



# ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΟΥ ΖΩΗΣ



ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΓΕΩΡΓΙΑ:  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ  
&  
ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





## Γεωργία

### □ Νέα ΚΑΠ:

-εφαρμογή υποχρεωτικών μέτρων «Πολλαπλή Συμμόρφωση»

-κίνητρα για υιοθέτηση επωφελών για το περιβάλλον μέτρων πέραν των υποχρεωτικών

## Ενέργεια

### □ Κανονισμοί & Οδηγίες

-η 2009/28/EC οδηγία για την υποχρεωτική χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο 20% της ενεργειακής κατανάλωσης κάθε μέλους της Ε.Ε



**...μειώσουν τις περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις, το «περιβαλλοντικό μας αποτύπωμα»**

# Τι είναι το αποτύπωμα;

- Είναι μια ποσοτική μέτρηση (υπολογίζεται σε μονάδες έκτασης\*) - ένας δείκτης - που περιγράφει την οικειοποίηση των φυσικών πόρων από τον άνθρωπο (Hoekstra, 2008)
- Περιγράφει πώς οι ανθρώπινες δραστηριότητες επιβάλλουν βάρη και επιπτώσεις στην παγκόσμια βιωσιμότητα

\* Δεν ισχύει για όλα τα αποτυπώματα



# Πόσα αποτυπώματα υπάρχουν;

## Περιβαλλοντικά, Κοινωνικά & Οικονομικά

- Στα **περιβαλλοντικά αποτυπώματα** ανήκουν το αποτύπωμα του άνθρακα-CF\*, το υδατικό-WF, το ενεργειακό -ENF, του αζώτου-NF, το αποτύπωμα των εκπομπών-EMF, της χρήσης γης-LF, της μείωσης της βιοποικιλότητας-BL, κ.ά.

- ✓ Συνδυασμός: EXF,CHF
- ✓ Σύνθεση: EF,SPI,SEPI



\*CF αφορά το ποσό CO<sub>2</sub> και άλλων αερίων του θερμοκηπίου(GHG), που εκπέμπονται κατά τη διάρκεια ενός ολοκληρωμένου κύκλου ζωής ενός προϊόντος



## Είναι το CF μια Ανάλυση Κύκλου Ζωής (AKZ);

Το CF είναι μια AKZ με την ανάλυση να περιορίζεται στις εκπομπές που έχουν επίπτωση στην κλιματική αλλαγή.

- ❑ Πολλές φορές υπάρχει σύγχυση μεταξύ μιας AKZ και άλλων προσεγγίσεων βασισμένων στον Κύκλο Ζωής
- ❑ Οι προσεγγίσεις αυτές χρησιμοποιούν το σκεπτικό του Κύκλου Ζωής για να δουν το σύστημα προϊόντος από την ‘κούνια στον τάφο’, αλλά περιορίζουν τη μελέτη σε ένα προκαθορισμένο πεδίο όπως, η χρήση ενέργειας, η κλιματική αλλαγή, η χρήση υλικών κ.ά

