



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**UNIVERSITY OF PIRAEUS**

**Διπλωματική Εργασία**  
**Τμήμα Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας**  
**Διαχείριση Logistics**  
**Αλυσίδα Εφοδιασμού στη Βιομηχανία της Μπύρας**  
**Supply Chain in the Beer Industry**



**Νικόλαος Γραψόπουλος**  
**Nick Grapsopoulos**  
**TML1806**

**Επιβλέπων Καθηγητής**

**Σωκράτης Μοσχούρης**  
**2023**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα μελέτη, εξερευνήθηκαν διάφορες πτυχές του κλάδου της μύρας και της διαχείρισής του. Αρχικά έγινε μια επισκόπηση του τι είναι Logistics της μύρας και Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας. Αναλύθηκε η σημασία των Logistics και της διαχείρισής τους στη βιομηχανία μύρας, συμπεριλαμβανομένης της διακίνησης πρώτων υλών, των διαδικασιών παραγωγής, των δικτύων διανομής και της παράδοσης πελατών.

Έπειτα, εντοπίστηκαν οι βασικοί ενδιαφερόμενοι που εμπλέκονται στην αλυσίδα εφοδιασμού μύρας, όπως ζυθοποιίες, διανομείς, λιανοπωλητές και προμηθευτές ενώ ταυτόχρονα διερευνήθηκαν οι βασικές διαδικασίες, συμπεριλαμβανομένων των προμηθειών, του σχεδιασμού παραγωγής, της διαχείρισης αποθεμάτων, της μεταφοράς και της εκπλήρωσης παραγγελιών.

Ακόμη, αναλύθηκαν πολλές προκλήσεις που αντιμετωπίζει η βιομηχανία μύρας, συμπεριλαμβανομένης της αστάθειας της ζήτησης, των μικρότερων κύκλων ζωής των προϊόντων, του ποιοτικού ελέγχου και της συμμόρφωσης, της ορατότητας της αλυσίδας εφοδιασμού, της πολυπλοκότητας της μεταφοράς και της διανομής, των ανησυχιών για τη βιωσιμότητα, της παγκοσμιοποίησης και της ανάγκης για ενοποίηση και αυτοματοποίηση τεχνολογίας.

Στην συνέχεια εξετάστηκαν μελλοντικές τάσεις και προβλέψεις στον κλάδο της μύρας, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης της βιοτεχνικής μύρας, της πρωμοδότησης, της υγείας και ευεξίας, των πρακτικών βιωσιμότητας, του ψηφιακού μετασχηματισμού, του ηλεκτρονικού εμπορίου και των πωλήσεων απευθείας στον καταναλωτή, της διεθνούς επέκτασης, και την άνοδο των επιλογών χαμηλής περιεκτικότητας σε αλκοόλ και χωρίς αλκοόλ.

Επιπροσθέτως, τονίστηκε η σημασία της αποτελεσματικής διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας στη βιομηχανία μύρας. Οι αποτελεσματικές αλυσίδες εφοδιασμού επιτρέπουν στις ζυθοποιίες να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των καταναλωτών, να διατηρούν την ποιότητα και τη συμμόρφωση των προϊόντων, να βελτιστοποιούν το απόθεμα, να διαχειρίζονται τα δίκτυα μεταφοράς και διανομής, να αντιμετωπίζουν προβλήματα βιωσιμότητας και να αγκαλιάζουν τις τεχνολογικές εξελίξεις.

Τέλος, εντοπίστηκαν πιθανοί τομείς για περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη στη διαχείριση της μύρας και της εφοδιαστικής αλυσίδας, συμπεριλαμβανομένης της βελτίωσης της ακρίβειας πρόβλεψης της ζήτησης, της ενίσχυσης της ορατότητας και της συνεργασίας της αλυσίδας εφοδιασμού, της εφαρμογής βιώσιμων πρακτικών, της βελτιστοποίησης της παράδοσης τελευταίου μιλίου, της αξιοποίησης των αναδυόμενων τεχνολογιών , και τη διερεύνηση του αντίκτυπου της αλλαγής των προτιμήσεων των καταναλωτών στις στρατηγικές της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Λαμβάνοντας υπόψη αυτές τις πτυχές, η βιομηχανία μύρας μπορεί να αντιμετωπίσει προληπτικά τις προκλήσεις, να προσαρμοστεί στις τάσεις της αγοράς και να βελτιστοποιήσει τις αλυσίδες εφοδιασμού της για να ανταποκριθεί στις προσδοκίες των καταναλωτών, να ενισχύσει τη λειτουργική απόδοση και να διατηρήσει ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε έναν ταχέως εξελισσόμενο κλάδο.

**Λέξεις κλειδιά:** Beer logistics, διαχείριση αλυσίδας εφοδιασμού, προκλήσεις, αναδυόμενες τάσεις, βιωσιμότητα, προτιμήσεις των καταναλωτών

## ABSTRACT

In this study, various aspects of the beer industry and its management were explored. First, an overview of what Beer Logistics and Supply Chain Management are was provided. The importance of logistics and its management in the beer industry was analyzed, including raw material handling, production processes, distribution networks and customer delivery.

The key stakeholders involved in the beer supply chain, such as breweries, distributors, retailers and suppliers, were then identified while exploring the key processes, including procurement, production planning, inventory management, transportation and order fulfillment.

Furthermore, many challenges facing the beer industry were analyzed, including demand volatility, shorter product life cycles, quality control and compliance, supply chain visibility, transportation and distribution complexity, sustainability concerns, globalization, and the need for technology integration and automation.

Future trends and forecasts in the beer industry were then examined, including the growth of craft beer, premiumization, health and wellness, sustainability practices, digital transformation, e-commerce and direct-to-consumer sales, international expansion, and the rise of low- and no-alcohol options.

In addition, the importance of effective supply chain management in the beer industry was highlighted. Efficient supply chains enable breweries to meet consumer demands, maintain product quality and compliance, optimise inventory, manage transport and distribution networks, address sustainability issues and embrace technological developments.

Finally, potential areas for further research and development in beer and supply chain management were identified, including improving demand forecasting accuracy, enhancing supply chain visibility and collaboration, implementing sustainable practices, optimising last-mile delivery, leveraging emerging technologies, and exploring the impact of changing consumer preferences on supply chain strategies.

By taking these aspects into account, the beer industry can proactively address challenges, adapt to market trends and optimise its supply chains to meet consumer

expectations, enhance operational efficiency and maintain a competitive advantage in a rapidly evolving industry.

**Key Words:** Beer logistics, Supply chain management, Challenges, Emerging trends, Sustainability, Consumer preferences



## Περιεχόμενα

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| ΕΞΩΦΥΛΛΟ .....  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....  | 2                                   |
| ABSTRACT .....  | 4                                   |
| Εισαγωγή .....  | 9                                   |
| Κεφάλαιο 1-Επισκόπηση της παραγωγής μπύρας .....  | 12                                  |
| 1.1 Διαδικασία ζυθοποιίας και ο αντίκτυπός της .....  | 12                                  |
| 1.2 Στρατηγικές προμήθειας πρώτων υλών .....  | 14                                  |
| 1.3 Μέτρα ποιοτικού ελέγχου στην παραγωγή μπύρας.....   | 16                                  |
| Κεφάλαιο 2 - Κανάλια διανομής στη βιομηχανία μπύρας .....   | 18                                  |
| 2.1 Τύποι καναλιών διανομής που χρησιμοποιούνται από τα ζυθοποιεία .....                                  | 18                                  |
| 2.2 Προκλήσεις και ευκαιρίες στο σχεδιασμό του δικτύου διανομής .....                                     | 20                                  |
| 2.3 Ο ρόλος των χονδρεμπόρων και των λιανοπωλητών στην αλυσίδα εφοδιασμού μπύρας .....                    | 22                                  |
| Κεφάλαιο 3- Διαχείριση αποθεμάτων αναφορικά με τα logistics της μπύρας .....                              | 24                                  |
| 3.1 Μέθοδοι και τεχνικές ελέγχου αποθεμάτων .....   | 24                                  |
| 3.2 Πρόβλεψη και σχεδιασμός ζήτησης στη βιομηχανία μπύρας.....  | 26                                  |
| 3.3 Just-in-time (JIT) και λιτές αρχές στη διαχείριση αποθεμάτων .....                                    | 28                                  |
| Κεφάλαιο 4-Μεταφορές στην αλυσίδα εφοδιασμού μπύρας .....   | 30                                  |
| 4.1 Τρόποι μεταφοράς που χρησιμοποιούνται για τη διανομή μπύρας.....                                      | 30                                  |
| 4.2 Βελτιστοποίηση διαδρομών μεταφοράς και δικτύων logistics .....  | 32                                  |
| 4.3 Εφοδιαστική ελεγχόμενη θερμοκρασία για τη διατήρηση της ποιότητας της μπύρας.....                     | 36                                  |
| Κεφάλαιο 5- Αποθήκευση και συσκευασία .....   | 38                                  |
| 5.1 Στρατηγικές διαχείρισης αποθήκης στη βιομηχανία μπύρας .....  | 38                                  |
| 5.2 Απαιτήσεις συσκευασίας και εκτιμήσεις για προϊόντα μπύρας.....  | 40                                  |
| 5.3 Βιώσιμες πρακτικές συσκευασίας και ο αντίκτυπός τους στα logistics .....                              | 41                                  |
| Κεφάλαιο 6- Τεχνολογία και καινοτομία σταlogisticστης μπύρας.....   | 44                                  |
| 6.1 Ο ρόλος των πληροφοριακών συστημάτων και της τεχνολογίας στη διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού ..... | 44                                  |
| 6.2 Υιοθέτηση του αυτοματισμού, της ρομποτικής και του IoT στην αλυσίδα εφοδιασμού μπύρας .....           | 46                                  |
| 6.3 Εφαρμογές blockchain για ιχνηλασιμότητα και διαφάνεια στην αλυσίδα εφοδιασμού μπύρας .....            | 49                                  |
| Κεφάλαιο 7- Αειφορία και περιβαλλοντικές θεωρήσεις .....  | 51                                  |
| 7.1 Πρωτοβουλίες πράσινων logistics στη βιομηχανία μπύρας.....  | 51                                  |

|   |    |
|---|----|
| 7.2 Μείωση του αποτυπώματος άνθρακα και πρακτικές φιλικές προς το περιβάλλον .....                        | 53 |
| 7.3 Αντίστροφη εφοδιαστική και ανακύκλωση σε συσκευασίες μπίρας .....                                     | 55 |
| Κεφάλαιο 8-Προκλήσεις και μελλοντικές τάσεις .....  | 57 |
| 8.1 Αναδυόμενες προκλήσεις στην αλυσίδα εφοδιασμού μπίρας και τη διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού ..... | 57 |
| 8.2 Προβλέψεις και μελλοντικές τάσεις στον κλάδο .....  | 59 |
| 8.3 Πιθανοί τομείς για περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη .....  | 61 |
| Συμπεράσματα .....  | 63 |
| Βιβλιογραφία .....  | 65 |



## Εισαγωγή

Το υπόβαθρο και η σημασία των logistics και της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας στη βιομηχανία μπύρας μπορεί να γίνει κατανοητό εξετάζοντας την ιστορική της εξέλιξη, το μέγεθος και ανάπτυξη της βιομηχανίας, τις προσδοκίες των καταναλωτών, την παγκοσμιοποίηση και το διεθνές εμπόριο, την πολυπλοκότητα της αλυσίδας εφοδιασμού, την ποιότητα και τη φρεσκάδα, την αποδοτικότητα κόστους και τις λειτουργικές επιδόσεις, καθώς και κανονιστικές και νομικές απαιτήσεις.

Τα logistics και η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας στη βιομηχανία μπύρας έχουν εξελιχθεί με την πάροδο του χρόνου. Από τις παραδοσιακές πρακτικές ζυθοποιίας με περιορισμένη διανομή έως τη σύγχρονη παραγωγή βιομηχανικής κλίμακας και τις παγκόσμιες αλυσίδες εφοδιασμού, η βιομηχανία έχει γνωρίσει προόδους στις μεταφορές, την αποθήκευση, τη διαχείριση αποθεμάτων και τα συστήματα πληροφοριών.

Η βιομηχανία μπύρας είναι σημαντική, με μεγάλη παραγωγή και κατανάλωση παγκοσμίως. Είναι μια βιομηχανία πολλών δισεκατομμυρίων δολαρίων και το μέγεθός της συνεχίζει να αυξάνεται λόγω της αυξανόμενης κατανάλωσης μπύρας, της επέκτασης των αγορών και της εμφάνισης βιοτεχνικών ζυθοποιών. Το μέγεθος του κλάδου απαιτεί αποτελεσματική διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας για την κάλυψη της ζήτησης της αγοράς.

Οι προτιμήσεις και οι προσδοκίες των καταναλωτών στην αγορά μπύρας έχουν μετατοπιστεί με τα χρόνια. Οι καταναλωτές αναζητούν τώρα μια ποικιλία από στυλ, γεύσεις και εμπειρίες μπύρας. Περιμένουν φρεσκάδα, ποιότητα και έγκαιρη διαθεσιμότητα της μπύρας που προτιμούν. Τα logistics και η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην ικανοποίηση αυτών των προσδοκιών των καταναλωτών και στην εξασφάλιση της ικανοποίησης των πελατών.

Ακόμη, η παγκοσμιοποίηση έχει ανοίξει ευκαιρίες για τις ζυθοποιίες να επεκτείνουν τις αγορές τους διεθνώς. Η μπύρα παράγεται πλέον σε μία χώρα και διανέμεται σε πολλές περιοχές. Αυτό απαιτεί αποτελεσματικό συντονισμό των δραστηριοτήτων logistics, συμπεριλαμβανομένων των μεταφορών, της τελωνειακής συμμόρφωσης και των εμπορικών κανονισμών. Η αποτελεσματική διαχείριση της εφοδιαστικής

αλυσίδας επιτρέπει στις ζυθοποιίες να αξιοποιήσουν νέες αγορές και να ανταγωνιστούν παγκοσμίως.

Η αλυσίδα εφοδιασμού μύρας περιλαμβάνει διάφορα στάδια, συμπεριλαμβανομένης της προμήθειας πρώτων υλών, της ζυθοποιίας, της συσκευασίας, της αποθήκευσης, της διανομής και της λιανικής. Η διαχείριση των αλληλεξαρτήσεων μεταξύ αυτών των σταδίων είναι περίπλοκη. Οι ζυθοποιίες πρέπει να συνεργάζονται με προμηθευτές, διανομείς, λιανοπωλητές και παρόχους υπηρεσιών logistics για να διασφαλίσουν την ομαλή ροή και τον συντονισμό των προϊόντων μύρας σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού.

Επιπροσθέτως, η μύρα είναι ένα ευπαθές προϊόν και η ποιότητα και η φρεσκάδα της είναι ζωτικής σημασίας για την ικανοποίηση των καταναλωτών. Απαιτούνται κατάλληλα logistics και διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας για τη διατήρηση της επιθυμητής ποιότητας κατά την αποθήκευση και τη μεταφορά. Η ελεγχόμενη θερμοκρασία, η αποτελεσματική διαχείριση αποθεμάτων και οι έγκαιρες παραδόσεις συμβάλλουν στη διατήρηση της φρεσκάδας της μύρας και στην ικανοποίηση των προσδοκιών των καταναλωτών.

Τέλος, τα logistics και η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας επηρεάζουν σημαντικά τη δομή του κόστους και τις λειτουργικές επιδόσεις των ζυθοποιιών. Η βελτιστοποίηση των διαδρομών μεταφοράς, η μείωση του κόστους μεταφοράς αποθεμάτων, ο εξορθολογισμός των εργασιών αποθήκευσης και η ελαχιστοποίηση των διαταραχών στην αλυσίδα εφοδιασμού μπορούν να βελτιώσουν την αποδοτικότητα κόστους και τη συνολική λειτουργική απόδοση. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στις ζυθοποιίες να παραμείνουν ανταγωνιστικές στην αγορά.

Η βιομηχανία μύρας υπόκειται σε διάφορες ρυθμιστικές και νομικές απαιτήσεις, συμπεριλαμβανομένων των αδειών, της επισήμανσης, των κανονισμών μεταφοράς και των προτύπων βιωσιμότητας. Η συμμόρφωση με αυτούς τους κανονισμούς είναι ζωτικής σημασίας για να λειτουργούν νόμιμα τα ζυθοποιεία και να διατηρούν τη φήμη τους. Η αποτελεσματική διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας διασφαλίζει την τήρηση αυτών των απαιτήσεων σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού μύρας.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να παράσχει μια ολοκληρωμένη επισκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας και έρευνας για τα logistics και τη διαχείριση της

εφοδιαστικής αλυσίδας στη βιομηχανία μύρας. Στόχος της είναι να συγκεντρώσει και να συνθέσει σχετικές πληροφορίες από επιστημονικά άρθρα, βιβλία, εκθέσεις του κλάδου και άλλες αξιόπιστες πηγές για να βελτιώσει την κατανόηση της πολυπλοκότητας και των κρίσιμων παραγόντων που εμπλέκονται στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας μύρας.

Επιπλέον, η μελέτη αυτή στοχεύει στον εντοπισμό και την ανάλυση των βασικών θεμάτων, εννοιών και θεωριών που προκύπτουν από την αναθεωρημένη βιβλιογραφία. Επιδιώκει να εντοπίσει κοινές τάσεις, προκλήσεις και στρατηγικές στα logistics και τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας στη βιομηχανία μύρας όπως επίσης και ο εντοπισμός και η τεκμηρίωση βέλτιστων πρακτικών και στρατηγικών που χρησιμοποιούνται από ζυθοποιίες και επαγγελματίες για τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας μύρας. Επιδιώκει να εξάγει πολύτιμες γνώσεις που μπορούν να ενημερώσουν τους επαγγελματίες του κλάδου και να συμβάλουν στη βελτίωση της λειτουργικής αποδοτικότητας και αποτελεσματικότητας.

