

Μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών στην
**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ
ΠΟΛΙΤΙΚΗ
&
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ**

Dirk Schaelicke

*Μεθοδολογία εκτίμησης επικινδυνότητας
ελαιουργικών επιχειρήσεων
της νήσου Λέσβου*

Πτυχιακή Εργασία



Τμήμα Περιβάλλοντος
Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Μυτιλήνη, Μάιος 2005

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
1.1 Το άλυτο πρόβλημα της διαχείρισης των αποβλήτων ελαιουργείων	6
1.2 Στόχος.....	11
2. ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ	13
2.1 Μεθοδολογία εκτίμησης επικινδυνότητας.....	13
2.2 Συλλογή πληροφοριών και ανάπτυξη βάσης δεδομένων.....	16
2.3 Ορισμός και ιεράρχηση κριτηρίων αξιολόγησης.....	18
2.4 Προσδιορισμός συντελεστών βαρύτητας.....	20
2.5 Βαθμολόγηση χωρικών και μη-χωρικών παραμέτρων.....	23
2.6 Εξαγωγή τελικών βαθμών επικινδυνότητας ανά ελαιουργείο	26
3. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	27
3.1 Ορισμός Ιεραρχικής Δομής Κριτηρίων Αξιολόγησης Επικινδυνότητας των Ελαιουργείων της Λέσβου	27
3.1.1. Επιλογή κυρίων κριτηρίων αξιολόγησης.....	27
3.2 Επιλογή επιμέρους κριτηρίων και υποκριτηρίων αξιολόγησης	29
3.2.1 Περιβαλλοντικά Κριτήρια αξιολόγησης.....	29
3.2.2. Κοινωνικά Κριτήρια αξιολόγησης.....	31
3.3. Βαθμολόγηση επιμέρους κριτηρίων και υποκριτηρίων αξιολόγησης	33
3.3.1 Περιβαλλοντικά Κριτήρια Αξιολόγησης.....	33
3.3.1.1 Κριτήριο Αξιολόγησης «Ποσότητα και Ποιότητα Υγρών Αποβλήτων».....	33
3.3.1.2 Κριτήριο Αξιολόγησης «Τόπος διάθεσης Υγρών Αποβλήτων»	34
3.3.1.3 Κριτήριο Αξιολόγησης «Τρόπος διάθεσης Υγρών Αποβλήτων»	36
3.3.1.4 Κριτήριο Αξιολόγησης «Χείμαρρος διάθεσης Υγρών Αποβλήτων».....	37
3.3.1.5 Κριτήριο Αξιολόγησης «Διάθεση στερεών αποβλήτων»	41
3.3.1.6. Κριτήριο Αξιολόγησης «Λοιπές επιδράσεις σε φυσικούς πόρους».....	44
3.3.2 Κοινωνικά Κριτήρια Αξιολόγησης.....	48
3.3.2.1 Κριτήριο Αξιολόγησης «Επιβάρυνση κοινωνικά ευαίσθητων περιοχών»	48
3.3.2.2 Κριτήριο Αξιολόγησης «Επιβάρυνση κατοικημένων περιοχών»	50
3.3.2.3 Κριτήριο Αξιολόγησης «Επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία - Κατάσταση υγιεινής και ασφάλειας κατά την παραγωγική διαδικασία»	54
3.4 Εξαγωγή τελικού βαθμού-στόχου	59
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	64
4.1 Ευαισθησία σε αλλαγές συντελεστών βαρύτητας	64
4.2 Σύγκριση μεθοδολογίας	65
4.3 Κατάταξη ελαιουργείων της νήσου Λέσβου κατά επικινδυνότητα	68

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ.....	72
5.1 Σύνοψη συμπερασμάτων.....	72
5.2 Προτάσεις και προοπτικές	73
ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΙΣΤΟΤΟΠΟΙ.....	75
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω και να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στους παρακάτω ανθρώπους για την πολύτιμη υποστήριξη και συμβολή τους κατά την εκπόνηση της παρούσας εργασίας.

Τον Καθηγητή του Τμήματος Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αιγαίου Κωνσταντίνο Π. Χαλβαδάκη, για την επιστημονική του καθοδήγηση.

Τον Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αιγαίου Πέτρο Γαγάνη, και τον Λέκτορα του Τμήματος Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αιγαίου Αθανάσιο Σ. Στασινάκη, για την τιμή που μου έκαναν να συμμετάσχουν στην εξεταστική επιτροπή της παρούσας εργασίας.

Τον Περιβαλλοντολόγο και Υποψήφιο Διδάκτωρ του Τμήματος Περιβάλλοντος Θεμιστοκλή Κοντό, για τα στοιχεία και την βοήθεια που μου παρείχε κατά την χρήση των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών.

Τον Περιβαλλοντολόγο Εμμανουήλ Καρατζά, για την βοήθεια του σε θέματα συλλογής πληροφοριών που αφορούν την ελαιοπαραγωγή στη Λέσβο.

Την Μαρία Μόλβαλη-Schaelicke για την ενθάρρυνση της κατά την σύνταξη της παρούσας εργασίας.

Περίληψη

Η κατάταξη των ελαιουργικών επιχειρήσεων κατά επικινδυνότητα επιτρέπει να προσεγγιστεί το μείζονος σημασίας περιβαλλοντικό πρόβλημα της διάθεσης των αποβλήτων ελαιουργείων σε κάθε μονάδα εξατομικευμένα, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες της, και προσαρμοσμένη στη γεωγραφική περιοχή της έρευνας. Εφαρμόζεται η μέθοδος της αναλυτικής ιεράρχησης για την εκτίμηση της σχετικής επικινδυνότητας ελαιουργικών επιχειρήσεων της νήσου Λέσβου. Η μεθοδολογία αυτή συνδυάζει αποτελεσματικά μεθόδους πολυκριτηριακής ανάλυσης, εργαλεία των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών και πληροφορίες που προκύπτουν από την επιτόπια έρευνα. Παρουσιάζονται τα κύρια μεθοδολογικά και τα αναλυτικά εργαλεία που αποτελούν την συγκεκριμένη μέθοδο. Επιλεγμένα κριτήρια αξιολόγησης που αναλύουν το πρόβλημα εκτίμησης επικινδυνότητας των ελαιουργείων ταξινομούνται σε μία ιεραρχική δομή και βαθμολογούνται χρησιμοποιώντας διαφόρους μεθόδους επίλυσης πολυκριτηριακών προβλημάτων. Οι ελαιουργικές επιχειρήσεις κατατάσσονται με βάση τον βαθμό επικινδυνότητας τους. Η εφαρμογή της μεθοδολογίας προσφέρει τεκμηριωμένα επιστημονικά αποτελέσματα και μπορεί να αποτελέσει ένα σημαντικό εργαλείο κατά την διαδικασία λήψης μέτρων αντιμετώπισης περιβαλλοντικών προβλημάτων των ελαιουργείων και την αναζήτηση λύσεων στο πρόβλημα της διαχείρισης των αποβλήτων τους.

Λέξεις-κλειδιά: Διαχείριση αποβλήτων ελαιουργείων, σχετική επικινδυνότητα, μέθοδοι πολυκριτηριακής ανάλυσης, κριτήρια αξιολόγησης, Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών.

Abstract

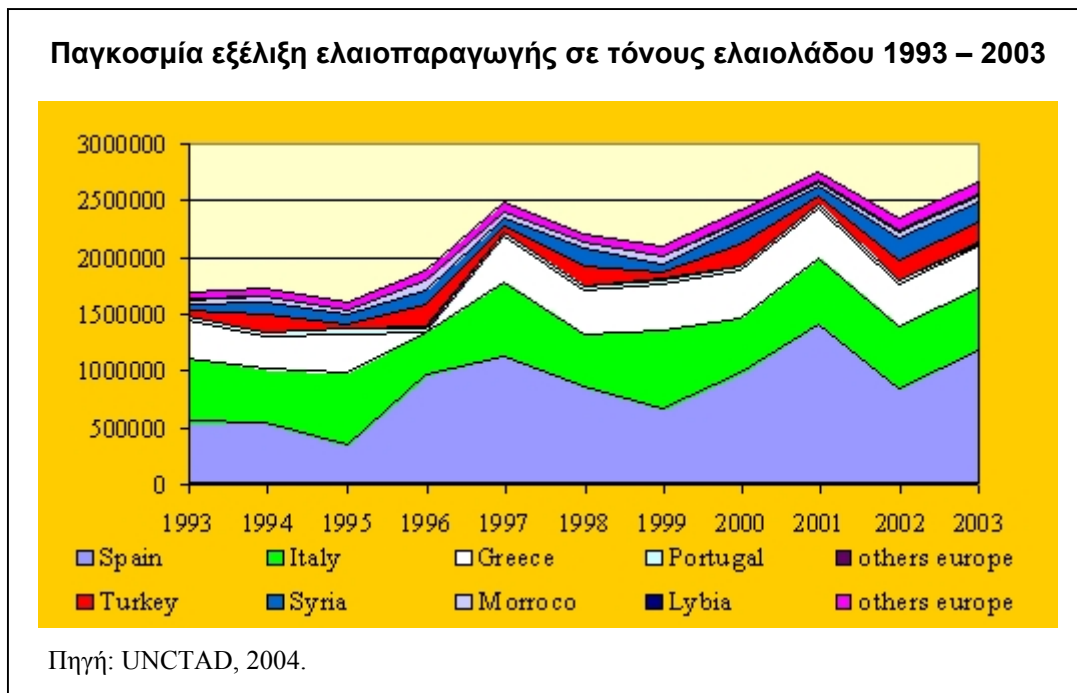
The classification of olive mills by risk assessment, whereby each enterprise is examined as an individual case with its specific characteristics and adapted to the geographic area of research, allows to address the environmental issue of olive mill wastewater disposal on a tailor-made basis. The latter is achieved by applying the analytical classification method for relative risk assessment of olive mills on the case of Lesbos Island. This methodology effectively combines multicriteria analysis methods, GIS-based tools and information obtained by field surveys. The present paper presents the methodological and analytical key tools that comprise the method discussed. Selected assessment criteria that are used to analyse the olive mill risk assessment issue are ranked in a hierarchical structure and graded using various multicriteria problem-solving methods. The olive mills are classified according to the degree of risk they have on the surrounding environment and the society. This methodology provides scientific results which could serve as an important tool in the decision-taking process within a Decision Making Support System, thus contributing to the improvement of the communication between all parties involved in finding a viable solution to the olive mill waste management issue.

Keywords: Olive mill waste management, relative risk assessment, multicriteria analysis methods, assessment criteria, Geographical Information Systems.

1. Εισαγωγή

1.1 Το άλυτο πρόβλημα της διαχείρισης των αποβλήτων ελαιουργείων

Η καλλιέργεια της ελιάς και η παραγωγή ελαιολάδου είναι δραστηριότητες με ιστορία που ξεκίνησε πριν από χιλιάδες χρόνια στην Ελλάδα και που συνεχίζεται μέχρι τις μέρες μας. Η Ελλάδα, που κατά την περίοδο 2000 - 2003 παρήγαγε 15,7% από τους 2.570.000 περίπου τόνους ελαιολάδου ετησίως της παγκόσμιας παραγωγής, κατέχει την τρίτη θέση μεταξύ όλων των χωρών παραγωγής ελαιολάδου [www.internationaloliveoil.org].



Η παράδοση της Λέσβου στην ελαιοπαραγωγή δεν έχει απλώς συμβολικό χαρακτήρα αλλά διαδραματίζει μέχρι σήμερα πρωταγωνιστικό ρόλο στην οικονομία του νησιού. Περίπου το 68% της καλλιεργούμενης έκτασης καλύπτεται από ελαιόδεντρα [ΕΣΥΕ, 1991] και η αναλογία του αριθμού ελαιοδέντρων ανά κάτοικο είναι η υψηλότερη της χώρας (126 δέντρα ανά κάτοικο το 1991) [www.lesvos-chamber.gr; www.statistics.gr]. Η συμβολή της στο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν της νήσου ξεπερνάει το 15% σε ελαιοκομική περίοδο υψηλής παραγωγής [Ε.Δ.Α.-Πρόγραμμα RITTS, 2000].

Από την αρχαιότητα η παραγωγή του ελαιολάδου συνδέεται με την παραγωγή ποικίλων παραπροϊόντων που προκύπτουν από την έκθλιψη της ελιάς. Ωστόσο, κατά τις τελευταίες δεκαετίες έχει σημειωθεί αισθητή αύξηση στην επιβάρυνση του περιβάλλοντος κυρίως εξαιτίας της ανεξέλεγκτης διάθεσης των υγρών αποβλήτων

που παράγονται κατά την διαδικασία παραγωγής ελαιολάδου, στους χειμάρρους που εκβάλλουν στη θάλασσα.

Η άλεση ενός τόνου ελαιοκάρπου παράγει περίπου 1,33 κυβικά μέτρα Υγρά Απόβλητα Ελαιουργείων (ΥΑΕ) [Tsonis et al., 1989]. Στη Λέσβο, όπου τα ελαιουργεία έχουν μέση δυναμικότητα επεξεργασίας περίπου 2,1 τόνων ελαιοκάρπου ανά ώρα, ο μέσος ετήσιος όγκος των παραγόμενων ΥΑΕ ανά ελαιουργείου μπορεί να ξεπεράσει τα 2.000 κυβικά μέτρα. Οι τεράστιες αυτές ποσότητες ΥΑΕ, που καταλήγουν στο έδαφος και στους υδάτινους αποδέκτες με χαμηλό ρυθμό αυτοκαθαρισμού, συμβάλλουν στην αύξηση διαλυμένων και αδιάλυτων οργανικών στερεών ή μπορούν να προκαλέσουν τοξικές επιδράσεις στη χλωρίδα. Η περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά (κυρίως φώσφορο) μπορεί να επιδεινώνει το φαινόμενο του ευτροφισμού σε κλειστά υδάτινα οικοσυστήματα. Οι βλαβερές αυτές συνέπειες στο περιβάλλον οφείλονται στα κυριότερα χαρακτηριστικά των ΥΑΕ: το υψηλό τους οργανικό φορτίο (τα παραγόμενα λύματα μιας καλής ελαιοκομικής περιόδου ισοδυναμούν με τα αστικά λύματα 1.215.000 κατοίκων), την δυσμενή για την βιοαποδομησιμότητα αναλογία COD:BOD (περίπου 1:2,2), το χαμηλό pH, η βακτηριοκτόνα συγκέντρωση φαινόλων, και η υπαρκτή φυτοτοξικότητα.

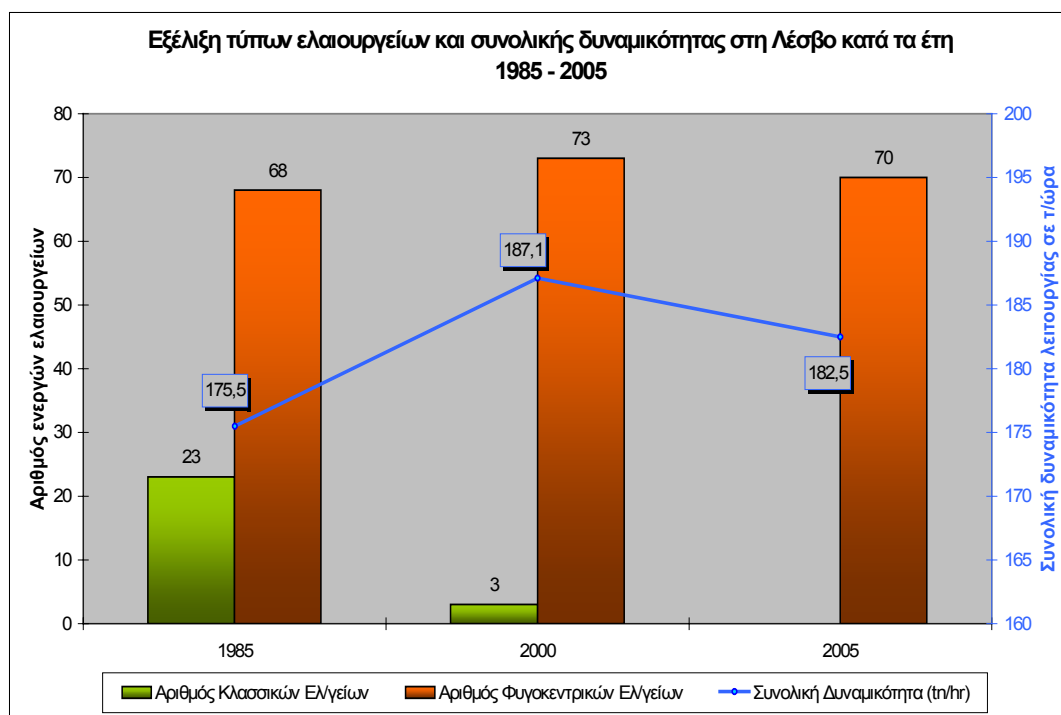
Παράμετρος	Τιμές [$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$]
pH	4,5...5,0
BOD ₅	16.000...134.000
COD	28.900...318.200
TOC	14.000...23.000
Ολικά Στερεά (TS)	18.700...252.800
Αιωρούμενα Στερεά (SS)	700...69.100
Πτητικά Αιωρούμενα Στερεά (VSS)	3.100...14.200
Έλαια	4.050...10.550
Λιπίδια	700...39.500
TKN	20...640
Φωσφορικό Άλας	0...260
Χρώμα [APHA]	25.000...30.000
Φαινόλες, ολικές	3.000...24.000
K ⁺	2.700...7.200

Πίνακας: Κύριοι παράμετροι Υγρών Αποβλήτων Ελαιουργείων¹ [Velioglu et al., 1992; Fiestas, 1986; Martinez et al., 1986 σε Niaounakis and Halvadakis, 2004; και Tsonis, 1989]

Το πρόβλημα των ΥΑΕ που παραμένει άλυτο σε παγκόσμιο επίπεδο, αποτελεί πλέον ζήτημα μείζονος σημασίας για το περιβάλλον της Λέσβου. Η διάθεση εξακολουθεί και σήμερα να γίνεται όπως και στα αρχαία χρόνια, στους

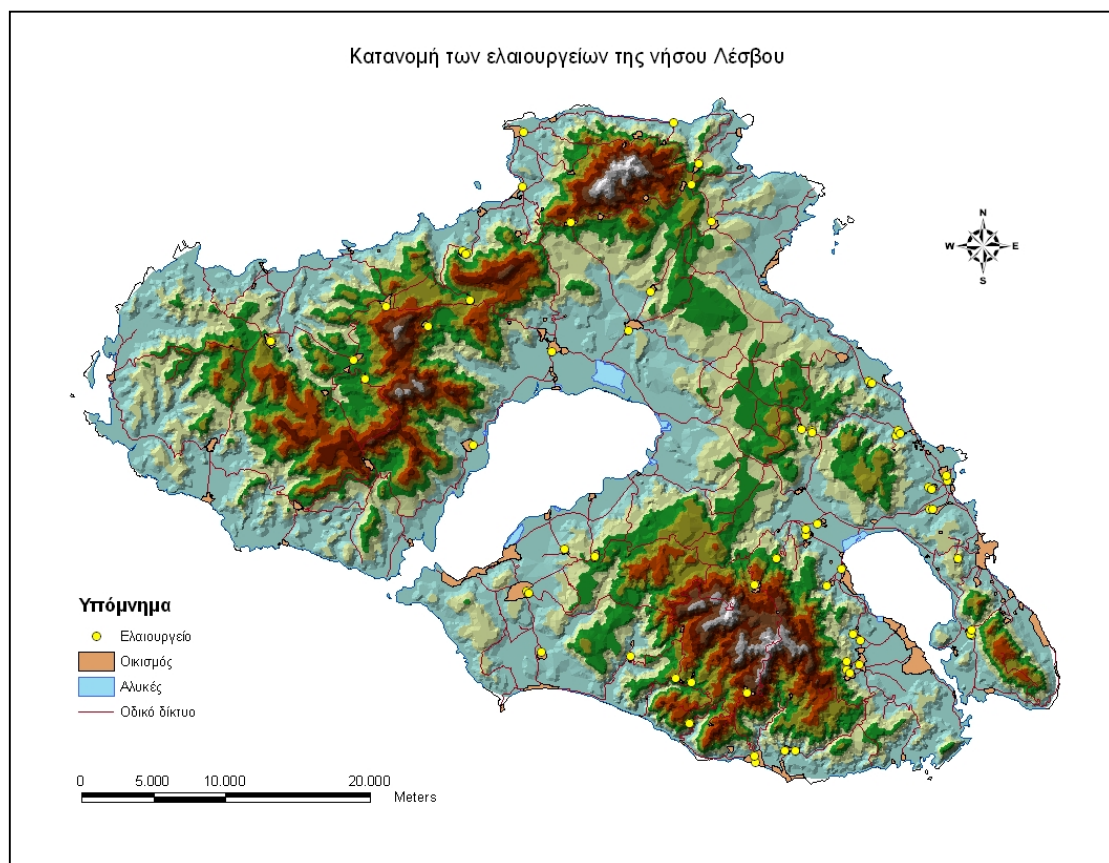
¹ Με το σύνολο των υγρών αποβλήτων εννοούνται όλα τα παραγόμενα λύματα τριφασικών ελαιουργείων εκτός των απόνερων του πλυντηρίου ελαιοκάρπου

επιφανειακούς αποδέκτες καταλήγοντας στη θάλασσα. Οι παράγοντες που συντελούν στην αύξηση των επιπτώσεων από την ανεξέλεγκτη διάθεση των ΥΑΕ κατά τα τελευταία 30 έως 50 χρόνια είναι κυρίως: η εκβιομηχάνηση της γεωργίας που οδήγησε σε αυξημένη παραγωγή ποσοτήτων ΥΑΕ ανά ελαιουργείο, η εντατικοποίηση της καλλιέργειας (χρήση μηχανημάτων, ζιζανιοκτόνων κλπ.), η εκτατικοποίηση της καλλιέργειας (από τα 390.000 στρέμματα το 1952 σε 465.000 σήμερα) [Γρηγορίου Γ., 1952; www.lesvos-chamber.gr], η αλλαγή του τρόπου επεξεργασίας του ελαιοκάρπου με την μετατροπή όλων των ελαιουργείων του νησιού σε εγκαταστάσεις φυγοκεντρικού τύπου (που παράγει 35% περισσότερο ΥΑΕ, χρησιμοποιώντας μεγαλύτερες ποσότητες νερού σε σύγκριση με τα παλαιά ελαιουργεία κλασσικού τύπου), η μείωση του αριθμού των ελαιουργείων (από τα 111 του 1911 στα 72 του 1990 με σταθεροποίηση του αριθμού αυτού τα τελευταία 15 χρόνια) με ταυτόχρονη αύξηση της δυναμικότητας ανά επιχείρηση, και τέλος η μείωση της διάρκειας της ελαιοκομικής περιόδου (αφού σήμερα η συνολική δυναμικότητα των ελαιουργείων υπερκαλύπτει κατά πολύ τις πραγματικές ανάγκες του νησιού).



Τα ελαιουργεία της Λέσβου, το μεγαλύτερο μέρος των οποίων έχει ιδρυθεί πριν από το 1930, είναι διάσπαρτα στον χώρο ενώ περίπου 75% από αυτά χωροθετούνται εντός οικισμού. Στην Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου όπου τα ελαιοτριβεία είναι κατά κανόνα ιδιωτικά (οικογενειακές επιχειρήσεις), η Λέσβος αποτελεί εξαίρεση αφού τα συνεταιριστικά ελαιοτριβεία ξεπερνούν το 55% του συνόλου.

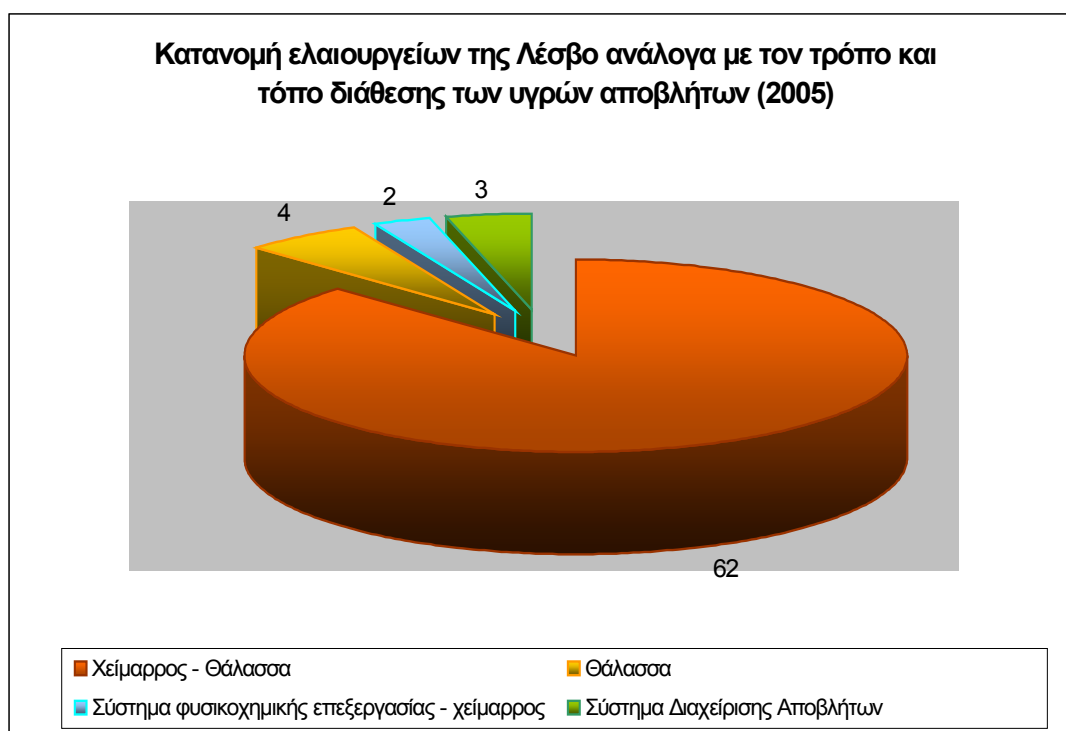
Ο μέσος όρος της παραγωγής ελαιολάδου των τελευταίων ελαιοκομικών περιόδων ήταν 18.692 τόνους/έτος, ενώ παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις από χρονιά σε χρονιά. Η πλειοψηφία των ελαιουργείων είναι μικρής σχετικά δυναμικότητας (1,5 έως 2,5 τόνους ελαιοκάρπου ανά ώρα λειτουργίας).



Υιοθετώντας την νομοθετική αρχή «Ο ρυπαίνων πληρώνει», το πρόβλημα της διάθεσης των ΥΑΕ μετακυλάει στις ελαιουργικές επιχειρήσεις καθιστώντας τις αποκλειστικά υπεύθυνες για την διαχείριση του προβλήματος. Το μέγεθος του προβλήματος γίνεται εμφανές αν λάβουμε υπόψη ότι, από την μία μόνο 5 από τα 70 ελαιουργεία που λειτουργούν στο νησί έχουν λάβει μέτρα για τη μείωση του ρυπαντικού φορτίου των ΥΑΕ, ενώ από την άλλη δεν έχει ακόμη βρεθεί μία λύση «ομπρέλα» που θα κάλυπτε όλα τα ελαιουργεία.

Η μακρόχρονη ενασχόληση του Εργαστηρίου Διαχείρισης Αποβλήτων του Πανεπιστημίου Αιγαίου με τα απόβλητα των ελαιουργείων έχει οδηγήσει σε χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με την εξεύρεση λύσεων στο πρόβλημα των ΥΑΕ. Από την μέχρι σήμερα έρευνα προκύπτει ότι δεν έχει βρεθεί μέθοδος διαχείρισης των ΥΑΕ που θα μπορούσε να έχει παγκόσμια εφαρμογή και θα πληρούσε τους όρους που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Ένωση για την ελεύθερη διάθεση των λυμάτων στους φυσικούς

αποδέκτες. Εξάλλου οι ισχύουσες νομοθετικές ρυθμίσεις περιέχουν έναν μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας σε σχέση με τους πραγματικούς κινδύνους που προκαλούν τα ΥΑΕ – γεγονός που οφείλεται στην ανεπαρκή έρευνα στο τομέα αυτό. Από την άλλη πλευρά υπάρχουν σήμερα τεχνολογίες που προσφέρουν μερική λύση στο πρόβλημα – δεν προσαρμόζονται όμως στο δεδομένο μόρφωμα χωρικής κατανομής και την κλίμακα παραγωγής των ελαιουργείων της Λέσβου. Οι αιτίες είναι σε πολλές περιπτώσεις οι πολύπλοκες διεργασίες που προτείνονται, τις οποίες η ελαιουργική επιχείρηση αδυνατεί να εφαρμόσει τόσο από τεχνικής όσο και από οικονομικής απόψεως.



Στην εξεύρεση λύσεων στο πρόβλημα των ΥΑΕ μπορούν σε ορισμένα ελαιουργεία οι συνθήκες και προϋποθέσεις που πληρούν να ευνοούν, ενώ σε άλλα οι συνθήκες να είναι πιο δυσμενείς. Ιδανικά θα προτεινόταν ένα ευρύ φάσμα λύσεων από το οποίο θα επιλέγονται εκείνοι που ανταποκρίνονται περισσότερο στις συνθήκες του κάθε ελαιουργείου, λαμβάνοντας υπόψη και περιβαλλοντικά κριτήρια. Κατ'αυτόν τον τρόπο θα ήταν δυνατό να διατηρήσουμε την μοναδική στη Λέσβο διάταξη των ελαιουργείων σε πολλές μικρές επιχειρήσεις – γεγονός που θα συνέβαλε στην εξασφάλιση ανώτατης ποιότητας του τελικού προϊόντος, του ελαιολάδου.

Γίνεται πλέον αντιληπτό ότι η αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων απαιτεί ολοκληρωμένη διαχείριση. Είναι απαραίτητη η συμβολή όλων των επιστημονικών πεδίων χωρίς να απομονωθεί το περιβαλλοντικό πρόβλημα από τα αντίστοιχα τεχνικά, κοινωνικά και οικονομικά. Ένα πολύτιμο εργαλείο στα πλαίσια

μίας τέτοιας προσπάθειας ολοκληρωμένης διαχείρισης των ελαιουργείων μπορεί να αποτελέσει μία μεθοδολογία εκτίμησης της επικινδυνότητάς αυτών.

1.2 Στόχος

Όταν χρησιμοποιηθεί ο όρος «επικινδυνότητα» εννοείτε το σύνολο των πιθανών δυσμενών επιπτώσεων μίας εγκατάστασης, έργου ή/ και δραστηριότητας στο περιβάλλον (με την ευρύτερη έννοια) οι οποίες μπορούν να ποσοτικοποιηθούν με την βοήθεια ενός δείκτη (\Rightarrow *βαθμός επικινδυνότητας*).

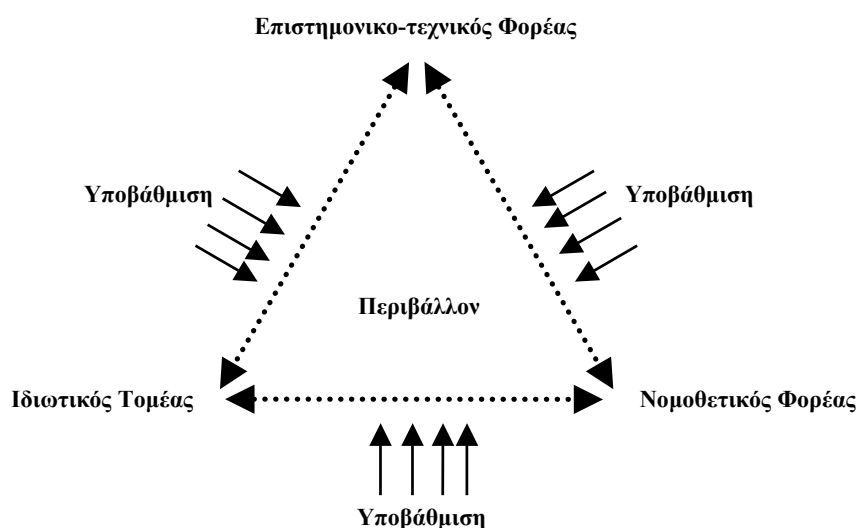
Η ύπαρξη μίας τέτοιας εκτίμησης για τα ελαιουργεία μίας γεωγραφικής ενότητας είναι αναγκαία για δύο κυρίως λόγους:

Πρώτον, θα δώσει πολύτιμες πληροφορίες όσον αφορά την πραγματική κατάσταση του κάθε ελαιουργείου ως προς τις επιπτώσεις του στο περιβάλλον σε σχέση με το σύνολο των ελαιουργικών επιχειρήσεων του τόπου (\Rightarrow *σχετική επικινδυνότητα*).