## Ποιο είναι το σκεπτικό του κύκλου ζωής;

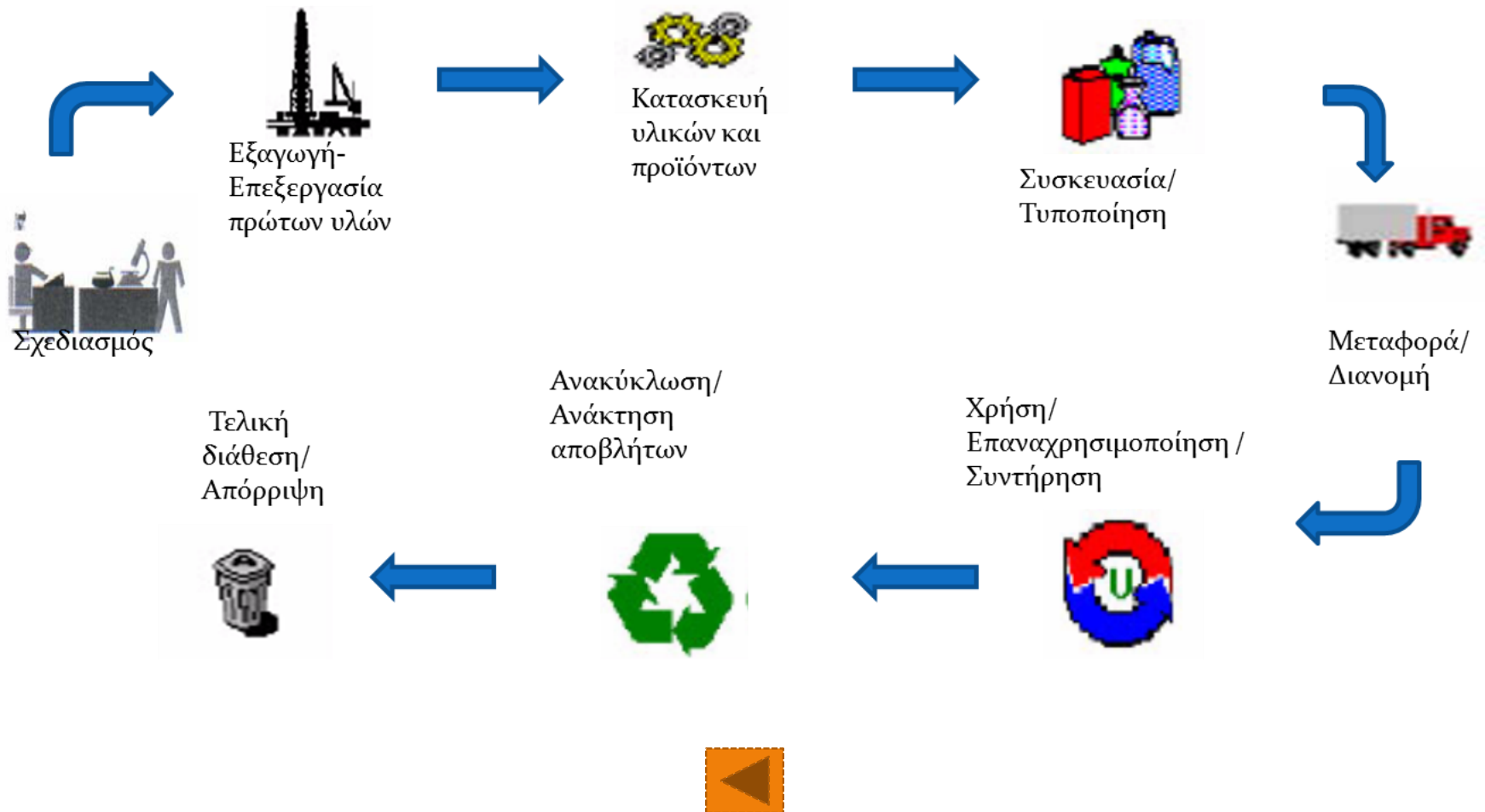
# Το 'σκεπτικό' του Κύκλου Ζωής



- Το σκεπτικό του Κύκλου Ζωής είναι ότι κάθε τι σε μια ολοκληρωμένη αλυσίδα παραγωγής ενός προϊόντος από την **'κούνια στον τάφο'**, δηλ από την αναζήτηση των πρώτων υλών έως το τέλος ζωής τους, έχει μία ευθύνη και ένα ρόλο να παίξει στην περιβαλλοντική επιβάρυνση, λόγω της κατανάλωσης των φυσικών πόρων, των εκπομπών διαφόρων ουσιών και άλλων ανταλλαγών με το περιβάλλον (π.χ ακτινοβολία).
- Για να μειώσουμε το περιβαλλοντικό μας αποτύπωμα, τις επιβαρύνσεις μας στο περιβάλλον, απαιτείται να καταλάβουμε από που προέρχονται και πως εξελίσσονται .
- Είναι απαραίτητη η διαδικασία αυτή καθώς τα προϊόντα ή οι υπηρεσίες πολύ πιθανόν να έχουν διαφορετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά τη διάρκεια των διαφορετικών σταδίων του κύκλου ζωής τους.



# ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΕΝΟΣ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ



# Τι είναι η Ανάλυση Κύκλου Ζωής; (AKZ)



Σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ISO 14040, η AKZ ορίζεται ως:

‘AKZ είναι μια μέθοδος αξιολόγησης περιβαλλοντικών θεμάτων και ενδεχόμενων επιπτώσεων στο περιβάλλον που συνδέονται με ένα προϊόν ή διεργασία’.

- ❖ Αποτελεί εργαλείο περιβαλλοντικής διαχείρισης και λήψης αποφάσεων, που **καταγράφει, ποσοτικοποιεί** και **συγκρίνει** τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που συνδέονται με ένα προϊόν, μια διαδικασία ή υπηρεσία.



# Περιβαλλοντικές επιπτώσεις αφορούν:



- Επιπτώσεις που σχετίζονται με την κατανάλωση ενέργειας (φαινόμενο θερμοκηπίου, όξινη βροχή, εξάντληση φυσικών πόρων , κ.α.)
- Επιπτώσεις τοξικότητας που συνδέονται με χρήση αγροχημικών
- Μείωση της ποιότητας εδάφους (υποβάθμιση εδάφους, ρύπανση, διάβρωση, κ.α.)
- Επιφανειακή και υπόγεια ρύπανση υδάτων (νιτρικά, χημικά, κ.α)
- Εξάντληση υδατικών αποθεμάτων
- Μείωση της βιοποικιλότητας των καλλιεργούμενων εδαφών

# Γιατί όμως η ΑΚΖ;



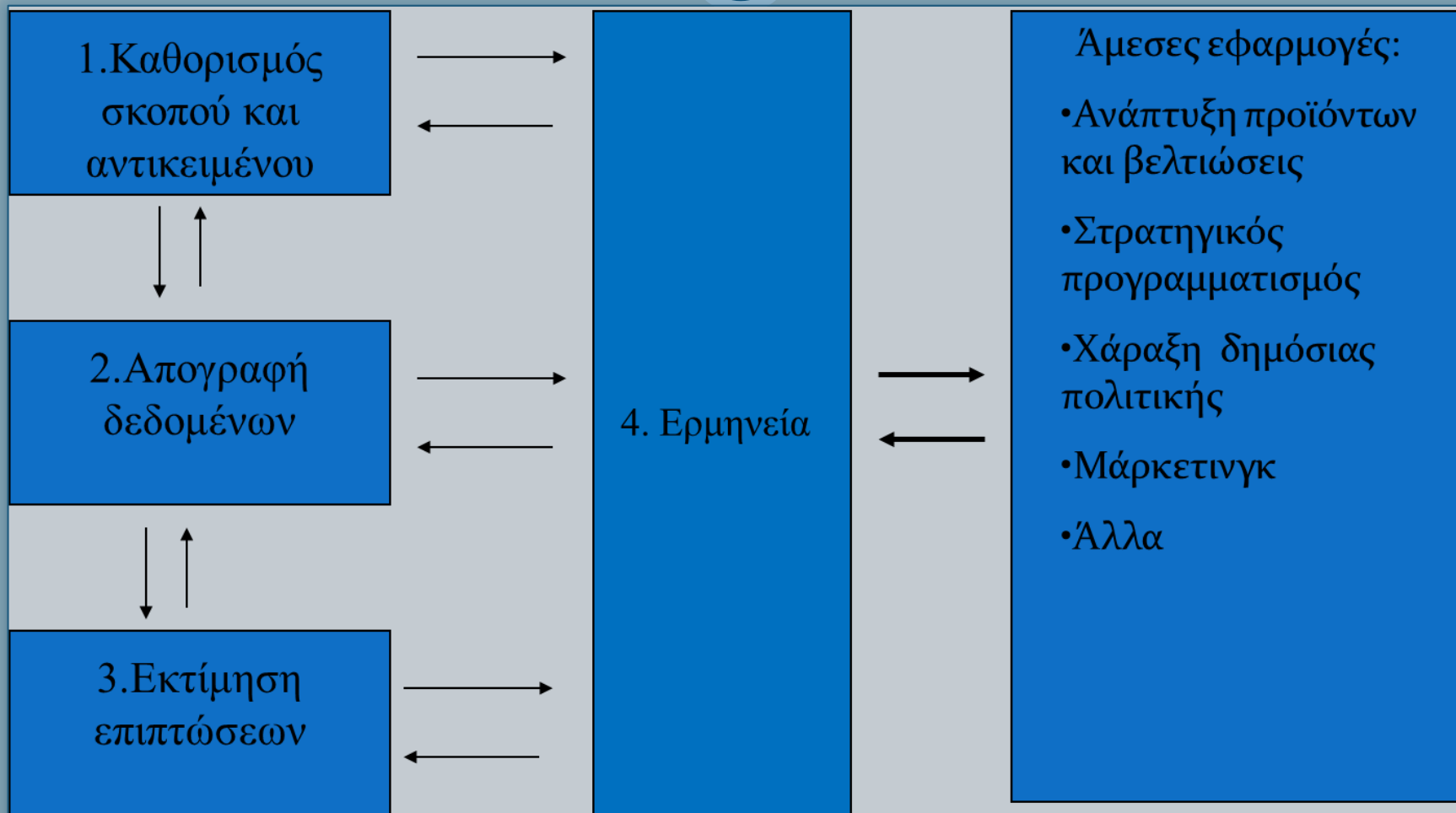
Είναι ένα εργαλείο  
πληροφόρησης  
προσανατολισμένο στο προϊόν