Η παρούσα βιβλιογραφική ανάλυση προσδιορίζει τις προκλήσεις και τις πολυπλοκότητες που αντιμετωπίζουν οι ζυθοποιίες στη διαχείριση των logistics της μύρας και των αλυσίδων εφοδιασμού. Στοχεύει να επισημάνει αυτές τις προκλήσεις και να παρέχει συστάσεις για μελλοντική έρευνα και ανάπτυξη στον τομέα αυτό. Με τον εντοπισμό των αναδυόμενων τάσεων και των πιθανών περιοχών για βελτίωση, συμβάλλει στην προώθηση της κατανόησης και της πρακτικής των logistics και της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας στη βιομηχανία μύρας.

Συνολικά, ο σκοπός και οι στόχοι της μελέτης αυτής είναι η σύνθεση της υπάρχουσας γνώσης, ο εντοπισμός βασικών θεμάτων και εννοιών, η αξιολόγηση μεθοδολογιών και η παροχή πληροφοριών για τις βέλτιστες πρακτικές και τις μελλοντικές κατευθύνσεις στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας της μύρας.

## Κεφάλαιο 1-Επισκόπηση της παραγωγής μύρας

### 1.1 Διαδικασία ζυθοποιίας και ο αντίκτυπός της

Η διαδικασία ζυθοποιίας και ο αντίκτυπός της στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας στη βιομηχανία μύρας είναι αλληλένδετες. Η διαδικασία παρασκευής ζυθοποιίας περιλαμβάνει διάφορα στάδια, καθένα από τα οποία επηρεάζει τις λειτουργίες εφοδιαστικής αλυσίδας με διαφορετικούς τρόπους. Η προμήθεια πρώτων υλών είναι το αρχικό βήμα, όπου υλικά όπως το κριθάρι, ο λυκίσκος, το νερό και η μαγιά προμηθεύονται από διαφορετικές περιοχές ή χώρες (Smith, 2018). Η πτυχή των logistics παίζει ρόλο κατά την προμήθεια και τη μεταφορά αυτών των πρώτων υλών στο ζυθοποιείο. Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας διασφαλίζει την έγκαιρη και αποτελεσματική προμήθεια, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως η επιλογή προμηθευτή, οι τρόποι μεταφοράς και η διαχείριση αποθεμάτων (Meyer et al., 2019).

Τα στάδια παρασκευής και ζύμωσης απαιτούν ακριβή έλεγχο θερμοκρασίας, διαχείριση χρόνου και τήρηση συγκεκριμένων συνταγών (Hall et al., 2020). Ο αποτελεσματικός σχεδιασμός της εφοδιαστικής αλυσίδας καθίσταται ζωτικής σημασίας για τον συντονισμό του χρονισμού και της αλληλουχίας αυτών των λειτουργιών. Εξασφαλίζει ότι οι πρώτες ύλες είναι διαθέσιμες όταν χρειάζεται, ο εξοπλισμός ζυθοποιίας συντηρείται σωστά και η ζύμωση πραγματοποιείται υπό βέλτιστες συνθήκες (Cruz et al., 2021).

Μετά τη ζύμωση, η μύρα συσκευάζεται σε μπουκάλια, κουτάκια ή βαρέλια, απαιτώντας την προμήθεια και τη διαχείριση των υλικών συσκευασίας (Sharma et al., 2022). Τα logistics και η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στον συντονισμό των δραστηριοτήτων συσκευασίας, στην εξασφάλιση της διαθεσιμότητας των υλικών συσκευασίας και στη βελτιστοποίηση του χώρου αποθήκευσης (Feng et al., 2020). Η σωστή διαχείριση του αποθέματος είναι απαραίτητη για την αποφυγή εξαντλήσεων ή υπερβολικού αποθέματος (García-Valderrama et al., 2019).

Η διατήρηση της ποιότητας του προϊόντος είναι πρωταρχικής σημασίας στη βιομηχανία ζυθοποιίας και μέτρα ποιοτικού ελέγχου εφαρμόζονται σε διάφορα στάδια της διαδικασίας ζυθοποιίας (Brewster et al., 2017). Απαιτούνται

αποτελεσματικά συστήματα παρακολούθησης και ιχνηλασιμότητας για τον εντοπισμό πιθανών ζητημάτων ποιότητας, την παρακολούθηση παρτίδων και τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τα πρότυπα ποιότητας σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού (Costa et al., 2021).

Μόλις συσκευαστεί και είναι έτοιμη για διανομή, η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας καθίσταται κρίσιμη για τη μεταφορά προϊόντων μύρας σε κέντρα διανομής, χονδρεμπόρους και λιανοπωλητές (Oladejo and Adeyemi, 2020). Ο αποτελεσματικός σχεδιασμός διαδρομής, η επιλογή τρόπων μεταφοράς και ο έλεγχος θερμοκρασίας είναι απαραίτητα για τη διατήρηση της ποιότητας και της φρεσκάδας της μύρας (Hübner et al., 2021). Η ορατότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας και η συνεργασία με τους εταίρους logistics είναι ζωτικής σημασίας για έγκαιρες και ακριβείς παραδόσεις (Rodríguez et al., 2018).

Οι εκτιμήσεις για τη διάρκεια ζωής του προϊόντος και τις ημερομηνίες λήξης είναι απαραίτητες λόγω της ευπαθούς φύσης της μύρας (Wang et al., 2023). Οι ζυθοποιίες πρέπει να διαχειρίζονται αποτελεσματικά το απόθεμα, διασφαλίζοντας την εναλλαγή για την ελαχιστοποίηση της σπατάλης και τη διατήρηση της επιθυμητής φρεσκάδας (Kurtuluş et al., 2019). Οι κατάλληλες τεχνικές πρόβλεψης ζήτησης και βελτιστοποίησης αποθέματος παίζουν ρόλο στην ελαχιστοποίηση της αλλοίωσης και της απαξίωσης του προϊόντος (Waller et al., 2022).

Συνοπτικά, η διαδικασία ζυθοποιίας επηρεάζει άμεσα τα logistics και τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας στη βιομηχανία μύρας. Η αποτελεσματική διαχείριση της προμήθειας πρώτων υλών, των εργασιών ζυθοποιίας, της συσκευασίας, του ποιοτικού ελέγχου, της διανομής και του αποθέματος είναι ζωτικής σημασίας για την κάλυψη της ζήτησης των καταναλωτών, τη διατήρηση της ποιότητας των προϊόντων και τη βελτιστοποίηση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Ευθυγραμμίζοντας τις δραστηριότητες ζυθοποιίας με τις διαδικασίες εφοδιαστικής αλυσίδας, οι ζυθοποιίες μπορούν να βελτιώσουν τη λειτουργική αποτελεσματικότητα, να μειώσουν το κόστος και να βελτιώσουν την ικανοποίηση των πελατών.

## 1.2 Στρατηγικές προμήθειας πρώτων υλών

Οι στρατηγικές προμήθειας πρώτων υλών και προμηθειών διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στη διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας της βιομηχανίας μύρας (Meyer et al., 2019). Ακολουθεί μια επισκόπηση της προμήθειας πρώτων υλών και μερικές κοινές στρατηγικές προμήθειας:

Προμήθεια πρώτων υλών:

- **Κριθάρι:** Το κριθάρι είναι μια πρωτογενής πρώτη ύλη στην παραγωγή μύρας, που χρησιμοποιείται κυρίως για τη βυνοποίηση. Οι ζυθοποιίες προμηθεύονται συχνά κριθάρι από γεωργικές περιοχές που είναι γνωστές για την παραγωγή ποικιλιών κριθαριού υψηλής ποιότητας (Smith, 2018).
- **Λυκίσκος:** Ο λυκίσκος είναι υπεύθυνος για το άρωμα και την πικράδα της μύρας. Οι ζυθοποιίες προμηθεύονται λυκίσκο από περιοχές που καλλιεργούν λυκίσκο σε όλο τον κόσμο, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως οι ποικιλίες λυκίσκου, η περιεκτικότητα σε άλφα οξύ και τα χαρακτηριστικά αρώματος.
- **Νερό:** Το νερό είναι βασικό συστατικό στην παραγωγή μύρας. Τα ζυθοποιεία συνήθως προμηθεύονται νερό από τοπικές πηγές νερού, διασφαλίζοντας την ποιότητα και τη συνοχή του. Ορισμένα ζυθοποιεία μπορεί να χρησιμοποιούν διαδικασίες επεξεργασίας νερού για να επιτύχουν συγκεκριμένα προφίλ νερού.
- **Μαγιά:** Η μαγιά παίζει ζωτικό ρόλο στη ζύμωση, μετατρέποντας τα σάκχαρα σε αλκοόλ και διοξείδιο του άνθρακα. Τα ζυθοποιεία προμηθεύονται στελέχη ζύμης από προμηθευτές ζύμης ή διατηρούν τις καλλιέργειές τους στο εσωτερικό.

Στρατηγικές προμηθειών:

**Επιλογή προμηθευτή:** Τα ζυθοποιεία επιλέγουν προσεκτικά τους προμηθευτές με βάση παράγοντες όπως η ποιότητα του προϊόντος, η αξιοπιστία, η τιμή και οι πρακτικές βιωσιμότητας (Meyer et al., 2019). Η οικοδόμηση ισχυρών σχέσεων με αξιόπιστους προμηθευτές είναι ζωτικής σημασίας για τη διασφάλιση συνεπών και υψηλής ποιότητας πρώτων υλών.

Συμφωνίες προμήθειας: Τα ζυθοποιεία μπορούν να συνάψουν μακροπρόθεσμες συμφωνίες προμήθειας με βασικούς προμηθευτές για να εξασφαλίσουν σταθερό εφοδιασμό πρώτων υλών. Αυτές οι συμφωνίες συχνά περιγράφουν όρους και προϋποθέσεις, μηχανισμούς τιμολόγησης, απαιτήσεις ποιότητας και χρονοδιαγράμματα παράδοσης (Meyer et al., 2019).

Πολλαπλή προμήθεια: Για να μετριαστεί ο κίνδυνος διακοπής του εφοδιασμού, τα ζυθοποιεία μπορούν να υιοθετήσουν μια στρατηγική πολλαπλών προμηθειών συνεργαζόμενοι με πολλούς προμηθευτές για κρίσιμες πρώτες ύλες. Αυτή η στρατηγική παρέχει ευελιξία και εξασφαλίζει εφεδρικό ανεφοδιασμό σε περίπτωση τυχόν προβλημάτων με έναν προμηθευτή (Meyer et al., 2019).

Διασφάλιση ποιότητας: Τα ζυθοποιεία εφαρμόζουν προγράμματα διασφάλισης ποιότητας για να διασφαλίσουν ότι οι πρώτες ύλες πληρούν καθορισμένα πρότυπα ποιότητας. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη διενέργεια ελέγχων ποιότητας, τη δοκιμή δειγμάτων για καθαρότητα και συνέπεια και τη διατήρηση αρχείων ιχνηλασιμότητας (Brewster et al., 2017).

Θέματα αειφορίας: Όλο και περισσότερο, τα ζυθοποιεία δίνουν προτεραιότητα στη βιωσιμότητα στην προμήθεια πρώτων υλών. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την προμήθεια βιολογικών ή τοπικών συστατικών, την υποστήριξη πρακτικών θεμιτού εμπορίου ή την εξέταση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των μεταφορών (Costa et al., 2021).

Απόθεμα Just-in-Time: Ορισμένα ζυθοποιεία χρησιμοποιούν στρατηγικές διαχείρισης αποθεμάτων Just-in-Time για να ελαχιστοποιήσουν το κόστος διατήρησης αποθεμάτων και να βελτιστοποιήσουν τις ταμειακές ροές. Συντονίζοντας τα χρονοδιαγράμματα παράδοσης με τους προμηθευτές, τα ζυθοποιεία μπορούν να εξασφαλίσουν την έγκαιρη προμήθεια πρώτων υλών χωρίς υπερβολική συσσώρευση αποθεμάτων (Waller et al., 2022).

Συνεχής βελτίωση: Τα ζυθοποιεία αξιολογούν συνεχώς τις στρατηγικές προμήθειας για να εντοπίζουν ευκαιρίες για βελτίωση. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την αξιολόγηση της απόδοσης του προμηθευτή, τη διερεύνηση εναλλακτικών επιλογών προμήθειας ή την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών για τον εξορθολογισμό των διαδικασιών προμηθειών (Meyer et al., 2019).

Συνολικά, οι αποτελεσματικές στρατηγικές προμήθειας πρώτων υλών στη βιομηχανία μύρας είναι απαραίτητες για τη διασφάλιση αξιόπιστης προμήθειας συστατικών υψηλής ποιότητας, τη βελτιστοποίηση του κόστους και τη διατήρηση της συνέπειας στη διαδικασία παρασκευής (Meyer et al., 2019).

### 1.3 Μέτρα ποιοτικού ελέγχου στην παραγωγή μύρας

Τα μέτρα ποιοτικού ελέγχου στην παραγωγή μύρας είναι απαραίτητα για τη διασφάλιση της συνέπειας, της ασφάλειας και της συνολικής ποιότητας του τελικού προϊόντος (Bamforth, 2009). Αυτά τα μέτρα περιλαμβάνουν διάφορες διαδικασίες και δοκιμές που διεξάγονται σε όλη τη διαδικασία παρασκευής, από τις πρώτες ύλες μέχρι την τελική μύρα.

Ο ποιοτικός έλεγχος ξεκινά με την αξιολόγηση πρώτων υλών όπως το κριθάρι, ο λυκίσκος, το νερό και η μαγιά. Αυτά τα υλικά υποβάλλονται σε αισθητηριακή αξιολόγηση, οπτική επιθεώρηση και εργαστηριακές δοκιμές για να αξιολογηθεί η ποιότητα, η συνοχή και η καταλληλότητά τους για παρασκευή (Bamforth, 2009).

Έπειτα, τα ζυθοποιεία εφαρμόζουν ολοκληρωμένα προγράμματα διασφάλισης ποιότητας για την παρακολούθηση και τον έλεγχο της διαδικασίας ζυθοποιίας. Αυτό περιλαμβάνει τη θέσπιση τυπικών λειτουργικών διαδικασιών (SOP), τη διενέργεια τακτικών ελέγχων ποιότητας και τη διασφάλιση της τήρησης των καθιερωμένων προτύπων ποιότητας (Bamforth, 2009).

Τα μέτρα ποιοτικού ελέγχου εφαρμόζονται σε διάφορα στάδια της διαδικασίας παρασκευής, συμπεριλαμβανομένης της πολτοποιήσης, του βρασμού, της ζύμωσης και της συσκευασίας. Παράμετροι όπως η θερμοκρασία, το pH, η βαρύτητα και τα επίπεδα διαλυμένου οξυγόνου παρακολουθούνται στενά για να διατηρηθεί η συνοχή και να επιτευχθούν τα επιθυμητά προφίλ γεύσης (Priest, 2017).

Ακόμη, χρησιμοποιούνται εκπαιδευμένα αισθητήρια πάνελ ή τεχνικές αισθητηριακής ανάλυσης για την αξιολόγηση της γεύσης, του αρώματος, του χρώματος και των συνολικών αισθητηριακών χαρακτηριστικών της μύρας. Αυτό βοηθά να διασφαλιστεί ότι η μύρα πληροί τα επιθυμητά πρότυπα γεύσης και ποιότητας (Meilgaard et al., 2007).



Επιπροσθέτως, τα εργαστήρια ζυθοποιίας διεξάγουν μια σειρά αναλυτικών δοκιμών για να αξιολογήσουν τις χημικές και φυσικές ιδιότητες της μύρας. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει δοκιμές για την περιεκτικότητα σε αλκοόλ, την πικράδα (IBU), το χρώμα (SRM), το επίπεδο pH, τη μικροβιακή μόλυνση και τη σταθερότητα (Bamforth, 2009).

Τα μέτρα ποιοτικού ελέγχου επεκτείνονται στο στάδιο της συσκευασίας, όπου διενεργούνται έλεγχοι για να διασφαλιστεί η σωστή ενανθράκωση, τα επίπεδα πλήρωσης, η ακρίβεια της επισήμανσης και η συνολική ακεραιότητα της συσκευασίας. Αυτό βοηθά στη διατήρηση της ποιότητας της μύρας και αποτρέπει θέματα όπως η οξείδωση ή η μόλυνση (Bamforth, 2009). Επιπλέον, διενεργούνται μικροβιολογικές δοκιμές για την παρακολούθηση και τον έλεγχο των μικροβιακών πληθυσμών σε όλη τη διαδικασία παρασκευής. Αυτό περιλαμβάνει δοκιμές για βιωσιμότητα και ζωτικότητα ζυμομύκητα, καθώς και έλεγχο για πιθανούς αλλοιωτικούς οργανισμούς ή ρύπους (Suzuki & Yamamoto, 2019).

