



**LIFE04 ENV/GR/110**  
LIFE PROJECT NAME

**Ανάλυση Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ) ως εργαλείο υποστήριξης αποφάσεων για την  
οικολογική παραγωγή ελαιολάδου**

Στοιχεία έργου

Περιοχές έργου	Ελλάδα, Ισπανία, Κύπρος
Ημερομηνία έναρξης	01/11/2004
Ημερομηνία ολοκλήρωσης	31/10/2006
Συνολική διάρκεια έργου (σε μήνες)	24 μήνες
Συνολικός προϋπολογισμός	€ 839.575
Συνεισφορά ΕΕ	€ 419.787
(%) συνολικού κόστους	50
(%) επιλέξιμου κόστους	50

Στοιχεία Δικαιούχου

Όνομα Δικαιούχου	Πολυτεχνείο Κρήτης
Υπεύθυνος επικοινωνίας	Δρ. Γιώργος Παπαδάκης
Ταχυδρομική δ/ση	Πλατεία Αγ. Τίτου, 73132, Χανιά
Δ/ση έδρας	Πλατεία Αγ. Τίτου, 73132, Χανιά
Τηλέφωνο	+ 30 28210 37316
Φαξ	+ 30 28210 37541
E-mail	<a href="mailto:gpap@dpem.tuc.gr">gpap@dpem.tuc.gr</a>
Ιστοσελίδα έργου	<a href="http://www.ecoil.tuc.gr">www.ecoil.tuc.gr</a>



Το έργο LIFE με τίτλο “Ανάλυση Κύκλου Ζωής (AKZ) ως εργαλείο υποστήριξης αποφάσεων για την οικολογική παραγωγή ελαιολάδου - ECOIL” ξεκίνησε την 01/11/2004 και ολοκληρώθηκε στις 31/10/2006 (διάρκεια: 24 μήνες). Δικαιούχος του έργου ήταν το Πολυτεχνείο Κρήτης, ενώ συνεργαζόμενοι φορείς στο έργο ήταν επίσης το Πανεπιστήμιο Κύπρου, το ίδρυμα LEIA από την Ισπανία και ο Αγροτικός συνεταιρισμός Πολεμαρχίου Κρήτης. Το έργο ECOIL εστιάσθηκε στην ανάπτυξη AKZ για την παραγωγή ελαιολάδου σε 3 διαφορετικές περιοχές σε 3 Μεσογειακές χώρες (Ελλάδα, Ισπανία, Κύπρος). Το έργο ολοκληρώθηκε επιτυχώς και τα αποτελέσματά του είναι σε πλήρη συμφωνία με τους στόχους που είχαν τεθεί.

### **1. Συνολικός στόχος του έργου**

Ο συνολικός στόχος του έργου ήταν ο σχεδιασμός και η εφαρμογή ανάλυσης κύκλου ζωής για την παραγωγή ελαιολάδου 3 Μεσογειακές χώρες, την Ελλάδα (Βουκολιές – Κρήτη), Ισπανία (περιοχή Navaarra – Aragon) και Κύπρος (περιοχή Λυθροδόνα – Λευκωσία). Με την εφαρμογή της AKZ στις περιοχές αυτές συλλέχθηκαν διαφορές πληροφορίες / συντελεστές, χαρακτηριστικά κάθε περιοχής (π.χ. πρακτικές καλλιέργειας ελιών, διεργασία παραγωγής ελαιολάδου, διαχείριση αποβλήτων στις μονάδες παραγωγής) και καθορίσθηκαν οι επιπτώσεις στο περιβάλλον και τη δημόσια υγεία. Τα αποτελέσματα επέτρεψαν συγκρίσεις και καθορισμό εκείνων των σταδίων στην παραγωγή ελαιολάδου τα οποία μπορούν να βελτιωθούν / επανασχεδιασθούν. Ακόμη, το καινοτόμο σύστημα AKZ θα μπορούσε να αξιοποιηθεί ως ολοκληρωμένο εργαλείο υποστήριξης αποφάσεων από τους εμπλεκόμενους στην παραγωγή ελαιολάδου, ώστε να εφαρμόζονται πρακτικές υψηλής απόδοσης και υψηλών περιβαλλοντικών.