- Διαμόρφωση περιβαλλοντικής στρατηγικής :
  - Εθνική & Ευρωπαϊκή πολιτική π.χ., ΟΠΠ (Integrated Product Policy)- Πράσινη Βίβλος
  - PAS 2050 Αποτύπωμα Άνθρακα (British Standards Institute)
- Επηρεάζει τα σχέδια παραγωγής και κατανάλωσης
  - Οικολογικός σχεδιασμός
  - Οικολογικά σήματα (Eco-labels)
  - Περιβαλλοντικές Δηλώσεις Προϊόντων, ΠΔΠ, -οικολογικά σήματα τύπου III- (EPD).

Είναι ένα ολοκληρωμένο  
εργαλείο πληροφόρησης

- Αποτρέπει τη μεταβίβαση του προβλήματος σε :
  - Άλλα στάδια του κύκλου ζωής ενός προϊόντος (π.χ., από την φάση χρήσης στη φάση απόκτησης των υλικών)
  - Σε άλλα περιβαλλοντικά προβλήματα (π.χ., μειώνοντας τις εκπομπές προς αέρα και δημιουργώντας εκροή αποβλήτων στο έδαφος)
  - Στο μέλλον

# Τα Στάδια της μεθοδολογίας της ΑΚΖ κατά τα πρότυπα ISO 14040-14043



# 1. Καθορισμός σκοπού και αντικειμένου:

Καθορίζει το που θα χρησιμοποιηθεί η ΑΚΖ και από ποιόν !



1<sup>ο</sup> Σχηματίζεις την ερώτηση και

2<sup>ο</sup> Αναπτύσσεις το πεδίο να απαντήσεις την ερώτηση αυτή με το να:

- Περιγράψεις το σύστημα - ποια υλικά, διεργασίες και προϊόντα πρέπει να μελετηθούν.
- Καθιερώσεις την λειτουργική μονάδα – ποια θα είναι η μονάδα μέτρησης.
- Επιλέξεις τα σχετικά όρια του συστήματος - ποιό θα είναι το απαιτούμενο βάθος ανάλυσης (όρια-περιορισμοί-υποθέσεις)
- Αναγνωρίσεις τις κατηγορίες περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- Καθορίσεις τα απαιτούμενα δεδομένα και την ποιότητα αυτών (πηγή δεδομένων, μέθοδος συλλογής, τρόπος παραγωγής τους, κόστος & χρόνος συλλογής)



# Καθορισμός σκοπού και αντικειμένου



## Ερώτηση/Σκοπός:

- ❖ ποιες είναι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκαλούνται από την καλλιέργεια του Κενάφ-ενεργειακό φυτό για παραγωγή βιομάζας- κάτω από διαφορετικές πρακτικές κατεργασίας;

# Καθορισμός σκοπού και αντικειμένου



❖ Βρίσκουμε ποιές είναι οι **διεργασίες** που θα εξεταστούν:  
1<sup>η</sup> της συμβατικής καλλιέργειας και 2<sup>η</sup> της ακαλλιέργειας.

Προετοιμασία  
εδάφους

- Όργωμα
- Προετοιμασία σποροκλίνης (δισκοσβάρνα & ελαφρύς καλλιεργητής)
- Βασική Λίπανση

