



**ΜΠΕΝΑΚΕΙΟ  
ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟ  
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ**

## **Αειφόρος Διαχείριση Αμπελώνα για Ελαχιστοποίηση του Περιβαλλοντικού Αποτυπώματος σε Επίπεδο Αγρού**

**Παπαδόπουλος Αντώνιος, Μπάρτζας Γεώργιος, Καβασίλης Σταμάτιος, Κολοβός Χρόνης, Τρωγιάνος Γεράσιμος, Ζάγκλης Γεώργιος, Ρουκουνάκη Ελισάβετ, Ντούλα Μαρία**

**3<sup>ο</sup> Συνέδριο Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων και Χωρικής Ανάλυσης στη Γεωργία και στο Περιβάλλον  
Αθήνα, 12 Δεκεμβρίου 2019**





## Στόχοι του έργου

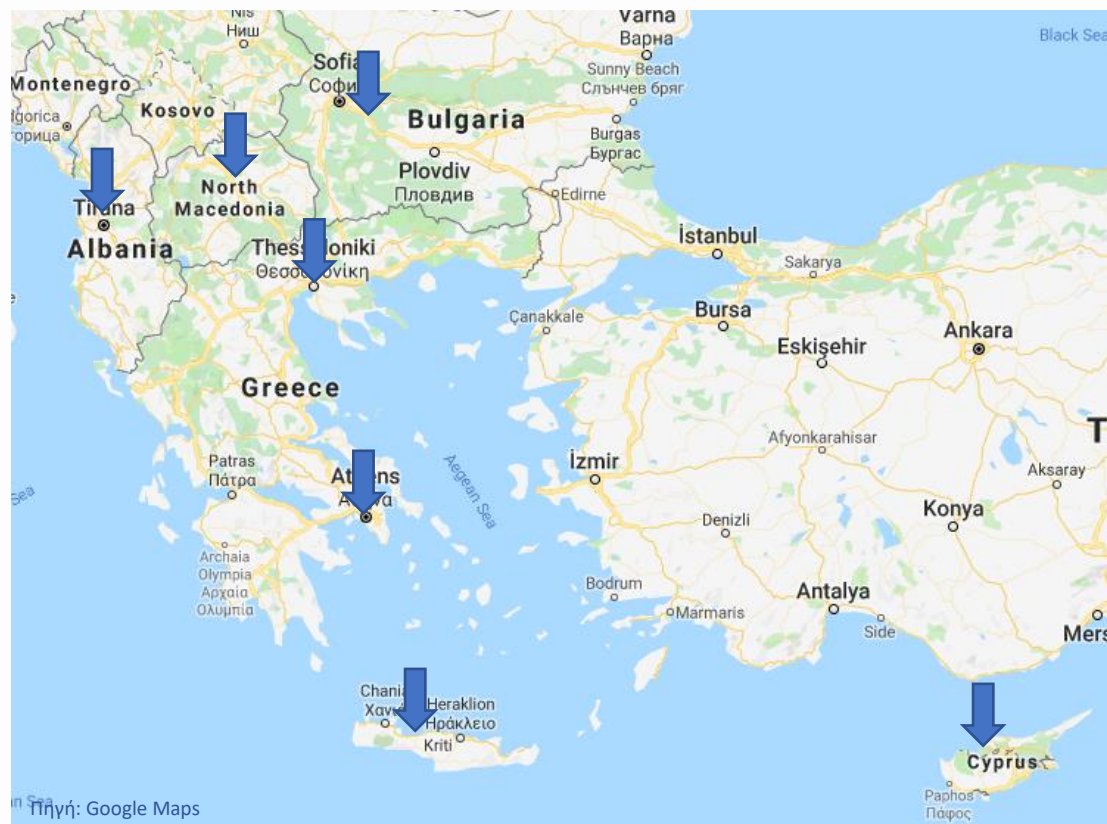
- Αξιοποίηση τεχνολογιών και εργαλείων για τη δημιουργία πρότυπων αγροκτημάτων στη βαλκανική χερσόνησο με το ελάχιστο δυνατό αποτύπωμα νερού, άνθρακα και αποβλήτων
- Ανάπτυξη και εφαρμογή στρατηγικών για τη μείωση της αλόγιστης χρήσης πόρων σε επίπεδο αγρού
- Ενσωμάτωση του τρίπτυχου «Μείωση, Επαναχρησιμοποίηση, Ανακύκλωση» σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας με σκοπό την παραγωγή προϊόντων με το ελάχιστο αποτύπωμα νερού, άνθρακα και αποβλήτων
- Παραγωγή υψηλής προστιθέμενης αξίας προϊόντων με τη δυνατότητα ειδικής περιβαλλοντικής σήμανσης (eco-labelling)