Η εφαρμογή της παραπάνω έννοιας της επικινδυνότητας στα ελαιουργεία και τα δεδομένα της γεωγραφικής ενότητας π.χ. ενός νησιού δεν θα οδηγήσει σε λύση του προβλήματος των υγρών αποβλήτων, αλλά θα επιτρέψει μια εξατομικευμένη αντιμετώπιση σε κάθε ελαιουργείο. Ο γενικός στόχος πρέπει να είναι η εξεύρεση λύσεων στο πρόβλημα των αποβλήτων με τελευταία πιθανό λύση την μετεγκατάσταση ή το κλείσιμο κάποιων ελαιουργικών επιχειρήσεων. Η επίτευξη του στόχου αυτού προϋποθέτει την προσδιορισμό και την αποδοχή των ιδιαιτεροτήτων του κάθε υφιστάμενου ελαιουργείου (π.χ. των διαφορών σε διαθεσιμότητα έκτασης γης, δυναμικότητας, γεωγραφικών θέσεων κ.λ.π.). Η κατάταξη των ελαιουργείων κατά επικινδυνότητα δίνει την δυνατότητα να δοθεί προτεραιότητα στην αναζήτηση λύσεων στις επιχειρήσεις εκείνες που ασκούν υψηλές πιέσεις στο περιβάλλον. Με τη εξατομικευμένη αντιμετώπιση αυτής διατηρείται η μοναδική στη Λέσβο διάσπαρτη χωρική κατανομή των ελαιουργείων με πολλές μικρές αυτόνομες επιχειρήσεις (σε αντίθεση με μία συγκεντρωτική αντιμετώπιση) – γεγονός που συμβάλλει στην εξασφάλιση ανώτατης ποιότητας του τελικού προϊόντος, του ελαιόλαδου.

Δεύτερον, δημιουργείται με την ανάπτυξη μίας μεθοδολογίας για την εκτίμηση της επικινδυνότητας ένα μοναδικό εργαλείο το οποίο μπορεί να συμβάλλει αποτελεσματικά στην βελτίωση της επικοινωνίας μεταξύ των φορέων που σήμερα καλούνται να συνεργαστούν για την αντιμετώπιση του προβλήματος των αποβλήτων των ελαιουργείων. Το δεδομένο μόρφωμα χωρικής διασποράς, η κλίμακα παραγωγής των ελαιουργείων και οι οικονομικές δυνατότητες των επιχειρήσεων απαιτούν μία

μέθοδο διαχείρισης των αποβλήτων που να χαρακτηρίζεται από αποτελεσματικότητα, απλότητα, και χαμηλό κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας.



Σχήμα: Απεικόνιση της έλλειψης επικοινωνίας κατά την λήψη αποφάσεων για την αντιμετώπιση του προβλήματος της υποβάθμισης του περιβάλλοντος από την λειτουργία των ελαιουργείων [Καπελλάκης κ.α., 2002].

Ο επιστημονικο-τεχνικός φορέας μέχρι σήμερα δεν κατόρθωσε να προσφέρει μία τεχνολογία διαχείρισης των ΥΑΕ που να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του ιδιωτικού φορέα ο οποίος, κάτω από την έλλειψη σωστής πληροφόρησης, δραστηριοποιείται σε έναν νομοθετικό καθεστώς ασάφειας. Η νομοθετική εξουσία ελλείπει ουσιαστικής λύσης στο πρόβλημα των ΥΑΕ παγκοσμίως, δεν διαθέτει σαφή οδηγία σε εθνικό επίπεδο. Κάθε Νομαρχία της χώρας έχει προχωρήσει στη δική της «λύση» με αποτέλεσμα να υπάρχει πειραματισμός υπό την πίεση της ανάγκης λήψης μέτρων.

Με μία μεθοδολογία εκτίμησης της επικινδυνότητας και κατά συνέπεια η εξατομίκευση της αντιμετώπισης των μονάδων προσφέρεται ένα ενιαίο εργαλείο για έναν συγκεκριμένο γεωγραφικό χώρο, που μπορεί να αποτελέσει ένα από τα κύρια μέρη ενός Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων, συμβάλλοντας στην βελτίωση της επικοινωνίας των εμπλεκόμενων φορέων.

2. Μέθοδοι και εργαλεία

2.1 Μεθοδολογία εκτίμησης επικινδυνότητας

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της επικινδυνότητας των ελαιουργείων στην παρούσα εργασία είχε ξεκινήσει να αναπτύσσεται από ερευνητές του Εργαστηρίου Διαχείρισης Αποβλήτων του Πανεπιστημίου Αιγαίου από το 1988 και έκτοτε βρίσκεται σε κατάσταση διαρκούς βελτίωσης. Αποτέλεσε το βασικό εργαλείο κατά την εκπόνηση πολλών μελετών με κύριο στόχο την χωροθέτηση οχλουσών δραστηριοτήτων (όπως την χωροθέτηση Χ.Υ.Τ.Α.), αλλά και ανάδειξης διάφορων κινδύνων σε περιοχές ή μονάδες όπου αναπτύσσονται δραστηριότητες με δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον, την κοινωνία και την ανθρώπινη υγεία [Κοντός, 1998].

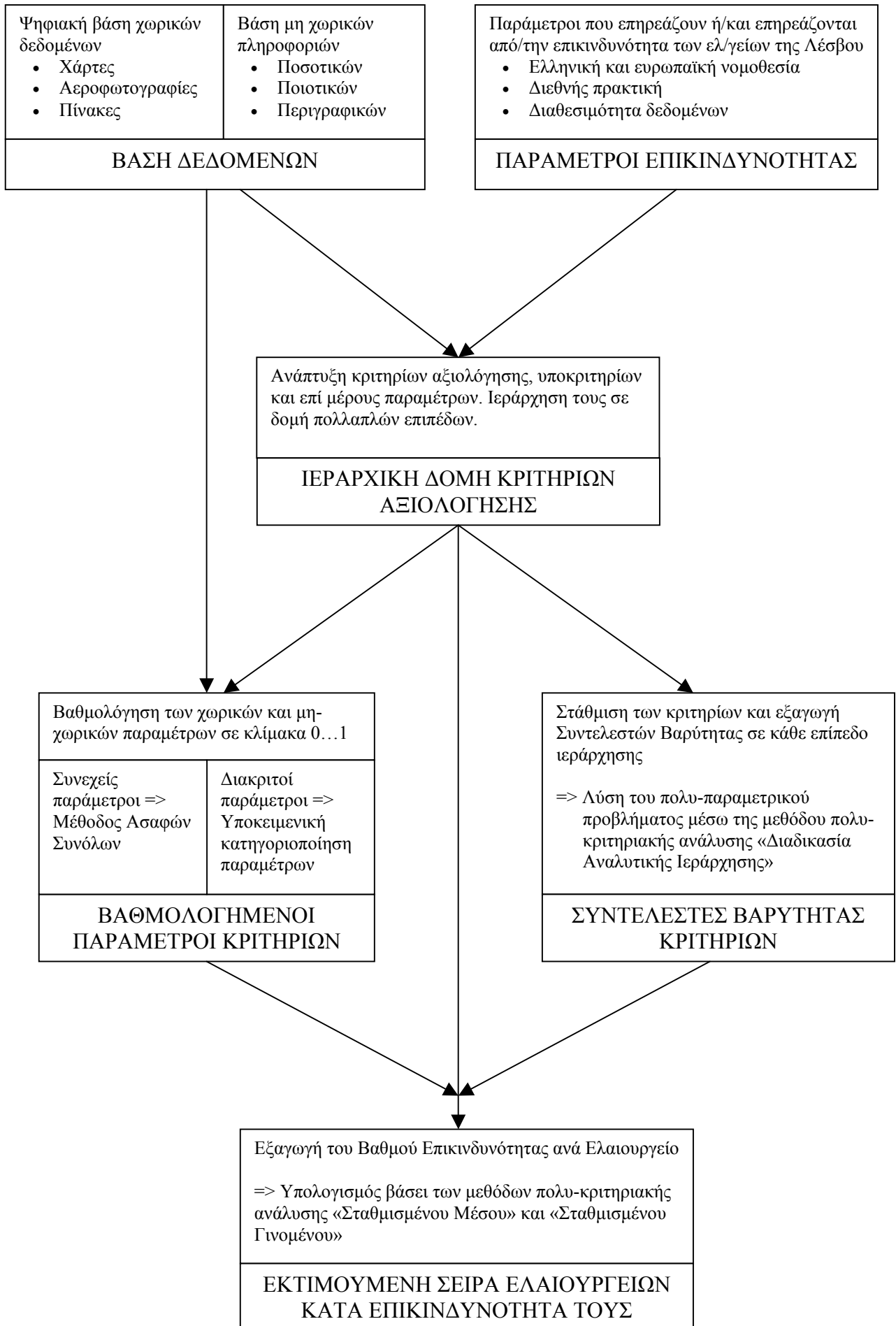
Με τη σημερινή της μορφή έχει παρουσιαστεί σε πολλές δημοσιεύσεις και επιστημονικές εργασίες εξελισσόμενη σε ένα «Χωρικό Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων», συνδυάζοντας εργαλεία χωρικής ανάλυσης δεδομένων των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών με διάφορους μεθόδους πολυκριτηριακής ανάλυσης [Κοντός Θ. και Χαλβαδάκης Κ., 2002; Kontos et al., 2003; Αλεξίου Ε., 2004].

Ουσιαστικός σκέλος της μεθόδου είναι η δημιουργία μίας ιεραρχικής δομής κριτηρίων διάφορων επιπέδων και η εφαρμογή της διαδικασίας της Αναλυτικής Ιεράρχησης κατά Saaty et al., 1980 με στόχο την ανάλυση του έκαστε προβλήματος. Η βασική μεθοδολογία για την εκτίμηση της επικινδυνότητας έχει τα εξής στάδια:

1. Ανάπτυξη μίας βάσης περιβαλλοντικών, τεχνικών, κοινωνικών, οικονομικών δεδομένων με όσο το δυνατό μεγαλύτερο ποσοτικό χαρακτήρα.
2. Επιλογή κριτηρίων αξιολόγησης που αναλύουν το πρόβλημα εκτίμησης επικινδυνότητας βάσει των πιθανών επιπτώσεων, των διαθέσιμων δεδομένων ανάλυσης και το επίπεδο της ερευνητικής εμπειρίας στο συγκεκριμένο αντικείμενο.
3. Δόμηση των κριτηρίων αξιολόγησης σε ιεραρχική μορφή αναλύοντας το κάθε κριτήριο σε υποκριτήρια έως την ανάλυση τους σε μετρήσιμες ιδιότητες.
4. Επίλυση του πολυκριτηριακού προβλήματος με:

- 4.1 Υπολογισμό των συντελεστών βαρύτητας κάθε κριτηρίου, υποκριτηρίου, μετρήσιμη ιδιότητα σε σχέση με τα υπόλοιπα της ιεραρχικής δομής (σχετική σημαντικότητα τους) με τη μέθοδο της Αναλυτικής Ιεράρχησης.
- 4.2 Βαθμονόμηση των μετρήσιμων χωρικών και μη-χωρικών ιδιοτήτων σε κλίμακα βαθμολόγησης με εύρος 0 έως 1 με την χρήση μεθόδων Ασαφών Συνόλων και των συστημάτων χωρικής ανάλυσης δεδομένων ή κατηγοριοποίησης μη-χωρικών δεδομένων.
5. Συνδυασμός όλων των επιμέρους κριτηρίων, υποκριτηρίων, ιδιοτήτων και εξαγωγή του τελικού δείκτη επικινδυνότητας με την μέθοδο του Σταθμισμένου μέσου και του Σταθμισμένου γινόμενου.

Το αναλυτικό διάγραμμα ροής της μεθοδολογίας παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα.



2.2 Συλλογή πληροφοριών και ανάπτυξη βάσης δεδομένων

Για να καταστεί δυνατή η εφαρμογή της μεθοδολογίας εκτίμησης της επικινδυνότητας των ελαιουργείων της Λέσβου απαιτείται η συλλογή αξιόπιστων περιβαλλοντικών, τεχνικών, κοινωνικών και οικονομικών πληροφοριών και η δημιουργία κατάλληλων βάσεων δεδομένων.

Δύο βάσεις δεδομένων είναι το αποτέλεσμα της διαδικασίας συλλογής, ελέγχου αξιοπιστίας και αξιολόγησης των πληροφοριών έως την χρήση των συγκεντρωμένων πρωτογενών στοιχείων. Η πρώτη, μία ψηφιακή χαρτογραφική βάση χωρικών δεδομένων που αποτελεί το υπόβαθρο του Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών. Το τελευταίο θα λειτουργεί ως μοχλός για την γρήγορη και εύκολη επεξεργασία των δεδομένων και την αξιόπιστη εφαρμογή της παρούσας μεθοδολογίας εκτίμησης επικινδυνότητας. Η δεύτερη, μία ψηφιακή βάση δεδομένων με τις λοιπές ποιοτικές, ποσοτικές και περιγραφικές πληροφορίες που καλύπτουν το πεδίο της μελέτης.

Η δημιουργία της βάσης χωρικών δεδομένων για την περιοχή της μελέτης και η ανάπτυξη ενός Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών για τη Λέσβο είναι το αποτέλεσμα πολυετούς εργασίας των μελών του Εργαστηρίου Διαχείρισης Αποβλήτων του Πανεπιστημίου Αιγαίου η οποία ξεκίνησε από τα τέλη της δεκαετίας του 1980 με την ανάπτυξη ενός Συστήματος Διαχείρισης Απορριμμάτων στο νησί της Λέσβου [Χαλβαδάκης Κ., κ.α., 1988] και συνεχίζεται μέχρι και σήμερα.

Για την συγκρότηση της ψηφιακής χαρτογραφικής βάσης δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν χαρτογραφικό υλικό, αεροφωτογραφίες και ποσοτικά στοιχεία από Κρατικές Υπηρεσίες όπως

- Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού
- ΥΠ.Ε.ΧΩ.ΔΕ
- Εθνικό Ίδρυμα Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών
- Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος

Οι Χάρτες, οι οποίοι χρησιμοποιήθηκαν ήταν

- Τοπογραφικοί χάρτες
- Γεωλογικοί χάρτες
- Διαγράμματα Ορίων Οικισμών
- Τοπογραφικά Διαγράμματα Λεκανών Κατάκλισης Φραγμάτων
- Χάρτες Ειδικής Χωροταξικής Μελέτης
- Χάρτης Αρχαιολογικών Χωρών
- Χάρτης Υγροτόπων της Ελλάδος
- Χάρτες Κατάστασης Οδικού Δικτύου
- Χάρτες Προτεινόμενων Περιοχών NATURA 2000
- Χάρτες Εδαφοκάλυψης –Χρήσεων Γης

- Χάρτης Σημείων Υδροληψιών

Επίσης εισήχθησαν στο Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών στοιχεία που προκύπτουν από έρευνες, επιστημονικές εργασίες και μελέτες. Τα πρωτογενή στοιχεία συμπληρώνουν πληροφορίες που αντλήθηκαν από επαφές με εκπροσώπους των κάτωθι Φορέων

- Υπηρεσία Εγγείων Βελτιώσεων της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Λέσβου
- Δασική Υπηρεσία Λέσβου
- Τμήμα Πολεοδομίας της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Λέσβου
- Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Λέσβου
- Υπουργείο Πολιτισμού
- Κ' Εφορεία Προϊστορικών και Κλασσικών Αρχαιοτήτων Μυτιλήνης

καθώς και από επαφές με μέλη της επιστημονικής κοινότητας του Πανεπιστημίου Αιγαίου.

Η διαδικασία της κωδικοποίησης των δεδομένων και της εισαγωγής τους στο Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών πραγματοποιήθηκε με την χρήση λογισμικών προγραμμάτων ArcGIS 9 και ArcView 3.2.

Η δεύτερη βάση δεδομένων που δημιουργήθηκε συμπληρώνει κατά ένα μεγάλο μέρος τα δεδομένα που εισήχθησαν στο Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών και αναφέρεται σε ποσοτικά, ποιοτικά και περιγραφικά στοιχεία σε σχέση με το αντικείμενο της μελέτης.

Η συγκέντρωση στοιχείων σχετικά με την επικινδυνότητα των ελαιουργείων της Λέσβου ξεκίνησε από μέλη του Εργαστηρίου Διαχείρισης Αποβλήτων του Πανεπιστημίου Αιγαίου από τα μέσα της δεκαετίας του 1990 και έγινε παρουσίαση αυτών το 1996 από τους Κ.Ι. Γαβριλάκη και Γ.Α. Γεωργιάδη [Γαβριλάκης Κ., κ.α., 1996]. Η τρέχουσα ψηφιακή βάση δεδομένων για τα ελαιουργεία της Λέσβου είναι αποτέλεσμα συνεχώς ενημέρωσης και επικαιροποίησης με:

Επιτόπιες επισκέψεις, καταγραφές και συνεντεύξεις με εκπροσώπους των ελαιουργικών επιχειρήσεων της Λέσβου και η συμπλήρωση δελτίων πληροφοριών ως μέρος της διαδικασίας εκπόνησης

- Της Πτυχιακής Εργασίας των Κ. Γαβριλάκης και Γ. Γεωργιάδης, 1996
- Στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού Προγράμματος RITTS, 2000 [Ε.Δ.Α., 2000]
- Στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού Προγράμματος NAIAS, 2004 [Ε.Δ.Α., 2003]

καθώς και προφορικές και προσωπικές επαφές με ελαιουργικές επιχειρήσεις κατά την εκπόνηση της παρούσας εργασίας. Οι επαφές αυτές αφορούν πρόσφατες αλλαγές στις επιχειρήσεις στα πλαίσια ενός προγράμματος επενδύσεων και εκσυγχρονισμού-

μετεγκατάστασης ελαιουργείων του Επιχειρησιακού Προγράμματος Γ'Κ.Π.Σ. - Μέτρο 2.1. «Αγροτική Ανάπτυξη – Ανασυγκρότηση της υπαίθρου 2000-2006» του Υπουργείου Γεωργίας στο οποίο έλαβαν μέρος τουλάχιστον 20 ελαιουργικές επιχειρήσεις του νησιού [www.minagric.gr, 2005].

Στοιχεία που συγκεντρώθηκαν από τους αρμόδιους τοπικούς φορείς της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Λέσβου

- Διεύθυνση Γεωργίας
- Διεύθυνση Πολεοδομίας και Περιβάλλοντος
- Διεύθυνση Ορυκτού Πλούτου και Βιομηχανίας
- Διεύθυνση Υγείας και Δημόσιας Υγιεινής

Η βάση δεδομένων έχει δημιουργηθεί με την εφαρμογή του προγράμματος MS-EXCEL.

2.3 Ορισμός και ιεράρχηση κριτηρίων αξιολόγησης

Βάση της παρακάτω διαδικασίας αποτελεί η μέθοδος πολυκριτηριακής ανάλυσης «Διαδικασία αναλυτικής Ιεράρχησης» όπως πρώτος την περιγράφει ο Saaty, 1980.

Η μέθοδος απαιτεί καταρχήν τον ορισμό των κριτηρίων αξιολόγησης εκείνων που αναλύουν οριστικά το πρόβλημα. Στη συνέχεια γίνεται ιεράρχηση των κριτηρίων αυτών με τελικό στόχο την λύση του πολυκριτηριακού προβλήματος. Κάθε διαφορετικό πρόβλημα απαιτεί έναν καινούργιο ορισμό κριτηρίων και της ιεράρχησης τους ανάλογα με τον στόχο της ανάλυσης.

Η επιλογή των κριτηρίων και η ιεράρχηση είναι τα πιο σημαντικά βήματα της μεθοδολογίας για την εκτίμηση της επικινδυνότητας. Οι επιλογές του χρήστη καθορίζουν την εγκυρότητα και την ποιότητα του τελικού αποτελέσματος της ανάλυσης.

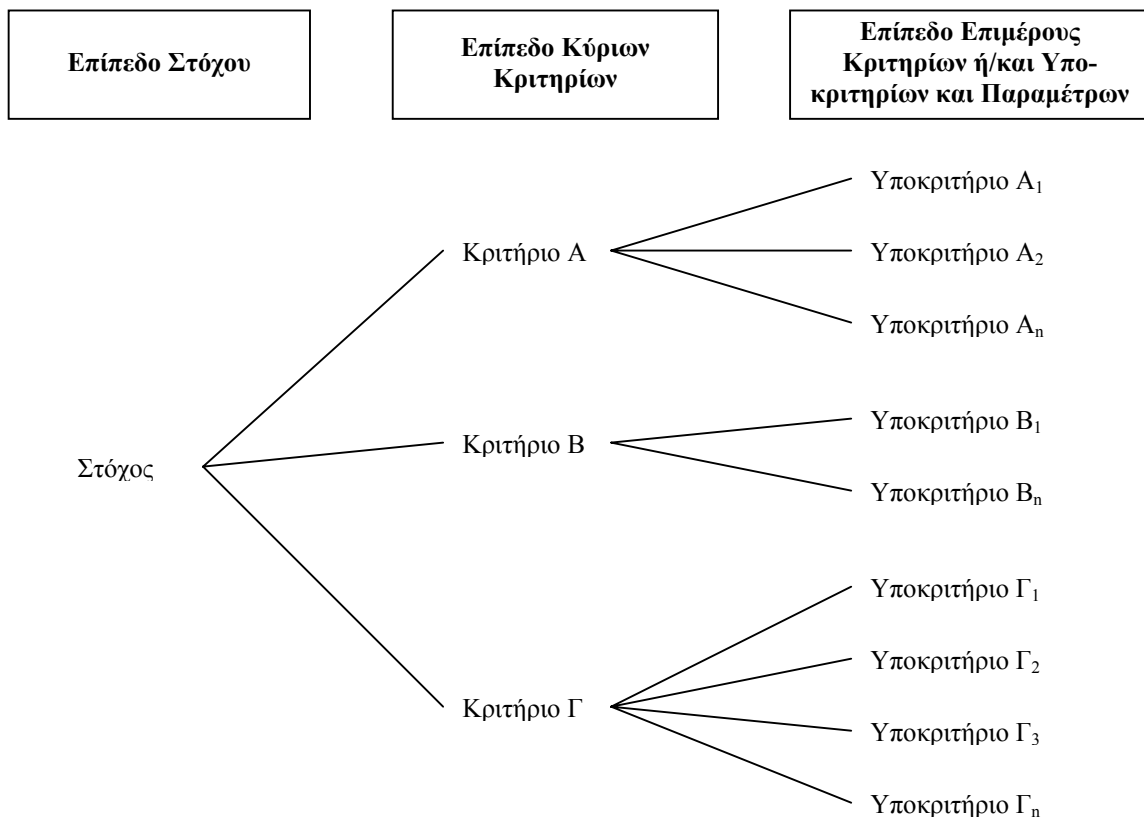
Ο ορισμός των κριτηρίων αξιολόγησης βασίζεται κατά γενικό λόγο στον προσδιορισμό και την επιλογή παραμέτρων που είτε επηρεάζουν τον τελικό στόχο, είτε επηρεάζονται από τον τελικό στόχο της ανάλυσης. Είναι εκείνα τα κριτήρια που καθορίζουν το προς ανάλυση πρόβλημα. Παράγοντες που παίζουν σημαντικό ρόλο για τον ορισμό μπορεί να είναι

- η ισχύουσα διεθνή και εθνική νομοθεσία σε σχέση με το προς ανάλυση πρόβλημα,
- η κυρίαρχες διεθνείς πρακτικές που εφαρμόζονται κατά την ανάλυση του προβλήματος,

- ο βαθμός εμπειρίας στην ανάλυση του υφιστάμενου προβλήματος,
- η διαθεσιμότητα δεδομένων (ποιοτικά και ποσοτικά) για το πρόβλημα,
- τα τοπικά χαρακτηριστικά της γεωγραφικής περιοχής στην οποία πραγματοποιείται η ανάλυση.

Η ιεράρχηση των κριτηρίων γίνεται σε επίπεδα, ξεκινώντας από το επίπεδο «Στόχος ή Σκοπός» της ανάλυσης. Στο δεύτερο επίπεδο ορίζονται τα «Κύρια Κριτήρια Αξιολόγησης» - γενικοί παράμετροι βάσει των οποίων θα γίνεται η ανάλυση της επικινδυνότητας. Από εκεί και πέρα η δομή ακολουθεί τη λογική της πυραμίδας ομαδοποιώντας το κάθε επίπεδο και υποδιαιρώντας τα κριτήρια σε «Επιμέρους Κριτήρια Αξιολόγησης» και «Υποκριτήρια Αξιολόγησης» που αναλύουν τα προηγούμενα. Αυτή η διαδικασία ακολουθείται έως ένα κατώτατο επίπεδο όπου πλέον προκύπτουν μόνο μετρήσιμοι παράμετροι που περιγράφουν κάποιο κριτήριο/υποκριτήριο αξιολόγησης δίνοντας έτσι την δυνατότητα της τελικής λύσης του πολυκριτηριακού προβλήματος.

Σύμφωνα με τον Saaty τουλάχιστον τρία επίπεδα είναι απαραίτητα για την εφαρμογή της μεθόδου. Σε περιπτώσεις πιο σύνθετων προβλημάτων όμως μπορούν να εισαχθούν και περισσότερα επίπεδα υπο-κριτηρίων με στόχο την αναλυτική και τελική ανάλυση.



Σχήμα : Ιεραρχική Δομή κριτηρίων αξιολόγησης

2.4 Προσδιορισμός συντελεστών βαρύτητας

Πέραν της εξασφάλισης ποιοτικών δεδομένων είναι απαραίτητη η στάθμιση κάθε δομικού μέρους εντός της ιεραρχικής δομής σε σχέση με τα υπόλοιπα. Είναι προφανές ότι το κάθε κριτήριο, υποκριτήριο, η κάθε μετρήσιμη ιδιότητα της ιεραρχικής δομής έχει μια σχετική σημαντικότητα η οποία διαφέρει από κριτήριο σε κριτήριο όταν συγκριθούν μεταξύ τους. Αυτή η σημαντικότητα των κριτηρίων πρέπει να εκτιμηθεί ώστε να καθίσταται δυνατή η ορθή επίλυση του πολυκριτηριακού προβλήματος. Η εκτίμηση της σημαντικότητας γίνεται μέσω του υπολογισμού ενός συντελεστή βαρύτητας για κάθε δομικό μέρος και επίπεδο της ιεραρχικής δομής.

Χρησιμοποιείται η μέθοδος Saaty, 1980 που αποτελεί μία μέθοδο πολυκριτηριακής ανάλυσης με ευρεία εφαρμογή στη βιβλιογραφία. Η μέθοδος αυτή οδηγεί σε μία ποσοτικοποίηση ποιοτήτων συγκρίσεων των κριτηρίων μετά από τα εξής βασικά βήματα:

1. Δημιουργία ενός αντίστροφου πίνακα συγκρίσεων μορφής $K \times K$ (PCM – reciprocal pairwise comparison matrix) όπου εισάγονται τα κριτήρια για να συγκριθούν ανά ζεύγη.

Κριτήριο	K_i	K_j
Κριτήριο		
K_i		
K_j		

2. Ποιοτική σύγκριση των κριτηρίων ανά ζεύγη και βαθμολόγηση των συγκρίσεων χρησιμοποιώντας «γλωσσικές φράσεις». Το αποτέλεσμα των συγκρίσεων δίνεται ως βαθμός σημαντικότητας και ακολουθεί των παρακάτω πίνακα κλίμακας αξιολόγησης συγκρίσεων ανά ζεύγη.

Βαθμός Σημαντικότητας	Ορισμός
1	Ίδιας σημαντικότητας
3	Το κριτήριο A είναι λίγο πιο σημαντικό από το κριτήριο B
5	Το κριτήριο A είναι αρκετά σημαντικότερο από το κριτήριο B
7	Το κριτήριο A είναι πολύ σημαντικότερο από το κριτήριο B
9	Το κριτήριο A είναι απολύτως σημαντικότερο από το κριτήριο B

Ενδιάμεσες Τιμές (2,4,6,8)	Ενδιάμεσες τιμές σημαντικότητας μεταξύ των δύο γειτονικών διαβαθμίσεων σε περίπτωση συμβιβασμού
Τιμές $\frac{1}{\text{Βαθμός}}$	Όταν το κριτήριο Β είναι σημαντικότερο από το κριτήριο Α

Αντίστροφες Τιμές	Όταν το κριτήριο Α έχει μία από τις προαναφερθείσες τιμές όταν συγκρίνεται με το κριτήριο Β, τότε το κριτήριο Β έχει την αντίστροφη τιμή όταν συγκρίνεται με τον κριτήριο Α
-------------------	---

Πηγή: Κοντός et al., 2004.

3. Ο πίνακας που προκύπτει έχει την εξής μορφή

Κριτήριο	K_i	K_j
Κριτήριο		
K_i	a_{ii}	a_{ij}
K_j	a_{ji}	a_{jj}

με τις ιδιότητες: $a_{ii} = a_{jj} = 1$, και $a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$.

4. Ο Saaty, 1980 δίνει για την εξαγωγή των Συντελεστών Βαρύτητας τον υπολογισμό του δεξιού κύριου ιδιοδάνυσμα. Κατά προσέγγιση, ο υπολογισμός μπορεί να γίνει μέσω του Γεωμετρικού Μέσου (Γ.Μ.) της κάθε γραμμής κριτηρίου του πίνακα που δίνει τις τιμές της σχετικής βαρύτητας [Kontos et al., 2005 υπό δημοσίευση]:

$$\text{Γ.Μ.} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n a_i} \quad \text{όπου } a_i = \text{τιμές } a \text{ του αντίστροφου πίνακα ανά γραμμή}$$

5. Ο τελικός Συντελεστής Απόλυτης Βαρύτητας w_n του κριτηρίου K_n προκύπτει μετά από εξομάλυνση του αποτελέσματος των Γ.Μ. ώστε το άθροισμα της στήλης των Σ.Β. να δίνει τη μονάδα:
Διαιρείται ο Γεωμετρικός Μέσος της κάθε γραμμής (που εκπροσωπεί το κριτήριο K_n) με το άθροισμα όλων των Γ.Μ. του αντίστροφου πίνακα συγκρίσεων.

Κριτήριο	K_i	K_j	Γ.Μ.	Σ.Β.
Κριτήριο				
K_i	a_{ii}	a_{ij}	x	w_i
K_j	a_{ji}	a_{jj}	x	w_j
			$\Sigma =$	X
				1,0

Η παραπάνω μέθοδος επιτρέπει ελάχιστες μη-ορθές συγκρίσεις των ζευγών εντός του πίνακα, ενώ προβλέπει έναν έλεγχο συνάφειας των τιμών συγκρίσεων. Αυτό γίνεται μέσω του υπολογισμού του Λόγου Ορθότητας (Consistency Ratio CR). Τιμή μικρότερη των 10% υποδηλώνει την ορθότητα της διαδικασίας των συγκρίσεων.