Σπορά

- Σπαρτική

Άρδευση

- Στάγδην

Συγκομιδή

- θεριζοαλωνιστική ή

Προετοιμασία  
εδάφους

- Βασική Λίπανση λιπασματ/νομέα

Σπορά

- Σπαρτική

Άρδευση

- Στάγδην

Συγκομιδή

- θεριζοαλωνιστική



# Καθορισμός σκοπού και αντικειμένου

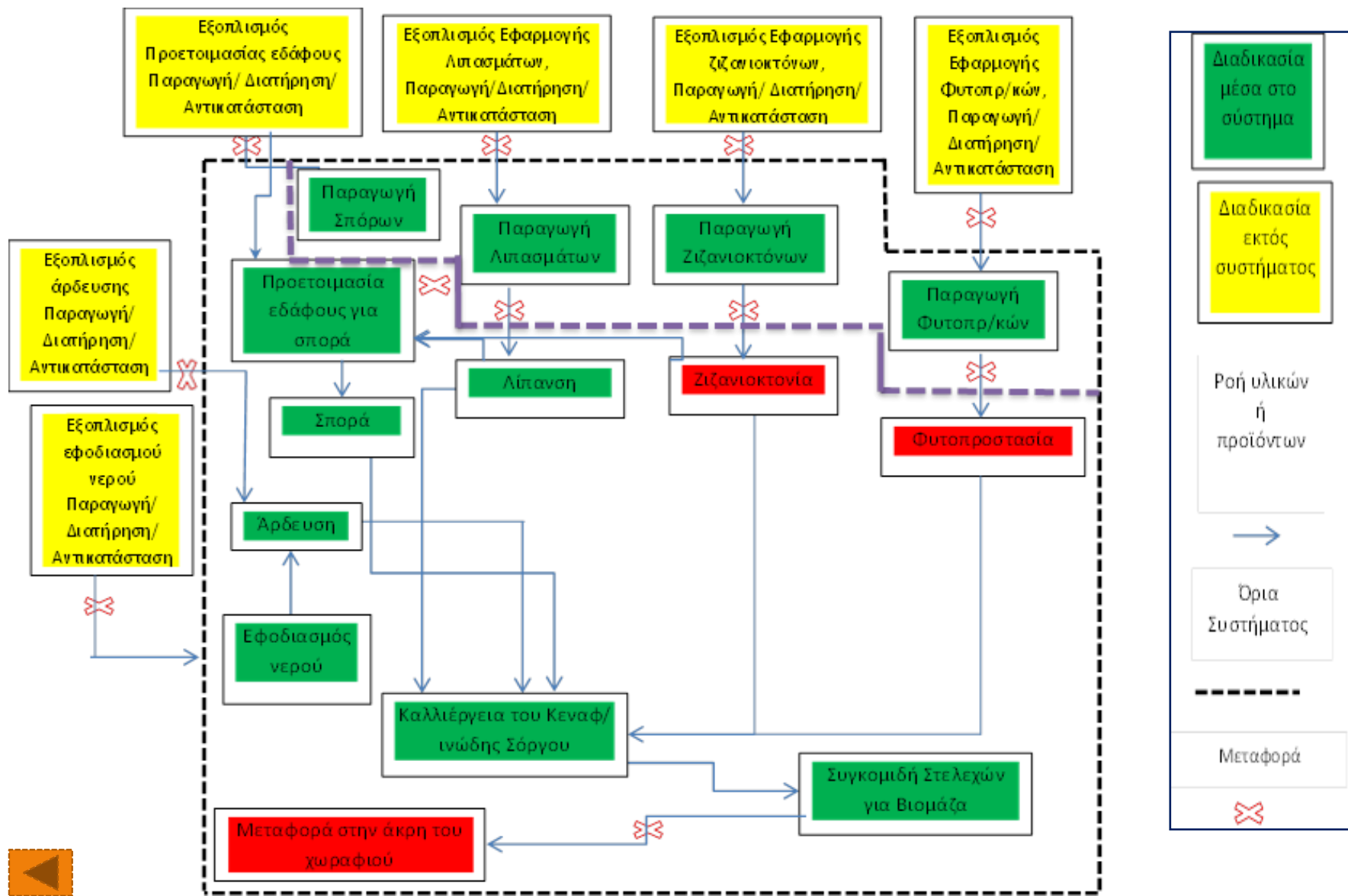


- **Λειτουργική μονάδα:** είναι το σημείο αναφοράς (σ.α.) για τις εισροές και εκροές που σχετίζονται με το υπό μελέτη σύστημα. Δηλαδή, η λ.μ. ποσοτικοποιεί τις διεργασίες του συστήματος ως προς ένα αριθμό (σ.α.), έτσι ώστε να καθίσταται δυνατή η σύγκριση δύο διαφορετικών βασικών συστημάτων

- Στην περίπτωση μας η λειτουργική μονάδα είναι η παραγωγή 1 τόνου ξηρής βιομάζας.



# Όρια Συστήματος-Διάγραμμα Ροής



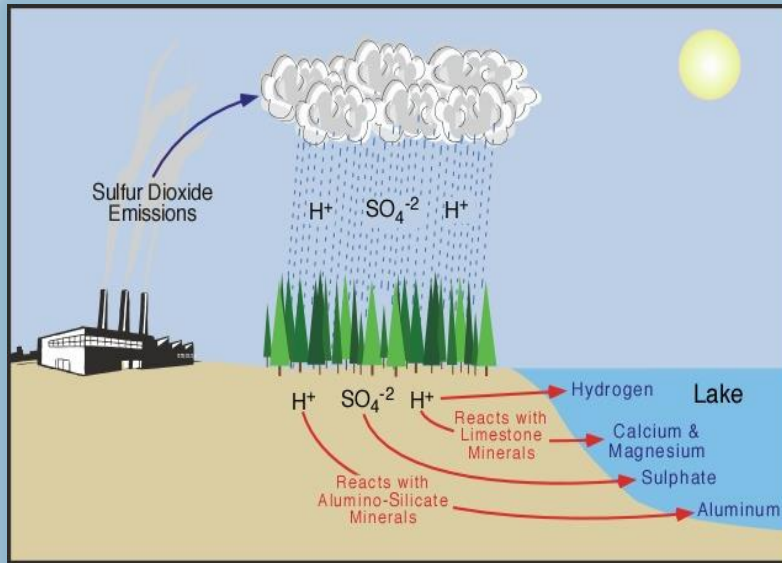


- ❖ Στη δική μας μελέτη μας ενδιαφέρει να βρούμε τις εκπομπές στο περιβάλλον που προκαλούνται από τις δυο πρακτικές καλλιέργειας στις εξής κατηγορίες επιπτώσεων:

**Κλιματική αλλαγή = kg CO<sub>2</sub> equivalents/1 t dry biomass**



**Οξίνιση= kg SO<sub>2</sub>  
equivalents/1 t dry biomass**



**Ευτροφισμός= kg NO<sub>x</sub>  
equivalents/1 t dry biomass**



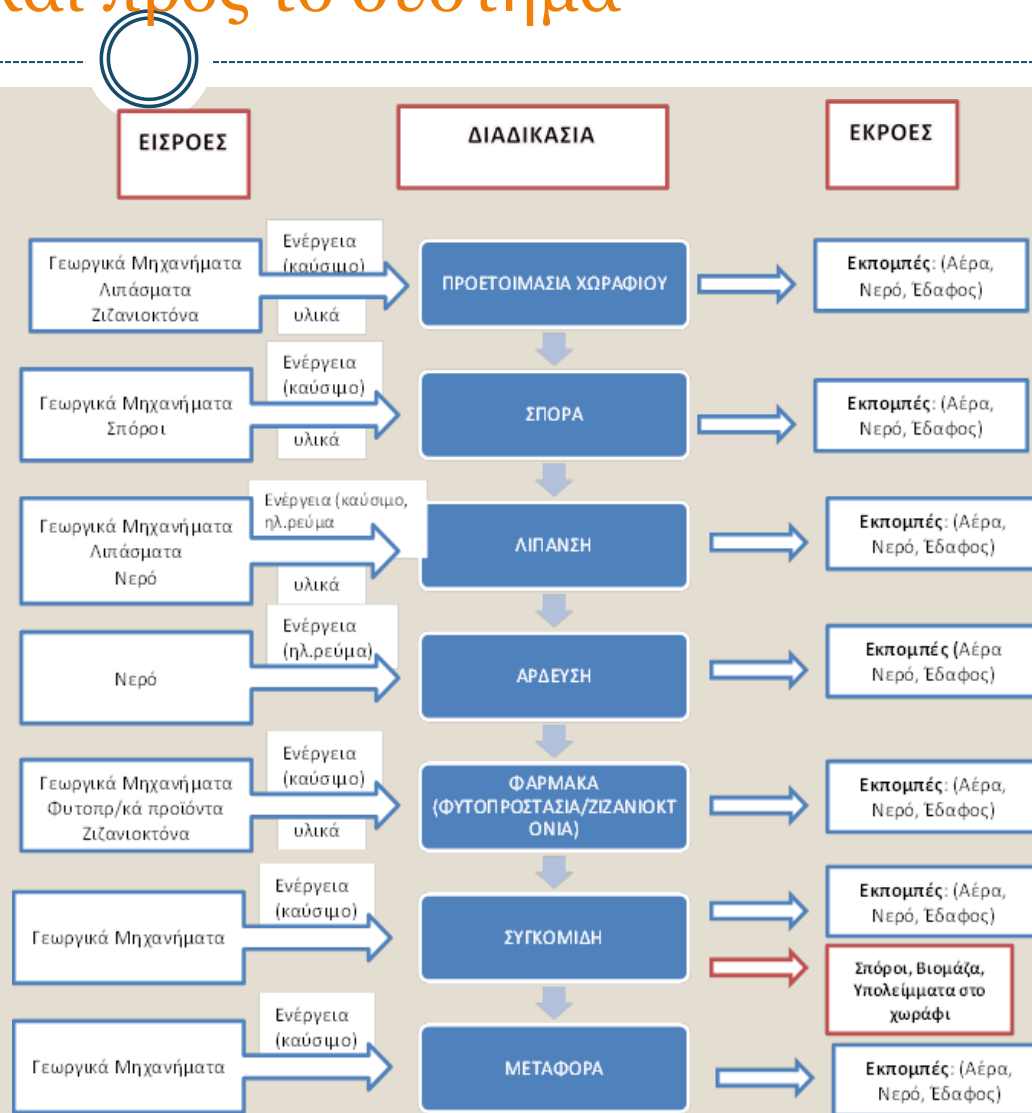
**F'fC (fossil fuels)= kg C  
equivalents/1 t dry  
biomass**