## Εταιρικό Σχήμα

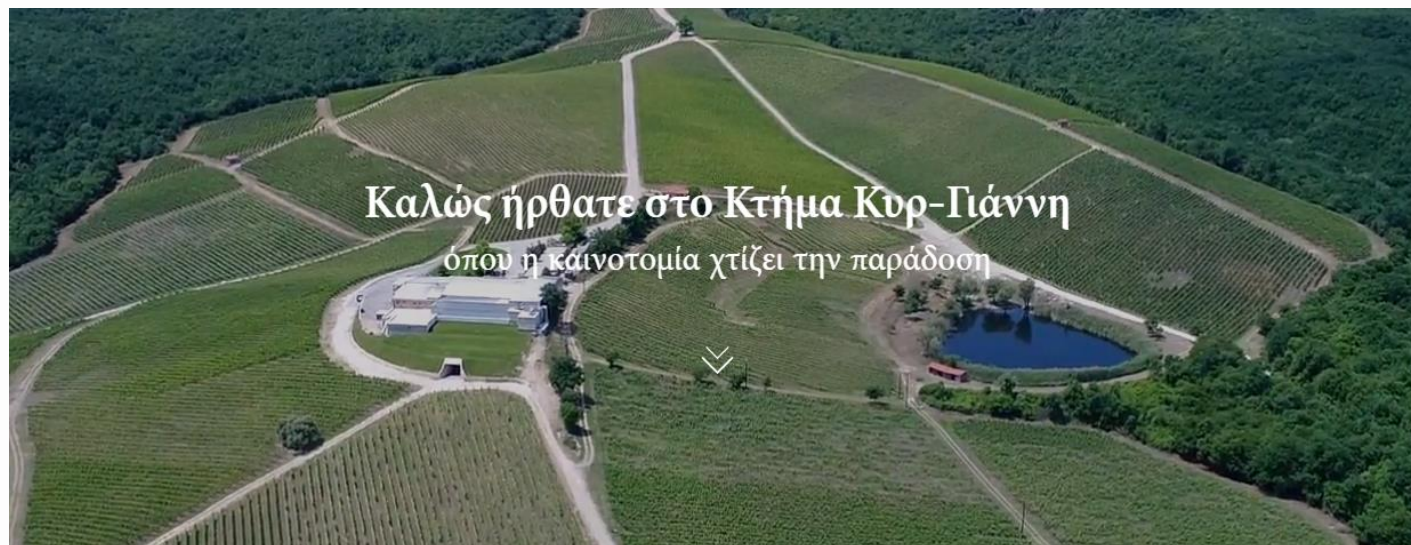
- Ελλάδα
  - ✓ Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο
  - ✓ Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών – Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας
  - ✓ Αμερικάνικη Γεωργική Σχολή
- Κύπρος
  - ✓ Ανοιχτό Πανεπιστήμιο Κύπρου
- Βουλγαρία
  - ✓ Αγρο-περιβαλλοντική Ένωση Παραγωγών
- Αλβανία
  - ✓ Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Τιράνων
- Βόρεια Μακεδονία
  - ✓ Ένωση βιοκαλλιεργητών