Τα ζυθοποιεία διατηρούν λεπτομερή αρχεία και συστήματα ιχνηλασιμότητας για την παρακολούθηση της προέλευσης των πρώτων υλών, των πληροφοριών παρτίδων και των παραμέτρων παραγωγής. Αυτό επιτρέπει τον εντοπισμό και την επίλυση ζητημάτων ποιότητας, καθώς και τη διευκόλυνση των ανακλήσεων προϊόντων εάν είναι απαραίτητο (Bamforth, 2009). Τέλος, πρέπει να συμμορφώνονται με τα τοπικά και διεθνή ρυθμιστικά πρότυπα για την ασφάλεια των τροφίμων, την επισήμανση και την ποιότητα των προϊόντων. Τα μέτρα ποιοτικού ελέγχου διασφαλίζουν ότι η μύρα πληροί αυτά τα πρότυπα και διατηρεί την ασφάλεια των καταναλωτών (Bamforth, 2009).

Εφαρμόζοντας αυστηρά μέτρα ποιοτικού ελέγχου, τα εργαστήρια ζυθοποιίας μπορούν να παράγουν με συνέπεια μπύρες υψηλής ποιότητας, να ανταποκριθούν στις προσδοκίες των πελατών και να διατηρήσουν τη φήμη της επωνυμίας τους στην αγορά (Bamforth, 2009).

## Κεφάλαιο 2 - Κανάλια διανομής στη βιομηχανία μύρας

### 2.1 Τύποι καναλιών διανομής που χρησιμοποιούνται από τα ζυθοποιεία

Τα ζυθοποιεία χρησιμοποιούν διάφορα κανάλια διανομής για να φέρουν τα προϊόντα τους στην αγορά και να τα διαθέσουν στους καταναλωτές (Wright et al., 2020). Αυτά τα κανάλια διανομής τα βοηθούν να προσεγγίσουν μια ευρύτερη πελατειακή βάση, να εξασφαλίσουν αποτελεσματική παράδοση προϊόντων και να διατηρήσουν μια συνεπή προσφορά. Ακολουθούν ορισμένοι συνήθεις τύποι καναλιών διανομής που χρησιμοποιούνται από τα ζυθοποιεία:

**Άμεσες πωλήσεις:** Ορισμένες ζυθοποιείες επιλέγουν να πουλήσουν τα προϊόντα τους απευθείας στους καταναλωτές μέσω επιτόπιων χώρων ή καταστημάτων λιανικής που βρίσκονται στις εγκαταστάσεις του ζυθοποιείου. Αυτό τους επιτρέπει να έχουν άμεσο έλεγχο στην εμπειρία των πελατών, να χτίζουν την αφοσίωση στην επωνυμία και να απολαμβάνουν υψηλότερα περιθώρια κέρδους (Mintel, 2018).

**Χονδρική διανομή:** Πολλά ζυθοποιεία συνεργάζονται με χονδρεμπόρους που αγοράζουν μύρα χύμα και τη διανέμουν σε λιανοπωλητές, μπαρ, εστιατόρια και άλλες εγκαταστάσεις. Οι διανομείς χονδρικής έχουν δημιουργήσει δίκτυα και δυνατότητες εφοδιαστικής για να χειρίζονται αποτελεσματικά την αποθήκευση, τη μεταφορά και την παράδοση μύρας σε διάφορες τοποθεσίες (Bamforth, 2018).

**Λιανική διανομή:** Μερικά εργαστήρια ζυθοποιίας ενδέχεται να συνεργάζονται με αλυσίδες λιανικής, σούπερ μάρκετ, ψιλικατζίδικα ή καταστήματα αλκοολούχων ποτών για να πωλούν τα προϊόντα τους απευθείας στους καταναλωτές. Αυτό τους επιτρέπει να αξιοποιήσουν την υπάρχουσα υποδομή διανομής αυτών των εμπόρων λιανικής και να προσεγγίσουν μια ευρύτερη πελατειακή βάση (Brewers Association, 2021).

**Διανομή On-Premise:** Δεν είναι λίγες οι φορές που διανέμουν τα προϊόντα τους απευθείας σε μπαρ, παμπ, εστιατόρια και άλλες εγκαταστάσεις εντός της επιχείρησης. Αυτές οι εγκαταστάσεις σερβίρουν μύρα απευθείας στους καταναλωτές, προσφέροντας στα ζυθοποιεία την ευκαιρία να παρουσιάσουν τα προϊόντα τους και να δημιουργήσουν σχέσεις με επιχειρήσεις φιλοξενίας (Cox et al., 2016).

Πωλήσεις μέσω Διαδικτύου: Με την άνοδο του ηλεκτρονικού εμπορίου, πολλά ζυθοποιεία έχουν δημιουργήσει κανάλια διαδικτυακών πωλήσεων, επιτρέποντας στους καταναλωτές να αγοράζουν μύρα απευθείας από τους ιστότοπούς τους ή μέσω πλατφορμών τρίτων. Οι διαδικτυακές πωλήσεις παρέχουν ευκολία στους καταναλωτές και επιτρέπουν στα εργαστήρια να προσεγγίσουν πελάτες εκτός των τοπικών τους αγορών (Henderson et al., 2020).

Craft Beer Distributors: Οι διανομείς Craft Beer ειδικεύονται στη διανομή craft μύρας από πολλαπλές ζυθοποιείες. Έχουν αφοσιωμένες ομάδες πωλήσεων και έχουν δημιουργήσει σχέσεις με λιανοπωλητές και μπαρ που επικεντρώνονται στην craft μύρα. Η συνεργασία με διανομείς βιοτεχνικής μύρας μπορεί να βοηθήσει τις ζυθοποιείες να αξιοποιήσουν εξειδικευμένες αγορές και να προσεγγίσουν τους λάτρεις της craft μύρας (Bamforth, 2018).

Εξαγωγική Διανομή: Τα εργαστήρια δημιουργίας μύρας μπορούν επίσης να εξάγουν τις μύρες τους σε διεθνείς αγορές μέσω συμφωνιών διανομής με εισαγωγείς ή διανομείς σε ξένες χώρες. Αυτό επιτρέπει στις ζυθοποιείες να επεκτείνουν την εμβέλειά τους και να παρουσιάσουν τα προϊόντα τους στους καταναλωτές σε όλο τον κόσμο (Mintel, 2018).

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι τα συγκεκριμένα κανάλια διανομής που χρησιμοποιούνται από τα ζυθοποιεία ενδέχεται να διαφέρουν ανάλογα με παράγοντες όπως το μέγεθος της ζυθοποιείας, η εμβέλεια της αγοράς και οι περιφερειακοί κανονισμοί. Χρησιμοποιούν συχνά έναν συνδυασμό αυτών των καναλιών διανομής για να μεγιστοποιήσουν την παρουσία τους στην αγορά και να καλύψουν τις διαφορετικές ανάγκες των καταναλωτών (Cox et al., 2016).

## 2.2 Προκλήσεις και ευκαιρίες στο σχεδιασμό του δικτύου διανομής

Ο σχεδιασμός του δικτύου διανομής περιλαμβάνει τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων σχετικά με τη διαμόρφωση και τη διαχείριση του δικτύου διανομής μιας εταιρείας. Είναι ζωτικής σημασίας για την αποτελεσματική διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας και διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη συνολική λειτουργία μιας εταιρείας. Ωστόσο, υπάρχουν διάφορες προκλήσεις και ευκαιρίες που σχετίζονται με το σχεδιασμό του δικτύου διανομής.

Συγκεκριμένα για τα δίκτυα διανομής μπύρας, η μεγαλύτερη πρόκληση είναι ότι το προϊόν αυτό είναι αρκετά ευπαθές και απαιτεί προσεκτικό χειρισμό και αποθήκευση (Hobbs, 2016). Ο σχεδιασμός του δικτύου διανομής πρέπει να αντιμετωπίζει προκλήσεις όπως ο έλεγχος της θερμοκρασίας, η ελαχιστοποίηση της έκθεσης στο φως και η αποφυγή της υπερβολικής ανάδευσης κατά τη μεταφορά.

Επίσης, μία ακόμα πρόκληση είναι ίσως το γεγονός ότι η ζήτηση για μπύρα μπορεί να κυμαίνεται εποχιακά (Miquel-Romero et al., 2019). Η διαχείριση αυτών των εποχιακών διακυμάνσεων της ζήτησης απαιτεί το σχεδιασμό ενός δικτύου διανομής που να μπορεί να φιλοξενήσει αυξημένους όγκους κατά τις περιόδους αιχμής, αποφεύγοντας τα υπερβολικά επίπεδα αποθεμάτων σε πιο αργές περιόδους.

Ακόμη, μια πρόκληση είναι ότι διαθέτει πολύπλοκο ρυθμιστικό περιβάλλον. Δηλαδή, η διανομή αλκοολούχων ποτών, συμπεριλαμβανομένης της μπύρας, υπόκειται σε διάφορους κανονισμούς (Voltaire et al., 2019). Η πλοήγηση στο περίπλοκο ρυθμιστικό περιβάλλον θέτει προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν στο σχεδιασμό του δικτύου διανομής για να διασφαλιστεί η συμμόρφωση και να ελαχιστοποιηθούν οι νομικοί κίνδυνοι.

Τέλος, τα πολλαπλά κανάλια διανομής αποτελούν μια ακόμα πρόκληση. Οι ζυθοποιίες χρησιμοποιούν συχνά πολλαπλά κανάλια διανομής (Mandal and Bhattacharya, 2016). Ο συντονισμός και η ενσωμάτωση αυτών των διαφορετικών καναλιών εντός του δικτύου διανομής μπορεί να είναι πρόκληση και απαιτεί αποτελεσματική διαχείριση.

Αναφορικά με τις ευκαιρίες, η ανάλυση των προτύπων ζήτησης και των προτιμήσεων των καταναλωτών σε διαφορετικές περιοχές (Gupta και Aravind, 2019) μπορεί να

βοηθήσει στη βελτιστοποίηση της τοποθέτησης των κέντρων διανομής και των αποθηκών. Αυτό επιτρέπει στις ζυθοποιίες να μειώσουν το κόστος μεταφοράς, να βελτιώσουν τους χρόνους παράδοσης και να βελτιώσουν την εξυπηρέτηση των πελατών τοποθετώντας τα προϊόντα τους πιο κοντά στις αγορές-στόχους.

Η συνεργασία με εταίρους διανομής (Dutta and Sharma, 2020) μπορεί επίσης να δημιουργήσει ευκαιρίες για αμοιβαία οφέλη. Η οικοδόμηση ισχυρών συνεργασιών με διανομείς μπορεί να βελτιώσει την εμβέλεια της αγοράς, να αυξήσει την προβολή των προϊόντων και να παρέχει πρόσβαση σε εξειδικευμένη τεχνογνωσία στη διανομή.

Η εφαρμογή τεχνικών βελτιστοποίησης αποθέματος (Yang et al., 2017), όπως η πρόβλεψη ζήτησης, οι υπολογισμοί των αποθεμάτων ασφαλείας και η διαχείριση αποθεμάτων την κατάλληλη στιγμή, μπορεί να βοηθήσει τα ζυθοποιεία να ελαχιστοποιήσουν το κόστος διατήρησης αποθεμάτων διασφαλίζοντας παράλληλα επαρκή διαθεσιμότητα προϊόντων σε όλο το δίκτυο διανομής.

Μία ακόμη ευκαιρία αποτελεί η ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου η οποία παρουσιάζει ευκαιρίες για τα ζυθοποιεία να πωλούν τα προϊόντα τους απευθείας στους καταναλωτές (Haan et al., 2019). Η δημιουργία ενός διαδικτυακού καναλιού πωλήσεων τους επιτρέπει να προσεγγίσουν μια ευρύτερη πελατειακή βάση, να συλλέγουν πολύτιμα δεδομένα πελατών και να προσφέρουν εξατομικευμένες εμπειρίες.

Τέλος, η ενσωμάτωση πρακτικών βιωσιμότητας στο σχεδιασμό του δικτύου διανομής (Freeman and Goldstein, 2017) μπορεί να είναι μια ευκαιρία για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της αλυσίδας εφοδιασμού μύρας. Η βελτιστοποίηση των διαδρομών μεταφοράς, η χρήση φιλικών προς το περιβάλλον υλικών συσκευασίας και η εφαρμογή ενεργειακά αποδοτικών εργασιών αποθήκης συμβάλλουν στους στόχους βιωσιμότητας και μπορούν να βελτιώσουν τη φήμη της επωνυμίας.

Η αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων και η αξιοποίηση των ευκαιριών στο σχεδιασμό του δικτύου διανομής εντός της αλυσίδας εφοδιασμού μύρας μπορεί να βοηθήσει τις ζυθοποιίες να βελτιστοποιήσουν τις δραστηριότητές τους, να βελτιώσουν την ικανοποίηση των πελατών και να επιτύχουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην αγορά.

## 2.3 Ο ρόλος των χονδρεμπόρων και των λιανοπωλητών στην αλυσίδα εφοδιασμού μπίρας

Οι χονδρέμποροι και οι λιανοπωλητές διαδραματίζουν ουσιαστικούς ρόλους στην αλυσίδα εφοδιασμού μπίρας, ενεργώντας ως μεσάζοντες μεταξύ των ζυθοποιών και των καταναλωτών (Glanz, 2018). Οι ρόλοι των χονδρεμπόρων είναι οι εξής:

**Διανομή και Logistics:** Οι χονδρέμποροι αγοράζουν μπίρα από ζυθοποιεία και τη διανέμουν σε λιανοπωλητές, μπαρ, εστιατόρια και άλλες εγκαταστάσεις. Έχουν δημιουργήσει δίκτυα και δυνατότητες logistics για να χειρίζονται αποτελεσματικά την αποθήκευση, τη μεταφορά και την παράδοση μπίρας σε διάφορες τοποθεσίες (Bamforth, 2018).

**Διαχείριση αποθεμάτων:** Διαχειρίζονται τα επίπεδα αποθεμάτων για να εξασφαλίσουν επαρκή προσφορά μπίρας για την κάλυψη της ζήτησης των λιανοπωλητών. Συνεργάζονται στενά με ζυθοποιείες για την πρόβλεψη της ζήτησης, τη διαχείριση των επιπέδων αποθεμάτων και τον συντονισμό των παραγγελιών αναπλήρωσης (Wright et al., 2020).

**Προσέγγιση αγοράς:** Οι χονδρέμποροι έχουν υπάρχουσες σχέσεις με λιανοπωλητές και καταστήματα, επιτρέποντάς τους να προσεγγίσουν αποτελεσματικά μια ευρεία πελατειακή βάση. Έχουν καθιερώσει διαδρομές διανομής και μπορούν να εξασφαλίσουν τη διαθεσιμότητα των προϊόντων μπίρας σε διάφορες αγορές (Mintel, 2018).

**Υποστήριξη πωλήσεων και μάρκετινγκ:** Οι χονδρέμποροι συχνά παρέχουν υποστήριξη πωλήσεων και μάρκετινγκ στις ζυθοποιείες, προωθώντας τα προϊόντα τους σε λιανοπωλητές και καταστήματα. Έχουν αποκλειστικές ομάδες πωλήσεων που προωθούν και πωλούν ενεργά μάρκες μπίρας, βοηθώντας τις ζυθοποιείες να αποκτήσουν μερίδιο αγοράς και να αυξήσουν την προβολή των προϊόντων (Glanz, 2018).

Από την άλλη, οι ρόλοι των πωλητών λιανικής είναι οι εξής:

**Τοποθέτηση και προβολή προϊόντων:** Οι λιανοπωλητές παρέχουν χώρο στα ράφια ή χώρους έκθεσης για προϊόντα μπίρας στα καταστήματά τους. Τοποθετούν στρατηγικά και παρουσιάζουν μάρκες μπίρας για να προσελκύσουν καταναλωτές και

να αυξήσουν τις πωλήσεις. Αυτό περιλαμβάνει πτυχές όπως η διάταξη ραφιών, η ορατότητα του προϊόντος και η ελκυστική συσκευασία (Glanz, 2018).

**Αλληλεπίδραση καταναλωτή:** Οι έμποροι λιανικής αλληλεπιδρούν άμεσα με τους καταναλωτές, προσφέροντάς τους μια ευρεία επιλογή προϊόντων μύρας και παρέχοντας καθοδήγηση ή συστάσεις με βάση τις προτιμήσεις των καταναλωτών. Διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στον επηρεασμό των αποφάσεων αγοράς των καταναλωτών και στην οικοδόμηση της αφοσίωσης στην επωνυμία (Mintel, 2018).

**Διαχείριση αποθέματος:** Διαχειρίζονται το απόθεμα μύρας τους, συμπεριλαμβανομένων των επιπέδων αποθεμάτων, της εναλλαγής και των ημερομηνιών λήξης. Εξασφαλίζουν τη διαθεσιμότητα μιας ποικιλίας προϊόντων μύρας για την κάλυψη της ζήτησης και των προτιμήσεων των καταναλωτών (Wright et al., 2020).

**Προωθήσεις και μάρκετινγκ:** Οι έμποροι λιανικής ασχολούνται με δραστηριότητες μάρκετινγκ, όπως διαφήμιση, προωθητικές ενέργειες και ειδικές εκδηλώσεις για να προσελκύσουν καταναλωτές και να αυξήσουν τις πωλήσεις μύρας. Μπορούν να προσφέρουν εκπτώσεις, να δημιουργήσουν προσφορές για πακέτα ή να συμμετέχουν σε φεστιβάλ ή διαγωνισμούς που σχετίζονται με την μύρα (Bamforth, 2018).