Το PCM συμπληρώνεται για κάθε γραμμή με τον αντίστοιχο Weighted Sum Vector (WSV) και τον Consistency Vector (CV) που προκύπτουν από

$$WSV_n = \sum_{i=1}^n a_n \cdot w_n$$

όπου a_n = τιμές αξιολόγησης κάθε γραμμής n
 w_n = τιμές των Σ.Β. κάθε γραμμής n

που αντιστοιχεί με το Γινόμενο των δύο πινάκων a_{ii} - a_{ij} (γραμμή αξιολόγησης συγκρίσεων ανά ζεύγη του Κριτηρίου n) και w_i - w_j (στήλη των Συντελεστών Βαρύτητας), και από

$$CV_n = \frac{WSV_n}{\Sigma.B._n}$$

Ο πλήρης πίνακας έχει την μορφή:

Κριτήριο Κριτήριο	K_i	K_j	Γ.Μ.	Σ.Β.	WSV	CV
K_i	a_{ii}	a_{ij}	x	w_i	wsv_i	cv_i
K_j	a_{ji}	a_{jj}	x	w_j	wsv_j	cv_j
				Σ Γ.Μ.	Σ = 1,0	

Ο Λόγος Ορθότητας CR υπολογίζεται με την εξίσωση

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

και τον έλεγχο της συνθήκης $CR \leq 0,1$,

όπου CI – Consistency Index υπολογίζεται μέσω της εξίσωσης

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - v}{v - 1}$$

$$\text{με } \lambda_{\max} = CV$$

όπου $CV = \text{μέσος όρος των } cv_n \text{ του PCM.}$

Οι τιμές των RI (Random Index) και v δίνονται από τον πίνακα:

v	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,52	1,54	1,56	1,58	1,59

2.5 Βαθμολόγηση χωρικών και μη-χωρικών παραμέτρων

Για την επίλυση του πολυκριτηριακού προβλήματος είναι απαραίτητο τα επιμέρους κριτήρια αξιολόγησης με ποιοτικές έννοιες να μετατραπούν με όσο το δυνατό περισσότερες ποσοτικές έννοιες και να εκφράζονται σε μετρήσιμες ιδιότητες (Χωρικές και μη-χωρικές ιδιότητες) που αποτελούν το τελικό επίπεδο της ιεραρχικής δομής. Οι παράμετροι που προκύπτουν βαθμολογούνται σε κλίμακα με εύρος 0 έως 1 όπου το 0 αντιστοιχεί με την βέλτιστη, και το 1 με την δυσμενέστερη τιμή. Ανάλογα με το είδος των παραμέτρων γίνεται η βαθμολόγηση χρησιμοποιώντας μεθόδους πολυκριτηριακής ανάλυσης ή απλής κατηγοριοποίησης δεδομένων.

Ο τελικός δείκτης επικινδυνότητας που προκύπτει με τον ακόλουθο τρόπο βαθμολόγησης των χωρικών και μη-χωρικών παραμέτρων, και μετά την εφαρμογή όλων των βημάτων της μεθοδολογίας εκτίμησης επικινδυνότητας είναι βαθμός σχετικής επικινδυνότητας. Αυτό σημαίνει ότι δίνει πληροφορία για τον βαθμό κάθε μονάδας σε σχέση με το σύνολο όλων των μονάδων εντός της περιοχής της μελέτης.

Οι χωρικοί και μη-χωρικοί παράμετροι του τελευταίου επιπέδου της ιεραρχικής δομής χωρίζονται σε δύο κατηγορίες δεδομένων:

Η κατηγορία των διακριτών παραμέτρων αφορά πληροφορίες που αναφέρονται σε ποιοτικά δεδομένα και δεν μεταφέρονται σε αποκλειστικά μετρήσιμες ιδιότητες. Για την βαθμολόγηση των διακριτών παραμέτρων σε κλίμακα με εύρος 0 έως 1 γίνεται μία απλή, υποκειμενική κατηγοριοποίηση για την οποία χρησιμοποιούνται πληροφορίες που αντλούνται από

- την ισχύουσα διεθνή και εθνική νομοθεσία,
- την διεθνή έρευνα,
- τα τοπικά χαρακτηριστικά της γεωγραφικής περιοχής στην οποία πραγματοποιείται η ανάλυση.

Η κατηγορία των συνεχών παραμέτρων (με χωρικό ή μη-χωρικό χαρακτήρα) αφορά πληροφορίες που αναφέρονται σε μετρήσιμα/ ποσοτικά δεδομένα.

Η βαθμολόγηση των συνεχών παραμέτρων με χωρικό χαρακτήρα γίνεται μέσω χωρικής ανάλυσης και χρήση των εργαλείων Γεωγραφικών Πληροφοριών. Ακολουθείται η μέθοδος της χρήσης Ασαφών Συνόλων όπως παρουσιάζουν οι Κοντός et al., 2004 και Kontos et al., 2005 υπό δημοσίευση. Η Ασαφής Λογική (μετά από Zadeh, 1965) θεωρεί αποδεκτές όλες τις ενδιάμεσες καταστάσεις εντός το διαστήματος min και max . Το Ασαφές Σύνολο F μίας κατάστασης X περιγράφεται από μία συνάρτηση συμμετοχής $\mu_F(x)$ στην οποία αντιστοιχεί το σύνολο των X στον χώρο $M \in [0,1]$. Η συνάρτηση συμμετοχής $\mu_F(x)$ περιγράφει τον βαθμό με τον οποίο ανήκει το x στο F . Όσο η τιμή της $\mu_F(x)$ πλησιάζει στο 1 τόσο περισσότερο το x ανήκει στο F .

Κατά την εξαγωγή της βαθμολόγησης των χωρικών παραμέτρων μπορεί γενικά να γίνεται χρήση των παρακάτω συναρτήσεων συμμετοχής.

Γραμμική
Αύξουσα
$$\mu_F(x) = \frac{x - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \quad \alpha)$$

Γραμμική
Φθίνουσα
$$\mu_F(x) = \frac{x_{max} - x}{x_{max} - x_{min}} \quad \beta)$$

Αύξουσα
Τραπεζοειδής
$$\mu_F(x) = \int_{x_{min}}^{\alpha} 0 \cup \int_{\alpha}^{\beta} \frac{\beta - x}{\beta - \alpha} \cup \int_{\beta}^{x_{max}} 1 \quad \gamma)$$

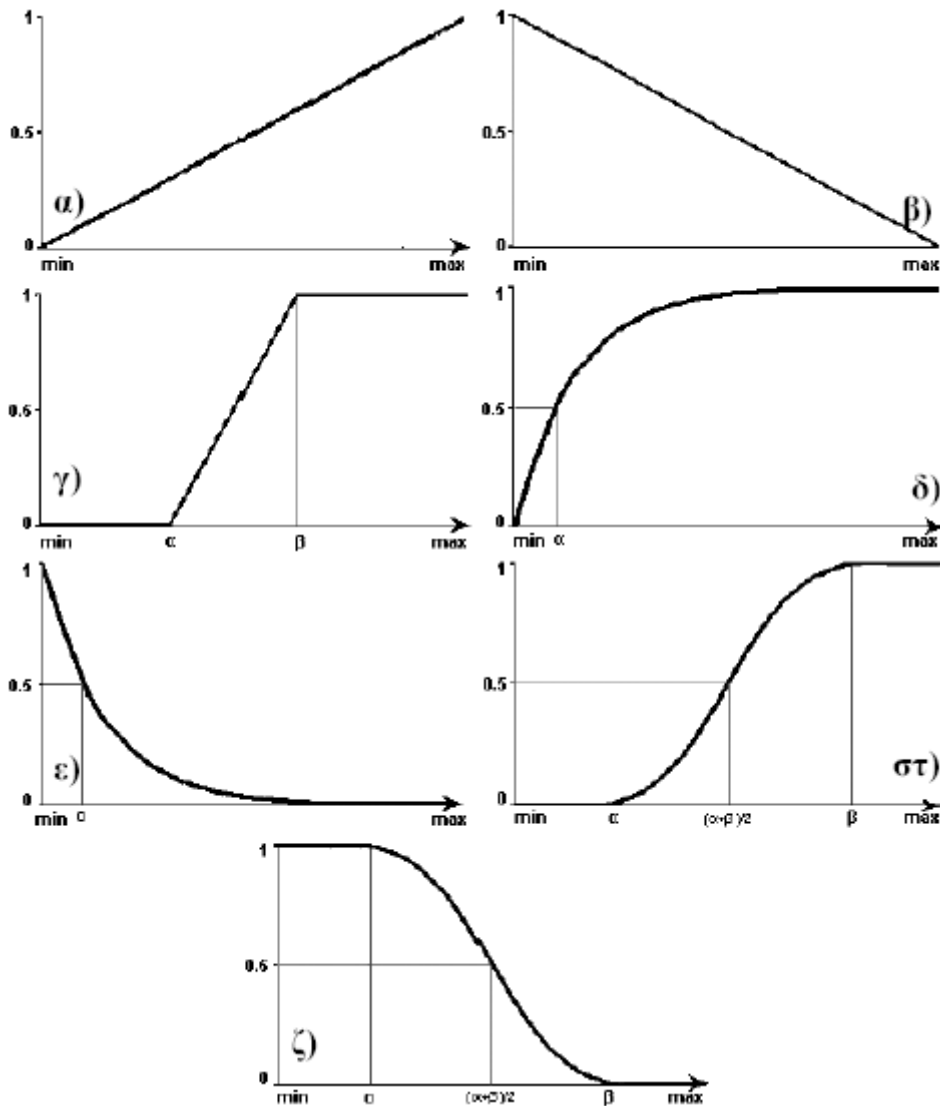
Αύξουσα
Εκθετική
$$\mu_F(x) = 1 - e^{-Ln(2) * \left(\frac{x - x_{min}}{\alpha - x_{min}}\right)} \quad \delta)$$

Φθίνουσα
Εκθετική
$$\mu_F(x) = e^{-Ln(2) * \left(\frac{x - x_{min}}{\alpha - x_{min}}\right)} \quad \epsilon)$$

Αύξουσα
Σιγμοειδής
$$\mu_F(x) = \int_{x_{min}}^{\alpha} 0 \cup \int_{\alpha}^{\gamma} 2 * \left(\frac{\beta - x}{\beta - \alpha}\right)^2 \cup \int_{\gamma}^{\beta} 1 - 2 * \left(\frac{x - \beta}{\beta - \alpha}\right)^2 \cup \int_{\beta}^{x_{max}} 1 \quad \sigma\tau)$$

Φθίνουσα
Σιγμοειδής
$$\mu_F(x) = \int_{x_{min}}^{\alpha} 1 \cup \int_{\alpha}^{\gamma} 1 - 2 * \left(\frac{\beta - x}{\beta - \alpha}\right)^2 \cup \int_{\gamma}^{\beta} 2 * \left(\frac{x - \beta}{\beta - \alpha}\right)^2 \cup \int_{\beta}^{x_{max}} 0 \quad \zeta)$$

Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκαν οι συναρτήσεις $\alpha)$, $\beta)$, και $\delta)$.



Σχήμα: Χρησιμοποιηθείσες Συναρτήσεις Συμμετοχής (από Κοντός *et al.*, 2004).

Η διαδικασία της βαθμολόγησης των χωρικών παραμέτρων πραγματοποιήθηκε με την χρήση των λογισμικών προγραμμάτων ArcGIS 9 και ArcView 3.2.. Η εξαγωγή αποστάσεων έγινε με εξειδικευμένους αλγόριθμους που χρησιμοποιούν διαδικασίες χωρικής ανάλυσης των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών. Στην εκτέλεση των αλγόριθμων δημιουργήθηκαν ενδιάμεσα αρχεία σε μορφή Raster που έχουν διακριτική ικανότητα (pixel) με μέγεθος 30 μέτρων.

Η βαθμολόγηση των συνεχών παραμέτρων με μη-χωρικό χαρακτήρα γίνεται με την εφαρμογή της Ασαφούς Λογικής και την χρήση των δύο βασικών συναρτήσεων συμμετοχής για το σύνολο των διαθέσιμων μετρήσιμων παραμέτρων.

Γραμμική Αύξουσα	$\mu_F(\mathbf{X}) = \frac{\mathbf{X} - \mathbf{X}_{\min}}{\mathbf{X}_{\max} - \mathbf{X}_{\min}}$	α)
Γραμμική Φθίνουσα	$\mu_F(\mathbf{X}) = \frac{\mathbf{X}_{\max} - \mathbf{X}}{\mathbf{X}_{\max} - \mathbf{X}_{\min}}$	β)

2.6 Εξαγωγή τελικών βαθμών επικινδυνότητας ανά ελαιουργείο

Για την εξαγωγή του τελικού βαθμού της επικινδυνότητας πρέπει να συνδυαστούν οι συντελεστές βαρύτητας των κριτηρίων, υποκριτηρίων και μετρήσιμων ιδιοτήτων της Ιεραρχικής Δομής με την τιμή η οποία προκύπτει από την βαθμολόγηση τους.

Χρησιμοποιούνται οι δύο παρακάτω μέθοδοι πολυκριτηριακής ανάλυσης με εφαρμογή κατά την λύση πολυπαραμετρικών προβλημάτων:

Μέθοδος του Σταθμισμένου Μέσου:
$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot v_{ij}$$

Μέθοδος του Σταθμισμένου Γινόμενου:
$$V_i = \prod_{j=1}^n v_{ij}^{w_j}$$

όπου: V_i = Τελικός βαθμός του επίπεδου i
 w_j = Συντελεστής βαρύτητας του κριτηρίου, υποκριτηρίου, ιδιότητα j
 v_{ij} = Βαθμός κριτηρίου, υποκριτηρίου, ιδιότητα j του επίπεδου i
 n = Ολικός αριθμός των κριτηρίων, υποκριτηρίων, ιδιοτήτων

Η μέθοδος του Σταθμισμένου Μέσου μπορεί να χαρακτηριστεί ως πιο απλή και έχει ευρύτερη εφαρμογή από την μέθοδο του Σταθμισμένου Γινόμενου.

Σημειώνεται όμως ότι η μέθοδος του Σταθμισμένου Μέσου απαιτεί την εξομάλυνση των βαθμών v_{ij} όταν βαθμοί με διαφορετικές μονάδες συνδυάζονται, ενώ η μέθοδος του Σταθμισμένου Γινόμενου δεν ενδείκνυται όταν οι βαθμοί v_{ij} έχουν τιμές μικρότερη της μονάδας [Yoon, et al., 1995].

Η διαδικασία ξεκινάει από το επίπεδο των παραμέτρων που είναι το τελευταίο της Ιεραρχικής Δομής και που είναι αρχικά το μοναδικό το οποίο διαθέτει βαθμολόγηση. Από εκεί και έπειτα υπολογίζονται τα άλλα επίπεδα μέχρι να εξαχθεί ο Βαθμός Στόχος – ο δείκτης επικινδυνότητας.

3. Εφαρμογή και αποτελέσματα

3.1 Ορισμός Ιεραρχικής Δομής Κριτηρίων Αξιολόγησης Επικινδυνότητας των Ελαιουργείων της Λέσβου

Το πρώτο επίπεδο της ιεραρχίας (Κριτήριο Στόχος) είναι ο τελικός βαθμός από την εκτίμηση της επικινδυνότητας των ελαιουργείων της Λέσβου που αποτελεί το τελικό στόχο της ανάλυσης.

Για την επιλογή των ακόλουθων κυρίων και επιμέρους κριτηρίων αξιολόγησης (και κατά επέκταση των υποκριτηρίων αξιολόγησης) για την εκτίμηση της επικινδυνότητας των ελαιουργείων της Λέσβου έπαιζαν ρόλο οι εξής παράγοντες:

- Τι γνωρίζουμε για τις πιθανές επιπτώσεις των ελαιουργείων στο νησί και ποιες είναι αυτές που ουσιαστικά χαρακτηρίζουν το πρόβλημα;
- Σε ποιο επίπεδο έχει φτάσει η εμπειρία μας κατά την ανάλυση του προβλήματος;
- Για ποιους παραμέτρους έχουμε δημιουργήσει μία αρκετά αναπτυγμένη βάση δεδομένων ώστε να μας είναι χρήσιμη κατά την διαδικασία της αξιολόγησης;
- Ποιες κατευθύνσεις μας δίνει η ισχύουσα διεθνή και εθνική νομοθεσία που απευθύνεται στο σύνολο του προβλήματος που χαρακτηρίζει τα ελαιουργεία;
- Ποια είναι τα τοπικά χαρακτηριστικά της Λέσβου που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σε σχέση με την μελέτη;

3.1.1. Επιλογή κυρίων κριτηρίων αξιολόγησης

Για το δεύτερο επίπεδο (Κύριο Κριτήριο Αξιολόγησης) έγινε η απλή υπόθεση ότι τα σημερινά, σύγχρονα κέντρα αποφάσεων κατά την διαδικασία εξεύρεσης λύσεων για την υλοποίηση ενός έργου, μίας εγκατάστασης ή δραστηριότητας πρέπει να δώσουν απαντήσεις στις εξής 4 βασικές ερωτήσεις:

1. Είναι τεχνικό εφικτό;
2. Είναι οικονομικό βιώσιμο;
3. Είναι κοινωνικά αποδεκτό;
4. Είναι φιλικό προς το περιβάλλον;

Σημειώνεται ότι και οι τέσσερις προβληματισμοί πρέπει να είναι ίσης σημασίας, και για αυτό πρέπει να απαντηθούν ίσιο θετικά. Η αντίληψη αυτή έχει ιδιαίτερη σημασία κατά την χρήση της δομής ως εργαλείο εκτίμησης εφαρμογής ή επιλογής διάφορων συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων, καθώς και κατά την εκτίμηση διάφορων χώρων εφαρμογής συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων (π.χ. χωροθέτηση ΧΥΤΑ). Κατά την παρούσα εφαρμογή ωστόσο δεν κρίθηκε ορθή η εκτίμηση της

οικονομικής και τεχνικής βιωσιμότητας σε σχέση με το προβληματισμό της επικινδυνότητας των ελαιουργείων της Λέσβου.

Περιβαλλοντικό κριτήριο αξιολόγησης

Ως το πιο ουσιαστικό και σύνθετο κύριο κριτήριο αξιολόγησης έχει γίνει το αντικείμενο της μεγαλύτερης μελέτης στα πλαίσια του νησιού. Βάση του συνόλου των περιβαλλοντικών κριτηρίων αξιολόγησης αποτελούν οι πιθανές επιπτώσεις όπως αναπτύσσονται από την ΚΥΑ αριθμ. 69269/5387/1990, “Κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες, περιεχόμενο Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ), καθορισμός περιεχομένου Ειδικών Περιβαλλοντικών Μελετών (ΕΠΜ) και λοιπές συναφείς διατάξεις, σύμφωνα με το Ν. 1650/1986” [Μανδυλάς Χ., 1994].

Η τελική επιλογή των επιμέρους κριτηρίων και υποκριτηρίων αξιολόγησης προέκυψε από τις μέχρι σήμερα εφαρμογές συστημάτων εκτίμησης επικινδυνότητας των ελαιουργείων της Λέσβου και την εμπειρία ανάλυσης, αλλά και από την ανάγνωση των διαθέσιμων πλέον δεδομένων:

Κοινωνικό κριτήριο αξιολόγησης

Θεωρήθηκε ένα απαραίτητο κύριο κριτήριο αξιολόγησης κατά την εκτίμηση επικινδυνότητας των ελαιουργείων της Λέσβου. Ο ορισμός των επιμέρους κριτηρίων έγινε βάση της έννοιας μίας κενής αποδοχής κάτω από κάποιες επιδράσεις σε κοινωνικές ομάδες που προκύπτουν από την ύπαρξη ενός ελαιουργείου, καθώς και μίας ευρύτερα αποδεκτής αισθητικής.

Τεχνικό κριτήριο αξιολόγησης

Αποκλείστηκε από την συγκεκριμένη ιεραρχική δομή επειδή

- δεν έχει ουσιαστική σημασία κατά την αξιολόγηση του βαθμού επικινδυνότητας των ελαιουργείων
- δεν έχει βρεθεί έως σήμερα μία τεχνική που θα μπορούσε να αποτελέσει ικανοποιητική λύση για το πλήθος των ελαιουργικών εγκαταστάσεων
- λόγω απουσίας μίας τεχνικής δεν υπάρχουν τα δεδομένα που θα μπορούσαν να αποτελέσουν τις χωρικές και μη χωρικές ιδιότητες κάποιων κριτηρίων αξιολόγησης.

Η δημιουργία ενός τεχνικού κριτηρίου αξιολόγησης είναι μελλοντικά εφικτό, απαιτεί όμως συγκεκριμένες προτάσεις ή εφαρμογές Συστημάτων Διαχείρισης Αποβλήτων για τον ορισμό κριτηρίων αξιολόγησης (βλέπε σενάριο ενός τεχνικού κριτηρίου αξιολόγησης στο παράρτημα).

Οικονομικό κριτήριο απόφασης

Δεν συμπεριλαμβάνεται στην συγκεκριμένη ιεραρχική δομή επειδή

- δεν έχει ουσιαστική σημασία κατά την αξιολόγηση του βαθμού επικινδυνότητας των ελαιουργείων
- δεν υπάρχουν αξιόπιστα δεδομένα που θα μπορούσαν να αποτελέσουν τις χωρικές και μη χωρικές ιδιότητες των κριτηρίων αξιολόγησης.

Σύμφωνα με τα κύρια κριτήρια αξιολόγησης που επιλέχθηκαν (Περιβαλλοντικό και Κοινωνικό Κριτήριο) πραγματοποιήθηκε η απογραφή και επιλογή των επιμέρους πιθανών δυσμενών επιπτώσεων από την ύπαρξη και την λειτουργία των ελαιουργείων που θα αποτελέσουν τα Επιμέρους Κριτήρια Αξιολόγησης του υπό εξέταση προβλήματος. Η επιλογή των κριτηρίων ήταν υποκειμενική και ουσιαστικά εξαρτήθηκε από το επίπεδα γνώσης και εμπειρίας όσον αφορά την ύπαρξη κοινωνικών και περιβαλλοντικών κινδύνων. Εκεί που το επίπεδο ήταν αρκετά αναπτυγμένο, το κάθε κριτήριο αξιολόγησης επεκτάθηκε σε άλλους παραμέτρους που αποτελούν άλλα Υποκριτήρια Αξιολόγησης στην ιεραρχική δομή.

Για να είναι εφικτή η αντικειμενική σύγκριση/ανάλυση πρέπει κάθε κριτήριο ή υποκριτήριο (ανάλογα με τον βαθμό ανάλυσης) να καταλήγει σε όσο το δυνατό μετρήσιμες ιδιότητες (Χωρικές και μη-χωρικές ιδιότητες) που είναι το τελικό επίπεδο της ιεραρχικής δομής.

3.2 Επιλογή επιμέρους κριτηρίων και υποκριτηρίων αξιολόγησης

3.2.1 Περιβαλλοντικά Κριτήρια αξιολόγησης

Το περιβαλλοντικό κριτήριο είναι το κυρίαρχο κριτήριο αξιολόγησης για την παρούσα εφαρμογή της μεθοδολογίας εκτίμησης επικινδυνότητας. Αυτό οφείλεται στην φύση του προβλήματος των αποβλήτων ελαιουργείων και στο γεγονός ότι η έρευνα στο θέμα των επιπτώσεων των αποβλήτων στο περιβάλλον και του περιορισμού τους συνεχίζεται μέχρι και σήμερα. Ωστόσο, με την εμπειρία που υπάρχει μπορούν πλέον να ξεχωριστούν οι πιο ουσιώδεις από τις χαρακτηριστικές πιθανές και πολλαπλές επιπτώσεις. Οι επιπτώσεις εκείνες επιλέχθηκαν με βάση την εφαρμογή της μεθοδολογίας εκτίμησης επικινδυνότητας στα ελαιουργεία της Λέσβου και εκφράζονται με το πλήθος των περιβαλλοντικών κριτηρίων αξιολόγησης.

Υφιστάμενοι τρόποι διαχείρισης των αποβλήτων υπάρχουν στο νησί της Λέσβου μόνο σε περιορισμένο αριθμό με μικρή ποικιλία μεθόδων (5 εφαρμογές με 2 διαφορετικές μεθόδους). Έτσι αυτά τα συστήματα διαχείρισης δεν αποτελούν ξεχωριστό Κριτήριο αξιολόγησης, αλλά ενσωματώνονται στα άλλα Επιμέρους Κριτήρια και Υποκριτήρια.

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει συνοπτικά την δομή των περιβαλλοντικών κριτηρίων αξιολόγησης όπως αυτό προκύπτει μετά την εφαρμογή της μεθόδου

ιεράρχησης των κριτηρίων αξιολόγησης. Δίνονται πληροφορίες για τον τύπο της χωρικής / μη-χωρικής ιδιότητας του κάθε κριτηρίου αξιολόγησης (χαρακτηρισμός ως συνεχείς ή διακριτές ιδιότητες), ενώ στην περίπτωση συνεχούς ιδιότητας αναφέρεται ο τύπος της Συνάρτησης Συμμετοχής που χρησιμοποιήθηκε για την εξαγωγή της βαθμολόγησης των χωρικών / μη χωρικών παραμέτρων, μαζί με τα όρια α και β μέσα στα οποία εφαρμόστηκε η συγκεκριμένη συνάρτηση. Αναφέρεται επίσης η μέθοδος εξαγωγής του τελικού βαθμού ανά ομάδα ιδιοτήτων και υποκριτηρίων (Σταθμισμένο Μέσο -Σ.Μ., ή Σταθμισμένο Γινόμενο -Σ.Γ.).

Επιμέρους Κριτήριο Αξιολόγησης	Μέθοδος Εξαγωγής Βαθμού	Υπο-κριτήριο Αξιολόγησης	Μέθοδος Εξαγωγής Βαθμού	Χωρική / μη χωρική Ιδιότητα	Συνεχής / Διακριτή	Συνάρτηση Συμμετοχής / α, β
Ποσότητα και ποιότητα Υγρών Αποβλήτων	Σ.Μ.			Μέγιστη ελαιοπαραγωγή	Σ	α)
				Θεωρητική δυναμικότητα	Σ	α)
				Ποσοστό μείωσης υγρών αποβλήτων	Σ	β)
Τόπος διάθεσης Υγρών Αποβλήτων	Σ.Μ.	Άμεσος αποδέκτης	-	Ποιοτικός τύπος άμεσου αποδέκτη	Δ	-
		Τελικός αποδέκτης	-	Ποιοτικός τύπος τελικού αποδέκτη	Δ	-
Τρόπος διάθεσης Υγρών Αποβλήτων	Σ.Μ.	Χρήση παγίδας ή δεξαμενής	-	Αναλογία όγκου / δυναμικότητας	Σ	γ) $\alpha=26, \beta=\max$
		Χρήση συστήματος ΣΔΑ	-	Ποιότητα συστήματος	Δ	-
Χείμαρρος διάθεσης Υγρών Αποβλήτων	Σ.Μ.	Αραίωση	Σ.Μ.	Συνολική έκταση λεκάνης	Σ	β)
				Μήκος αποδέκτη	Σ	β)
		Υδρογεωλογία	Σ.Μ.	Υδροπερατότητα εδάφους	Δ	-
				Απόσταση από υδροληψίες	Σ	β)
				Θέση και διαδρομή	Σ.Μ.	Απόσταση από Natura
Απόσταση από Υγροβιότοπους	Σ	β)				
Διάθεση Στερεών Αποβλήτων	Σ.Μ.	Φύλλα	-	Ποιότητα διάθεσης	Δ	-
		Λάσπη	-	Ποιότητα διάθεσης	Δ	-
		Έλαια	-	Ποιότητα διάθεσης	Δ	-
Λοιπές επιδράσεις σε φυσικούς πόρους	Σ.Μ.	Χρήση Νερού	Σ.Μ.	Επίπεδο εξοικονόμησης	Σ	β)
				Ελαιοπαραγωγή	Σ	α)
		Χρήση ηλεκτρικής ενέργειας	Σ.Μ.	Ισχύς Ελαιουργείου	Σ	α)
				Ελαιοπαραγωγή	Σ	α)
		Χρήση καύσιμης ύλης	Σ.Μ.	Μαλακτήρες ανά γραμμή	Σ	α)
				Ελαιοπαραγωγή	Σ	α)

Πίνακας: Δομή των περιβαλλοντικών κριτηρίων αξιολόγησης

Τα έξι επιμέρους περιβαλλοντικά κριτήρια αξιολόγησης που ελέγχονται, μετά την στάθμιση για την εξαγωγή της σημαντικότητας κάθε κριτηρίου διαμορφώνουν τον

εξής αντίστροφο πίνακα συγκρίσεων με τους αντίστοιχους συντελεστές βαρύτητας. Η εξαγωγή του τελικού βαθμού του κυρίου περιβαλλοντικού κριτηρίου αξιολόγησης έγινε με την εφαρμογή της μεθόδου του Σταθμισμένου Μέσου.

Κριτήριο Κριτήριο	Ποσότητα, Ποιότητα ΥΑ	Τόπος διάθεσης ΥΑ	Τρόπος διάθεσης ΥΑ	Χείμαρρος διάθεσης ΥΑ	Διάθεση ΣΑ	Επιδράσεις σε φυσικούς πόρους	Συντελεστής Βαρύτητας
Ποσότητα, Ποιότητα ΥΑ	1	2	1/2	2	4	3	0,2317
Τόπος διάθεσης ΥΑ	1/2	1	1/3	1	3	2	0,1364
Τρόπος διάθεσης ΥΑ	2	3	1	3	5	4	0,3640
Χείμαρρος διάθεσης ΥΑ	1/2	1	1/3	1	3	2	0,1364
Διάθεση ΣΑ	1/4	1/3	1/5	1/3	1	1/2	0,0512
Επιδράσεις σε φυσικούς πόρους	1/3	1/2	1/4	1/2	2	1	0,0803

Πίνακας: Αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων επιμέρους περιβαλλοντικών κριτηρίων αξιολόγησης

3.2.2. Κοινωνικά Κριτήρια αξιολόγησης

Η κοινωνική αποδοχή της παρουσίας μίας ελαιουργικής εγκατάστασης εξαρτάται γενικά από το σύνολο των επιπτώσεων που έχει στο σύνολο της κοινωνίας. Με τα ξεχωριστά κοινωνικά κριτήρια αξιολόγησης δίνεται όμως ιδιαίτερη έμφαση σε επιπτώσεις που αφορούν αποκλειστικά κοινά αποδεκτές απόψεις και δραστηριότητες. Επίσης λαμβάνονται υπόψη οι άμεσες επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία.

Χρησιμοποιούνται κριτήρια αξιολόγησης που από την μία πλευρά καλύπτουν τις επιδράσεις της ύπαρξης των ελαιουργείων και της λειτουργίας τους σε κατοικημένες περιοχές και σε περιοχές με δραστηριότητες οι οποίες θεωρείται ότι αξίζουν υψηλής κοινωνικής προστασίας. Από την άλλη πλευρά συμπεριλαμβάνει θέματα υγείας, υγιεινής και ασφάλειας που ενδεχομένως δημιουργούνται κατά την έκθλιψη της ελιάς εντός του ελαιουργείου. Επίσης καλύπτονται επιδράσεις που αφορούν την προστασία του αισθητικού κάλλους.

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει συνοπτικά την δομή των κοινωνικών κριτηρίων αξιολόγησης αναφέροντας τα υποκριτήρια του κάθε επιμέρους κριτηρίου αξιολόγησης καθώς και τις ιδιότητες που λαμβάνονται υπόψη για την ανάλυση των παρόν κοινωνικών κριτηρίων αξιολόγησης.