## Η ελληνική πιλοτική περιοχή



Η εταιρεία οινοποίησης Κυρ-Γιάννη ιδρύθηκε από τον όμιλο Μπουτάρη, έναν από τους κορυφαίους παραγωγούς κρασιού της Ελλάδας. Με βάση του, δύο κτήματα ηλικίας 30 ετών στη βορειοδυτική Ελλάδα, το οινοποιείο έχει ετήσια παραγωγή 500.000 φιαλών ξηρών λευκών και ερυθρών οίνων. Η συνολική έκταση των αμπελώνων είναι 500 στρέμματα και περισσότερο από το ήμισυ αυτής είναι ενιαία, καλλιεργούμενη με ντόπιες και διεθνείς ποικιλίες





## Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων

Η ποσοτικοποίηση του περιβαλλοντικού αντίκτυπου των καλλιεργητικών πρακτικών που εφαρμόζονται στον πιλοτικό αμπελώνα του έργου πραγματοποιήθηκε με τη μεθοδολογία της Ανάλυσης Κύκλου Ζωής (Life Cycle Analysis)

## Ανάλυση κύκλου ζωής

Πρόκειται για μία μέθοδο που αναδεικνύει τις περιβαλλοντικές πτυχές και τις πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκύπτουν από ολόκληρο τον κύκλο ζωής ενός προϊόντος, από το στάδιο των πρώτων υλών, διαμέσου της παραγωγής, της επεξεργασίας, της ανακύκλωσης και μέχρι το στάδιο της τελικής διάθεσης στην αγορά





## Ανάλυση κύκλου ζωής (στάδια)

Η μεθοδολογία βασίζεται στα διεθνή πρότυπα ISO 14040:2006 και ISO 14044:2006

Απαρτίζεται από 4 στάδια:

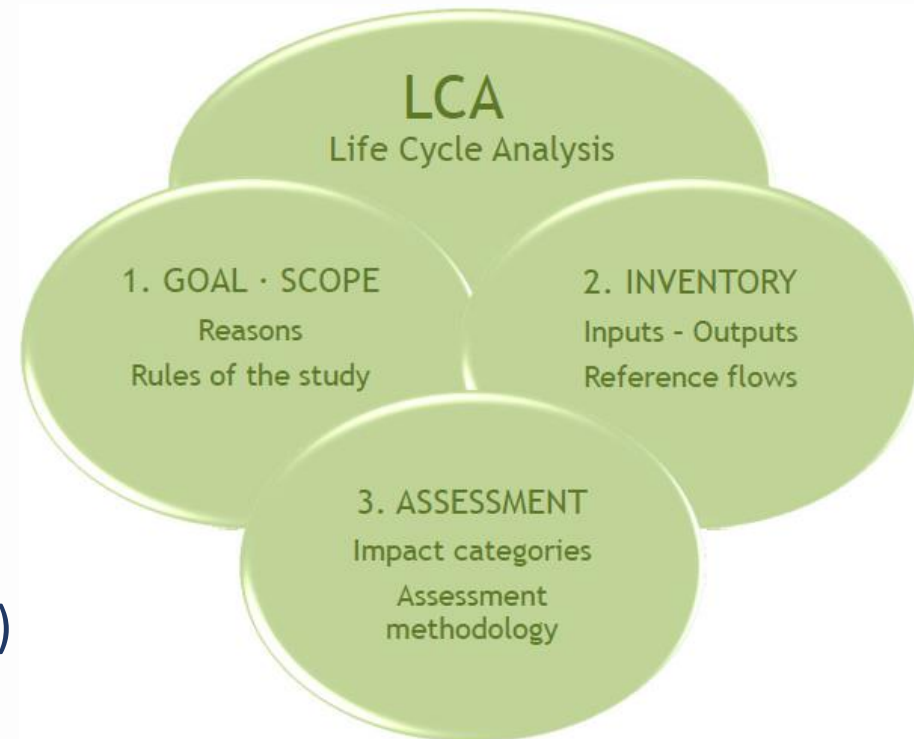
1) Καθορισμός του στόχου

2) Καταγραφή

(δεδομένα εισόδου - εξόδου και ροές)

