



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Διπλωματική Εργασία

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΟΥ ΟΙΝΟΠΟΙΕΙΟΥ <<ΑΡΛΕΚΟΙΝΩΝ ΧΩΡΑ>>
ΚΑΙ ΣΕΝΑΡΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ**

Υπό

ΛΙΑΠΠΗ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ - ΔΗΜΗΤΡΑ

Επιβλέπουσα: Χρυσή Λασπίδου, Καθηγήτρια

Συνεπιβλέπων: Μάριος Σπηλιωτόπουλος ΕΔΙΠ-ΤΠΜ



Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των
απαιτήσεων για την απόκτηση του
Διπλώματος Πολιτικού Μηχανικού
Βόλος 2020

© 2020 Λιάπη Ευαγγελία – Δήμητρα

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα.

(Ν. 5343/32 αρ. 202 παρ. 2).

Εγκρίθηκε από τα Μέλη της Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής

- Πρώτος Εξεταστής (Συνεπιβλέπων) :

Σπηλιωτόπουλος Μάριος – Ευστάθιος

Μέλος Ε.ΔΙ.Π, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

- Δεύτερος Εξεταστής (Επιβλέπουσα)

Λασπίδου Χρυσή

Καθηγήτρια , Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

- Τρίτος Εξεταστής

Κατσαρδή Βασιλική

Επίκουρος Καθηγήτρια, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας με θέμα την ενεργειακή απόδοση του οινοποιείου της οικογένειάς μου καθώς και τα σενάρια βελτίωσης αυτής, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα μου Κύριο Μάριο Σπηλιωτόπουλο, μέλος Ε.ΔΙ.Π του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για την πολύτιμη βοήθειά του καθώς και για την εμπιστοσύνη που έδειξε στο πρόσωπό μου προκειμένου να μπορέσω να εκπονήσω την εργασία αυτή. Η καθοδήγησή του, οι συμβουλές του καθώς και η άψογη συνεργασία μας, αποτέλεσαν για μένα σπουδαίο αρωγό από την επιλογή του θέματος έως και την τελική διεκπεραίωση αυτής.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές και διδάκτορες του τμήματος μου που κατά τη διάρκεια των σπουδών μου με εμπλούτισαν με γνώσεις και κριτική σκέψη ώστε να φτάσω σήμερα στη συγγραφή της διπλωματικής μου και κατά συνέπεια στην ολοκλήρωση των προπτυχιακών μου σπουδών.

Στο σημείο αυτό, θεωρώ απαραίτητο να αποδώσω τις ευχαριστίες μου και στους εργοδότες μου κ. Βάρσο Δημήτριο Πολιτικό Μηχανικό και κ. Καμπούρη Κωνσταντίνο Ηλεκτρολόγο Μηχανικό που χάρις την εμπειρία, που αποκόμισα δουλεύοντας στην εταιρεία τους, κατόρθωσα να συλλέξω και να επεξεργαστώ με επαγγελματισμό τα απαραίτητα δεδομένα για την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου.

Ακόμη, ίσως η μεγαλύτερη συμβολή για την διεκπεραίωση της εργασίας αυτής οφείλεται στην οικογένειά μου η οποία με στήριξε, αρχικά καθ'όλη τη διάρκεια των σπουδών μου και μετέπειτα όσον αφορά την διπλωματική μου, δίνοντας μου ένα επιπλέον κίνητρο να εργαστώ σκληρά, αφού το οινοποιείο το οποίο αναλύεται αποτελεί την οικογενειακή μας επιχείρηση.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ θα ήθελα να εκφράσω στην επί σειρά ετών φίλη μου Ευαγγελία Τσαλοπούλου για τη στήριξη και την βοήθειά της σε θέματα συγγραφής και συλλογής δεδομένων αλλά και σε όλη την πορεία των προπτυχιακών μου σπουδών.

«Και οίνος ευφραίνει καρδιάς ανθρώπου.»
(Βίβλος)

«Ο Θεός έφτιαξε μόνο το νερό. Ο άνθρωπος έφτιαξε το κρασί.»
(Βίκτωρ Ουγκώ, 1802-1885, Γάλλος συγγραφέας)

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το «ΑρλεκΟίνων Χώρα» είναι ένα οινοποιείο με βιολογικούς αμπελώνες που βρίσκονται στους πρόποδες του Όρους Ναρθακίου στη Θεσσαλία, σε υψόμετρο 380μ. Η ίδρυσή του σηματοδοτείται το 1997 από τον Αριστοτέλη Λιάππη, και έκτοτε έχει κερδίσει πολλές βραβεύσεις και τιμητικές διακρίσεις λόγω της ποιότητας και της πολυπλοκότητας των οίνων που παρασκευάζει καθώς και λόγω των καινοτόμων βιολογικών μεθόδων που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή. Το οινοποιείο, προσπαθώντας να κινείται στις σύγχρονες απαιτήσεις και προδιαγραφές που ισχύουν παγκοσμίως, επιθυμεί να κάνει μετατροπές στον εξοπλισμό του, προκειμένου να βελτιωθεί η ενεργειακή κατάστασή του και να αξιοποιήσει τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, με σκοπό αφενός να εξοικονομήσει χρήματα και αφετέρου να εφαρμόσει πρακτικές αιφόρου ανάπτυξης, για τις οποίες έχει ανάγκη ο τόπος τόσο της γύρω περιοχής όσο και ολόκληρης της χώρας.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	11
«ΟΙΝΟΠΟΙΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ»	11
1. 1. Γενικά.....	11
1. 2. Η ιστορία του οίνου στην Ελλάδα.....	14
1. 3. Σύγχρονη Εποχή.....	16
1. 4. Τομέας Οινοποιίας	19
1. 5. Δομή του τομέα.....	20
1. 6. Εγχώρια παραγωγή οίνου	23
1. 7. Εξαγωγές - εισαγωγές οίνου.....	26
1. 8. Φιλοδοξίες Τομέα.....	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	30
« ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ »	30
2. 1. Κατηγορίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.....	30
2. 2. Κατηγορίες συμβατικών πηγών ενέργειας	32
2. 3. Αιολική ενέργεια	33
2. 3. 1.Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αιολικής ενέργειας	34
2. 3. 2. Προοπτικές αιολικής ενέργειας και μελλοντικές προοπτικές εξέλιξής της	35
2. 4. Ηλιακή ενέργεια	36
2. 4. 1. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα ηλιακής ενέργειας	37
2. 5. Υδροηλεκτρική ενέργεια	38
2. 5. 1. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα υδροηλεκτρικής ενέργειας	40
2. 6. Γεωθερμική ενέργεια	41
2. 6. 1. Θερμικές χρήσεις.....	42
2. 7. Βιομάζα.....	44
2. 7. 1. Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα από την Ενεργειακή εκμετάλλευση της Βιομάζας.....	45
2. 7. 2. Προοπτικές της Βιομάζας	46
2. 8. Φιλοδοξίες για την Ενέργεια.....	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	50
«ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΙΝΟΠΟΙΕΙΟΥ “ΑΡΛΕΚΟΙΝΩΝ ΧΩΡΑ”»	50
3. 1. Γενικά στοιχεία οινοποιείου	50
3. 2. Μηχανολογικός εξοπλισμός.....	53
3. 3. Υπολογισμός ενεργειακής κατανάλωσης.....	56

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	61
«ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΟΙΝΟΠΟΙΕΙΟΥ»	61
4. 1. Φωτοβολταϊκά Συστήματα.....	61
4. 2. Χρήση Βιομάζας.....	63
4. 2. 1 Χρήση Κληματίδων ως βιομάζα	64
4. 2. 2 Υπολογισμός Βιομάζας	66
4. 2. 3 Χρήση στέμφυλων σταφυλής ως βιομάζα	67
4. 2. 4 Κομποστοποίηση Βιομάζας	68
4. 3. Μονωτικές εργασίες	70
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....	87
«ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ»	87
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	88

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Μηχανολογικός εξοπλισμός οινοποιείου που χρησιμοποιείται για παραγωγή οίνου.....	55
Πίνακας 2: Λοιπός μηχανολογικός εξοπλισμός οινοποιείου	55
Πίνακας 3: Αποδόσεις μηχανολογικού εξοπλισμού.....	56
Πίνακας 4: Ενέργεια που απαιτείται για την παραγωγική διαδικασία επεξεργασίας 40 τόνων σταφυλιού	57
Πίνακας 5: Απαιτήσεις ενέργειας λοιπού μηχανολογικού εξοπλισμού.....	59
Πίνακας 6: Κατανάλωση κληματίδων για την παραγωγή θερμικής ενέργειας από καυστήρα ξύλου.	65
Πίνακας 7: Παραγόμενη βιομάζα κατά τη διαδικασία παραγωγής οίνου.....	67
Πίνακας 8: Στοιχεία βιομάζας.....	67
Πίνακας 9: Ετήσια κατανάλωση βιομάζας για θέρμανση	68
Πίνακας 10: Υπολογισμός της αντίστασης από τη δομή του κάθετου αδιαφανούς οικοδομικού στοιχείου (τοίχος), χωρίς θερμομόνωση.....	74
Πίνακας 11: Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας για το κάθετο αδιαφανές δομικό στοιχείο (τοίχος), χωρίς θερμομόνωση.	74
Πίνακας 12: Υπολογισμός της αντίστασης από τη δομή του οριζόντιου αδιαφανούς οικοδομικού στοιχείου (πλάκα) με θερμομόνωση.....	75
Πίνακας 13: Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας για το οριζόντιο αδιαφανές δομικό στοιχείο (πλάκα) με θερμομόνωση.	75
Πίνακας 14: Υπολογισμός της αντίστασης από τη δομή του οριζόντιου αδιαφανούς οικοδομικού στοιχείου (πλάκα οροφής) χωρίς θερμομόνωση.....	76
Πίνακας 15: Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας για το οριζόντιο αδιαφανές δομικό στοιχείο (πλάκα οροφής) χωρίς θερμομόνωση.....	76
Πίνακας 16: Υπολογισμός του συντελεστή θερμικής διαπερατότητας για κουφώματα διαστάσεων 1.8m x 2.2m.....	77
Πίνακας 17: Υπολογισμός του συντελεστή θερμικής διαπερατότητας για κουφώματα διαστάσεων 1.6m x 0.4m.....	78
Πίνακας 18: Τα εμβαδά των επιφανειών του κτιρίου που είναι απαραίτητα για τον υπολογισμό του μέσου συντελεστή θερμικής διαπερατότητας.	79
Πίνακας 19: Υπολογισμός της αντίστασης από τη δομή του κάθετου αδιαφανούς οικοδομικού στοιχείου (τοίχος), με εξωτερική θερμομόνωση.....	83
Πίνακας 20: Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας για το κάθετο αδιαφανές δομικό στοιχείο (τοίχος), με εξωτερική θερμομόνωση	83
Πίνακας 21: Υπολογισμός της αντίστασης από τη δομή του οριζόντιου αδιαφανούς οικοδομικού στοιχείου (πλάκα οροφής) με θερμομόνωση στο επάνω μέρος	84
Πίνακας 22: Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας για το οριζόντιο αδιάφανο δομικό στοιχείο (πλάκα οροφής), με θερμομόνωση στο επάνω μέρος.....	84

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Διάγραμμα ροής παραγωγής οίνου.....	13
Εικόνα 2: Ο θεός Διόνυσος προστάτης του οίνου στην αρχαιότητα.....	15
Εικόνα 3 : Συμμετοχή του οινοποιείου “ΑρλεκΟίνων Χώρα” στην έκθεση κρασιών «ΟΙΝΟΡΑΜΑ 2018».....	17
Εικόνα 4: Σημαντική η θέση της Ελλάδας στην παραγωγή οίνου.....	19
Εικόνα 5: Εξέλιξη της εγχώριας παραγωγής οίνου (1980 - 2006).....	24
Εικόνα 6: Γενικός χάρτης παραγωγής οίνου στην Ελλάδα.....	25
Εικόνα 7 : Πορεία των ελληνικών εξαγωγών οίνου στις ΗΠΑ (σε χιλιάδες δολάρια ΗΠΑ)....	26
Εικόνα 8: Αιολικό Πάρκο.....	33
Εικόνα 9: Φωτοβολταϊκός συλλέκτης ηλιακής ενέργειας.....	36
Εικόνα 10 : Υδροηλεκτρικό φράγμα της Μεσοχώρας Τρικάλων.....	39
Εικόνα 11: Χρήση γεωθερμικής ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος.....	42
Εικόνα 12: Από τη βιομάζα στη βιοενέργεια.....	46
Εικόνα 13: Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.....	49
Εικόνα 14: Άποψη του αμπελώνα του οινοποιείου ΑρλεκΟίνων Χώρα.....	50
Εικόνα 15: Χρυσό Βραβείο από τον διαγωνισμό Berliner WineTrophy 2016.....	51
Εικόνα 16: Ασημένιο Βραβείο από τον διαγωνισμό Berliner WineTrophy 2016.....	51
Εικόνα 17: Τα κρασιά του οινοποιείου για το έτος 2019.....	52
Εικόνα 18: Η σταφυλομάζα στο πιεστήριο.....	53
Εικόνα 19: Η ετικετέζα του οινοποιείου.....	54
Εικόνα 20: Θεωρητική δομή εξωτερικού τοίχου χωρίς θερμομόνωση.....	72
Εικόνα 21: Θεωρητική διατομή συμπαγούς πλάκας με θερμομόνωση.....	72
Εικόνα 22: Εξωτερική θερμομόνωση τοίχου με μονωτικό υλικό.....	80

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

«ΟΙΝΟΠΟΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ»

1. 1. Γενικά

Η παραγωγή και το εμπόριο οίνου συνιστά μια σημαντική μέθοδο βιομηχανίας διεθνώς. Η διεθνή και κρατική αγορά του τυποποιημένου κρασιού θεωρείται ιδιαίτερα ανταγωνιστική στην εποχή που ζούμε και αρκετά σύνθετη. Η ελληνική παράδοση και ιστορία αναφορικά με την παραγωγή οίνου αποτελεί σημαντικό σταθμό στο παγκόσμιο εμπόριο καθώς είναι η μεγαλύτερη σε διεθνές επίπεδο, σχετικά με την αδιάλειπτη καλλιέργεια του αμπελιού και την συνεχή παραγωγή κρασιού. Ο τομέας της οινοποιίας συνιστά έναν από τους καθοριστικότερους για την οικονομία της Ελλάδας, όχι μόνο λόγω του εσωτερικού εμπορίου πότων, αλλά και για την εξέλιξη και προαγωγή των ελληνικών ντόπιων προϊόντων στις αγοροπωλησίες ξένων χώρων. Στον τομέα της οινοποιίας έχουν σημειωθεί τις τελευταίες χρονιές σημαντικές ρυθμίσεις που αποσκοπούν στην αύξηση της ανταγωνιστικότητας του ελληνικού κρασιού, με σκοπό την κατάκτηση της αρμόζουσας θέσης στην παγκόσμια αγορά. Τα τελευταία πέντε χρόνια έχει σημειωθεί μια ροπή για παγκόσμια συναλλαγή από τις κρατικές εταιρείες παραγωγής οίνου. Το οικονομικό κλίμα στο οποίο εργάζονται οι κρατικές εταιρείες και ο έλεγχος των στοιχείων του τομέα οινοποιίας κατευθύνουν σε καθορισμένα πορίσματα και εκπαιδεύσεις για την εξέλιξη του τομέα[25].

Σε όλη την μεγάλη διάρκεια της ελληνικής ιστορίας παραγωγής οίνου, παρατηρείται στενή σύνδεση ανάμεσα στο αμπέλι και στον οίνο με όλους τους κατοίκους της Ελλάδας. Άρα, είναι σαφές ότι όλες οι αναφορές στην ελληνική παράδοση της οινοποιίας περιέχουν δεδομένα που σχετίζονται με τον πολιτισμό, την κοινωνικοοικονομική κατάσταση, την θρησκεία καθώς και με τον καθημερινό τρόπο ζωής στις περιοχές που εξελίχθηκε η αμπελοκαλλιέργεια, η οινοπαραγωγή και τελικά η κατανάλωση του οίνου. Η περίοδος της αμπελοκαλλιέργειας στην ελληνική ιστορία

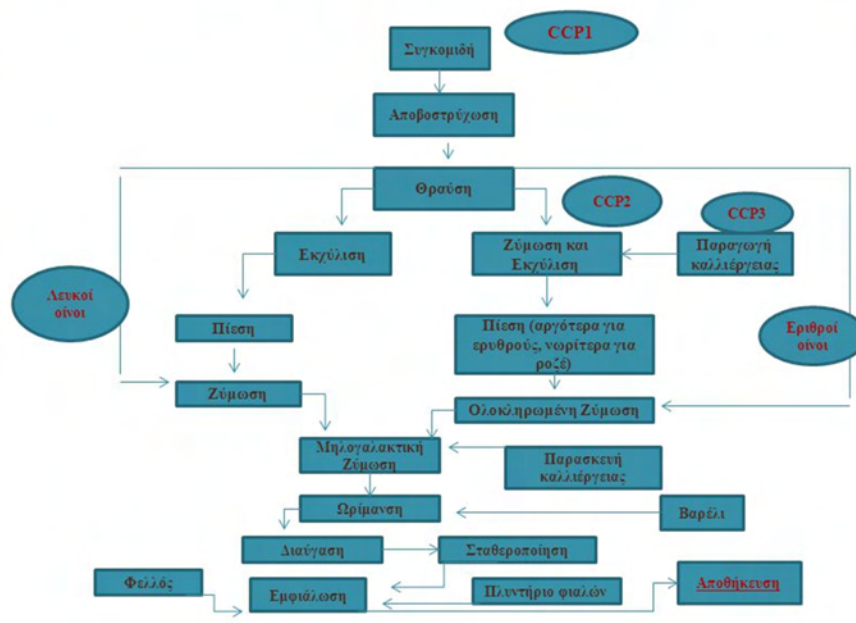
θεωρείται ότι διήρκησε για μια σημαντικά μεγάλη χρονική περίοδο, την μεγαλύτερη σε διεθνές επίπεδο. Η καλλιέργεια του αμπελιού και η παραγωγή του κρασιού παρατηρούνται από τα αρχαία χρόνια και συνεχίζουν αδιάλειπτα να συνοδεύουν την ελληνική παράδοση ακόμη και στις μέρες μας. Όπως είναι γνωστό η αγοροπωλησία του οίνου σε παγκόσμιο επίπεδο συνιστά μια ισχυρή βιομηχανία η οποία επηρεάζεται από τις προτιμήσεις των αγοραστών με συνέπεια να δυσχεραίνεται η διαμόρφωση μεθόδων και τεχνικών προαγωγής οίνου από τις εγχώριες εταιρείες του τομέα αυτού. Από την άλλη πλευρά όμως, ο ανταγωνισμός του εμπορίου οίνου αυξάνεται συνεχώς, καθώς διάφορες επιχειρήσεις από κράτη που δεν είχαν μέχρι τώρα κάποια σύνδεση με τον τομέα εισέρχονται δυναμικά στο διεθνές εμπόριο.

Αναφορικά με την ελληνική παράδοση και ιστορία ο οίνος αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της ελληνικής κληρονομιάς καθώς αυτός παρατηρούταν συνεχώς στα ήθη και έθιμα στη διατροφή ακόμη και στον τρόπο ζωής. Επιπλέον, σημειώνεται ότι το κρασί έπαιξε σημαντικό ρολό και στην ανάπτυξη της πολιτιστικής μας κληρονομιάς καθώς αποτέλεσε πηγή έμπνευσης για τις τέχνες και τα γράμματα. Μπορεί η παραγωγή οίνου να μην ξεκίνησε από την Ελλάδα, όμως αυτό που είναι ευρέως αποδεκτό είναι πως αυτή εξελίχθηκε μέσω της τέχνης που έλαβε χώρα σε κρατικό επίπεδο. Επίσης, οι αρχαίοι Έλληνες κατόρθωσαν να ανυψώσουν τον οίνο, ο οποίος θεωρούνταν μέχρι τότε ένα απλό ποτό, και έφτασαν στο σημείο διαμόρφωσης μιας πρώιμης εξέλιξης της οινικής κουλτούρας. Την βαρύτητα που έδιναν οι Έλληνες στο ιδιαίτερο αυτό ποτό την αντιλαμβάνεται κάνεις αν προσέξει πως αυτοί είχαν θεό προστάτη του κρασιού τον θεό Διόνυσο. Θα μπορούσε κάποιος να ισχυριστεί ότι μέσα από το πέρασμα των αιώνων η τύχη του ελληνικού κρασιού αντανακλούσε τις τύχες των ιδίων των Ελλήνων [25].

Η χώρα μας συνιστά ένα κράτος με σημαντική αμπελουργική κληρονομία, όπου η καλλιέργεια του αμπελιού και η παραγωγή κρασιού αποτελούν καθοριστικά στοιχεία για αρκετές περιοχές της Ελλάδας, και εξακολουθούν να εξελίσσονται συγχρόνως με την πολιτιστική ταυτότητα της εκάστοτε περιοχής. Εφόσον έγινε αντιληπτό ότι το κρασί αποτελεί καθοριστικό προϊόν τόσο για την αγροτική παραγωγή όσο και για την βιομηχανία, έχουν σημειωθεί τα τελευταία χρόνια σημαντικές αναπροσαρμογές στον κλάδο της οινοποιίας που αποσκοπούν στην αύξηση της ανταγωνιστικότητας των εγχώριων κρασιών, με σκοπό να κατακτήσουν την αρμόζουσα θέση στην παγκόσμια

αγορά. Τα τελευταία πέντε χρόνια έχει σημειωθεί μια ροπή για παγκόσμια εξωστρέφεια και συναλλαγή από τις κρατικές οινοποιητικές εταιρείες. Παρόλο που έχει ελαττωθεί η παραγωγή του ελληνικού κρασιού, παρατηρείται μια τάση προς την εμφιάλωση υψηλότερου ποιοτικά οίνου και προώθησή του καθώς και μια στενότερη επαφή ανάμεσα στις εταιρείες αυτού του τομέα.

Διάγραμμα ροής παραγωγής οίνου



Εικόνα 1: Διάγραμμα ροής παραγωγής οίνου
(<https://images.app.goo.gl/CffXEeRzh9Ke7ehA6>)

1. 2. Η ιστορία του οίνου στην Ελλάδα

Η μεγάλη παράδοση του ελληνικού οίνου, η σύνδεση αμπελιού- κρασιού είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με όλους τους κατοίκους της Ελλάδας, σε όλες τις περιοχές της. Έτσι, οποιαδήποτε παραπομπή σχετικά με την ιστορία του ελληνικού κρασιού εμφανίζει αναπόφευκτα στοιχεία που σχετίζονται με την πολιτισμική ταυτότητα, το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο, τον καθημερινό τρόπο ζωής, τη θρησκεία καθώς και τις περιοχές που εξελίχτηκε η αμπελοκαλλιέργεια, η καλλιέργεια του αμπελιού, η παραγωγή κρασιού και η κατανάλωσή του.

Το ιστορικό παρελθόν της ελληνικής βιομηχανίας οίνου είναι στενά συνδεδεμένο με την καλλιέργεια των αμπελώνων, μια ενέργεια που είναι ιδιαίτερα οικεία από την μυθολογία. Στα αρχαία ελληνικά χρόνια ο οίνος αποτελούσε το αγαπημένο ποτό των θεών αλλά και των θνητών. Εκείνη την περίοδο, ο οίνος έβρισκε εφαρμογή μόνο για θρησκευτικούς και θεραπευτικούς σκοπούς. Στη χώρα μας, η οινοφόρος άμπελος είναι αυτοφυές φυτό και τα ίχνη του προσδιορίζονται ακόμη και πριν την εποχή των παγετώνων. Η καλλιέργεια του αμπελιού με την σύγχρονη παραγωγή του οίνου στη χώρα μας συνιστούν αρχέγονες ανθρώπινες ενέργειες και θεωρούνται ιδιαίτερα διαδεδομένες κατά τους Προϊστορικούς Χρόνους (4500-1050 π.Χ.) Η διάδοση της αμπελοκαλλιέργειας στην Ελλάδα αρχίζει από την Νεολιθική εποχή από χώρες όπως η Αίγυπτος και Μεσοποταμία, των οποίων η οικονομική κατάσταση κατά τους Προϊστορικούς χρόνους είχε ήδη γνωρίσει ανάπτυξη. Από εκεί χάρη στους ταξιδευτές Φοίνικες, το αμπέλι γίνεται γνωστό στην χώρα μας, αρχής γενομένης από το νησί της Κρήτης.



*Εικόνα 2: Ο θεός Διόνυσος προστάτης του οίνου στην αρχαιότητα.
(https://www.greekmusicshop.gr/index.php?_route_=greek--roman-god-dionysus-god-of-wine-bronze-statue--sculpture-xcm--xin)*

Ο οίνος αποτελούσε αναπόσπαστο κομμάτι του πολιτισμού μας για πάνω από 4000 έτη, όπως φανερώνουν οι πολυάριθμες αρχαιολογικές ανακαλύψεις σε όλη τη χώρα. Οι αρχαίοι Έλληνες ήξεραν καλά την θρεπτική αξία του οίνου και για τον λόγο αυτόν τον ενσωμάτωσαν εξ' ολοκλήρου στον καθημερινό τρόπο ζωής τους. Ακόμη, σύμφωνα με κάποιες μελέτες, αναφέρεται πως ο οίνος έπαιξε σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της τοπικής οικονομίας [30].

1. 3. Σύγχρονη Εποχή

Στην σύγχρονη εποχή, 25 αιώνες μετά από τις ενέργειες των αρχαίων ελληνικών αμπελοκαλλιεργειών, το 1971 παρατηρείται η πρώτη σύγχρονη κατηγοριοποίηση των ελληνικών οίνων, όπου νομοθετούνται οι αρχικές ονομασίες καταγωγής κρασιών στην Ελλάδα, όπως φαίνεται στα πρότυπα της γαλλικής νομοθεσίας. Στο Ινστιτούτο Οίνου πραγματοποιήθηκε ιδιαίτερα σημαντική μελέτη, που οδήγησε στην προώθηση της διαχρονικής αξίας του ελληνικού αμπελώνα και του σημερινού ελληνικού οίνου, δίνοντας σε αρκετούς παραδοσιακούς ελληνικούς αμπελώνες την ανάλογη νομοθετική αναγνώριση και προάσπιση, όπως και το δικαίωμα αναγραφής της ονομασίας τους στις ετικέτες των οίνων τους. Πολλά έτη μετά γίνεται η αναγνώριση των Τοπικών Οίνων, ενώ η Ελλάδα γινόταν πλήρες μέλος της Ε.Ε.. Από τότε και ύστερα, η σχετική νομοθεσία, η παραγωγή του οίνου και η κατανάλωση του, συνδέονται στενά με τις ανάλογες κοινοτικές.