Επιμέρους Κριτήριο Αξιολόγησης	Μέθοδος Εξαγωγής Βαθμού	Υποκριτήριο Αξιολόγησης	Μέθοδος Εξαγωγής Βαθμού	Χωρική / μη χωρική Ιδιότητα	Συνεχές / Διακριτό	Συνάρτηση Συμμετοχής / α, β
Κοινωνικά ευαίσθητες περιοχές	Σ.Μ.	Χώροι αναψυχής	Σ.Μ.	Απόσταση ελλείου ή αποδέκτη	Σ	β)
		Τουριστικές δραστηριότητες		Απόσταση ελλείου ή αποδέκτη	Σ	β)
		Πολιτιστική κληρονομιά		Απόσταση ελλείου ή αποδέκτη	Σ	β)
Επιβάρυνση κατοικημένων περιοχών	Σ.Μ.	Θέση προς οικισμούς	Σ.Μ.	Απόσταση ελλείου	Σ	β)
				Απόσταση /Πέρασμα αποδέκτη	Σ	β)
		Θέση προς οδικό δίκτυο	Σ.Μ.	Απόσταση ελλείου	Σ	β)
				Απόσταση/ πέρασμα αποδέκτη	Σ	β)
		Αισθητική του τοπίου	Σ.Μ.	Τύπος κτισίματος	Δ	-
Τύπος στέγης	Δ			-		
Επιπτώσεις στην ανθρ. υγεία / κατάσταση υγιεινής και ασφάλειας	Σ.Μ.			Καθαριότητα / γενική κατάσταση ελλείου	Δ	-
				Τύπος στέγης ελλείου	Δ	-
				Ηλικία μηχανημάτων	Σ	β)

Πίνακας: Δομή των κοινωνικών κριτηρίων αξιολόγησης

Τα τρία επιμέρους κριτήρια αξιολόγησης που ελέγχονται, μετά την στάθμιση για την εξαγωγή της σημαντικότητας του κάθε κριτηρίου παρουσιάζουν το εξής αντίστροφο πίνακα συγκρίσεων με τους αντίστοιχους συντελεστές βαρύτητας. Η εξαγωγή του τελικού βαθμού του κυρίου κοινωνικού κριτηρίου αξιολόγησης έγινε με την εφαρμογή της μεθόδου του Σταθμισμένου Μέσου.

Κριτήριο / Κριτήριο	Ευαίσθητες περιοχές	Κατοικημένες περιοχές	Υγεία - Υγιεινής - Ασφάλεια	Συντελεστής Βαρύτητας
Ευαίσθητες περιοχές	1	1/2	1/3	0,1634
Κατοικημένες περιοχές	2	1	1/2	0,2970
Υγεία - Υγιεινής - Ασφάλεια	3	2	1	0,5396

Πίνακας: Αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων επιμέρους κοινωνικών κριτηρίων αξιολόγησης

3.3. Βαθμολόγηση επιμέρους κριτηρίων και υποκριτηρίων αξιολόγησης

Ακολουθεί ανάλυση κάθε κριτηρίου αξιολόγησης με στοιχεία για την μέθοδο που εφαρμόστηκε για τον ορισμό του ανάλογου συντελεστή βαρύτητας ανά κριτήριο και υπόκριτήριο, καθώς και περιγραφή της μεθόδου εξαγωγής της βαθμολόγησης των χωρικών / μη χωρικών παραμέτρων ανά υπόκριτήριο.

3.3.1 Περιβαλλοντικά Κριτήρια Αξιολόγησης

3.3.1.1 Κριτήριο Αξιολόγησης «Ποσότητα και Ποιότητα Υγρών Αποβλήτων»

Καθοριστικό ρόλο στην επίδραση των ελαιουργείων στο περιβάλλον παίζει η ποσότητα και ποιότητα των υγρών αποβλήτων.

Στη Λέσβο όλα τα ελαιουργεία λειτουργούν σήμερα ως φυγοκεντρικά συγκροτήματα χρησιμοποιώντας την τεχνολογία τριών φάσεων. Έτσι, μεγάλες ποιοτικές διαφορές στα υγρά απόβλητα λόγω διαφορετικής μεθόδου επεξεργασίας ελαιοκάρπου δεν υπάρχουν. Οι διαφορές περιορίζονται σε τοπικές διαφορές ποικιλίας ελιάς, χρήσης διαφορετικής θερμοκρασίας κατά την επεξεργασία του ελαιοκάρπου, διαφορετικών αποδόσεων μεταξύ ελαιουργείων λόγω διαφορετικών κατασκευαστών μηχανημάτων και διάταξή τους στο ελαιουργείο, που εδώ δεν λαμβάνονται υπόψη.

Τα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά των υγρών αποβλήτων συνεκτιμώνται λαμβάνοντας υπόψη τόσο τη θεωρητική δυναμικότητα όσο και την πραγματική ελαιοπαραγωγή που πιθανώς να έχει ένα ελαιουργείο (χρησιμοποιείται η μέγιστη ελαιοπαραγωγή που καταγράφηκε στα τελευταία 10 χρόνια). Για την βαθμολόγηση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η αύξουσα γραμμική συνάρτηση α).

Επίσης λαμβάνεται υπόψη μία εκτιμώμενη μείωση της ποσότητας των παραγομένων υγρών αποβλήτων από την χρήση κάποιου συστήματος εξοικονόμησης νερού ή/και ανακύκλωσης απόνερων ή υγρών αποβλήτων στην διάταξη του εξοπλισμού επεξεργασίας ελαιοκάρπου του ελαιουργείου. Τα ποσοστά αποτελούν εμπειρικές εκτιμήσεις, εκτός από εκείνο της εξοικονόμησης με το σύστημα ARA [Κουτσαυτάκης, Α., 2000]. Η βαθμολόγηση έγινε μετά από χρήση της φθίνουσας γραμμικής συνάρτησης β) και διαμορφώθηκε σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί.

Σύστημα μείωσης του όγκου των υγρών αποβλήτων	Μέγιστο εκτιμώμενο ποσοστό μείωσης στο σύνολο των παραγομένων αποβλήτων του ελαιουργείου (σε %)
Χωρίς σύστημα μείωσης αποβλήτων	0
Ανακύκλωση νερού στο πλυντήριο	12,0
Χρήση συστήματος τύπου ARA	19,5
Ανακύκλωση απόνερων του Διαχωριστήρα	15,5
Ανακύκλωση απόνερων του Decanter	39,0

Παρακάτω παρουσιάζεται ο αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων των τριών ιδιοτήτων του κριτηρίου μαζί με τους αντίστοιχες Συντελεστές Βαρύτητας. Ο τελικός βαθμός του κριτηρίου αξιολόγησης προκύπτει από την εφαρμογή της μεθόδου του Σταθμισμένου Μέσου.

Ιδιότητα Ιδιότητα	Ετήσια ελαιοπαραγωγή	Δυναμικότητα	Ποσοστό μείωσης ΥΑ	Συντελεστής Βαρύτητας
Ετήσια ελαιοπαραγωγή	1	1	1	0,3333
Δυναμικότητα ελαιουργείου	1	1	1	0,3333
Ποσοστό μείωσης ΥΑ	1	1	1	0,3333

Πίνακας: Αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων ιδιοτήτων του περιβαλλοντικού κριτηρίου Αξιολόγησης «Ποσότητα και Ποιότητα Υγρών Αποβλήτων»

3.3.1.2 Κριτήριο Αξιολόγησης «Τόπος διάθεσης Υγρών Αποβλήτων»

Ο τόπος διάθεσης των υγρών αποβλήτων ελαιουργείων λαμβάνει υπόψη πιθανές επιδράσεις των υγρών αποβλήτων στη χλωρίδα, πανίδα και την ανθρώπινη υγεία και καθορίζεται από τον άμεσο αποδέκτη και τον τελικό αποδέκτη των αποβλήτων που είναι τα δύο υποκριτήρια αξιολόγησης.

Οι Συντελεστές Βαρύτητας των δύο υποκριτηρίων φαίνονται στο κάτωθι αντίστροφο πίνακα συγκρίσεων, ενώ ο βαθμός του κριτηρίου αξιολόγησης προέκυψε χρησιμοποιώντας τη μέθοδο του Σταθμισμένου Μέσου.

Υποκριτήριο Υποκριτήριο	Άμεσος αποδέκτης	Τελικός αποδέκτης	Συντελεστής Βαρύτητας
Άμεσος αποδέκτης	1	1/2	0,3333
Τελικός αποδέκτης	2	1	0,6667

Πίνακας: Αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων ιδιοτήτων του περιβαλλοντικού κριτηρίου αξιολόγησης «Τόπος διάθεσης υγρών αποβλήτων»

Υποκριτήριο «Άμεσος Αποδέκτης»

Ως άμεσο αποδέκτη θεωρείται το μέρος όπου το απόβλητο ξεφεύγει από τα όρια του συστήματος παραγωγής ελαιολάδου και συναντά το περιβάλλον εκτός ελαιουργείου. Αυτό το σημείο στη Λέσβο μπορεί να είναι το αποχετευτικό δίκτυο ενός χωριού, ένας χείμαρρος, ή και η θάλασσα. Έτσι δίδεται έμφαση στο γεγονός της πιθανής αραίωσης των ΥΑ σε αντίθεση με την απευθείας διάθεση. Επίσης ως άμεσος αποδέκτης θεωρείται ένα σύστημα διαχείρισης αποβλήτων (ΣΔΑ) όπως αυτά που

έχουν εγκατασταθεί σε 5 ελαιουργεία του νησιού κατά τα τελευταία 6 χρόνια. Τα συστήματα διακρίνονται σε μερικό ΣΔΑ (π.χ. προεπεξεργασία μέσω καθίζησης μετά από προσθήκη ασβέστη χωρίς παραπέρα επεξεργασία) και ολοκληρωμένο ΣΔΑ (όπως έχουν δημιουργηθεί στα πλαίσια του προγράμματος NAIAS [Ε.Δ.Α. – Πρόγραμμα NAIAS, 2003]).

Η βαθμολόγηση ήταν υποκειμενική με βάση τις καταγραφές πεδίου, με μία κατηγοριοποίηση που παρουσιάζεται στο παρακάτω πίνακα. Την δυσμενέστερη βαθμολογία (1) έλαβε ο άμεσος αποδέκτης «θάλασσα» ενώ την βέλτιστη τιμή 0 έλαβε ως άμεσος αποδέκτης το «ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης αποβλήτων».

Κατηγοριοποίηση υποκριτηρίου «Άμεσος Αποδέκτης»	Βαθμολογία κατηγοριών
Θάλασσα	1
Αποχετευτικό δίκτυο - Θάλασσα	0,9
Χείμαρρος	0,7
Αποχετευτικό δίκτυο-χείμαρρος	0,6
Προσθήκη ασβέστη (μερικό ΣΔΑ)	0,5
ΔΔΦ (Ολοκληρωμένο ΣΔΑ)	0

Υποκριτήριο «Τελικός Αποδέκτης»

Για τον τελικό αποδέκτη στη Λέσβο μπορεί να ξεχωριστεί η θάλασσα, οι κλειστοί κόλποι, περιοχές με υψηλή περιβαλλοντική ευαισθησία (Περιοχές Natura, Corine, Υγροβιότοπους), περιοχές με πιθανές επιδράσεις στην ανθρώπινη υγεία (Αλυκές, Λιμνοδεξαμενές), και το έδαφος (κατά την χρήση ενός ολοκληρωμένου Συστήματος Διαχείρισης Αποβλήτων). Σημειώνεται ότι στην εφαρμογή ενός Συστήματος Διαχείρισης Αποβλήτων με διάθεση των υγρών αποβλήτων στο έδαφος, έχει προηγηθεί μία μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων και θεωρείται ότι δεν αναμένονται άλλες αρνητικές επιδράσεις π.χ. προς τον υδροφόρο ορίζοντα.

Η βαθμολόγηση έγινε επίσης υποκειμενική με την κατηγοριοποίηση του παρακάτω πίνακα. Την δυσμενέστερη βαθμολογία (1) έλαβε ο άμεσος αποδέκτης «θάλασσα» ενώ την τιμή 0 έλαβε ως άμεσος αποδέκτης το «ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης αποβλήτων».

Κατηγοριοποίηση υποκριτηρίου «Τελικός Αποδέκτης»	Βαθμολογία κατηγοριών
Βιότοπους /Corine /Natura/ Λιμνοδεξαμενές	1
Αλυκές	0,9
Κόλπος	0,7
Θάλασσα	0,4
Εδαφικά (Ολοκληρωμένο ΣΔΑ)	0

3.3.1.3 Κριτήριο Αξιολόγησης «Τρόπος διάθεσης Υγρών Αποβλήτων»

Το κριτήριο αυτό εξετάζει τις επιπτώσεις από τον τρόπο με το οποίο διοχετεύονται τα υγρά απόβλητα στο περιβάλλον. Αποτελείται από 2 υποκριτήρια που λαμβάνουν υπόψη την χρήση φρεατίων και δεξαμενών πριν την διάθεση των αποβλήτων στον αποδέκτη, καθώς και την χρήση συστήματος κάποιου βαθμού διαχείρισης των υγρών αποβλήτων.

Οι αντίστοιχοι συντελεστές βαρύτητας των δύο υποκριτηρίων υπολογίστηκαν βάσει του ακόλουθου αντίστροφου πίνακα συγκρίσεων. Ο τελικός βαθμός προσδιορίστηκε με τη μέθοδο του Σταθμισμένου Μέσου.

Υποκριτήριο \ Υποκριτήριο	Χρήση παγίδας	Χρήση ΣΔΑ	Συντελεστής Βαρύτητας
Χρήση παγίδας	1	1/3	0,2500
Χρήση ΣΔΑ	3	1	0,7500

Πίνακας: Αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων ιδιοτήτων του περιβαλλοντικού κριτηρίου αξιολόγησης «Τρόπος διάθεσης υγρών αποβλήτων»

Υποκριτήριο «Χρήση παγίδας ή Δεξαμενής πριν την διάθεση»

Στη Λέσβο γίνεται συνήθως χρήση μίας μικρής δεξαμενής που παλαιότερα είχε σκοπό την κατακράτηση διαφυγόντων λαδιών κατά την επεξεργασία του ελαιοκάρπου. Σε μερικές περιπτώσεις η ελαιοπαγίδα αυτή αποτελείται από ένα σύστημα φρεατίων ή δεξαμενών στις οποίες, εκτός από την κατακράτηση λαδιών, επιτυγχάνεται ανάλογα με το όγκο της παγίδας και η συγκράτηση ενός μέρους των στερεών που περιέχει το απόβλητο και μπορεί έτσι να συμβάλλει στην μείωση του συνολικού ρυπαντικού φορτίου που εκβάλλει στον αποδέκτη του ελαιουργείου. Η μετρήσιμη ιδιότητα του υποκριτηρίου είναι η αναλογία όγκου παγίδων /δυναμικότητας ελαιουργείου όπου η μέγιστη τιμή προκύπτει από τα 3 ολοκληρωμένα συστήματα διαχείρισης αποβλήτων στο νησί όπου κατακρατείται το σύνολο των στερεών σε Δεξαμενές Διαχωρισμού Φάσεων με φυσική καθίζηση. Στα συστήματα προεπεξεργασίας με ασβέστη λαμβάνεται υπόψη ο όγκος των δεξαμενών καθίζησης, ενώ μειώνεται η δυναμικότητα του ελαιουργείου κατά 25% που αντιστοιχεί περίπου στην απόδοση μείωσης αιρούμενων στερεών σε τέτοια συστήματα σύμφωνα με τη βιβλιογραφία [Μαρίνος κ.α., 1991, Lolos et al., 1994 μέσα σε Νιαounakis et al., 2004].

Οι τιμές για την αναλογία παγίδων /δυναμικότητας υπολογίστηκαν με τη χρήση της συνάρτησης δ) - αύξουσα επιθετική.

Υποκριτήριο «Χρήση Συστήματος Διαχείρισης Αποβλήτων»

Στο υποκριτήριο αυτό δεν γίνεται χρήση χωρικών ιδιοτήτων (διακριτό υποκριτήριο). Αξιολογείται η ύπαρξη ή μη οποιουδήποτε Συστήματος Διαχείρισης Υγρών Αποβλήτων (ΣΔΑ) χωρίς να αξιολογούνται οι πιθανές επιπτώσεις των συστημάτων αυτών στο περιβάλλον.

Θεωρείται θετική κάθε προσπάθεια μείωσης του ρυπαντικού φορτίου των υγρών αποβλήτων από την στιγμή που παγκοσμίως δεν έχει βρεθεί οριστική λύση στο πρόβλημα. Επειδή όμως ο αριθμός των συστημάτων που έχουν κατασκευαστεί στη Λέσβου είναι μικρός και χρήζουν παραπέρα έρευνα, δεν μπορεί να γίνει αναλυτική σύγκριση και αξιολόγηση των συστημάτων μεταξύ τους. Για το λόγο αυτό το υποκριτήριο περιέχει μόνο την ύπαρξη ή μη ενός μερικού ή ολοκληρωμένου ΣΔΑ με την επιλογή αντίστοιχης κατηγοριοποίησης και βαθμολογίας.

Κατηγοριοποίηση υποκριτηρίου «Χρήση Συστήματος Διαχείρισης Αποβλήτων»	Βαθμολογία κατηγοριών
Χωρίς ΣΔΑ	1
Μερικό ΣΔΑ (προσθήκη ασβέστη)	0,7
Ολοκληρωμένο ΣΔΑ	0

3.3.1.4 Κριτήριο Αξιολόγησης «Χείμαρρος διάθεσης Υγρών Αποβλήτων»

Το κριτήριο αξιολόγησης αυτό δίνει ιδιαίτερη έμφαση στο γεγονός ότι σε όλα τα ελαιουργεία της Λέσβου, με εξαίρεση εκείνων που βρίσκονται δίπλα στη θάλασσα και/ή αυτών που διαθέτουν ένα ολοκληρωμένο ΣΔΑ, οι χείμαρροι αποτελούν για τα λύματα το κυρίαρχο κρίκο μεταξύ των ελαιουργείων και του τελικού αποδέκτη. Αναλύεται σε τρία υποκριτήρια όπου αξιολογείται ο βαθμός αραίωσης των αποβλήτων μέσω του χείμαρρου, οι υδρογεωλογικές ιδιαιτερότητες του χείμαρρου, καθώς και η θέση και διαδρομή του χείμαρρου-αποδέκτη.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι Συντελεστές Βαρύτητας του κριτηρίου αξιολόγησης μετά την εφαρμογή της μεθόδου του αντίστροφου πίνακα συγκρίσεων. Ο βαθμός του κριτηρίου υπολογίζεται με την μέθοδο του Σταθμισμένου Μέσου.

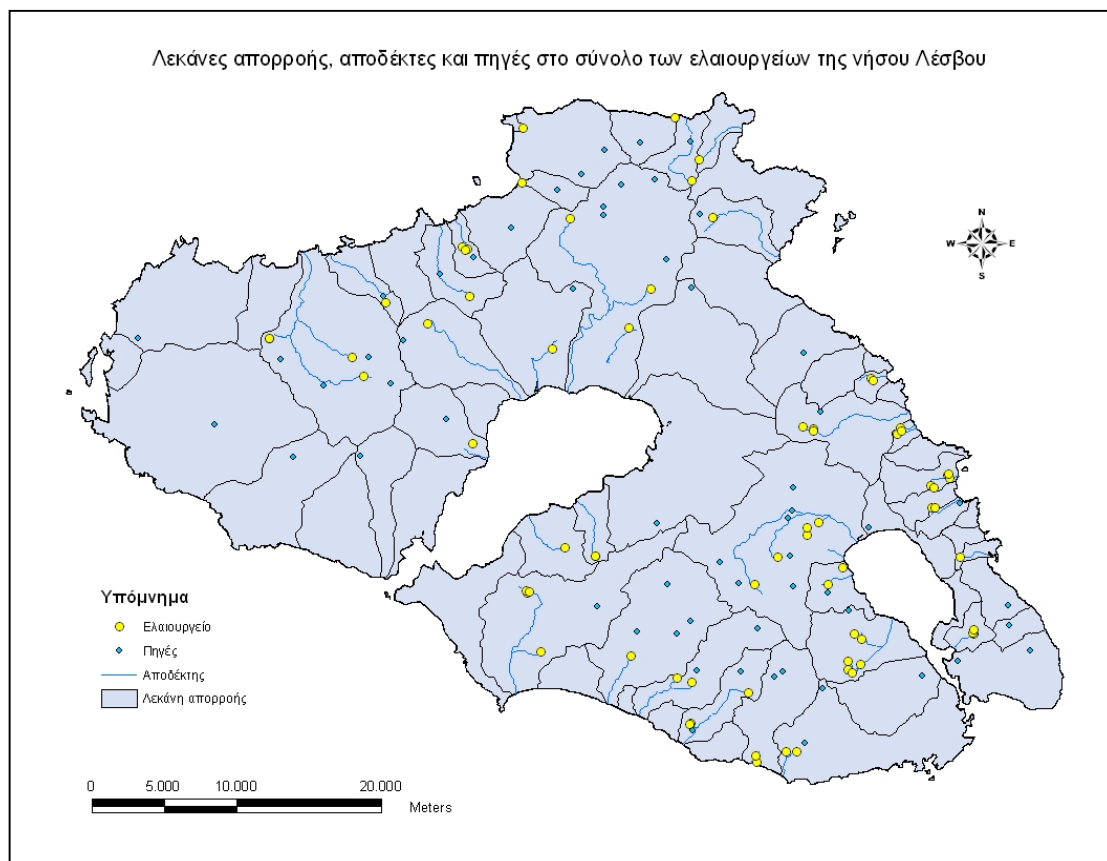
Υποκριτήριο	Υποκριτήριο	Αραίωση και αποδόμηση στο χείμαρρο	Υδρογεωλογία χείμαρρου	Θέση και διαδρομή	Συντελεστής Βαρύτητας
Αραίωση και αποδόμηση στο χείμαρρο		1	2	1/3	0,2493
Υδρογεωλογία χείμαρρου		1/2	1	1/3	0,1571
Θέση και διαδρομή χείμαρρου		3	3	1	0,5936

Πίνακας: Αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων ιδιοτήτων του περιβαλλοντικού κριτηρίου αξιολόγησης «Χείμαρρος διάθεσης Υγρών Αποβλήτων»

Υποκριτήριο «Αραιώση και αποδόμηση μέσω χειμάρρου»

Θεωρείται ότι για τον τελικό αποδέκτη έχει μεγάλη σημασία η απόσταση που διανύουν τα υγρά απόβλητα μέχρι που φτάσουν στον τελικό τους προορισμό. Μέσω του χειμάρρου δρουν μηχανισμοί οι οποίοι μπορούν να συμβάλλουν στη μείωση του τελικού ρυπαντικού φορτίου που δέχεται ο τελικός αποδέκτης. Από την μία διαπιστώνεται ότι τα υγρά απόβλητα ελαιουργείων αραιώνονται με άλλα υγρά, και από την άλλη υπάρχει διείσδυση προς το υπέδαφος. Επίσης, ανάλογα με την παραμονή των λυμάτων στο χείμαρρο υπάρχει και μία φυσική αποδόμηση των υγρών αποβλήτων έως την εκβολή τους στον τελικό αποδέκτη. Ο βαθμός «αραιώσης» είναι τότε συνάρτηση του ποσοστού αραιώσης, του βαθμού αποδόμησης και του βαθμού διείσδυσης. Στην παρούσα εργασία, τυχόν αρνητικές επιπτώσεις από την διείσδυση στο έδαφος κατά την διαδρομή αξιολογούνται με ξεχωριστό υποκριτήριο.

Στο υποκριτήριο αυτό λαμβάνονται υπόψη δύο χωρικές ιδιότητες: η έκταση της υδρολογικής λεκάνης που βασικά υποδηλώνει τη ποσότητα υγρών με την οποία θεωρητικά αραιώνονται τα υγρά απόβλητα, και η απόσταση που διανύουν τα λύματα έως τον τελικό αποδέκτη. Σημειώνεται ότι στο υποκριτήριο αυτό χρησιμοποιούνται δύο υποθέσεις. Πρώτον, ότι οι χείμαρροι όντως έχουν νερό που είναι πολύ αναμενόμενο αφού τα ΥΑ παράγονται κατά τους χειμερινούς μήνες. Και δεύτερον, ότι τα υγρά απόβλητα πράγματι διασχίζουν ολόκληρη την διαδρομή που κάνει ο χείμαρρος και καταλήγουν στο τελικό αποδέκτη (θάλασσα, κόλπος).



Οι τιμές των δύο χωρικών ιδιοτήτων εξήχθησαν με την χρήση Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ). Χρησιμοποιήθηκε η φθίνουσα γραμμική συνάρτηση β). Ο βαθμός του υποκριτηρίου προέκυψε με την μέθοδο του Σταθμισμένου Μέσου, ενώ οι συντελεστές βαρύτητας ακολουθούν τον παρακάτω αντίστροφο πίνακα συγκρίσεων.

<i>Ιδιότητα</i>	<i>Ιδιότητα</i>	<i>Έκταση λεκάνης</i>	<i>Μήκος αποδέκτη</i>	<i>Συντελεστής Βαρύτητας</i>
<i>Έκταση λεκάνης</i>		1	2	0,6667
<i>Μήκος αποδέκτη</i>		1/2	1	0,3333

Πίνακας: Αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων ιδιοτήτων του περιβαλλοντικού υποκριτηρίου αξιολόγησης «Αραίωση και αποδόμηση μέσω χείμαρρου»

Υποκριτήριο «Υδρογεωλογία χείμαρρου»

Τις επιδράσεις στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα καλύπτουν ιδιότητες της υδρογεωλογίας της περιοχής όπου τα υγρά απόβλητα ακολουθούν τη ροή του χείμαρρου μέχρι να καταλήξουν στον τελικό αποδέκτη.

Η μία ιδιότητα είναι ο τύπος γεωλογικών σχηματισμών πάνω από τους οποίους περνάει ο χείμαρρος-αποδέκτης. Ανάλογα με τον τύπο του εδάφους και την ανάλογη υδροπερατότητα του τελευταίου θεωρείται ότι διεισδύει ένα μέρος του ρυπαντικού φορτίου των λυμάτων με πιθανή επίδραση στα υπόγεια ύδατα. Η χωρική ιδιότητα είναι διακριτή, ενώ εφαρμόζεται η παρακάτω κατηγοριοποίηση των υδρογεωλογικών ζωνών της Λέσβου που βασίζεται σε παρατηρήσεις πεδίου γεωλόγων επιστημόνων.

Κατηγοριοποίηση χωρική ιδιότητας «Υδροπερατότητα εδάφους»	Βαθμολογία κατηγοριών
Υψηλή υδροπερατότητα	1
Υψηλή έως μέτρια υδροπερατότητα	0,8
Μέτρια υδροπερατότητα	0,6
Μέτρια έως χαμηλή υδροπερατότητα	0,4
Χαμηλή υδροπερατότητα	0,2
Απευθείας αποδέκτης η θάλασσα	0,1

Για διευκόλυνση της χρήσης του κριτηρίου της υδροπερατότητας, και λόγω της συχνότητας των περιπτώσεων όπου ο χείμαρρος περνάει από περισσότερους του ενός γεωλογικού σχηματισμού λαμβάνεται ο πιο υδροπερατός σχηματισμός με την υπόθεση ότι στο σημείο αυτό γίνεται η κύρια διείσδυση στα υπόγεια ύδατα.

Η δεύτερη ιδιότητα του υποκριτηρίου είναι η απόσταση του χείμαρρου από πηγάδια και γεωτρήσεις καθ' όλη την διαδρομή του. Η απόσταση της χωρικής

ιδιότητας εξήχθηκε με την χρήση Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ). Χρησιμοποιήθηκε η φθίνουσα γραμμική συνάρτηση β). Την δυσμενέστερη βαθμολογία (1) έλαβε ο χείμαρρος-αποδέκτης με την μικρότερη απόσταση σε σημεία υδροληψιών. Την τιμή 0 έλαβε ο χείμαρρος αποδέκτης με την μεγαλύτερη απόσταση σε σημεία υδροληψιών, ενώ λαμβάνονται υπόψη μόνο σημεία υδροληψίας με απόσταση έως 2000 μέτρα από τους αποδέκτες.

Οι συντελεστές βαρύτητας των δύο ιδιοτήτων υπολογίζονται σύμφωνα με τον ακόλουθο αντίστροφο πίνακα συγκρίσεων και τη μέθοδο του Σταθμισμένου Μέσου.

Ιδιότητα \ Ιδιότητα	Υδροπερατότητα εδάφους	Απόσταση από υδροληψίες	Συντελεστής Βαρύτητας
Υδροπερατότητα εδάφους	1	3	0,7500
Απόσταση από υδροληψίες	1/3	1	0,2500

Πίνακας: Αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων ιδιοτήτων του περιβαλλοντικού υποκριτηρίου αξιολόγησης «Υδρογεωλογία χείμαρρου»

Υποκριτήριο «Θέση και διαδρομή χείμαρρου»

Αξιολογώντας τις λοιπές επιπτώσεις των χείμαρρων-αποδεκτών στη γλωρίδα, πανίδα και ανθρώπινη υγεία λαμβάνεται υπόψη η θέση και διαδρομή του χείμαρρου. Παρόμοια κριτήρια αξιολόγησης θα χρησιμοποιηθούν και κατά την αξιολόγηση ενδεχομένων κοινωνικών επιπτώσεων που δεν εξετάζονται εδώ.

Το ανωτέρω υποκριτήριο αποτελείται από τις αποστάσεις του χείμαρρου, που μεταφέρει υγρά απόβλητα ελαιουργείων από προστατευόμενες περιοχές όπως περιοχές NATURA και περιοχές αλυκών/υγροβιότοπων. Μόνο αποστάσεις μικρότερες των 500 μέτρων λαμβάνονται υπόψη.

Οι τιμές των δύο χωρικών ιδιοτήτων προέκυψαν από την χρήση Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ). Και για τις δύο ιδιότητες χρησιμοποιήθηκε η φθίνουσα γραμμική συνάρτηση β). Ο βαθμός του υποκριτηρίου προέκυψε με την μέθοδο του Σταθμισμένου Μέσου, ενώ οι συντελεστές βαρύτητας ακολουθούν τον παρακάτω αντίστροφο πίνακα συγκρίσεων.

Ιδιότητα \ Ιδιότητα	Απόσταση από Natura	Απόσταση από Αλυκές/ Υγροβιότοπους	Συντελεστής Βαρύτητας
Απόσταση από Natura	1	1	0,50
Απόσταση από Αλυκές/ Υγροβιότοπους	1	1	0,50

Πίνακας: Αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων ιδιοτήτων του περιβαλλοντικού κριτηρίου αξιολόγησης «Θέση και διαδρομή χείμαρρου»

3.3.1.5 Κριτήριο Αξιολόγησης «Διάθεση στερεών αποβλήτων»

Πέραν των υγρών αποβλήτων, τα ελαιουργεία παράγουν και στερεά απόβλητα, η ποσότητα των οποίων όμως είναι πολύ χαμηλότερη συγκριτικά. Πρόκειται για φύλλα, τα οποία προκύπτουν κατά την πλύση του ελαιοκάρπου, λάσπη που συσσωρεύεται μέσω της λειτουργίας των ελαιοπαγίδων των υγρών αποβλήτων ή των Συστημάτων Διαχείρισης Υγρών Αποβλήτων (Δεξαμενές Διαχωρισμού Φάσεων, Δεξαμενές Καθίζησης μετά από την κροκίδωση με ασβέστη), και έλαια και επιπλέοντα που προκύπτουν από συστήματα κατακράτησης διαφυγόντων λαδιών στα υγρά απόβλητα. Οι τρεις αυτές κατηγορίες στερεών αποβλήτων αποτελούν και τα τρία υποκριτήρια αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται στην εκτίμηση της επικινδυνότητας του κριτηρίου αυτού.

Οι απαραίτητες βαθμολογήσεις βάσει κατηγοριοποιήσεων για τα υποκριτήρια αυτά προκύπτουν από στοιχεία καταγραφών πεδίου που έγιναν σε όλα τα ελαιουργεία. Η στάθμιση της σημαντικότητας των υποκριτηρίων υπολογίζεται με το παρακάτω αντίστροφο πίνακα συγκρίσεων. Ο βαθμός του κριτηρίου αξιολόγησης υπολογίζεται εφαρμόζοντας την μέθοδο του Σταθμισμένου Μέσου.