Τόσο οι χονδρέμποροι όσο και οι λιανοπωλητές συμβάλλουν στη συνολική επιτυχία της αλυσίδας εφοδιασμού μύρας γεφυρώνοντας το χάσμα μεταξύ των ζυθοποιών και των καταναλωτών. Βοηθούν τις ζυθοποιίες να επεκτείνουν την εμβέλειά τους στην αγορά, να διασφαλίσουν τη διαθεσιμότητα των προϊόντων και να παρέχουν πολύτιμη υποστήριξη πωλήσεων και μάρκετινγκ. Η αποτελεσματική συνεργασία μεταξύ ζυθοποιών, χονδρεμπόρων και λιανοπωλητών είναι ζωτικής σημασίας για μια εύρυθμη λειτουργία αλυσίδας εφοδιασμού μύρας και την ικανοποίηση της ζήτησης των καταναλωτών.

## Κεφάλαιο 3- Διαχείριση αποθεμάτων αναφορικά με τα logistics της μύρας

### 3.1 Μέθοδοι και τεχνικές ελέγχου αποθεμάτων

Οι μέθοδοι και οι τεχνικές ελέγχου των αποθεμάτων διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στα logistics της μύρας για τη διασφάλιση της αποτελεσματικής διαχείρισης των επιπέδων αποθέματος και την κάλυψη της ζήτησης των πελατών (Gurta et al., 2018). Ακολουθούν ορισμένες κοινά χρησιμοποιούμενες μέθοδοι και τεχνικές ελέγχου αποθεμάτων στη βιομηχανία μύρας:

**Οικονομική ποσότητα παραγγελίας (EOQ):** Το EOQ είναι ένας υπολογισμός που καθορίζει τη βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας για την ελαχιστοποίηση του κόστους διατήρησης αποθεμάτων και του κόστους παραγγελίας (Monczka et al., 2019). Λαμβάνει υπόψη παράγοντες όπως η ζήτηση, ο χρόνος παράδοσης και το κόστος μεταφοράς για να καθορίσει την πιο οικονομική ποσότητα για παραγγελία.

**Απόθεμα Just-in-Time (JIT):** Η διαχείριση αποθεμάτων JIT στοχεύει στην ελαχιστοποίηση των επιπέδων αποθέματος λαμβάνοντας και παραδίδοντας αγαθά έγκαιρα για την κάλυψη της ζήτησης των πελατών (Fawcett et al., 2019). Αυτή η μέθοδος συμβάλλει στη μείωση του κόστους διατήρησης και του κινδύνου απαξίωσης των αποθεμάτων. Η JIT απαιτεί στενό συντονισμό με τους προμηθευτές και αξιόπιστη μεταφορά για την εξασφάλιση έγκαιρων παραδόσεων.

**Απόθεμα ασφαλείας:** Το απόθεμα ασφαλείας είναι μια πρόσθετη ποσότητα αποθέματος που διατηρείται ως απόθεμα ασφαλείας για τον μετριασμό των αβεβαιοτήτων στη ζήτηση, διαταραχές προσφοράς ή μεταβλητότητα χρόνου παράδοσης (Simchi-Levi et al., 2019). Διαθέτοντας απόθεμα ασφαλείας, οι ζυθοποιίες μπορούν να αποτρέψουν τις ελλείψεις στα αποθέματα και να διατηρήσουν τα επίπεδα εξυπηρέτησης πελατών κατά τη διάρκεια απροσδόκητων διακυμάνσεων.

**Ανάλυση ABC:** Η ανάλυση ABC κατηγοριοποιεί τα είδη αποθέματος με βάση την αξία και τη σημασία τους (Chopra et al., 2016). Τα στοιχεία A είναι αντικείμενα υψηλής αξίας που απαιτούν αυστηρό έλεγχο και συχνή παρακολούθηση, ενώ τα στοιχεία C είναι αντικείμενα χαμηλής αξίας που απαιτούν λιγότερη προσοχή. Αυτή η



ανάλυση βοηθά στην ιεράρχηση των προσπαθειών διαχείρισης αποθέματος και στην εστίαση σε στοιχεία με τον υψηλότερο αντίκτυπο.

Τεχνολογία RFID και Barcode: Η αναγνώριση ραδιοσυχνοτήτων (RFID) και η τεχνολογία barcode χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση και τη διαχείριση του αποθέματος σε διάφορα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας (Christopher et al., 2016). Αυτές οι τεχνολογίες επιτρέπουν την προβολή του αποθέματος σε πραγματικό χρόνο, την ακριβή παρακολούθηση και την ταχύτερη συμφωνία αποθέματος, βελτιώνοντας τον συνολικό έλεγχο του αποθέματος.

Πρόβλεψη ζήτησης: Η ακριβής πρόβλεψη ζήτησης είναι ζωτικής σημασίας για τον αποτελεσματικό έλεγχο των αποθεμάτων (Cachon et al., 2019). Αναλύοντας ιστορικά δεδομένα πωλήσεων, τάσεις της αγοράς και εποχικότητα, οι ζυθοποιίες μπορούν να εκτιμήσουν τη μελλοντική ζήτηση και να προσαρμόσουν ανάλογα τα επίπεδα αποθεμάτων. Οι προηγμένες τεχνικές πρόβλεψης, όπως τα στατιστικά μοντέλα και η προγνωστική ανάλυση, μπορούν να βελτιώσουν την ακρίβεια.

Απόθεμα που διαχειρίζεται ο προμηθευτής (VMI): Το VMI είναι μια συλλογική προσέγγιση διαχείρισης αποθεμάτων όπου ο προμηθευτής (ζυθοποιία) αναλαμβάνει την ευθύνη για την παρακολούθηση και την αναπλήρωση του αποθέματος στην τοποθεσία του λιανοπωλητή (Cohen et al., 2015). Ο προμηθευτής έχει πρόσβαση σε δεδομένα πωλήσεων σε πραγματικό χρόνο και διαχειρίζεται τα επίπεδα αποθέματος για να διασφαλίσει τη διαθεσιμότητα ελαχιστοποιώντας παράλληλα το πλεονάζον απόθεμα.

Έλεγχος παρτίδας και παρακολούθηση παρτίδας: Στη βιομηχανία μύρας, όπου η ποιότητα και η φρεσκάδα του προϊόντος είναι κρίσιμες, χρησιμοποιούνται τεχνικές ελέγχου παρτίδας και παρακολούθησης παρτίδας για τον εντοπισμό και τη διαχείριση του αποθέματος ανά παρτίδες ή παρτίδες παραγωγής (Waters, 2018). Αυτό επιτρέπει στις ζυθοποιίες να παρακολουθούν την κίνηση συγκεκριμένων παρτίδων και να διαχειρίζονται το απόθεμα με βάση τις ημερομηνίες παραγωγής και τις ημερομηνίες λήξης.

Η εφαρμογή ενός συνδυασμού αυτών των μεθόδων και τεχνικών ελέγχου του αποθέματος βοηθά τις ζυθοποιίες να βελτιστοποιήσουν τα επίπεδα αποθέματος, να ελαχιστοποιήσουν το κόστος μεταφοράς, να αποτρέψουν τις ελλείψεις στα

αποθέματα και να βελτιώσουν τη συνολική αποτελεσματικότητα της αλυσίδας εφοδιασμού στα logisticστης μύρας. Είναι σημαντικό να προσαρμοστούν αυτές οι μέθοδοι με βάση τις ειδικές ανάγκες και τα χαρακτηριστικά των εργασιών του ζυθοποιείου.

### 3.2 Πρόβλεψη και σχεδιασμός ζήτησης στη βιομηχανία μύρας

Η πρόβλεψη και ο προγραμματισμός της ζήτησης στη βιομηχανία μύρας περιλαμβάνει την εκτίμηση και την πρόβλεψη της μελλοντικής ζήτησης για προϊόντα μύρας. Είναι μια κρίσιμη πτυχή της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας που βοηθά τις ζυθοποιίες να βελτιστοποιήσουν τα επίπεδα αποθεμάτων, τα χρονοδιαγράμματα παραγωγής και την κατανομή των πόρων.

Η πρόβλεψη ζήτησης ξεκινά με την ανάλυση ιστορικών δεδομένων πωλήσεων για τον εντοπισμό προτύπων, τάσεων και εποχικότητας στην κατανάλωση μύρας (Hartmann et al., 2018). Οι ζυθοποιίες εξετάζουν προηγούμενα αρχεία πωλήσεων, δεδομένα αγοράς και εσωτερικά δεδομένα για να κατανοήσουν τις διακυμάνσεις της ζήτησης και να κάνουν τεκμηριωμένες προβλέψεις σχετικά με τη μελλοντική ζήτηση.

Οι ζυθοποιίες χρησιμοποιούν συχνά στατιστικά μοντέλα και τεχνικές για να προβλέψουν τη ζήτηση μύρας (Singh et al., 2020). Αυτά τα μοντέλα περιλαμβάνουν ανάλυση χρονοσειρών, ανάλυση παλινδρόμησης, κινητούς μέσους όρους, εκθετική εξομάλυνση και άλλες ποσοτικές μεθόδους. Αυτά τα μοντέλα λαμβάνουν υπόψη παράγοντες όπως οι ιστορικές πωλήσεις, οι τάσεις της αγοράς, τα δημογραφικά στοιχεία και οι οικονομικοί δείκτες για την προβολή της μελλοντικής ζήτησης.

Η έρευνα αγοράς διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στην κατανόηση των προτιμήσεων των καταναλωτών, των αναδυόμενων τάσεων και της αλλαγής των απαιτήσεων των πελατών (Velaga et al., 2019). Οι ζυθοποιίες πραγματοποιούν έρευνες, ομάδες εστίασης και αναλύουν δεδομένα καταναλωτών για να αποκτήσουν γνώσεις σχετικά με τη συμπεριφορά των καταναλωτών και να τις ενσωματώσουν στις διαδικασίες πρόβλεψης και σχεδιασμού της ζήτησης.

Επιπροσθέτως, η συνεργασία με διανομείς και λιανοπωλητές είναι απαραίτητη για την ακριβή πρόβλεψη της ζήτησης (Trautrim et al., 2021). Οι ζυθοποιίες συλλέγουν δεδομένα και στοιχεία από τους συνεργάτες διανομής τους, όπως δεδομένα σημείου

πώλησης και επίπεδα αποθέματος, για να κατανοήσουν καλύτερα τη ζήτηση των καταναλωτών σε διαφορετικές τοποθεσίες και κανάλια. Αυτή η συνεργασία βοηθά τις ζυθοποιίες να προσαρμόσουν ανάλογα τα σχέδια παραγωγής και διανομής τους.

Η πρόβλεψη ζήτησης στη βιομηχανία μπύρας λαμβάνει υπόψη τις προωθητικές δραστηριότητες και τις εποχιακές διακυμάνσεις (Schneider et al., 2017). Οι ζυθοποιίες λαμβάνουν υπόψη παράγοντες όπως διακοπές, φεστιβάλ, αθλητικές εκδηλώσεις και διαφημιστικές εκστρατείες που μπορούν να επηρεάσουν την κατανάλωση μπύρας. Ευθυγραμμίζοντας τα επίπεδα παραγωγής και αποθέματος με αυτούς τους παράγοντες, οι ζυθοποιίες μπορούν να ανταποκριθούν στην αυξημένη ζήτηση κατά τη διάρκεια συγκεκριμένων περιόδων.

Ακόμη, κατά την εισαγωγή νέων προϊόντων ή καινοτομιών μπύρας, η πρόβλεψη ζήτησης καθίσταται κρίσιμη για την αξιολόγηση της αποδοχής της αγοράς και την εκτίμηση της αρχικής ζήτησης (Rizvanolli et al., 2018). Οι ζυθοποιίες διεξάγουν έρευνα αγοράς, αναλύουν τις προσφορές ανταγωνιστών και χρησιμοποιούν τις γνώσεις των καταναλωτών για να προβλέψουν με ακρίβεια τη ζήτηση για νέα προϊόντα.

Η πρόβλεψη ζήτησης είναι επίσης στενά ενσωματωμένη με άλλες διαδικασίες σχεδιασμού, όπως ο σχεδιασμός παραγωγής, η διαχείριση αποθεμάτων και η βελτιστοποίηση της αλυσίδας εφοδιασμού (Kim et al., 2020). Οι ζυθοποιίες ευθυγραμμίζουν τα χρονοδιαγράμματα παραγωγής, τις δραστηριότητες προμηθειών και τα σχέδια διανομής τους με βάση την προβλεπόμενη ζήτηση για να διασφαλίσουν τα βέλτιστα επίπεδα αποθεμάτων και να ελαχιστοποιήσουν το ρίσκο ελλείψεων στα αποθέματα ή το υπερβολικό απόθεμα.

Τέλος, θα έλεγε κανείς ότι πρόβλεψη ζήτησης είναι μια συνεχής διαδικασία που απαιτεί συνεχή παρακολούθηση και προσαρμογές (Li et al., 2019). Οι ζυθοποιίες παρακολουθούν τις πραγματικές πωλήσεις, παρακολουθούν τη δυναμική της αγοράς και ενημερώνουν τακτικά τις προβλέψεις τους. Παρακολουθώντας στενά τα πρότυπα ζήτησης και κάνοντας έγκαιρες προσαρμογές, οι ζυθοποιίες μπορούν να ανταποκριθούν αποτελεσματικά στις αλλαγές στην αγορά.

Η αποτελεσματική πρόβλεψη και σχεδιασμός της ζήτησης στη βιομηχανία μπύρας επιτρέπει στις ζυθοποιίες να βελτιστοποιούν τις διαδικασίες παραγωγής, διανομής και

διαχείρισης αποθεμάτων. Με την ακριβή πρόβλεψη της ζήτησης, οι ζυθοποιίες μπορούν να εξασφαλίσουν τη διαθεσιμότητα των προϊόντων, να ελαχιστοποιήσουν τα αποθέματα, να μειώσουν το κόστος διατήρησης αποθεμάτων και να ενισχύσουν την ικανοποίηση των πελατών (Hübner et al., 2016).

### 3.3 Just-in-time (JIT) και λιτές αρχές στη διαχείριση αποθεμάτων

Οι αρχές Just-in-Time (JIT) και οι λιτές αρχές εφαρμόζονται ευρέως στη διαχείριση αποθεμάτων στη βιομηχανία μύρας για τη βελτίωση της αποδοτικότητας, την ελαχιστοποίηση της σπατάλης και τη βελτίωση της συνολικής απόδοσης της αλυσίδας εφοδιασμού. Οι JIT είναι μια στρατηγική που εστιάζει στην παραλαβή και παράδοση αγαθών έγκαιρα για την κάλυψη της ζήτησης των πελατών, ελαχιστοποιώντας έτσι τα επίπεδα αποθεμάτων και το σχετικό κόστος όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως (Ohno, 1988). Στη βιομηχανία μύρας, η JIT στοχεύει να μειώσει την ποσότητα του αποθέματος που διατηρείται σε κάθε στάδιο της αλυσίδας εφοδιασμού, συμπεριλαμβανομένων των πρώτων υλών, των υπό εξέλιξη εργασιών και των τελικών προϊόντων.

Οι αρχές της JIT δίνουν έμφαση στον εντοπισμό και την εξάλειψη των αποβλήτων καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας διαχείρισης αποθεμάτων (Womack et al., 1990). Στο πλαίσιο της διαχείρισης αποθεμάτων μύρας, τα απόβλητα μπορεί να περιλαμβάνουν υπερβολικό απόθεμα πρώτων υλών, υπερβολικό απόθεμα τελικών προϊόντων, υπερπαραγωγή και αναποτελεσματικές πρακτικές μεταφοράς ή χειρισμού. Με την εφαρμογή των JIT, οι ζυθοποιίες στοχεύουν στη μείωση των απορριμμάτων και τον εξορθολογισμό των λειτουργιών τους.

Επιπλέον, η JIT βασίζεται στη στενή συνεργασία και συντονισμό με τους προμηθευτές για να διασφαλίσει την έγκαιρη παράδοση υλικών και συστατικών (Fujimoto et al., 2001). Οι ζυθοποιίες συνεργάζονται στενά με τους προμηθευτές για τη δημιουργία αξιόπιστων και αποτελεσματικών αλυσίδων εφοδιασμού, ελαχιστοποιώντας τους χρόνους παράδοσης και τις διακοπές. Αυτή η συνεργασία βοηθά στη διατήρηση των βέλτιστων επιπέδων αποθέματος και μειώνει την ανάγκη για υπερβολικά buffer αποθέματος.

Οι αρχές του JIT τονίζουν τη σημασία της συνεχούς ροής υλικών και προϊόντων σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού (Liker, 2004). Στη διαχείριση αποθέματος μπύρας, αυτό σημαίνει ελαχιστοποίηση των μεγεθών παρτίδων, μείωση του χρόνου εγκατάστασης και βελτιστοποίηση των διαδικασιών παραγωγής και διανομής. Διατηρώντας μια ομαλή ροή αγαθών, οι ζυθοποιίες μπορούν να αποφύγουν τα σημεία συμφόρησης και να βελτιστοποιήσουν τα επίπεδα αποθεμάτων.

Οι αρχές JIT και οι λιτές αρχές δίνουν προτεραιότητα στον ποιοτικό έλεγχο σε όλη τη διαδικασία διαχείρισης αποθεμάτων (Shingo, 1989). Οι ζυθοποιίες προσπαθούν να διατηρήσουν την υψηλή ποιότητα των προϊόντων εφαρμόζοντας αυστηρά μέτρα ποιοτικού ελέγχου σε κάθε στάδιο, συμπεριλαμβανομένης της επιθεώρησης πρώτων υλών, των ποιοτικών ελέγχων κατά τη διαδικασία και των δοκιμών του τελικού προϊόντος. Αυτή η εστίαση στην ποιότητα συμβάλλει στην ελαχιστοποίηση των αποβλήτων που προκαλούνται από ελαττωματικά ή μη συμμορφούμενα προϊόντα.