### **2. Τεχνικές δράσεις κατά την υλοποίηση του έργου**

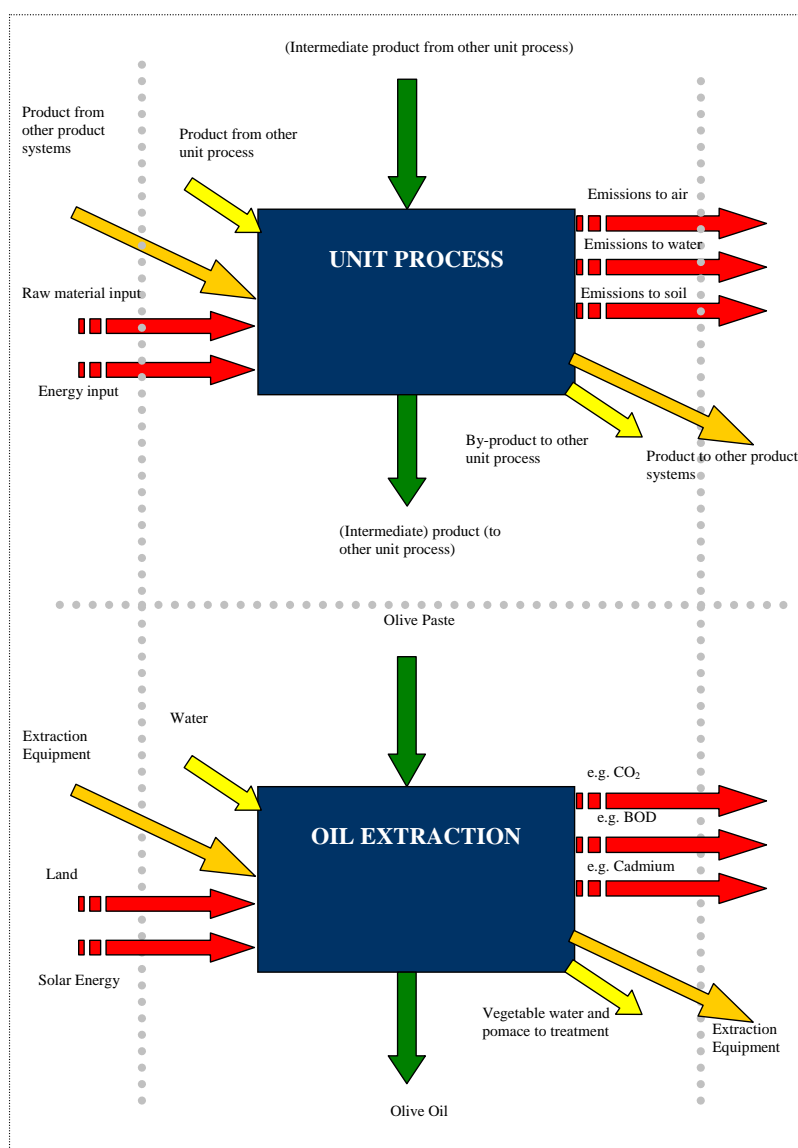
Το έργο υλοποιήθηκε σε 4 στάδια ενώ υπήρχαν τα επιπλέον στάδια της διάχυσης αποτελεσμάτων και της διαχείρισης του έργου. Οι δράσεις του έργου έλαβαν χώρα σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην πρόταση και όλοι οι στόχοι που είχαν τεθεί επιτεύχθηκαν σε ποιοτικούς και ποσοτικούς όρους.

#### **2.1. Στάδιο 1: καταγραφή και αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης (1.11.2004 – 28.2.2005)**

- ❖ Όλες οι πληροφορίες σχετικά με την ελληνική, ισπανική, κυπριακή, ευρωπαϊκή και διεθνή νομοθεσία και πρότυπα σχετικά με την εφαρμογή της AKZ σε παραγωγικές διαδικασίες, οικολογικές αγροτικές πρακτικές, περιβαλλοντικά φιλική λειτουργία βιομηχανικών μονάδων και συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης (ISO, EMAS) συλλέχθηκαν και αξιολογήθηκαν.
- ❖ Η υφιστάμενη κατάσταση σχετικά με τον κύκλο ζωής της παραγωγής ελαιολάδου στις 3 υπό εξέταση περιοχές (Ελλάδα, Ισπανία και Κύπρος) περιγράφηκε και αξιολογήθηκε λεπτομερώς. Πιο συγκεκριμένα, συλλέχθηκαν και αξιολογήθηκαν πληροφορίες για τα: ποικιλίες ελαιόδενδρων, πρακτικές καλλιέργειας ελαιόδενδρων (απαιτήσεις άρδευσης, τύποι και εφαρμογή παρασιτοκτόνων και ζιζανιοκτόνων), ποσότητες ελαιολάδου που παράγονται, πρακτικές επεξεργασίας ελαιοκάρπου για την παραγωγή ελαιολάδου (διφασικά ή τριφασικά) και διαχείριση αποβλήτων.
- ❖ Σημαντικός αριθμός περιπτώσεων σχετικά με την ανάπτυξη και εφαρμογή επιτυχημένων συστημάτων και μεθόδων σχετιζόμενων με την οικολογική παραγωγή και μελέτες AKZ εξετάσθηκαν και αξιολογήθηκαν. Αυτά τα επιτυχή παραδείγματα αφορούν σε διάφορες παραγωγικές διαδικασίες σε εθνικό, ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο με στόχο να αποκτηθεί μια πλήρης και αντιπροσωπευτική εικόνα του θέματος με το οποίο ασχολείται το έργο.