Υποκριτήριο Υποκριτήριο	Διάθεση φύλλων	Διάθεση Λάσπης	Διάθεση Ελαίων	Συντελεστής Βαρύτητας
Διάθεση φύλλων	1	1/3	1/5	0,1095
Διάθεση Λάσπης	3	1	1/2	0,3090
Διάθεση Ελαίων	5	2	1	0,5816

Πίνακας: Αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων των ιδιοτήτων περιβαλλοντικού κριτηρίου αξιολόγησης «Διάθεση Στερεών Αποβλήτων»

Το κυρίως στερεό υπόλειμμα που παράγεται κατά την ελαιοπαραγωγή, ο πυρήνας, δεν λαμβάνεται ως απόβλητο στην παρούσα μεθοδολογία διότι στη Λέσβο μεταφέρεται στο σύνολό του στα πυρηνελαιουργεία του νησιού όπου υφίσταται επεξεργασία και αξιοποιείται στη συνέχεια ως καύσιμη ύλη. Σημειώνεται, ότι οι επιπτώσεις της λειτουργίας των πυρηνελαιουργείων (περιβαλλοντικές, κοινωνικές) δεν εξετάζονται κατά την εκτίμηση της επικινδυνότητας των ελαιουργείων. Τα πυρηνελαιουργεία είναι ανεξάρτητες εγκαταστάσεις και αποτελούν αντικείμενο ξεχωριστής εκτίμησης δυσμενών επιπτώσεων.

Υποκριτήριο «Διάθεση φύλλων»

Οι τρεις επικρατέστεροι ελεγχόμενοι τρόποι απόρριψης των φύλλων της ελιάς στη Λέσβο είναι η καύση τους μετά την ελαιοκομική περίοδο σε έκταση σε μικρή απόσταση από το ελαιουργείο, η μεταφορά των φύλλων σε χωματερή, ή η χρήση μέρους των φύλλων ως ζωοτροφή από τους τοπικούς κτηνοτρόφους. Συνήθως όμως γίνεται συνδυασμός και των τριών αυτών τρόπων. Υπάρχουν όμως περιπτώσεις μη ελεγχόμενης διάθεσης σε εκτάσεις που συνορεύουν με το ελαιουργείο (προκαλώντας σοβαρές επιπτώσεις στα κοντινά φυτά και δέντρα), ή σε γειτονικά ρέματα. Εξαιρέση αποτελούν τα τρία προσφάτως κατασκευασμένα Συστήματα Διαχείρισης Αποβλήτων όπου υπάρχει πρόβλεψη για ελεγχόμενη χώνευση των φύλλων σε συνδυασμό με άλλα οργανικά υλικά.

Η επιλογή των μη-χωρικών ιδιοτήτων του υποκριτηρίου έγινε βάσει των δεδομένων από την επιτόπια καταγραφή. Αποτελείται από τους παραπάνω τρόπους διάθεσης με ορισμένους ενδιάμεσους συνδυασμούς. Για την βαθμολόγηση έγινε μία λογική υπόθεση βαθμού περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Την βέλτιστη τιμή (0) έλαβε η χρήση των φύλλων ως ζωοτροφή, ενώ την δυσμενέστερη τιμή (1) η μη-ελεγχόμενη διάθεση.

Κατηγοριοποίηση υποκριτηρίου «Διάθεση Φύλλων»	Βαθμολογία κατηγοριών
Μη ελεγχόμενη διάθεση / Χείμαρρος	1
Καύση	0,7
Χωματερή	0,5
Ελεγχόμενη Χώνευση	0,1
Ζωοτροφή	0

Για την ελεγχόμενη χώνευση οργανικών υπολειμμάτων ελαιουργείων δεν υπάρχει σήμερα ακόμη ευρύτερη εφαρμογή και εμπειρία, αποτελεί όμως μία άριστη αξιοποίηση τους. Η μεταφορά των φύλλων σε χωματερές της Λέσβου δεν θεωρείται το ίδιο φιλική προς το περιβάλλον με την ελεγχόμενη χώνευση διότι καμία από τις χωματερές του νησιού δεν είναι σωστά χωροθετημένη και καμία λειτουργεί ως Χώρος Υγειονομικής Ταφής. Όπου υπήρχε αλληλοεπικάλυψη κατηγοριών επικράτησε η μέγιστη τιμή βαθμολόγησης.

Υποκριτήριο «Διάθεση ιλύος»

Ως ιλύς ή λάσπη χαρακτηρίζονται τα συγκεντρωμένα στερεά σωματίδια των Υγρών Αποβλήτων Ελαιουργείων που συσσωρεύονται στις ελαιοπαγίδες, στις δεξαμενές κατακράτησης λαδιών και στερεών, σε δεξαμενές καθίζησης μετά από κροκίδωση με ασβέστη, και σε Δεξαμενές Διαχωρισμού Φάσεων Ολοκληρωμένων ΣΔΑ.

Και εδώ οι μη-χωρικές ιδιότητες του υποκριτηρίου καθορίζονται από τα δεδομένα των καταγραφών πεδίων. Την δυσμενέστερη τιμή (0) έλαβε η όποια μη-ελεγχόμενη

διάθεση της ιλύος (ξέπλυμα των ελαιοπαγίδων με διάθεση στο φυσικό αποδέκτη, απόρριψη της ιλύος σε γειτονικούς χώρους της παγίδας ή σε ρέματα και χείμαρρους). Την βέλτιστη τιμή (1) έλαβε η ελεγχόμενη χώνευση της λάσπης που είναι και ο προτεινόμενος τρόπος για τα τρία προσφάτως κατασκευασμένα Συστήματα Διαχείρισης Αποβλήτων. Ενδιάμεσες βαθμολογήσεις λαμβάνουν η διάθεση της ιλύος σε κτήματα ως εδαφοβελτιωτικό, η απόρριψη της ιλύος σε χωματερές και ο καθαρισμός των παγίδων/ δεξαμενών με βυτίο. Οι δύο τελευταίοι τρόποι δεν υποδιαιρούνται στη συνέχεια στη βαθμολόγηση διότι στη Λέσβο η λάσπη καταλήγει αναγκαστικά σε μία από τις χωματερές λόγω της ανυπαρξίας χώρου επεξεργασίας-διάθεσης επιβαρημένων λυμάτων (όπως λάσπη μικρών εγκαταστάσεων επεξεργασίας αστικών και βιομηχανικών λυμάτων, επιβαρημένα λύματα ειδικών εγκαταστάσεων). Η βαθμολόγηση παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Κατηγοριοποίηση υποκριτηρίου «Διάθεση Λάσπης»	Βαθμολογία κατηγοριών
Μη ελεγχόμενη διάθεση	1
Χωματερή/ Εκκένωση μέσω βυτίου	0,6
Κτήματα	0,3
Ελεγχόμενη Χώνευση / Ζωοτροφή	0

Υποκριτήριο «Διάθεση ελαίων και επιπλεόντων»

Ο αρχικός σκοπός των ελαιοπαγίδων ήταν η συγκράτηση διαφυγόντων λαδιών μετά την επεξεργασία του ελαιοκάρπου. Σήμερα τα επιπλέοντα αυτά θεωρούνται απόβλητο, συνολικά όμως αποτελούν ακόμα ένα σημαντικό μέρος των Υγρών Αποβλήτων λόγω απωλειών κατά την επεξεργασία (από 0,4 έως και 2 % στο σύνολο των ΥΑΕ ανάλογα με την υποδομή², [Στεφανουδάκη-Κατζουράκη Ε. et al., 1994; IMPROLIVE, 2000]). Τα επιπλέοντα συσσωρεύονται μαζί με τη λάσπη στις ελαιοπαγίδες, στις δεξαμενές κατακράτησης λαδιών και στερεών, σε δεξαμενές καθίζησης μετά από κροκίδωση με ασβέστη, και σε Δεξαμενές Διαχωρισμού Φάσεων Ολοκληρωμένων ΣΔΑ, και έχουν συνήθως την ίδια μεταχείριση που έχουν τα στερεά υπολείμματα.

Ο ορισμός των μη-χωρικών ιδιοτήτων είναι όμοιος με εκείνου της διάθεσης της λάσπης (με εξαίρεση την διάθεση σε κτήματα που δεν έχει εφαρμογή), και θα μπορούσε να αποτελεί ενιαίο υποκριτήριο. Λαμβάνεται όμως ως ξεχωριστή κατηγορία λόγω της προοπτικής που προσφέρουν τα Ολοκληρωμένα Συστήματα Διαχείρισης Αποβλήτων όπου υπάρχει πρόβλεψη για ανακύκλωση των επιπλεόντων και της ανάκτησης ελαιόλαδου βιομηχανικής ποιότητας μετά την άντληση των ελαίων και των επαναδιαχωρισμό τους εντός ελαιουργείου.

² Με το σύνολο των υγρών αποβλήτων εννοούνται όλα τα παραγόμενα λύματα εκτός των απόνερων του πλυντηρίου ελαιοκάρπου

Κατηγοριοποίηση υποκριτηρίου «Διάθεση ελαίων και επιπλεόντων»	Βαθμολογία κατηγοριών
Μη ελεγχόμενη διάθεση	1
Λειτουργία ελαιοπαγίδας	0,8
Χωματερή	0,5
Ελεγχόμενη Χώνευση	0,3
Ανακύκλωση	0

3.3.1.6. Κριτήριο Αξιολόγησης «Λοιπές επιδράσεις σε φυσικούς πόρους»

Το κριτήριο αυτό δίνει έμφαση στο γεγονός ότι το ελαιουργείο ως εγκατάσταση μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον όχι μόνο λόγω των αποβλήτων που παράγει. Παράγοντες όπως η ατμοσφαιρική ρύπανση και η χρήση φυσικών πόρων συμβάλλουν σημαντικά στις συνολικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις της εγκατάστασης.

Τα τρία υποκριτήρια του κριτηρίου αξιολόγησης είναι η χρήση του νερού, η χρήση ηλεκτρικής ενέργειας και η χρήση καυσίμων κατά την επεξεργασία του ελαιοκάρπου.

Είναι αυτονόητο ότι ο βαθμός της χρήσης του νερού και ο βαθμός με τον οποίο εφαρμόζονται διεργασίες εξοικονόμησης του νερού διαδραματίζουν έναν καθοριστικό ρόλο κατά την εκτίμηση της επικινδυνότητας των ελαιουργείων. Οι απαραίτητες για την ελαιοπαραγωγή ποσότητες νερού είναι μεγάλες (800...1420 λίτρα ανά τόνου ελαιοκάρπου στα τριφασικά μηχανήματα [IMPROLIVE, 2000]), ενώ και τα αποθέματα υπόγειων υδάτων στον χώρο του Αιγαίου λιγοστεύουν. Σε άλλες ελαιοπαραγωγικές περιοχές της Ευρώπης, όπως για παράδειγμα στην Ανδαλουσία της Ισπανίας, η λειψυδρία οδήγησε στην αναγκαστική αλλαγή της διαδικασίας εκχύλισης του λαδιού από το ελαιοκάρπου με τρόπους που απαιτούν σημαντικά λιγότερες ποσότητες νερού (συστήματα δυνάμει φάσεων).

Το ίδιο σημαντικές είναι οι εκπομπές καυσαερίων. Οι εκπομπές αυτές, σε μία περίοδο αυξημένης ευαισθητοποίησης σχετικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου, δεν μπορούν παρά να αποτελούν υποκριτήριο κατά την εκτίμηση περιβαλλοντικής επικινδυνότητας. Εδώ διακρίνεται σε δύο υποκριτήρια, την τοπική επίδραση από την χρήση καυσίμων εντός του ελαιουργείου, και την πιο γενική επίδραση μέσω της χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας από την εγκατάσταση του ελαιουργείου.

Υποκριτήριο Υποκριτήριο	Χρήση Νερού	Χρήση ηλεκτρικής ενέργειας	Χρήση καύσιμης ύλης	Συντελεστής Βαρύτητας
Χρήση Νερού	1	4	3	0,6250
Χρήση ηλεκτρικής ενέργειας	1/4	1	1/2	0,1365
Χρήση καύσιμης ύλης	1/3	2	1	0,2385

Πίνακας: Αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων ιδιοτήτων του περιβαλλοντικού κριτηρίου αξιολόγησης «Λοιπές επιδράσεις σε φυσικούς πόρους»

Υποκριτήριο «Χρήση Νερού»

Μέθοδοι που στοχεύουν στην εξοικονόμηση νερού κατά την διαδικασία της εκχύλισης του ελαιόλαδου βρέθηκαν πρόσφατα όλο και περισσότερο στο στόχαστρο των ερευνητών που ασχολούνται με το πρόβλημα των αποβλήτων των ελαιουργείων και των εταιριών κατασκευής μηχανημάτων ελαιουργείων. Αυτό δείχνει το βαθμό σημαντικότητας που έχει αποκτήσει πλέον η απειλή εξάντλησης του βασικού αυτού φυσικού πόρου.

Όλα τα ελαιουργεία του νησιού είναι φυγοκεντρικού τύπου και διαθέτουν την ίδια περίπτωση κατάταξη μηχανημάτων. Οι αναγκαίες για την ελαιοπαραγωγή ποσότητες νερού είναι συγκεκριμένες και εξαρτώνται μόνο κατά μικρό ποσοστό από την περιεκτικότητα του καρπού σε νερό. Έτσι οι ανάγκες σχετίζονται άμεσα με την ποσότητα του ελαιοκάρπου που επεξεργάζεται το ελαιουργείο (χρησιμοποιείται η μέση ελαιοπαραγωγή μίας περιόδου του κάθε ελαιουργείου από τις καταγραφές των τελευταίων 10 χρόνων). Για την βαθμολόγηση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η συνάρτηση α) - αύξουσα γραμμική.

Δεύτερη ιδιότητα του υποκριτηρίου είναι η ύπαρξη συστημάτων εξοικονόμησης νερού στο σύνολο της κατάταξης των μηχανημάτων του ελαιουργείου. Αφορά κυρίως τα συστήματα ανακύκλωσης του νερού στα διάφορα στάδια της επεξεργασίας και το βαθμό εξοικονόμησης της στο σύνολο της κατανάλωσης νερού ενός ελαιουργείου. Λαμβάνεται υπόψη μόνο η ύπαρξη τέτοιων συστημάτων και όχι η πραγματική αξιοποίηση τους.

Η προέλευση του νερού που χρησιμοποιείται στο ελαιουργείο (γεώτρηση ή υδρευτικό δίκτυο) δεν παίζει ρόλο εφόσον πρόκειται ουσιαστικά για ένα κλειστό σύστημα στο νησί της Λέσβου. Εξαίρεση αποτελεί η χρήση του νερού της βροχής που συναντάται σε τουλάχιστον ένα ελαιουργείο του νησιού σε περιορισμένη όμως εφαρμογή.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα ποσοστά εξοικονόμησης νερού που χρησιμοποιήθηκαν ως βάση για την διαβάθμιση της παρούσας ιδιότητας

υποκριτηρίου. Τα ποσοστά αποτελούν εμπειρικές εκτιμήσεις, εκτός της εξοικονόμησης με το σύστημα ARA [Κουτσαυτάκης, Α., 2000]. Η τελική βαθμολόγηση της ιδιότητας έγινε με χρήση της συνάρτησης β) - φθίνουσα γραμμική.

Σύστημα εξοικονόμησης νερού	Συνολικό μέγιστο εκτιμώμενο ποσοστό μείωσης στο σύνολο κατανάλωσης νερού του ελαιουργείου (%)
Χωρίς εξοικονόμηση νερού	0
Ανακύκλωση νερού στο πλυντήριο	15,0
Χρήση συστήματος τύπου ARA	25,0
Ανακύκλωση απόνερων του Διαχωριστήρα	20,0
Ανακύκλωση απόνερων του Decanter	50,0

Οι συντελεστές βαρύτητας των δύο ιδιοτήτων υπολογίζονται με τον ακόλουθο αντίστροφο πίνακα συγκρίσεων.

<i>Ιδιότητα</i>	<i>Επίπεδο εξοικονόμησης Νερού</i>	<i>Ετήσια Ελαιοπαραγωγή</i>	<i>Συντελεστής Βαρύτητας</i>
<i>Επίπεδο εξοικονόμησης Νερού</i>	1	1	0,5000
<i>Ετήσια Ελαιοπαραγωγή</i>	1	1	0,5000

Πίνακας: Αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων των ιδιοτήτων του περιβαλλοντικού υποκριτηρίου αξιολόγησης «Χρήση Νερού»

Υποκριτήριο «Χρήση Ηλεκτρικής Ενέργειας»

Οι δύο ιδιότητες που δίνουν έμμεση πληροφορία για τον βαθμό εκπομπής αερίων κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και καθορίζουν αυτό το υποκριτήριο είναι η ισχύς του Ελαιουργείου ως αντιπροσωπευτικό μέγεθος για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, και οι πραγματικές απαιτήσεις της εγκατάστασης σε ηλεκτρική ενέργεια για την λειτουργία του ελαιουργείου. Για την τελευταία χρησιμοποιείται η μέση ελαιοπαραγωγή μίας ελαιοκομικής περιόδου του κάθε ελαιουργείου που προκύπτει από τις καταγραφές των τελευταίων 10 ετών.

Οι βαθμοί για τις δύο ιδιότητες υπολογίστηκαν με την βοήθεια της συνάρτησης α) - αύξουσα γραμμική. Οι αντίστοιχοι συντελεστές βαρύτητας για τις ιδιότητες φαίνονται παρακάτω.

<i>Ιδιότητα</i>	<i>Ιδιότητα</i>	<i>Ισχύς Ελαιουργείου</i>	<i>Ετήσια Ελαιοπαραγωγή</i>	<i>Συντελεστής Βαρύτητας</i>
<i>Ισχύς Ελαιουργείου</i>		1	1	0,5000
<i>Ετήσια Ελαιοπαραγωγή</i>		1	1	0,5000

Πίνακας: Αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων των ιδιοτήτων περιβαλλοντικού υποκριτηρίου αξιολόγησης «Χρήση ηλεκτρικής ενέργειας»

Υποκριτήριο «Χρήση Καύσιμης ύλης»

Σε όλα τα ελαιουργεία του νησιού γίνεται χρήση του πυρηνόξυλου ως καύσιμη ύλη για την παραγωγή θερμού νερού που είναι απαραίτητο στην διαδικασία της παραγωγής του ελαιόλαδου κυρίως για την θέρμανση των μαλακτήρων.

Το πυρηνόξυλο προκύπτει από ένα από τα υποπροϊόντα της επεξεργασίας των ελιών στο ελαιουργείο (την επεξεργασία του πυρήνα) και μπορεί να θεωρηθεί ως κατάλληλο καύσιμο στο κύκλο της ευρύτερης διαδικασίας της ελαιοπαραγωγής. Ωστόσο τίθεται ένα –έστω και σχετικά μικρό και τοπικό- πρόβλημα ατμοσφαιρικής ρύπανσης από την καύση.

Για την εκτίμηση του υποκριτηρίου αυτού ως πρώτη ιδιότητα λαμβάνεται ο αριθμός των μαλακτήρων ως δείκτης των τεχνικών αναγκών σε ποσότητες θερμού νερού κάθε ελαιουργείου. Δεύτερη ιδιότητα αποτελούν οι πραγματικές απαιτήσεις της διάταξης των μηχανημάτων σε θερμική ενέργεια με δείκτη την μέση ελαιοπαραγωγή μίας ελαιοκομικής περιόδου από την καταγραφή των τελευταίων 10 χρόνων και την κατανάλωση πυρηνόξυλου ανά τόνο ελιών (64,5 κιλά / τόνο) σύμφωνα με μία καταγραφή της κατανάλωσης στα ελαιουργεία της Λέσβου [Γαβριλάκης Κ. και Γεωργιάδης Γ., 1996].

Οι βαθμοί για τις δύο ιδιότητες προκύπτουν μετά την χρήση της συνάρτησης α) - αύξουσα γραμμική. Οι αντίστοιχοι συντελεστές βαρύτητας για τις ιδιότητες φαίνονται στο παρακάτω αντίστροφο πίνακα συγκρίσεων.

<i>Ιδιότητα</i>	<i>Ιδιότητα</i>	<i>Αριθμός μαλακτήρων</i>	<i>Ετήσια Ελαιοπαραγωγή</i>	<i>Συντελεστής Βαρύτητας</i>
<i>Αριθμός μαλακτήρων</i>		1	1	0,5000
<i>Ετήσια Ελαιοπαραγωγή</i>		1	1	0,5000

Πίνακας: Αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων των ιδιοτήτων περιβαλλοντικού υποκριτηρίου αξιολόγησης «Χρήση καύσιμης ύλης»

3.3.2 Κοινωνικά Κριτήρια Αξιολόγησης

3.3.2.1 Κριτήριο Αξιολόγησης «Επιβάρυνση κοινωνικά ευαίσθητων περιοχών»

Το κριτήριο αυτό αναλύει τις επιδράσεις σε περιοχές δραστηριοτήτων των κατοίκων μίας περιοχής στην οποία υπάρχει μία ελαιουργική επιχείρηση. Λαμβάνονται υπόψη εκείνες οι περιοχές ή δραστηριότητες οι οποίες έχουν χαρακτηριστεί από την κοινωνία ως «ευαίσθητες», δηλαδή έχουν άμεση ή έμμεση επίδραση στην ευρύτερη κοινωνική ζωή των κατοίκων ή την οικονομία της περιοχής. Προβλήματα που προκύπτουν από την παρουσία και λειτουργία των ελαιουργείων σε τέτοιες περιοχές έχουν σχέση με την ανθρώπινη υγεία, οσμές, τις χρήσεις γης και με την αισθητική ρύπανση (σε αυτό το κριτήριο κυρίως από την ανεξέλεγκτη απόρριψη των αποβλήτων).

Τα τρία υποκριτήρια που συναποτελούν το κριτήριο αξιολόγησης επιλέχθηκαν με βάση τις υφιστάμενες κοινωνικές δραστηριότητες στις περιοχές της Λέσβου. Πρόκειται για περιοχές με χώρους ημερήσιας αναψυχής, περιοχές με έντονη τουριστική δραστηριότητα, και περιοχές με πολιτιστική κληρονομιά. Οι χωρικές ιδιότητες και των τριών υποκριτηρίων εξήχθησαν με την χρήση Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ).

Παρακάτω παρουσιάζεται ο αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων των τριών υποκριτηρίων μαζί με τους αντίστοιχες Συντελεστές Βαρύτητας. Ο συνολικός βαθμός του κύριου κριτηρίου αξιολόγησης προκύπτει από την εφαρμογή της μεθόδου του Σταθμισμένου Μέσου.

Υποκριτήριο Υποκριτήριο	Χώροι αναψυχής	Τουριστικές δραστηριότητες	Πολιτιστική κληρονομιά	Συντελεστής Βαρύτητας
Χώροι αναψυχής	1	1/2	1/3	0,1634
Τουριστικές δραστηριότητες	2	1	1/2	0,2970
Πολιτιστική κληρονομιά	3	2	1	0,5396

Πίνακας: Αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων των υποκριτηρίων κοινωνικού κριτηρίου αξιολόγησης «Επιβάρυνση κοινωνικά ευαίσθητων περιοχών»

Υποκριτήριο «Χώροι αναψυχής»

Στη Λέσβο υπάρχουν αρκετές περιοχές που έχουν κηρυχτεί ως περιοχές ημερήσιας αναψυχής. Θεωρείται ίσης σημασίας η θέση η ίδια του ελαιουργείου όπως και η διαδρομή του αποδέκτη σε σχέση με χώρους αναψυχής. Όσον αφορά τους χείμαρρους, λόγω της διάθεσης των υγρών αποβλήτων σε αυτούς από σχεδόν το σύνολο των ελαιουργείων της Λέσβου πρέπει να λαμβάνεται υπόψη τόσο η θέση όσο και διαδρομή που ακολουθεί ο αποδέκτης.

Η χωρική ιδιότητα που χρησιμοποιείται είναι η μικρότερη καταγεγραμμένη απόσταση της ελαιουργικής εγκατάστασης ή του αποδέκτη (ελέγχεται η συνολική διαδρομή του) από τέτοιους χώρους. Μόνο αποστάσεις κάτω των 500 μέτρων λαμβάνονται υπόψη. Οι βαθμοί εξήχθηκαν χρησιμοποιώντας την φθίνουσα γραμμική συνάρτηση β).

Υποκριτήριο «Τουριστικές δραστηριότητες»

Τουριστικές δραστηριότητες αναπτύσσονται στη Λέσβο κυρίως κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Παρόλο που τα ελαιουργεία λειτουργούν το χειμώνα και την άνοιξη, το ξεχωριστό αυτό υποκριτήριο προκύπτει από την προσπάθεια των τοπικών φορέων για επιμήκυνση της τουριστικής περιόδου του τόπου πέραν της καλοκαιρινής περιόδου.

Και σε αυτό το υποκριτήριο δίνεται ίση σημασία στην θέση του ελαιουργείου σε σχέση με τα όρια των οικισμών που φιλοξενούν τουριστικές δραστηριότητες και την θέση και διαδρομή του αποδέκτη. Για διευκόλυνση της χρήσης του παρόντος υποκριτηρίου ως περιοχές με τουριστική δραστηριότητα θεωρούνται οι οργανωμένες παραλίες κολύμβησης του νησιού.

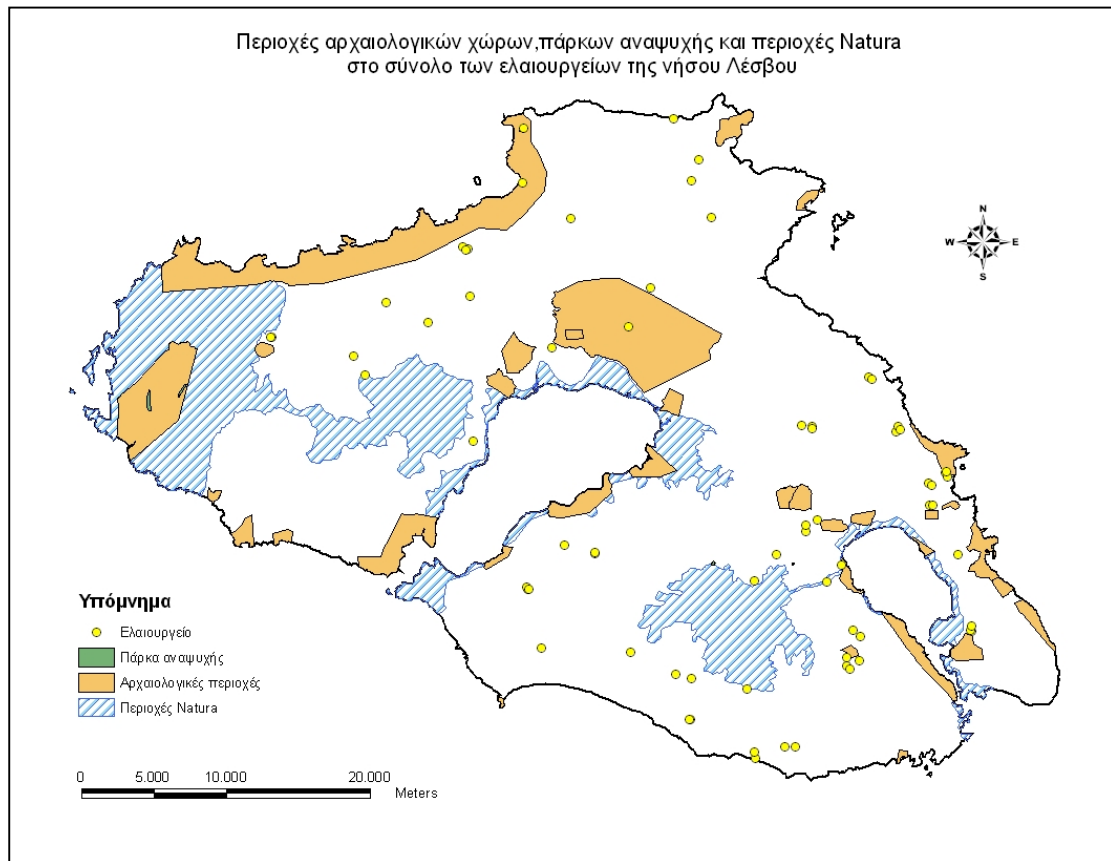
Γίνεται χρήση της χωρικής ιδιότητας της μικρότερης απόστασης της ελαιουργικής εγκατάστασης ή/και της διαδρομής κατά όλο του συνόλου του αποδέκτη από περιοχές με τουριστική δραστηριότητα. Μόνο αποστάσεις κάτω των 1000 μέτρων λαμβάνονται υπόψη. Για την εξαγωγή των βαθμών χρησιμοποιήθηκε η φθίνουσα γραμμική συνάρτηση β).

Υποκριτήριο «Πολιτιστική κληρονομιά»

Η ανάδειξη και διατήρηση περιοχών με πολιτιστική κληρονομιά είναι καθήκον όλων των κατοίκων της χώρας. Το παρόν κριτήριο δίνει την απαραίτητη σημασία στην προστασία τέτοιων περιοχών στη Λέσβο που κατά κύριο λόγο εντοπίζονται στο σύνολο των αρχαιολογικών χωρών του νησιού.

Ελέγχονται με την ίδια βαρύτητα η θέση του ελαιουργείου καθώς και η διαδρομή του αποδέκτη.

Χωρική ιδιότητα είναι η μικρότερη καταγεγραμμένη απόσταση του ελαιουργείου ή του αποδέκτη σε όλη τη διαδρομή του από τέτοιους χώρους. Μόνο αποστάσεις μικρότερες των 200 μέτρων λαμβάνονται υπόψη. Οι βαθμοί εξήχθηκαν με φθίνουσα γραμμική συνάρτηση β).



3.3.2.2 Κριτήριο Αξιολόγησης «Επιβάρυνση κατοικημένων περιοχών»

Ένα αναπόσπαστο μέρος της ελαιοπαραγωγής αποτελεί η επεξεργασία του ελαιοκάρπου στα ελαιουργεία. Η μακροχρόνια παράδοση της ελαιοσυγκομιδής συνδέεται άμεσα με την στέγαση των εγκαταστάσεων για την εκχύλιση του ελαιόλαδου. Η παρουσία του ελαιουργείου είχε πάντοτε μία θετική επίδραση στην κοινωνική και πολιτιστική ζωή της περιοχής. Έτσι όλα τα παραδοσιακά κτίσματα ελαιουργείων σημειώνονται σε κεντρικά μέρη των οικισμών με δραστηριότητες στην ελαιοπαραγωγή.

Σήμερα, και μετά από πολλαπλές εξελίξεις στην κοινωνία και τεχνολογία διαπιστώνονται ραγδαίες αλλαγές σε τομείς όπως ο τρόπος δόμησης εντός οικισμού, οι νέες απαιτήσεις στην χρήση των οδών, αλλά και οι νέες απόψεις περί αισθητικής των χώρων που διαμορφώνονται στην κοινωνία. Οι τομείς αυτοί αποτελούν τα υποκριτήρια του παρόντος κριτηρίου αξιολόγησης που ελέγχουν τις τυχόν επιπτώσεις που άμεσα ή έμμεσα αφορούν τους κατοίκους και τη δραστηριότητα τους σε περιοχές όπου υπάρχουν ελαιουργεία. Οι χωρικές ιδιότητες και των τριών υποκριτηρίων εξήχθησαν με την χρήση Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ).

Παρακάτω παρουσιάζεται ο αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων των τριών υποκριτηρίων μαζί με τους αντίστοιχες Συντελεστές Βαρύτητας. Ο συνολικός βαθμός

του κριτηρίου αξιολόγησης προκύπτει από την εφαρμογή της μέθοδο του Σταθμισμένου Μέσου.