3) Εκτίμηση επιπτώσεων

4) Ερμηνεία αποτελεσμάτων





## Ανάλυση κύκλου ζωής (στόχος)

Στόχος της ανάλυσης είναι να προσδιοριστούν οι πλέον αιεφόρες πρακτικές για κάθε ένα από τα στάδια παραγωγής οίνου, τόσο στον αμπελώνα όσο και στο οινοποιείο

- Προσδιορισμός κατανάλωσης πρώτων υλών, όπως λιπάσματα, φυτοφάρμακα, νερό άρδευσης και επεξεργασίας, ενέργεια και γεωργικά απόβλητα
- Υπολογισμός εκπομπών ρυπαντών ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ , VOCs,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  κ.λπ.) στον αέρα, τα ύδατα και το έδαφος
- Λειτουργική μονάδα: 0,75 L ξινόμαυρου (1 μπουκάλι)
- Οριοθέτηση συστήματος: “από το χωράφι μέχρι το μπουκάλι”







## Ανάλυση κύκλου ζωής (περιοχή εφαρμογής)

Ο πιλοτικός αμπελώνας βρίσκεται περίπου 3 χλμ. βόρεια της Νάουσας και καλύπτει συνολική έκταση 58 εκταρίων. Βρίσκεται σε υψόμετρο 280-330 μέτρων και είναι το υψηλότερο σημείο της ζώνης ΠΟΠ Νάουσας



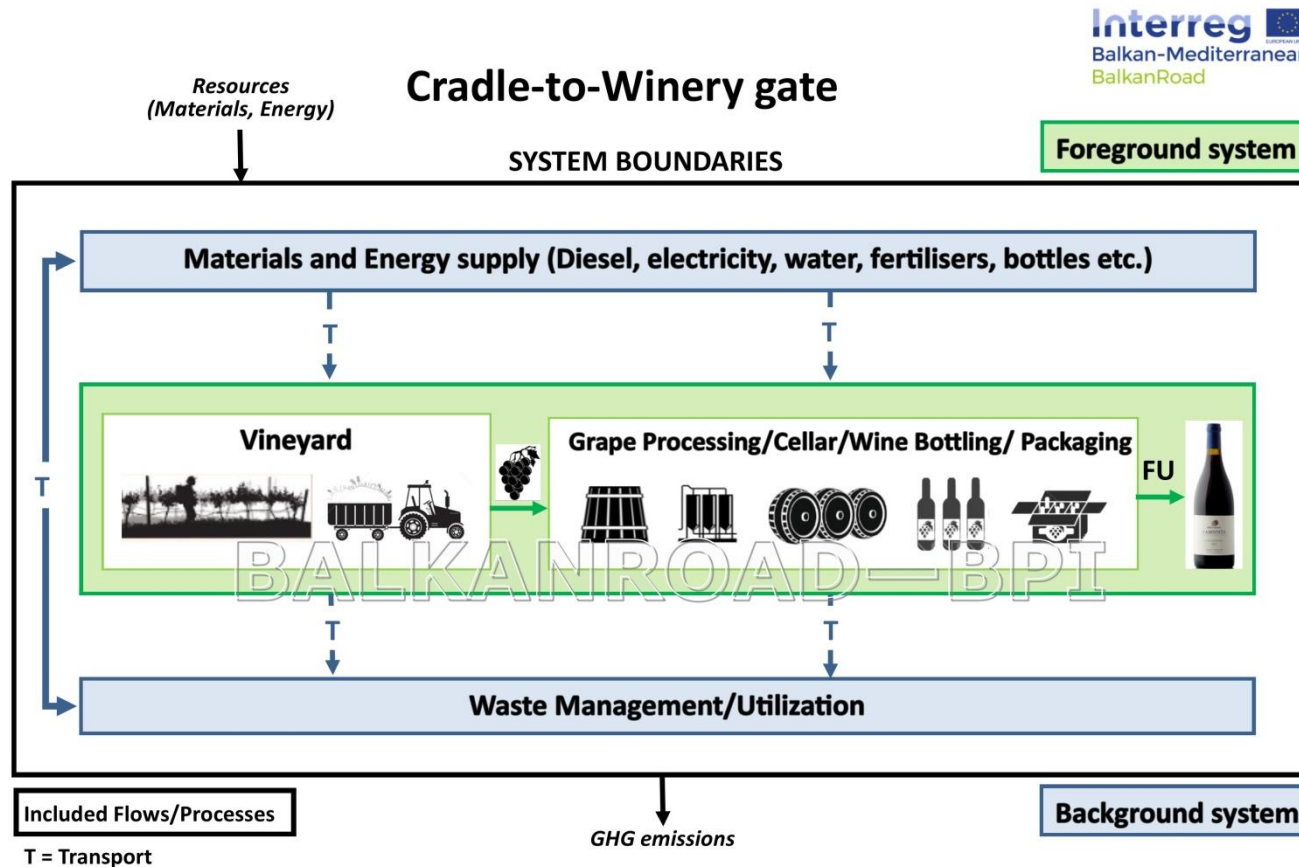
Στο κτήμα συναντάμε ποικιλίες όπως το ξινόμαυρο (50%), Syrah (15%), Merlot (20%) και Cabernet Sauvignon (10%), ενώ η υπόλοιπη έκταση καλύπτεται από διάφορες πειραματικές ποικιλίες