## 2. Απογραφή-Ποσοτική Καταγραφή Ροών & ανταλλαγών Μάζας & Ενέργειας από και προς το σύστημα

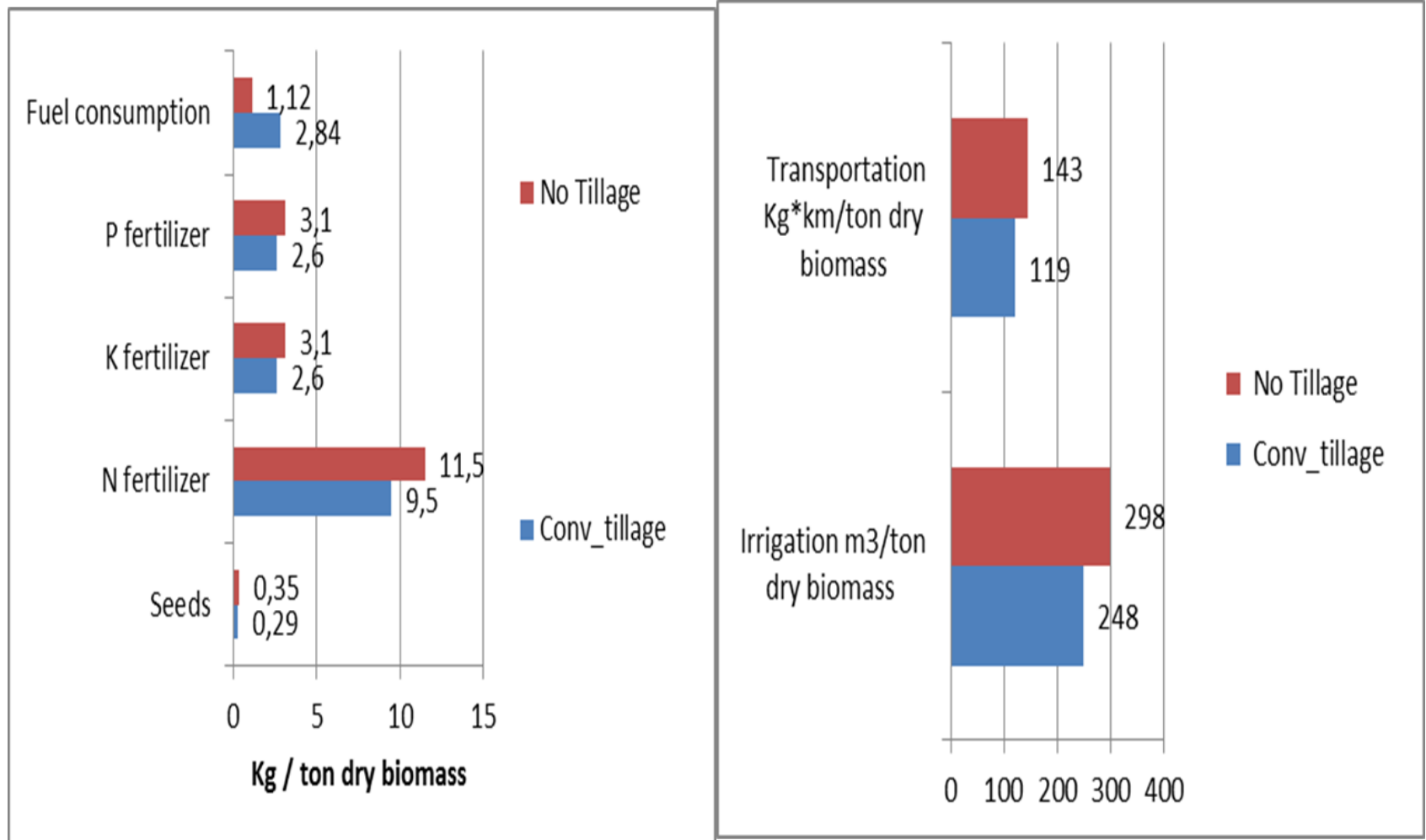
- Συλλογή δεδομένων
- Υπολογισμός περιβαλλοντικών φορτίων σε σχέση με την λ.μ.
- Αναγνώριση σημαντικότερων σταδίων στον κύκλο ζωής του προϊόντος με βάση τα περιβαλλοντικά φορτία (ποιες κατηγορίες επιπτώσεων!)