Υποκριτήριο Υποκριτήριο	Θέση σε σχέση με οικισμούς	Θέση προς οδικό δίκτυο	Αισθητική	Συντελεστής Βαρύτητας
Θέση σε σχέση με οικισμούς	1	3	3	0,5936
Θέση προς οδικό δίκτυο	1/3	1	1/2	0,1571
Αισθητική	1/3	2	1	0,2493

Πίνακας: Αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων υποκριτηρίων του κοινωνικού κριτηρίου αξιολόγησης «Επιβάρυνση κατοικημένων περιοχών»

Υποκριτήριο «Επιπτώσεις σε σχέση με την θέση προς οικισμούς»

Τα περισσότερα ελαιουργεία της Λέσβου έχουν θέσεις εντός των ορίων του οικισμού. Ωστόσο παρατηρείται τάση για νέα χωροθέτηση σε περιοχές εκτός των ορίων του οικισμού, ιδιαίτερα από πρόσφατα εγκαταστημένα ελαιουργεία. Πάνω από όλα για λόγους μεγαλύτερης ευελιξίας στο θέμα της αντιμετώπισης του προβλήματος της διαχείρισης των αποβλήτων των ελαιουργείων εννοείται σήμερα μία χωροθέτηση εκτός του οικισμού. Τα κριτήρια όμως που λαμβάνονται εδώ υπόψη είναι κοινωνικής φύσεως και έχουν σχέση με ζητήματα ασφαλείας και προστασίας των κατοικιών και του χώρου από προβλήματα θορύβου και οσμών, με ζητήματα ανθρώπινης υγείας (κυρίως από τα παραγόμενα λύματα) αλλά και συγκρούσεων χρήσεων γης.

Τα κριτήρια αυτά αφορούν όχι μόνο την θέση του ελαιουργείου αλλά και την διαδρομή του αποδέκτη. Η Νομαρχία Λέσβου ορίζει μία ελάχιστη απόσταση 200 μέτρων μεταξύ του σημείου εκβολής λυμάτων στον αποδέκτη από τις κατοικίες. Οι επιπτώσεις από την θέση του αποδέκτη προς κατοικημένες περιοχές (οικισμούς) σχετίζονται με τα ίδια κριτήρια που εξετάζονται με την θέση του ελαιουργείου.

Χωρική ιδιότητα είναι από την μία πλευρά η απόσταση του ελαιουργείου από τα όρια του κοντινότερου οικισμού. Ως δεύτερη χωρική ιδιότητα χρησιμοποιείται η απόσταση του αποδέκτη σε όλη τη διαδρομή του από οικισμούς (τόσο από το οικισμό από όπου ξεκινάει, όσο και από οικισμούς που τυχόν συναντάει).

Για την εξαγωγή των αποστάσεων των δύο ιδιοτήτων χρησιμοποιήθηκαν τα λογισμικά των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ). Ο βαθμός του υποκριτηρίου υπολογίζεται με την μέθοδο του Σταθμισμένου Μέσου, ενώ για την στάθμιση βαρύτητας των δύο χωρικών ιδιοτήτων ισχύει ο παρακάτω αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων.

<i>Ιδιότητα</i> \ <i>Ιδιότητα</i>	<i>Θέση ελαιουργείου προς οικισμούς</i>	<i>Θέση αποδέκτη προς οικισμούς</i>	<i>Συντελεστής Βαρύτητας</i>
<i>Θέση ελαιουργείου προς οικισμούς</i>	1	3	0,7500
<i>Θέση αποδέκτη προς οικισμούς</i>	1/3	1	0,2500

Πίνακας: Αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων ιδιοτήτων του κοινωνικού υποκριτηρίου αξιολόγησης «Επιπτώσεις σε σχέση με την θέση προς οικισμούς»

Υποκριτήριο «Επιπτώσεις σε σχέση με την θέση στο οδικό δίκτυο»

Η θέση του ελαιουργείου και του αποδέκτη (όταν πρόκειται για έναν χείμαρρο) σε σχέση με το οδικό δίκτυο ως υποκριτήριο αξιολόγησης ανταποκρίνεται στο αυξημένο κυκλοφοριακό πρόβλημα στο νησί της Λέσβου, αλλά και σε θέματα αναφυχής περαστικών, οσμών και αισθητικής.

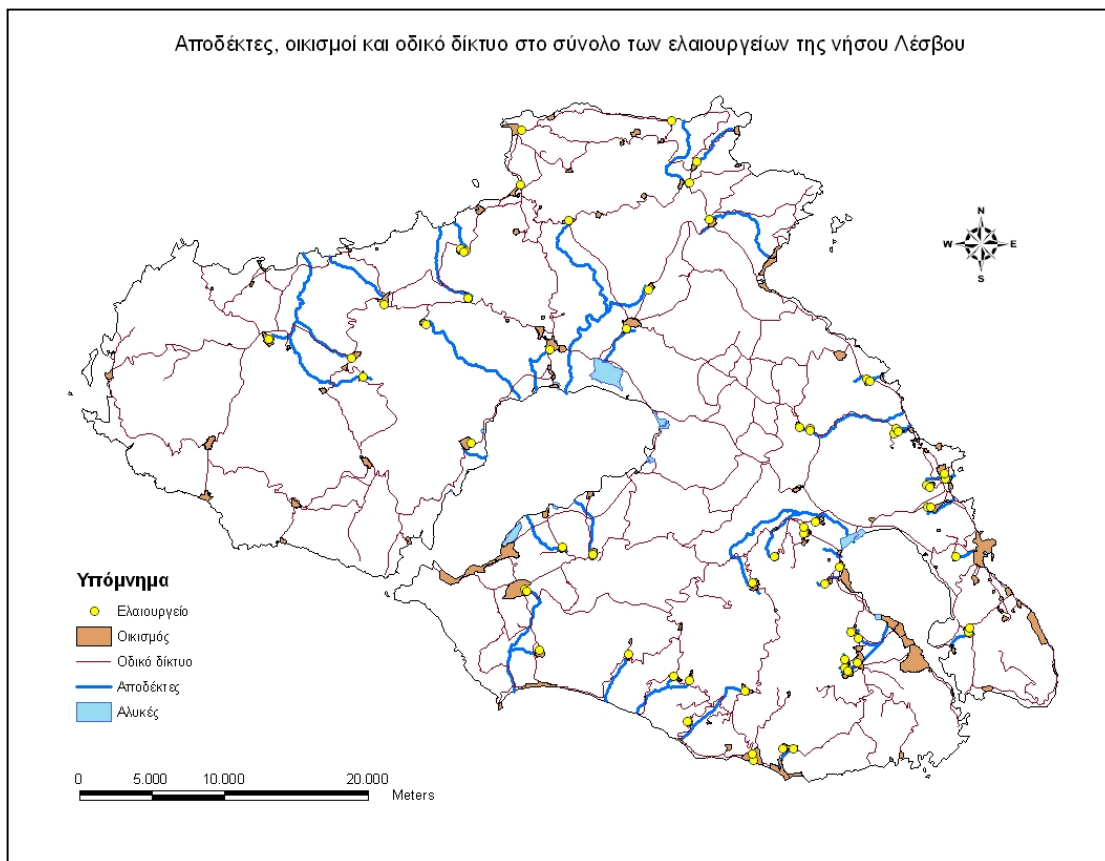
Ως οδοί οι οποίοι ελέγχονται στο υποκριτήριο αυτό θεωρούνται όλοι οι οδοί του κυρίου οδικού δικτύου του νησιού καθώς και όλοι οι δρόμοι των οικισμών με την ίδια βαρύτητα.

Το υποκριτήριο διακρίνεται σε δύο χωρικές ιδιότητες. Το πρώτο αφορά την απόσταση του ελαιουργείου από του οδούς που ελέγχονται. Το δεύτερο υποκριτήριο αφορά τις αποστάσεις που έχει ο αποδέκτης σε όλη τη διαδρομή του από τους οδούς. Η συνάντηση ενός αποδέκτη από τους οδούς θεωρείται εδώ ως δυσμενέστερη τιμή.

Ο αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων των δύο ιδιοτήτων παρουσιάζεται παρακάτω. Οι αποστάσεις που αποτελούν και τις δύο ιδιότητες προκύπτουν από την χρήση των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ). Χρησιμοποιήθηκε η γραμμική συνάρτηση β), ενώ ο βαθμός του υποκριτηρίου βρέθηκε με την μέθοδο του Σταθμισμένου Μέσου.

<i>Ιδιότητα</i> \ <i>Ιδιότητα</i>	<i>Θέση ελαιουργείου προς οδούς</i>	<i>Θέση αποδέκτη προς οδούς</i>	<i>Συντελεστής Βαρύτητας</i>
<i>Θέση ελαιουργείου προς οδούς</i>	1	3	0,6667
<i>Θέση αποδέκτη προς οδούς</i>	1/3	1	0,3333

Πίνακας: Αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων ιδιοτήτων του κοινωνικού υποκριτηρίου αξιολόγησης «Επιπτώσεις σε σχέση με την θέση προς το οδικό δίκτυο»



Υποκριτήριο «Επιπτώσεις σε σχέση με την αισθητική του τοπίου»

Η έννοια του αισθητικού κάλλους είναι υποκειμενική. Όμως ορισμένα στοιχεία των κτισμάτων μπορούν να υποστούν βαθμολόγηση. Αυτό γίνεται λαμβάνοντας υπόψη δεδομένα που προκύπτουν από τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του κτιρίου και από την κατάσταση στην οποία βρίσκεται.

Στο διακριτό αυτό υποκριτήριο έγινε χρήση συγκεκριμένων δεδομένων από καταγραφές πεδίου, και χρησιμοποιούνται δυο μη-χωρικές ιδιότητες. Η πρώτη εκτιμάει τον τύπο του κτίσματος, ενώ η δεύτερη βαθμολογεί τους διάφορους τύπους στέγης ή/και σκεπής που φέρουν τα ελαιουργεία. Σημειώνεται ότι στο υποκριτήριο αυτό δεν λαμβάνεται υπόψη η εξωτερική και εσωτερική κατάσταση στην οποία βρίσκεται η δομή του κτίσματος ή η σκεπή αλλά μόνο τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν. Επίσης δεν γίνεται εδώ εκτίμηση της καθαριότητας και τάξης εντός και εκτός των ελαιουργείων.

Η κατηγοριοποιήσεις που χρησιμοποιήθηκαν παρουσιάζονται στους παρακάτω 2 πίνακες (δυσμενέστερη τιμή = 1, βέλτιστη τιμή = 0).

Κατηγοριοποίηση υποκριτηρίου «Αισθητική του τοπίου - κτίσμα»	Βαθμολογία κατηγοριών
Τσιμεντόλιθος	1
Τούβλο/ σοβά	0,5
Πέτρινο	0

Κατηγοριοποίηση υποκριτηρίου «Αισθητική του τοπίου - στέγη»	Βαθμολογία κατηγοριών
Λαμαρίνα	1
Αμίαντος/ ελλενίτ	0,8
Πλάκα / Πάνελ	0,6
Κεραμίδι	0

Ο αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων του προσδιορισμού των συντελεστών βαρύτητας των δύο ιδιοτήτων είναι ο παρακάτω. Ο βαθμός του υποκριτηρίου υπολογίστηκε με την μέθοδο του Σταθμισμένου Μέσου.

<i>Ιδιότητα</i> \ <i>Ιδιότητα</i>	<i>Τύπος κτίσματος</i>	<i>Τύπος στέγης</i>	<i>Συντελεστής Βαρύτητας</i>
<i>Τύπος κτίσματος</i>	1	2	0,6667
<i>Τύπος στέγης</i>	1/2	1	0,3333

Πίνακας: Αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων ιδιοτήτων του κοινωνικού υποκριτηρίου αξιολόγησης «*Επιπτώσεις σε σχέση με την αισθητική του τοπίου*»

3.3.2.3 Κριτήριο Αξιολόγησης «*Επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία - Κατάσταση υγιεινής και ασφάλειας κατά την παραγωγική διαδικασία*»

Η έμμεση επίπτωση των ελαιουργείων στην ανθρώπινη υγεία από τα παραγόμενα απόβλητα έχει βρει έκφραση στην εκτίμηση της επικινδυνότητας των ελαιουργείων κυρίως μέσα από τα περιβαλλοντικά κριτήρια αξιολόγησης. Λόγω του γεγονός όμως ότι τα ελαιουργεία πρόκειται κατά την ουσία για εγκαταστάσεις παραγωγής τροφίμων γίνεται αντιληπτό ότι αρκετά από τα δεδομένα σχετικά με τις υποδομές μπορούν να έχουν και άμεση επίπτωση στην ανθρώπινη υγεία. Τέτοιου είδους επιδράσεις λαμβάνονται υπόψη με το εν λόγω κριτήριο αξιολόγησης.

Το κριτήριο αναφέρεται αποκλειστικά στο ελαιουργείο ως χώρο παραγωγής τροφίμων και εξετάζει τις τυχόν επιδράσεις στην παραγωγική διαδικασία του ελαιολάδου εντός του ελαιουργείου. Το κριτήριο αυτό είναι αρκετά σύνθετο και περιλαμβάνει ζητήματα όπως η τήρηση συγκεκριμένων επιπέδων υγιεινής εντός του χώρου παραγωγής τροφίμων και τα σχετικά υποκριτηρία (καθαριότητα, υπάρχουσες υποδομές, τήρηση διαδικασιών, κλπ.). Από την άλλη πλευρά περιλαμβάνει ζητήματα

διασφάλισης επιπέδων ποιότητας του προϊόντος, καθώς και ζητήματα ασφάλειας και μέτρων αποφυγής κινδύνων εντός του ελαιουργείου (όπως παραδείγματος χάριν καθορίζονται με το σύστημα HACCP).

Με αυτό το κριτήριο αξιολόγησης γίνεται μία προσπάθεια να συμπεριλαμβάνονται τα παραπάνω στοιχεία στην εκτίμηση της επικινδυνότητας με τρεις αντιπροσωπευτικές ιδιότητες που προέκυψαν από την επιτόπια καταγραφή στοιχείων στα ελαιουργεία της Λέσβου.

Από την μία πλευρά δόθηκε μία βαθμολόγηση της γενικής κατάστασης στην οποία βρίσκεται το ελαιουργείο με έμφαση σε στοιχεία καθαριότητας, διατήρησης των χώρων και του επίπεδου της υποδομής υπό την έννοια μίας εγκατάστασης παραγωγής τροφίμων. Η βαθμολόγηση αυτή είναι υποκειμενική και έγινε με συγκριτικά στοιχεία από το σύνολο των ελαιουργείων της Λέσβου.

Δεύτερων, εισάγεται ένα βασικό στοιχείο της δομής του κτιρίου του ελαιουργείου στην αξιολόγηση που εδώ είναι η ποιότητα της στέγης που υπάρχει στο χώρο των μηχανημάτων παραγωγής ελαιολάδου. Παρατηρήθηκε κατά τις επισκέψεις στις επιχειρήσεις ότι δεν δίδεται η απαραίτητη προσοχή από τις επιχειρήσεις στη δομή του κτιρίου σε πολλές περιπτώσεις. Όμως η υποδομή του κτιρίου επηρεάζει σημαντικά τα θέματα εξασφάλισης υγιεινής, αλλά και ορισμένα θέματα ασφάλειας. Για την ιδιότητα αυτή έγινε η παρακάτω κατηγοριοποίηση (δυσμενέστερη τιμή = 1, βέλτιστη τιμή = 0).

Κατηγοριοποίηση ιδιότητας «Επιδράσεις στην ανθρώπινη υγεία - Κατάσταση υγιεινής και ασφάλειας κατά την παραγωγική διαδικασία - στέγη»	Βαθμολογία κατηγοριών
Αμίαντος/ ελλενίτ	1
Λαμαρίνα	0,7
Κεραμίδι, Πάνελ Αλουμινίου	0,2
Πλάκα	0

Η τρίτη καταγραφή δίνει την απαραίτητη έμφαση στην μηχανολογική υποδομή του ελαιουργείου ελέγχοντας την μέση ηλικία των μηχανημάτων που είναι εγκαταστημένα στην ελαιουργική επιχείρηση. Το δεδομένο αυτό χρησιμοποιείται ως δείκτης που απεικονίζει την εξασφάλιση υψηλών επιπέδων ασφάλειας κατά την παραγωγική διαδικασία.

Ο αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων της εξαγωγής των συντελεστών βαρύτητας παρουσιάζεται παρακάτω. Για τον υπολογισμό του βαθμού του κριτηρίου αξιολόγησης χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος του Σταθμισμένου Μέσου.

<i>Ιδιότητα</i>	<i>Καθαριότητα και γενική κατάσταση</i>	<i>Τύπος στέγης ελαιουργείου</i>	<i>Ηλικία μηχανημάτων</i>	<i>Συντελεστής Βαρύτητας</i>
<i>Καθαριότητα και γενική κατάσταση</i>	1	3	3	0,5396
<i>Τύπος στέγης ελαιουργείου</i>	1/3	1	1/2	0,2970
<i>Ηλικία μηχανημάτων</i>	1/3	2	1	0,1634

Πίνακας: Αντίστροφος πίνακας συγκρίσεων των ιδιοτήτων κοινωνικού κριτηρίου αξιολόγησης «Επιδράσεις στην ανθρώπινη υγεία - Κατάσταση υγιεινής και ασφάλειας κατά την παραγωγική διαδικασία»

Στόχος	Κριτήριο Απόφασης	Κριτήρια αξιολόγησης	Υποκριτήρια αξιολόγησης	Χωρικές / μη χωρικές Ιδιότητες
Σχετική Επικινδυνότητα Ελαιουργείων Λέσβου	Περιβαλλοντικό Κριτήριο	0,221 Ποσότητα – Ποιότητα ΥΑ		0,33 Μέγιστη ελαιοπαραγωγή
				0,33 Δυναμικότητα ελαιουργείου
				0,33 Ποσοστό μείωσης ΥΑ
		0,126 Τόπος διάθεσης ΥΑ	0,33 Άμεσος αποδέκτης	Ποιοτικός τύπος άμεσου αποδέκτη
			0,66 Τελικός αποδέκτης	Ποιοτικός τύπος τελικού αποδέκτη
		0,370 Τρόπος διάθεσης ΥΑ	0,25 Χρήση παγίδας ή δεξαμενής	Αναλογία όγκου / δυναμικότητας
			0,75 Χρήση συστήματος ΣΔΑ	Ποιότητα συστήματος
		0,126 Χειμάρρος διάθεσης ΥΑ		0,75 Συνολική έκταση λεκάνης
			0,25 Αραίωση και αποδόμηση	0,25 Μήκος αποδέκτη
			0,16 Υδρογεωλογία	0,75 Τύπος εδάφους
				0,25 Απόσταση από υδροληψίες
				0,50 Απόσταση από Natura
			0,59 Θέση και διαδρομή	0,50 Απόσταση από Άλυκές - Υγροβιότοπους
		0,068 Διάθεση ΣΑ	0,11 Φύλλα	Ποιότητα διάθεσης
			0,31 Λάσπη	Ποιότητα διάθεσης
	0,58 Έλαια		Ποιότητα διάθεσης	
	0,090 Επιδράσεις σε φυσικούς πόρους		0,50 Επίπεδο εξοικονόμησης	
		0,62 Χρήση Νερού	0,50 Ελαιοπαραγωγή	
		0,14 Χρήση ηλεκτρικής ενέργειας	0,50 Ισχύς Ελαιουργείου	
			0,50 Ελαιοπαραγωγή	
		0,24 Χρήση καύσιμης ύλης	0,50 Αριθμός Μαλακτήρων	
			0,50 Ελαιοπαραγωγή	
	0,50/0,25 Κοινωνικό Κριτήριο	0,186 Επιδράσεις σε κοινωνικά ευαίσθητες περιοχές	0,16 Χώροι αναψυχής	Απόσταση ελαιουργείου ή αποδέκτη από τις περιοχές
			0,30 Τουριστικές δραστηριότητες	Απόσταση ελαιουργείου ή αποδέκτη από τις περιοχές
			0,54 Πολιτιστική κληρονομιά	Απόσταση ελαιουργείου ή αποδέκτη από τις περιοχές
		0,307 Επιβάρυνση κατοικημένων περιοχών		0,75 Απόσταση ελαιουργείου από οικισμούς
			0,59 Θέση ως προς οικισμούς	0,25 Απόσταση /Πέρασμα αποδέκτη από οικισμούς
0,507 Επιδράσεις στην ανθρώπινη υγεία / κατάσταση υγιεινής και ασφάλειας		0,16 Θέση ως προς οδικό δίκτυο	0,66 Απόσταση ελαιουργείου από οδικό δίκτυο	
			0,33 Απόσταση/ πέρασμα αποδέκτη από οδικό δίκτυο	
		0,25 Αισθητική του τοπίου	0,66 Τύπος κτίσματος	
			0,33 Τύπος στέγης	
		0,54 Καθαριότητα / γενική κατάσταση ελαιουργείου		
		0,30 Τύπος στέγης ελαιουργείου		
		0,16 Ηλικία μηχανημάτων		

3.4 Εξαγωγή τελικού βαθμού-στόχου

Η εξαγωγή του τελικού βαθμού εκτιμώμενης επικινδυνότητας πραγματοποιήθηκε με την εφαρμογή της μεθόδου του Σταθμισμένου Γινομένου. Ο δείκτης σχετικής επικινδυνότητας ακολουθεί την εξής λογική ως προς τη βαθμολογία:

Υψηλότερη επικινδυνότητα = μέγιστη τιμή

Χαμηλότερη επικινδυνότητα = ελάχιστη τιμή

Εξήχθησαν δύο σειρές επικινδυνότητας με τις παρακάτω ομάδες συντελεστών βαρύτητας για τα δύο κύρια κριτήρια αξιολόγησης της παρούσας μελέτης (περιβαλλοντικά -, και κοινωνικά κριτήρια αξιολόγησης).

Συντελεστής Βαρύτητας Κριτήρια Αξιολόγησης	Σειρά 1	Σειρά 2	Σειρά 3
Περιβαλλοντικά Κριτήρια	0,5	0,75	0,25
Κοινωνικά Κριτήρια	0,5	0,25	0,75

Στο πρώτο σενάριο (σειρά 1) θεωρούνται και τα δύο κύρια κριτήρια αξιολόγησης ίσης σημαντικότητας. Το δεύτερο σενάριο (σειρά 2) δίνει μεγαλύτερη έμφαση στο πλήθος των περιβαλλοντικών κριτηρίων αξιολόγησης. Τα αποτελέσματα των δύο αυτών σειρών παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες κατάταξης ελαιουργείων:

Σειρά 1							
α/α	Ελαιουργείο	Έδρα	Βαθμός	α/α	Ελαιουργείο	Έδρα	Βαθμός
1	Ε.Γ.Σ. Α.Γ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ	ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	0,7738	36	Α.Σ. Β' ΠΛΩΜΑΡΙΟΥ	ΠΛΩΜΑΡΙ	0,5889
2	Α.Σ. ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ	ΒΑΣΙΛΙΚΑ	0,7406	37	ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣ ΑΝΤΩΝΙΟΥ	ΜΙΣΤΕΓΝΑ	0,5870
3	Α.Σ. ΜΕΣΑΓΡΟΥ	ΜΕΣΑΓΡΟΣ	0,7262	38	ΕΛΑΙΟΥΡΓΕΙΑ ΚΩΜΗ-ΠΗΓΗ	ΚΩΜΗ-ΠΗΓΗ	0,5855
4	ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΗ-ΤΣΑΟΥΣΗ	ΠΤΕΡΟΥΝΤΑ	0,7243	39	Ε.Σ. ΣΤΥΨΗΣ	ΣΤΥΨΗ	0,5826
5	Α.Σ. ΣΚΟΠΕΛΟΥ	ΣΚΟΠΕΛΟΣ	0,7216	40	ΚΟΝΤΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ	ΠΟΛΙΧΝΙΤΟΣ	0,5795
6	Α.Σ. ΠΑΠΠΑΔΟΥ	ΠΑΠΠΑΔΟΣ	0,7164	41	Α.Σ. ΠΛΩΜΑΡΙΟΥ Α'	ΠΛΩΜΑΡΙ	0,5728
7	ΑΦΟΙ ΚΙΝΙΚΛΗ	ΛΟΥΤΡΑ	0,7085	42	ΣΟΥΛΑΚΗΣ & ΥΙΟΙ Ο.Ε.	ΜΕΣΑΓΡΟΣ	0,5718
8	Α.Σ. ΛΟΥΤΡΩΝ	ΛΟΥΤΡΑ	0,7011	43	Α.Σ. ΚΩΜΗΣ - ΠΗΓΗΣ	ΠΗΓΗ	0,5698
9	Α.Σ. ΑΦΑΛΩΝΑΣ	ΑΦΑΛΩΝΑΣ	0,6749	44	Α.Σ. ΤΡΙΓΩΝΑ	ΤΡΙΓΩΝΑΣ	0,5682
10	ΜΑΥΡΙΚΟΣ & ΥΙΟΙ Ο.Ε.	ΠΑΜΦΙΛΑ	0,6730	45	ΣΑΛΤΑΣ Μ.Α.-ΒΑΣΙΛΕΛΛΗΣ Α.	ΠΑΜΦΙΛΑ	0,5620
11	Α.Σ. ΘΕΡΜΗΣ	ΛΟΥΤ. ΘΕΡΜΗΣ	0,6664	46	Α.Σ. ΜΑΝΤΑΜΑΔΟΥ	ΜΑΝΤΑΜΑΔΟΣ	0,5536
12	Α.Σ. ΚΛΕΙΟΥΣ	ΚΛΕΙΩ	0,6628	47	Α.Σ. ΚΑΠΗΣ	ΚΑΠΗ	0,5532
13	ΠΕΤΡΟΥ ΜΑΡΙΑ	ΣΚΟΥΤΑΡΟΣ	0,6621	48	Α.Σ. ΠΛΑΓΙΑΣ	ΠΛΑΓΙΑ	0,5532
14	Π. & Σ. ΧΑΤΖΗΝΙΚΟΛΑΟΥ Ο.Ε.	ΛΟΥΤ. ΘΕΡΜΗΣ	0,6610	49	ΕΛΛΑΝΙΚΟΣ Ο ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ	ΚΕΡΑΜΕΙΑ	0,5496
15	ΜΑΝΔΑΜΑΔΙΩΤΟΥ ΑΝΝΑ	ΜΥΧΟΥ	0,6581	50	ΕΛ. ΣΥΝ ΚΑΛΛΟΝΗΣ	ΚΑΛΛΟΝΗ	0,5404
16	ΑΛΑΜΑΝΕΛΛΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ	ΙΠΠΕΙΟΣ	0,6551	51	Α.Σ. ΛΙΣΒΟΡΙΟΥ	ΛΙΣΒΟΡΙ	0,5310
17	Δ.Ε. ΕΛ. ΦΙΛΙΑΣ	ΦΙΛΙΑ	0,6550	52	Α.Σ. ΜΗΘΥΜΝΑΣ	ΜΗΘΥΜΝΑ	0,5164
18	Α.Σ. ΑΣΩΜΑΤΟΥ	ΑΣΩΜΑΤΟΣ	0,6482	53	ΝΑΚΕΛΛΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ	ΣΚΟΥΤΑΡΟΣ	0,5160
19	ΑΜΙΓΗΣ ΕΠΙΧ. ΕΡΕΣΟΥ-ΑΝΤΙΣΣΑΣ	ΒΑΤΟΥΣΑ	0,6423	54	ΚΑΝΕΛΛΟΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.	ΑΛΥΦΑΝΤΑ	0,5150
20	ΒΑΛΙΑΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΛΟΥΤΡΑ	0,6365	55	Α.Σ. ΠΕΤΡΑΣ	ΠΕΤΡΑ	0,5082
21	Α' ΕΛ. Σ. ΠΑΛΑΙΟΚΗΠΟΥ	ΠΑΛΑΙΟΚΗΠΟΣ	0,6339	56	ΠΑΠΟΥΤΣΑΝΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΠΑΛΑΙΟΧΩΡΙ	0,5004
22	Α.Σ. ΝΑΠΗΣ	ΝΑΠΗ	0,6317	57	ΒΕΡΒΕΡΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΣΤΑΥΡΟΣ	0,4996
23	ΑΣ. ΣΚΟΥΤΑΡΟΥ	ΣΚΟΥΤΑΡΟΣ	0,6236	58	ΚΟΚΚΙΝΟΦΟΡΟΣ ΒΑΣ. -ΕΓΕΕΛ	ΜΟΡΙΑ	0,4956
24	ΛΑΙΚΟΣ Α.Σ. ΠΑΛΑΙΟΚΗΠΟΥ	ΠΑΛΑΙΟΚΗΠΟΣ	0,6225	59	Α.Σ. ΠΑΡΑΚΟΙΛΩΝ	ΠΑΡΑΚΟΙΛΑ	0,4917
25	Α.Σ. ΠΑΜΦΙΛΩΝ	ΠΑΜΦΙΛΑ	0,6207	60	Α.Σ. ΠΟΛΙΧΝΙΤΟΥ	ΠΟΛΙΧΝΙΤΟΣ	0,4899
26	Α.Σ. ΑΓΙΑΣΟΥ	ΑΓΙΑΣΟΣ	0,6163	61	Α.Σ. ΝΕΟΧΩΡΙΟΥ	ΝΕΟΧΩΡΙ	0,4886
27	Α.Σ. ΜΟΡΙΑΣ	ΜΟΡΙΑ	0,6158	62	Α.Σ. ΑΚΡΑΣΙΟΥ	ΑΚΡΑΣΙ	0,4844
28	Α.Σ. ΒΡΙΣΑΣ	ΒΡΙΣΑ	0,6144	63	Α.Σ. ΠΑΛΑΙΟΧΩΡΙΟΥ	ΠΑΛΑΙΟΧΩΡΙ	0,4836
29	ΒΑΣΙΛΕΛΛΗ ΜΑΡΙΑ & ΣΙΑ Ε.Ε	ΙΠΠΕΙΟΣ	0,6117	64	ΠΡΩΤΟΥΛΗ-ΡΑΦΤΕΛΛΗ	ΜΕΓΑΛΟΧΩΡΙ	0,4823
30	Α.Σ. ΣΥΚΑΜΙΝΕΑΣ -ΛΕΠΕΤΙΜΝΟΥ	ΣΥΚΑΜΙΝΕΑ	0,5998	65	Α.Σ. ΑΝΤΙΣΣΑΣ	ΑΝΤΙΣΣΑ	0,4780
31	ΛΑΣΚΑΡΙΔΟΥ ΕΛΕΝΗ	ΠΗΓΗ	0,5969	66	ΚΑΤΖΑΝΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΚΑΤΩ ΤΡΙΤΟΣ	0,4696
32	Α.Σ. ΜΙΣΤΕΓΝΩΝ	ΜΙΣΤΕΓΝΑ	0,5935	67	ΒΕΡΒΕΡΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΠΟΛΙΧΝΙΤΟΣ	0,4386
33	ΦΩΤΑΚΟΣ-ΠΛΩΜΑΡΙΤΗΣ	ΛΟΥΤ. ΘΕΡΜΗΣ	0,5920	68	Α.Σ. ΑΝΕΜΩΤΙΑΣ	ΑΝΕΜΩΤΙΑ	0,3365
34	Α.Σ. ΣΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ	ΣΚΑΛΟΧΩΡΙ	0,5898	69	ΚΑΝΤΑΡΗΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.	ΒΑΣΙΛΙΚΑ	0,2735
35	ΠΑΣΑΔΕΛΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΑΝΤΙΣΣΑ	0,5889	70	ΓΙΑΝΝΑΚΑΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ	ΑΦΑΛΩΝΑΣ	0,2082

Πίνακας: Κατάταξη ελαιουργείων κατά βαθμό επικινδυνότητας με εφαρμογή συντελεστών βαρύτητας σειράς 1