## 2.2. Στάδιο 2: ανάπτυξη της μεθοδολογίας ΑΚΖ (1.12.2004 – 31.7.2005)

Οι αρχές και οι οδηγίες των συστημάτων ΑΚΖ περιγράφηκαν και αναλύθηκαν λεπτομερώς (απαιτήσεις, παραδοχές, περιορισμοί, συνθήκες εφαρμογής, εισαγόμενα στοιχεία, αποτελέσματα κ.λπ.). Επίσης καθορίστηκαν οι ακριβείς ροές υλικών. Ακόμη, οι μονάδες μέτρησης για τους χρησιμοποιούμενους συντελεστές καθορίστηκαν και εξηγήθηκαν. Επιπρόσθετα, τα ακριβή όρια του συστήματος ΑΚΖ, που αποτελούν σημαντικότερο παράγοντα στην μεθοδολογία ΑΚΖ, ορίστηκαν. Το απαραίτητο πλαίσιο του εργαλείου ΑΚΖ αναπτύχθηκε. Το εργαλείο αυτό πραγματοποιεί τους απαραίτητους υπολογισμούς για να εξαχθούν συντελεστές για καθεμιά περίπτωση και εμπεριέχει όλους τους πρωτογενείς συντελεστές οι οποίοι αποτελούν τη βάση για τους μετέπειτα υπολογισμούς. Τέλος καθορίστηκε το σχέδιο για τη συλλογή των απαραίτητων στοιχείων για τις 3 υπό εξέταση περιοχές.



**Απαιτούμενα στοιχεία**

### **2.3. Στάδιο 3: εφαρμογή της απογραφής κύκλου ζωής στις υπό εξέταση περιοχές (1.8.2005 – 30.6.2006)**

Ο στόχος του σταδίου αυτού ήταν η εφαρμογή της απογραφής κύκλου ζωής με βάση τη μεθοδολογία και το λογισμικό που αναπτύχθηκε στο στάδιο:

- ❖ Στο Πολεμάρχι και στις Βουκολιές της Κρήτης. Οι πρακτικές που ακολουθούνται στις Βουκολιές εφαρμόζονται στην πλειοψηφία της ελληνικών περιοχών όπου παράγεται ελαιόλαδο το οποίο αποτελεί σημαντικό κρίκο των τοπικών κοινωνιών.
- ❖ Στο Λιθροδόντα της Λευκωσίας. Ένα από τα κύρια αγροτικά προϊόντα της Κύπρου είναι το ελαιόλαδο και η περιοχή της Λευκωσίας έχει τα περισσότερα
- ❖ Στην περιοχή Navaarra στο Aragon της Ισπανίας. Η Ισπανία είναι η μεγαλύτερη ελαιοπαραγωγός χώρα παγκοσμίως



**Κλάδεμα με πετρελαιοκίνητο αλυσοπριονό**



**Εφαρμογή παρασιτοκτόνων**

Η εφαρμογή της μεθοδολογίας σε κάθε περιοχή είχε ως αποτέλεσμα τον υπολογισμό συντελεστών για κάθε περιοχή μέσω της χρήσης του λογισμικού που αναπτύχθηκε στο στάδιο 2 και με βάση της ιδιαίτερες συνθήκες κάθε περιοχής. Για κάθε διεργασία εντός των ορίων της ανάλυσης ποσοτικοποιημένα στοιχεία σε σχέση με την είσοδο και την έξοδο συλλέχθηκαν. Ως έσοδος ήταν υλικά και ενέργεια που εισέρχονται σε μια διεργασία και έξοδος αυτά που προκύπτουν από μια διεργασία.

Τα κύρια αποτελέσματα παρουσιάζονται συνοπτικά στη συνέχεια.