Εκείνη είναι και η περίοδος που ξεκάνει να υφίσταται και η διαμόρφωση οργανισμών ελληνικού οίνου. Τα τελευταία έτη έχει καταγράψει σημαντικότερη εξέλιξη της ελληνικής βιομηχανίας μέσω σοβαρών επενδύσεων σε καινοτόμα τεχνολογία οινοπαραγωγής. Η καινούρια γενιά οινοποιών εκπαιδεύεται σε εξειδικευμένα σχολεία κρασιού και οι κόποι τους αποδίδουν καρπούς, όπως οι ελληνικοί οίνοι εξακολουθούν να κατακτούν τις υψηλότερες θέσεις σε παγκόσμιους διαγωνισμούς, καθώς και την αναγνώριση που τους αρμόζει σε διεθνές επίπεδο.

Η σύγχρονη ελληνική οινική αναγέννηση, όπως ακούγεται τα τελευταία έτη, πραγματοποιήθηκε στα τελευταία χρόνια του 20^{ου} αιώνα, και σηματοδεύτηκε από ποικίλες δραστηριότητες, αναφορικά με την καλλιέργεια του αμπελιού και της οινοποίησης. Στο ελληνικό εμπόριο, πέρα των μεγάλων οινοποιητικών επιχειρήσεων, διαμορφώνονται συνεχώς μικρές και μεσαίες, οριστικοποιημένες αμπελουργικές αξιοποιήσεις, παράγοντας με αυτόν τον τρόπο οίνους συγκεκριμένης παραγωγής χρησιμοποιώντας τόσο ελληνικές όσο και παγκόσμιες ποικιλίες αμπέλου. Πολλοί ενδιαφερόμενοι οινοποιοί, πολλοί από αυτούς και καταξιωμένοι οινολόγοι, ασχολούνται με ιδιαίτερη τέχνη και σοβαρότητα με την καλλιέργεια του αμπελιού, συμβάλλοντας σημαντικά στην συνέχιση, αναβίωση και στην δημιουργία καινούριων ελληνικών αμπελώνων.



Εικόνα 3 : Συμμετοχή του οινοποιείου “ΑρλεκΟίνων Χώρα” στην έκθεση κρασιών «ΟΙΝΟΠΑΜΑ 2018»

Εν τω μεταξύ, οι πολλοί εξειδικευμένοι οιнологи, με σπουδές κατά βάση στην Γαλλία, αλλά και σε άλλες ευρωπαϊκές και παγκόσμιες χώρες, η διαμόρφωση σχολής Οινολογίας και Τεχνολογίας Πότων στην Αθήνα, καθώς και οι τελειόφοιτοι κρατικών πανεπιστημίων που μετεκπαιδύονται στην Αμπελουργία και στην Οινολογία, θα ισχυροποιήσουν σημαντικά το κράτος, οδηγώντας την παραγωγή στην εκμετάλλευση του μοναδικού αξιόπιστου δυναμικού της Ελλάδας, με την εφαρμογή της σημερινής τεχνολογίας και τεχνικών παραγωγής κρασιού. Επιπλέον, στη σημερινή εποχή παρατηρούνται και άλλα επαγγέλματα σχετικά με την Οινολογία, όπως είναι οι δημοσιογράφοι οίνου και οι κρατικοί οινοχόοι και διοργανώνονται οι μεγάλες εγχώριες εκθέσεις κρασιού (Οινόραμα και Διονύσια), όπως και ο ελληνικός διαγωνισμός οίνου και ο Διεθνής Διαγωνισμός Οίνου στην Θεσσαλονίκη. Τα πορίσματα των δράσεων αυτών αντικατοπτρίζονται στο ελληνικό εμπόριο όπου Έλληνες όπως και ξένοι επισκέπτες, έρχονται σε επαφή με τα σύγχρονα ελληνικά κρασιά. Με αυτόν τον τρόπο, η σύγχρονη ελληνική αναγέννηση του κρασιού συνεχίστηκε, με ένα καινούριο κύμα μικρών επιχειρήσεων, προς τα τέλη του 20^{ου} αιώνα, η οποία έφτασε στο ζενίθ της στα πρώτα χρόνια του 21^{ου} αιώνα. Πολλές από αυτές τις επιχειρήσεις είναι κτήματα ντόπιων αμπελουργών, που επενδύουν στον

οίνο, ενώ συγχρόνως, παλαιότερα και καινούρια οινοποιεία ασχολούνται όλο και περισσότερο με την οίνο-τουριστική ενέργεια. Σήμερα, η ελληνική αυτή αναγέννηση έχει προσφέρει πλήθος οφελών και οι τιμητικές αναφορές είναι αρκετές όσον αφορά τους ελληνικούς οίνους. Με αυτόν τον τρόπο, ολοκληρωτικά εφοδιασμένα, καινούρια οινοποιεία, ενδιαφερόμενοι επιχειρηματίες και εξειδικευμένοι οιнологи, εκμεταλλεύονται το γνήσιο σταφύλι των αμπελώνων της Ελλάδας. Είναι καθοριστικό να τονιστεί ότι από τις μοναδικές γηγενείς ποικιλίες αμπελιού της ελληνικής καλλιέργειας, γίνεται παραγωγή υψηλών και διεθνών διακεκριμένων οίνων. Είναι σαφές πλέον, πως η εξέλιξη στον κλάδο της οινοποιίας στον χώρο της Ελλάδας κάθε αλλά παρά τυχαία μπορεί να χαρακτηριστεί. Εξάλλου, για την ακόμα πιο σίγουρη παγίωσή της, το ενδιαφέρον όλο και περισσότερων επιχειρηματιών στρέφεται σήμερα στην αμπελοκαλλιέργεια, με κάθε καινούριο και εξειδικευμένο μέσο καθώς και στην ανάδειξη των ντόπιων ποικιλιών, καθιστώντας αναντίρρητο πως η οποία «σκοτεινή περίοδος» του ελληνικού οίνου έχει περάσει, παρέχοντας θέση στους καινούριους συγχρόνους οίνους της Ελλάδας [28].

1. 4. Τομέας Οινοποιίας

Ένα από τα κυρία στοιχεία του συγκεκριμένου τομέα είναι η μακροχρόνια παράδοση της αμπελοκαλλιέργειας- οινοποιίας στην Ελλάδα. Παρόλα αυτά, ο τομέας ξεκίνησε να αναπτύσσεται και να εξελίσσεται με την τωρινή του μορφή στη δεκαετία του '60, όταν ισχυρές εταιρείες έκαναν μεγάλες επενδύσεις και κατευθύνθηκαν προς την παραγωγή εμφιαλωμένου οίνου. Αυτή η χρονική περίοδος και τα γεγονότα, αποτέλεσαν ορόσημο για την μετέπειτα εξέλιξη του κλάδου και για την παραγωγή οίνου στην Ελλάδα.

Στην τωρινή φάση, ο κλάδος της οινοποιίας περιλαμβάνει μικρό αριθμό μεγάλων επιχειρήσεων παραγωγής οίνου, καθώς και πλήθος μικρομεσαίων εταιρειών παραγωγής οίνου, αγροτικών συνεταιρισμών και εισαγωγικών επιχειρήσεων.

Τα τελευταία έτη η αξία και η φήμη των ελληνικών εμφιαλωμένων οίνων έχει ανυψωθεί σε μεγάλο βαθμό, γεγονός που τεκμηριώνεται από τις αδιάλειπτες τιμήσεις που αποσπούν οι ελληνικές εταιρείες σε παγκόσμιους διαγωνισμούς. Αρκετές είναι οι εταιρείες που έχουν πραγματοποιήσει επενδύσεις εξέλιξης, οι οποίες ενίοτε ενσωματώνονται στα επιδοτούμενα προγράμματα. Η τάση για εξαγωγή των ελληνικών προϊόντων, κυρίως από τις μεγάλες επιχειρήσεις είναι αξιοσημείωτη. Ως βασικότερες εξαγωγές των ελληνικών κρασιών καταγράφονται η Γερμανία, οι ΗΠΑ, ο Καναδάς, η Γαλλία και το Βέλγιο, όπου στις τρεις πρώτες υπάρχουν σημαντικές ομογενειακές κοινότητες που αναφορικά με συντελεστές της αγοράς απορροφούν σημαντικό κομμάτι των εξαγωγών [29].

Table 2: Wine production* trend in the EU-28 (000 Hectoliters)

	2011/12	2012/13	2013/14
Italy	43,072	40,057	44,900
Spain	33,397	31,123	44,600
France	50,890	40,609	44,100
Germany	9,258	9,000	8,500
Portugal	5,609	6,140	6,740
Romania	4,700	4,100	5,400
Greece	2,750	3,150	3,700
Hungary	2,822	2,243	2,450
Austria	2,814	2,155	2,252
Other EU-28 countries	3,214	2,558	4,911
EU-28	158,527	141,135	167,553

Source: FAS Europe Offices

Εικόνα 4: Σημαντική η θέση της Ελλάδας στην παραγωγή οίνου
(<http://www.excelixi.org/knowledge-base/agro/dodekati-i-ellada-stin-paragogi-oinou>)

1. 5. Δομή του τομέα

Ο τομέας της οινοποιίας αποτελείται κυρίως από παραγωγικές εταιρείες. Με την παραγωγή οίνου ασχολείται ένα μεγάλο πλήθος εταιρειών που διακρίνονται από ετερογένεια, τόσο ως προς το μέγεθος, όσο και ως προς τους οίνους που παράγουν. Ακόμη, στην Ελλάδα ο τομέας της οινοποιίας διακρίνεται σε δυο διαφορετικές κατηγορίες. Στην μια παρατηρούνται επιχειρήσεις που στόχος τους είναι αποκλειστικά η παραγωγή, η εμφιάλωση και η πώληση του οίνου, και στην άλλη διακρίνονται οι εταιρείες που παράγουν ή/και εμπορεύονται και αλλά αλκοολούχα ποτά. Στην δεύτερη κατηγορία βρίσκονται και οι μεγάλες εταιρείες του τομέα οινοποιίας, οι οποίες παρατηρούνται διαχρονικά στο ελληνικό εμπόριο, κατέχουν μεγάλο δίκτυο εμπορίου σε όλη την Ελλάδα και έχουν έντονη τάση για εξαγωγή προϊόντων στο εξωτερικό. Παρόλα αυτά η πλειοψηφία των εταιρειών είναι μικρομεσαίου δυναμικού εκ των οποίων πολλές από αυτές έχουν οικογενειακό χαρακτήρα.

Παρατηρούνται, προφανώς, και συγκριμένα εξειδικευμένα οινοποιεία και νοικοκυριά, κυρίως σε επαρχιακές κοινότητες, που παράγουν οίνο για αυτοκατανάλωση είτε από δικά τους αμπέλια είτε από μούστο που αγοράζουν από το εμπόριο. Πολλοί όμως συνθέτουν μεγαλύτερες ποσότητες και τις εξάγουν σε χύμα μορφή σε τοπικά εμπορία. Στην κατηγορία αυτή έχουν καταγράψει περίπου 180.000 παραγωγούς (Ρούσου, 2008). Αναφορικά με την κα. Ρούσου το 34,8% των ελληνικών οινοποιείων παρατηρείται στην Πελοπόννησο. Την δεύτερη θέση κατέχουν η Κρήτη μαζί με την Αττική με ποσοστό που φτάνει τα 14,8%, και έπεται το υπόλοιπο κομμάτι της Στερεάς Ελλάδας με 12,6% [29].

Συμφώνα, όμως με την μέση χρόνια παραγωγή, οι κυριότερες επιχειρήσεις παρατηρούνται στην Ανατολική Μακεδονία-Θράκη, στην Κρήτη, στη Θεσσαλία και στο υπόλοιπο μέρος της Στερεάς Ελλάδας. Ένα σημαντικό κομμάτι των συνεταιρισμών καταγράφεται στη Κρήτη, στα Νησιά του Αιγαίου και στην Στερεά Ελλάδα, ενώ οι κυριότεροι σε μέγεθος παρατηρούνται κατά σειρά στην Πελοπόννησο, στη Κρήτη, στην Αττική, στη Θεσσαλία και στα Νησιά Αιγαίου. Παρόλα τα προτερήματα που εμφανίζουν οι επιχειρήσεις αυτές, όπως είναι η μεγάλη ποσότητα σταφυλιού προς παραγωγή κρασιού, αυτές σημειώνουν χαμηλή

δυναμικότητα λόγω των συλλογικών ζητημάτων που βαραίνουν τις κρατικές εταιρείες.

Οι επιχειρήσεις πλεονεκτούν ως προς την ικανότητα συγκέντρωσης μεγάλων ποσών πρώτης ύλης. Το κυριότερο όμως μειονέκτημα είναι ότι δεν υπάρχει καλή οργάνωση και υστερούν στην χρήση εμπορικών υποδομών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των μεριδίων από το εμπόριο με την σύγχρονη απόκτηση οικονομικών δυσχερειών. Ωστόσο, προφανώς, υπάρχουν και οργανωμένες εταιρείες οινοποιίας που κάνουν ορθή διαχείριση των χρηματοοικονομικών τους θεμάτων. Στην πλειοψηφία όμως, οι συνεταιρισμοί συνθέτουν και εξάγουν χύμα κρασιά παρουσιάζοντας έτσι σημαντική εξαγωγική ενέργεια. Από την άλλη πλευρά, τα ιδιωτικά οινοποιεία εμπορεύονται μόνο τον εμφιαλωμένο οίνο δίνοντας έτσι μεγάλη βαρύτητα όχι μόνο στην αξία της πρώτης ύλης αλλά και στην μέθοδο με την οποία παράγεται ο εμφιαλωμένος οίνος από το στάδιο της οινοποίησης μέχρι και την εμφιάλωση και παλαίωση του, παράγοντες που επηρεάζουν καθοριστικά την αξία του οίνου.

Ο τομέας του κρασιού έρχεται αντιμέτωπος με πολλά ζητήματα. Κάποια από αυτά είναι παρόμοια με αυτά των αμπελουργών της Ευρώπης, εξαιτίας κυρίως του ισχυρού ανταγωνιστικού κλίματος που παρατηρείται με ανάλογα προϊόντα άλλων κρατών. Επιπλέον, το γεγονός ότι δεν πραγματοποιούνται αξιόπιστοι έλεγχοι από το κράτος τόσο στην εισαγωγή όσο και στην διακίνηση του οίνου φέρνει ως συνέπεια αρκετές φορές ο αγοραστής να αγοράζει έναν οίνο που αναγράφεται ελληνικός αλλά εν τέλει δεν είναι. Τα προβλήματα αυτά καλείται να επιλύσει το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, απευθυνόμενο προς όλους τους οργανισμούς, με σκοπό να συμμετάσχουν όλοι στο εγχείρημα προαγωγής του ελληνικού οίνου [29].

Ακόμη, είναι σημαντικό να τονιστεί πως τα διαφημιστικά κόστη στα ΜΜΕ για τον οίνο και την σαμπάνια κυμαίνονται σε χαμηλές τιμές, σε σύγκριση με αλλά οινοπνευματώδη προϊόντα. Συγκεκριμένα, το διαφημιστικό κόστος των αλκοολούχων πότων έφτανε τα 48.3 εκατομ. ευρώ για το 2009, όταν η τιμή του για το κρασί μόλις άγγιζε τα 4,7 εκατ. Ευρώ (αν συνυπολογιστούν και τα χρέη διαφήμισης των επιχειρήσεων του τομέα, ανεξαρτήτως εμπορικού σήματος προϊόντος). Παρόλα αυτά σε αντίθεση με τα ολικά διαφημιστικά χρέη των οινοπνευματωδών προϊόντων, τα οποία κατέγραψαν μείωση (-16,2%), τα ανάλογα για τα προϊόντα κρασιού σημείωσαν αύξηση το έτος 2009 [29].

Εκτός της διαφήμισης των εμπορικών τους σημάτων, οι επιχειρήσεις ξοδεύουν μεγάλα ποσά και για την προώθηση του επιχειρησιακού σήματος, η οποία έχει ως σκοπό την προαγωγή του συνόλου των προϊόντων τους και την εξέλιξη της αναγνώρισης τους ως επιχειρήσεις. Όπως καταγράφεται, η τιμή των διαφημιστικών κοστών του οίνου και της σαμπάνιας ανέκαμψε το 2009, ύστερα από μια διετία ελάττωσης. Το 2009 τα ολικά διαφημιστικά κόστη του τομέα ανήλθαν στα 4,73 εκατ. Ευρώ, αυξημένα κατά 8,8, σε σχέση με αυτά του 2008. Αναφορικά με την κατανομή του διαφημιστικού κόστους στα διάφορα μέσα, για το 2009 το υψηλότερο ποσοστό της οφειλής απέσπασαν τα περιοδικά με τιμή που άγγιζε το 82,2%, και ακολούθησε η τηλεόραση με 7,7%. Τέλος, 5,9% απέσπασαν οι εφημερίδες και 4,2 το ραδιόφωνο (ICAP-2010).

1. 6. Εγχώρια παραγωγή οίνου

Ο ετήσιος έλεγχος παραγωγής κρασιού γίνεται ως επί το πλείστον με το πέρας της οινικής περιόδου, η οποία διαρκεί από την 1^η του Σεπτεμβρίου κάθε χρόνου έως την 31^η του Αύγουστου του ερχόμενου. Το ολικό εγχώριο εμπόριο διακρίνεται στην παραγωγή από οργανωμένα οινοποιεία και στην χωρική εμφιάλωση που προορίζεται για ατομική κατανάλωση. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα μεγέθη παραγωγής και οι ποσότητες των γλευκών σταφυλής. Ακόμη, φαίνεται η συμμετοχή των οργανωμένων οινοποιείων για το έτος 2005-06 το οποίο έχει σημειωθεί με βάση τη μέση τιμή συμμετοχής των περασμένων τριών περιόδων. Η ανάπτυξη της παραγωγής κρασιού, κατά τη δεκαετία του '80 σημειώνει σε γενικές γραμμές τάση πτώσης, με την παραγωγή να ελαττώνεται κατά 1,7% ετησίως κατά μέσο όρο. Η μέση διακύμανση που σημειώθηκε την δεκαετία του '90 ήταν στο 0,4%. Από το έτος 2000-01 μέχρι και το έτος 2002-03 η παραγωγή εξακολουθεί να ελαττώνεται, με τιμή που αγγίζει το 4,5%. Από την άλλη μεριά το έτος 2003-04 σημειώθηκε αύξηση στην παραγωγή σε 3.804 HL, όταν το 2004-05 σημειώνεται καινούρια πρόοδος με αποτέλεσμα η παραγωγή να αγγίζει την μεγαλύτερη τιμή από το έτος 1989-90. Η παραγωγή κρασιού τον τελευταίο χρόνο καταγραφής, το 2005-06, άγγιξε την τιμή των 4.093 HL εμφανίζοντας ελάττωση κατά 4,7% ύστερα από τις δυο περιόδους ακμής.

Αναφορικά με την συμμετοχή των οργανωμένων επιχειρήσεων στο σύνολο της παραγόμενης ποσότητας οίνου την υπό έλεγχο περίοδο παρατηρούνται αρκετές μεταβολές. Το έτος 2005-06 υπολογίζεται πως τα οργανωμένα οινοποιεία κάλυψαν το 73% της ολικής παραγωγής κρασιού. Αξιολογώντας την τιμή της χωρικής οινοποίησης για το διάστημα 2000-2006 σημειώνεται πως δεν υπάρχουν ιδιαίτερες διακυμάνσεις και πως αυτό υπολογίζεται περίπου στο 1εκατ. HL. Η παραγωγή κρασιού είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την καλλιέργεια του αμπελιού και αναπόφευκτα καθορίζεται από ποικίλους παράγοντες που δεν μπορούν να προβλεφτούν εκ των πρότερων όπως είναι οι καιρικές συνθήκες. Την χρονική περίοδο 2001-2006 η μέση παραγωγή οίνου υπολογίζεται στα 3.753 χιλ HL. σε αντίθεση με την τιμή 3.832 χιλ HL που είχε σημειωθεί την αμέσως προηγούμενη πενταετή διάρκεια, σημειώνοντας έτσι ελάττωση κατά 2,05% [26].

Οιλική περίοδος (από 1/9 - 31/8)	Σύνολο εγχώριας παραγωγή οίνου	Σύνολο παραγωγής οργανωμένων οινοποιείων	Συμμετοχή (%) οργανωμένων οινοποιείων στη συνολική παραγωγή
1980-1981	5.395	2.601	48
1981-1982	5.500	2.847	52

1982-1983	4.500	2.838	63
1983-1984	5.250	3.047	58
1984-1985	5.025	3.350	67
1985-1986	4.538	3.038	67
1986-1987	4.342	2.692	62
1987-1988	4.475	2.875	64
1988-1989	4.345	3.346	77
1989-1990	4.532	3.142	69
1990-1991	3.526	2.658	75
1991-1992	4.016	2.975	74
1992-1993	4.050	2.681	66
1993-1994	3.392	2.184	64
1994-1995	3.051	1.901	62
1995-1996	3.850	1.930	50
1996-1997	4.109	2.699	66
1997-1998	3.987	2.426	61
1998-1999	3.826	2.508	66
1999-2000	3.680	2.368	64
2000-2001	3.558	2.501	70
2001-2002	3.477	2.366	68
2002-2003	3.098	2.223	72
2003-2004	3.804	2.680	70
2004-2005	4.295	3.234	75
2005-2006	4.093	2.988*	73

Ποσότητα σε
* Εκτίμηση ICAP

Εικόνα 5: Εξέλιξη της εγχώριας παραγωγής οίνου (1980 - 2006)
(Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2007)

Έπειτα γίνεται επιπλέον ανάλυση της παραγωγής κρασιού. Σημειώνεται πως οι διαφορές ανάμεσα στα δεδομένα παραγωγής για τις περιόδους 2003-04 & 2005-06 εξαρτώνται από την καταγραφή των δεδομένων αυτών από ξεχωριστούς φορείς. Σύμφωνα με την γεωγραφική διάρθρωση της κρατικής παραγωγής κρασιού, τα γεωγραφικά διαμερίσματα της Πελοποννήσου και της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας συνιστούν την κυριότερη παραγωγή οίνου, σημειώνοντας για το οικόνο έτος 2005-06 το 35,6 % της ολικής ποσότητας, τιμή μειωμένη σε σχέση με το περασμένο έτος. Αναφορικά για την Αττική και τα νησιά (εκτός Κρήτης) η τιμή που καταγράφηκε ήταν από 20,7% μέχρι 27,3% για την πενταετία 2001-2006 σημειώνοντας την υψηλότερη σε τιμή παραγωγή της το τελευταίο έτος 2005-06 [26].

Η Κρήτη σημείωσε τιμή που κυμάνθηκε από 13,9% μέχρι 25,6%, ενώ η Θεσσαλία κάλυπτε το 8% της κρατικής παραγωγής οίνου για το έτος 2005-06. Τέλος, χαμηλότερα μερίδια σημείωσαν τα διαμερίσματα της Μακεδονίας και της Θράκης.

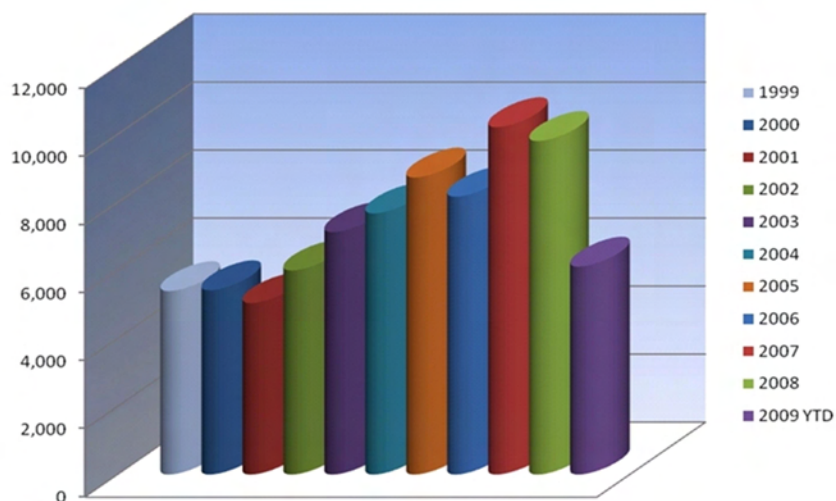


Εικόνα 6: Γενικός χάρτης παραγωγής οίνου στην Ελλάδα (<https://images.app.goo.gl/57qYbn5qXsCyt3zM9>)

1. 7. Εξαγωγές - εισαγωγές οίνου

Συμφώνα με τα δεδομένα της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας της χώρας μας για το χρονικό διάστημα 2001-2005 η πορεία των εισαγωγών και εξαγωγών κρασιού εμφανίζει μεταβολές συγκριτικά με τα δεδομένα που σημειώνονται στα ισοζύγια παραγωγής/ κατανάλωσης κρασιού, τα οποία σημειώνονται σε οινικά διαστήματα.

