of olive oil mill by products: Chemical and microbiological evaluation. *Compost Sci. Utilization.*, 10, 63-71.

Fiestas J. (1991) “Re-use and complete treatment of vegetable water: Current situation and prospects in Spain”. Πρακτικά Διεθνούς Σεμιναρίου Διαχείριση Αποβλήτων Ελαιουργείων.

Garcia-Gomez, A., Roig, A. and Bernal., M.P., 2003. Composting of the solid fraction of olive mill wastewater with olive leaves: organic matter degradation and biological activity. *Bioresour. Technol.*, 86, 59-64.

Ινιοτάκης Ν., Μιχαηλίδης Π.Γ., Διαμαντής Γ., Ισραηλίδης Κ. και Παπανικολάου Δ. Σχέδιο επικερδούς διαχείρισης κασιγάρων. Πρακτικά Διεθνούς Διημερίδας “Διαχείριση Αποβλήτων Ελαιουργείων” Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος.

Israilides C.J., A.G. Vlyssides, V.N. Mourafeti and G. Karvouni (1997). “ Olive oil wastewater treatment with the use of an electrolisis system”, *Bioresourse Technology*, Vol. 61, pp. 163 – 170.

Kapellakis I.E., Tsagarakis K.P, Avramaki Ch., Angelakis A.N. (2005) :Olive mill wastewater management in river basins: A case study in Greece,*Agricultural Water Management*.

Καρατζάς Ε. 2001. “Αξιολόγηση υγρών αποβλήτων ελαιουργείων” , πτυχιακή εργασία, Τμήμα Περιβάλλοντος Πανεπιστημίου Αιγαίου, Μυτιλήνη.

Κώνστας Σ., Νταλής Δ., Γεωργακάκης Δ. και Ψαρουδάκης Λ. 1994. Αποικοδόμηση αποβλήτων ελαιουργείων με αναερόβια χώνευση. Πρακτικά Διεθνούς Διημερίδας “Διαχείριση Αποβλήτων Ελαιουργείων” Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος

Maier, R.M., Pepper, I.L. and Gebra, C.P., 2000. Environmental Microbiology, Academic Press, San Diego, USA.

Μανιός Β. 2003α. Συγκομποστοποίηση στερεών υπολειμμάτων και υγρών αποβλήτων ελαιοκαλλιέργειας και ελαιοτριβείων. Πρακτικά Ημερίδας “Ανάπτυξη διαδικασίας για την ολοκληρωμένη διαχείριση των αποβλήτων ελαιοτριβείων με ανάκτηση φυσικών αντιοξειδωτικών και παραγωγή οργανικού λιμάσματος”.

Manios T. and Stentiford, E.I., 2004. The effect in the sanitisation process of green waste composting, when reusing partially treated landfill leachates as a water source. Waste Manage 24,107 - 110.

Manios, V., and Balis, C., 1983. Respirometry to determine optimum conditions for the biodegradation of extracted olive press-cake. Soil Biol. Biochem. 15, 75-83.

Martinez, J., Perez, J. and de La Rubia, T., 1998. Olive oil mill wastewater degradation by lignolytic fungi. Recent Research Developments in Microbiology, pp 373-403. Research Signpost Trivabadrum.

Mitrakas, M., Papageorgiou, G., Docoslis, A., Sakellaropoulos, G., Evaluation of various pretreatment methods for olive oil mill wastewaters, European Water Pollution Control, 1996

Μιχελάκης Ν. και Βοζινάκης Κ., 1994. Καταλληλότητα των εξατμισοδεξαμενών για το χειρισμό των αποβλήτων ελαιουργείων στην Κρήτη. Πρακτικά Διεθνούς Δημερίδας “Διαχείριση Αποβλήτων Ελαιουργείων” Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος.

Μιχελάκης Ν. και Κουτσαυτάκης Α., 1989. Το πρόβλημα των αποβλήτων των ελαιουργείων. Δυσκολίες και προοπτικές για την αντιμετώπιση του. Πρακτικά Ημερίδας “Διαχείριση Αποβλήτων Ελαιουργείων” Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος.