Η διαχείριση αποθεμάτων JIT χρησιμοποιεί συχνά ένα σύστημα έλξης, όπου η παραγωγή και η αναπλήρωση ενεργοποιούνται από την πραγματική ζήτηση των πελατών και όχι από τις προβλέψεις (Womack et al., 1990). Αυτό βοηθά στην πρόληψη της υπερπαραγωγής και μειώνει τον κίνδυνο υπερβολικού αποθέματος. Οι ζυθοποιίες προσαρμόζουν την παραγωγή και την αναπλήρωση με βάση τα δεδομένα πωλήσεων σε πραγματικό χρόνο, διασφαλίζοντας ότι τα επίπεδα αποθέματος ευθυγραμμίζονται με τις πραγματικές ανάγκες των πελατών.

Επιπροσθέτως, οι αρχές αυτές προωθούν μια κουλτούρα συνεχούς βελτίωσης (Imai, 1986). Οι ζυθοποιίες αναλύουν τακτικά τις διαδικασίες διαχείρισης των αποθεμάτων τους, εντοπίζουν αναποτελεσματικά ή τομείς προς βελτίωση και εφαρμόζουν διορθωτικά μέτρα. Αυτή η επαναληπτική προσέγγιση βοηθά στη βελτιστοποίηση των επιπέδων αποθέματος, στη μείωση των αποβλήτων και στη βελτίωση της συνολικής αποτελεσματικότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Με την ενσωμάτωση των αρχών JIT και λιτών αρχών στη διαχείριση αποθεμάτων μπύρας, οι ζυθοποιίες μπορούν να επιτύχουν εξοικονόμηση κόστους, να βελτιώσουν τη χρήση των πόρων, να βελτιώσουν τα επίπεδα εξυπηρέτησης πελατών και να δημιουργήσουν μια πιο ευέλικτη και ανταποκρινόμενη αλυσίδα εφοδιασμού.

## Κεφάλαιο 4-Μεταφορές στην αλυσίδα εφοδιασμού μπύρας

### 4.1 Τρόποι μεταφοράς που χρησιμοποιούνται για τη διανομή μπύρας

Η διανομή μπύρας βασίζεται σε διάφορους τρόπους μεταφοράς για να διασφαλίσει την αποτελεσματική παράδοση των προϊόντων σε λιανοπωλητές, μπαρ, εστιατόρια και άλλες εγκαταστάσεις. Ακολουθούν ορισμένοι συνήθεις τρόποι μεταφοράς που χρησιμοποιούνται στη διανομή μπύρας:

**Φορτηγά:** Τα φορτηγά χρησιμεύουν ως κύριος τρόπος μεταφοράς στη διανομή μπύρας λόγω της ευελιξίας και της ικανότητάς τους να φτάνουν σε διάφορους προορισμούς. Μπορούν να μεταφέρουν μπύρα σε κουτιά και βαρέλια, τροφοδοτώντας τοπικούς λιανοπωλητές, περιφερειακούς διανομείς, ακόμη και άμεσους πελάτες στην περίπτωση βιοτεχνικών ζυθοποιιών (Ding et al., 2019). Τα φορτηγά διατίθενται σε διάφορα μεγέθη, που κυμαίνονται από μικρότερα φορτηγά παράδοσης έως μεγαλύτερα ημιρυμουλκούμενα φορτηγά, ανάλογα με την κλίμακα διανομής.

**Σιδηροδρομικές μεταφορές:** Η σιδηροδρομική μεταφορά χρησιμοποιείται συνήθως για τη διανομή μπύρας σε μεγάλες αποστάσεις, ιδιαίτερα όταν μετακινούνται μεγάλες ποσότητες σε περιοχές ή χώρες. Ο σιδηρόδρομος προσφέρει πλεονεκτήματα όσον αφορά τη χωρητικότητα και την αποδοτικότητα κόστους για τις αποστολές (Chen et al., 2018). Τα ζυθοποιεία συνήθως χρησιμοποιούν εξειδικευμένα βαγόνια ή κοντέινερ για να εξασφαλίσουν ασφαλή μεταφορά μπύρας.

**Πλοία:** Η ναυτιλία διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στη διεθνή διανομή μπύρας, ειδικά για τη μεταφορά μπύρας στους ωκεανούς ή σε μακρινές περιοχές. Οι ζυθοποιείες εξάγουν τα προϊόντα τους σε εμπορευματοκιβώτια ή χύδην αποστολές μέσω φορτηγών πλοίων, επιτρέποντας τη μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων μπύρας (Lumsden et al., 2019). Η ναυτιλία χρησιμοποιείται συνήθως για ταξίδια μεγάλων αποστάσεων.

**Αεροπορικές μεταφορές:** Οι αεροπορικές μεταφορές χρησιμοποιούνται όταν απαιτούνται παραδόσεις ευαίσθητες στο χρόνο ή μεταφορά σε απομακρυσμένες τοποθεσίες. Αν και πιο ακριβό από άλλους τρόπους μεταφοράς, οι αεροπορικές μεταφορές προσφέρουν ταχύτητα και παγκόσμια εμβέλεια, καθιστώντας τις

κατάλληλες για ειδικές ή περιορισμένης έκδοσης μπίρες και διασφαλίζοντας ταχεία παράδοση σε διεθνείς αγορές ή συγκεκριμένες εκδηλώσεις (Lu et al., 2020).

Οχήματα τοπικής παράδοσης: Πολλά ζυθοποιεία διαχειρίζονται το στόλο των τοπικών οχημάτων παράδοσης, όπως φορτηγά ή μικρά φορτηγά, για να μεταφέρουν μύρα απευθείας σε κοντινούς λιανοπωλητές, μπαρ ή εστιατόρια. Αυτός ο τρόπος μεταφοράς επιτρέπει στις ζυθοποιείες να διατηρούν τον έλεγχο της διαδικασίας παράδοσης και να διασφαλίζουν την έγκαιρη και αποτελεσματική διανομή σε μια συγκεκριμένη περιοχή (Romero et al., 2020).

Τρίτοι πάροχοι Logistics (3PL): Ορισμένες ζυθοποιείες συνεργάζονται με τρίτους παρόχους logistics που ειδικεύονται στη διαχείριση και βελτιστοποίηση μεταφοράς μύρας. Αυτοί οι πάροχοι αξιοποιούν την τεχνογνωσία και τα δίκτυά τους για να εξορθολογίσουν τη διαδικασία διανομής, χρησιμοποιώντας διάφορους τρόπους μεταφοράς με βάση τις συγκεκριμένες απαιτήσεις κάθε αποστολής (Wu et al., 2020).

Η επιλογή του τρόπου μεταφοράς εξαρτάται από παράγοντες όπως η απόσταση, ο όγκος, ο προορισμός, η επείγουσα ανάγκη, το κόστος και η διαθεσιμότητα της υποδομής (Gao et al., 2019). Οι ζυθοποιείες χρησιμοποιούν συνήθως έναν συνδυασμό τρόπων για να δημιουργήσουν ένα ολοκληρωμένο και αποτελεσματικό δίκτυο διανομής προσαρμοσμένο στις συγκεκριμένες απαιτήσεις τους. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι κανονισμοί και οι νομικές απαιτήσεις σχετικά με τη μεταφορά αλκοολούχων ποτών μπορεί να διαφέρουν ανά χώρα, πολιτεία ή περιοχή. Πρέπει να συμμορφώνονται με τους σχετικούς νόμους και να λαμβάνουν τις απαραίτητες άδειες ή άδειες για τη μεταφορά μύρας χρησιμοποιώντας διαφορετικούς τρόπους μεταφοράς (Li et al., 2021).

## 4.2 Βελτιστοποίηση διαδρομών μεταφοράς και δικτύων logistics

Η βελτιστοποίηση των διαδρομών μεταφοράς και των δικτύων logistics είναι μια κρίσιμη πτυχή της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας που στοχεύει στη βελτίωση της αποδοτικότητας, στη μείωση του κόστους και στη βελτίωση της συνολικής απόδοσης. Περιλαμβάνει το σχεδιασμό και την επιλογή των βέλτιστων διαδρομών, τρόπων μεταφοράς και δικτύων διανομής για να διασφαλιστεί η έγκαιρη και οικονομικά αποδοτική παράδοση των αγαθών. Ακολουθούν ορισμένα βασικά σημεία σχετικά με τη βελτιστοποίηση των διαδρομών μεταφορών και των δικτύων logistics:

**Βελτιστοποίηση διαδρομής:** Η βελτιστοποίηση διαδρομής εστιάζει στον προσδιορισμό των πιο αποτελεσματικών διαδρομών για τη μεταφορά αγαθών από το σημείο προέλευσης στον προορισμό. Λαμβάνει υπόψη διάφορους παράγοντες όπως η απόσταση, οι συνθήκες κυκλοφορίας, η ποιότητα του δρόμου και οι περιορισμοί (π.χ. όρια βάρους, κλειστοί δρόμοι). Χρησιμοποιώντας προηγμένους αλγόριθμους και γεωγραφικά δεδομένα, το λογισμικό βελτιστοποίησης διαδρομής μπορεί να υπολογίσει τις βέλτιστες διαδρομές, ελαχιστοποιώντας τον χρόνο ταξιδιού, την κατανάλωση καυσίμου και το σχετικό κόστος (Seyedhosseini et al., 2017).

**Επιλογή τρόπου λειτουργίας:** Η επιλογή του κατάλληλου τρόπου μεταφοράς είναι απαραίτητη για τη βελτιστοποίηση των δικτύων logistics. Διαφορετικοί τρόποι λειτουργίας, όπως δρόμος, σιδηρόδρομος, αεροπορικός και θαλάσσιος, έχουν διακριτά πλεονεκτήματα και περιορισμούς όσον αφορά τη χωρητικότητα, την ταχύτητα, το κόστος και τη γεωγραφική κάλυψη. Αναλύοντας παράγοντες όπως το μέγεθος της αποστολής, η επείγουσα ανάγκη, η απόσταση και το κόστος, οι διαχειριστές logistics μπορούν να επιλέξουν τον καταλληλότερο τρόπο για κάθε αποστολή, διασφαλίζοντας αποτελεσματική και οικονομικά αποδοτική μεταφορά (Lai et al., 2019).

**Σχεδιασμός Δικτύου:** Ο σχεδιασμός του δικτύου Logistics περιλαμβάνει τον προσδιορισμό της βέλτιστης δομής και διαμόρφωσης των κέντρων διανομής, των αποθηκών και των διαδρομών μεταφοράς. Στοχεύει στην ελαχιστοποίηση του κόστους μεταφοράς, στη μείωση του χρόνου παράδοσης και στη βελτίωση των επιπέδων εξυπηρέτησης. Ο σχεδιασμός του δικτύου λαμβάνει υπόψη παράγοντες



όπως οι τοποθεσίες των πελατών, τα πρότυπα ζήτησης, τα επίπεδα αποθέματος και οι περιορισμοί χωρητικότητας. Με τον στρατηγικό εντοπισμό εγκαταστάσεων και το σχεδιασμό αποτελεσματικών διαδρομών μεταφοράς, οι εταιρείες μπορούν να επιτύχουν ένα καλά βελτιστοποιημένο δίκτυο logistics (Mei et al., 2020).

Ενοποίηση φορτίου: Η ενοποίηση φορτίου περιλαμβάνει το συνδυασμό πολλαπλών αποστολών ή παραγγελιών σε μια ενιαία μονάδα μεταφοράς. Με την ενοποίηση των αποστολών, οι διαχειριστές logistics μπορούν να μεγιστοποιήσουν τη χρήση των πόρων μεταφοράς, να μειώσουν τα άδεια μίλια και να επιτύχουν οικονομίες κλίμακας. Αυτή η τεχνική βελτιστοποίησης βοηθά στην ελαχιστοποίηση του κόστους μεταφοράς και στη βελτίωση της αποδοτικότητας μειώνοντας τον αριθμό των οχημάτων που απαιτούνται για την παράδοση (Zhou et al., 2018).

Παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο: Η βελτιστοποίηση των διαδρομών μεταφοράς και των δικτύων logistics είναι μια συνεχής διαδικασία που απαιτεί παρακολούθηση των αποστολών σε πραγματικό χρόνο. Χρησιμοποιώντας τεχνολογίες όπως η παρακολούθηση GPS, η RFID και η τηλεματική, οι εταιρείες μπορούν να συλλέγουν δεδομένα σχετικά με την τοποθεσία και την κατάσταση των εμπορευμάτων υπό διαμετακόμιση. Η ορατότητα σε πραγματικό χρόνο επιτρέπει στους διαχειριστές logistics να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις, να ανταποκρίνονται σε διακοπές και να προσαρμόζουν διαδρομές ή χρονοδιαγράμματα όταν είναι απαραίτητο, διασφαλίζοντας αποτελεσματική και αξιόπιστη παράδοση (Zhao et al., 2019).

Ενοποίηση Πληροφοριακών Συστημάτων: Η βελτιστοποίηση των διαδρομών μεταφοράς και των δικτύων logistics απαιτεί την ενοποίηση συστημάτων πληροφοριών, συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων διαχείρισης μεταφορών (TMS), συστημάτων διαχείρισης αποθήκης (WMS) και συστημάτων προγραμματισμού πόρων επιχειρήσεων (ERP). Η ενσωμάτωση αυτών των συστημάτων επιτρέπει την απρόσκοπτη ανταλλαγή δεδομένων, την ορατότητα σε διαφορετικές διαδικασίες και την καλύτερη λήψη αποφάσεων. Επιτρέπει τη βελτιστοποίηση των διαδρομών μεταφοράς με βάση τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, τα επίπεδα αποθέματος και τις απαιτήσεις των πελατών (Wang et al., 2020).

Συνεχής Βελτίωση: Η βελτιστοποίηση των διαδρομών μεταφορών και των δικτύων logistics είναι μια επαναληπτική διαδικασία που περιλαμβάνει συνεχή βελτίωση. Αναλύοντας μετρήσεις απόδοσης, παρακολουθώντας βασικούς δείκτες απόδοσης (KPI) και συλλέγοντας σχόλια από πελάτες και ενδιαφερόμενους, οι εταιρείες μπορούν να εντοπίσουν τομείς για βελτίωση και να εφαρμόσουν διορθωτικά μέτρα. Αυτή η επαναληπτική προσέγγιση βοηθά στη βελτιστοποίηση των λειτουργιών logistics, στη μείωση του κόστους και στην ενίσχυση της ικανοποίησης των πελατών (Shen et al., 2018).

Η βελτιστοποίηση των διαδρομών μεταφοράς και των δικτύων logistics είναι ένα πολύπλοκο και δυναμικό έργο που απαιτεί ολιστική κατανόηση της αλυσίδας εφοδιασμού, των τρόπων μεταφοράς και των επιχειρησιακών περιορισμών. Αξιοποιώντας την τεχνολογία, την ανάλυση δεδομένων και τον στρατηγικό σχεδιασμό, οι εταιρείες μπορούν να επιτύχουν σημαντική εξοικονόμηση κόστους, βελτιωμένα επίπεδα υπηρεσιών και ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην αγορά.

Η βελτιστοποίηση των διαδρομών μεταφοράς και των δικτύων logistics εξειδικευμένα για την μύρα περιλαμβάνει την εφαρμογή των αρχών της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας στις ειδικές απαιτήσεις της βιομηχανίας μύρας. Ο στόχος είναι ο εξορθολογισμός της διαδικασίας διανομής, η μείωση του κόστους, η διασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων και η βελτίωση της συνολικής απόδοσης.

Παρόμοια, λοιπόν με τη γενική βελτιστοποίηση logistics, η βελτιστοποίηση διαδρομής στη διανομή μύρας εστιάζει στον εντοπισμό των πιο αποτελεσματικών διαδρομών για τη μεταφορά της μύρας από τα ζυθοποιεία σε λιανοπωλητές, μπαρ και άλλες εγκαταστάσεις. Λαμβάνονται υπόψη παράγοντες όπως η απόσταση, οι συνθήκες κυκλοφορίας, τα χρονοδιαγράμματα παράδοσης και οι τοποθεσίες πελατών. Προηγμένο λογισμικό δρομολόγησης και γεωγραφικά δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό των βέλτιστων διαδρομών, ελαχιστοποιώντας τον χρόνο ταξιδιού και το σχετικό κόστος (Seyedhosseini et al., 2017).

Έπειτα, η επιλογή του κατάλληλου τρόπου μεταφοράς είναι ζωτικής σημασίας για τη βελτιστοποίηση των δικτύων logistics για μύρα. Οι διαφορετικοί τρόποι λειτουργίας, συμπεριλαμβανομένων των φορτηγών, των σιδηροδρομικών, των πλοίων και των αεροπορικών μεταφορών, προσφέρουν συγκεκριμένα πλεονεκτήματα και περιορισμούς όπως αναφέρθηκε και παραπάνω. Παράγοντες όπως το μέγεθος της

αποστολής, η απόσταση, η επείγουσα ανάγκη και το κόστος πρέπει να αξιολογηθούν για να καθοριστεί ο καταλληλότερος τρόπος για κάθε αποστολή. Ο στόχος είναι να επιτευχθεί αποτελεσματική και οικονομικά αποδοτική μεταφορά με παράλληλη διασφάλιση της ποιότητας και της φρεσκάδας της μύρας (Lai et al., 2019).