Σειρά 2							
α/α	Ελαιουργείο	Έδρα	Βαθμός	α/α	Ελαιουργείο	Έδρα	Βαθμός
1	Ε.Γ.Σ. Α.Γ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ	ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	0,8234	36	ΕΛΑΙΟΥΡΓΕΙΑ ΚΩΜΗ -ΠΗΓΗ	ΚΩΜΗ-ΠΗΓΗ	0,6095
2	Α.Σ. ΠΑΠΠΑΔΟΥ	ΠΑΠΠΑΔΟΣ	0,7650	37	ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣ ΑΝΤΩΝΙΟΥ	ΜΙΣΤΕΓΝΑ	0,6052
3	Α.Σ. ΜΕΣΑΓΡΟΥ	ΜΕΣΑΓΡΟΣ	0,7528	38	Α.Σ. ΠΛΑΓΙΑΣ	ΠΛΑΓΙΑ	0,6051
4	Α.Σ. ΣΚΟΠΕΛΟΥ	ΣΚΟΠΕΛΟΣ	0,7486	39	ΚΟΝΤΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ	ΠΟΛΙΧΝΙΤΟΣ	0,6029
5	ΑΦΟΙ ΚΙΝΙΚΛΗ	ΛΟΥΤΡΑ	0,7107	40	Ε.Σ. ΣΤΥΨΗΣ	ΣΤΥΨΗ	0,6024
6	Α.Σ. ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ	ΒΑΣΙΛΙΚΑ	0,7077	41	Α.Σ. ΜΙΣΤΕΓΝΩΝ	ΜΙΣΤΕΓΝΑ	0,6022
7	Α' ΕΛ. Σ. ΠΑΛΑΙΟΚΗΠΟΥ	ΠΑΛΑΙΟΚΗΠΟΣ	0,6966	42	ΑΜΙΓΗΣ ΕΠΙΧ. ΕΡΕΣΟΥ-ΑΝΤΙΣΣΑΣ	ΒΑΤΟΥΣΑ	0,6017
8	ΛΑΙΚΟΣ Α.Σ. ΠΑΛΑΙΟΚΗΠΟΥ	ΠΑΛΑΙΟΚΗΠΟΣ	0,6863	43	Α.Σ. ΚΩΜΗΣ - ΠΗΓΗΣ	ΠΗΓΗ	0,6015
9	Α.Σ. ΛΟΥΤΡΩΝ	ΛΟΥΤΡΑ	0,6854	44	ΣΑΛΤΑΣ Μ.Α.-ΒΑΣΙΛΕΛΛΗΣ Α.	ΠΑΜΦΙΛΑ	0,6000
10	ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΗ-ΤΣΑΟΥΣΗ	ΠΤΕΡΟΥΝΤΑ	0,6754	45	ΦΩΤΑΚΟΣ-ΠΛΩΜΑΡΙΤΗΣ	ΛΟΥΤ. ΘΕΡΜΗΣ	0,5995
11	Α.Σ. ΚΛΕΙΟΥΣ	ΚΛΕΙΩ	0,6714	46	ΕΛ. ΣΥΝ ΚΑΛΛΟΝΗΣ	ΚΑΛΛΟΝΗ	0,5968
12	ΑΛΑΜΑΝΕΛΛΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ	ΙΠΠΕΙΟΣ	0,6706	47	ΠΑΣΑΔΕΛΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΑΝΤΙΣΣΑ	0,5920
13	Α.Σ. ΑΓΙΑΣΟΥ	ΑΓΙΑΣΟΣ	0,6697	48	Α.Σ. ΤΡΙΓΩΝΑ	ΤΡΙΓΩΝΑΣ	0,5874
14	ΜΑΝΔΑΜΑΔΙΩΤΟΥ ΑΝΝΑ	ΜΥΧΟΥ	0,6647	49	Α.Σ. ΚΑΠΗΣ	ΚΑΠΗ	0,5839
15	ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ Ο ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ	ΚΕΡΑΜΕΙΑ	0,6631	50	Α.Σ. ΠΑΡΑΚΟΙΛΩΝ	ΠΑΡΑΚΟΙΛΑ	0,5820
16	Α.Σ. ΑΣΩΜΑΤΟΥ	ΑΣΩΜΑΤΟΣ	0,6628	51	Α.Σ. ΜΑΝΤΑΜΑΔΟΥ	ΜΑΝΤΑΜΑΔΟΣ	0,5754
17	ΜΑΥΡΙΚΟΣ & ΥΙΟΙ Ο.Ε.	ΠΑΜΦΙΛΑ	0,6563	52	Α.Σ. ΣΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ	ΣΚΑΛΟΧΩΡΙ	0,5743
18	Α.Σ. ΑΦΑΛΩΝΑΣ	ΑΦΑΛΩΝΑΣ	0,6528	53	ΠΡΩΤΟΥΛΗ-ΡΑΦΤΕΛΛΗ	ΜΕΓΑΛΟΧΩΡΙ	0,5710
19	Α.Σ. ΘΕΡΜΗΣ	ΛΟΥΤ. ΘΕΡΜΗΣ	0,6521	54	Α.Σ. ΠΟΛΙΧΝΙΤΟΥ	ΠΟΛΙΧΝΙΤΟΣ	0,5658
20	ΒΑΛΙΑΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΛΟΥΤΡΑ	0,6510	55	Α.Σ. ΠΕΤΡΑΣ	ΠΕΤΡΑ	0,5603
21	Π. & Σ. ΧΑΤΖΗΝΙΚΟΛΑΟΥ Ο.Ε.	ΛΟΥΤ. ΘΕΡΜΗΣ	0,6507	56	ΝΑΚΕΛΛΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ	ΣΚΟΥΤΑΡΟΣ	0,5553
22	ΒΑΣΙΛΕΛΛΗ ΜΑΡΙΑ & ΣΙΑ Ε.Ε	ΙΠΠΕΙΟΣ	0,6464	57	Α.Σ. ΝΕΟΧΩΡΙΟΥ	ΝΕΟΧΩΡΙ	0,5509
23	Α.Σ. ΝΑΠΗΣ	ΝΑΠΗ	0,6435	58	Α.Σ. ΠΑΛΛΙΟΧΩΡΙΟΥ	ΠΑΛΛΙΟΧΩΡΙ	0,5485
24	ΣΟΥΛΑΚΗΣ & ΥΙΟΙ Ο.Ε.	ΜΕΣΑΓΡΟΣ	0,6394	59	ΚΑΤΖΑΝΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΚΑΤΩ ΤΡΙΤΟΣ	0,5478
25	Α.Σ. Β' ΠΛΩΜΑΡΙΟΥ	ΠΛΩΜΑΡΙ	0,6365	60	ΒΕΡΒΕΡΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΣΤΑΥΡΟΣ	0,5450
26	Α.Σ. ΒΡΙΣΑΣ	ΒΡΙΣΑ	0,6338	61	ΚΟΚΚΙΝΟΦΟΡΟΣ ΒΑΣ. -ΕΓΕΕΛ	ΜΟΡΙΑ	0,5367
27	Δ.Ε. ΕΛ. ΦΙΛΙΑΣ	ΦΙΛΙΑ	0,6313	62	ΒΕΡΒΕΡΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΠΟΛΙΧΝΙΤΟΣ	0,5310
28	Α.Σ. ΠΛΩΜΑΡΙΟΥ Α'	ΠΛΩΜΑΡΙ	0,6295	63	ΠΑΠΟΥΤΣΑΝΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΠΑΛΛΙΟΧΩΡΙ	0,5304
29	ΠΕΤΡΟΥ ΜΑΡΙΑ	ΣΚΟΥΤΑΡΟΣ	0,6269	64	Α.Σ. ΑΚΡΑΣΙΟΥ	ΑΚΡΑΣΙ	0,5238
30	ΛΑΣΚΑΡΙΔΟΥ ΕΛΕΝΗ	ΠΗΓΗ	0,6208	65	Α.Σ. ΜΗΘΥΜΝΑΣ	ΜΗΘΥΜΝΑ	0,5211
31	Α.Σ. ΣΥΚΑΜΙΝΕΑΣ -ΛΕΠΕΤΙΜΝΟΥ	ΣΥΚΑΜΙΝΕΑ	0,6203	66	Α.Σ. ΑΝΤΙΣΣΑΣ	ΑΝΤΙΣΣΑ	0,5120
32	Α.Σ. ΜΟΡΙΑΣ	ΜΟΡΙΑ	0,6169	67	ΚΑΝΕΛΛΟΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.	ΑΛΥΦΑΝΤΑ	0,5097
33	Α.Σ. ΠΑΜΦΙΛΩΝ	ΠΑΜΦΙΛΑ	0,6114	68	Α.Σ. ΑΝΕΜΩΤΙΑΣ	ΑΝΕΜΩΤΙΑ	0,2663
34	ΑΣ. ΣΚΟΥΤΑΡΟΥ	ΣΚΟΥΤΑΡΟΣ	0,6111	69	ΚΑΝΤΑΡΗΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.	ΒΑΣΙΛΙΚΑ	0,2154
35	Α.Σ. ΛΙΣΒΟΡΙΟΥ	ΛΙΣΒΟΡΙ	0,6108	70	ΓΙΑΝΝΑΚΑΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ	ΑΦΑΛΩΝΑΣ	0,1334

Πίνακας: Κατάταξη ελαιουργείων κατά βαθμό επικινδυνότητας με εφαρμογή συντελεστών βαρύτητας σειράς 2

Για την ορθή εφαρμογή της διαδικασίας ανάλυσης ευαισθησίας της μεθοδολογίας σε αλλαγές των Συντελεστών Βαρύτητας του επιπέδου του κύριου κριτηρίου αξιολόγησης εξήχθηκε και ένα τρίτο σενάριο (σειρά 3). Στο σενάριο αυτό αντιστρέφονται οι αλλαγές στους Συντελεστές Βαρύτητας που πραγματοποιήθηκαν από το πρώτο στο δεύτερο σενάριο. Το αποτέλεσμα της ανάλυσης με τους αντίστοιχες Συντελεστές Συσχέτισης R που αφορούν τους τελικούς βαθμούς επικινδυνότητας των τριών σεναρίων φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

Σειρά	Σειρά 1	Σειρά 2	Σειρά 3
Σειρά 1	1	0,9285	0,9294
Σειρά 2	0,9285	1	0,7268
Σειρά 3	0,9294	0,7268	1

Πίνακας: Συντελεστές Συσχέτισης των τριών σειρών συντελεστών βαρύτητας Κύριων Κριτηρίων Αξιολόγησης

Επίσης, για την ανάλυση της ευαισθησίας της παρούσας μεθοδολογίας σε αλλαγές στους συντελεστές βαρύτητας των επιμέρους κριτηρίων αξιολόγησης (δηλαδή του δεύτερου επιπέδου της ιεραρχικής δομής), επιλέχθηκαν σενάρια της αύξησης του κάθε επιμέρους κριτηρίου αξιολόγησης κατά 0,2 μονάδες με ταυτόχρονη μείωση των συντελεστών βαρύτητας των υπολοίπων επιμέρους κριτηρίων του κύριου κριτηρίου αξιολόγησης στο οποίο ανήκει.

Τα 9 αυτά σενάρια ελέγχθηκαν βάσει της σειράς 1 για τα κύρια κριτήρια αξιολόγησης (περιβαλλοντικά κριτήρια με Συντελεστή Βαρύτητας = 0,5 και κοινωνικά κριτήρια με Συντελεστή Βαρύτητας = 0,5), ενώ για κάθε σενάριο εξήχθηκε ο αντίστοιχος συντελεστής συσχέτισης R αποτελεσμάτων.

Οι ομάδες των Συντελεστών Βαρύτητας (Σενάριο Σ1 έως Σ9), και οι συντελεστές συσχέτισης R που προκύπτουν από τα 9 Σενάρια και που αφορούν τους τελικούς βαθμούς επικινδυνότητας, φαίνονται στους ακόλουθους 4 πίνακες.

Οι πλήρεις «Αντίστροφοι Πίνακες Συσχέτισης» της ανάλυσης ευαισθησίας της παρούσας εργασίας με τους αναλυτικούς Συντελεστές Βαρύτητας και τους αντίστοιχους Συντελεστές Συσχέτισης παρουσιάζονται στο παράρτημα.

Επιμέρους Κριτήριο αξιολόγησης	Σενάριο αλλαγής Συντελεστών Βαρύτητας	Σειρά 1	Σ1	Σ2	Σ3
	Υγεία – ασφάλεια - υγιεινής		0,5396	+ 0,2	- 0,1
Ελαιουργείο-αποδέκτης προς οικισμούς		0,2970	- 0,1	+ 0,2	- 0,1
Ελαιουργείο-αποδέκτης προς κοινωνία		0,1634	- 0,1	- 0,1	+ 0,2

Πίνακας: Συντελεστές Βαρύτητας των διαφόρων σεναρίων επιμέρους κοινωνικών κριτηρίων αξιολόγησης

Επιμέρους Κριτήριο αξιολόγησης	Σενάριο αλλαγής Συντελεστών Βαρύτητας	Σειρά 1	Σ4	Σ5	Σ6	Σ7	Σ8	Σ9
	Τρόπος διάθεσης υγρών αποβλήτων		0,3640	+ 0,2	- 0,04	- 0,04	- 0,04	- 0,04
Ποσότητα ποιότητα υγρών αποβλ.		0,2317	- 0,04	+ 0,2	- 0,04	- 0,04	- 0,04	- 0,04
Τόπος διάθεσης υγρών αποβλήτων		0,1360	- 0,04	- 0,04	+ 0,2	- 0,04	- 0,04	- 0,04
Χείμαρρος υγρών αποβλήτων		0,1360	- 0,04	- 0,04	- 0,04	+ 0,2	- 0,04	- 0,04
Χρήση φυσικών πόρων		0,0803	- 0,04	- 0,04	- 0,04	- 0,04	+ 0,2	- 0,04
Διάθεση στερεών αποβλήτων		0,0512	- 0,04	- 0,04	- 0,04	- 0,04	- 0,04	+ 0,2

Πίνακας: Συντελεστές Βαρύτητας των διαφόρων σεναρίων επιμέρους περιβαλλοντικών κριτηρίων αξιολόγησης

Σενάριο αλλαγής Συντελεστών Βαρύτητας Επιμέρους Κοινωνικών Κριτηρίων Αξιολόγησης	Σ1	Σ2	Σ3
Συντελεστής Συσχέτισης (Σειρά 1)	0,9698	0,9709	0,9536

Πίνακας: Συντελεστές Συσχέτισης των διαφόρων σεναρίων επιμέρους κοινωνικών κριτηρίων αξιολόγησης

Σενάριο αλλαγής Συντελεστών Βαρύτητας Επιμέρους Κοινωνικών Κριτηρίων Αξιολόγησης	Σ4	Σ5	Σ6	Σ7	Σ8	Σ9
Συντελεστής Συσχέτισης (Σειρά 1)	0,9891	0,9928	0,9957	0,9757	0,9933	0,9904

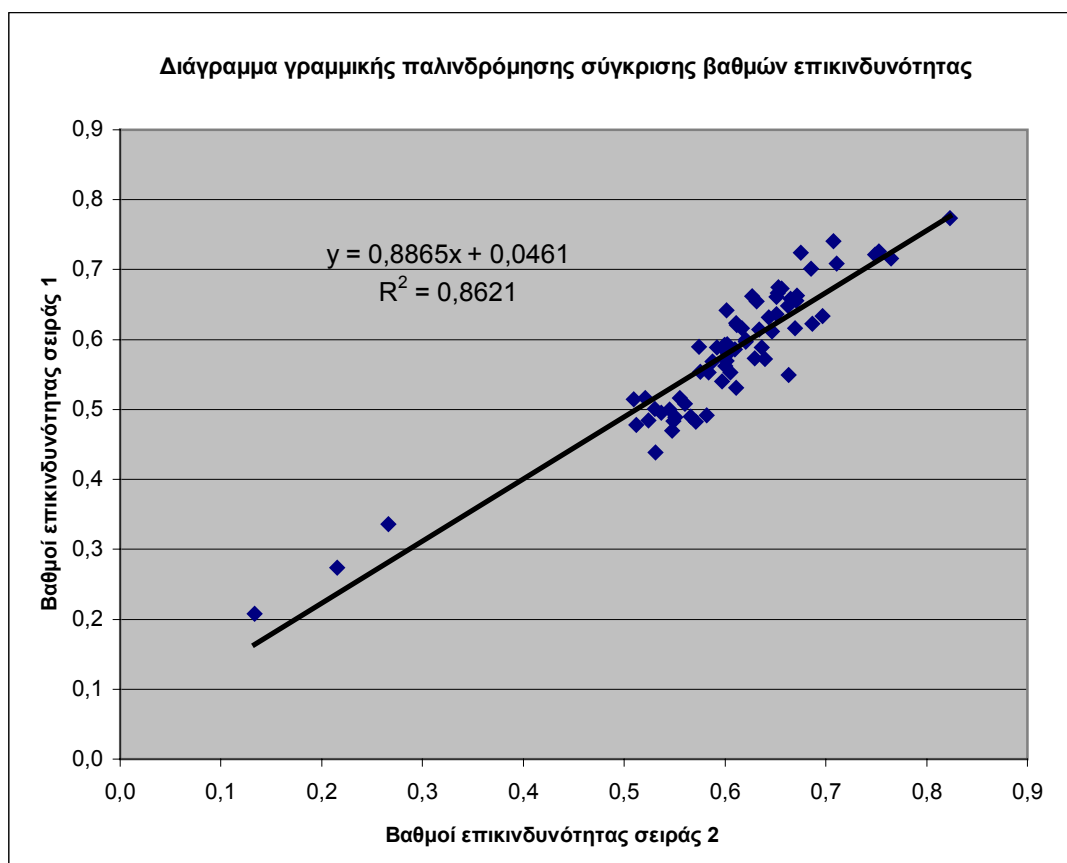
Πίνακας: Συντελεστές Συσχέτισης των διαφόρων σεναρίων επιμέρους περιβαλλοντικών κριτηρίων αξιολόγησης

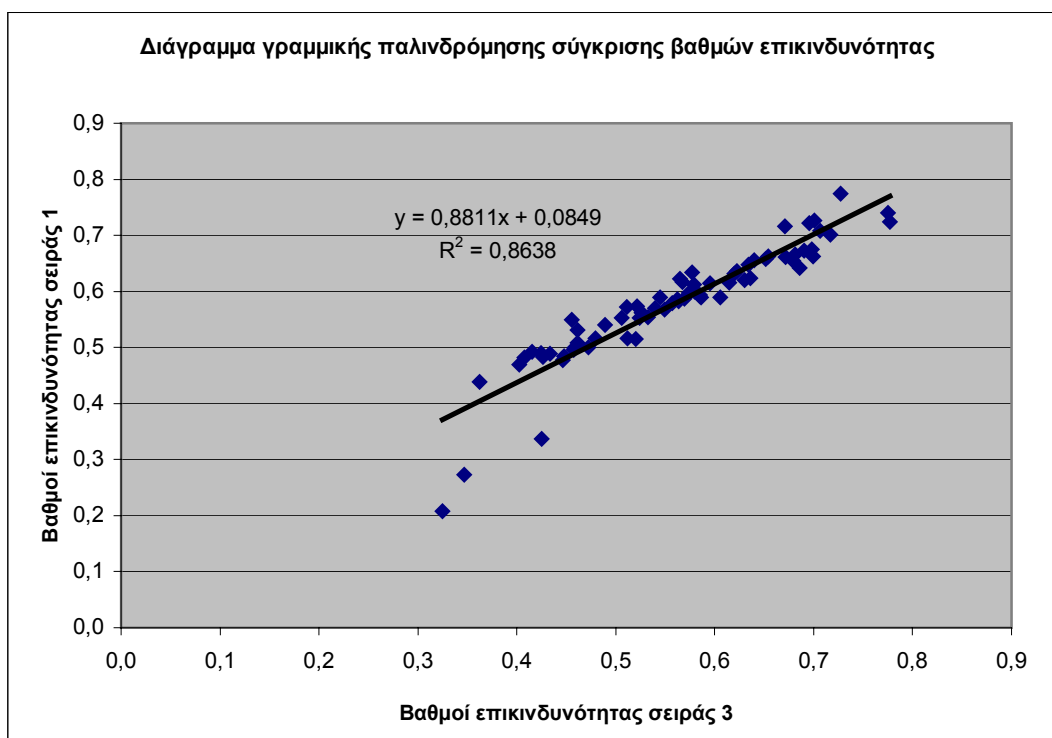
4. Συζήτηση

4.1 Ευαισθησία σε αλλαγές συντελεστών βαρύτητας

Το αποτέλεσμα της ανάλυσης ευαισθησίας, που προκύπτει μετά από την αρκετή μεγάλη αλλαγή του Συντελεστή Βαρύτητας του κύριου κριτηρίου αξιολόγησης της τάξεως των 25%, υποδηλώνει μία μικρή ευαισθησία της μεθοδολογίας σε μικρές, αλλά και μέτριες αλλαγές των Συντελεστών Βαρύτητας στο επίπεδο του κύριου κριτηρίου αξιολόγησης.

Η συσχέτιση των αποτελεσμάτων μεταξύ των τριών σειρών όσον αφορά τον τελικό βαθμό της επικινδυνότητας απεικονίζεται με τα παρακάτω δύο διαγράμματα γραμμικής παλινδρόμησης. Η τιμή του συντελεστή συσχέτισης R που προκύπτει είναι 92,85% (σειρά 1 – σειρά 2) και 92,94% αντίστοιχα (σειρά 1 – σειρά 3). Το εύρος του δείκτη επικινδυνότητας δεν έχει υποστεί σημαντική αλλαγή κατά την εφαρμογή των τριών σεναρίων (εύρος σειράς 1 = 0,774 έως 0,208; εύρος σειράς 2 και 3 = 0,823 έως 0,133).





Η μικρή αυτή ευαισθησία μειώνεται ακόμη περισσότερο όσο πιο χαμηλά στην ιεραρχική δομή επιχειρούνται αλλαγές στους Συντελεστές Βαρύτητας, όπως υποδεικνύουν οι συντελεστές συσχέτισης των 9 σεναρίων στο επίπεδο των επιμέρους κριτηρίων αξιολόγησης. Επίσης παρατηρείται χαμηλότερη ευαισθησία σε επίπεδα με περισσότερα κριτήρια αξιολόγησης σε σύγκριση με επίπεδα που έχουν λιγότερα.

Το αποτέλεσμα της χαμηλής ευαισθησίας της μεθοδολογίας σε αλλαγές στους Συντελεστές Βαρύτητας, που αποτέλεσαν αντικείμενο συζήτησης ερευνητών που χρησιμοποίησαν την ίδια μεθοδολογία [Κοντός κ.α., 2004], δείχνει την σημαντικότητα της ορθής επιλογής των κριτηρίων αξιολόγησης κατά την δημιουργία της ιεραρχικής δομής. Επίσης υπογραμμίζει την σημασία της διαδικασίας της ποσοτικοποίησης των χωρικών και μη χωρικών ιδιοτήτων και άρα της βαθμονόμησης του πλήθους των κριτηρίων αξιολόγησης.

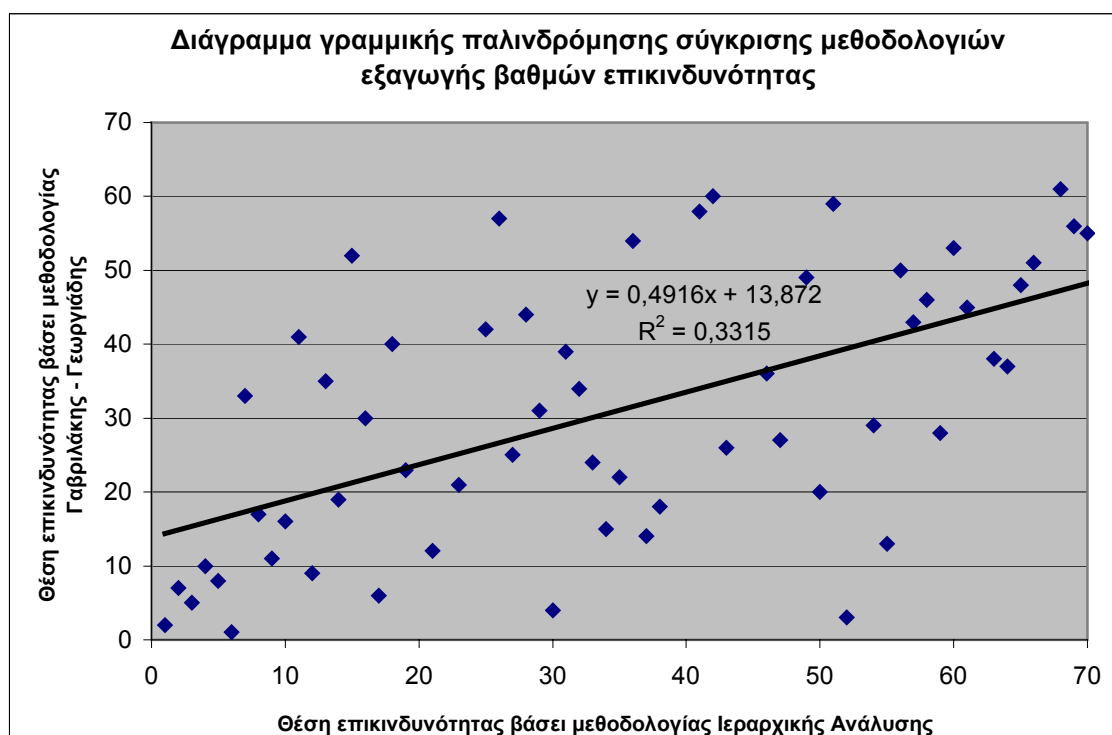
4.2 Σύγκριση μεθοδολογίας

Η παρούσα μεθοδολογία της δόμησης των κριτηρίων αξιολόγησης σε ιεραρχική μορφή και του προσδιορισμού των συντελεστών βαρύτητας με τη μέθοδο πολύκριτηριακής ανάλυσης «Διαδικασία Αναλυτικής Ιεράρχησης» μπορεί να συγκριθεί με την μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε από τους Γαβριλάκη Κ. και Γεωργιάδη Γ., 1996, κατά την εκτίμηση παρόμοιας σειράς βαθμών επικινδυνότητας για το σύνολο των ελαιουργείων της Λέσβου.

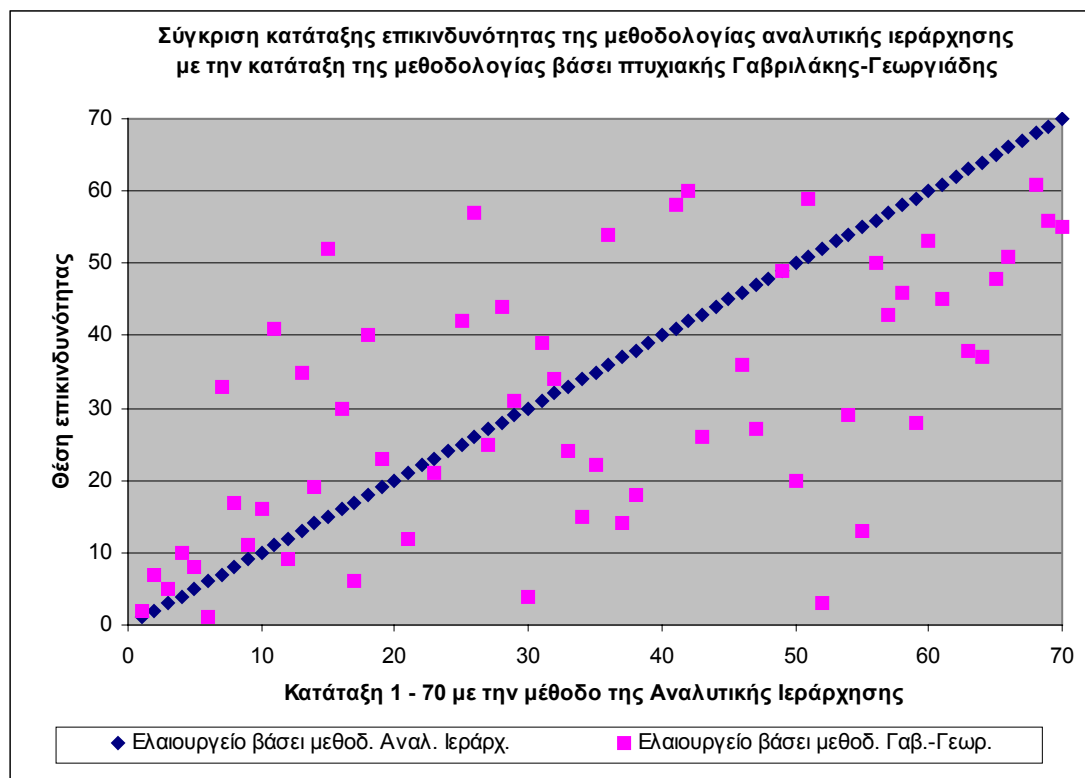
Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε από τους ανωτέρω ερευνητές (και στη συνέχεια από τους ερευνητές του Εργαστηρίου Διαχείρισης Αποβλήτων - Πρόγραμμα RITTS, 2000) βασίζεται στη δημιουργία μίας μήτρας-πίνακα διπλής εισόδου όπου στη μία πλευρά βρίσκονται οι πιθανές επιπτώσεις των ελαιουργείων και στην άλλη τα κριτήρια αξιολόγησης. Τα πεδία που σχηματίζονται, συμπληρώνονται με 1 ή 0 ανάλογα με το αν το κριτήριο που επιλέγεται μπορεί να επιφέρει τη συγκεκριμένη επίπτωση ή όχι αντίστοιχα. Με τον τρόπο αυτό, κάθε κριτήριο συγκεντρώνει έναν αριθμό μονάδων ο οποίος μετά από συσχέτιση με τους αριθμούς των υπολοίπων κριτηρίων δίνει τον συντελεστή βαρύτητας. Τα κριτήρια δεν ακολουθούν μία ιδιαίτερη δομή αλλά οργανώνονται σε πίνακα ενός επιπέδου και βαθμολογούνται κυρίως μέσω κατηγοριοποιήσεων. Η εξαγωγή του τελικού βαθμού γίνεται με τη μέθοδο του Σταθμισμένου Μέσου.

Η σύγκριση των κατατάξεων των μονάδων που δίνουν οι δύο μέθοδοι έγινε με την εφαρμογή της μεθόδου αναλυτικής ιεράρχησης και μετά από προσαρμογή της στα πρωτογενή δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν από την μεθοδολογία Γαβριλάκης-Γεωργιάδης. Επίσης πραγματοποιήθηκε προσαρμογή των Συντελεστών Βαρύτητας του επιπέδου των κριτηρίων αξιολόγησης στις τιμές των Συντελεστών Βαρύτητας των κριτηρίων αξιολόγησης που εξήχθησαν με την ανωτέρω μεθοδολογία.

Στο παρακάτω διάγραμμα γραμμικής παλινδρόμησης παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των δύο μεθοδολογιών. Η συσχέτιση των αποτελεσμάτων είναι της τάξεως των 57,58% και άρα αρκετά μειωμένη.



Το παρακάτω γράφημα παρουσιάζει τις δύο σειρές κατατάξεων των μονάδων κατά βαθμό επικινδυνότητας που δημιουργούνται με την εφαρμογή των δύο μεθοδολογιών. Απεικονίζεται η απόκλιση μεταξύ των δύο μεθοδολογιών στην κατάταξη της κάθε μονάδας.



Η απόκλιση των αποτελεσμάτων των δύο μεθοδολογιών είναι αρκετά μεγάλη, ιδιαίτερα στην μεσαία περιοχή της κατάταξης. Μία συσχέτιση είναι εμφανής μόνο στην κορυφή και στο τέλος της κατάταξης. Το αποτέλεσμα αυτό δείχνει την σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο μεθοδολογιών. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί κυρίως από την διαφορετική δομή και ανάλυση των κριτηρίων αξιολόγησης. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε από τους *Γαβριλάκη Κ. και Γεωργιάδη Γ., 1996* διακρίνει συνολικά 25 κριτήρια αξιολόγησης τα οποία σταθμίζονται σε ένα μόνο επίπεδο, ενώ η μέθοδος της αναλυτικής ιεράρχησης χρησιμοποιεί τουλάχιστον 3 διαφορετικά επίπεδα και τα κριτήρια του κάθε επιπέδου σταθμίζονται ανά επίπεδο. Κατά πόσον επηρεάζεται η τελική κατάταξη από τον τρόπο εξαγωγής των συντελεστών βαρύτητας που χρησιμοποιείται με την μέθοδο της αναλυτικής ιεράρχησης δεν εξακριβώνεται με την παρούσα εργασία.