Η Ελλάδα αποτελεί ένα κράτος με υψηλή οινοπαραγωγική δραστηριότητα χρονικά, και αυτό υποδηλώνει πως η εξέλιξη του τομέα είναι τέτοια, έτσι ώστε η σύνθεση να μπορεί να καλύψει τις εγχώριες απαιτήσεις και το εισαγωγικό εμπόριο να μπορεί να παραμένει σε χαμηλή κλίμακα. Αναφορικά με τα δεδομένα της ΕΣΥΕ, η πορεία του εισαγωγικού εμπορίου εμφανίζει μεταβολές, κυρίως ως προς την ποσότητα κρασιού, πράγμα που δυσχεραίνει ακόμη περισσότερο την χαρτογράφηση των τάσεων. Το 2005 το συνολικό κόστος των εισαγωγών κυμάνθηκε στα 21.635 χιλ ευρώ, μειωμένη κατά 12% συγκριτικά με το 2004, ενώ η ανάλογη ποσότητα ελαττώθηκε στο ήμισυ και σημείωσε 111.504 HL. Η μέση τιμή των εισαγόμενων ποσοτήτων κατά την καθορισμένη εξαετία είναι του ύψους των 225,6 χιλ HL. Όπως γίνεται γνωστό τα κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης καλύπτουν πάνω από το 98% της εισαγόμενης ποσότητας κρασιού του έτους 2005, με την Ιταλία να αποτελεί τον βασικότερο πωλητή, σημειώνοντας μερίδιο ύψους 69,7% των ολικών εισαγωγών [29].



Εικόνα 7 : Πορεία των ελληνικών εξαγωγών οίνου στις ΗΠΑ (σε χιλιάδες δολάρια ΗΠΑ)
(<https://www.keosoe.gr/pdf/ereynes/2009-USA1.pdf>)

Αναφορικά με τα στατιστικά στοιχεία που έλαβαν χώρα την πενταετία 2000-2005, μείωση κατέγραψε η εξαγωγή κρασιού, με εξαίρεση το έτος 2003. Το 2005 η εξαγόμενη ποσότητα κρασιού που σημειώθηκε ήταν 198.876 HL, αξίας 42.925 χιλ. ευρώ, σημειώνοντας σημαντική μείωση συγκριτικά με το 2004, κατά 33,8% σε ποσότητα και 33,1 % σε αξία. Το 2005 η ποσότητα κρασιού που εξήχθη ήταν ελαττωμένη κατά 55,2% συγκριτικά με το 2000, ενώ η ελάττωση της αξίας για την ίδια περίοδο άγγιξε το 36,3%. Ο βασικότερος προορισμών των Ελληνικών εξαγωγών κρασιού αποτελεί η Γερμανία η οποία άντλησε το 2005 106.861HL, αποτελώντας το 53,7% της ολικής εξαγόμενης ποσότητας. Το γεγονός αυτός οφείλεται και στην παρουσία μεγάλου πόσου Ελλήνων που μένουν στη Γερμανία, καθώς και ελληνικών εστιατόριων που λειτουργούν. Η δεύτερη σημαντική εξαγωγή κρασιού σημειώνεται στην Γαλλία, η οποία απορροφά το 15,7 της ολικής ποσότητας του εξαχθέντος κρασιού. Συνολικά το 85,2 των εξαγωγών κρασιού της Ελλάδα πηγαίνει σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία για το έτος 2005.

1. 8. Φιλοδοξίες Τομέα

Αν παραθέσει κάποιος τις ελληνικές βιομηχανίες παραγωγής κρασιού με αυτές που λειτουργούν εξωτερικά, αντιλαμβάνεται ότι το μέγεθος των ελληνικών εταιρειών είναι αρκετά μικρότερο. Το σημείο διαφοράς και το ανταγωνιστικό προτέρημα του ελληνικού οίνου δεν είναι άλλο από τις σπουδαίες ντόπιες ελληνικές παράγωγες αμπελιού που καλλιεργούνται στην επικράτεια. Το ενδιαφέρον πολλών χωρών έχουν προκαλέσει οι ελληνικές εταιρείες με κυρία κράτη τη Γερμανία, τη Γαλλία, τις ΗΠΑ, τη Μεγάλη Βρετανία και την Κίνα. Το βασικότερο οικονομικό ζήτημα του κλάδου αποτελούν οι υψηλές τιμές οι οποίες είναι συνέπεια του τσουχτερού κόστους παραγωγής, των μεταφορικών οφειλών καθώς και των μεγάλων αναγκών για επενδύσεις στον τομέα της εισαγωγής (Παπαλεξίου, 2009). Αναφορικά με την εγχώρια αγορά κρασιού, αυτή καλύπτεται κατά κύριο λόγο από τα κρατικά προϊόντα [30].

Όσον αφορά την διάρθρωση του εμπορίου ανά είδος οίνου, υπολογίζεται ότι το κυριότερο ποσοστό αποτελείται από τους λευκούς οίνους με βασικότερα τη ρετσίνα που εμφανίζεται κυρίως στη Βόρεια Ελλάδα. Οι ερυθροί οίνοι καλύπτουν μέτριο ποσοστό της εγχώριας κατανάλωσης και σύμφωνα με τελευταίες μελέτες αυτή φαίνεται ότι παρουσιάζει αύξηση την τελευταία χρονική περίοδο. Αναφορικά με τα είδη κρασιού, επισημαίνεται πως το σημαντικότερο μέρος του ολικού εμπορίου αντιπροσωπεύεται από τα επιτραπέζια κρασιά, ενώ οι οίνοι Ονομασίας Προέλευσης Ανώτερης Ποιότητας (Ο.Π.Α.Π.) υπολογίζεται ότι καλύπτουν το 10%-15% του πόσου. Ο τομέας της παραγωγής κρασιού στην χώρα μας αποτελείται από σημαντικό αριθμό εταιρειών. Ακόμη, το χύμα κρασί, που αντιπροσωπεύει το υψηλότερο μέρος του εσωτερικού εμπορίου, πηγάζει ως επί το πλείστον από μικρομεσαίους φορείς ή οργανισμούς. Το ύψος της εταιρείας και το εύρος των προϊόντων που παρέχει στο εμπόριο έχει σημαντική επιρροή στο καθαρό περιθώριο κέρδους των εταιρειών οινοποιίας. Αυτό πραγματοποιείται διότι όσο υψηλότερη είναι η εταιρεία τόσο αποτελεσματικότερα αξιοποιεί τα οικονομικά θέματα της κλίμακας.

Οι οικονομίες κλίμακας επισημαίνονται στην ελάττωση της τιμής που καταφέρνει μια εταιρεία βελτιώνοντας την ποσότητα του ολοκληρωμένου προϊόντος. Με αυτόν τον τρόπο, εμφανίζει ενθαρρυντικές οικονομίες κλίμακας στην παραγωγή της

επιχείρησης, όταν η άνοδος όλων των εσόδων, βελτιώνει επιπλέον την τελική παραγωγή σε σχέση με την αρχική τιμή εισόδων. Παραδείγματος χάριν: αν μια επιχείρηση παράγει 3 φιάλες κρασί την ημέρα, τότε, διαμορφώνοντας μια παρόμοια επιχείρηση διπλά σε αυτήν, θα βελτιώσει την παραγωγή σε περισσότερες από 6 φιάλες οίνου ημερησίως. Ακόμη, οι μεγάλες εταιρείες είναι εφικτό να χρησιμοποιήσουν ένα ευρύτερο φάσμα μεθοδικών τεχνικών για να βελτιώσουν τα έσοδα τους. Από την άλλη πλευρά η "ηλικία" μια εταιρείας παρουσιάζει μια αρνητική αλλά όχι καθοριστική επιρροή στα καθαρά έσοδα [30].

Μια εταιρεία εντάσεως κεφαλαίου, όταν δηλαδή κατά την ενέργεια παραγωγής κύριο ρολό διαδραματίζουν τα επενδυμένα κεφάλαια ιδιαίτερα σε εξαρτήματα και μηχανές και δευτερευόντως η δραστηριότητα, παρουσιάζει υψηλότερες πιθανότητες να δείξει αυξημένη εισροή κερδών, γεγονός που υποδηλώνει πως μια άνοδος του κεφαλαίου της είναι ικανή να συμβάλλει σημαντικά στην άνοδο των κερδών μέχρι ενός συγκεκριμένου ορίου. Αυτό το παρατηρεί κανείς σε μεγάλες εταιρείες παραγωγής κρασιού, οι οποίες όπως είναι πλέον γνωστό είναι περιορισμένες στην χώρα μας. Ακόμη, όλες οι άπλες αυξήσεις των κεφαλαίων σημαίνουν ελάττωση των εισροών για τις βιομηχανίες κρασιού.

Τέλος, η τιμή συγκέντρωσης στο εμπόριο εμφιαλωμένων οίνων, δεν είναι ιδιαίτερη υψηλή, και αυτό διότι τέσσερις από τις σημαντικότερες εγχώριες εταιρείες, υπολογίζεται ότι αντιπροσωπεύουν συλλογικά το 23% του μεριδίου του εμπορίου [29].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.

« ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ »

2. 1. Κατηγορίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, γνώστες και ως ΑΠΕ, ή αλλιώς η πράσινη ενέργεια είναι οι ενέργειες που ανακυκλώνονται με την πάροδο του χρόνου, δηλαδή δεν έχει σημειωθεί κάποια χρονιά εξάντλησης τους. Οι ΑΠΕ είναι ταξινομημένες σε καθορισμένες κατηγορίες, οι οποίες είναι οι εξής:

1. Η αιολική ενέργεια, η οποία παρατηρείται στην κίνηση των ανεμογεννητριών έχοντας ως αποτέλεσμα τη μετατροπή της κινητικής ενέργειας σε ηλεκτρική.
2. Η ηλιακή ενέργεια, η οποία παρατηρείται κυρίως στα φωτοβολταϊκά συστήματα και πάρκα, στους ηλιακούς θερμοσίφωνες και στις φωτοβολταϊκές πλάκες.
3. Τα υδροηλεκτρικά φράγματα ή αλλιώς οι υδατοπτώσεις, τα οποία εφαρμόζονται ευρέως σε παγκόσμιο επίπεδο.
4. Η βιομάζα: σε αυτόν τον τύπο ενέργειας γίνεται χρήση υδατανθράκων των φυτών, οι οποίοι παρατηρούνται πρωτίστως σε βιομηχανίες, όπως είναι η βιομηχανία ξύλου και ζαχαροκάλαμου. Η ενέργεια αυτή μπορεί να συνθέσει το βιοαέριο και την βιοαιθανόλη, τα οποία είναι φιλικά προς το περιβάλλον. Επιπλέον, συχνά γίνεται χρήση των αστικών απόβλητων και των απορριμμάτων.
5. Η γεωθερμική ενέργεια η οποία αντλείται από την θερμότητα που εξάγεται από τη ραδιενεργό αποσύνθεση των πετρωμάτων της γης. Αυτή η μορφή ενέργειας μπορεί να αξιοποιηθεί στα σημεία που η θερμότητα εξάγεται με φυσικό μηχανισμό στην επιφάνεια, όπως συμβαίνει στους θερμοπίδακες.
6. Η ενέργεια που παράγεται από τις παλίρροιες, η οποία χάρις την βαρύτητα του Ήλιου και της Σελήνης, προκαλεί μια άνοδο της στάθμης του νερού. Το νερό έπειτα συλλέγεται καθώς όταν έχει ανέβει, για να ξανακατέβει υποχρεωτικά διέρχεται μέσα από μια τουρμπίνα, παράγοντας ηλεκτρική ενέργεια. Αυτός ο μηχανισμός χρησιμοποιείται στη Γαλλία, στην Αγγλία, τη Ρωσία και σε άλλα κράτη.

7. Η ενέργεια των κυμάτων, η οποία αξιοποιεί την κινητική ενέργεια των θαλάσσιων κυμάτων.
8. Η ενέργεια από τους ωκεανούς, η οποία αξιοποιεί τη διάφορα της θερμοκρασίας μεταξύ των στρωμάτων του ωκεανού, χρησιμοποιώντας τους γνωστούς θερμικούς κύκλους. Αυτή η μορφή ανανεώσιμης ενέργειας βρίσκεται υπό τη φάση της μελέτης. Η θερμική αυτή ενέργεια των ωκεανών είναι δυνατόν ακόμη, να χρησιμοποιηθεί, με την αξιοποίηση της διαφοράς της θερμοκρασίας που υπάρχει ανάμεσα στα θερμότερα επιφανειακά στρώματα νερού και στα ψυχρότερα στρώματα νερού στον πυθμένα. Η τεχνική μετατροπής της ενέργειας αυτής, εφαρμόζει σε πρώτο στάδιο το ζεστό νερό για να θερμαίνει σε καθορισμένο θάλαμο μια ορισμένη ποσότητα υγρού που εμφανίζει χαμηλό σημείο βρασμού, όπως είναι η αμμωνία ή η ανάμειξη νερού και αμμωνίας. Τη στιγμή του βρασμού, γίνεται έκλυση αερίου από το μίγμα με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί υψηλή πίεση προκαλώντας την κίνηση ενός αεριοστρόβιλου ο οποίος τελικά θα συνθέσει ενέργεια. Έπειτα, το αέριο αυτό παγώνει αφού περνάει μέσα από το κρύο νερό στον πυθμένα του ωκεανού [13].

2. 2. Κατηγορίες συμβατικών πηγών ενέργειας

Ως συμβατικοί τύποι ενέργειας ορίζονται οι ενέργειες που παρατηρούνται σε συγκεκριμένο αριθμό πάνω στη γη και με την πάροδο του χρόνου, σε αντίθεση με τις ανανεώσιμες, θα εξαντληθούν. Ακόμη, αυτή η κατηγορία των ενεργειών δεν είναι φιλική προς το περιβάλλον. Οι συμβατικές πηγές ενέργειας ταξινομούνται στις εξής κατηγορίες:

1. Το πετρέλαιο σε όλες του τις χρησιμοποιούμενες μορφές όπως, το πετρέλαιο, η βενζίνη, το μαζούτ, η κηροζίνη κ.α.
2. Το φυσικό αέριο. Το φυσικό αέριο αποτελεί ένα μίγμα υδρογονανθράκων το οποίο αντλείται από υπόγειες κοιλότητες και λόγω των χαρακτηριστικών του εντάσσεται στην κατηγορία των οικολογικών καυσίμων.
3. Οι γαιάνθρακες σε όλες τις χρησιμοποιούμενες μορφές, όπως, ο λιγνίτης, ο ανθρακίτης, η τύρφη κ.α.
4. Η πυρηνική ενέργεια. Η πυρηνική ή αλλιώς ατομική ενέργεια είναι η ενέργεια η οποία εξάγεται όταν μετασχηματίζονται ατομικοί πυρήνες. Αποτελεί, δηλαδή μια μορφή δυναμικής ενέργειας που είναι περιορισμένη αρχικά στους πυρήνες των ατόμων, εξαιτίας της αλληλεπίδρασης των σωματιδίων που τα αποτελούν. Η ατομική ενέργεια εξάγεται όταν γίνεται σύντηξη ή σχάση των πυρήνων, και εφόσον οι ατομικές αλληλεπιδράσεις είναι ελεγχόμενες, μπορεί να αξιοποιηθεί για την κάλυψη μεγάλων ενεργειακών απαιτήσεων [13].

2. 3. Αιολική ενέργεια

Η αιολική ενέργεια αποτελεί την ενέργεια που παράγεται από την κίνηση του άνεμου και συντίθεται έμμεσα από την ηλιακή ακτινοβολία, καθώς η ανομοιόμορφη θέρμανση της επιφάνειας της γης προάγει την κίνηση μεγάλων αερίων μαζών από τον ένα τόπο στον άλλον, δημιουργώντας με αυτόν τον τρόπο τους άνεμους. Η αιολική ενέργεια ταξινομείται στις ήπιες μορφές ενέργειας καθώς αφ' ενός είναι θεωρητικά απεριόριστη και αφ' ετέρου δεν μολύνει το περιβάλλον. Διάφορα οικονομικά στοιχεία ισχυροποιούν την συναγωνιστική τοποθεσία για την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας συγκριτικά με τις συμβατικές πηγές ενέργειας. Αναφορικά, η τιμή της αξιοποίησης της αιολικής ενέργεια υπολείπεται σημαντικά της τιμής για τη χρήση των συμβατικών πηγών. Ακόμη, η τιμή διαμόρφωσης ανεμογεννητριών έχει ελαττωθεί ραγδαία και είναι δυνατόν να τονιστεί πως η αιολική ενέργεια διανύει μια μετέπειτα χρονική περίοδο ωριμότητας. Αναφορικά, η τεχνική που ακολουθείται γίνεται αρχικά μέσω των αεροκινητήρων οι οποίοι μετατρέπουν τον αρχικό άνεμο σε αξιοποιήσιμη μηχανική ενέργεια και έπειτα μέσω ανεμογεννητριών που διαθέτουν ηλεκτρογεννήτρια, αυτή η μηχανική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική.



Εικόνα 8: Αιολικό Πάρκο
(<https://www.brief.com.cy/energeia/irlandia-i-aioliki-energeia-parehei-pano-25-tis-zitisis>)

2. 3. 1. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αιολικής ενέργειας

Τα πλεονεκτήματα της αιολικής ενέργειας είναι τα εξής:

1. Η εφαρμογή ανεμογεννητριών δεν προϋποθέτει την χρήση πρώτων υλών, αφού αυτή μεταφέρεται κατευθείαν στο ηλεκτρικό δίκτυο της χώρας προς κατανάλωση και συνεπώς δεν είναι απαραίτητη κάποια μετατροπή πρώτης ύλης ή προϊόντος.
2. Η αιολική ενέργεια αποτελεί αναντίρρητα μια φιλική ενέργεια προς το περιβάλλον καθώς δεν το επιβαρύνει κατά τη διαδικασία παραγωγής της.
3. Αποτελεί την πιο οικονομική πηγή ενέργειας από όλες τις υπάρχουσες ήπιες μορφές και είναι απεριόριστη. Αναφορικά επισημαίνεται πως η παραγωγή ενέργειας από μια ανεμογεννήτρια για 20 έτη λειτουργίας ισούται με την 80πλάσια ποσότητα ενέργειας που χρειάζεται για την διαμόρφωση, χρήση και καταστροφή της όταν αυτή καταστεί ανενεργή.
4. Η παγκόσμια βιομηχανία αξιοποίησης της αιολικής ενέργειας παρέχει πάνω από 50.000 θέσεις εργασίας.
5. Η εγκατάσταση των ανεμογεννητριών αποτελεί εύκολη υπόθεση, όπως και η συντήρησή τους σε τοπικό επίπεδο.
6. Οι κατασκευαστές ανεμογεννητριών παρέχουν εξειδικευμένα εκπαιδευτικά προγράμματα στο ανθρώπινο δυναμικό λειτουργίας τους [14].

Αντίστοιχα τα μειονεκτήματα είναι τα κάτωθι:

Είναι απαραίτητη η ύπαρξη εφεδρικών σταθμών αποθήκευσης της αιολικής ενέργειας καθώς δεν υπάρχουν οι ικανότητες για οικονομική συγκέντρωση υψηλών ποσών ενέργειας.

1. Οι αρμόδιες τοποθεσίες για την εγκατάσταση αιολικών πάρκων κυρίως εντοπίζονται σε απόμερες περιοχές, μακριά από τις κοινότητες όπου χρειάζεται ο ηλεκτρισμός.
2. Παρόλο που η τιμή αξιοποίησης της αιολικής ενέργειας έχει ελαττωθεί σημαντικά την τελευταία δεκαετία, η τεχνολογία προϋποθέτει μια πρωταρχική επένδυση.
3. Σημαντικό είναι το θέμα που δημιουργείται από τον παραγόμενο θόρυβο από τις λεπίδες του ηλεκτροκινητήρα, τόσο για την αισθητική επιβάρυνση όσο και για τα

ιπτάμενα ζώα τα οποία συχνά σκοτώνονται καθώς πετούν προς τους ηλεκτροκινητήρες. Βεβαία, η πλειονότητα των ζητημάτων αυτών έχει επιλυθεί μέσω την τεχνολογικής εξέλιξης και της αρμόδιας διαλογής τόπων για την εγκατάσταση αιολικών πάρκων.

4. Η δημιουργία αιολικής ενέργειας εξαρτάται άμεσα από την παρουσία αναγκαίων ταχυτήτων άνεμου [14].

2. 3. 2. Προοπτικές αιολικής ενέργειας και μελλοντικές προοπτικές εξέλιξής της

Οι καινούριοι αεροστρόβιλοι είναι πιο αποτελεσματικοί από τους παλαιότερους ανεμόμυλους. Τα πιο γνωστά πρότυπα μοιάζουν με προπέλες τεράστιων αεροπλάνων πάνω σε υψηλούς πύργους. Ο πρώτος αεροστρόβιλος αυτής της μορφής ελέγχθηκε σε μια πλαγιά στο Βερμόντ το έτος 1940. Μέχρι το 1980, στις Η.Π.Α. και σε άλλα κράτη διαμορφώθηκαν αρκετά αιολικά πάρκα με εκατοντάδες αεροτουρμπίνες. Σε κράτη με υψηλές ακτογραμμές στα οποία παρουσιάζονται δυνατοί και διηνεκείς άνεμοι, όπως είναι η Μεγάλη Βρετανία, η βαρύτητα μεταφέρεται πλέον στις παράκτιες αιολικές εγκαταστάσεις. Καθώς οι τουρμπίνες σε αυτές τις εγκαταστάσεις είναι περισσότερο εκτεθειμένες στον αέρα, είναι ικανές να συνθέσουν πολύ περισσότερη ενέργεια.

Μια αιολική εγκατάσταση πάρκου αποτελείται από μια ομάδα ανεμογεννητριών στην ίδια τοποθεσία όπου εφαρμόζεται για την δημιουργία ηλεκτρικής ενέργειας. Ένα ευρύ αιολικό πάρκο είναι ικανό να αποτελείται από πλήθος επιμέρους ανεμογεννητριών και να επεκτείνεται σε μια περιοχή εκατοντάδων τετραγωνικών χιλιομέτρων, όμως το έδαφος ανάμεσα στους στροβίλους είναι ικανό να αξιοποιηθεί για γεωργικούς ή άλλους αγροτικούς σκοπούς. Τέλος, έχει εξεταστεί με επιτυχία και το ενδεχόμενο ένα αιολικό πάρκο να είναι υπεράκτιο.

2. 4. Ηλιακή ενέργεια

Ηλιακή ενέργεια ορίζεται η ενέργεια η οποία παράγεται από όλες τις μορφές ενέργειας που αντλούνται από τον Ήλιο. Τέτοια ειδή ενέργειας είναι τα εξής: Το φως, γνωστή και ως φωτεινή ενέργεια, η θερμότητα, γνωστή και ως θερμική ενέργεια και η ενέργεια που παράγεται μέσω της ακτινοβολίας.

Η ηλιακή ενέργεια αποτελεί μια ασφαλή και φιλική προς το περιβάλλον μορφή ενέργειας, που αναπτύσσεται διαρκώς με το πέρασμα των χρόνων. Αποτελεί ένα είδος απεριόριστης ενέργειας, καθώς προέρχεται από τον ήλιο, είναι ανανεώσιμη και δεν δημιουργεί ρύπους. Το φως που προσφέρει ο ήλιος στην γη καθημερινά είναι αρκετό για να καλύψουμε τις ανάγκες της ενέργειας που αξιοποιούμε. Στο μεγαλύτερο μέρος της χώρας μας η ηλιοφάνεια διαρκεί για περισσότερες από 2800 ώρες ετησίως. Τις χαμηλότερες τιμές της, τις καταγράφει στην Δυτική Μακεδονία και στην Ήπειρο, όπου η ηλιοφάνεια διαρκεί μεταξύ 2200 και 2300 ώρες, ενώ στην Ρόδο και στη νότια Κρήτη υπερβαίνει τις 3100 ώρες τον χρόνο [14].



Εικόνα 9: Φωτοβολταϊκός συλλέκτης ηλιακής ενέργειας
(<https://ecozen.gr/2019/09/protaseis-ti-dieykolyinsi-tis-paragogis-energeias-fotovoltaika/>)

Ακόμη, και η μικρή τιμή ηλιακής ακτινοβολίας που αλληλεπιδρά με την σκεπή μας είναι πολύ μεγαλύτερη ενέργεια από ότι η συνολική ποσότητα που εισέρχεται μέσα στο οίκημά μας μέσω των ηλεκτρικών καλωδίων. Σημειώνεται πως η άμεση ηλιακή ακτινοβολία που αλληλεπιδρά με ένα ομοιόμορφο στρέμμα εδάφους είναι ικανή να συνθέσει ενέργεια ισχύος ίση με 4.000 ίππους, ανάλογη με μια μεγάλη ατμομηχανή σιδηροδρόμου. Ακόμη, τονίζεται πως σε λιγότερο χρονικό διάστημα από 3 μέρες η ηλιακή ακτινοβολία που φτάνει στην γη είναι περισσότερη από ότι το κατ' υπολογισμό σύνολο των απολιθωμένων καυσίμων στον πλανήτη [19].

Η αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας βρίσκεται ακόμη σε αρχικό στάδιο. Σε ορισμένα κράτη ήδη παρατηρούνται συγκεκριμένα θετικά πορίσματα από την αξιοποίηση των τεχνολογιών των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Αυτά τα κράτη εφάρμοσαν διαφορετικές τεχνικές και προφανώς πιο εξελιγμένες, με αποτέλεσμα να οδηγηθούν σε προγράμματα έρευνας για την αξιοποίηση των εναλλακτικών ενεργειών αρχικά, και έπειτα σε συστηματική βιομηχανική σύνθεση τεχνικών παραγωγής ανανεώσιμης ηλεκτρικής πρωτίστως, ενέργειας. Παραδείγματος χάριν, η Ιαπωνία και η Γερμανία καινοτομούν στην αξιοποίηση των φωτοβολταϊκών συστημάτων ενέργειας μέσω των εγκατεστημένων μονάδων και της υψηλής τεχνογνωσίας τους στον τομέα των μηχανών και των εξαρτημάτων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Η αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας γίνεται μέσω ενεργητικών, παθητικών και φωτοβολταϊκών ηλιακών συστημάτων.

2. 4. 1. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα ηλιακής ενέργειας

Βασικό πλεονέκτημα της ηλιακής ενέργειας είναι η απουσία μόλυνσης, η αθόρυβη λειτουργία, η εμπιστοσύνη και η μακρά διάρκεια λειτουργίας, ανεξάρτητη από την τροφοδοσία καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας, όπως γίνεται στις μπαταρίες, ευκαιρίες εξέλιξης, απουσία κόστους παραγωγής της ενέργειας- και μηδαμινή συντήρηση.