Μπαλατσούρας Γ.(1999) Η Ελαιουργεία. Ιδιωτική Έκδοση (1999).

Niaounakis, M. and Halvadakis C.P., Olive Processing Waste Management -Literature Review and Patent Survey, Second Edition, Elsevier, 2006.

N.P.Nikolaidis, H.Hemg, R.Semagin, Clausen J.C.(1998), Non-linear response of a mixed land use watershed to nitrogen loading, Agriculture, Ecosystems and Environment.

Νταλής Δ., 1989. Αναερόβια βιολογική επεξεργασία υγρών αποβλήτων ελαιουργείων προς παραγωγή βιοαερίου. Πρακτικά Ημερίδας “Διαχείριση Αποβλήτων Ελαιουργείων” Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος.

Ostream, K., Anaerobic digestion for treating the organic fraction of municipal solid wastes, M.S. thesis in Earth Resources Engineering, Columbia University, 2004.

Paraskeva, P. and Diamadopoulos, E., Technologies for olive mill wastewater (OMW) treatment: a review, J. Chemical Technology and Biotechnology, 2006.

Ποντίκης, Α.Κ., Ειδική Δενδροκομία Ελαιοκομία, Τρίτος Τόμος, Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης Αθήνα, 2000.

Papadimitriou, E.K., Chatjipavlidis, I. and Balis, C., 1997. Application of composting to olive mill wastewater treatment. *Environ. Technol.* 18, 101-107.

Paredes, C., Bernal., M.P., Cegarra, J. and Roig, A., 2002. Biodegradation of olive oil mill wastewater sludge by its co-composting with agricultural wastes. *Bioresour.*

Paredes, C., Bernal., M.P., Roig, A. and Cegarra, J., 2001. Effects of olive oil mill wastewater addition in composting of agroindustrial and urban wastes.

Paredes, C., Roig, A., Bernal, M.P., Sanchez-Monedero, M.A. and Ceragga, J., 2000. Evolution of organic matter and nitrogen during co-composting of olive mill wastewater with solid organic wastes.

Paredes M., E. Moreno, A. Ramos-Cormenzana and J. Martinez (1987) “Characteristics of soil after pollution with wastewater from olive oil extraction plants ».

Sierra J. , Marti E. , Montserrat G. , Cruanas R. , Garau M.A. (2001) «Characterisation and evolution of a soil affected by olive oil mill wastewater disposal». *The Science of a Total Environment.*

Στεφανουδάκη – Κατζουράκη Ε. και Κουταθτάκης Α., 1994. Χαρακτηριστικά αποβλήτων από ελαιουργεία δυο και τριών φάσεων. Πρακτικά Διεθνούς Δημερίδας “Διαχείριση Αποβλήτων Ελαιουργείων” Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος.

Tsimidou M. , Papadopoulos G. , Boskou D. (1992). Phenolic compounds and stability of virgin olive oil- Part I.

Φλουρή Φ., Χατζηπαυλίδης Ι. και Μπαλής Κ., 1994. Η γεωργία αποδέκτης των αποβλήτων της: Η περίπτωση των υγρών αποβλήτων ελαιουργείων.

Venelampi, O., Weber, A., Ronkko, T. and Itavaara, M., 2003. The biodegradation and disintegration of paper products in the composting environment. Compost Sci.

Ηλεκτρονικές διευθύνσεις

(Διαδίκτυο 1)

(http://www.olivegardenhouses.com/HousesPhotoGallery_gr/imagepages/image10.html)

(Διαδίκτυο 2) (<http://dimossminouslakonias.blogspot.com/2008/08/4.html>)

(Διαδίκτυο 3) (<http://www.internationaloliveoil.org>)

(Διαδίκτυο 4) (<http://www.internationaloliveoil.org>)

(Διαδίκτυο 5) (<http://www.paseges.gr/portal/cl/co/052b2fdb-b0dc-4eda-9fc2-ed2ff30af5be>)

(Διαδίκτυο 6) (<http://www.nagref-cha.gr/eldocs/food.htm#ere>).

(Διαδίκτυο 7) (<http://www.nagref-cha.gr/eldocs/food.htm#ere>).