Μία δεύτερη εξήγηση για τις αποκλίσεις των δύο αποτελεσμάτων αποτελεί ο πλέον εξελιγμένος τρόπος βαθμολόγησης των κριτηρίων και των ιδιοτήτων όπου αναλύονται τα κριτήρια αξιολόγησης όπως η χρήση Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών και η χρήση συναρτήσεων συμμετοχής. Σημειώνεται επίσης ότι το

1996 αξιολογήθηκαν 9 ελαιουργεία λιγότερα λόγω της τότε μειωμένης διαθεσιμότητας αξιόπιστων δεδομένων.

4.3 Κατάταξη ελαιουργείων της νήσου Λέσβου κατά επικινδυνότητα

Η εξαγωγή του τελικού βαθμού της επικινδυνότητας της σειράς 1 με ίση σημαντικότητα στα δύο κύρια κριτήρια αξιολόγησης (περιβαλλοντικό κριτήριο με Συντελεστή Βαρύτητας = 0,5 και κοινωνικό κριτήριο με Συντελεστή Βαρύτητας = 0,5) προσδίδει αντικειμενικά μεγαλύτερη βαρύτητα στα κοινωνικά κριτήρια αξιολόγησης. Αυτό γίνεται εύκολα αντιληπτό όταν υπολογίζονται οι πραγματικές βαρύτητες των επί μέρους κριτηρίων αξιολόγησης στο συνολικό πλήθος των κριτηρίων αξιολόγησης για την περιοχή της μελέτης. Αυτό οφείλεται στο διπλάσιο αριθμό περιβαλλοντικών κριτηρίων αξιολόγησης τα οποία αποδυναμώνονται όσον αφορά σε συνολική βαρύτητα όταν σταθμίζονται με ίσης σημαντικότητας κοινωνικά κριτήρια αξιολόγησης.

Σειρά 1			
Επιμέρους Κριτήρια Αξιολόγησης	Συντελεστής Βαρύτητας Κυρίου Κριτηρίου Αξιολόγησης	Συντελεστής Βαρύτητας Επιμέρους Κριτηρίου Αξιολόγησης	Συνολική Βαρύτητα
Ελαιουργείο-αποδέκτης: υγεία - ασφάλεια - υγιεινή	0,50	0,540	0,270
Τρόπος διάθεσης ΥΑ ελαιουργείου	0,50	0,364	0,182
Ελαιουργείο-αποδέκτης: επιπτώσεις σε κατοικημένες περιοχές	0,50	0,297	0,149
Ποσότητα και ποιότητα ΥΑ ελαιουργείου	0,50	0,232	0,116
Ελαιουργείο-αποδέκτης: επιπτώσεις στην κοινωνία	0,50	0,163	0,082
Τόπος διάθεσης ΥΑ ελαιουργείου	0,50	0,136	0,068
Χείμαρρος διάθεσης ΥΑ ελαιουργείου	0,50	0,136	0,068
Χρήση φυσικών πόρων του ελαιουργείου	0,50	0,080	0,040
Διάθεση ΣΑ ελαιουργείου	0,50	0,051	0,026

Περιβαλλοντικά Κριτήρια Αξιολόγησης
Κοινωνικά Κριτήρια Αξιολόγησης

Πίνακας: Σύγκριση συνολικής βαρύτητας μεταξύ κοινωνικών και περιβαλλοντικών κριτηρίων αξιολόγησης σειράς 1

Στον παραπάνω πίνακα φαίνεται το σύνολο των κριτηρίων αξιολόγησης της μελέτης με την σειρά αντικειμενικής βαρύτητας. Και τα τρία επιμέρους κοινωνικά κριτήρια αξιολόγησης βρίσκονται στο πρώτο μισό της κατάταξης δίνοντας έτσι ιδιαίτερη έμφαση στην τελική σειρά της κατάταξης της επικινδυνότητας των μονάδων (σειρά 1).

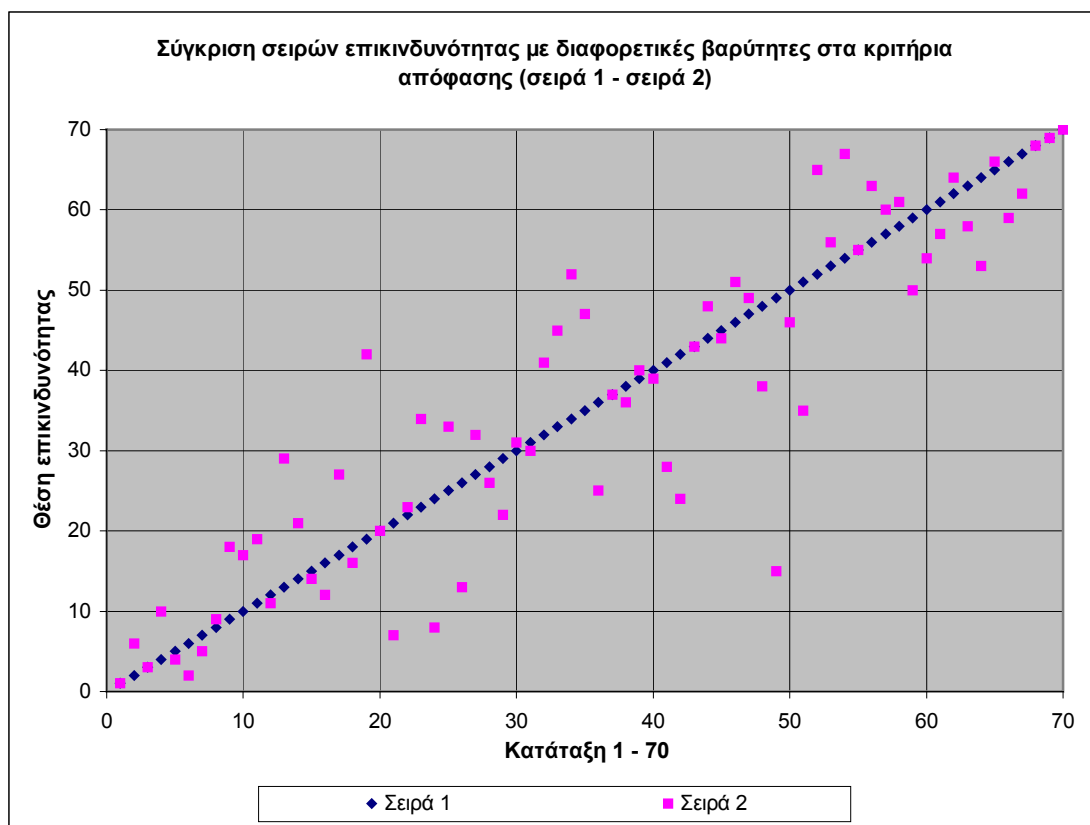
Η εξαγωγή του τελικού βαθμού της επικινδυνότητας μετά από αναπροσαρμογή του Συντελεστή Βαρύτητας των δύο Κυρίων Κριτηρίων Αξιολόγησης που πραγματοποιήθηκε με την σειρά 2 (περιβαλλοντικά κριτήρια με Συντελεστή Βαρύτητας = 0,75, και κοινωνικά κριτήρια με Συντελεστή Βαρύτητας = 0,25) φαίνεται να εξομαλύνει την προαναφερόμενη μετατόπιση της βαρύτητας προς όφελος των κοινωνικών κριτηρίων αξιολόγησης. Στο παρακάτω πίνακα, όπου συγκρίνεται η επιμέρους βαρύτητα των κριτηρίων αξιολόγησης στο σύνολο των κριτηρίων της μελέτης μετά την αναμόρφωση των τιμών για τους δύο Συντελεστές Βαρύτητας Κυρίων Κριτηρίων Αξιολόγησης, παρατηρείται μία σχεδόν ομοιόμορφη κατάταξη των κοινωνικών και περιβαλλοντικών κριτηρίων αξιολόγησης με ελάχιστα μεγαλύτερο βάρος να δίδεται στα περιβαλλοντικά κριτήρια.

Σειρά 2			
Επιμέρους Κριτήρια Αξιολόγησης	Συντελεστής Βαρύτητας Κυρίου Κριτηρίου Αξιολόγησης	Συντελεστής Βαρύτητας Επιμέρους Κριτηρίου Αξιολόγησης	Συνολική Βαρύτητα
Τρόπος διάθεσης ΥΑ ελαιουργείου	0,75	0,364	0,273
Ποσότητα ποιότητα ΥΑ ελαιουργείου	0,75	0,232	0,174
Ελαιουργείο-αποδέκτης: υγεία - ασφάλεια - υγιεινή	0,25	0,540	0,135
Τόπος διάθεσης ΥΑ ελαιουργείου	0,75	0,136	0,102
Χείμαρρος διάθεσης ΥΑ ελαιουργείου	0,75	0,136	0,102
Ελαιουργείο-αποδέκτης: επιπτώσεις σε κατοικημένες περιοχές	0,25	0,297	0,074
Χρήση φυσικών πόρων του ελαιουργείου	0,75	0,080	0,060
Ελαιουργείο-αποδέκτης: επιπτώσεις στην κοινωνία	0,25	0,163	0,041
Διάθεση ΣΑ ελαιουργείου	0,75	0,051	0,038

Περιβαλλοντικά Κριτήρια Αξιολόγησης
Κοινωνικά Κριτήρια Αξιολόγησης

Πίνακας: Σύγκριση συνολικής βαρύτητας μεταξύ κοινωνικών και περιβαλλοντικών κριτηρίων αξιολόγησης σειράς 2

Οι αλλαγές που προκύπτουν στην κατάταξη των μονάδων μετά την αναπροσαρμογή των συντελεστών βαρύτητας απεικονίζονται με το παρακάτω γράφημα. Προκύπτει μία εμφανή συσχέτιση μεταξύ των δύο σεναρίων (σειρά 1 και σειρά 2), ενώ παρατηρούνται κυρίως μετατοπίσεις της κατάταξης στο μεσαίο τμήμα του πλήθους. Η κορυφή καθώς και η βάση της κατάταξης παρουσιάζουν χαμηλότερη ευαισθησία στην αλλαγή των συντελεστών βαρύτητας του κυρίου κριτηρίου αξιολόγησης.



Όσον αφορά την κατάταξη των ελαιουργικών επιχειρήσεων της Λέσβου κατά επικινδυνότητα γίνεται αντιληπτό το μέγεθος του προβλήματος κατά τη διαδικασία αναζήτησης λύσεων στο θέμα της διαχείρισης των αποβλήτων ελαιουργείων του νησιού.

Θεωρώντας την κατάταξη της σειράς 2 ως επικρατέστερη επιχειρείται μία απλή ομαδοποίηση του συνόλου των ελαιουργείων υψηλής, μέτριας και χαμηλής επικινδυνότητας, και μετά από διαίρεση του εύρους του βαθμού σχετικής επικινδυνότητας της σειράς σε τρία όμοια μέρη προκύπτει το παρακάτω αποτέλεσμα.

Χαρακτηρισμός επικινδυνότητας	Εύρος βαθμού επικινδυνότητας	Αριθμός ελαιουργείων
Υψηλή	0,82 έως 0,59	52
Μέτρια	0,58 έως 0,35	15
Χαμηλή	0,34 έως 0,13	3

Ο μεγάλος αριθμός των ελαιουργείων με βαθμό υψηλής σχετικής επικινδυνότητας απεικονίζει ορθά την κατάσταση στο νησί της Λέσβου ως προς την κατάσταση στην οποία βρίσκεται η πλειοψηφία των ελαιουργικών επιχειρήσεων σχετικά με το άλυτο πρόβλημα της διαχείρισης των αποβλήτων.

Εξετάζοντας τα κοινά χαρακτηριστικά των ελαιουργείων που βρίσκονται στην κορυφή και στο τέλος της κατάταξης προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

Τα ελαιουργεία με υψηλό βαθμό επικινδυνότητας είναι εκείνα που συνδυάζουν σχετικά υψηλή δυναμικότητα, δυσμενείς συνθήκες όσον αφορά τις επιδράσεις της εγκατάστασης στην ανθρώπινη υγεία και την κατάσταση υγιεινής και ασφάλειας, αυξημένη επιβάρυνση του ελαιουργείου σε κατοικημένες περιοχές (θέση εντός οικισμού), με έλλειψη μέριμνας για τον τρόπο με το οποίο διαθέτουν τα υγρά απόβλητα τους στο περιβάλλον. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι 5 από τα 6 συνολικά ελαιουργεία της περιοχής της Γέρας βρίσκονται μεταξύ των 10 ελαιουργείων με την υψηλότερη σχετική επικινδυνότητα στη νήσο Λέσβο.

Κοινό χαρακτηριστικό των 3 ελαιουργείων με τον χαμηλότερο βαθμό επικινδυνότητας είναι ότι διαθέτουν ένα ολοκληρωμένο σύστημα για την διαχείριση των αποβλήτων τους. Τα υπόλοιπα ελαιουργεία του τελευταίου τμήματος της κατάταξης είτε έχουν προχωρήσει στην εγκατάσταση συστημάτων μερικής διαχείρισης των αποβλήτων, είτε έχουν εγκαταστήσει συστήματα εξοικονόμησης νερού με ταυτόχρονη μείωση των παραγόμενων υγρών αποβλήτων στα πλαίσια του πρόσφατου προγράμματος εκσυγχρονισμού με χρηματοδότηση από το Γ' Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης.

5. Συμπεράσματα και προοπτικές

5.1 Σύνοψη συμπερασμάτων

Η εκτίμηση της επικινδυνότητας με την μέθοδο της αναλυτικής ιεράρχησης, που έχει χρησιμοποιηθεί από ερευνητές κυρίως για την αξιολόγηση περιοχών για την χωροθέτηση οχλουσών δραστηριοτήτων, μπορεί να εφαρμοστεί με επιτυχία για την εκτίμηση της σχετικής επικινδυνότητας ελαιουργικών επιχειρήσεων μίας γεωγραφικής περιοχής.

Κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας στα ελαιουργεία της Λέσβου, αξιολογείται το σύνολο των πιθανών επιπτώσεων για κάθε μονάδα ξεχωριστά. Οι επιπτώσεις αυτές εκφράζονται προσεγγιστικά μέσω του βαθμού επικινδυνότητας του ελαιουργείου και συγκριτικά με το σύνολο των μονάδων του νησιού. Η εξέταση της κάθε μονάδας στα πλαίσια μίας γεωγραφικής ενότητας επιτρέπει μια εξατομικευμένη αντιμετώπιση του μείζονος σημασίας περιβαλλοντικού προβλήματος της διάθεσης των αποβλήτων σε κάθε ελαιουργείο. Η κατάταξη των ελαιουργικών επιχειρήσεων κατά επικινδυνότητα παρέχει την δυνατότητα να δοθεί προτεραιότητα στην αναζήτηση λύσεων για τις επιχειρήσεις εκείνες που ασκούν υψηλή πίεση στο περιβάλλον και την κοινωνία.

Η παρούσα μεθοδολογία της εκτίμησης της επικινδυνότητας συνδυάζει αποτελεσματικά μεθόδους πολυκριτηριακής ανάλυσης, εργαλεία των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών και πληροφορίες που προκύπτουν από την επιτόπια έρευνα.

Η μεθοδολογία είναι ευέλικτη όσον αφορά την εισαγωγή πρόσθετων χωρικών και ποιοτικών πληροφοριών ή/και σε αλλαγές των κριτηρίων αξιολόγησης όταν αυτό κρίνεται απαραίτητο από τον χρήστη.

Η ευαισθησία σε αλλαγές στους συντελεστές βαρύτητας των κριτηρίων αυξάνεται όσο υψηλότερα στην κλίμακα της ιεραρχικής δομής βρίσκονται τα κριτήρια, ωστόσο παραμένει σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Η χαμηλή ευαισθησία αυτή υποδηλώνει την σημαντικότητα της ορθής επιλογής των κριτηρίων αξιολόγησης κατά την δημιουργία της ιεραρχικής δομής και της διαδικασίας βαθμολόγησης των κριτηρίων αυτών κατά την εξαγωγή της παρούσας μεθοδολογίας. Στον χρήστη παρέχεται η δυνατότητα να προσαρμόζει την εφαρμογή ανάλογα με την σημαντικότητα των επιμέρους κριτηρίων αξιολόγησης, τον βαθμό εμπειρίας του, τη διαθεσιμότητα δεδομένων, και τα τοπικά χαρακτηριστικά της γεωγραφικής περιοχής στην οποία πραγματοποιείται η ανάλυση. Επίσης λαμβάνονται εύκολα με αυτό το τρόπο υπόψη τυχών τροποποιήσεις της διεθνούς και εθνικής νομοθεσίας.

Η κατάταξη των ελαιουργικών επιχειρήσεων κατά βαθμό επικινδυνότητας επιτρέπει μία αντιμετώπιση σε κάθε μία από αυτές, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες της.

Η παρούσα μεθοδολογία μπορεί να αποτελέσει ένα πολύτιμο εργαλείο στην διαδικασία λήψης αποφάσεων σε έναν συγκεκριμένο γεωγραφικό χώρο. Η εφαρμογή της μεθοδολογίας παρέχει επιστημονικά τεκμηριωμένα αποτελέσματα, ωστόσο η τελική λήψη αποφάσεων γίνεται πάντοτε λαμβάνοντας υπόψη πολιτικά και κοινωνικά δεδομένα. Η κατάταξη εκφράζει την σχετική επικινδυνότητα των μονάδων συγκρινόμενα με το σύνολό τους, αλλά δεν υποκαθιστά την επιτόπια έρευνα κατά την διαδικασία λήψης αποφάσεων. Ταυτόχρονα η κατάταξη των μονάδων κατά σχετική επικινδυνότητα δεν εκφράζει απόλυτα τον όρο «επικίνδυνο». Ο ορός της «επικινδυνότητας» ορίζεται αποκλειστικά από την ισχύουσα νομοθεσία για κάθε οχλούσα δραστηριότητα.

Σωστά εφαρμοσμένη η παρούσα μεθοδολογία μπορεί να αποτελέσει ένα από τα κύρια μέρη ενός Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων, συμβάλλοντας στην βελτίωση της επικοινωνίας των φορέων που εμπλέκονται στην αναζήτηση λύσεων στο πρόβλημα των αποβλήτων των ελαιουργείων.

5.2 Προτάσεις και προοπτικές

Στην παρούσα εργασία εφαρμόστηκε η μεθοδολογία της αναλυτικής ιεράρχησης για την εξαγωγή της σχετικής επικινδυνότητας των ελαιουργικών μονάδων της Λέσβου. Το αποτέλεσμα που προκύπτει αφορά την γεωγραφική ενότητα της νήσου Λέσβου, εκφράζεται σε σύγκριση με το σύνολο των μονάδων, και διαμορφώνεται από την επιλογή των κριτηρίων αξιολόγησης. Ωστόσο, αυτό δεν σημαίνει ότι το λιγότερο επικίνδυνο ελαιουργείο στην πραγματικότητα δεν ασκεί πιέσεις προς το περιβάλλον και την κοινωνία.

Για να αποφευχθεί η έκφραση της επικινδυνότητας της κάθε μονάδας σε σύγκριση με το σύνολο των μονάδων και να είναι εφικτή η εξαγωγή μίας *απόλυτης επικινδυνότητας*, θα πρέπει όλα τα κριτήρια να αναλύονται τελικά σε ιδιότητες για τις οποίες ορίζεται η τιμή με την οποία διακρίνεται το «επικίνδυνο» από το «μη επικίνδυνο». Για παράδειγμα, ορισμένες μέγιστες αποστάσεις των χειμάρρων και μονάδων από περιοχές που παρουσιάζουν κοινωνικό και περιβαλλοντικό ενδιαφέρον που λαμβάνονται υπόψη στην βαθμολόγηση των ιδιοτήτων, ορίστηκαν στην παρούσα εφαρμογή με βάση την εμπειρία. Η εξαγωγή ενός απόλυτου δείκτη επικινδυνότητας προϋποθέτει οι αποστάσεις να ανταποκρίνονται όσο το δυνατό σε θεσμοθετημένες τιμές.

Όσον αφορά επιμέρους κριτήρια και υποκριτήρια αξιολόγησης, μπορούν να εξεταστούν οι εξής προσαρμογές:

Στο υποκριτήριο «Χρήση καύσιμης ύλης» δύναται να υπάρξει αλλαγή της ιδιότητας από «αριθμό μαλακτῆρων» σε «όγκος μαλακτῆρων».

Στο υποκριτήριο «Υδρογεωλογία» και την ιδιότητα «σημεία υδροληψίας» να λαμβάνεται υπόψη η διεύθυνση του υδροφόρου ορίζοντα (κατάντι, ανάντι) σε σχέση με την υδροληψία, καθώς και ο αριθμός των σημείων υδροληψίας που επηρεάζονται από το χείμαρρο. Σχετικά με την ιδιότητα της «υδροπερατότητας» μπορεί επίσης να λαμβάνεται υπόψη η απόσταση μεταξύ ενός χείμαρρου και μίας περιοχής με έδαφος συγκεκριμένου βαθμού υδροπερατότητας αντί του απλού «πέραςμα».

Στις αποστάσεις των χείμαρρων από κοινωνικά ενδιαφέρουσες περιοχές με τουριστική δραστηριότητα θα μπορούσαν να λαμβάνονται υπόψη και περιοχές που δεν έχουν αποκλειστικά παράκτιο χαρακτήρα (π.χ. τουριστικές περιοχές διαδρόμων περίπατου και της ενδοχώρας).

Το κριτήριο των «επιδράσεων στην ανθρώπινη υγεία - κατάσταση υγιεινής και ασφάλειας» κατά την παραγωγική διαδικασία θα μπορούσε να εμπλουτιστεί με στοιχεία όπως:

- Επίπεδα Υποδομής (βιομηχανικά δάπεδα, πλακίδια επί τοιχίων, εσωτερική κατάσταση στέγης)
- Διασφάλιση επιπέδων υγιεινής (Καθαριότητα, μέτρα διατήρησης)
- Διασφάλιση επιπέδων υγείας (υλικά σωληνώσεων, υλικά μηχανημάτων, δοχείων, αποθηκών λαδιού)
- Διασφάλιση επιπέδων ασφάλειας (μέτρα ασφαλείας για τους εργαζομένους του εργοστασίου)
- Ύπαρξη πιστοποιητικών (HACCP, ISO 9001)

Αναφορές βιβλιογραφίας και ιστότοποι

Αλεξίου Ε., 2004. «*Εκτίμηση επικινδυνότητας ΜΕΔΑ της νήσου Λέσβου*». Μεταπτυχιακή Εργασία, Τμήμα Περιβάλλοντος, Πανεπιστημίου Αιγαίου, Μυτιλήνη, 2004.

Ανθοπούλου Θ., Κατσαρός Δ., 1988. «*Διαχείριση από Μακριά και Εγκατάλειψη της Ελαιοκαλλιέργειας στη Λέσβο*», Πρακτικά Επιστημονικής Συνάντησης “Οι Ελαιώνες του Αιγαίου”, Νομ. Λέσβου, Παν. Αιγαίου, Υπ. Γεωργίας, 1988.

Ascensio C., 1998. “*Environmental Performance in the Olive Oil Industry*”, Thesis, International Institute of Industrial Environmental Economics at Lund University, 1998.

Γαβριλάκης Κ.Ι. και Γεωργιάδης Γ.Α., 1996. «*Σύστημα Διαχείρισης Αποβλήτων Ελαιοτριβείων Λέσβου*». Πτυχιακή Εργασία, Τμήμα Περιβάλλοντος, Πανεπιστημίου Αιγαίου, Μυτιλήνη, 1996.

Γρηγορίου Γ. Ε., 1952. «*Υφιστάμενη κατάσταση και δυνατότητες αναπτύξεως της Λεσβιακής Γεωργικής οικονομίας.*», Καψιμάλης, Μυτιλήνη 1952.

ΕΛΟΤ, 2005. Ελληνικό Οργανισμός Τυποποίησης. <http://www.elot.gr>

Εργαστήριο Διαχείρισης Αποβλήτων, 2000. “*Έρευνα για την Ανάπτυξη ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης αποβλήτων ελαιουργείων της νήσου Λέσβου*”. Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου, Πρόγραμμα RITTS – Regional Innovation and Technology Transfer Strategies «Καινοτομία στο Βόρειο Αιγαίο», Τελική Έκθεση. Εργαστήριο Διαχείρισης Αποβλήτων, Τμήμα Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη, Νοέμβριος 2000.

Εργαστήριο Διαχείρισης Αποβλήτων, 2003. “*Οριστικά Σχέδια των πιλοτικών συστημάτων διαχείρισης των υγρών αποβλήτων των ελαιουργείων*”, Παραδοτέο Π.11. στα πλαίσια του προγράμματος ΝΑΙΑΣ- Δράση 7.6., Τμήμα Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη, Σεπτέμβριος 2003.

Επιμελητήριο Λέσβου, 2005. www.lesvos-chamber.gr

ΕΣΥΕ, 2005. Υπουργείο Οικονομίας και Οικονομικών, Γενική Γραμματεία Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας Ελλάδος. www.statistics.gr

Fiestas Ros de Ursinos, J.A., 1986. “*Current status of research and technology concerning the problems posed by vegetation water.*”, Proc. Int. Symp. on olive by-products valorization, FAO, UNDP (Food and Agriculture Organization of the United Nations), Seville, Spain, 5-7 March, 1996.

International Olive Oil Council, 2005. www.internationaloliveoil.org

IMPROLIVE, 2000. *Project IMPROLIVE: Improvements of Treatments and Validation of the Liquid-Solid Waste from the Two-Phases Olive Oil Extraction.* Programme FAIR (CT96-1420) European Commission, Directorate General XII E-2, 1997-99, last update 25.07.2000. <http://www.ucm.es/info/improliv/>.

Καπελλάκης Ι.Ε., Τσαγκαράκης Κ.Π., Αβραμάκη Χ., Crowther J.M., Χυτήρης Ν., Φαϊτάκη Ε.Κ. και Αγγελάκης Α.Ν., 2002. «Ολοκληρωμένη διαχείριση υγρών αποβλήτων ελαιοτριβείων», Συνέδριο IWA - International Water Association «Ανακύκλωση του νερού στην περιοχή της Μεσογείου», Ηράκλειο, 26-29 Σεπτεμβρίου 2002.

Κοντός Θ. και Χαλβαδάκης Κ., 2002. «Δημιουργία συστήματος γεωγραφικών πληροφοριών (GIS) για την αξιολόγηση περιοχών με σκοπό τη χωροθέτηση ΧΥΤΑ: Η περίπτωση της νήσου Λήμνου». 7^ο Εθνικό Συνέδριο Χαρτογραφίας, ΧΕΕΕ, Μυτιλήνη, 2002.

Κοντός Θ., Χαλβαδάκης Κ. και Σουλακέλλης Ν., 2004. «Δημιουργία ολοκληρωμένου χωρικού συστήματος λήψης αποφάσεων για τη χωροθέτηση ΧΥΤΑ: Η περίπτωση της νήσου Λήμνου». ΕΓΕ, 2004.

Κοντός Θ., 1998. «Ανάδειξη ευρύτερων περιοχών, για τη χωροθέτηση Χ.Υ.Τ.Α., στην νήσο Λήμνο.», Πτυχιακή Εργασία, Τμήμα Περιβάλλοντος, Πανεπιστημίου Αιγαίου, Μυτιλήνη, 1998.

Kontos T., Komilis D. and Halvadakis C., 2003. «Siting MSW landfills on Lesbos island with a GIS-based methodology». *Waste Management & Research*, 21, 262-277, 2003.

Kontos T. and Halvadakis C., 2005. «Fuzzy GIS-based multiple criteria analysis methodology for MSW landfill siting». *Environmental Modelling & Software*, article under submission, 2005.

Κουτσαυτάκης Α., 2000. «Τρόποι και μέθοδοι μείωσης του όγκου των παραγόμενων αποβλήτων ελαιοτριβείων», Παρουσίαση του Ινστιτούτου Υποτροπικών και Ελιάς Χανίων. Ημερίδα του Συλλόγου Ελαιοτριβέων Αργολίδας «Υγρά Απόβλητα Ελαιοτριβείων – Προβλήματα, Προοπτικές.», Ναύπλιο, 2 Ιουνίου 2000.

Lolos G., Skordilis A. and Parissakis G., 1994. “Polluting characteristics and lime precipitation of olive mill wastewater.” *Journal of Environmental Science and Health, Part A: Environmental Science and Engineering*, 29 (7), 1349 – 1356.

Μανδυλάς Χ., 1994. «Ανάλυση περιβαλλοντικών επιπτώσεων και επικινδυνότητας χώρων διάθεσης απορριμμάτων». Πτυχιακή Εργασία, Τμήμα Περιβάλλοντος, Πανεπιστημίου Αιγαίου, Μυτιλήνη, 1994.

Marinos E., 1991. “Lagooning concentration of olive oil processing waste waters.” *Proceedings of International Conference on Olive Oil Processing Wastewater Treatment Methods*, Hania, Crete, Greece, 1991.

Martinez J., Perez J., Moreno E. and Ramos-Cormenzana A., 1986. “*Incidencia del efecto antimicrobiano del alpechin en su posilbe aprovechamiento.*” *Grasas y Aceites*, 37 (4), pp. 215-223, 1986 (στα ισπανικά).

Μιχαλοπούλου Χαρίκλεια, 2004. “*Νομοθεσία για το Περιβάλλον*”, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη, 2004.

Niaounakis M., and Halvadakis C.P., 2004. “*Olive-mill waste management. Literature Review and Patent Survey*”, Tyrothito-George Dardanos, Athens, 2004.

Πύλη Περιβαλλοντολόγων Ελλάδος, 2005. www.env.gr

Σηφουνάκης Ν., 1986. «*Βιομηχανικά Κτήρια στη Λέσβο. Ελαιοτριβεία - Σαπωνοποιεία. 19ος και Αρχές του 20ού Αιώνα*», ΤΕΔΚ Λέσβου, Εκδ. Καστανιώτη, 1986.

Στεφανουδάκη-Κατζουράκη Ε. και Κουτσαυτάκης Α., 1994. “*Χαρακτηριστικά αποβλήτων από ελαιουργεία δύο και τριών φάσεων.*” Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, Παράρτημα Κρήτης & Οργανισμός Ανάπτυξης Σητείας, Πρακτικά Διεθνούς Δημερίδας “*Διαχείριση Αποβλήτων Ελαιουργείων*”, Σητεία, 16-17 Ιουνίου 1994.

Tsonis S., Tsola V., and Grigoropoulos S., 1989. “*Systematic Characterization and chemical treatment of OMW*”. *Toxicol. Environ. Chem.*, vol 20-21, pp. 437-457.

UNCTAD 2005. (United Nations Conference on Trade and Development), <http://r0.unctad.org/infocomm/>

Velioglu S.G., Curi K. and Camillar S.R., 1992. “*Activated sludge treatability of olive oil-bearing wastewater.*”. *Water Research*, 26, (10), pp. 1415-1420.

Χαλβαδάκης, Κ.Π., Κ. Αλιβάνης, Ι. Ιατρέλλης και Α. Καλδέλλης, 1988. “*Ανάπτυξη Συστήματος Διαχείρισης Απορριμμάτων Νήσου Λέσβου: 1988-2008 - Α' Φάση*”, Τομέας Περιβαλλοντικής Μηχανικής, Τμήμα Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου / Νομαρχία Λέσβου, Μυτιλήνη, Μάιος 1988.

Χατζημανωλάκης, Μ., 2001. «*Αξιολόγηση μεθόδων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων ελαιουργείων.*», Μεταπτυχιακή Εργασία, Τμήμα Περιβάλλοντος, Πανεπιστημίου Αιγαίου, Μυτιλήνη, 2001.

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2005. www.minagric.gr

Παράρτημα