	Στάδιο / παράμετρος	Ορυκτό πετρέλαιο			Φρέσκο νερό			ορυκτό CO2 στην ατμόσφαιρα			NOx στην ατμόσφαιρα		
	Χώρα	Ελλάδα	Κύπρος	Ισπανία	Ελλάδα	Κύπρος	Ισπανία	Ελλάδα	Κύπρος	Ισπανία	Ελλάδα	Κύπρος	Ισπανία
Στάδιο καλλιέργειας	Φύτευση ελαιοδένδρων												
	Αρδευση	12,10%	11,30%		94,20%	46,20%	100,00%	4,38%	15,80%			35,70%	
	Αροση		15,10%						20,60%	6,92%		31,40%	10,53%
	εφαρμογή λιπασμάτων	35,90%	32,30%	38,38%	5,32%	25,80%		27,30%	26,70%	50,83%	30,70%	16,60%	36,60%
	Εφαρμογή παρασιτοκτόνων	4,02%	18,50%	7,65%		26,60%			7,20%	8,86%	3,68%	2,70%	12,10%
	Εφαρμογή ζιζανιοκτόνων			10,02%									
	Κλάδεμα	15,20%	10,00%					56,70%	23,3%		55,90%	11,50%	12,73%
	Συλλογή ελαιοκάρπου	7,28%		4,07%						2,86%	3,03%	0,90%	2,73%
Επεξεργασία	Μεταφορά ελαιοκάρπου	5,61%		18,10%				1,95%		12,53%	3,03%		12,40%
	Εξαγωγή ελαιολάδου	14,90%	12,00%	18,49%	0,02%	1,40%		5,38%	5,90%	14,94%		0,90%	12,40%
Σύνολο	Καλλιέργεια	79,50%	87,60%	60,12%	99,70%	98,60%	100,00%	92,70%	93,90%	69,47%	95,60%	99,10%	74,69%
	Επεξεργασία	20,50%	12,40%	36,59%	0,03%	1,40%	0,00%	7,33%	6,10%	27,47%	4,37%	0,90%	24,80%
	Σύνολο	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

	Στάδιο / παράμετρος	SO2 στην ατμόσφαιρα			COD στα νερά			BOD στα νερά		
	Χώρα	Ελλάδα	Κύπρος	Ισπανία	Ελλάδα	Κύπρος	Ισπανία	Ελλάδα	Κύπρος	Ισπανία
Στάδιο καλλιέργειας	Φύτευση ελαιοδένδρων									
	Αρδευση	8,57%	4,30%		1,19%			3,99%		
	Αροση		2,90%				10,19%			10,38%
	εφαρμογή λιπασμάτων	57,10%	61,70%	58,03%	5,86%	13,50%	40,75%	12,00%	23,50%	40,77%
	Εφαρμογή παρασιτοκτόνων		9,60%	22,90%		7,60%	9,53%		13,20%	8,70%
	Εφαρμογή ζιζανιοκτόνων									
	Κλάδεμα	21,50%	9,60%	3,84%						
Επεξεργασία	Συλλογή ελαιοκάρπου	10,50%					4,10%			4,15%
	Μεταφορά ελαιοκάρπου			3,45%	0,87%		18,49%	1,82%		18,75%
Σύνολο	Εξαγωγή ελαιολάδου		11,30%	7,10%	90,60%	78,90%	13,96%	80,60%	63,10%	13,94%
	Καλλιέργεια	88,80%	88,30%	84,77%	85,08%	21,10%	64,57%	17,50%	36,90%	64,00%
	Επεξεργασία	11,20%	11,70%	10,55%	9,17%	78,90%	32,45%	82,50%	63,10%	32,69%
	Σύνολο	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

	Στάδιο / παράμετρος	Μόλυβδος στο έδαφος			Ψευδάργυρος στο έδαφος		
	Χώρα	Ελλάδα	Κύπρος	Ισπανία	Ελλάδα	Κύπρος	Ισπανία
Στάδιο καλλιέργειας	Φύτευση ελαιοδένδρων						
	Αρδευση						
	Αροση		0,70%			19,40%	
	εφαρμογή λιπασμάτων	0,08%		38,07%	0,85%	1,10%	39,80%
	Εφαρμογή παρασιτοκτόνων	0,10%		4,42%	4,32%	2,20%	1,13%
	Εφαρμογή ζιζανιοκτόνων				0,56%		
	Κλάδεμα		45,20%	1,00%		47,80%	1,04%
Επεξεργασία	Συλλογή ελαιοκάρπου						
	Μεταφορά ελαιοκάρπου	0,06%			0,65%		
Σύνολο	Εξαγωγή ελαιολάδου	99,80%	53,80%	56,10%	93,60%	29,10%	57,65%
	Καλλιέργεια	0,19%	46,20%	43,49%	5,73%	70,80%	41,97%
	Επεξεργασία	99,80%	53,80%	56,10%	94,30%	29,20%	57,65%
	Σύνολο	100%	100%	100%	100%	100%	100%