Τα μειονεκτήματα που παρατηρούνται αφορούν τις υψηλές τιμές κατασκευής των συστημάτων, την απουσία επιδοτήσεων καθώς και τα ζητήματα στην αποθήκευση της ενέργειας [13].

2. 5. Υδροηλεκτρική ενέργεια

Η υδροηλεκτρική ενέργεια συντίθεται από την μετατροπή της ενέργειας των υδατοπτώσεων με την αξιοποίηση των υδροηλεκτρικών έργων, που είναι ο υδροστρόβιλος, ο υδατοταμιευτήρας, η διώρυγα φυγής, ο κλειστός αγωγός πτώσης το φράγμα και η ηλεκτρογεννήτρια. Τα υδροηλεκτρικά αυτά συστήματα αξιοποιούν την φυσική ροή στον κύκλο του νερού.

Η λειτουργία των υδροηλεκτρικών μονάδων στηρίζεται κυρίως στην κίνηση του νερού εξαιτίας του μανομετρικού ύψους ανάμεσα στα σημεία εισόδου και εξόδου. Για τον λόγο αυτόν διαμορφώνεται ένα φράγμα που συγκεντρώνει την αναγκαία ποσότητα νερού στον δημιουργούμενο ταμιευτήρα. Κατά την μεταφορά του νερού από τον αγωγό πτώσης τίθεται σε κίνηση ένας στρόβιλος ο οποίος ενεργοποιεί την λειτουργία της γεννήτριας. Μια τουρμπίνα που είναι τοποθετημένη σε μεγάλα συστήματα είναι δυνατόν να ζυγίζει μέχρι και 170 τόνους και να περιστρέφεται με 90 rpm. Αρκετοί είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν το ποσό του ηλεκτρισμού που θα παραχθεί. Δύο από τους κυριότερους είναι η διαφορά του μανομετρικού ύψους ανάμεσα στην ελεύθερη επιφάνεια του στροβίλου και του ταμιευτήρα και ο όγκος του νερού που ρέει. Το ποσό της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται είναι ανάλογο των δύο αυτών παραγόντων. Έτσι, η συντιθέμενη ηλεκτρική ενέργεια καθορίζεται από τις ποσότητες του νερού και του ταμιευτήρα. Για τον λόγο αυτό η εγκατάσταση υδροηλεκτρικών συστημάτων ενδείκνυται μόνο σε περιοχές όπου οι βροχοπτώσεις είναι συχνές και η γεωλογική διαμόρφωση είναι πλούσια και κατάλληλη. Έτσι, η ενέργεια που τελικά συντίθεται, αξιοποιείται μόνο συμπληρωματικά ως προς τις υπόλοιπες συμβατικές ενέργειες. Στην Ελλάδα η υδροηλεκτρική ενέργεια καλύπτει μόνο το 9% των ενεργειακών μας απαιτήσεων σε ηλεκτρισμό [15].



*Εικόνα 10 : Υδροηλεκτρικό φράγμα της Μεσοχώρας Τρικάλων
(<http://www.trikalaenimerosi.gr/blog/eidiseis/an-ypoyrgos-perivallontos-irthe-i-ora-na-leitoyrgisei-to-ydroilektriko-tis-mesoxoras>)*

Τα υδροηλεκτρικά συστήματα ταξινομούνται σε μικρής και μεγάλης κλίμακας. Τα μικρής κλίμακας συστήματα εμφανίζουν σημαντικές διαφορές από τα μεγάλης αναφορικά με τις επιβαρύνσεις στο περιβάλλον. Η διαμόρφωση συστημάτων ελαττώνει την μετακίνηση των ψαριών, της άγριας ζωής και μεταβάλλει ολόκληρο το οικοσύστημα, καθώς επηρεάζει καθοριστικά τη μορφολογία της περιοχής. Από την άλλη μεριά τα σιτέματα μικρής κλίμακας διαμορφώνονται κοντά σε κανάλια ή ποτάμια και η χρήση τους εμφανίζει πολύ λιγότερη περιβαλλοντική όχληση. Για τον λόγο αυτόν, τα υδροηλεκτρικά συστήματα μονής δυναμικότητας μικρότερης των 30MW ταξινομούνται στα μικρής κλίμακας συστήματα και εντάσσονται μεταξύ των εγκαταστάσεων σύνθεσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Κατά την χρησιμοποίησή τους, ένα μέρος της ροής του ποταμού οδηγείται σε στρόβιλο με σκοπό τη παραγωγή μηχανικής ενέργειας και έπειτα της ηλεκτρικής μέσω της γεννήτριας. Το αξιοποιούμενο ποσό νερού στη συνέχεια επιστρέφει στον φυσικό ταμιευτήρα ακολουθώντας τη φυσική ροή.

2. 5. 1. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα υδροηλεκτρικής ενέργειας

Τα βασικότερα πλεονεκτήματα της υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι τα εξής:

Οι υδροηλεκτρικές μονάδες είναι εφικτό να τεθούν σε λειτουργία αμέσως μόλις αυτό γίνει αναγκαίο, σε αντίθεση με τις θερμικές μονάδες που χρειάζονται καθορισμένο χρονικό διάστημα ενεργοποίησης. Ακόμη, αυτή η μορφή ενέργειας αποτελεί μια καθαρή και ανανεώσιμη μορφή, με όλα τα προαναφερθέντα προτερήματα, εξοικονόμηση συναλλάγματος και φυσικών πόρων. Επιπλέον, χάρις τους υδατοταμιευτήρες παρέχεται η ευκαιρία να καλυφτούν και άλλες απαιτήσεις, όπως είναι η ύδρευση και ανάσχεση χειμάρρων.

Τα κυριότερα μειονεκτήματα είναι τα ακόλουθα:

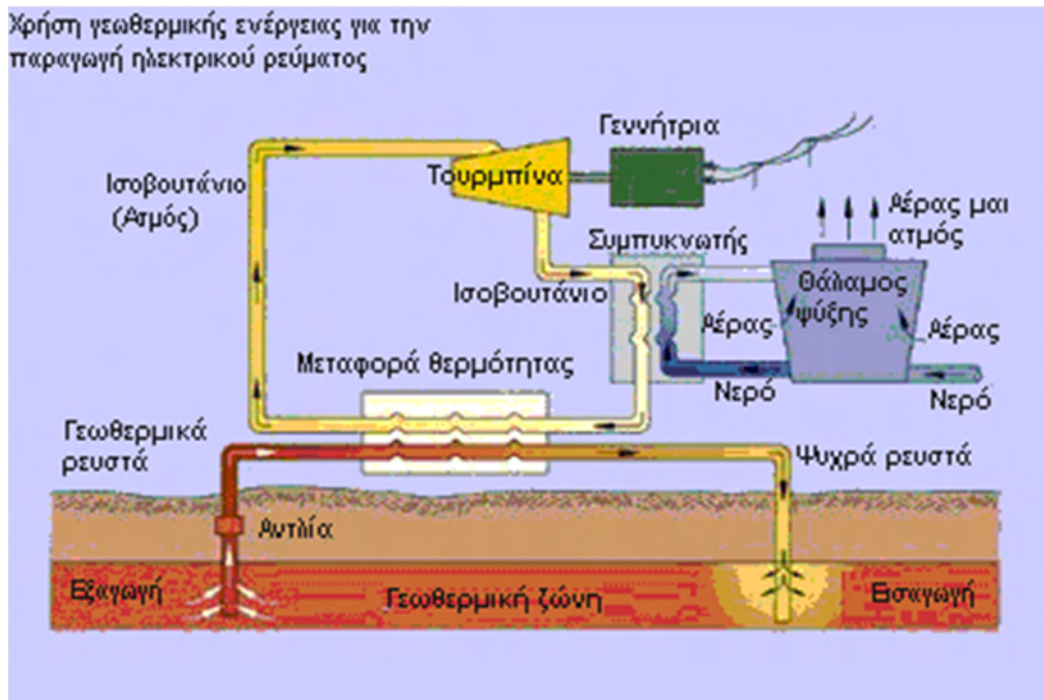
Μεγάλο είναι το κόστος διαμόρφωσης φραγμάτων και εγκατάστασης των απαραίτητων μονάδων, καθώς και πολύ το χρονικό διάστημα που χρειάζεται για την διεκπεραίωση του έργου. Επιπλέον, σημαντική είναι η περιβαλλοντική αλλοίωση της περιοχής όπου είναι τοποθετημένη η μονάδα καθώς και η πιθανή μετακίνηση της πανίδας, η υποβάθμιση των τόπων, οι απαραίτητες μεταρρυθμίσεις στην χρήση του εδάφους. Ακόμη, σημαντική είναι και η μεταβολή που δημιουργείται στο μικροκλίμα σε περιοχές εγκατάστασης μεγάλων υδροηλεκτρικών μονάδων, καθώς και η άνοδος της σεισμικής επικινδυνότητάς τους.

Για τους λόγους αυτούς, η κρατική πρακτική σήμερα κατευθύνεται στην δημιουργία μονάδων μικρής κλίμακας, όπως είναι η διαμόρφωση μικρότερων φραγμάτων, οι συστοιχίες μικρών υδροηλεκτρικών έργων και οι μικρότερης κλίμακας μονάδες [16].

2. 6. Γεωθερμική ενέργεια

Γεωθερμική ενέργεια ονομάζεται η ενέργεια η οποία πηγάζει από τα έγκατα της γης και εξάγεται με τη μορφή θερμού ατμού ή νερού. Αυτό το είδος ενέργειας ποικίλει ανά περιοχή λόγω της εξάρτησής της από την ηφαιστειότητα και εξειδικευμένους γεωτεκτονικούς και γεωλογικούς παράγοντες. Αποτελεί μια ήπια και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας η οποία βάσει των τωρινών στοιχείων είναι ικανή να καλύψει πλήθος μεγάλων ενεργειακών απαιτήσεων. Η παρουσία της γεωθερμικής ενέργειας συνδυάζεται με την εξαγωγή ατμού από τις σχισμές του φλοιού της γης ή από την ύπαρξη θερμών πηγών. Προκειμένου το ζεστό νερό ή ο ατμός να διατηρηθεί σε μια περιοχή είναι απαραίτητη η ύπαρξη ενός ταμιευτήρα που θα αποθηκεύσει την ενέργεια κοντά στο θερμικό κέντρο. Στο ενδεχόμενο αυτό, γίνεται άνοδος του βρόχινου, συνήθως, νερού από τον ταμιευτήρα και εξαγωγή του στην επιφάνεια. Αυτά τα θερμικά υγρά είτε εξάγονται από τον φλοιό με τη μορφή θερμού ατμού ή νερού όπως επισημάνθηκε, είτε αντλούνται με γεώτρηση και εφόσον γίνει χρήση της ενέργειας τους, τότε επανέρχονται στον φλοιό με τη χρήση δεύτερης γεώτρησης. Με αυτόν τον τρόπο ισχυροποιείται η μακρά λειτουργία του ταμιευτήρα και αποφεύγεται η θερμική μόλυνση του εδάφους και της φύσης.

Η ανανεώσιμη αυτή μορφή ενέργειας που αντλείται από τα έγκατα της γης εμφανίζεται στην επιφάνεια μέσω θερμικής επαγωγής και με την είσοδο στον φλοιό της γης ρευστού μάγματος από τα βαθύτερα στρώματα της γης. Η μεταφορά θερμού νερού ή ατμού θερμοκρασίας από 25 βαθμούς Κελσίου έως 370 βαθμούς Κελσίου μέσω γεωτρήσεων από υπόγειες δεξαμενές σε συγκεκριμένες δεξαμενές με την ταυτόχρονη απελευθέρωση της πίεσης για την μετατροπή του υγρού σε αέριο, χρησιμοποιείται για την σύνθεση ηλεκτρικού ρεύματος. Έπειτα γίνεται διαχωρισμός του ατμού από τα υγρά, που συγκεντρώνονται στα περιφερικά μέρη της δεξαμενής με σκοπό τη διατήρηση της πίεσης. Εφόσον η δεξαμενή χρησιμοποιηθεί για απευθείας εκμετάλλευση της θερμότητας, τότε το ζεστό νερό που προκύπτει από την επεξεργασία των γεωθερμικών ρευστών, χρησιμοποιείται για τη θέρμανση κτηρίων, θερμοκηπίων και εγκαταστάσεων.



Εικόνα 11: Χρήση γεωθερμικής ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος.
(<http://kpe-kastor.kas.sch.gr/energy1/alternative/geothermal.htm>)

Παρατηρούνται δύο βασικές χρήσεις της γεωθερμικής ενέργειας.

Η πρώτη στηρίζεται στην εφαρμογή της θερμότητας της γης για την σύνθεση ηλεκτρικού ρεύματος και άλλων εφαρμογών, όπως θέρμανση θερμοκηπίων. Αυτού του είδους η θερμότητα είναι ικανή να πηγάζει από γεωθερμικά γκάζια που μεταπίπτουν με φυσικό τρόπο ως την επιφάνεια της γης ή από γεωτρήσεις στον φλοιό της γης σε μέρη όπου η θερμότητα παρατηρείται εγγύς της επιφάνειας.

Η δεύτερη πιθανή χρήση της γεωθερμικής ενέργειας αξιοποιεί τις θερμές μάζες του εδάφους ή των υπόγειων υγρών για να κινήσουν θερμικές αντλίες για χρήσεις ψύξης και θέρμανσης [17].

2. 6. 1. Θερμικές χρήσεις

Η βασικότερη θερμική εφαρμογή της γεωθερμικής ενέργειας που παρατηρείται στις μέρες μας, τόσο στη χώρα μας όσο και σε διεθνές επίπεδο, σχετίζεται με την θέρμανση των θερμοκηπίων. Είναι ικανή ακόμη να εφαρμοστεί στις

υδατοκαλλιέργειες, δεδομένου πως πολλά είδη της υδρόβιας πανίδας, όπως γαρίδες, φύκια ή χέλια μεγαλώνουν ταχύτερα σε υψηλές θερμοκρασίες, από 25 έως 30 βαθμούς Κελσίου. Ακόμη μια γνωστή εφαρμογή της είναι η θέρμανση των κτιρίων. Η θερμική ενέργεια που πηγάζει από τη γεωθερμική πηγή παρέχεται στους καταναλωτές μέσω ενός δικτύου αγωγών, η αλλιώς τηλεθέρμανση. Επίσης, έχει παρατηρηθεί ως χρήση της ενέργειας και η θερμική αφαλάτωση του θαλασσινού νερού κυρίως στις παραθαλάσσιες και άνυδρες νησιωτικές περιοχές, ενώ στα ενδεχόμενα γεωθερμικών υγρών μεγάλης θερμοκρασίας, δηλαδή >150 βαθμούς Κελσίου, είναι δυνατόν να παραχθεί ηλεκτρικό ρεύμα από την εκπόνηση του ατμού.

Στη χώρα μας υπάρχουν πολλά επικυρωμένα γεωθερμικά πεδία σε όλα τα μήκη και πλάτη της, όπως στην Ξάνθη, Νιγρίτα Σερρών, Στύψη, Ελαιοχώρα Χαλκιδικής, Ν. Κεσσάνη, Λαγκάδα, Άργεννο Λέσβου, Μήλο, Νίσυρο και Σαντορίνη. Η τακτική αξιοποίηση τους είναι ικανή να προσφέρει σημαντικά κέρδη στην Ελλάδα.

Η αξιοποίηση της γεωθερμίας συντελεί στα εξής γεγονότα: α) Μείωση του συναλλάγματος, με ελάττωση του εισαγόμενου πετρελαίου, β) Εξοικονόμηση φυσικών πόρων, ιδίως με την μείωση της εκμετάλλευσης των εγχώριων αποθεμάτων λιγνίτη, και γ) διαμόρφωση καθαρότερης ατμόσφαιρας στο περιβάλλον.

2. 7. Βιομάζα

Ως βιομάζα επισημαίνεται η ύλη η οποία έχει οργανική, βιολογική καταγωγή. Στον ορισμό της βιομάζας ενσωματώνεται κάθε υλικό το οποίο πηγάει άμεσα ή έμμεσα από τον φυτικό κόσμο. Αναφορικά σε αυτή την κατηγορία παρατηρούνται

- Οι φυτικές ύλες που πηγάζουν από φυσικά οικοσυστήματα, όπως είναι τα αυτοφυή φυτά και δάση είτε από τις ενεργειακές καλλιέργειες, οι οποίες αποτελούνται από ειδικά φυτά που αναπτύσσονται για την σύνθεση βιομάζας, γεωργικών και δασικών μορφών, όπως είναι το καλάμι, ο ευκάλυπτος, το σόργο το σακχαρούχο κ.α.
- τα υποπροϊόντα που πηγάζουν από την μετατροπή των υλικών αυτών, όπως είναι τα ελαιοπυρηνόξυλα, το πριονίδι, τα υπολείμματα εκκοκκισμού βαμβακιού κ.α. καθώς και
- τα βιολογικής προέλευσης αστικά λύματα και σκουπίδια.

Η βιομάζα συνιστά μια καθορισμένη και αποθηκευμένη μορφή της ηλιακής ενέργειας και είναι παράγωγο της φωτοσυνθετικής ενέργειας των φυτικών οργανισμών. Σε αυτή, η χλωροφύλλη των φυτών μετατρέπει την ηλιακή ενέργεια μέσω μιας ροής γεγονότων, εφαρμόζοντας ως κύριες πρώτες ύλες το διοξείδιο του άνθρακα της ατμοσφαιράς καθώς και νερό και ανόργανα στοιχεία του εδάφους. Η ενέργεια μπορεί να παραχθεί αφού πρώτα έχει σχηματιστεί η βιομάζα για την αξιοποίησή της [18].

Η βιομάζα συνιστά μια ιδιαίτερη, απεριόριστη και υγιεινή προς το περιβάλλον πηγή ενέργειας, η οποία είναι εφικτό να συντελέσει καθοριστικά στην ενεργειακή ανάγκη, παίρνοντας τη θέση των διαρκών εξαντλούμενων αποθεμάτων των ορυκτών καυσίμων, όπως είναι το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο, ο λιγνίτης κ.α. Η εφαρμογή της βιομάζας ως πηγή ενέργειας δεν είναι καινούρια. Σε αυτήν έξαλλου συμπεριλαμβάνονται τα καυσόξυλα και οι ξυλάνθρακες που, μέχρι τέλους του προηγούμενου αιώνα, κάλυπταν το 97% των ενεργειακών απαιτήσεων της Ελλάδας [18].

2. 7. 1. Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα από την Ενεργειακή εκμετάλλευση της Βιομάζας

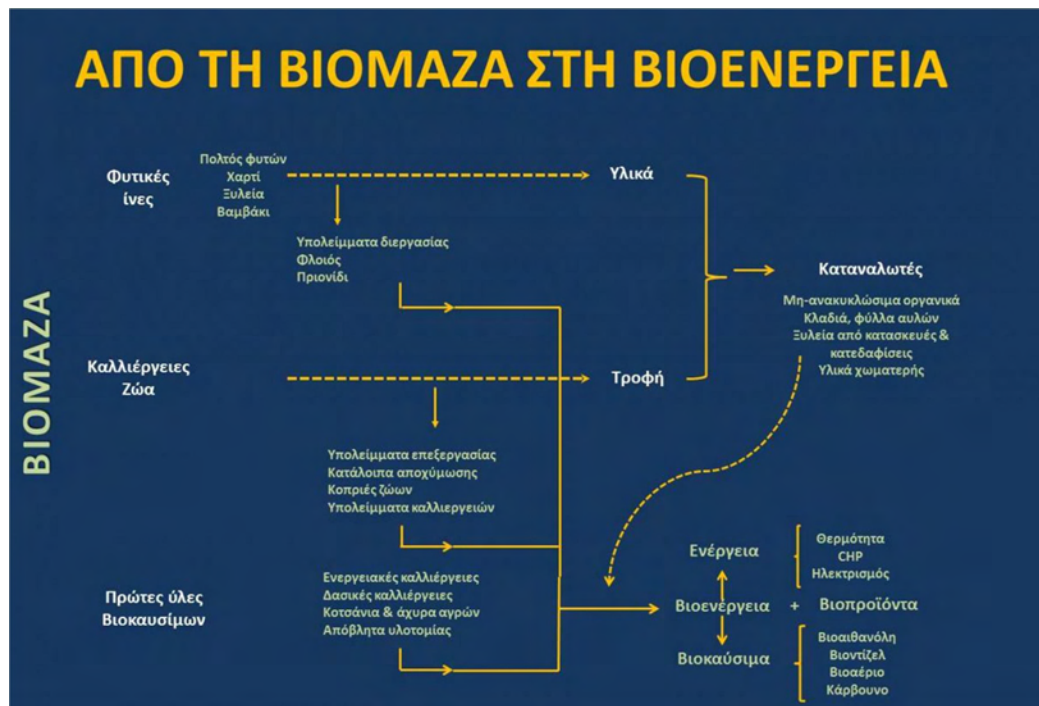
Τα βασικότερα προτερήματα που παρατηρούνται από την αξιοποίηση της βιομάζας για την σύνθεση ενέργειας είναι τα εξής: α) η μείωση του φαινομένου του θερμοκηπίου, το οποίο είναι υπεύθυνο σε υψηλό βαθμό για την παραγωγή του διοξειδίου του άνθρακα(CO₂), μέσω της καύσης ορυκτών καυσίμων. Η βιομάζα δεν συντελεί στην άνοδο της συγκέντρωσης των ρύπων αυτού του τύπου στο περιβάλλον καθώς, ενώ κατά την καύση της εκλύεται το διοξείδιο του άνθρακα, κατά την σύνθεση της και χάρις την φωτοσύνθεση επαναδεσμεύονται μεγάλα ποσά αυτού του ρύπου. β) Η μείωση της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος με το διοξείδιο του θείου (SO₂) που συντίθεται από την καύση των ορυκτών καυσίμων και συμβάλλει στο φαινόμενο της όξινης βροχής. Η περιεκτικότητα της βιομάζας σε θείο είναι σχεδόν μηδενική. γ) Η ελάττωση της ενεργειακής εξάρτησης, που είναι επακόλουθο της αγοράς καυσίμων από τρίτα κράτη, με σύγχρονη εξοικονόμηση του συναλλάγματος. δ) Η βιομάζα συμβάλει στην περιφερειακή άνοδο της χώρας μέσω της παγίωσης επαγγέλματος και της συγκέντρωσης των αγροτικών πληθυσμών στις γεωργικές κοινότητες.

Τα μειονεκτήματα που σχετίζονται με την χρήση της βιομάζας για παραγωγή ενέργειας, και αφορούν ως επί το πλείστον, δυσκολίες στην αξιοποίηση της είναι τα ακόλουθα: α) Ο υψηλός όγκος της και η υψηλή περιεκτικότητα της σε υγρασία, ανά μονάδα συντιθέμενης ενέργειας. β) Σε αντίθεση με τα ορυκτά καύσιμα, η βιομάζα εμφανίζει δυσκολίες στην συλλογή, μετατροπή, μεταφορά και αποθήκευσή της. γ) Το κόστος των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού για την αξιοποίηση της βιομάζας που χρειάζονται είναι αρκετά μεγαλύτερο σε σχέση με τις συμβατικές πηγές ενέργειας. δ) Η υψηλή διασπορά και η εποχιακή σύνθεση της.

Λόγω των ανωτέρω μειονεκτημάτων και για την πλειονότητα των χρήσεών της, το κόστος της βιομάζας εξακολουθεί να είναι μεγάλο, σε σύγκριση με το πετρέλαιο. Παρόλα αυτά όμως ήδη παρατηρούνται εφαρμογές όπου η εκμετάλλευση της βιομάζας εμφανίζει οικονομικά κέρδη. Ακόμη, το ζήτημα αυτό εξαφανίζεται σε βάθος χρόνου, αφ' ενός εξαιτίας της ανόδου των τιμών του πετρελαίου, και αφ'

ετέρου και βασικότερο, εξαιτίας της εξέλιξης των τεχνολογιών εκμετάλλευσης της βιομάζας.

Τέλος, είναι απαραίτητο κάθε φορά να λαμβάνεται υπόψη το περιβαλλοντικό κέρδος, το οποίο, αν και τις περισσότερες φορές δεν μπορεί να υπολογιστεί με οικονομικές τιμές, παρόλα αυτά είναι ήσσονος βαρύτητας για την αξία της ζωής και το μέλλον της ανθρωπότητας [19].



Εικόνα 12: Από τη βιομάζα στη βιοενέργεια (<http://www.agroenergy.gr/categories/βιομάζα>)

2. 7. 2. Προοπτικές της Βιομάζας

Αναφορικά με τα πολλαπλά σενάρια, τα αποθέματα των συμβατικών πηγών ενέργειας κοντεύουν στην εξάντλησή τους, ενώ και τα τωρινά ποσά των πυρηνικών καυσίμων είναι σίγουρα περιορισμένα, εκτός του ότι η χρησιμοποίησή τους ελλοχεύει σημαντικούς κινδύνους. Στην ενδιάμεση περίοδο, έως δηλαδή να εξαντληθούν τα γνωστά αποθέματα υλικών καυσίμων, προβλέπεται ο διπλασιασμός του πλήθους της

γης και η σύγχρονη αύξηση των ενεργειακών τους απαιτήσεων. Τα κοιτάσματα των ορυκτών, στερεών, αέριων και υγρών που αντλήθηκαν από το φυσικό περιβάλλον, τα οποία χρειάστηκε αρκετές χιλιετίες για να διαμορφωθούν με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης, εξάγονται με ξέφρενους ρυθμούς και καίγονται. Το επακόλουθο είναι πως μέσα σε διάστημα δυο μόλις αιώνων, πλησιάζει να εκμηδενιστεί το προϊόν του μακροχρόνιου έργου του περιβάλλοντος, όπως ακόμη έχει ήδη μολυνθεί σημαντικά και η φύση. Το τελευταίο αυτό φαινόμενο ελλοχεύει σημαντικούς οικολογικούς κινδύνους για τη γη, όπως είναι η όξινη βροχή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Είναι σημαντικό επίσης να τονιστεί ότι η παραδοχή της GATT και η, από την απορρέουσα, καινούρια Κοινή Αγροτική Πολιτική (Κ.Α.Π.) της Ευρωπαϊκής Ένωσης θα διαμορφώσουν σημαντικότερα ζητήματα παροχής των αγροτικών προϊόντων που προορίζονται για διατροφή και σύνθεση βιομηχανικών πρώτων υλών. Αναφορικά με τις προβλέψεις, 150 εκατ. στρέμματα υψηλής παραγωγικότητας και άλλα τόσα στρέμματα περιθωριακών εκτάσεων είναι εφικτό να περιέλθουν σε αγρανάπαυση, εκτός αν οι εκτάσεις αυτές αξιοποιηθούν για την δημιουργία ενέργειας. Για τον λόγο αυτό, η Ευρωπαϊκή Ένωση, ξοδεύει αμύθητα ποσά στην μελέτη για την ορθή εκμετάλλευση της βιομάζας και την εξέλιξη των βιοκαυσίμων στις περιθωριοποιούμενες περιοχές. Ο σκοπός, τέλος, της Ε.Ε. αναφορικά με τη χρονιά 2010, είναι να γίνουν εκείνα τα βήματα που θα παρέχουν την κάλυψη, από τις ανανεώσιμες πηγές, του 12% των ενεργειακών απαιτήσεων των κρατών μελών της, με προβλεπόμενη ισχυροποιημένη συνεισφορά της βιομάζας στο εγχείρημα αυτό.