### Δημιουργία διαγράμματος ροής



## 2.Απογραφή:

Εισροές για το Κεναφ ανά 1 τόνο ξηρής βιομάζας



**Εκροές:** 24,234 βιομάζας τόνους ανά εκτάριο στη Συμβατική καλλιέργεια  
20,13 τόνους βιομάζας ανά εκτάριο στην Ακαλλιέργεια

### 3. **Εκτίμηση Επιπτώσεων:** Αντιστοιχεί τα αποτελέσματα της απογραφής στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις



#### Φάση Ταξινόμησης:

Επιλογή των κατηγοριών επιπτώσεων, των δεικτών που τις αντιπροσωπεύουν καλύτερα, του μοντέλου υπολογισμού και γίνεται η αντιστοίχιση των αποτελεσμάτων της απογραφής στις κατηγορίες επιπτώσεων

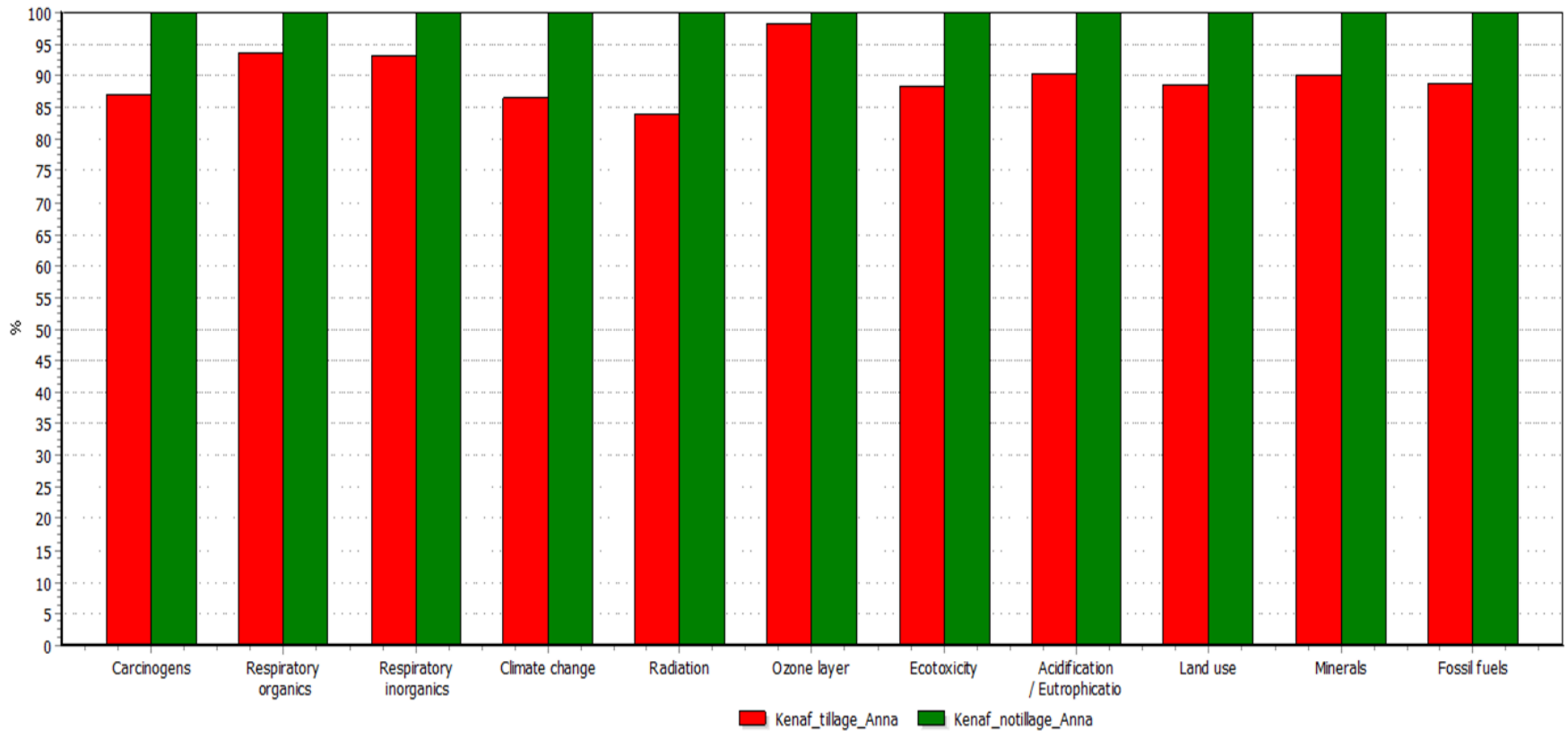
- Δηλαδή επιλέγουμε τη μέθοδο αξιολόγησης (**Impact Assessment**) που θα χρησιμοποιήσουμε, όπως είναι η Eco-Indicator '99, η EDIP, η RECIPE, η IPCC κ.ά..

#### Φάση Χαρακτηρισμού:

Η ανάλυση /ποσοτικοποίηση/ άθροιση των συνολικών δεικτών σε έναν αντιπροσωπευτικό της κατηγορίας επίπτωσης, χρησιμοποιώντας τους συντελεστές χαρακτηρισμού

- Μας δίνει το είναι το **μέγεθος** της επίπτωσης, δηλαδή το **Περιβαλλοντικό Προφίλ** του εξεταζόμενου Συστήματος

# Εκτίμηση Επιπτώσεων/φάση χαρακτηρισμού: Υπολογίζονται οι δείκτες κατηγορίας επιπτώσεων των δύο καλλιεργητικών πρακτικών χρησιμοποιώντας την μέθοδο αξιολόγησης Eco-Indicator '99



Comparing 1 ton 'Kenaf\_tillage\_Anna' with 1 ton 'Kenaf\_notillage\_Anna';  
Method: Eco-indicator 99 (E) V2.08 / Europe EI 99 E/E / Characterization