#### 2.4. Στάδιο 4: αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, αξιολόγηση επιπτώσεων και βελτιστοποίηση του (1.12.2005 – 31.10.2006)

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της απογραφής ανάλυσης κύκλου ζωής οι οποίες προέκυψαν κατά το στάδιο 3 αξιολογήθηκαν. Ένας κατάλογος επιπτώσεων συνόδευε κάθε ρύπο ώστε να υπολογισθεί η συνολική επικινδυνότητα για κάθε μια. Άμεσες συγκρίσεις έλαβαν χώρα τόσο σε οριζόντιο (συνολική επικινδυνότητα σε κάθε περίπτωση) όσο και σε κάθετο επίπεδο (μεταξύ παρόμοιων ρύπων σε όλες τις περιπτώσεις) και ταυτοποιήθηκαν τα αδύνατα σημεία σε σχέση με την περιβαλλοντική επιβάρυνση για καθεμία περίπτωση. Συνοπτικά:

### **Ελλάδα**

- ❖ Το στάδιο της καλλιέργειας για την παραγωγή ελαιολάδου είναι το στάδιο το οποίο ρυπαίνεται περισσότερο και έχει τις περισσότερες επιπτώσεις.
- ❖ Στο στάδιο της καλλιέργειας οι βασικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις συνδέονται με την καύση των αποβλήτων κλαδέματος και τη χρήση λιπασμάτων και παρασιτοκτόνων.
- ❖ Οι σημαντικότερες κατηγορίες επιπτώσεων αφορούν στις εκπομπές καρκινογενών στην ατμόσφαιρα που έχει ως συνέπεια την τοξικότητα προς τους ανθρώπους, την φωτοχημική οξείδωση και τον ευτροφισμό
- ❖ Στο στάδιο της παραγωγής ελαιολάδου οι κύριες επιπτώσεις συνδέονται με τη διαχείριση των υγρών αποβλήτων.
- ❖ Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη διάθεση των υγρών αποβλήτων αφορούν στην τοξικότητα σε όλα τα επίπεδα (φρέσκο νερό, θάλασσα, έδαφος και άνθρωπος) καθώς και στον ευτροφισμό.
- ❖ Όπως κατέδειξε η ΑΚΖ και για τις 2 μεθόδους, για να βελτιστοποιηθεί η παραγωγή ελαιολάδου και να ελαχιστοποιηθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις πρέπει να ληφθούν μέτρα όπως: i. να μειωθεί η χρήση λιπασμάτων, ii. να μειωθεί η χρήση παρασιτοκτόνων, iii. Να βρεθούν εναλλακτικές πρακτικές διαχείρισης των αποβλήτων κλαδέματος iv. να εφαρμοσθεί κατάλληλη διαχείριση των υγρών αποβλήτων ώστε να προστατευθεί το φυσικό περιβάλλον από τις σημαντικές επιπτώσεις της ανεξέλεγκτης διάθεσης

### **Κύπρος**

Το στάδιο της καλλιέργειας είναι το πλέον σημαντικό σε σχέση με την κατανάλωση πρώτων υλών και ρύπανσης της ατμόσφαιρας συγκριτικά με την επεξεργασία του ελαιοκάρπου. Όμως, το στάδιο της επεξεργασίας είναι πολύ σημαντικό σε σχέση με την τοξικότητα κυρίως λόγω των εφαρμοζόμενων πρακτικών διαχείρισης των υγρών αποβλήτων από τις μονάδες παραγωγής ελαιολάδου (διάθεση σε λίμνες τελμάτων για να εξατμισθούν).

Με βάση τα αποτελέσματα της μελέτης, οι διάφορες διεργασίες του συστήματος κατηγοριοποιήθηκαν ιεραρχικά σύμφωνα με τις δυνατότητες βελτιστοποίησης και τις επιπτώσεις που αυτή μπορεί να έχει στη βελτίωση της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς του συστήματος παραγωγής ελαιολάδου:

- ❖ Φύτευση δένδρων, συλλογή και μεταφορά ελαιοκάρπου στις μονάδες επεξεργασίας δεν συνεισφέρουν σημαντικά στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Επομένως η βελτιστοποίησή τους δεν θεωρείται ο πιο αποτελεσματικός τρόπος βελτιστοποίησης του συστήματος συνολικά
- ❖ Η άρδευση, εκτός του ότι καταναλώνει μεγάλες ποσότητες φρέσκου νερού έχει σημαντικές επιπτώσεις λόγω της μηχανικής εξαγωγής του νερού από τις γεωτρήσεις. Ακόμη η άρωση του εδάφους συμβάλλει στην εκπομπή αερίων εκπομπών λόγω της λειτουργίας των τρακτέρ με αποτέλεσμα τη σπατάλη φυσικών πηγών (ορυκτά καύσιμα) και συμβολή στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.
- ❖ Η χρήση λιπασμάτων και παρασιτοκτόνων και η διαχείριση των αποβλήτων αποτελούν τις σημαντικότερες δράσεις σε σχέση με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Τα προληπτικά μέτρα θα πρέπει επομένως να εστιάσουν στις διεργασίες καθώς η βελτιστοποίησή τους θα μπορούσε να αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματική στην βελτίωση της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς του συνολικού συστήματος παραγωγής ελαιολάδου.

### **Ισπανία**

- ❖ Η φάση της καλλιέργειας αποτελεί το πλέον ρυπογόνο στάδιο κατά την παραγωγή ελαιολάδου
- ❖ Στη φάση της καλλιέργειας, οι κύριες περιβαλλοντικές επιπτώσεις προέρχονται από την παραγωγή και μεταφορά των διαφόρων υλικών: λιπάσματα, παρασιτοκτόνα και ζιζανιοκτόνα. Η εφαρμογή στις καλλιέργειες έχει μικρότερες επιπτώσεις

- ❖ Στο βιομηχανικό στάδιο, η επεξεργασία του στερεού υπολείμματος (μεταφορά) έχει σημαντικές επιπτώσεις. Συμβάλλει περίπου 7% στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις
- ❖ Στο συνολικό κύκλο ζωής οι επιπτώσεις προέρχονται από μη προφανείς διεργασίες οι οποίες δεν θα μπορούσαν να καθορισθούν χωρίς τη χρήση ΑΚΖ

Με βάση τα αποτελέσματα αναπτύχθηκαν κατευθυντήριες οδηγίες για τη βελτίωση της παραγωγής ελαιολάδου. Οι οδηγίες για το στάδιο της καλλιέργειας της ελιάς περιλαμβάνουν:

- ❖ Επιλογή χωροθέτησης καλλιέργειας
- ❖ Σχεδιασμός φύτευσης
- ❖ Προετοιμασία χώρου για καλλιέργεια
- ❖ Φύτευση νέων δέντρων
- ❖ Κλάδεμα
- ❖ Άρδευση
- ❖ Εφαρμογή λιπασμάτων
  - Τύποι αζωτούχων λιπασμάτων και εφαρμογή αζώτου
  - Τύποι καλιούχων λιπασμάτων και εφαρμογή καλίου
  - Τύποι λιπασμάτων βορίου και εφαρμογή βορίου
- ❖ Έλλειψη θρεπτικών συστατικών: έλλειψη βορίου, καλίου, ασβεστίου και μαγνησίου
- ❖ Εφαρμογή οργανικών λιπασμάτων
- ❖ Έλεγχος ζιζανίων – άροση – εφαρμογή ζιζανιοκτόνων:
  - Τύποι ζιζανιοκτόνων
  - Εφαρμογή ζιζανιοκτόνων
  -
- ❖ Τύποι και εφαρμογή παρασιτοκτόνων
- ❖ Βιοποικιλότητα και προστασία αναγλύφου
- ❖ Συγκομιδή ελαιοκάρπου

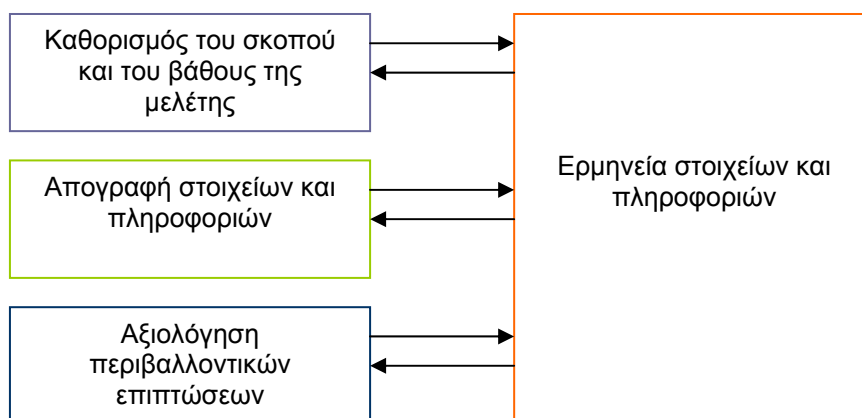
Οι οδηγίες για το στάδιο της επεξεργασίας της ελιάς περιλαμβάνουν:

- ❖ Βέλτιστη χρήση νερού και ενέργειας
- ❖ Εξοικονόμηση νερού κατά τα στάδια επεξεργασίας ελαίου
- ❖ Μείωση οσμών
- ❖ Διαχείριση υγρών αποβλήτων
- ❖ Διαχείριση στερεών αποβλήτων
- ❖ Γενικό νοικοκύρεμα

Επιπρόσθετα, έγιναν προτάσεις σε επίπεδο στρατηγικής όπως χρήση καθαρών τεχνολογιών, επανασχεδιασμός σταδίων παραγωγής, προσαρμογή των αρχών της ολοκληρωμένης πολιτικής προϊόντων κ.λπ.

Τέλος το πλαίσιο προδιαγραφών για την εφαρμογή της μεθοδολογίας ΑΚΖ αναπτύχθηκε, ένα εργαλείο που είναι εξαιρετικά χρήσιμο για την διάχυση των εμπειριών από ECOIL σε άλλες εφαρμογές (αξιολόγηση της περιβαλλοντικής επίδοσης διαφόρων διεργασιών και όχι μόνο της παραγωγής ελαιολάδου).





Οι προδιαγραφές αυτές συνδυάζουν τις εμπειρίες και την τεχνογνωσία που αποκτήθηκε από την εφαρμογή της ΑΚΖ για την παραγωγή ελαιολάδου στην Ελλάδα, την Ισπανία και Κύπρο και περιγράφουν λεπτομερώς τα στάδια της μεθοδολογίας η οποία πρέπει να ακολουθείται. Τα στάδια αυτά περιλαμβάνουν:

- ❖ Καθορισμός του στόχου
- ❖ Καθορισμός της μονάδας αναφοράς
- ❖ Καθορισμός των ορίων του συστήματος
- ❖ Καθορισμός των παραδοχών και των περιορισμών του συστήματος\
- ❖ Προετοιμασία μοντέλου
- ❖ Ανάπτυξη της απογραφής κύκλου ζωής
- ❖ Εισαγωγή στοιχείων στο λογισμικό ΑΚΖ
- ❖ Αξιολόγηση επιπτώσεων κύκλου ζωής
- ❖ Στάδιο ερμηνείας αποτελεσμάτων
- ❖ Τύπος και μορφή των αναφορών

### 3. Περιβαλλοντικά οφέλη

Η ολοκλήρωση του έργου κατέδειξε τα σημαντικά μακροχρόνια περιβαλλοντικά οφέλη. Πιο συγκεκριμένα οι προτάσεις που αναπτύχθηκαν βασιζόμενες στα αποτελέσματα από την εφαρμογή της ΑΚΖ περιλαμβάνουν την ανάπτυξη αιθόρων τεχνολογιών στον κλάδο της παραγωγής ελαιολάδου όπως: χρήση καθάρων τεχνολογιών και βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών στην παραγωγική διαδικασία, προώθηση της οικολογικής παραγωγής και οικολογικής καλλιέργειας, υιοθέτηση των αρχών της ολοκληρωμένης πολιτικής προϊόντων, κ.λπ. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την εφαρμογή τροποποιήσεων στα διάφορα στάδια παραγωγής ή/και με τον επανασχεδιασμό όλου το κύκλου της παραγωγής ελαιολάδου π.χ. να γίνει χρήση μη χημικών (βιολογικών) μέσων κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας, γεγονός το οποίο θα εξασφαλίσει την παραγωγή προϊόντος υψηλής ποιότητας αφού αυτή εξαρτάται εν πολλοίς στην ποιότητα των πρώτων υλών, την ελαχιστοποίηση των ενεργειακών απαιτήσεων, την αποτελεσματική διαχείριση των αποβλήτων (κατάλληλη επεξεργασία των υγρών αποβλήτων, αξιοποίηση των οργανικών στερεών αποβλήτων για την παραγωγή compost) και την αλλαγή στην εφαρμογή διφασικών συστημάτων παραγωγής αντί για τριφασικά συστήματα (τα διφασικά συστήματά δεν έχουν υγρά απόβλητα και μεγάλη χρήση νερού ενώ τα τριφασικά συστήματα παράγουν στερεά και υγρά απόβλητα).