Συνοψίζοντας, η εκμετάλλευση της βιομάζας για την δημιουργία ενέργειας συντελεί:

- α) στην εξοικονόμηση των συμβατικών πηγών ενέργειας με επακόλουθη εξοικονόμηση συναλλάγματος, β) στην ελάττωση της εξάρτησης του κράτους από ξένες ενεργειακές πηγές, γ) στην παγίωση επαγγέλματος και την συγκέντρωση των πληθυσμών στην περιφέρεια, δ) στην προάσπιση και βελτίωση της φύσης, καθώς η βιομάζα ως καύσιμο εμφανίζει προτερήματα σε περιβαλλοντικό επίπεδο συγκριτικά με τα συμβατικά καύσιμα. Η εξέλιξη και η επέκταση της εφαρμογής της βιομάζας προϋποθέτει την συνεισφορά όλων. Τα κέρδη που είναι δυνατόν να αντληθούν είναι ισχυρά, τόσο σε ενεργειακό-οικονομικό επίπεδο, όσο και περιβαλλοντικό, αρκεί να καταβληθεί η συνεισφορά που χρειάζεται με σκοπό να γίνει τακτική αξιοποίηση, και στην Ελλάδα, του πλούσιου δυναμικού που κατέχει [19].

2. 8. Φιλοδοξίες για την Ενέργεια

"Έως το 2050, θα είναι δυνατή η κάλυψη του 40% των παγκόσμιων ενεργειακών απαιτήσεων μέσω των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, αν παρατηρηθεί η πολιτική θέληση και οι αρμόδιες επενδύσεις στον κλάδο". Αυτά είναι τα πορίσματα μελέτης του Πανεπιστήμιου του Ελσίνκι, που παρουσιάστηκαν στο παγκόσμιο Συνέδριο "Κλιματική Αλλαγή: Παγκόσμιοι Κίνδυνοι, Προκλήσεις και Αποφάσεις" που έλαβε χώρα στην Κοπεγχάγη της Δανίας.

Πολλές μελέτες που είχαν δει το φως της δημοσιότητας έως τώρα, κατέγραφαν το ποσοστό ενέργειας που θα αντλείται από ανανεώσιμες πηγές στο 13 έως και 15 % το 2030, τιμή η οποία προβλέπει και η μελέτη του Πανεπιστήμιου του Ελσίνκι " στο ενδεχόμενο που οι ανανεώσιμες μορφές ενέργειας περιθωριοποιηθούν. Ακόμη, οι καινούριες τεχνολογίες οφείλουν να χρησιμοποιηθούν σε μια ροή κλάδων που θα συνεισφέρουν στην ισχυροποίηση της αποτελεσματικότητας και στην εμπιστοσύνη λειτουργίας των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας, στοιχεία στα οποία εξάλλου στοχεύουν και οι επικριτές τους.

Αναφορικά με τα πορίσματα μελετών του Πανεπιστήμιου Θετικών Επιστήμων της Κοπεγχάγης, για να διαμορφωθεί η υψηλότερη εφικτή ενεργειακή αποτελεσματικότητα, είναι απαραίτητο να εντατικοποιηθεί η μελέτη σε κλάδους όπως είναι η εξέλιξη των τουρμπινών (για την αιολική ενέργεια), και η δημιουργία των μονάδων ανανεώσιμων πηγών στις αρμόδιες τοποθεσίες με σκοπό να παγιωθεί η αδιάλειπτη σύνθεση ενέργειας. Ακόμη, είναι απαραίτητο να δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα και στους κλάδους που αφορούν την υψηλότερη εφικτή αξιοποίηση της ενεργειακής σύνθεσης.

Στις εργασίες του Συνεδρίου " Κλιματική Αλλαγή: Παγκόσμιοι Κίνδυνοι, Προκλήσεις και Αποφάσεις", οι καινούριες επιστημονικές μελέτες που εμφανίστηκαν δεν σταμάτησαν μόνο στις ικανότητες εξέλιξής τους, αλλά υπέδειξαν και μεθόδους ισχυροποίησής τους. Μελέτη του Κέντρου Οικολογίας του Λάνκαστερ της Μεγάλης Βρετανίας, υπολογίζει ότι τα βιοκαύσιμα δεύτερης γενιάς, όπως είναι η αιθανόλη που πηγάει από άχυρα ή ξυλεία, παράγουν ακόμη λιγότερες μολύνσεις από τα ανάλογα της πρώτης γενιάς, όπως είναι αυτά που πηγάζουν από αλεύρι και ζάχαρη. " Η

καθορισμένη ανακάλυψη είναι καθοριστικά σημαντική, καθώς αναφορικά με την Τζανέτ Γουϊτάκερ του Κέντρου " η αντιπαράθεση για τα βιοκαύσιμα στοχεύει στον ανταγωνισμό της ανάγκης τροφίμων ή ενέργειας".

Η κατανόηση για ελαττωμένη αποτελεσματικότητα και εμπιστοσύνη στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, που με τόση προσπάθεια διαμορφώνεται, φαίνεται σταδιακά να μετατρέπεται από όλο και αυξανόμενες επιστημονικές μελέτες. Οι επιστημονικές προτάσεις κατευθύνονται όλο και περισσότερο προς τις ανανεώσιμες μορφές ενέργειας στα περιβαλλοντικά σεμινάρια που διαμορφώνονται διεθνώς ενόψει και της Διάσκεψης κορυφής του Δεκεμβρίου στην Κοπεγχάγη. Η αυξανόμενη αυτή ροπή υπολογίζεται μάλιστα να κορυφωθεί όσο πλησιάζει η εκπόνηση της Διάσκεψης [10].

Στα πλαίσια του ιδίου Συνεδρίου, άξιας αναφοράς είναι επίσης και η ομιλία που πραγματοποίησε και ο κορυφαίος οικονομολόγος και εξειδικευμένος πάνω στα περιβαλλοντικά ζητήματα Νίκολας Στερν, ο οποίος παραδέχτηκε ότι ο ίδιος και οι συνεργάτες του είχαν υποβαθμίσει τις δυσοίονες για την φύση επιστημονικές προβλέψεις των περασμένων ετών και απευθύνθηκε ρητορικά προς όλους τους πολιτικούς ηγέτες σε παγκόσμιο επίπεδο: " Αντιλαμβάνονται ποσό δύσκολη έχει γίνει η κατάσταση; Αντιλαμβάνονται τι σημαίνει μια άνοδος της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας κατά 4,5 ή και 6 βαθμούς; Πιστεύω πως δεν το έχουν αντιληφθεί ακόμη".



Εικόνα 13: Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
(<https://entaxi.webnode.gr/products/klimatiki-allagi-ananeosimes-piges-energeias1/>)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

«ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΙΝΟΠΟΙΕΙΟΥ “ΑΡΛΕΚΟΙΝΩΝ ΧΩΡΑ”»

3. 1. Γενικά στοιχεία οινοποιείου

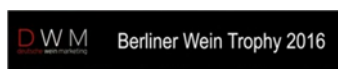
Στο νοτιότερο άκρο της Θεσσαλίας και συγκεκριμένα στους πρόποδες του Ναρθακίου Όρους (Περιοχή αρχαίας Φθίας), σε υψόμετρο 380μ από τη θάλασσα εκτείνεται ο ιδιόκτητος αμπελώνας της boutique οινοποιίας ΑρλεκΟίνων Χώρα. Πρόκειται για την οικογενειακή επιχείρηση που ίδρυσε ο Αριστοτέλης Λιάπης το 1997 και ανέλαβε ο γιος του Κωνσταντίνος Λιάπης το 2014. Με έμφαση στη πιστοποιημένα βιολογική και ξερική καλλιέργεια, παράγονται οίνοι με πολύ χαμηλές στρεμματικές αποδόσεις σε περιορισμένο αριθμό φιαλών, με προσανατολισμό την ανώτερη ποιότητα. Κάθε φιάλη του κτήματος προκύπτει από τα 100% άνδρα αμπελοτεμάχια του ιδιόκτητου αμπελώνα, με ελεγχόμενη παραγωγή έως 600 κιλά/ στρέμμα. Το υψόμετρο στα 380 μέτρα από τη θάλασσα καθώς και τα άγονα εδάφη είναι υπεύθυνα για τη σωστή φαινολική ωρίμανση, αποστράγγιση και συμπίκνωση του παραγόμενου καρπού. Στους αμπελώνες του οινοποιείου καλλιεργούνται το Cabernet Sauvignon και το Ασύρτικο. Τα προϊόντα είναι πιστοποιημένα βιολογικά από το 2003 και βραβευμένα σε διεθνείς διαγωνισμούς παγκόσμιου κύρους (Decanter, Berliner WineTrophy).



Εικόνα 14: Άποψη του αμπελώνα του οινοποιείου ΑρλεκΟίνων Χώρα.

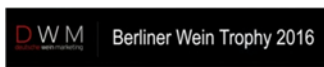
Αξίζει να σημειωθεί ότι τα κρασιά του οινοποιείου έλαβαν μέρος στους διαγωνισμούς Decanter World Wine Awards για τα έτη 2017 και 2018 όπου απέσπασαν ένα χάλκινο βραβείο, καθώς και στον διεθνή διαγωνισμό Berliner WineTrophy για τα έτη 2015 και 2016 όπου απέσπασαν τρία χρυσά και ένα ασημένιο βραβείο. Συγκεκριμένα, πρόκειται για τα εξής κρασιά του οινοποιείου :

- Λευκό ΑρλεκΟίνων Χώρα Chardonnay – Sauvignon,
-Decanter World Wine Awards 2017: Χάλκινο Βραβείο
- Berliner WineTrophy 2015 & 2016 : Χρυσό Βραβείο



Εικόνα 15: Χρυσό Βραβείο από τον διαγωνισμό Berliner WineTrophy 2016

- Ροζέ ΑρλεκΟίνων Χώρα Γελωτοποιός
- Berliner WineTrophy 2015: Χρυσό Βραβείο
- Berliner WineTrophy 2016: Ασημένιο Βραβείο



Εικόνα 16: Ασημένιο Βραβείο από τον διαγωνισμό Berliner WineTrophy 2016

Η παραγωγή των κρασιών γίνεται όπως αναφέρθηκε από ιδιόκτητα αμπέλια έκτασης 70 στρεμμάτων. Η παραγωγή του οινοποιείου ανέρχεται περίπου στις 30.000 φιάλες οίνου. Τα κρασιά που παράγονται και πωλούνται για το έτος 2019 είναι:

- The King's Court Of Fthia, λευκός οίνος, παραγόμενος σε 1.100 φιάλες από ποικιλία Ασύρτικο σε ποσοστό 85% και Μπατίκι σε ποσοστό 15%. Το 50% από το ιδιαίτερο blend ζυμώνει και παραμένει σε καινούργιο γαλλικό δρύινο βαρέλι 500 lt για 5 μήνες ενώ το υπόλοιπο παραμένει στη δεξαμενή για 10 μήνες με τις οινολάσπες και συνεχές battonage. Τα δυο χαρμάνια ενώθηκαν και εμφιαλώθηκαν σε μια ιδιαίτερη φιάλη με ετικέτα που ξεχωρίζει από μακριά. Το κρασί παραμένει για 3-4 χρόνια προτού πωληθεί και αποτελεί το πιο γνωστό οίνο του οινοποιείου.
- Το Αρλεκοίων Χώρα Ερυθρός το οποίο είναι ένας οίνος ποικιλίας Cabernet Sauvignon σε ποσοστό 85% και Ασύρτικο σε ποσοστό 15%.
- Γελωτοποιός, ροζέ οίνος από ποικιλίες, Μαύρο Μοσχάτο, Cabernet Sauvignon, Αγιωργίτικο.
- Αρλεκοίων Χώρα Λευκός οίνος μονοποικιλακός Chardonnay.



Εικόνα 17: Τα κρασιά του οινοποιείου για το έτος 2019

Ο χώρος του οινοποιείου είναι σχετικά μικρός, έκτασης 200 m², αλλά περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες εγκαταστάσεις για την παραγωγή των οίνων. Συγκεκριμένα διακρίνονται τρεις ευδιάκριτοι χώροι, οι οποίοι είναι το εμφιαλωτήριο, το κελάρι και ο χώρος δεξαμενών-πατητήρι. Εκτός από αυτούς τους χώρους, εντοπίζονται τα γραφεία του οινοποιείου, που χρησιμοποιούνται για συναντήσεις καθώς και για την αποθήκευση των λογιστικών αρχείων. Χώρος για γευστικές δοκιμές δεν υπάρχει αποκλειστικά για αυτό, ωστόσο δύναται η δοκιμή σε χώρο διαμορφωμένο που υπάρχει εντός του κελαριού.

3. 2. Μηχανολογικός εξοπλισμός

Η παραγωγική διαδικασία για την παρασκευή του οίνου ξεκινά από το χώρο των δεξαμενών-πατητηριού. Συγκεκριμένα η διαδικασία ξεκινά από έναν απορραγιστήρα. Το μηχάνημα αυτό χρησιμοποιείται για την αφαίρεση των βόστρυχων (κοτσανιών) και στη συνέχεια τα σταφύλια εισάγονται στο σπαστήρα όπου παράγεται ο χυμός και η σταφυλομάζα.



Εικόνα 18: Η σταφυλομάζα στο πιεστήριο

Αφού δημιουργηθεί η σταφυλομάζα μεταφέρεται σε πνευματικό πιεστήριο προκειμένου να συμπιεστεί. Η μεταφορά της σταφυλομάζας πραγματοποιείται με τη χρήση μιας αντλίας.

Το μίγμα σταφυλομάζας και γλεύκους μεταφέρεται και εισάγεται σε δεξαμενές ζύμωσης. Οι δεξαμενές αυτές είναι από ανοξείδωτο υλικό και υπάρχει μανδύας, ο οποίος προσφέρει τη ρύθμιση της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της ζύμωσης.

Με την ολοκλήρωση της αλκοολικής ζύμωσης ο οίνος μεταφέρεται στις δεξαμενές αποθήκευσης, με τη χρήση ανοξείδωτων αντλιών. Προκειμένου να αποφευχθεί η επαφή του οίνου με το οξυγόνο εντός των δεξαμενών, χρησιμοποιούνται αντλίες για την εισαγωγή του αζώτου, το οποίο είναι αδρανές. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η πλήρωση της δεξαμενής χωρίς την παρουσία οξυγόνου. Να σημειωθεί στο σημείο αυτό ότι μετά από κάθε κύκλο επεξεργασίας σταφυλιών, τα μηχανήματα πλένονται με πιεστικό μηχάνημα πλύσης.

Τέλος οι οίνοι ακολουθούν τη διαδικασία της σταθεροποίησης, για την αποφυγή καθίζησης αλάτων στο τελικό προϊόν. Ο σταθεροποιητής είναι μια δεξαμενή με

σύστημα ανάδευσης και μανδύα στην επιφάνειά της για τον έλεγχο της θερμοκρασίας. Τα τελικά προϊόντα, μετά και το φιλτράρισμα που υπόκειται μεταφέρονται στα βαρέλια για την παλαίωσή τους στο κελάρι της επιχείρησης, όπου μένουν για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

Η εμφιάλωση των προϊόντων γίνεται στο χώρο του εμφιαλωτηρίου, ένα χώρο όπου υπάρχουν τα μηχανήματα που είναι απαραίτητα για την εμφιάλωση. Τα μηχανήματα που υπάρχουν εκεί είναι το πλυντήριο των φιαλών, το μηχάνημα πλήρωσης των φιαλών, το ταπωτικό μηχάνημα για την εισαγωγή του φελλού, η ημιαυτόματη ετικετέζα και η καψυλιέρα για το σφράγισμα των φιαλών. Αφού οι φιάλες περάσουν από όλα αυτά τα μηχανήματα, τοποθετούνται σε κούτες. Τα έτοιμα προϊόντα προς πώληση παραμένουν συσκευασμένα στο χώρο του εμφιαλωτηρίου και είναι έτοιμα προς παραλαβή και προώθησή τους στην αγορά.



Εικόνα 19: Η ετικετέζα του οινοποιείου

Αναλυτικά η διαδικασία της εμφιάλωσης των φιαλών είναι η εξής: Η κενή φιάλη αρχικά εισάγεται στο πλυντήριο για το καθαρισμό της από σκόνη και αλλά σωματίδια και στη συνέχεια οδηγείται στο μηχάνημα πλήρωσης φιαλών. Το μηχάνημα αυτό εισάγει την ποσότητα του οίνου, η οποία έχει προηγουμένως καθοριστεί. Με την πλήρωση της φιάλης, η τελευταία οδηγείται στο ταπωτικό μηχάνημα για την τοποθέτηση του φελλού και στη συνέχεια στην ημιαυτόματη ετικετέζα για την τοποθέτηση της ετικέτας πάνω στη φιάλη και από την καψυλιέρα, η οποία εξασφαλίζει το σφράγισμα της φιάλης. Οι φιάλες συσκευάζονται σε κούτες και αποθηκεύονται στο χώρο του εμφιαλωτηρίου μέχρι την παραλαβή τους.

Η τεχνική για την παραγωγή του οίνου μπορεί να διαφέρει από λευκό σε κόκκινο κρασί, ωστόσο η βασική μέθοδος που περιγράφηκε παραπάνω, καλύπτει όλα τα στάδια της παραγωγής οίνου σε όλες τις περιπτώσεις.

Η ενεργειακή κατανάλωση των μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται για την παραγωγική διαδικασία φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 1: Μηχανολογικός εξοπλισμός οινοποιείου που χρησιμοποιείται για παραγωγή οίνου

A/A	Μηχανήματα	Κατανάλωση Ενέργειας
1	Απορραγιστής	2.5 kW
2	Πιεστήριο	2 kW
3	Αντλία σταφυλοπολτού	7 kW
4	Αντλίες Υγρών (3)	2 kW
5	Ψυκτικό μηχάνημα	12 kW
6	Πιεστικό Μηχάνημα πλύσης	1.5 kW
7	Μηχάνημα πλήρωσης φιαλών	0.4kW
8	Πλυντήριο φιαλών	0.5 kW
9	Ταπωτικό φιαλών	1.5 kW
10	Ημιαυτόματη ετικετέζα	1 kW
11	Μηχάνημα συρρίκνωσης καψιλίων	2 kW
12	Αφυγραντήρας	0.03 kW

Πέρα από τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του οίνου, υπάρχουν και άλλα μηχανήματα τα οποία καταναλώνουν ενέργεια και εντοπίζονται εντός του οινοποιείου, όπως για παράδειγμα συστήματα θέρμανσης και ψύξης του χώρου, ο φωτισμός καθώς και άλλες ηλεκτρικές συσκευές. Τα μηχανήματα αυτά παραθέτονται στο παρακάτω πίνακα μαζί με τις ενεργειακές καταναλώσεις τους.

Πίνακας 2:Λοιπός μηχανολογικός εξοπλισμός οινοποιείου

A/A	Μηχάνημα	Κατανάλωση Ενέργειας kW
1	Κλιματισμός	14.7
2	Καυστήρας πετρελαίου	9.77/1 πετρελαίου
3	Θερμοσίφωνα	2
4	Φωτισμός εσωτερικού χώρου	0.6
5	Φωτισμός εξωτερικού χώρου	1
6	Λοιπές ηλεκτρικές συσκευές	2

3.3. Υπολογισμός ενεργειακής κατανάλωσης

Ο υπολογισμός των απαιτήσεων σε ενέργεια για το οινοποιείο γίνεται ξεκινώντας από τον υπολογισμό της ηλεκτρικής ενέργειας που απαιτείται για τον μηχανολογικό εξοπλισμό που είναι υπεύθυνος για την παραγωγή οίνου, και στη συνέχεια υπολογίζεται και η ενέργεια που απαιτείται για την λειτουργία του λοιπού μηχανολογικού εξοπλισμού του οινοποιείου.

Έχοντας τα δεδομένα της κατανάλωσης ενέργειας των μηχανημάτων, είναι απαραίτητο να εκτιμηθεί ο χρόνος λειτουργίας τους. Το πρώτο δεδομένο είναι ότι τα σταφύλια προς επεξεργασία είναι περίπου 40 τόνοι το χρόνο. Το δεύτερο δεδομένο είναι οι αποδόσεις των μηχανημάτων, όπου παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 3: Αποδόσεις μηχανολογικού εξοπλισμού

A/A	Μηχανήματα	Απόδοση Μηχανήματος
1	Απορραγιστής	4 tn/h
2	Πιεστήριο	3 tn/h
3	Αντλία σταφυλοπολτού	5 tn/h
4	Αντλίες Υγρών (3)	5 tn/h
5	Ψυκτικό μηχάνημα	-
6	Πιεστικό Μηχάνημα πλύσης	-
7	Μηχάνημα πλήρωσης φιαλών	720 lt/h
8	Πλυντήριο φιαλών	550 φιαλ/h
9	Ταπωτικό φιαλών	950 φιαλ/h
10	Ημιαντόματη ετικετέζα	1000 φιαλ/h
11	Μηχάνημα συρρίκνωσης κασιλίων	-

Η κατανάλωση της ενέργειας υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$H = \frac{P}{A} \quad (1)$$

Όπου:

- H: οι ώρες λειτουργίας του μηχανήματος.
- A: η απόδοση του μηχανήματος
- P: η ποσότητα του οίνου ή του σταφυλιού που είναι προς επεξεργασία.

Η ενέργεια για την λειτουργία όλων των μηχανημάτων υπολογίζεται από τη σχέση:

$$E = P * t \quad (2)$$

Όπου:

- P: Η ονομαστική ισχύς των μηχανημάτων σε kW
- t: Οι ώρες λειτουργίας των μηχανημάτων σε ώρες (h)

Στα μηχανήματα όπως ο κλιματισμός ή ο αφυγραντήρας ή τα συστήματα φωτισμού δεν υπάρχει κάποια απόδοση, καθώς η κατανάλωση της ενέργειας θεωρείται σταθερή και υπολογίζεται με την ωριαία χρήση τους και όχι με βάση το υπό προς επεξεργασία προϊόν.

Για επεξεργασία 40 τόνων κρασιού και με βάση τα δεδομένα του Πίνακα 3 υπολογίζονται οι χρόνοι λειτουργίας των μηχανημάτων καθώς και η ενέργεια που καταναλώνεται.

Τα αποτελέσματα εμφανίζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 4: Ενέργεια που απαιτείται για την παραγωγική διαδικασία επεξεργασίας 40 τόνων σταφυλιού

A/A	Μηχανήματα	Ώρες λειτουργίας (h)	Ενέργεια (kWh)
1	Απορραγιστής	10	25
2	Πιεστήριο	13	26
3	Αντλία σταφυλοπολτού	8	56
4	Αντλίες Υγρών (3)	8	16
5	Ψυκτικό μηχάνημα	960	11520
6	Πιεστικό Μηχάνημα πλύσης	10	15
7	Μηχάνημα πλήρωσης φιαλών	31	12
8	Πλυντήριο φιαλών	55	28
9	Ταπωτικό φιαλών	32	48
10	Ημιαυτόματη ετικετέζα	30	30
11	Μηχάνημα συρρίκνωσης καυιλίων	10	20
12	Αφυγραντήρας	700	21
	Σύνολο		11802

Το ψυκτικό μηχάνημα αναφέρεται στους μανδύες των δεξαμενών και όχι σε σύστημα θέρμανσης- ψύξης του οινοποιείου. Να σημειωθεί ότι οι χρόνοι λειτουργίας του ψυκτικού μηχανήματος και του αφυγραντήρα είναι τόσο μεγάλοι, λόγω της συνεχούς λειτουργίας τους καθ' όλη τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας. Το ψυκτικό μηχάνημα οφείλει να διατηρεί σταθερή τη θερμοκρασία εντός των δεξαμενών και ως εκ τούτου δεν μπορεί να απενεργοποιηθεί, ενώ ο αφυγραντήρας χρησιμοποιείται κυρίως για ρύθμιση της ατμόσφαιρας στο χώρο του κελαριού για την αφαίρεση της περίσσειας υγρασίας.

Όπως είναι αναμενόμενο τη μεγαλύτερη ανάγκη σε ενέργεια την έχει το ψυκτικό μηχάνημα για την διατήρηση της θερμοκρασίας. Όσον αφορά τα υπόλοιπα μηχανήματα του οινοποιείου, κατασκευάζεται ο αντίστοιχος πίνακας με τις ώρες λειτουργίας και την ενέργεια που καταναλώνουν, όπως ακριβώς με τον πίνακα για τον μηχανολογικό εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για την επεξεργασία και παραγωγή οίνου.