Σημαντικό είναι να σημειωθεί ότι η μύρα είναι ένα ευπαθές προϊόν που απαιτεί κατάλληλο έλεγχο θερμοκρασίας κατά τη μεταφορά. Η βελτιστοποίηση των διαδρομών μεταφοράς και των δικτύων logistics για την μύρα περιλαμβάνει τη διασφάλιση ότι οι επιλεγμένοι τρόποι μεταφοράς και οι εγκαταστάσεις διανομής έχουν τις απαραίτητες δυνατότητες ελέγχου θερμοκρασίας. Οι εγκαταστάσεις ψύξης, τα φορτηγά ψυγεία και τα συστήματα παρακολούθησης θερμοκρασίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διατήρηση του επιθυμητού εύρους θερμοκρασίας και τη διατήρηση της ποιότητας της μύρας.

Η ενοποίηση φορτίου (Load Consolidation) είναι μια τεχνική βελτιστοποίησης που περιλαμβάνει το συνδυασμό πολλαπλών αποστολών μύρας σε μια ενιαία μονάδα μεταφοράς. Με την ενοποίηση των αποστολών, οι διαχειριστές logistics μπορούν να μεγιστοποιήσουν τη χρήση των πόρων μεταφοράς, να μειώσουν τα άδεια μίλια και να επιτύχουν οικονομίες κλίμακας. Αυτή η προσέγγιση βοηθά στην ελαχιστοποίηση του κόστους μεταφοράς και στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας μειώνοντας τον αριθμό των οχημάτων που απαιτούνται για την παράδοση (Zhou et al., 2018).

Επιπροσθέτως, η παρακολούθηση των αποστολών μύρας σε πραγματικό χρόνο είναι ουσιαστικής σημασίας για τη βελτιστοποίηση των διαδρομών μεταφοράς και των δικτύων logistics. Τεχνολογίες όπως η παρακολούθηση GPS, η RFID και η τηλεματική που αναφέρθηκαν και παραπάνω μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη συλλογή δεδομένων σχετικά με την τοποθεσία, την κατάσταση και την κατάσταση της μύρας κατά τη μεταφορά. Η ορατότητα σε πραγματικό χρόνο επιτρέπει στους διαχειριστές logistics να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις, να ανταποκρίνονται σε διακοπές και να προσαρμόζουν διαδρομές ή χρονοδιαγράμματα όταν είναι απαραίτητο, διασφαλίζοντας αποτελεσματική και αξιόπιστη παράδοση (Zhao et al., 2019).

Τέλος, η συνεργασία και η ολοκλήρωση μεταξύ των διαφόρων ενδιαφερομένων στην αλυσίδα εφοδιασμού μύρας, συμπεριλαμβανομένων των ζυθοποιών, των διανομέων και των εμπόρων λιανικής, είναι ζωτικής σημασίας για τη βελτιστοποίηση των

διαδρομών μεταφοράς και των δικτύων logistics. Η ανταλλαγή πληροφοριών, ο συντονισμός των προσπαθειών και η ενοποίηση συστημάτων όπως τα συστήματα διαχείρισης μεταφορών (TMS) και τα συστήματα διαχείρισης αποθήκης (WMS) διευκολύνουν την απρόσκοπτη επικοινωνία και ενισχύουν τη συνολική αποτελεσματικότητα της διαδικασίας διανομής (Wang et al., 2020).

Εφαρμόζοντας αυτές τις στρατηγικές βελτιστοποίησης στις συγκεκριμένες απαιτήσεις της βιομηχανίας μπύρας, οι εταιρείες μπορούν να επιτύχουν βελτιωμένη λειτουργική απόδοση, μειωμένο κόστος, βελτιωμένη εξυπηρέτηση πελατών και έγκαιρη παράδοση φρέσκων και υψηλής ποιότητας προϊόντων μπύρας.

### **4.3 Εφοδιαστική ελεγχόμενη θερμοκρασία για τη διατήρηση της ποιότητας της μπύρας**

Η παροχή ελεγχόμενης θερμοκρασίας είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της ποιότητας της μπύρας σε όλη τη διαδικασία διανομής. Ο έλεγχος της θερμοκρασίας παίζει καθοριστικό ρόλο στη διατήρηση της γεύσης, του αρώματος και της συνολικής φρεσκάδας της μπύρας (Cronin et al., 2018).

Η μπύρα, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, είναι ένα ευπαθές προϊόν που είναι ευαίσθητο στις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας. Η έκθεση σε ακραίες θερμοκρασίες μπορεί να οδηγήσει σε ανεπιθύμητες αλλαγές στη γεύση, το άρωμα και την εμφάνισή της. Για να εξασφαλιστεί η βέλτιστη ποιότητα, είναι απαραίτητο να διατηρείται η μπύρα σε ένα συγκεκριμένο εύρος θερμοκρασίας σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού.

Οι εγκαταστάσεις ψυχρής αποθήκευσης, όπως οι αποθήκες ψύξης ή οι χώροι με ελεγχόμενη θερμοκρασία, χρησιμοποιούνται συνήθως στη βιομηχανία μπύρας για την αποθήκευση και τη διατήρηση του προϊόντος στη συνιστώμενη θερμοκρασία. Αυτές οι εγκαταστάσεις παρέχουν ένα ελεγχόμενο περιβάλλον όπου η μπύρα μπορεί να αποθηκευτεί στην επιθυμητή θερμοκρασία, συνήθως μεταξύ 35°F και 45°F (2°C έως 7°C) για τα περισσότερα στυλ μπύρας (Duan et al., 2020).

Κατά τη μεταφορά, η διατήρηση της κατάλληλης θερμοκρασίας είναι ζωτικής σημασίας. Τα φορτηγά ψυγεία ή τα δοχεία εξοπλισμένα με συστήματα ψύξης χρησιμοποιούνται για να διασφαλιστεί ότι η μπύρα παραμένει στην επιθυμητή θερμοκρασία. Αυτά τα οχήματα είναι ικανά να ρυθμίζουν την εσωτερική

θερμοκρασία για να αποτρέψουν τυχόν διακυμάνσεις θερμότητας ή ψύχους που θα μπορούσαν να επηρεάσουν αρνητικά την ποιότητα της μύρας (Luo et al., 2019).

Είναι απαραίτητη η συνεχής παρακολούθηση της θερμοκρασίας για να διασφαλιστεί ότι η μύρα παραμένει εντός του επιθυμητού εύρους. Συστήματα παρακολούθησης θερμοκρασίας, όπως καταγραφείς δεδομένων ή αισθητήρες σε πραγματικό χρόνο, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση και καταγραφή της θερμοκρασίας κατά την αποθήκευση και τη μεταφορά. Αυτές οι πληροφορίες παρέχουν πολύτιμες γνώσεις για τις συνθήκες στις οποίες έχει εκτεθεί η μύρα και επιτρέπουν έγκαιρες διορθωτικές ενέργειες σε περίπτωση παρεκκλίσεων (Von Gadow et al., 2021).

Η διατήρηση μιας ελεγχόμενης θερμοκρασίας σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού είναι ζωτικής σημασίας για τη διασφάλιση ποιότητας. Οι ζυθοποιίες και οι διανομείς εφαρμόζουν αυστηρά μέτρα ποιοτικού ελέγχου για να διασφαλίσουν ότι η μύρα αποθηκεύεται και μεταφέρεται υπό τις κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας. Αυτό περιλαμβάνει τακτικούς ελέγχους θερμοκρασίας, συντήρηση του εξοπλισμού και τήρηση τυπικών διαδικασιών λειτουργίας για τη διασφάλιση της ποιότητας της μύρας.

**Κανονιστικές απαιτήσεις:** Σε πολλές περιοχές, υπάρχουν ειδικές κανονιστικές απαιτήσεις σχετικά με την αποθήκευση και τη μεταφορά της μύρας. Αυτοί οι κανονισμοί συχνά περιλαμβάνουν κατευθυντήριες γραμμές για τη θερμοκρασία για τη διασφάλιση της ασφάλειας των καταναλωτών και της ακεραιότητας του προϊόντος. Είναι σημαντικό για τις επιχειρήσεις στη βιομηχανία μύρας να συμμορφώνονται με αυτούς τους κανονισμούς για να διατηρήσουν την ποιότητα των προϊόντων τους και να τηρήσουν τις νομικές υποχρεώσεις.

Εφαρμόζοντας κατάλληλα μέτρα ελέγχου της θερμοκρασίας και τηρώντας τις βέλτιστες πρακτικές, οι εταιρείες μπορούν να διατηρήσουν αποτελεσματικά την ποιότητα της μύρας και να προσφέρουν στους καταναλωτές ένα φρέσκο και ευχάριστο προϊόν. Η διατήρηση μιας ελεγχόμενης θερμοκρασίας σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού συμβάλλει στην προστασία του γευστικού προφίλ και της ακεραιότητας της μύρας, διασφαλίζοντας την ικανοποίηση των πελατών και τη φήμη της μάρκας (Biswas et al., 2020).

## Κεφάλαιο 5- Αποθήκευση και συσκευασία

### 5.1 Στρατηγικές διαχείρισης αποθήκης στη βιομηχανία μύρας

Οι στρατηγικές διαχείρισης αποθήκης στη βιομηχανία μύρας είναι απαραίτητες για τη διασφάλιση αποτελεσματικών λειτουργιών, τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης αποθεμάτων και τη διατήρηση της ποιότητας των προϊόντων (Holzapfel et al., 2017). Η διάταξη και ο σχεδιασμός μιας αποθήκης μύρας πρέπει να σχεδιάζονται στρατηγικά για να μεγιστοποιηθεί η χωρητικότητα αποθήκευσης και η λειτουργική αποτελεσματικότητα (Roodbergen και Vis, 2009). Αυτό περιλαμβάνει ζητήματα όπως η τοποθέτηση ραφιών, το πλάτος του διαδρόμου και η χρήση εξοπλισμού όπως περονοφόρα ανυψωτικά ή αυτοματοποιημένα συστήματα για το χειρισμό υλικών.

Η αποτελεσματική διαχείριση αποθεμάτων είναι ζωτικής σημασίας για την αποφυγή των περισσευμάτων ή της υπεραπόθεσης, την ελαχιστοποίηση της αλλοίωσης του προϊόντος και τη διασφάλιση της έγκαιρης εκπλήρωσης των παραγγελιών (Gurpta et al., 2020). Αυτό περιλαμβάνει την εφαρμογή συστημάτων ελέγχου αποθεμάτων, τη χρήση ακριβών μεθόδων πρόβλεψης και τη χρήση τεχνολογιών παρακολούθησης αποθεμάτων. Επιπρόσθετα, οι ζυθοποιίες και οι διανομείς μπορούν να υιοθετήσουν τις αρχές "first-in-first-out" (FIFO) ή first-expiry-first-out (FEFO) για τη διαχείριση της φρεσκάδας του προϊόντος (Vázquez-Bustelo et al., 2018).

Οι αποθήκες μύρας συχνά εφαρμόζουν στρατηγικές τμηματοποίησης προϊόντων για την κατηγοριοποίηση της μύρας με βάση παράγοντες όπως το εμπορικό σήμα, το στυλ ή τη μορφή συσκευασίας (Liu et al., 2021). Αυτό επιτρέπει τον αποτελεσματικό χειρισμό, την αποθήκευση και την ανάκτηση διαφορετικών τύπων μύρας, μειώνοντας τον κίνδυνο σφαλμάτων και βελτιώνοντας την ακρίβεια της παραγγελίας.

Επίσης, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η διατήρηση των κατάλληλων συνθηκών θερμοκρασίας εντός της αποθήκης είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση της ποιότητας και της φρεσκάδας της μύρας (Yang et al., 2020). Οι ψυχροί αποθηκευτικοί χώροι ή τα ψυκτικά τμήματα χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση της μύρας στη συνιστώμενη θερμοκρασία, διασφαλίζοντας ότι παραμένει εντός του επιθυμητού εύρους καθ' όλη τη διάρκεια της παραμονής της στην αποθήκη.

Επιπλέον, οι αποτελεσματικές διαδικασίες παραλαβής και εκπλήρωσης παραγγελιών είναι ζωτικής σημασίας για τη διασφάλιση της έγκαιρης και ακριβούς παράδοσης των προϊόντων μύρας (Dong et al., 2019). Διάφορες μέθοδοι συλλογής, όπως η συλλογή κατά παρτίδες ή η επιλογή ζώνης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτιστοποίηση της παραγωγικότητας και την ελαχιστοποίηση των σφαλμάτων συλλογής. Τα συστήματα διαχείρισης αποθήκης (WMS) και οι τεχνολογίες σάρωσης γραμμωτού κώδικα μπορούν να βελτιώσουν την επεξεργασία των παραγγελιών και τη συνολική απόδοση (Yoo et al., 2018).

Επιπροσθέτως, η εφαρμογή μέτρων ποιοτικού ελέγχου εντός της αποθήκης είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της ακεραιότητας των προϊόντων μύρας (Song et al., 2022). Οι τακτικές επιθεωρήσεις, οι ποιοτικοί έλεγχοι και η τήρηση των προτύπων υγιεινής και ασφάλειας συμβάλλουν στον εντοπισμό και τον μετριασμό τυχόν πιθανών προβλημάτων, διασφαλίζοντας ότι μόνο μύρα υψηλής ποιότητας αποστέλλεται στους πελάτες.

Η συνεργασία και η ολοκλήρωση μεταξύ διαφορετικών ενδιαφερομένων στην αλυσίδα εφοδιασμού μύρας, συμπεριλαμβανομένων των ζυθοποιών, των διανομέων και των λιανοπωλητών, μπορεί να βελτιώσει τις στρατηγικές διαχείρισης αποθήκης (Goetschalckx et al., 2020). Η κοινή χρήση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, η εφαρμογή ολοκληρωμένων συστημάτων και η προώθηση ισχυρών καναλιών επικοινωνίας επιτρέπουν τον απρόσκοπτο συντονισμό, την καλύτερη πρόβλεψη ζήτησης και τη βελτιωμένη συνολική απόδοση.

Τέλος, η τακτική παρακολούθηση, η ανάλυση των μετρήσεων απόδοσης της αποθήκης και η ανατροφοδότηση στοιχείων από πελάτες και υπαλλήλους βοηθούν στον εντοπισμό περιοχών για βελτίωση (Schulz και Wenzel, 2018). Οι πρωτοβουλίες συνεχούς βελτίωσης, όπως η εφαρμογή αρχών λιτής διαχείρισης ή η υιοθέτηση τεχνολογιών αυτοματισμού, μπορούν να βελτιστοποιήσουν τις λειτουργίες της αποθήκης και να οδηγήσουν σε λειτουργική αριστεία (Ma et al., 2019).

Εφαρμόζοντας αποτελεσματικές στρατηγικές διαχείρισης αποθήκης, η βιομηχανία μύρας μπορεί να επιτύχει βελτιωμένη λειτουργική απόδοση, μειωμένο κόστος, βελτιωμένη ποιότητα προϊόντων και εξορθολογισμένα logistics, οδηγώντας τελικά σε υψηλότερη ικανοποίηση πελατών και βελτιωμένη επιχειρηματική απόδοση (Yang et al., 2021).

## 5.2 Απαιτήσεις συσκευασίας και εκτιμήσεις για προϊόντα μύρας

Οι απαιτήσεις συσκευασίας και οι εκτιμήσεις για τα προϊόντα μύρας μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με παράγοντες όπως ο τύπος της μύρας, η μορφή συσκευασίας, τα κανάλια διανομής και οι κανονιστικές απαιτήσεις. Η μύρα συσκευάζεται συνήθως σε μπουκάλια διαφόρων μεγεθών, όπως 12 oz (330 ml), 16 oz (500 ml) ή 22 oz (650 ml) (Practical Brewing, 2017). Η επιλογή του τύπου φιάλης, όπως τα τυπικά μπουκάλια με μακρύ λαιμό ή τα ειδικά μπουκάλια, μπορεί να επηρεάσει τις απαιτήσεις συσκευασίας (Bamforth, 2018). Η μύρα σε κουτί από αλουμίνιο έχει κερδίσει δημοτικότητα και τα κουτιά είναι διαθέσιμα σε μεγέθη όπως 12 oz (330 ml), 16 oz (500 ml) και 19,2 oz (568 ml) (Kunz and Aicher, 2021).

Αυτά τα υλικά, το γυαλί και το αλουμίνιο, παρέχουν ανθεκτικότητα, προστασία από το φως και το οξυγόνο και διατηρούν την ποιότητα της μύρας. Ο σχεδιασμός και η επωνυμία των συσκευασιών μύρας διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην προσέλκυση καταναλωτών (Bamforth, 2018). Οι εντυπωσιακές ετικέτες, τα λογότυπα και τα γραφικά που αντικατοπτρίζουν την ταυτότητα της μύρας και την απήχηση στην αγορά-στόχο είναι σημαντικά ζητήματα (Kunz and Aicher, 2021).

Τα προϊόντα μύρας συσκευάζονται συχνά σε θήκες ή χαρτοκιβώτια που περιέχουν συγκεκριμένη ποσότητα μπουκαλιών ή κουτιών. Οι συνήθεις ποσότητες περιλαμβάνουν συσκευασίες 6, 12 συσκευασίες ή 24 συσκευασίες (Practical Brewing, 2017). Η επιλογή της ποσότητας συσκευασίας εξαρτάται από τις προτιμήσεις των καταναλωτών, τη ζήτηση της αγοράς και τις απαιτήσεις διανομής (Kunz and Aicher, 2021).

Οι κατασκευαστές και οι διανομείς μύρας αναζητούν λύσεις συσκευασίας που είναι αποτελεσματικές όσον αφορά την αποθήκευση, τη μεταφορά και την προβολή (Kunz and Aicher, 2021). Επιπλέον, οι βιώσιμες επιλογές συσκευασίας, όπως η χρήση ανακυκλωμένων υλικών ή η εφαρμογή φιλικών προς το περιβάλλον πρακτικών συσκευασίας, αποκτούν σημασία στη βιομηχανία (Bamforth, 2018).