### 3. Εκτίμηση Επιπτώσεων



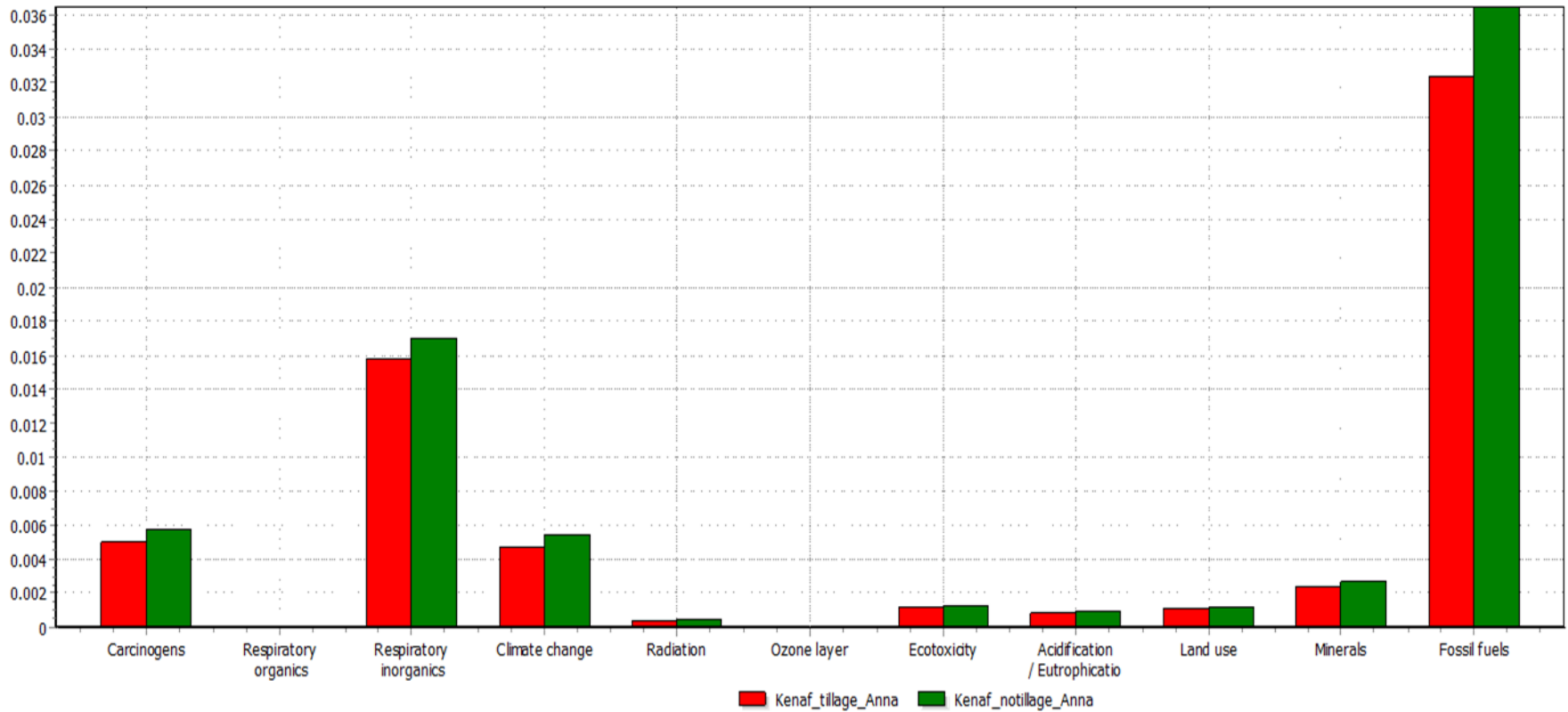
Κανονικοποίηση: είναι το συνολικό αποτέλεσμα ενός δείκτη κατηγορίας επίπτωσης διαιρούμενο με μία τιμή αναφοράς, π.χ την μέση ετήσια τιμή του περιβαλλοντικού φορτίου σε μία χώρα

Στάθμιση: τα αποτελέσματα των δεικτών κατηγορίας επιπτώσεων πολ/νται με τους παράγοντες στάθμισης και προστίθενται για να διαμορφώσουν ένα συνολικό αποτέλεσμα

- Στόχος του είναι να ρυθμίσει τα αποτελέσματα ώστε να έχουν κοινές διαστάσεις
- Δείχνει σε ποια έκταση μία κατηγορία επίπτωσης έχει σημαντική συνεισφορά στο συνολικό περιβαλλοντικό βάρος, δηλαδή **τη σειρά σημαντικότητας**, ώστε οι κατηγορίες επιπτώσεων με μικρή συνεισφορά παραβλέπονται

❖ Εξυπηρετεί τη **σύγκριση** ανάμεσα σε διάφορες κατηγορίες επιπτώσεων

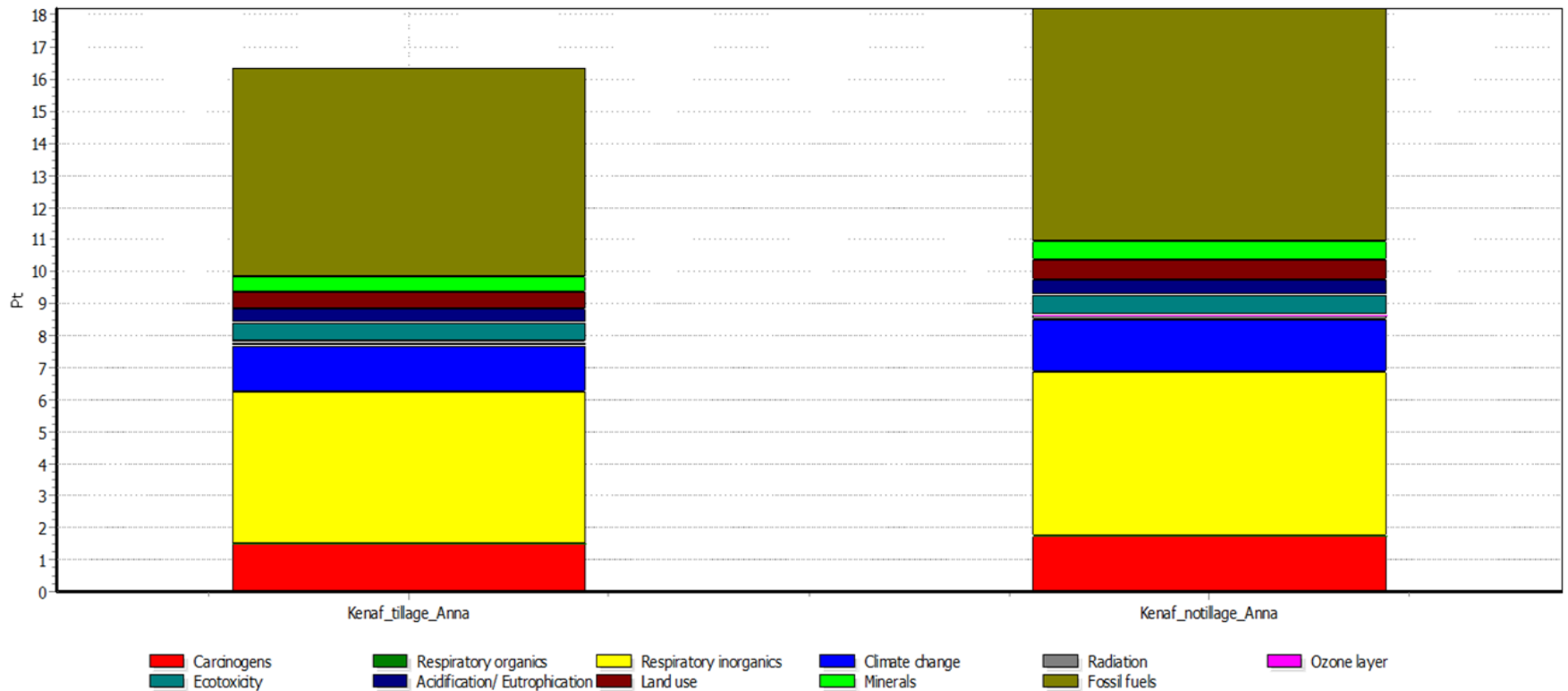
# Εκτίμηση Επιπτώσεων/φάση κανονικοποίησης: οι δείκτες κατηγορίας επιπτώσεων των δύο καλλιεργητικών πρακτικών κανονικοποιούνται