Προτού παρατεθούν τα δεδομένα για την ενέργεια των λοιπών μηχανημάτων πρέπει να γίνουν κάποιες διευκρινήσεις, σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας τους. Ο κλιματισμός χρησιμοποιείται ως μέσο ψύξης τους δύο πολύ θερμούς μήνες του καλοκαιριού, Ιούλιος-Αύγουστος, σε καθημερινή βάση για 8 ώρες. Λόγω της περιοχής η θερμοκρασία δεν είναι τόσο θερμή όλους τους μήνες, για να χρησιμοποιηθεί ο κλιματισμός περαιτέρω. Επίσης ο κλιματισμός χρησιμοποιείται ως μέσο θέρμανσης τους χειμερινούς μήνες από Οκτώβριο έως και Μάρτιο, ωστόσο λόγω της ύπαρξης συστήματος θέρμανσης με καυστήρα πετρελαίου η χρήση του δεν είναι τόσο έντονη, αλλά περιορίζεται σε 4 ώρες την ημέρα, τις ώρες δηλαδή που δεν δουλεύει ο καυστήρας και κυρίως τις νυχτερινές ώρες, όπου το οινοποιείο είναι κλειστό με σκοπό την διατήρηση μιας σχετικά σταθερής θερμοκρασίας και την αποφυγή των απότομων μεταβολών σε αυτές.

Ο καυστήρας πετρελαίου μπαίνει σε λειτουργία τους χειμερινούς μήνες από Οκτώβριο έως και Μάρτιο για τη θέρμανση του οινοποιείου. Τους πρώτους χειμερινούς μήνες ενδεχομένως να μην είναι τόσο αναγκαία η χρήση του, γεγονός που εξαρτάται από τις εκάστοτε εξωτερικές συνθήκες. Αντίστοιχα το ίδιο μπορεί να συμβεί και προς το τέλος των χειμερινών μηνών. Κάνουμε την παραδοχή ότι ο καυστήρας πετρελαίου λειτουργεί για 8 ώρες καθημερινά και χρησιμοποιείται για την θέρμανση όλου του οινοποιείου. Επίσης η επιθυμητή απόδοση του καυστήρα

πετρελαίου ανέρχεται στα 13 kW για την θέρμανση όλου του οινοποιείου έκτασης 200m².

Ο θερμοσίφοντας δεν χρησιμοποιείται ιδιαίτερα, επομένως οι ώρες λειτουργίας του είναι σχετικά μικρές και αυτό οφείλεται και στο γεγονός ότι και το σύστημα θέρμανσης με καυστήρα πετρελαίου παρέχει τη δυνατότητα αποθήκευσης ζεστού νερού.

Για τον φωτισμό εσωτερικού χώρου γίνεται η παραδοχή ότι είναι λάμπες τεχνολογίας LED, επομένως οι ανάγκες τους σε ηλεκτρική ενέργεια είναι αρκετά χαμηλές. Παρ' όλα αυτά χρησιμοποιούνται καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου για περίπου 8-9 ώρες την ημέρα. Αντίστοιχα και για τον φωτισμό εξωτερικού χώρου γίνεται η παραδοχή ότι είναι λάμπες τεχνολογίας LED, επομένως και αυτές έχουν μειωμένη κατανάλωση ενέργειας, αλλά λόγω της φύσης τους για μεγαλύτερη ποσότητα φωτός η κατανάλωσή τους είναι σχετικά αυξημένη σε σχέση με τα φώτα του εσωτερικού χώρου. Η χρήση τους περιορίζεται σε νυχτερινή χρήση, καθημερινώς με διάρκεια από 6-10 ώρες, ανάλογα και με την εποχή. Γίνεται η παραδοχή ενός μέσου όρου χρήσης 8 ωρών καθημερινώς για όλο το έτος.

Τέλος οι λοιπές ηλεκτρικές συσκευές αφορούν συσκευές όπως ηλεκτρονικούς υπολογιστές, μηχανήματα καθαρισμού, συσκευές γραφείου και άλλες τέτοιες συσκευές όπου είναι απαραίτητες για την λειτουργία ενός οινοποιείου. Γίνεται η παραδοχή ότι λειτουργούν 8 ώρες ημερησίως για όλο το έτος.

Έχοντας αναφέρει τα παραπάνω, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 5: Απαιτήσεις ενέργειας λοιπού μηχανολογικού εξοπλισμού.

A/A	Μηχανήματα	Ώρες λειτουργίας (h)	Ενέργεια (kWh)
1	Κλιματισμός	1200	17640
2	Καυστήρας πετρελαίου	1440	18720
3	Θερμοσίφοντας	10	20
4	Φωτισμός εσωτερικού χώρου	2920	1752
5	Φωτισμός εξωτερικού χώρου	2920	2920
6	Λοιπές ηλεκτρικές συσκευές	2920	5840
	Σύνολο		46892

Παρατηρώντας τους πίνακες 4 και 5, συμπεραίνεται ότι οι μεγαλύτερες ανάγκες σε ενέργεια οφείλονται στα συστήματα θέρμανσης και ψύξης. Διαχωρίζοντας την ηλεκτρική ενέργεια από την θερμική, το σύνολο της ενέργειας που χρειάζεται το οινοποιείο είναι:

- Συνολική Ηλεκτρική Ενέργεια: 40000 kWh
- Συνολική Θερμική Ενέργεια: 18720 kWh.

Συγκρίνοντάς το με ένα σπίτι ή γενικότερα με το μέσο όρο των 16000 kWh/έτος παρατηρείται ότι οι απαιτήσεις του οινοποιείου είναι πολύ υψηλότερες και αυτό κυρίως λόγω των πολλών συστημάτων θέρμανσης και ψύξης που χρησιμοποιεί. Στόχος είναι η βελτιστοποίηση του χώρου για μείωση της χρήσης των συγκεκριμένων συσκευών, όπως ο κλιματισμός με την προσθήκη μονώσεων. Εκτός από την βελτιστοποίηση του χώρου, το οινοποιείο μπορεί να βελτιωθεί με την προσθήκη φωτοβολταϊκών συστημάτων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και μείωση στην ποσότητα που έχει να αγοράσει από τους παρόχους ηλεκτρικής ενέργειας καθώς επίσης και με την αντικατάσταση του καυστήρα πετρελαίου με έναν καυστήρα ξύλου ή βιομάζας. Περαιτέρω ανάλυση για την αριστοποίηση του οινοποιείου γίνεται στο επόμενο κεφάλαιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.

«ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΟΙΝΟΠΟΙΕΙΟΥ»

Η βελτίωση του οινοποιείου θα βασιστεί σε συστήματα αναβάθμισης και προσθήκης διάφορων μορφών είτε ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είτε οικονομικότερες μορφές ενέργειες. Αυτά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι η καύση της βιομάζας, η χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων, η θερμομόνωση του χώρου συμπεριλαμβανόμενου κουφωμάτων με χαμηλό συντελεστή θερμοπερατότητας και μόνωση στέγης και κελύφους Αναλυτικά κάθε τεχνική για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του οινοποιείου περιγράφεται παρακάτω.

4.1. Φωτοβολταϊκά Συστήματα

Προτείνεται η προσθήκη φωτοβολταϊκών συστημάτων με αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας, δεδομένου ότι θα χρησιμοποιηθούν για αυτόνομη χρήση. Η τοποθέτηση του φωτοβολταϊκού συστήματος θα γίνει στην σκεπή του οινοποιείου, για να μην δεσμευτεί χώρος από την περιοχή του κτήματος όπου καλλιεργούνται τα σταφύλια.

Θα τοποθετηθούν αυτόνομα συστήματα, 100 Watt/panel - 200 Watt/panel, κατάλληλα για την τροφοδότηση κατοικιών και μικρών οικισμών που βρίσκουν εφαρμογή και σε αγροτικές εφαρμογές.

Το εμβαδόν της στέγης στο οποίο θα τοποθετηθούν και είναι διαθέσιμο για την προσθήκη των φωτοβολταϊκών συστημάτων είναι ίσο με 150m².

Η ημερήσια ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ένα φωτοβολταϊκό πλαίσιο υπολογίζεται από τη σχέση:

$$Q = n_{\pi} \sigma_{\theta} \sigma_{\rho} P A [24]$$

Όπου:

- Q: η ημερήσια ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από το φωτοβολταϊκό πλαίσιο σε kWh
- n_{π} : συντελεστής απόδοσης του φωτοβολταϊκού πλαισίου

- σ_{θ} : συντελεστής διόρθωσης για τη θερμοκρασία
- σ_{ρ} : συντελεστής διόρθωσης για τη ρύπανση
- Π : η μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβολία kWh/Ημέρα
- A : η επιφάνεια του φωτοβολταϊκού πλαισίου σε m^2

Θεωρώντας τιμές:

- $n_{\pi}=0.12$
- $\sigma_{\theta}= 0.8$
- $\sigma_{\rho}= 0.95$
- $\Pi= 6.5\text{kWh}/\text{ημέρα}$
- $A=150\text{m}^2$

Η εγκατάσταση του φωτοβολταϊκού πάνελ θα γίνει στη στέγη του οινοποιείου, ωστόσο η υλοποίηση του σχεδίου μπορεί να διαφέρει και το τελικό εμβαδόν θα είναι μικρότερο. Επομένως η ημερήσια ηλιακή ενέργεια που συλλέγεται από το φωτοβολταϊκό σύστημα είναι:

$$Q= 89 \text{ kWh}/\text{ημέρα}$$

και η ετήσια παραγωγή από τα φωτοβολταϊκά συστήματα είναι:

$$Q=32485 \text{ kWh}/\text{έτος}$$

Η τιμή που υπολογίστηκε παραπάνω είναι κατά προσέγγιση καθώς οι τιμές των παραμέτρων για τη θερμοκρασία, την ρύπανση και την ακτινοβολία μεταβάλλονται καθημερινώς, επομένως το αποτέλεσμα είναι ενδεικτικό για να φανεί η ενεργειακή βελτίωση του οινοποιείου.

Ωστόσο όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα για το φωτοβολταϊκό σύστημα παρατηρείται ότι μπορεί να καλύψει ένα πολύ μεγάλο μέρος της ετήσιας ενεργειακής ανάγκης του οινοποιείου και συγκεκριμένα το 81%.

Παρ' όλο που η τιμή που προέκυψε, της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας είναι κατά προσέγγιση, φαίνεται ότι η προσθήκη ενός αυτόνομου φωτοβολταϊκού συστήματος θα προσφέρει μεγάλη κάλυψη στην ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται από το οινοποιείο. Παρατηρείται λοιπόν ότι η προσθήκη ενός φωτοβολταϊκού συστήματος θα προσφέρει μείωση στο κόστος της αγορασμένης ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς το οινοποιείο θα λειτουργεί σχεδόν αυτόνομα. Τα

αποτελέσματα αυτά συγκρίνονται με τα αρχικά αποτελέσματα κατανάλωσης ενέργειας του οινοποιείου, χωρίς να έχει πραγματοποιηθεί κάποια αλλαγή στο χώρο, οδηγώντας στη μείωση χρήσης συσκευών θέρμανσης και ψύξης. Θεωρητικά το κέρδος του οινοποιείου σε βάθος χρόνου με την βελτιστοποίηση του χώρου θα είναι πολύ μεγάλο καθώς θα περιοριστούν πολύ τα λειτουργικά έξοδά του.

Βέβαια δεν πρέπει να αγνοηθεί το υψηλό κόστος εγκατάστασης των φωτοβολταϊκών συστημάτων, αλλά με βάση τα αποτελέσματα που προέκυψαν φαίνεται ότι η απόσβεση του αρχικού κεφαλαίου θα γίνει σε μικρό χρονικό διάστημα από την εγκατάστασή τους.

4. 2. Χρήση Βιομάζας

Με τον όρο βιομάζα ορίζονται τα προϊόντα που έχουν περισσέψει από την διαδικασία της παραγωγής οίνου και περιλαμβάνει όλα τα προϊόντα που δεν είναι πλέον χρήσιμα για την παραγωγή οίνου και είναι προς απόρριψη. Εκτός από αυτά τα προϊόντα ως βιομάζα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και τα προϊόντα από την επεξεργασία του αμπελώνα.

Τα προϊόντα αυτά μπορεί να είναι οι κληματίδες που προκύπτουν από τον αμπελώνα έκτασης 70 στρεμμάτων καθώς και τα υπολείμματα από την επεξεργασία των σταφυλιών τόσο κατά την διάρκεια της προεργασίας τους όσο και κατά της αλκοολικής ζύμωσης. Τα προϊόντα αυτά είναι στέμφυλα (το σύνολο του τσαμπιού χωρίς το κοτσάνι) και οι οινολάσπες (νεκρά κύτταρα ζυμών, τρυγικά άλατα, σάρκα σταφυλιών).

Αναλυτικά περιγράφεται το πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί το κάθε προϊόν βιομάζας για την ενεργειακή αριστοποίηση του οινοποιείου.

Η βιομάζα θα χρησιμοποιηθεί σαν καύσιμο για την κάλυψη κυρίως των αναγκών θέρμανσης του οινοποιείου. Επομένως είναι χρήσιμο να απομονωθούν οι απαιτήσεις του οινοποιείου σε ενεργειακές ανάγκες θέρμανσης.

Από τον πίνακα 5 η ανάγκη σε θερμική ενέργεια είναι 18720 kWh/έτος.

Το οινοποιείο χρησιμοποιεί ως μέσο θέρμανσης το κλιματισμό και σύστημα θέρμανσης με καυστήρα πετρελαίου. Όπως αναφέρθηκε και πριν ο καυστήρας πετρελαίου χρησιμοποιείται τους χειμερινούς μήνες για ρύθμιση της θερμοκρασίας στους χώρους του οινοποιείου και στον χώρο της κάβας όπου φυλάσσονται τα κρασιά

και η θερμοκρασία πρέπει να διατηρείται σε μια συγκεκριμένη σταθερή τιμή. Σκοπός είναι η μείωση στη χρήση του κλιματισμού και η αντικατάσταση του καυστήρα πετρελαίου με έναν καυστήρα, ο οποίος χρησιμοποιεί ξύλο ως καύσιμο ή βιομάζα, όπως τα στέμφυλα.

Η μείωση του κλιματισμού θα επιτευχθεί κυρίως με την βελτιστοποίηση της μόνωσης του χώρου του οινοποιείου όπου η θερμοκρασία θα διατηρείται σταθερή για μεγαλύτερη διάρκεια και δεν θα υπάρχουν απότομες μεταβολές σε αυτή.

Παρακάτω περιγράφονται οι τεχνικές όπου γίνεται αντικατάσταση του καυστήρα πετρελαίου με καυστήρα που χρησιμοποιεί ξύλο ως βιομάζα και καυστήρα που χρησιμοποιεί τα στέμφυλα και τους βοστρύχους ως βιομάζα.

4. 2. 1 Χρήση Κληματίδων ως βιομάζα

Αρχικά εξετάζονται τα υπολείμματα ξύλου που προκύπτουν από το κλάδεμα του αμπελώνα ή την αναδιάρθρωση του. Η διαδικασία αυτή γίνεται κάθε χρόνο κατά την περίοδο της άνοιξης για να ανανεωθούν τα αμπέλια, αφαιρώντας παλιούς βλαστούς, οι οποίοι στη συνέχεια καίγονται, χωρίς κάποιο όφελος για το οινοποιείο.

Η βιομάζα που μπορεί να παραχθεί από το συγκεκριμένο αμπελώνα υπολογίζεται ενδεικτικά ως εξής:

Πρακτικά προκύπτει ότι κατά μέσω όρο από την εκμετάλλευση 25 στρεμμάτων αμπελώνα παράγονται περίπου 10.655 κιλά κληματίδων. Θεωρώντας ότι ο αμπελώνας έχει έκταση 70 στρεμμάτων, και ότι από τα 70 στρέμματα τα 50 στρέμματα εκμεταλλεύονται έχουμε μια παραγόμενη βιομάζα της τάξης των 21 τόνων.

Από τα δεδομένα για το οινοποιείο στους πίνακες 2 και 4 για τις ανάγκες θέρμανσης του οινοποιείου και σε συνδυασμό ότι ο καυστήρας πετρελαίου λειτουργεί για τους χειμερινούς μήνες για 8 ώρες συνεχής λειτουργίας, προκύπτει ότι η ανάγκη σε θέρμανση ανέρχεται σε 13kWτην ώρα.

Ο καυστήρας ξύλου έχει απόδοση 90% και οι κληματίδες έχουν θερμογόνο δύναμη 4.2kWh/kg. Άρα για την ωριαία ανάγκη των 13kW χρειάζονται περίπου 3,5 κιλά κληματίδες. Κάνοντας τους υπολογισμούς για τις μηνιαίες απαιτήσεις καθώς και για τις ετήσιες απαιτήσεις προκύπτει ο παρακάτω πίνακας:

Πίνακας 6: Κατανάλωση κληματίδων για την παραγωγή θερμικής ενέργειας από καυστήρα ξύλου.

Μέγεθος	Καύσιμο (ξύλο)
Απόδοση	90%
Ωριαία κατανάλωση καυσίμου	3.5 kg
Ημερήσια κατανάλωση (8ωρη συνεχής λειτουργία)	28 kg
Μηνιαία κατανάλωση	840 kg
Ετήσια κατανάλωση	5040 kg

Από τον πίνακα 6 παρατηρείται ότι η κατανάλωση των κληματίδων φαίνεται να είναι πολύ μικρότερη σε σχέση με την παραγωγή τους. Συγκεκριμένα παράγονται περίπου 21 τόνοι κληματίδων, από τους οποίους οι 5 τόνοι χρησιμοποιούνται για τη θέρμανση των χώρων του οινοποιείου.

Η περίσσεια ποσότητα σε κληματίδες μπορεί να πωληθεί σε χαμηλή τιμή για την χρήση ως καύσιμη ύλη σε άλλους καυστήρες ξύλου.

Η εξοικονόμηση από την αντικατάσταση του καυστήρα πετρελαίου με έναν καυστήρα ξύλου υπολογίζεται με βάση την κατανάλωση του πετρελαίου. Κρίνοντας από τις τιμές του πετρελαίου θέρμανσης για το τρέχον έτος, η τιμή του κυμαίνεται περί το 1.05€ ή 0.16€/kWh. Το οινοποιείο για να καλύψει τις ανάγκες του σε θέρμανση χρειάζεται 18720kWh/έτος. Το κόστος σε πετρέλαιο για αυτές τις ανάγκες με βάση την τιμή πετρελαίου ανέρχεται σε 3000€. Αυτό το κόστος εξαλείφεται πλήρως με την χρήση του καυστήρα ξύλου, καθώς η καύσιμη ύλη προέρχεται από τον αμπελώνα από μια διαδικασία που ούτως ή άλλως πραγματοποιείται και συμπεριλαμβάνεται στα λειτουργικά έξοδα του οινοποιείου. Επίσης από την πώληση της περίσσειας ποσότητας κληματίδων μπορεί το κέρδος του οινοποιείου να αυξηθεί.

4. 2. 2 Υπολογισμός Βιομάζας

Η βιομάζα αυτή προκύπτει από τη διαδικασία επεξεργασίας του οίνου. Ξεκινώντας από τη διαδικασία του εκραγισμού, όπου γίνεται η αφαίρεση των βοστρύχων, έως και την τελική ζύμωση παράγεται βιομάζα, η οποία μπορεί να εκμεταλλευτεί. Συγκεκριμένα για τον υπολογισμό της βιομάζας ακολουθείται η εξής συλλογιστική.

Το οινοποιείο έχει έναν αμπελώνα έκτασης 70 στρεμμάτων και η φιλοσοφία του είναι ότι δεν καλλιεργούνται περισσότερα από 600 κιλά/στρέμμα σταφυλιού. Επομένως η ποσότητα των σταφυλιών που είναι προς επεξεργασία ανέρχεται σε 42.000 κιλά, όπου αν γίνει και μια αφαίρεση 2.000 κιλών σταφυλιών που είναι ακατάλληλα για παραγωγή οίνου, προκύπτει ότι το οινοποιείο επεξεργάζεται 40 τόνους σταφυλιού.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η πυκνότητα του κρασιού, σε μέση τιμή, είναι 0,993kg/l και ότι η παραγόμενη ποσότητα οίνου είναι 22500l, είναι δυνατόν ο υπολογισμός του βάρους του.

Με βάση της σχέσης της πυκνότητας [17]:

$$\rho = \frac{m}{v}$$

υπολογίζεται ότι το βάρος του κρασιού είναι 22342kg.

Θεωρώντας ότι δεν υπάρχουν απώλειες καθ' όλη τη διάρκεια της παραγωγής, η βιομάζα θα είναι: 17658kg. Ο υπολογισμός βασίστηκε στην αρχή διατήρησης της μάζας, για αυτό και η παραδοχή των μη απωλειών. Αυτή η βιομάζα είναι τα στέμφυλα σταφυλής.

Εκτός από αυτή τη βιομάζα υπάρχει και η βιομάζα από τις οινολάσπες και τους βοστρύχους. Οι οινολάσπες είναι στερεά υπολείμματα που προκύπτουν από τις διαδικασίες επεξεργασίας του οίνου. Θεωρώντας ότι αποτελούν το 5% του παραγόμενου οίνου τότε η ποσότητα των οινολασπών ανέρχεται σε: 1117kg.

Τέλος οι βόστρυχοι που προκύπτουν από τον εκραγισμό των σταφυλιών αποτελούν το 3-6% του σταφυλιού, ανάλογα με την ποικιλία. Θεωρώντας μια μέση τιμή το 4%, υπολογίζεται ότι οι βόστρυχοι που παράγονται είναι: 1600kg.

Συνολικά η βιομάζα που προκύπτει είναι:

Πίνακας 7: Παραγόμενη βιομάζα κατά τη διαδικασία παραγωγής οίνου.

Βιομάζα	Ποσότητα (kg)
Στέμφυλα σταφυλής	17658
Οινολάσπες	1117
Βόστρυχοι	1600
Σύνολο	20375

4. 2. 3 Χρήση στέμφυλων σταφυλής ως βιομάζα

Σε όλες τις περιπτώσεις όπου χρησιμοποιείται η βιομάζα, σκοπός είναι η θέρμανση του οινοποιείου με την αντικατάσταση του καυστήρα πετρελαίου. Για την χρήση των στέμφυλων σταφυλής ως καύσιμη ύλη πρέπει να αγοραστεί ειδικός καυστήρας για καύση βιομάζας.

Και σε αυτή την περίπτωση η απαιτούμενη παροχή ενέργειας είναι 13kWh για τη θέρμανση του οινοποιείου.

Τα θερμικά στοιχεία για τη εν λόγω βιομάζα είναι:

Πίνακας 8: Στοιχεία βιομάζας

Καύσιμο	Θερμογόνος Δύναμη καυσίμου kWh	Απόδοση καυσίμου (kWh/kg)	Ωριαία κατανάλωση καυσίμου για 13kWh.
Βιομάζα	3,5	3,15	4,12 kg

Για την ετήσια κατανάλωση βιομάζας ως μέσο θέρμανσης προκύπτουν τα εξής:

Πίνακας 9: Ετήσια κατανάλωση βιομάζας για θέρμανση

	Ωριαία κατανάλωση καυσίμου kg	Ημερήσια κατανάλωση (8ωρη συνεχής λειτουργία) kg	Μηνιαία κατανάλωση kg	Ετήσια κατανάλωση kg
Καύσιμο (ξύλο)	4,12	33	989	5932

Όπως φαίνεται στον πίνακα 9 η χρήση της βιομάζας ως καύσιμη ύλη για την θέρμανση του οινοποιείου ανέρχεται σε περίπου 6 τόνους το χρόνο. Αν επιλεγθεί αυτή η μέθοδος για τη θέρμανση του οινοποιείου, τότε προκύπτει ότι περισσεύουν περίπου 14 τόνοι βιομάζας. Να σημειωθεί ότι για να χρησιμοποιηθεί η συγκεκριμένη βιομάζα ως καύσιμο θα πρέπει να της έχει αφαιρεθεί η υγρασία και το συνολικό ποσοστό υγρασίας θα πρέπει να είναι χαμηλότερο από 17%.

Ωστόσο αυτό δεν σημαίνει ότι η περίσσεια βιομάζα δεν μπορεί να εκμεταλλευτεί. Συγκεκριμένα η βιομάζα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διαδικασίες κομποστοποίησης, που περιγράφονται παρακάτω.

4. 2. 4 Κομποστοποίηση Βιομάζας

Η διαδικασία της κομποστοποίησης αφορά την μετατροπή της βιομάζας σε ενεργό λίπασμα, μέσω δράσης ενός πλήθους μικροοργανισμών. Στην προκειμένη περίπτωση η βιομάζα που χρησιμοποιείται για την κομποστοποίηση είναι τα υποπροϊόντα από την επεξεργασία των σταφυλιών για την παραγωγή οίνου, όπως για παράδειγμα τα στέμφυλα σταφυλής. Η διαδικασία πραγματοποιείται σε θερμό, υγρό και αεριζόμενο περιβάλλον με την παρουσία μικροοργανισμών.

Συγκεκριμένα η διαδικασία της κομποστοποίησης πραγματοποιείται ως εξής:

Γίνεται τεμαχισμός της βιομάζας προκειμένου να αυξηθεί η επιφάνεια της και να επιταχυνθεί η διαδικασία αποσύνθεσής της. Στη συνέχεια τοποθετούνται σε ειδικούς

χώρους, όπου με την βοήθεια μικροοργανισμών (μύκητες, βακτήρια, έντομα κ.α.) γίνεται η χώνεψη (αποσύνθεση). Η διαδικασία αυτή κάτω από συνήθεις συνθήκες περιβάλλοντος μπορεί να διαρκέσει από 1-3 χρόνια, ωστόσο κάτι τέτοιο είναι χρονοβόρο και για τον λόγο αυτό ελέγχεται συνεχώς η θερμοκρασία του προϊόντος που παράγεται απελευθερώνοντας την θερμότητα από την διαδικασία της χώνεψης. Η προσθήκη πολλών ειδών βιομάζας οδηγεί σε καλύτερο τελικό αποτέλεσμα λιπάσματος, πλούσιο σε πολλές θρεπτικές ουσίες, βελτιώνοντας την ποιότητα του αμπελώνα. Για αυτό ενδείκνυται και η χρήση κληματίδων που έχουν περισσέψει από τη χρήση τους στον καυστήρα ξύλου, καθώς και άλλων μορφών οργανικής βιομάζας από διάφορες κτηνοτροφικές μονάδες, τα οποία μπορεί να περιλαμβάνουν περιττώματα ζώων, περίσσεια φαγητού κ.α.