Οι συσκευασίες για τα προϊόντα μπίρας πρέπει να συμμορφώνονται με διάφορους κανονισμούς και απαιτήσεις, όπως η επισήμανση, οι διατροφικές πληροφορίες, η περιεκτικότητα σε αλκοόλ και τα πρότυπα ασφαλείας (Bamforth, 2018). Η τήρηση αυτών των κανονισμών είναι ζωτικής σημασίας για τη διασφάλιση της νομικής συμμόρφωσης και της ασφαλείας των καταναλωτών (Kunz and Aicher, 2021).

Η εκτίμηση των απαιτήσεων συσκευασίας περιλαμβάνει την εξέταση παραγόντων όπως ο αναμενόμενος όγκος παραγωγής, οι προβλέψεις πωλήσεων, τα κανάλια διανομής και η ζήτηση της αγοράς (Practical Brewing, 2017). Η συνεργασία με προμηθευτές συσκευασιών και η διεξαγωγή ενδεδειγμένων έρευνών αγοράς μπορεί να βοηθήσει στον προσδιορισμό των κατάλληλων ποσοτήτων συσκευασίας και υλικών που απαιτούνται για την κάλυψη των απαιτήσεων των καταναλωτών, ελαχιστοποιώντας παράλληλα τα απόβλητα και το κόστος (Kunz and Aicher, 2021).

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι συγκεκριμένες απαιτήσεις και εκτιμήσεις συσκευασίας μπορεί να διαφέρουν με βάση τους περιφερειακούς κανονισμούς, τις τάσεις της αγοράς και τις μεμονωμένες προτιμήσεις ζυθοποιίας.

### **5.3 Βιώσιμες πρακτικές συσκευασίας και ο αντίκτυπός τους στα Logistics**

Οι βιώσιμες πρακτικές συσκευασίας για μπίρα έχουν κερδίσει σημαντική προσοχή τα τελευταία χρόνια καθώς οι εταιρείες προσπαθούν να μειώσουν το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα και να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις των καταναλωτών για πιο φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα (Zhu et al., 2021). Αυτές οι πρακτικές όχι μόνο συμβάλλουν στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα, αλλά έχουν επίσης αντίκτυπο στα Logistics στη βιομηχανία μπίρας. Ακολουθεί μια επισκόπηση των πρακτικών βιώσιμης συσκευασίας για μπίρα και ο αντίκτυπός τους στα Logistics:

Χρήση ανακυκλωμένων και ανακυκλώσιμων υλικών: Μία από τις βασικές πτυχές της βιώσιμης συσκευασίας είναι η χρήση ανακυκλωμένων υλικών σε συσκευασίες μπίρας, όπως ανακυκλωμένο χαρτόνι ή ετικέτες. Επιπλέον, η χρήση υλικών συσκευασίας που είναι εύκολα ανακυκλώσιμα, όπως δοχεία αλουμινίου ή γυάλινες φιάλες, επιτρέπει αποτελεσματικές διαδικασίες ανακύκλωσης. Αυτές οι πρακτικές μειώνουν την εξάρτηση από παρθένα υλικά και προάγουν μια κυκλική οικονομία,

επηρεάζοντας θετικά τα logistics μειώνοντας την ανάγκη για εξόρυξη πρώτων υλών και μειώνοντας την παραγωγή απορριμμάτων (Gaudioso et al., 2020).

Ελαφριά συσκευασία: Η μείωση του βάρους των υλικών συσκευασίας μύρας, όπως λεπτότερα γυάλινα μπουκάλια ή ελαφριά σχέδια κουτιών, συμβάλλει στην ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της μεταφοράς. Η ελαφριά συσκευασία έχει ως αποτέλεσμα χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμου και μειωμένες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου κατά τη μεταφορά, οδηγώντας σε πιο αποτελεσματικές λειτουργίες logistics (Nikodinoska et al., 2018).

Βελτιστοποιημένος σχεδιασμός συσκευασίας: Οι βιώσιμες πρακτικές συσκευασίας επικεντρώνονται στη βελτιστοποίηση του σχεδιασμού συσκευασίας για να ελαχιστοποιηθεί ο σπατάλη χώρου και να μεγιστοποιηθεί η αποτελεσματικότητα της μεταφοράς. Χρησιμοποιώντας καινοτόμα σχέδια συσκευασίας που επιτρέπουν καλύτερη στοίβαξη, παλετοποίηση και ενοποίηση, περισσότερα προϊόντα μύρας μπορούν να μεταφερθούν σε μία μόνο αποστολή, μειώνοντας τον αριθμό των ταξιδιών και βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα των logistics (Emmelhainz and Adams, 2017).

Επιστρεφόμενες συσκευασίες: Η εφαρμογή συστημάτων επιστρεφόμενων συσκευασιών, όπως επαναγεμιζόμενα μπουκάλια ή βαρέλια, μπορεί να μειώσει σημαντικά τα απόβλητα συσκευασίας και το κόστος logistics. Η επιστρεφόμενη συσκευασία περιλαμβάνει τη συλλογή, τον καθαρισμό και την επαναχρησιμοποίηση των υλικών συσκευασίας, εξαλείφοντας την ανάγκη για συσκευασία μιας χρήσης. Αυτή η πρακτική απαιτεί καλά οργανωμένες διαδικασίες reverselogistics για να διασφαλιστεί η αποτελεσματική επιστροφή και αναπλήρωση των υλικών συσκευασίας (Tang and Zhou, 2021).

Συνεργασία Εφοδιαστικής Αλυσίδας: Οι βιώσιμες πρακτικές συσκευασίας στη βιομηχανία μύρας απαιτούν συχνά τη συνεργασία μεταξύ διαφόρων ενδιαφερομένων στην αλυσίδα εφοδιασμού, συμπεριλαμβανομένων των ζυθοποιών, των προμηθευτών συσκευασίας, των διανομέων και των λιανοπωλητών. Με τη συνεργασία, οι εταιρείες μπορούν να μοιράζονται πόρους, να βελτιστοποιούν τις διαδρομές μεταφοράς και να εφαρμόζουν κοινές λύσεις συσκευασίας, οδηγώντας σε πιο βιώσιμες πρακτικές logistics (Blumberg and Kohli, 2020).

Αντίληψη καταναλωτή και εικόνα επωνυμίας: Οι βιώσιμες πρακτικές συσκευασίας μπορούν να επηρεάσουν θετικά την αντίληψη των καταναλωτών και την εικόνα της επωνυμίας. Καθώς οι καταναλωτές αποκτούν μεγαλύτερη περιβαλλοντική συνείδηση, είναι πιο πιθανό να υποστηρίξουν επωνυμίες που δίνουν προτεραιότητα στη βιωσιμότητα. Εφαρμόζοντας βιώσιμες πρακτικές συσκευασίας, οι εταιρείες μπύρας μπορούν να ενισχύσουν τη φήμη τους, να προσελκύσουν καταναλωτές που συνειδητοποιούν το περιβάλλον και να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην αγορά (Banerjee et al., 2022).

Συνολικά, οι βιώσιμες πρακτικές συσκευασίας για την μύρα όχι μόνο μειώνουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των υλικών συσκευασίας, αλλά έχουν επίσης σημαντικό αντίκτυπο στα logistics όσον αφορά την αποτελεσματικότητα της μεταφοράς, τη μείωση των απορριμμάτων και τη συνεργασία εντός της αλυσίδας εφοδιασμού. Με την υιοθέτηση αυτών των πρακτικών, η βιομηχανία μπύρας μπορεί να συμβάλει σε ένα πιο βιώσιμο μέλλον βελτιστοποιώντας παράλληλα τις λειτουργίες logistics τους.

## Κεφάλαιο 6- Τεχνολογία και Καινοτομία στα logistics της μύρας

### 6.1 Ο ρόλος των πληροφοριακών συστημάτων και της τεχνολογίας στη διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού

Τα συστήματα πληροφοριών και η τεχνολογία διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας διευκολύνοντας τη ροή πληροφοριών, βελτιώνοντας τη λειτουργική αποτελεσματικότητα και επιτρέποντας καλύτερη λήψη αποφάσεων (Chopra and Meindl, 2016). Αρχικά, συλλέγουν, αποθηκεύουν και διαχειρίζονται τεράστιες ποσότητες δεδομένων που σχετίζονται με διάφορες πτυχές της αλυσίδας εφοδιασμού, όπως επίπεδα αποθεμάτων, πρότυπα ζήτησης, χρονοδιαγράμματα παραγωγής και πληροφορίες logistics. Αυτά τα συστήματα διασφαλίζουν την ακρίβεια, την προσβασιμότητα και την ακεραιότητα των δεδομένων, παρέχοντας μια σταθερή βάση για αποτελεσματική διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας (Wu et al., 2017).

Επιπλέον, τα προηγμένα συστήματα και η τεχνολογία πληροφοριών επιτρέπουν την ακριβή πρόβλεψη και σχεδιασμό της ζήτησης. Αναλύοντας ιστορικά δεδομένα, τάσεις αγοράς και συμπεριφορά πελατών, αυτά τα συστήματα βοηθούν τους οργανισμούς να προβλέψουν τις διακυμάνσεις της ζήτησης, να βελτιστοποιήσουν τα επίπεδα αποθεμάτων και να ευθυγραμμίσουν ανάλογα τις δραστηριότητες παραγωγής και διανομής. Αυτό βελτιώνει την ανταπόκριση της εφοδιαστικής αλυσίδας και μειώνει τον κίνδυνο ελλείψεων αποθεμάτων ή υπερβολικού αποθέματος (Chen et al., 2019).

Ακόμη, υποστηρίζουν την παρακολούθηση αποθέματος σε πραγματικό χρόνο, την παρακολούθηση των επιπέδων αποθεμάτων και τη δημιουργία αυτοματοποιημένων ειδοποιήσεων όταν το απόθεμα φτάσει σε προκαθορισμένα όρια. Αυτό επιτρέπει στους οργανισμούς να βελτιστοποιούν τα επίπεδα αποθέματος, να ελαχιστοποιούν το κόστος μεταφοράς και να διασφαλίζουν τη διαθεσιμότητα των προϊόντων τη σωστή στιγμή και στις σωστές ποσότητες (Mishra et al., 2018).

Τα πληροφοριακά συστήματα διευκολύνουν την αποτελεσματική διαχείριση των σχέσεων προμηθευτών παρέχοντας μια πλατφόρμα επικοινωνίας, συνεργασίας και παρακολούθησης της απόδοσης. Αυτά τα συστήματα επιτρέπουν στους οργανισμούς να εξορθολογίζουν την επιλογή προμηθευτών, να διαπραγματεύονται συμβόλαια, να παρακολουθούν την απόδοση των προμηθευτών και να διαχειρίζονται πιο αποτελεσματικά τις σχέσεις προμηθευτών (Li et al., 2018).

Επιπροσθέτως, τεχνολογικές λύσεις, όπως συστήματα διαχείρισης μεταφορών (TMS) και λογισμικό βελτιστοποίησης διαδρομής, βοηθούν τους οργανισμούς να βελτιστοποιούν τις λειτουργίες logistics. Αυτά τα συστήματα διευκολύνουν τον αποτελεσματικό σχεδιασμό μεταφοράς, την επιλογή μεταφορέα, τη βελτιστοποίηση φορτίου και την παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο, οδηγώντας σε εξοικονόμηση κόστους, βελτιωμένους χρόνους παράδοσης και αυξημένη ικανοποίηση των πελατών (Zhang et al., 2019).

Επίσης, τα συστήματα διαχείρισης αποθήκης (WMS) αυτοματοποιούν και βελτιστοποιούν τις λειτουργίες της αποθήκης, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης αποθεμάτων, της παραλαβής παραγγελιών, της συσκευασίας και της αποστολής. Αυτά τα συστήματα βελτιώνουν την ακρίβεια του αποθέματος, μειώνουν τον χρόνο επεξεργασίας παραγγελιών και βελτιώνουν τη συνολική απόδοση της αποθήκης (Nakano et al., 2019).

Ένα ακόμη θετικό είναι ότι παρέχουν προβολή σε πραγματικό χρόνο στις δραστηριότητες της εφοδιαστικής αλυσίδας, επιτρέποντας στους οργανισμούς να παρακολουθούν αποστολές, να παρακολουθούν την κατάσταση παραγγελιών και να εντοπίζουν πιθανά σημεία συμφόρησης ή διακοπές. Η ορατότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας ενισχύει τη λήψη αποφάσεων παρέχοντας έγκαιρες και ακριβείς πληροφορίες, επιτρέποντας στους οργανισμούς να ανταποκρίνονται προληπτικά σε αλλαγές ή ζητήματα (Sun et al., 2018).

Επιπλέον, καταγράφουν και αναλύουν μετρήσεις απόδοσης της εφοδιαστικής αλυσίδας, επιτρέποντας στους οργανισμούς να παρακολουθούν βασικούς δείκτες απόδοσης (KPI) και να εντοπίζουν τομείς προς βελτίωση. Τα εργαλεία Analytics παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες για τις διαδικασίες της εφοδιαστικής αλυσίδας, βοηθώντας τους οργανισμούς να εντοπίζουν ανεπάρκειες, να βελτιστοποιούν την κατανομή πόρων και να λαμβάνουν αποφάσεις βάσει δεδομένων (Liang et al., 2020).

Τέλος, τα πληροφοριακά συστήματα διευκολύνουν τη συνεργασία και την ολοκλήρωση μεταξύ διαφορετικών ενδιαφερομένων στην αλυσίδα εφοδιασμού, συμπεριλαμβανομένων των προμηθευτών, των κατασκευαστών, των διανομέων και των λιανοπωλητών. Οι κοινόχρηστες πλατφόρμες, όπως η ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων (EDI) ή τα συστήματα συνεργατικού προγραμματισμού, πρόβλεψης και αναπλήρωσης (CPFR), επιτρέπουν την απρόσκοπτη ανταλλαγή πληροφοριών, τον συντονισμό και τον συγχρονισμό των δραστηριοτήτων, βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα και την ανταπόκριση της εφοδιαστικής αλυσίδας (Tan et al., 2020).

Συνολικά, τα πληροφοριακά συστήματα και η τεχνολογία επιτρέπουν στους οργανισμούς να διαχειρίζονται αποτελεσματικά τις αλυσίδες εφοδιασμού τους παρέχοντας ακριβείς και έγκαιρες πληροφορίες, βελτιστοποιώντας τις λειτουργίες, ενισχύοντας τη συνεργασία και διευκολύνοντας τη λήψη αποφάσεων βάσει δεδομένων. Αξιοποιώντας αυτά τα εργαλεία, οι οργανισμοί μπορούν να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα, να μειώσουν το κόστος, να βελτιώσουν την ικανοποίηση των πελατών και να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στο σημερινό πολύπλοκο και δυναμικό επιχειρηματικό περιβάλλον (Wang et al., 2017).

## **6.2 Υιοθέτηση του αυτοματισμού, της ρομποτικής και του IoT στην αλυσίδα εφοδιασμού μύρας**

Η υιοθέτηση του αυτοματισμού, της ρομποτικής και του Internet of Things (IoT) στα Logistics της μύρας έχουν τη δυνατότητα να φέρουν επανάσταση στη βιομηχανία βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα, μειώνοντας το κόστος και βελτιώνοντας την ιχνηλασιμότητα και τον ποιοτικό έλεγχο. Τα αυτοματοποιημένα συστήματα, όπως τα ρομποτικά συστήματα συλλογής και συσκευασίας, μπορούν να βελτιώσουν σημαντικά τις λειτουργίες της αποθήκης στον τομέα των Logistics της μύρας. Αυτά τα συστήματα χρησιμοποιούν προηγμένους αλγόριθμους, αισθητήρες και ρομποτική για την αυτοματοποίηση επαναλαμβανόμενων εργασιών, τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης αποθέματος και τη μείωση των σφαλμάτων. Ο αυτοματισμός αποθήκης αυξάνει την παραγωγικότητα, επιταχύνει την επεξεργασία των παραγγελιών και ενισχύει τη συνολική λειτουργική απόδοση (Li, J., & Liu, H., 2018).

Σε κάποιες χώρες λειτουργούν τα Automated Guided Vehicles AGV τα οποία είναι αυτόνομα οχήματα που μπορούν να μεταφέρουν προϊόντα μύρας σε αποθήκες ή κέντρα διανομής. Αυτά τα οχήματα μπορούν να πλοηγηθούν σε προκαθορισμένες διαδρομές, αποφεύγοντας εμπόδια και βελτιστοποιώντας τον σχεδιασμό της διαδρομής. Τα AGV εξαλείφουν την ανάγκη χειροκίνητου χειρισμού υλικών, μειώνουν το κόστος εργασίας και βελτιώνουν την ασφάλεια και την ακρίβεια της κίνησης του προϊόντος (Viswanathan, J., &Kowshik, P., 2018).

Το InternetofThings(IoT) επίσης επιτρέπει την παρακολούθηση και τον εντοπισμό αποστολών μύρας σε πραγματικό χρόνο σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού. Οι αισθητήρες και οι συσκευές IoT μπορούν να συνδεθούν σε δοχεία μύρας ή συσκευασίες για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας, της υγρασίας, της τοποθεσίας και άλλων περιβαλλοντικών συνθηκών. Αυτά τα δεδομένα μεταδίδονται ασύρματα σε ένα κεντρικό σύστημα, παρέχοντας στους ενδιαφερόμενους πολύτιμες πληροφορίες για την κατάσταση και την κατάσταση των αποστολών μύρας. Η παρακολούθηση και η ανίχνευση με δυνατότητα IoT βελτιώνουν τη διαφάνεια, μειώνουν τον κίνδυνο αλλοίωσης και διευκολύνουν την προληπτική λήψη αποφάσεων στις λειτουργίες logistics (Monteleone, S., &Tribastone, M. , 2017).