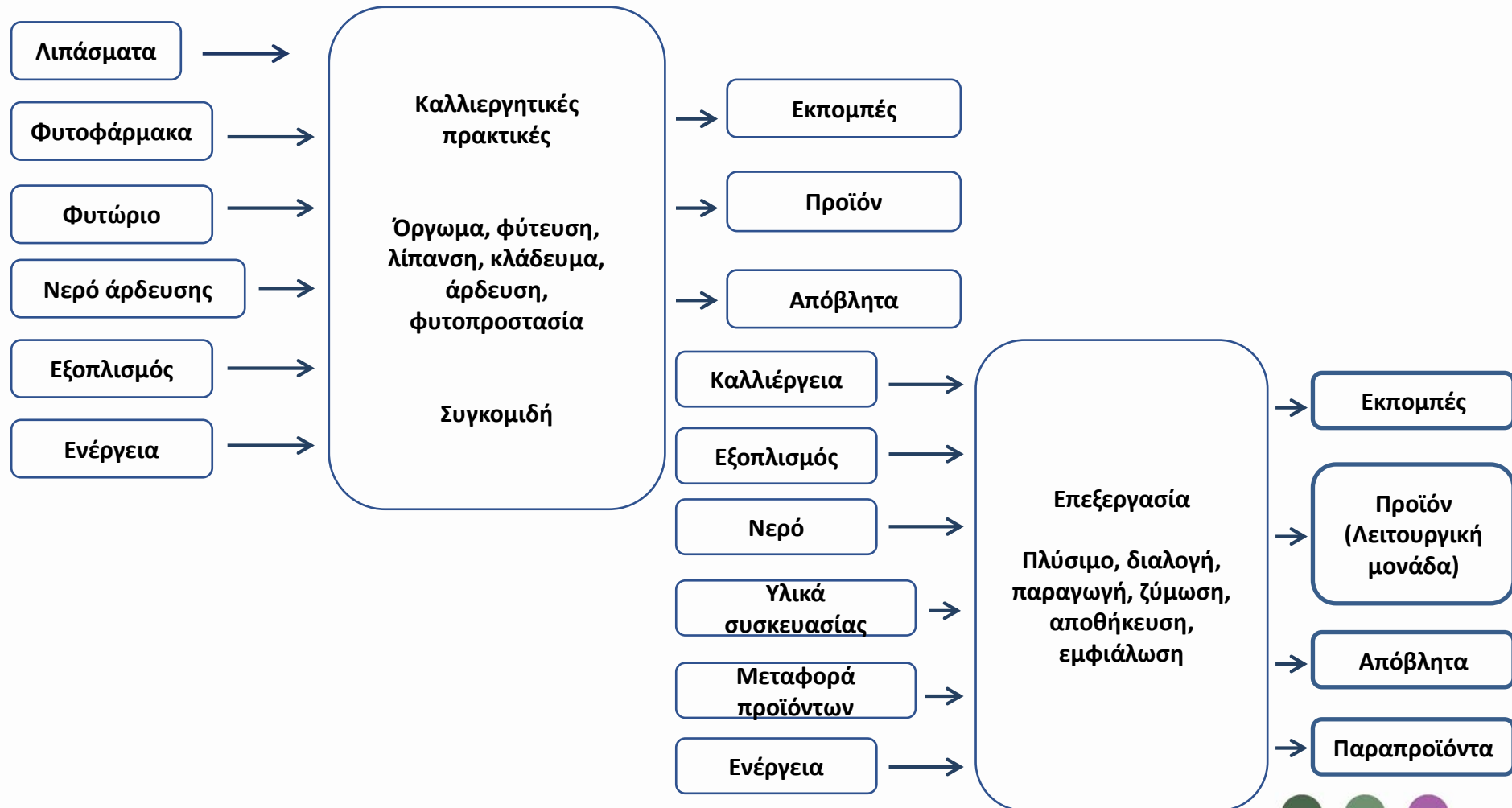


# Ανάλυση κύκλου ζωής (περιγραφή του συστήματος)





# Ανάλυση κύκλου ζωής (περιγραφή του συστήματος)





## Ανάλυση κύκλου ζωής (συλλογή δεδομένων)

- Επιτόπια συλλογή πρωτογενών δεδομένων
- Συλλογή δεδομένων με τη χρήση ερωτηματολογίων
- Δεδομένα χρήσης φυτοπροστατευτικών προϊόντων
- Δεδομένα χρήσης λιπασμάτων και νερού άρδευσης
- Δεδομένα χρήσης μηχανημάτων και εργαλείων
- Άλλα δεδομένα σχετικά με τον αμπελώνα και την οινοποίηση καθώς και δεδομένα του συστήματος της ανάλυσης κύκλου ζωής διατίθενται μέσω δευτερευουσών πηγών από σχετική επιστημονική βιβλιογραφία αλλά και από βάσεις δεδομένων







## Ανάλυση κύκλου ζωής (συλλογή δεδομένων)

Δεδομένα εισόδου - εξόδου	Τιμές παραμέτρων (αμπελώνας-οινοποιείο)
Παραγωγή (μέσος όρος 5 τελευταίων ετών)	8090 kg/ha
Λιπάσματα	YARA BELLA (P) 200 kg/ha/έτος Patenkali (K) 200/ha/3 έτη
Οργανικά λιπάσματα	--
Φυτοπροστατευτικά προϊόντα	63,75 L/ha/έτος
Νερό άρδευσης	0 -1000 m <sup>3</sup> /ha/έτος