Ενδεικτικά κάποια πλεονεκτήματα από την χρήση του λιπάσματος προερχόμενο από την κομποστοποίηση είναι [2]:

- Μείωση κόστους για την αγορά λιπάσματος.
- Βελτίωση του εδάφους, καθώς δεν χρησιμοποιούνται σύνθετα χημικά λιπάσματα και επίσης αυξάνεται η ποιότητα του εδάφους με αποτέλεσμα τα αμπέλια να λαμβάνουν περισσότερες θρεπτικές ουσίες.
- Βελτίωση των αμπελιών, καθώς τα προϊόντα της κομποστοποίησης περιέχουν σημαντικά θρεπτικά στοιχεία που ενισχύουν το αμπέλι και το προστατεύουν από διάφορες ασθένειες.
- Το τελικό προϊόν της κομποστοποίησης είναι πλούσιο σε στοιχεία όπως Κάλιο (K), Φώσφορο (P) και Άζωτο(N), στοιχεία τα οποία βρίσκονται σε λιπάσματα της αγοράς και έχουν προκύψει κυρίως από χημική επεξεργασία.

4. 3. Μονωτικές εργασίες

Η βελτιστοποίηση του χώρου του οινοποιείου για να μονωθεί καλύτερα από τη θερμοκρασία και από την υγρασία, που στην περιοχή που είναι εγκατεστημένο το κτίριο μπορεί να δημιουργήσουν μεγάλα προβλήματα, μπορεί να πραγματοποιηθεί με πολλούς τρόπους και η διαφορά είναι εμφανής. Το κόστος των εργασιών ποικίλλει και μπορεί να είναι πολύ φθηνό έως πολύ ακριβό, και βασίζεται τόσο στην ηλικία του κτιρίου και στις απώλειες ενέργειας που έχει αλλά και στην τεχνική που πρόκειται να εγκατασταθεί.

Μερικές τεχνικές βελτιστοποίησης που θα εξεταστούν παρακάτω είναι:

- Μόνωση στέγης και κελύφους κτιρίου. Σκοπός είναι η μείωση των θερμικών απωλειών διαμέσου των τοίχων και της οροφής.
- Αλλαγή κουφωμάτων με χαμηλό συντελεστή θερμικής διαπερατότητας (U) και παραθύρων. Αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα σε κατοικίες και χώρους εργασίας, καθώς εκεί εντοπίζονται οι μεγαλύτερες απώλειες θερμότητας.
- Χρήση του περιβάλλοντος χώρου για προστασία του κτιρίου από καιρικές συνθήκες. Παραδείγματος χάριν η χρησιμοποίηση δέντρων για φυσική σκίαση τους θερινούς μήνες, ή η προστασία τους από ανέμους και χαμηλές θερμοκρασίες τους χειμερινούς μήνες.

Ωστόσο τα κουφώματα του κτιρίου είναι προσφάτως ανανεωμένα και δεν χρειάζονται αναβάθμιση. Αναφέρεται όμως, λόγω της μεγάλης επίδρασης που έχει στη μόνωση του κτιρίου.

Η θερμομόνωση του κτιρίου ξεκινάει υπολογίζοντας τις υπάρχουσες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας (U), το βαθμό διαπερατότητας και την ειδική θερμότητα (c).

Συγκεκριμένα ο συντελεστής θερμοπερατότητας(U) απεικονίζει το ποσό θερμότητας που περνά σε ένα δευτερόλεπτο μέσα από τις απέναντι πλευρές ενός κύβου πλευράς 1m όταν η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των δύο επιφανειών του στοιχείου είναι 1 K και εξαρτάται από τις ιδιότητες που έχουν τα υλικά από τα οποία είναι κατασκευασμένο το κτίριο [4].

Ο βαθμός διαπερατότητας απεικονίζει την διαπερατότητα του αέρα διαμέσου των δομικών στοιχείων που εξαρτάται από:

- Το είδος της κατασκευής που διαμορφώνει το περίβλημα του κτιρίου
- Την επιφάνεια των ανοιγμάτων και τον τρόπο συναρμογής των κουφωμάτων. Για το λόγο αυτό εμφανίζονται και μεγάλες απώλειες θερμότητας από τις πόρτες και τα παράθυρα μιας όψης, που βασίζεται στο μέγεθος τους τζαμιού, τον τρόπο κατασκευής τους καθώς και στους αρμούς επαφής μεταξύ των φύλλων και του πλαισίου ενός κουφώματος.

Η ειδική θερμότητα (c) δείχνει το ποσό της θερμότητας που αποθηκεύουν και είναι απαραίτητη ιδιότητα για τον περιορισμό της θερμοπερατότητας των στοιχείων.

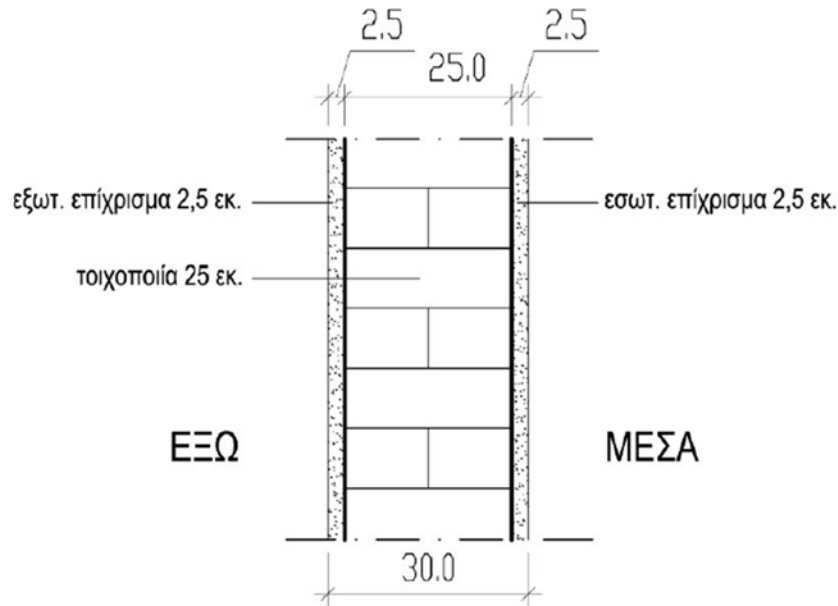
Για το οινοποιείο εξετάζεται ο συντελεστής της θερμικής διαπερατότητας, ο οποίος θα δείξει και την βελτίωση της ενεργειακής κατάστασης του κτιρίου μετά τη χρήση κάποιας μόνωσης.

Για τον υπολογισμό του συντελεστή θερμικής διαπερατότητας χρησιμοποιείται η τεχνική οδηγία Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 από το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, με ημερομηνία αναθεώρησης το Μάρτιο του 2018. Σε αυτήν την οδηγία αναφέρονται οι τρόποι και οι εξισώσεις που απαιτούνται για τον υπολογισμό των ιδιοτήτων, από τις οποίες προκύπτει και η τελική ενεργειακή αξιολόγηση του κτιρίου. Ακόμη στο παράρτημα της οδηγίας βρίσκονται και ενδεικτικές τιμές της θερμικής αγωγιμότητας πολλών υλικών που συμβάλλουν στη δομή ενός κτιρίου.

Στην τεχνική οδηγία του Τ.Ε.Ε αναφέρονται όλες οι περιπτώσεις δόμησης ενός κτιρίου και οι ανάλογες εξισώσεις που πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την εκάστοτε περίπτωση. Ωστόσο, για να είναι ακριβής η αξιολόγηση απαιτούνται τα αρχιτεκτονικά σχέδια του κτιρίου, με όλες τις όψεις του για να είναι γνωστό το πάχος των δομικών υλικών που έχουν χρησιμοποιηθεί, όπως επίσης είναι απαραίτητη και η γνώση των υλικών που αποτελούν το κτίριο.

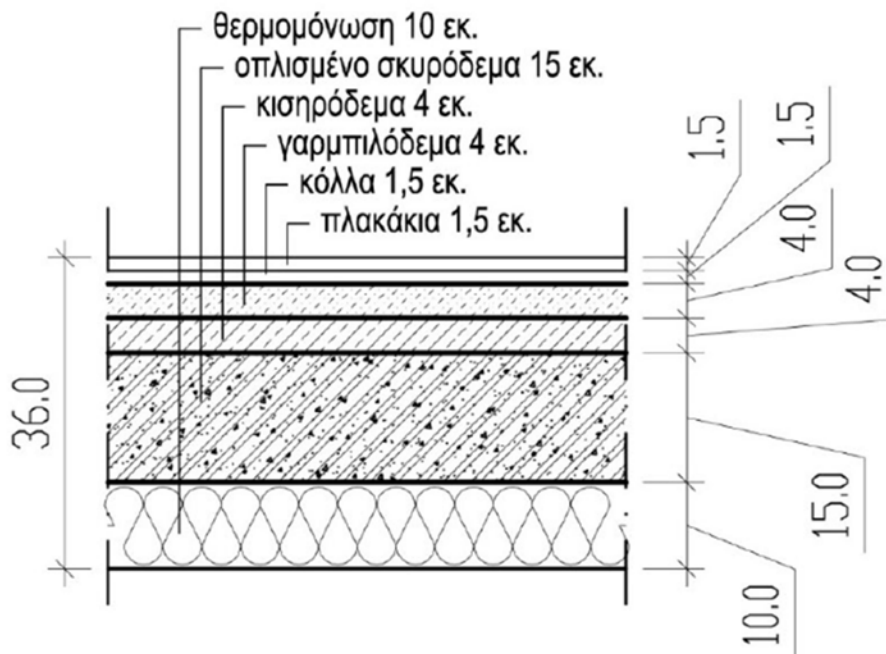
Στην περίπτωση του οινοποιείου, οι τιμές της θερμικής διαπερατότητας υπολογίζονται κατά προσέγγιση, λόγω έλλειψης των αρχιτεκτονικών σχεδίων καθώς και έλλειψης της γνώσης των υλικών που έχουν χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή του.

Οι παραδοχές που γίνονται είναι ότι δεν υπάρχει μόνωση στην εξωτερική επιφάνεια του κτιρίου. Οι εξωτερικοί τοίχοι είναι δομημένοι με κοινό τρυπητό τούβλο σοβατισμένοι εσωτερικά και εξωτερικά.



Εικόνα 20: Θεωρητική δομή εξωτερικού τοίχου χωρίς θερμομόνωση.

Η πλάκα που έρχεται σε επαφή με το έδαφος είναι συμπαγής με οπλισμένο σκυρόδεμα και θερμομόνωση και η οροφή είναι συμπαγής πλάκα με οπλισμένο σκυρόδεμα, η οποία στεγάζεται από επικλινή σκεπή με ενδιάμεσα μη θερμαινόμενο χώρο.



Εικόνα 21: Θεωρητική διατομή συμπαγούς πλάκας με θερμομόνωση.

Αρχικά υπολογίζεται ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας για κατακόρυφα αδιαφανή στοιχεία:

Ο υπολογισμός του συντελεστή θερμοπερατότητας για κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα υπολογίζεται από την παρακάτω εξίσωση:

$$U = \frac{1}{R_i + R + R_\delta + R_u + R_\alpha} \quad (23)$$

Όπου:

U: ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου σε $\frac{W}{m^2K}$

R_i : η αντίσταση θερμικής μετάβασης που προβάλλει το επιφανειακό στρώμα αέρα στη μετάδοση της θερμότητας από τον εσωτερικό χώρο προς το δομικό στοιχείο $\frac{m^2K}{W}$

R : $\sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j}$ το σύνολο των θερμικών αντιστάσεων που εξαρτάται από τα στρώματα του τοιχώματος. Θεωρούνται:

n: το πλήθος των στρώσεων του δομικού στοιχείου

d: το πάχος της κάθε στρώσης του δομικού στοιχείου σε m

λ : ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του υλικού κάθε στρώσης $\frac{W}{m^2K}$

R_δ : Η θερμική αντίσταση στρώματος αέρα σε τυχόν υφιστάμενο διάκενο ανάμεσα στις στρώσεις του δομικού στοιχείου, με την προϋπόθεση ότι ο αέρας του διακένου δεν επικοινωνεί με το εξωτερικό περιβάλλον και θεωρείται πρακτικά ακίνητος $\frac{m^2K}{W}$

R_u : Η αντίσταση θερμικής μετάβασης που προβάλλει το στρώμα αέρα μεταξύ της οριζόντιας οροφής και της κεκλιμένης στέγης, συμπεριλαμβανομένης της θερμικής αντίστασης των στρώσεων της κεκλιμένης στέγης $\frac{m^2K}{W}$

R_α : Η αντίσταση θερμικής μετάβασης που προβάλλει το επιφανειακό στρώμα αέρα στη μετάδοση της θερμότητας από το δομικό στοιχείο προς το εξωτερικό περιβάλλον $\frac{m^2K}{W}$

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως τα δομικά υλικά συνήθως φέρουν ένα πιστοποιητικό από διαπιστευμένο εργαστήριο όπου αναγράφεται η θερμική αγωγιμότητά τους. Στην εν λόγω περίπτωση δεν υπάρχει κάτι τέτοιο και χρησιμοποιούνται οι πίνακες του παραρτήματος της τεχνικής οδηγίας Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017. Το ίδιο συμβαίνει και για τις θερμικές επιφανειακές αντιστάσεις R,

όπου και αυτές οι τιμές λαμβάνονται από τους πίνακες του παραρτήματος της τεχνικής οδηγίας.

Για τους εξωτερικούς τοίχους χωρίς θερμομόνωση προκύπτουν τα εξής:

Πίνακας 10: Υπολογισμός της αντίστασης από τη δομή του κάθετου αδιαφανούς οικοδομικού στοιχείου (τοίχος), χωρίς θερμομόνωση

Στρώση	Πάχος d (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ	Λόγος d/λ
Εξωτερικό επίχρισμα	0.025	0.870	0.029
Οπτοπλινθοδομή	0.250	0.580	0.0431
Εσωτερικό επίχρισμα	0.025	0.870	0.029

Πίνακας 11: Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας για το κάθετο αδιαφανές δομικό στοιχείο (τοίχος), χωρίς θερμομόνωση.

Συνολικό πάχος d (m)	0.30
$R_i \frac{m^2K}{W}$	0.130
$R_a \frac{m^2K}{W}$	0.040
$R \frac{m^2K}{W}$	0.658
$U \frac{W}{m^2K}$	1.519

Από τον Πίνακα 11 υπολογίστηκε ότι για τους κατακόρυφους τοίχους η τιμή του συντελεστή θερμοπερατότητας είναι ίση με $1.519 \frac{W}{m^2K}$.

Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας για τις πλάκες οροφής και εδάφους:

Για την οριζόντια πλάκα του κτιρίου ακολουθείται η ίδια διαδικασία. Από τους πίνακες του παραρτήματος της τεχνικής οδηγίας λαμβάνονται οι τιμές της θερμικής αγωγιμότητας για τα δομικά υλικά και υπολογίζεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας.

Πίνακας 12: Υπολογισμός της αντίστασης από τη δομή του οριζόντιου αδιαφανούς οικοδομικού στοιχείου (πλάκα) με θερμομόνωση.

Στρώση	Πάχος d (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ	Λόγος d/λ
Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	0.015	0.036	0.417
Κόλλα πλακιδίων	0.015	0.200	0.075
Γαρμπιλόδεμα	0.040	0.810	0.049
Κισηρόδεμα	0.040	0.220	0.182
Οπλισμένο σκυρόδεμα	0.150	0.480	0.271
Θερμομονωτικό υλικό	0.100	0.036	2.778

Πίνακας 13: Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας για το οριζόντιο αδιαφανές δομικό στοιχείο (πλάκα) με θερμομόνωση.

Συνολικό πάχος d (m)	0.340
$R_i \frac{m^2K}{W}$	0.170
$R_a \frac{m^2K}{W}$	0.040
$R \frac{m^2K}{W}$	3.78
$U \frac{W}{m^2K}$	0.265

Τέλος υπολογίζεται και ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας για την οροφή. Η οροφή του κτιρίου του οινοποιείου ανήκει στην κατηγορία πλάκας επιστέγασης σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο, καθώς το κτίριο έχει σκεπή. Για τον υπολογισμό του συντελεστή σε αυτή την περίπτωση πρέπει να ληφθεί υπόψη και ο αέρας που εντοπίζεται ανάμεσα της οροφής και της κεκλιμένης επιστέγασης του οινοποιείου. Γίνεται η παραδοχή ότι ο αέρας στο χώρο αυτό είναι ομογενής και λαμβάνεται ως μια θερμική αντίσταση.

Υπολογίζεται:

Πίνακας 14: Υπολογισμός της αντίστασης από τη δομή του οριζόντιου αδιαφανούς οικοδομικού στοιχείου (πλάκα οροφής) χωρίς θερμομόνωση.

Στρώση	Πάχος d (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ	Λόγος d/λ
Οπλισμένο σκυρόδεμα	0.150	2.300	0.065
Εσωτερικό επίχρισμα	0.020	0.870	0.023

Πίνακας 15: Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας για το οριζόντιο αδιαφανές δομικό στοιχείο (πλάκα οροφής) χωρίς θερμομόνωση.

Συνολικό πάχος d (m)	0.170
$R_i \frac{m^2 K}{W}$	0.100
$R_a \frac{m^2 K}{W}$	0.040
$R \frac{m^2 K}{W}$	0.528
$U \frac{W}{m^2 K}$	1.893

Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας κουφωμάτων:

Επόμενο βήμα είναι ο υπολογισμός του συντελεστή θερμοπερατότητας των διαφανών και αδιαφανών κουφωμάτων, δηλαδή των παραθύρων και των πορτών του οινοποιείου. Στο οινοποιείο υπάρχουν 4 παράθυρα διαστάσεων 1.8m x 2.2m και άλλα τρία παράθυρα διαστάσεων 1.6m x 0.4m, όπου το πλαίσιο είναι από ξύλο. Για το κάθε είδους παραθύρου υπολογίζεται ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας.

Σε αντίθεση με τον υπολογισμό του συντελεστή θερμικής διαπερατότητας για τα τοιχώματα, στην προκειμένη περίπτωση ο συντελεστής προκύπτει από τον συνδυασμό του συντελεστή θερμοπερατότητας του πλαισίου και του υαλοπίνακα με βάση την ποσοστιαία αναλογία των εμβαδών των δύο υλικών στην επιφάνεια του κουφώματος. Ακόμη συνυπολογίζεται και η θερμογέφυρα που σχηματίζεται κατά μήκος της ένωσης της υάλωσης με το πλαίσιο.

Ως θερμογέφυρα ορίζεται το σημείο όπου αλλάζει η θερμική αντίσταση του δομικού στοιχείου και αυτό οφείλεται σε ασυνέχεια στην στρώση θερμομόνωσης, στη διαφοροποίηση του υλικού κατά μήκους του δομικού στοιχείου και στην αλλαγή της γεωμετρίας της διατομής. Σε αυτά τα σημεία παρατηρείται μεταβολή στη ροή θερμότητας και στην εσωτερική επιφανειακή θερμοκρασία.

Τα παράθυρα του οινοποιείου είναι διπλού υαλοπίνακα, λόγω πρόσφατης ανακαίνισης τους για καλύτερη θερμομονωτική συμπεριφορά.

Ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας όλου του κουφώματος δίνεται από την σχέση:

$$U_w = \frac{A_f \times U_f + A_g \times U_g + I_g \times \Psi_g}{A_w} \quad (23)$$

Όπου:

U_w : Ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας όλου του κουφώματος $\frac{W}{m^2K}$

U_f : Ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας του πλαισίου του κουφώματος $\frac{W}{m^2K}$

U_g : Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος $\frac{W}{m^2K}$

A_f : Η επιφάνεια του πλαισίου του κουφώματος m^2

A_g : Η επιφάνεια του υαλοπίνακα m^2

I_g : Το μήκος της θερμογέφυρας μεταξύ του υαλοπίνακα και του κουφώματος m

Ψ_g : Ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα $\frac{W}{mK}$

A_w : Το εμβαδό επιφάνειας του κουφώματος m^2

Επομένως για τα παράθυρα διαστάσεων 1.8m x 2.2m σε συνδυασμό με τις τιμές από την τεχνική οδηγία του Τ.Ε.Ε και την παραπάνω εξίσωση προκύπτει ο παρακάτω πίνακας:

Πίνακας 16: Υπολογισμός του συντελεστή θερμικής διαπερατότητας για κουφώματα διαστάσεων 1.8m x 2.2m.

Υπολογισμός συντελεστή θερμικής διαπερατότητας κουφώματος (1.8m x 2.2m)	
Μήκος Ανοίγματος	1.8m
Ύψος Ανοίγματος	2.2m
Εμβαδό Ανοίγματος	3.96m ²
Μήκος Υαλοπίνακα	0.70
Ύψος Υαλοπίνακα	2.05m
Εμβαδό Υαλοπίνακα (A_g)	2.87 m ²
Εμβαδό Πλαισίου (A_f)	1.09 m ²
Μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα (I_g)	11.00 m
Συντελεστής θερμοπερατότητας (U_w)	2.80 $\frac{W}{m K}$

Πίνακας 17: Υπολογισμός του συντελεστή θερμικής διαπερατότητας για κουφώματα διαστάσεων 1.6m x 0.4m.

Υπολογισμός συντελεστή θερμικής διαπερατότητας κουφώματος (1.6m x 0.4m)	
Μήκος Ανοίγματος	1.6m
Ύψος Ανοίγματος	0.4m
Εμβαδό Ανοίγματος	0.64m ²
Μήκος Υαλοπίνακα	0.68
Ύψος Υαλοπίνακα	0.24m
Εμβαδό Υαλοπίνακα (A_g)	0.33m ²
Εμβαδό Πλαισίου (A_g)	0.31m ²
Μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα (I_g)	3.68 m
Συντελεστής θερμοπερατότητας (U_w)	$2.85 \frac{W}{m^2K}$

Όσον αφορά τις θερμογέφυρες, σε αυτό το σημείο δεν υπολογίζονται καθώς δεν υπάρχει μόνωση στο κτίριο. Με την προσθήκη της μόνωσης, θα συμπεριληφθούν στον υπολογισμό του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του κτιρίου.

Υπολογισμός μέσου συντελεστή θερμικής διαπερατότητας:

Ο μέσος συντελεστής θερμικής διαπερατότητας υπολογίζεται από όλους του συντελεστές των επί μέρους δομικών στοιχείων του περιβλήματος του θερμαινόμενου χώρου και υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$U_m = \frac{\sum_{j=1}^n A_j \times U_j \times b + \sum_{i=1}^v l_i \times \psi_i \times b}{\sum_{j=1}^n A_j} \quad (23)$$

U_m : Ο μέσος συντελεστής θερμικής διαπερατότητας του κελύφους όλου του κτιρίου
 $\frac{W}{m^2K}$

n : Το πλήθος των επί μέρους δομικών στοιχείων στο κέλυφος του κτιρίου

v : Το πλήθος των θερμογεφυρών στα εξωτερικά ή εσωτερικά όρια κάθε επιφάνειας A του κελύφους

A_j : Το εμβαδόν επιφάνειας που καταλαμβάνει κάθε δομικό στοιχείο στη συνολική επιφάνεια του κτιρίου m^2

U_j : Ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας κάθε δομικού στοιχείου $j \frac{W}{m^2K}$

l_i : Το συνολικό μήκος του κάθε τύπου θερμογέφυρας που αναπτύσσεται στο περίβλημα του κτιρίου m

ψ_i : Ο συντελεστής γραμμικής θερμικής διαπερατότητας κάθε τύπου θερμογέφυρας
 $\frac{W}{mK}$

b : Μειωτικός συντελεστής, θεωρείται μοναδιαία τιμή.

Για τον υπολογισμό του μέσου συντελεστή θερμικής διαπερατότητας κατασκευάζεται ο παρακάτω πίνακας:

Πίνακας 18: Τα εμβαδά των επιφανειών του κτιρίου που είναι απαραίτητα για τον υπολογισμό του μέσου συντελεστή θερμικής διαπερατότητας.

Επιφάνεια Τοίχων	162.4 m²
Επιφάνεια Κουφωμάτων	17.6 m ²
Επιφάνεια πλάκας	200m ²
Επιφάνεια οροφής	200m ²

Δεδομένου ότι δεν υπάρχουν θερμογέφυρες λόγω έλλειψης θερμομόνωσης υπολογίζεται ότι ο μέσος συντελεστής θερμικής διαπερατότητας είναι:

$$U_m = 1.25 \frac{W}{m^2K}$$

Εφαρμογή Μόνωσης

Η εφαρμογή μόνωσης ανάλογα με την θέση εφαρμογής τους μετατρέπουν τους τοίχους και τις οροφές σε συσσωρευτές θερμότητας ή φράγμα προστασίας. Συγκεκριμένα αν η μόνωση τοποθετεί στην εξωτερική επιφάνεια, οι τοίχοι και οι μονώσεις δρουν ως συσσωρευτές θερμότητας, όπου για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα απορροφούν θερμότητα, την οποία στη συνέχεια μέσω ακτινοβολίας την εκπέμπουν πάλι στο χώρο. Τέτοιου είδους μόνωση είναι κατάλληλη για κατοικίες και χώρους εργασίας. Όταν η μόνωση τοποθετεί στην εσωτερική πλευρά των κτιρίων, τότε οι τοίχοι δρουν ως φράγμα προστασίας. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται γρήγορη θέρμανση και ψύξη του χώρου, στην περίπτωση που η διάρκεια αποθέρμανσης ή απόψυξης του χώρου δεν είναι βασικό κριτήριο. Συνήθως χρησιμοποιείται σε εκκλησίες και θέατρα.