Comparing 1 ton 'Kenaf\_tillage\_Anna' with 1 ton 'Kenaf\_notillage\_Anna';  
Method: Eco-indicator 99 (E) V2.08 / Europe EI 99 E/E / Normalization

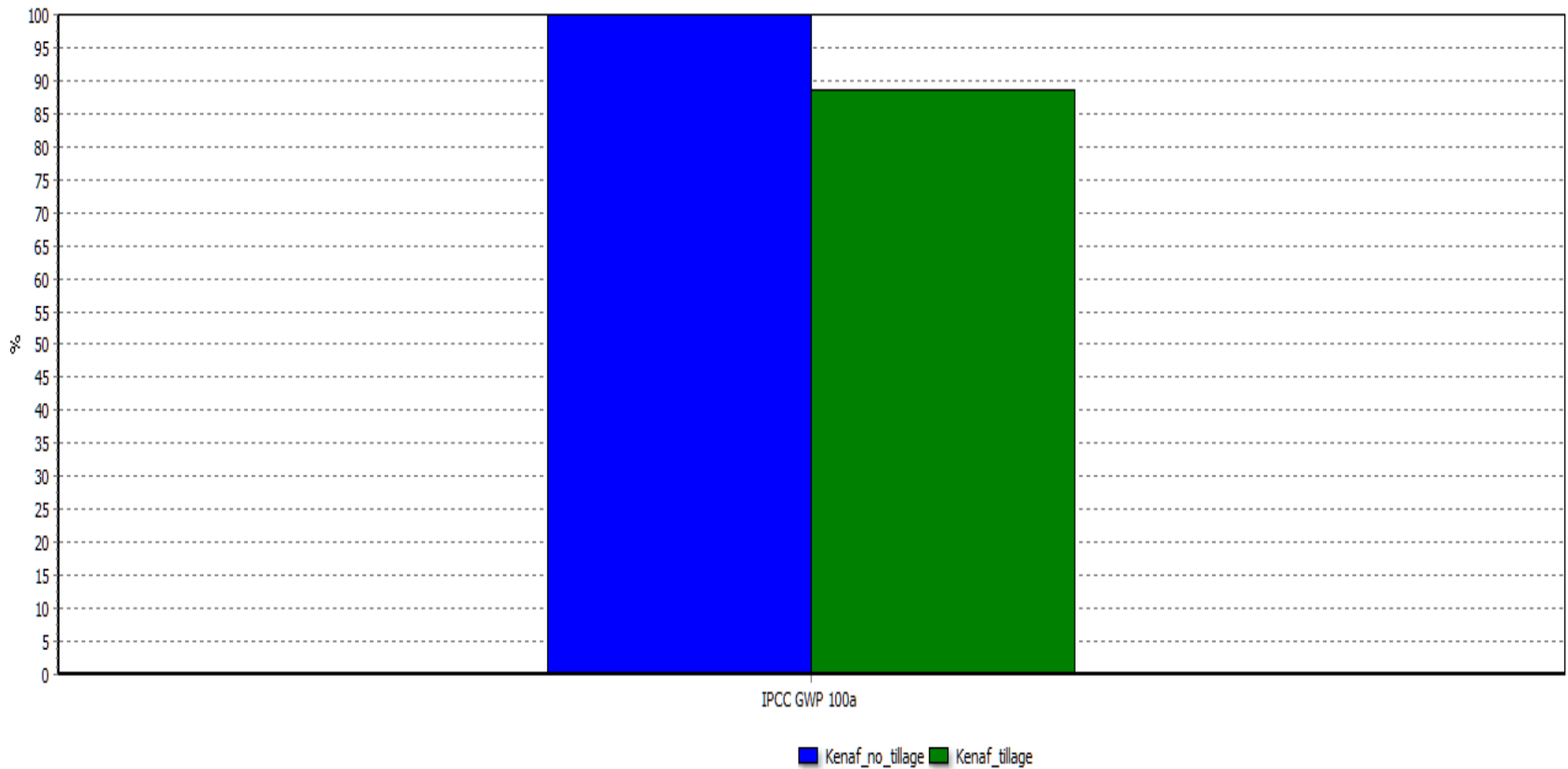


# Εκτίμηση Επιπτώσεων/φάση στάθμισης: οι δείκτες κατηγορίας επιπτώσεων των δύο καλλιεργητικών πρακτικών σταθμίζονται



Comparing 1 ton 'Kenaf\_tillage\_Anna' with 1 ton 'Kenaf\_notillage\_Anna';  
Method: Eco-indicator 99 (E) V2.08 / Europe EI 99 E/E / Single score

# Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, GHG, με τη μέθοδο IPCC 100a



Comparing 1 ton 'Kenaf\_no\_tillage' with 1 ton 'Kenaf\_tillage';  
Method: IPCC 2007 GWP 100a V1.02 / Characterization

## 4. Ερμηνεία αποτελεσμάτων



Είναι το στάδιο κατά το οποίο:

- ❑ Τα αποτελέσματα των προηγούμενων σταδίων και όλες οι παραδοχές εξετάζονται και αξιολογούνται από την άποψη της πληρότητας και της ευρωστίας.
- ❑ Αναγνωρίζονται τα δυνατά και αδύνατα σημεία της μελέτης
- ❑ Εκπληρώνονται οι στόχοι της μελέτης
- ❑ Επιβεβαιώνονται τα αποτελέσματα της μελέτης (με πιθανή συλλογή επιπλέον δεδομένων)
- ❑ Ανάλυση ευαισθησίας, δημιουργία σεναρίων
- ❑ Προτάσεις για μελλοντική δουλειά

# Συμπεράσματα



- ❑ Η μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των γεωργικών δραστηριοτήτων πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη τα επόμενα χρόνια
- ❑ Η ανάλυση κύκλου ζωής είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για την περιβαλλοντική αποτίμηση διαφόρων γεωργικών πρακτικών
- ❑ Στο πλαίσιο του προγράμματος ΘΑΛΗΣ το εργαλείο θα χρησιμοποιηθεί για να διερευνηθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις διαφορετικών καλλιεργητικών τεχνικών ενεργειακών καλλιεργειών

Ευχαριστώ  
για την  
προσοχή  
σας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