Καύσιμα (Πετρέλαιο)	7000 L/έτος
Ηλεκτρικό ρεύμα	0
Λιπαντικά εργαλείων	250 L/έτος
Απόβλητα (αμπελώνας)	2800 – 3000 kg/ha κλαδεύματα 7,5 kg/ha πλαστικές συσκευασίες (ανακυκλώσιμες)
Ώρες εργασίας (αμπελώνας)	372/ha/έτος
Κατανάλωση νερού (αμπελώνας)	0,2 m <sup>3</sup> /τόνοι σταφυλιών
Κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος (οινοποιείο)	84000 kWh/έτος
Κατανάλωση αερίου (οινοποιείο)	--
Κατανάλωση λιπαντικών (οινοποιείο)	10 L/έτος
Υλικά συσκευασίας	1 γυάλινο μπουκάλι, χάρτινη ετικέτα/μονάδα
Απόβλητα (οινοποιείο)	20% στέμφυλα
Υγρά απόβλητα (οινοποιείο)	0,2 m <sup>3</sup> /τόνο σταφυλιών
Μεταφορές (απόσταση αμπελώνα-οινοποιείου)	50 – 500 m
Παραπροϊόντα	20% στέμφυλα
Εξοπλισμός (αμπελώνας - προετοιμασία προϊόντος)	Αυτοκίνητα, Ελκυστήρες, Αντλίες άρδευσης, Ηλεκτρικά και χειροκίνητα εργαλεία, Οχήματα μεταφορών, Ανυψωτικά μηχανήματα, Παλετοφόρα, Θάλαμοι ψύξης, Εμφιαλωτές, Μηχανές για ετικέτες, Αντλίες οίνου
Παραγωγή σε λειτουργικές μονάδες	0,6 L οίνου / kg σταφύλια