Στην προκειμένη περίπτωση του οινοποιείου, η θερμομόνωση του κτιρίου που θέλουμε να τοποθετήσουμε αφορά τον έλεγχο της διάρκειας αποθέρμανσης και

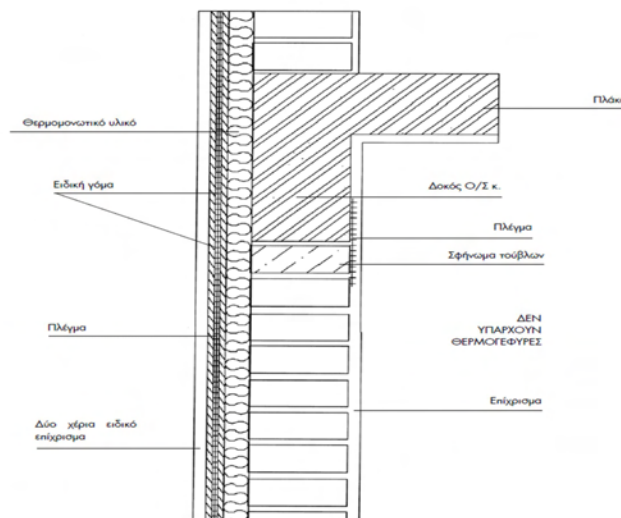
απόψυξης του χώρου, δηλαδή την διατήρηση μιας σταθερής θερμοκρασίας για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα προκειμένου να μειωθούν οι χρήσεις συσκευών θέρμανσης, όπου θα χρησιμοποιούν μεγάλα φορτία για να θερμάνουν ή για να ψύξουν το χώρο.

Για το οινοποιείο επιλέγεται η εξωτερική θερμομόνωση τοιχοποιίας δοκών-υποστυλωμάτων. Τα πλεονεκτήματά της είναι:

- Διατήρηση της θερμότητας στο χώρο και μετά τη διακοπή της θέρμανσης λόγω της θερμοχωρητικότητας των δομικών στοιχείων.
- Μικρότερη χρήση συστημάτων θέρμανσης/ψύξης εξαιτίας της αποθηκευμένης ενέργειας στα δομικά στοιχεία [8].
- Σε εφαρμογή του σε υφιστάμενα κτίρια, όπως το οινοποιείο, δεν εμποδίζει την λειτουργία του εσωτερικού χώρου και δεν μειώνει το ωφέλιμο εμβαδόν του.
- Προστασία από καιρικές συνθήκες.
- Αποφυγή δημιουργίας θερμογέφυρων.
- Προστασία από υγρασία και πάγο.

Τα μειονεκτήματα για την εφαρμογή της εν λόγω μόνωσης στην περίπτωση του οινοποιείου είναι:

- Αυξημένο κόστος κατασκευής.
- Προσοχή στην επιλογή και τοποθέτηση των υλικών για αποφυγή δημιουργίας ρωγμών στην όψη.



Εικόνα 22: Εξωτερική θερμομόνωση τοίχου με μονωτικό υλικό
(http://www.cea.org.cy/wp-content/uploads/2016/11/odigos-thermomonosis-ktiriwn-2h-ekdosj_-pinakas-diorthosewn.pdf)

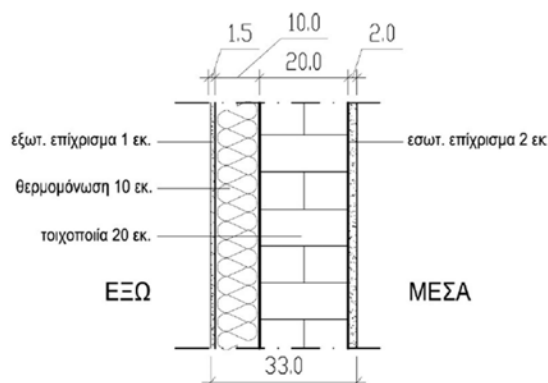
Η θερμομόνωση των κουφωμάτων επαρκεί καθώς έχουν ανανεωθεί πρόσφατα με χρήση ξύλινου πλαισίου και διπλού υαλοπίνακα, αυξάνοντας την θερμομόνωση του κτιρίου.

Τα υλικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την θερμομόνωση των εξωτερικών τοίχων του κτιρίου είναι:

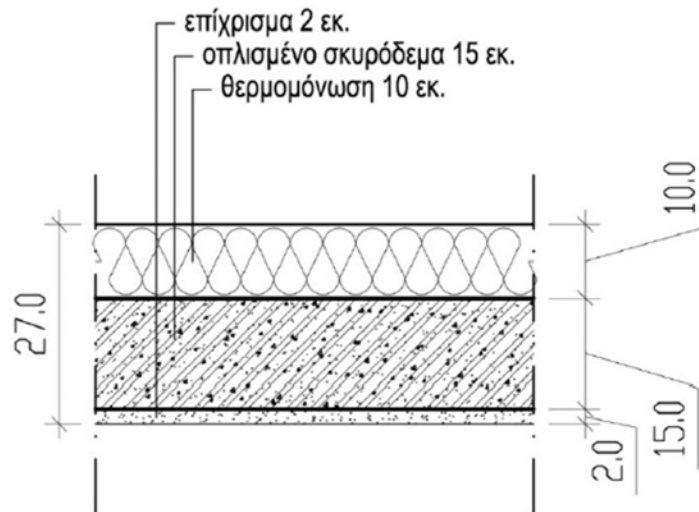
- Εξηλασμένη πολυστερίνη
- Διογκωμένη πολυστερίνη
- Υαλοβάμβακας
- Πολυουρεθάνη
- Αφρώδες Γυαλί
- Περλιτοειδή
- Πετροβάμβακας
- Φελλός
- PVC
- Κυψελωτό σκυρόδεμα
- Θερμομονωτικά τούβλα
- Πλάκες περλιτοϋάλου

Πολλά από τα υλικά που αναφέρθηκαν παραπάνω χρησιμοποιούνται στην ανέγερση ενός κτιρίου και επομένως δεν είναι λειτουργικά για την χρήση τους σε ένα υφιστάμενο κτίριο, όπως αυτό του οινοποιείου.

Για την εξωτερική θερμομόνωση της τοιχοποιίας χρησιμοποιείται εξηλασμένη πολυστερίνη πάχους 10cm, ενώ για την μόνωση της πλάκας οροφής χρησιμοποιείται και πάλι το ίδιο υλικό πάχους 10cm από την εξωτερική πλευρά της οροφής.



Εικόνα 22: Εξωτερική θερμομόνωση τοιχοποιίας.



Εικόνα 22: Θερμομόνωση πλάκας στέγασης.

Με τα νέα δεδομένα της θερμομόνωσης υπολογίζονται οι νέες τιμές του συντελεστή θερμικής διαπερατότητας. Οι νέοι συντελεστές αφορούν τα εξωτερικά τοιχώματα και την οροφή της στέγης, καθώς η πλάκα που εφάπτεται με το έδαφος δεν επηρεάζεται καθώς και τα κουφώματα παραμένουν ίδια.

Υπολογισμός συντελεστή θερμικής διαπερατότητας τοίχων:

Όπως και στην περίπτωση της μη ύπαρξης θερμομόνωσης οι υπολογισμοί για τον συντελεστή θερμικής διαπερατότητας γίνονται μέσω της εξίσωσης:

$$U = \frac{1}{R_i + R + R_\delta + R_u + R_\alpha} \quad (22)$$

Όπου:

U: ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου σε $\frac{W}{m^2K}$

R_i : η αντίσταση θερμικής μετάβασης που προβάλλει το επιφανειακό στρώμα αέρα στη μετάδοση της θερμότητας από τον εσωτερικό χώρο προς το δομικό στοιχείο $\frac{m^2K}{W}$

R : $\sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j}$ το σύνολο των θερμικών αντιστάσεων που εξαρτάται από τα στρώματα του τοιχώματος. Θεωρούνται:

n: το πλήθος των στρώσεων του δομικού στοιχείου

d: το πάχος της κάθε στρώσης του δομικού στοιχείου σε m

λ : ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του υλικού κάθε στρώσης $\frac{W}{m^2K}$

R_{δ} : Η θερμική αντίσταση στρώματος αέρα σε τυχόν υφιστάμενο διάκενο ανάμεσα στις στρώσεις του δομικού στοιχείου, με την προϋπόθεση ότι ο αέρας του διακένου δεν επικοινωνεί με το εξωτερικό περιβάλλον και θεωρείται πρακτικά ακίνητος $\frac{m^2K}{W}$

R_u : Η αντίσταση θερμικής μετάβασης που προβάλλει το στρώμα αέρα μεταξύ της οριζόντιας οροφής και της κεκλιμένης στέγης, συμπεριλαμβανομένης της θερμικής αντίστασης των στρώσεων της κεκλιμένης στέγης $\frac{m^2K}{W}$

$R_{a, _}$: Η αντίσταση θερμικής μετάβασης που προβάλλει το επιφανειακό στρώμα αέρα στη μετάδοση της θερμότητας από το δομικό στοιχείο προς το εξωτερικό περιβάλλον $\frac{m^2K}{W}$

Για τους εξωτερικούς τοίχους με θερμομόνωση προκύπτουν τα εξής:

Πίνακας 19: Υπολογισμός της αντίστασης από τη δομή του κάθετου αδιαφανούς οικοδομικού στοιχείου (τοιχος), με εξωτερική θερμομόνωση.

Στρώση	Πάχος d (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ	Λόγος d/ λ
Εξωτερικό επίχρισμα	0.010	0.870	0.029
Εξηλασμένη πολυστερίνη	0.100	0.036	2.778
Οπτοπλινθοδομή	0.250	0.580	0.0431
Εσωτερικό επίχρισμα	0.025	0.870	0.029

Πίνακας 20: Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας για το κάθετο αδιαφανές δομικό στοιχείο (τοιχος), με εξωτερική θερμομόνωση

Συνολικό πάχος d (m)	0.380
$R_i \frac{m^2K}{W}$	0.143
$R_a \frac{m^2K}{W}$	0.040
$R \frac{m^2K}{W}$	3.095
$U \frac{W}{m^2K}$	0.323

Για την οροφή όπου η θερμομόνωση βρίσκεται στο επάνω μέρος προκύπτουν:

Πίνακας 21: Υπολογισμός της αντίστασης από τη δομή του οριζόντιου αδιαφανούς οικοδομικού στοιχείου (πλάκα οροφής) με θερμομόνωση στο επάνω μέρος

Στρώση	Πάχος d (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ	Λόγος d/λ
Εξηλασμένη πολυστερίνη	0.100	0.036	2.778
Οπλισμένο σκυρόδεμα	0.150	2.300	0.065
Εσωτερικό επίχρισμα	0.020	0.870	0.023

Πίνακας 22: Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας για το οριζόντιο αδιάφανο δομικό στοιχείο (πλάκα οροφής), με θερμομόνωση στο επάνω μέρος.

Συνολικό πάχος d (m)	0.270
$R_i \frac{m^2 K}{W}$	0.100
$R_a \frac{m^2 K}{W}$	0.040
$R \frac{m^2 K}{W}$	3.306
$U \frac{W}{m^2 K}$	0.303

Υπολογισμός μέσου συντελεστή θερμικής διαπερατότητας

Για τον υπολογισμό του μέσου συντελεστή θερμικής διαπερατότητας χρησιμοποιείται η ίδια εξίσωση που χρησιμοποιήθηκε και στην περίπτωση του υπολογισμού χωρίς θερμομόνωση.

Γίνεται η παραδοχή ότι δεν υπάρχουν θερμογέφυρες, λόγω της πρόσφατης προσθήκης θερμομόνωσης και της σωστής κατανομής της.

$$U_m = \frac{\sum_{j=1}^n A_j \times U_j \times b + \sum_{i=1}^v l_i \times \psi_i \times b}{\sum_{j=1}^n A_j} \quad (22)$$

U_m : Ο μέσος συντελεστής θερμικής διαπερατότητας του κελύφους όλου του κτιρίου
 $\frac{W}{m^2 K}$

n : Το πλήθος των επί μέρους δομικών στοιχείων στο κέλυφος του κτιρίου

v : Το πλήθος των θερμογεφυρών στα εξωτερικά ή εσωτερικά όρια κάθε επιφάνειας A του κελύφους

A_j : Το εμβαδόν επιφάνειας που καταλαμβάνει κάθε δομικό στοιχείο στη συνολική επιφάνεια του κτιρίου m^2

U_j : Ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας κάθε δομικού στοιχείου $j \frac{W}{m^2K}$

l_i : Το συνολικό μήκος του κάθε τύπου θερμογέφυρας που αναπτύσσεται στο περίβλημα του κτιρίου m

ψ_i : Ο συντελεστής γραμμικής θερμικής διαπερατότητας κάθε τύπου θερμογέφυρας $\frac{W}{mK}$

b : Μειωτικός συντελεστής, θεωρείται μοναδιαία τιμή.

Για τον υπολογισμό του μέσου συντελεστή θερμικής διαπερατότητας κατασκευάζεται ο παρακάτω πίνακας:

Πίνακας 23: Υπολογισμός επιφανειών

Επιφάνεια Τοίχων	162.4 m^2
Επιφάνεια Κουφωμάτων	17.6 m^2
Επιφάνεια πλάκας	200 m^2
Επιφάνεια οροφής	200 m^2

Οι επιφάνειες των οικοδομικών στοιχείων δεν μεταβάλλονται με την προσθήκη της μόνωσης. Συνεπώς ο μέσος συντελεστής θερμικής διαπερατότητας είναι:

$$U_m = 0.37 \frac{W}{m^2K}$$

Η νέα τιμή του συντελεστή θερμικής διαπερατότητας φαίνεται ότι είναι πολύ μικρότερη σε σχέση με την τιμή του συντελεστή πριν την εφαρμογή θερμομόνωσης και αυτό δείχνει το πόσο πολύ θα βελτιώσει ενεργειακά το κτίριο η προσθήκη εξωτερικής μόνωσης.

Να σημειωθεί ότι η τιμή του συντελεστή θερμοπερατότητας είναι σχετικά μικρή συγκριτικά με τις τιμές που δίνονται από την τεχνική οδηγία του Τ.Ε.Ε και αυτό οφείλεται στην κατά προσέγγιση εκτίμησή του και στο γεγονός ότι έχει γίνει η

παραδοχή ότι δεν υπάρχουν θερμογέφυρες, τόσο πριν όσο και μετά την προσθήκη της θερμομόνωσης.

Επίδραση στον εξωτερικό χώρο για ενεργειακή βελτιστοποίηση:

Τέλος η απόδοση των κτιρίων όσον αφορά τις ενεργειακές τους ανάγκες και απώλειες εξαρτάται πολύ από γύρω περιβάλλον καθώς και από τον προσανατολισμό του κτιρίου. Συγκεκριμένα, η νότια πλευρά του κτιρίου δέχεται τη μεγαλύτερη έκθεση στον ήλιο, με αποτέλεσμα να είναι θερμότερη και να έχει χαμηλότερη υγρασία. Η βόρεια πλευρά του κτιρίου, είναι πιο ψυχρή και εμφανίζει μεγαλύτερα ποσά υγρασίας λόγω της μειωμένης έκθεσης του κτιρίου. Η ανατολική πλευρά του κτιρίου εκτίθεται στον ήλιο τις πρωινές ώρες, όπου οι συνθήκες του αέρα είναι ψυχρές, ενώ η δυτική πλευρά εκτίθεται στον ήλιο τις απογευματινές ώρες όπου επικρατούν υψηλότερες θερμοκρασίες αέρα. Ακόμη, ανάλογα με την περιοχή υπάρχει ένας επικρατέστερος άνεμος, αυτός ο οποίος εμφανίζεται τακτικά. Έτσι, ανάλογα με τον άνεμο το κτίριο δέχεται από μια ή και δύο πλευρά ισχυρούς ανέμους, επηρεάζοντας έτσι τη θερμοκρασία του χώρου στον οποίο χτυπάει ο άνεμος.

Οι επεμβάσεις που μπορούν να γίνουν στο οινοποιείο όσον αφορά το περιβάλλον γύρω από το κτίριο είναι οι εξής [5]:

- Η τοποθέτηση δέντρων διευκολύνει στη μετρίαση της θερμοκρασίας καθώς το φύλλωμα των φυτών συγκρατεί μεγάλο μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας, εμποδίζοντας την εκπομπή ακτινοβολίας από τη Γη στην ατμόσφαιρα, μειώνοντας έτσι της μέγιστες και αυξάνοντας τις ελάχιστες θερμοκρασίες της εποχής. Επίσης προσφέρουν φυσική σκίαση και προστασία από καιρικές συνθήκες, όπως ισχυροί άνεμοι, μειώνοντας την ισχύ με την οποία προσπίπτουν πάνω στην επιφάνεια του κτιρίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.

«ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ»

Το οινοποιείο ΑρλεκΟίνων Χώρα είναι μία μονάδα παραγωγής κρασιού που λειτουργεί εδώ και παραπάνω από 20 χρόνια, στα οποία οι καταναλωτές μπορούν να βρουν οίνους εξαιρετικής ποιότητας. Παρόλο που η επιχείρηση είναι κερδοφόρα, η τάση για ανάπτυξη των τεχνικών αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, αποτελεί μία πραγματικότητα που δημιουργεί πολλές προκλήσεις στη διοίκηση του οινοποιείου για χρήση αυτών έναντι των συμβατικών πηγών ενέργειας, όπως συμβαίνει μέχρι σήμερα. Προτάσεις που μπορούν να είναι βιώσιμες και άκρως ρεαλιστικές, είναι η τοποθέτηση φωτοβολταϊκών, ώστε να παραχθεί ενέργεια που θα μπορεί να αξιοποιηθεί με οποιονδήποτε τρόπο από τη μονάδα και η αξιοποίηση των φυτικών στοιχείων που απομένουν κατά την διαδικασία της παραγωγής, και μέχρι τώρα δεν έχουν καμία απολύτως χρησιμότητα και λογίζονται ως απόβλητα.

Πέρα από την υιοθέτηση τεχνικών αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, υπάρχουν και άλλες ενέργειες που μπορεί να γίνουν στην κυρίως μονάδα του οινοποιείου, ώστε οι απαιτήσεις της σε ενέργεια να μειωθούν σημαντικά.

Η ανάλυση που προηγήθηκε υπολόγισε με μία σχετική προσέγγιση τις ενεργειακές απαιτήσεις της μονάδας, σε ορίζοντα έτους και παρουσίασε τις λύσεις που μπορεί να δοθούν για περιορισμό της ενέργειας που καταναλώνεται πάγια. Όπως σε κάθε περίπτωση ενεργειακής αναδιάρθρωσης και εγκατάστασης νέου τεχνολογικού εξοπλισμού, το κόστος δεν θα είναι αμελητέο, όμως σε βάθος χρόνου είναι σίγουρο ότι θα υπάρξει απόσβεση. Μάλιστα, με τις προβλέψεις να κάνουν λόγο για αύξηση των τιμών στις συμβατικές πηγές ενέργειας, και με δεδομένο τον ανταγωνισμό των εταιρειών που αναλαμβάνουν τα έργα των εγκαταστάσεων για την αξιοποίηση των ενεργειακών πηγών, που αυτή τη στιγμή είναι πολύ υψηλός, η περίοδος που διανύουμε κρίνεται ιδιαίτερα κατάλληλη ώστε η διοίκηση του οινοποιείου ΑρλεκΟίνων Χώρα να κάνει το βήμα για τη βελτίωση των ενεργειακών της καταναλώσεων. Με αυτό τον τρόπο, θα περιορισθεί ένα σημαντικό μέρος των εξόδων ενώ ο εκσυγχρονισμός της μονάδας θα κάνει ένα σημαντικό βήμα στο πλαίσιο της αιφόρου ανάπτυξης, και θα αναδείξει το πνεύμα περιβαλλοντικής συνείδησης που διακατέχει τους ιδιοκτήτες της επιχείρησης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ahern, E. P., Deane, P., Persson, T., Gallachóir, B. Ó., & Murphy, J. D. (2015). A perspective on the potential role of renewable gas in a smart energy island system. *Renewable Energy*, 78, 648-656.
2. Albayyouk, M. N. (2017). Εκτίμηση θερμοχωρητικότητας τυπικών κατασκευών με διαφορετικά συστήματα δόμησης (No. GRI-2017-20693). Aristotle University of Thessaloniki.
3. Alihodzic, R., Murgul, V., Vatin, N., Aronova, E., Nikolić, V., Tanić, M., & Stanković, D. (2014). Renewable Energy Sources used to Supply Pre-school Facilities with Energy in Different Weather Conditions. In *Applied Mechanics and Materials* (Vol. 624, pp. 604-612). Trans Tech Publications.
4. Bailera, M., Lisbona, P., Romeo, L. M., & Espatolero, S. (2017). Power to Gas projects review: Lab, pilot and demo plants for storing renewable energy and CO₂. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 69, 292-312.
5. Beaudin, M., Zareipour, H., Schellenberglobe, A., & Rosehart, W. (2010). Energy storage for mitigating the variability of renewable electricity sources: An updated review. *Energy for sustainable development*, 14(4), 302-314.
6. Budzianowski, W. M. (2012). Sustainable biogas energy in Poland: Prospects and challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(1), 342-349.
7. Chaemchuen, S., Kabir, N. A., Zhou, K., & Verpoort, F. (2013). Metal-organic frameworks for upgrading biogas via CO₂ adsorption to biogas green energy. *Chemical Society Reviews*, 42(24), 9304-9332.
8. Eleftheriadis, I. M., & Anagnostopoulou, E. G. (2015). Identifying barriers in the diffusion of renewable energy sources. *Energy Policy*, 80, 153-164.
9. Gattrell, M., Gupta, N., & Co, A. (2007). Electrochemical reduction of CO₂ to hydrocarbons to store renewable electrical energy and upgrade biogas. *Energy Conversion and Management*, 48(4), 1255-1265.
10. Hall, A., Scott, J. A., & Shang, H. (2011). Geothermal energy recovery from underground mines. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(2), 916-924.

11. Hernandez, P., & Kenny, P. (2010). From net energy to zero energy buildings: Defining life cycle zero energy buildings (LC-ZEB). *Energy and Buildings*, 42(6), 815-821.
12. Huang, Z., Lu, L., Jiang, D., Xing, D., & Ren, Z. J. (2017). Electrochemical hythane production for renewable energy storage and biogas upgrading. *Applied energy*, 187, 595-600.
13. Ji, Q., & Zhang, D. (2019). How much does financial development contribute to renewable energy growth and upgrading of energy structure in China?. *Energy policy*, 128, 114-124.
14. Khan, I. U., Othman, M. H. D., Hashim, H., Matsuura, T., Ismail, A. F., Rezaei-DashtArzhandi, M., & Azelee, I. W. (2017). Biogas as a renewable energy fuel—A review of biogas upgrading, utilisation and storage. *Energy Conversion and Management*, 150, 277-294.
15. Li, T. X., Wang, R. Z., Yan, T., & Ishugah, T. F. (2014). Integrated energy storage and energy upgrade, combined cooling and heating supply, and waste heat recovery with solid–gas thermochemical sorption heat transformer. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 76, 237-246.
16. McDowall, J. (2006). Integrating energy storage with wind power in weak electricity grids. *Journal of Power sources*, 162(2), 959-964.
17. McKendry, P. (2002). Energy production from biomass (part 2): conversion technologies. *Bioresource technology*, 83(1), 47-54.
18. Nigim, K., Munier, N., & Green, J. (2004). Pre-feasibility MCDM tools to aid communities in prioritizing local viable renewable energy sources. *Renewable energy*, 29(11), 1775-1791.
19. Owusu, P. A., & Asumadu-Sarkodie, S. (2016). A review of renewable energy sources, sustainability issues and climate change mitigation. *Cogent Engineering*, 3(1), 1167990.
20. Tsai, W. T. (2005). Current status and development policies on renewable energy technology research in Taiwan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 9(3), 237-253.
21. Wang, R. Z., Yu, X., Ge, T. S., & Li, T. X. (2013). The present and future of residential refrigeration, power generation and energy storage. *Applied Thermal Engineering*, 53(2), 256-270.

22. Παντατοσάκη, Α. (2012). Η επίδραση των θερμογεφύρων στην θερμομονωτική επάρκεια κτιρίου σύμφωνα με τον Κ. ΕΝ. ΑΚ.
23. ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΕΛΛΑΔΑΣ Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-2/2017 ΘΕΡΜΟΦΥΣΙΚΕΣ
24. Κοσμόπουλος, Ι., Παπακώστας, Κ. 2012, ΚΤΙΡΙΑ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, Κτίριο, (6), 83- 89.
25. Σεχρεμέλη, Π. (2018). Ανάλυση του κλάδου της οινοποιίας στην Ελλάδα (Master's thesis, Πανεπιστήμιο Πειραιώς).
26. Vlachos, V. A. (2017). A macroeconomic estimation of wine production in Greece. *Wine Economics and Policy*, 6(1), 3-13.
27. Belias, D., Velissariou, E., Kyriakou, D., Vasiliadis, L., Mantas, C., Sdrolias, L., ... & Kakkos, N. (2018). The importance of customer relationship management and social media in the Greek wine tourism industry. In *Innovative approaches to tourism and leisure* (pp. 249-259). Springer, Cham.
28. Petridou, E., Alebaki, M., & von Bergmann-Winberg, M. L. (2018). Entrepreneurship in times of crisis: A resilience perspective on the Greek wine sector. In *Governance and Political Entrepreneurship in Europe*. Edward Elgar Publishing.
29. Tataridis, P., Christos, K., Anastassios, K., & Lazaros, G. (2019). Seeking the Typical Characteristics of Wine Tourists in South Greece. In *Wine Tourism Destination Management and Marketing* (pp. 71-74). Palgrave Macmillan, Cham.
30. Alebaki, M., & Ioannides, D. (2017). Threats and obstacles to resilience: Insights from Greece's wine tourism. In *Tourism, Resilience and Sustainability* (pp. 132-148). Routledge.
31. Owusu, P. A., & Asumadu-Sarkodie, S. (2016). A review of renewable energy sources, sustainability issues and climate change mitigation. *Cogent Engineering*, 3(1), 1167990.
32. Liang, X. (2016). Emerging power quality challenges due to integration of renewable energy sources. *IEEE Transactions on Industry Applications*, 53(2), 855-866.