Ακόμη το αποτέλεσμα του έργου εστιάζει στα περιβαλλοντικά προβλήματα τα οποία παρουσιάζονται στον κλάδο της παραγωγής ελαιολάδου και προτείνει λύσεις για την αντιμετώπισή τους. Οι λύσεις αυτές μπορούν να οδηγήσουν στη μείωση της ποσότητας των παραγόμενων αποβλήτων (με αποτέλεσμα χαμηλότερα κόστη διαχείρισής τους), εξοικονόμηση ενέργειας, μείωση εξόδων συντήρησης και λειτουργίας, κ.λπ. Επιπλέον, το έργο παρέχει λύσεις για τα προβλήματα που συνδέονται με την καλλιέργεια των ελαιόδενδρων (με αποτέλεσμα τον έλεγχο της χρήσης των αγροχημικών, την προστασία

της βιοποικιλότητας, έλεγχος της χρήσης νερού για άρδευση, αύξηση παραγωγικότητας κ.λπ.). Επίσης, το έργο μπορεί να έχει οφέλη και για άλλους βιομηχανικούς κλάδους, αφού η ακολουθούμενη προσέγγιση μπορεί να εφαρμοσθεί σε διάφορες διεργασίες όπως κονσερβοποίηση φρούτων και λαχανικών, παραγωγή χυμών, παραγωγή άλλων τύπων λαδιού, παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων κ.λπ.

#### **4. Οικονομικά οφέλη**

Τα κύρια μακροχρόνια οφέλη του έργου περιλαμβάνουν:

- ❖ Η βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης της παραγωγής ελαιολάδου και η εναρμόνιση με τις απαιτήσεις της ΕΕ και της εθνικής νομοθεσίας θα οδηγήσει στην εξάλειψη προστίμων είτε από την ΕΕ και τις αρμόδιες υπηρεσίες
- ❖ Η εξέλιξη των υφιστάμενων διεργασιών και συστημάτων παραγωγής θα μειώσει τα κόστη λειτουργίας και συντήρησης
- ❖ Η παραγωγή λαδιού υψηλής ποιότητας αυξάνει την ποσότητα του προϊόντος που μπορεί να οδηγηθεί στην αγορά με συνέπεια αυξημένο εισόδημα για τους παραγωγούς
- ❖ Η εφαρμογή ορθών αγροτικών πρακτικών (στην άρδευση ή τη χρήση βιοκτόνων) θα οδηγήσει στη μείωση του κόστους για τους αγρότες καθώς και στην προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας
- ❖ Τα κατάλληλα συστήματα διαχείρισης αποβλήτων θα οδηγήσουν στην πρόληψη / μείωση της ρύπανσης φυσικών αποδεκτών και επομένως στη μείωση του κόστους αποκατάστασης αυτών
- ❖ Η τεχνολογία που αναπτύχθηκε από το έργο θα μπορούσε να εφαρμοσθεί τόσο στον κλάδο της παραγωγής ελαιολάδου και σε άλλους κλάδους αναπτύσσοντας τη βιομηχανία σε εθνικό επίπεδο
- ❖ Ο επανασχεδιασμός ή/και η τροποποίηση των βιομηχανικών μονάδων θα οδηγήσει στην ανάδειξη νέων θέσεων εργασίας (μηχανικούς και τεχνικούς, περιβαλλοντολόγους και χημικούς)

#### **5. Άλλα οφέλη**

Το ECOIL χαρακτηρίζεται από υψηλό επίπεδο αναπαραγωγής και οικονομικής βιωσιμότητας. Αφορά σημαντικά περιβαλλοντικά και στρατηγικά θέματα αφού αναφέρεται σε ένα κλάδο με σημαντικές επιπτώσεις και η μεθοδολογία η οποία αναπτύχθηκε και εφαρμόστηκε βασίζεται στις αρχές και τις προτεραιότητες της ευρωπαϊκής περιβαλλοντικής νομοθεσίας και πολιτικής όπως: πρόληψη της βιομηχανικής ρύπανσης, ελαχιστοποίηση της βιομηχανικής ρύπανσης, ανάκτηση / επαναχρησιμοποίηση / ανακύκλωση, ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης, ολοκληρωμένη πολιτική προϊόντων κ.λπ. Επιπλέον, το αποτέλεσμα του έργου είναι σε πλήρη συμφωνία με τους στόχους του ευρωπαϊκού σχεδίου δράσης περιβαλλοντικών τεχνολογιών – ETAP η οποία εστιάζει στην ανάπτυξη και προώθηση αγοράς νέων περιβαλλοντικών τεχνολογιών.

Τέλος το έργο έχει και κοινωνικά οφέλη καθώς χαρακτηρίζεται από υψηλές δυνατότητες επαναληψικότητας, επίδειξης, διάχυσης και καινοτομίας σε τοπικό, περιφερειακό, εθνικό και διεθνές.