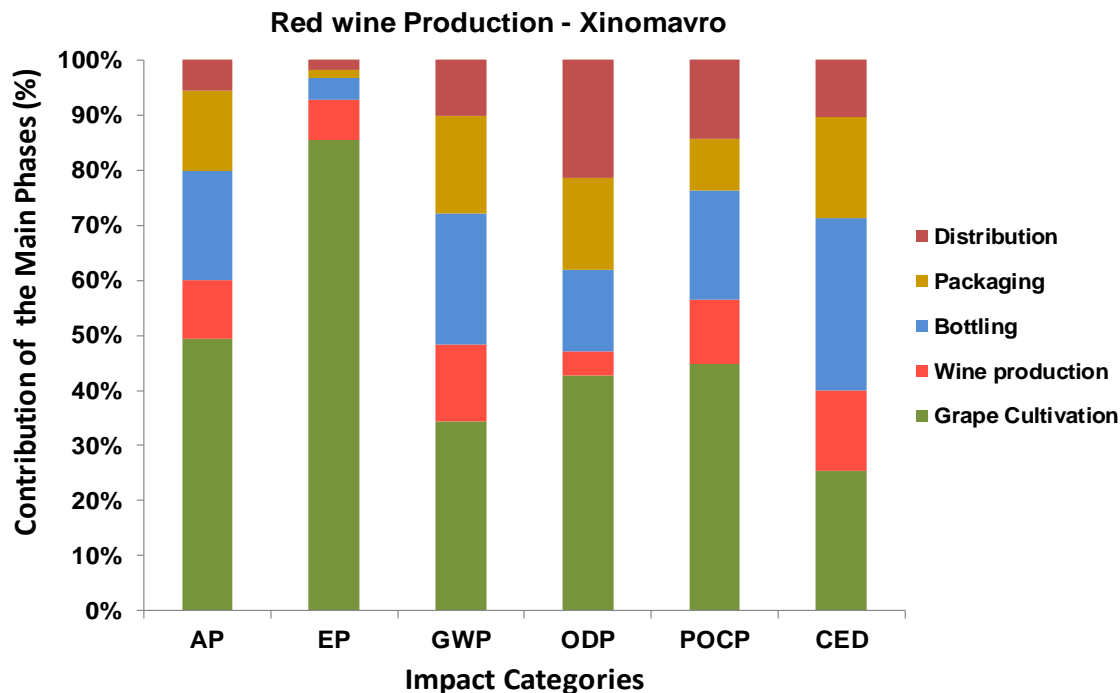
## Ανάλυση κύκλου ζωής (κατηγορίες επιπτώσεων)

Κατηγορία επίπτωσης	Ακρωνύμιο	Μονάδα μέτρησης
Δυναμικό οξίνισης ( <i>Acidification potential</i> )	AP	kg SO <sub>2</sub> -eq· FU <sup>-1</sup>
Δυναμικό ευτροφισμού ( <i>Eutrophication potential</i> )	EP	kg PO <sub>4</sub> -eq· FU <sup>-1</sup>
Δυναμικό θέρμανσης του πλανήτη ( <i>Global warming potential (100 έτη)</i> )	GWP	kg CO <sub>2</sub> -eq· FU <sup>-1</sup>
Δυναμικό μείωσης του όζοντος ( <i>Ozone depletion potential</i> )	ODP	kg CFC-11-eq· FU <sup>-1</sup>
Δυναμικό δημιουργίας φωτοχημικού όζοντος ( <i>Photochemical ozone creation potential</i> )	POCP	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -eq· FU <sup>-1</sup>
Αθροιστική ζήτηση σε ενέργεια ( <i>Cumulative energy demand</i> )	CED	MJ-eq·FU <sup>-1</sup>





## Ανάλυση κύκλου ζωής (επιπτώσεις)



Αμπελώνας (λειτουργική μονάδα)	AP kg SO <sub>2</sub> -eq· FU <sup>-1</sup>	EP kg PO <sub>4</sub> -eq· FU <sup>-1</sup>	GWP kg CO <sub>2</sub> -eq· FU <sup>-1</sup>	ODP kg CFC-11- eq· FU <sup>-1</sup>	POCP kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -eq· FU <sup>-1</sup>	CED MJ-eq·FU <sup>-1</sup>
<b>Κυρ-Γιάννη (0,75 L μπουκάλι οίνου)</b>	1.98E-02	5.62E-03	1.10E+00	2.21E-07	4.48E-04	2.13E+01







## Ανάλυση κύκλου ζωής (συμπεράσματα)

- Παρά το γεγονός ότι η ανάλυση κύκλου ζωής χρησιμοποιείται ευρέως στην εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων, δεν μπορεί να καλύψει όλο το φάσμα των επιπτώσεων
- Για την κατηγορία του δυναμικού οξίνισης, οι κυριότεροι ρυπαντές είναι SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> και NH<sub>x</sub>
- Για την κατηγορία του δυναμικού ευτροφισμού, ιδιαίτερη σημασία έχουν τα μακροστοιχεία του φωσφόρου και του αζώτου
- Για την κατηγορία του δυναμικού μείωσης του όζοντος, ευθύνονται κυρίως οι χλωροφθοράνθρακες και οι αλογονομένοι υδρογονάνθρακες
- Όλες οι ενεργειακές ανάγκες του κύκλου ζωής και οι ενεργειακοί παράγοντες επηρεάζουν την αθροιστική ζήτηση σε ενέργεια
- Μέτρα για τη μείωση είτε της χρήσης είτε της εκπομπής των ως άνω στοιχείων θα μπορούσαν να συμβάλουν στη μείωση των επιπτώσεων





## Ανάλυση κύκλου ζωής (προτάσεις)

- Η χρήση χημικών λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων και πλαστικών μεμβρανών θα πρέπει να ελαχιστοποιείται
- Η χρήση υλικών συσκευασίας θα πρέπει να ελαχιστοποιείται και να προτιμώνται πρώτες ύλες με χαμηλό περιβαλλοντικό αποτύπωμα
- Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργεια θα πρέπει να προτιμώνται σε όλες τις φάσεις επεξεργασίας
- Πρέπει να χρησιμοποιείται εξοπλισμός με χαμηλό περιβαλλοντικό αποτύπωμα και ο οποίος σε όλες τις φάσεις πρέπει να συντηρείται σωστά
- Ο εξοπλισμός ψύξης των προϊόντων πρέπει να ελέγχεται και να συντηρείται σωστά
- Πρέπει να προτιμώνται μέσα μεταφοράς με χαμηλό περιβαλλοντικό αποτύπωμα
- Οι αποστάσεις μεταφοράς πρέπει να ελαχιστοποιούνται όπου είναι δυνατό
- Η μείωση των αποβλήτων, η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση θα πρέπει να υιοθετούνται σε όλο τον κύκλο ζωής των προϊόντων





**ΜΠΕΝΑΚΕΙΟ  
ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟ  
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ**

**Ευχαριστώ για την προσοχή σας**

Στοιχεία επικοινωνίας

Διεύθυνση: Στεφάνου Δέλτα 8, Κηφισιά, Τ.Κ. 145 61, Αθήνα

Email: [empra@bpi.gr](mailto:empra@bpi.gr)

BalkanROAD

<https://balkanroad.eu>