Επιπλέον, οι έξυπνες λύσεις συσκευασίας εξοπλισμένες με αισθητήρες IoT μπορούν να παρέχουν σε πραγματικό χρόνο ορατότητα στα επίπεδα αποθέματος μύρας, τη διάρκεια ζωής και τα πρότυπα κατανάλωσης. Αυτοί οι αισθητήρες μπορούν να ανιχνεύσουν πότε τα επίπεδα αποθέματος είναι χαμηλά ή πότε ένα προϊόν μύρας πλησιάζει την ημερομηνία λήξης του, ενεργοποιώντας την αυτόματη αναπαραγγελία ή την αφαίρεση από τα ράφια. Τα έξυπνα συστήματα συσκευασίας και διαχείρισης αποθεμάτων επιτρέπουν την έγκαιρη αναπλήρωση, μειώνουν τα αποθέματα και ελαχιστοποιούν τα απόβλητα (Kulkarni, S., &Joshi, A., 2017).

Τα Fleet management systems με δυνατότητα IoT αξιοποιούν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο από οχήματα, όπως τοποθεσία GPS, κατανάλωση καυσίμου και κατάσταση συντήρησης, για τη βελτιστοποίηση των λειτουργιών logistics. Αυτά τα συστήματα παρέχουν πληροφορίες για τη βέλτιστη δρομολόγηση, την απόδοση καυσίμου και την απόδοση του οχήματος, βοηθώντας τις εταιρείες μύρας να μειώσουν το κόστος μεταφοράς, να βελτιώσουν τους χρόνους παράδοσης και να βελτιώσουν τη συνολική απόδοση του στόλου (Yangetal., 2018).

Εδώ είναι πολύ σημαντικό να αναφερθεί ότι οι τεχνολογίες αυτοματισμού και IoT επιτρέπουν σε πραγματικό χρόνο τον ποιοτικό έλεγχο και την παρακολούθηση των προϊόντων μύρας. Οι αισθητήρες και τα αναλυτικά στοιχεία δεδομένων μπορούν να παρακολουθούν συνεχώς κρίσιμες παραμέτρους, όπως η θερμοκρασία, η πίεση και τα επίπεδα pH, σε όλη τη διαδικασία παρασκευής και διανομής. Οποιοσδήποτε αποκλίσεις από τα επιθυμητά πρότυπα μπορούν να ενεργοποιήσουν αυτοματοποιημένες ειδοποιήσεις, επιτρέποντας άμεσες διορθωτικές ενέργειες και διασφαλίζοντας σταθερή ποιότητα προϊόντος (Maetal., 2016).

Τέλος, οι αισθητήρες IoT που είναι ενσωματωμένοι σε εξοπλισμό logistics μύρας, όπως φορτηγά, περονοφόρα ανυψωτικά οχήματα και μάντες μεταφοράς, μπορούν να συλλέγουν δεδομένα σχετικά με την απόδοση, τη χρήση και τη φθορά. Αυτά τα δεδομένα επιτρέπουν την προγνωστική συντήρηση, όπου οι αλγόριθμοι αναλύουν τις πληροφορίες για να εντοπίσουν πιθανές αστοχίες εξοπλισμού ή ανάγκες συντήρησης προτού συμβούν. Η προγνωστική συντήρηση ελαχιστοποιεί τον απρογραμματίστο χρόνο διακοπής λειτουργίας, μειώνει το κόστος επισκευής και βελτιστοποιεί τη διάρκεια ζωής του εξοπλισμού (Patel&Chudasama, 2017).

Η υιοθέτηση του αυτοματισμού, της ρομποτικής και του IoT στην εφοδιαστική μύρας προσφέρει σημαντικά οφέλη όσον αφορά τη λειτουργική απόδοση, την εξοικονόμηση κόστους και τον ποιοτικό έλεγχο. Ωστόσο, απαιτεί επίσης προσεκτικό σχεδιασμό, επενδύσεις και ενσωμάτωση αυτών των τεχνολογιών στα υπάρχοντα συστήματα logistics για να διασφαλιστούν απρόσκοπτες λειτουργίες και να μεγιστοποιηθούν τα πιθανά οφέλη τους (DeKosteretal, 2007).



### 6.3 Εφαρμογές blockchain για ιχνηλασιμότητα και διαφάνεια στην αλυσίδα εφοδιασμού μύρας

Η τεχνολογία Blockchain έχει αναδειχθεί ως μια πολλά υποσχόμενη λύση για την ενίσχυση της ιχνηλασιμότητας και της διαφάνειας σε διάφορους κλάδους, συμπεριλαμβανομένης της αλυσίδας εφοδιασμού μύρας. Με τη μόχλευση αποκεντρωμένων, αμετάβλητων και διαφανών καθολικών συστημάτων, το blockchain επιτρέπει την ασφαλή και επαληθεύσιμη καταγραφή συναλλαγών και συμβάντων σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού (Huckle et al., 2016).

Πρώτον, το blockchain επιτρέπει τη δημιουργία ενός ψηφιακού καθολικού(ledger) που καταγράφει και επαληθεύει κάθε συναλλαγή και κίνηση προϊόντων μύρας εντός της εφοδιαστικής αλυσίδας. Κάθε συμμετέχων στην αλυσίδα εφοδιασμού, όπως ζυθοποιεία, διανομείς, έμποροι λιανικής και καταναλωτές μέχρι ενός βαθμού, μπορούν να έχουν πρόσβαση στο blockchain για να εντοπίσουν την προέλευση, τις διαδικασίες παραγωγής και το ιστορικό διανομής ενός συγκεκριμένου προϊόντος μύρας. Αυτό ενισχύει την ορατότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας και διασφαλίζει την αυθεντικότητα και την ακεραιότητα των προϊόντων μύρας (Kshetri, 2018).

Δεύτερον, το Blockchain επιτρέπει την επαλήθευση της προέλευσης του προϊόντος μύρας καταγράφοντας πληροφορίες σχετικά με τα συστατικά, τις μεθόδους παρασκευής και τις πιστοποιήσεις ποιότητας σε κάθε στάδιο της αλυσίδας εφοδιασμού. Αυτές οι πληροφορίες αποθηκεύονται με τρόπο που δεν παραβιάζεται, επιτρέποντας στους καταναλωτές και στα ενδιαφερόμενα μέρη να επαληθεύουν τη γνησιότητα και την ποιότητα των προϊόντων μύρας. Η επαλήθευση προέλευσης βάσει του blockchain βοηθά στην αποτροπή της παραχάραξης, προστατεύει τη φήμη της επωνυμίας και χτίζει την εμπιστοσύνη των καταναλωτών (Belchior et al., 2019).

Τρίτον, μπορεί να διευκολύνει την παρακολούθηση και την καταγραφή των παραμέτρων ποιοτικού ελέγχου, όπως η θερμοκρασία, η υγρασία και οι συνθήκες αποθήκευσης σε πραγματικό χρόνο, σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού μύρας. Με την ενσωμάτωση αισθητήρων και συσκευών IoT με blockchain, τα δεδομένα σχετικά με τις περιβαλλοντικές συνθήκες μπορούν να αντληθούν και να αποθηκευτούν με ασφάλεια, διασφαλίζοντας τη συμμόρφωση με τα πρότυπα ποιότητας και τους κανονισμούς. Αυτό βελτιώνει την ασφάλεια του προϊόντος, μειώνει τον κίνδυνο αλλοίωσης και ενισχύει τον συνολικό έλεγχο ποιότητας (Böhme et al., 2015).

Ακόμη, η λειτουργία έξυπνων συμβολαίων του Blockchain επιτρέπει την αυτοματοποιημένη και ασφαλή εκτέλεση των συμβατικών συμφωνιών μεταξύ των συμμετεχόντων στην αλυσίδα εφοδιασμού μύρας. Τα έξυπνα συμβόλαια μπορούν να βελτιστοποιήσουν τις διαδικασίες πληρωμής με την αυτόματη αποδέσμευση κεφαλαίων όταν πληρούνται προκαθορισμένες προϋποθέσεις, όπως η επιβεβαίωση παράδοσης. Αυτό μειώνει τις διαφορές πληρωμών, ελαχιστοποιεί το κόστος συναλλαγής και βελτιώνει την αποτελεσματικότητα των χρηματοοικονομικών συναλλαγών εντός της αλυσίδας εφοδιασμού (Peters et al., 2018). Τα συστήματα που βασίζονται σε blockchain μπορούν, επίσης, να εξουσιοδοτήσουν τους καταναλωτές να έχουν πρόσβαση σε λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με προϊόντα μύρας, όπως συστατικά, μεθόδους παρασκευής και πρακτικές βιωσιμότητας. Σαρώνοντας έναν κωδικό QR ή χρησιμοποιώντας μια εφαρμογή για κινητά, οι καταναλωτές μπορούν να ανακτήσουν πληροφορίες που είναι αποθηκευμένες στο blockchain, ενισχύοντας τη διαφάνεια και επιτρέποντάς τους να λαμβάνουν ενημερωμένες αποφάσεις αγοράς. Αυτό ενισχύει τη δέσμευση των καταναλωτών, ενισχύει την αφοσίωση στην επωνυμία και προωθεί πρωτοβουλίες βιωσιμότητας (Iansiti και Lakhani, 2017).

Τέλος, το blockchain μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση και την επαλήθευση της προμήθειας πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή μύρας, όπως ο λυκίσκος και το κριθάρι. Καταγράφοντας την προέλευση και την πιστοποίηση αυτών των συστατικών στο blockchain, οι ζυθοποιίες μπορούν να επιδείξουν τη δέσμευσή τους σε βιώσιμες και ηθικές πρακτικές προμήθειας. Αυτό προάγει τη διαφάνεια στις αλυσίδες εφοδιασμού, υποστηρίζει πρωτοβουλίες δίκαιου εμπορίου και επιτρέπει στους καταναλωτές να επιλέγουν προϊόντα μύρας που ευθυγραμμίζονται με τις αξίες τους (Zheng et al., 2019).

Οι εφαρμογές blockchain για ιχνηλασιμότητα και διαφάνεια στην αλυσίδα εφοδιασμού μύρας προσφέρουν πολυάριθμα οφέλη, όπως τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας, την ενισχυμένη εμπιστοσύνη των καταναλωτών, την μείωση της παραποίησης/απομίμησης και τις ενισχυμένες πρωτοβουλίες βιωσιμότητας. Ωστόσο, η επιτυχής εφαρμογή απαιτεί συνεργασία μεταξύ των ενδιαφερομένων, τυποποίηση των μορφών δεδομένων και συνεκτίμηση των κανονισμών περί απορρήτου και προστασίας δεδομένων (Li et al., 2020).

## Κεφάλαιο 7- Αειφορία και περιβαλλοντικές θεωρήσεις

### 7.1 Πρωτοβουλίες πράσινων logistics στη βιομηχανία μύρας

Οι πρωτοβουλίες πράσινων logistics στη βιομηχανία μύρας αναφέρονται σε προσπάθειες που καταβάλλονται για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των λειτουργιών logistics σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού. Αυτές οι πρωτοβουλίες στοχεύουν στην ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας, στη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος, στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, στη βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας των μεταφορών και στην προώθηση βιώσιμων πρακτικών (Mollenkopf et al., 2020). Ακολουθούν ορισμένες κοινές πρωτοβουλίες πράσινων logistics στη βιομηχανία μύρας:

- **Βιώσιμη συσκευασία:** Οι ζυθοποιίες υιοθετούν βιώσιμα υλικά συσκευασίας, όπως ανακυκλώσιμα κουτιά και μπουκάλια, βιοδιασπώμενα υλικά συσκευασίας και οικολογική σήμανση. Αυτό μειώνει το αποτύπωμα άνθρακα που σχετίζεται με την παραγωγή και την απόρριψη συσκευασιών (Almeida et al., 2019).
- **Αποτελεσματική Μεταφορά:** Οι εταιρείες μύρας εφαρμόζουν στρατηγικές για τη βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας των μεταφορών, όπως η βελτιστοποίηση διαδρομής, η ενοποίηση φορτίου και η συνδυαστική μεταφορά. Με τη μείωση των άδειων μιλίων, τη βελτίωση της χρήσης του οχήματος και τη χρήση πιο αποδοτικών τρόπων μεταφοράς, οι εταιρείες μπορούν να ελαχιστοποιήσουν την κατανάλωση καυσίμου και τις εκπομπές (Brewer et al., 2018).
- **Συνεργασία και ενοποίηση:** Η συνεργασία μεταξύ ζυθοποιιών και προμηθευτών μπορεί να οδηγήσει στην ενοποίηση των αποστολών, στη μείωση του αριθμού των οχημάτων στο δρόμο και στη βελτιστοποίηση των πόρων μεταφοράς. Αυτή η συνεργατική προσέγγιση βελτιώνει την αποτελεσματικότητα και μειώνει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις (Froschauer et al., 2017).
- **Ενεργειακή απόδοση:** Οι ζυθοποιίες εφαρμόζουν ενεργειακά αποδοτικές τεχνολογίες και πρακτικές στις εγκαταστάσεις τους, όπως φωτισμό LED, συστήματα διαχείρισης ενέργειας και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Μειώνοντας την κατανάλωση ενέργειας, οι ζυθοποιίες μπορούν να

ελαχιστοποιήσουν το αποτύπωμα άνθρακα και το λειτουργικό τους κόστος (Patel et al., 2018).

- Διαχείριση απορριμμάτων: Οι ζυθοποιίες επικεντρώνονται στη μείωση των απορριμμάτων, την ανακύκλωση και την υπεύθυνη διάθεση των υποπροϊόντων. Οι προσπάθειες περιλαμβάνουν την ανακύκλωση υλικών συσκευασίας, την επαναχρησιμοποίηση του νερού στη διαδικασία παρασκευής και τη μετατροπή των απορριμμάτων ζυθοποιίας σε ενέργεια ή γεωργικές εισροές (Ghisellini et al., 2018).
- Reverse Logistics: Οι εταιρείες μύρας εφαρμόζουν συστήματα reverselogistics για τη διαχείριση της επιστροφής και της ανακύκλωσης υλικών συσκευασίας, όπως κουτάκια, μπουκάλια και βαρέλια. Αυτό μειώνει τα απόβλητα και προάγει την κυκλική οικονομία (Fleischmann et al., 2017).
- Δέσμευση προμηθευτών: Οι ζυθοποιίες συνεργάζονται στενά με τους προμηθευτές για να εξασφαλίσουν βιώσιμες πρακτικές σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού. Αυτό περιλαμβάνει την επιλογή προμηθευτών με ισχυρά περιβαλλοντικά διαπιστευτήρια και την προώθηση βιώσιμων πρακτικών προμήθειας πρώτων υλών (Seuring et al., 2019).
- Ευαισθητοποίηση των καταναλωτών: Οι εταιρείες μύρας ευαισθητοποιούν τους καταναλωτές σχετικά με τη βιωσιμότητα και προωθούν την υπεύθυνη κατανάλωση. Αυτό περιλαμβάνει την παροχή πληροφοριών σχετικά με τις βιώσιμες πρακτικές ζυθοποιίας, τη φιλική προς το περιβάλλον συσκευασία και την ενθάρρυνση της ανακύκλωσης (Kraus et al., 2016).

Αυτές οι πρωτοβουλίες πράσινων logistics στη βιομηχανία μύρας όχι μόνο μειώνουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αλλά συμβάλλουν επίσης στην εξοικονόμηση κόστους, στη βελτίωση της φήμης της επωνυμίας και στην ικανοποίηση των προσδοκιών των καταναλωτών για βιώσιμα προϊόντα. Ενσωματώνοντας τη βιωσιμότητα στις λειτουργίες εφοδιαστικής τους, οι εταιρείες μύρας μπορούν να επιτύχουν μια ισορροπία μεταξύ κερδοφορίας και περιβαλλοντικής διαχείρισης.

## 7.2 Μείωση του αποτυπώματος άνθρακα και πρακτικές φιλικές προς το περιβάλλον

Η μείωση του αποτυπώματος άνθρακα και η εφαρμογή φιλικών προς το περιβάλλον πρακτικών στην αλυσίδα εφοδιασμού μύρας περιλαμβάνει την υιοθέτηση στρατηγικών και πρωτοβουλιών που ελαχιστοποιούν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, προάγουν τη βιωσιμότητα και μετριάζουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της παραγωγής και διανομής μύρας. Αρχικά, οι ζυθοποιίες μπορούν να επικεντρωθούν στην βιώσιμη προμήθεια και την ενεργειακή απόδοση. Δηλαδή, μπορούν να επικεντρωθούν στην προμήθεια συστατικών τοπικά ή από βιώσιμους προμηθευτές και ταυτόχρονα να εφαρμόσουν ενεργειακά αποδοτικές τεχνολογίες, όπως φωτισμό LED, αποδοτικό εξοπλισμό ζυθοποιίας και προηγμένα συστήματα ελέγχου διεργασιών. Αυτό μειώνει τις αποστάσεις μεταφοράς και υποστηρίζει τις περιφερειακές οικονομίες ενώ παράλληλα προωθεί υπεύθυνες γεωργικές πρακτικές (Schiefer et al., 2019). Επιπλέον, η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως η ηλιακή ή η αιολική ενέργεια μπορεί να μειώσει σημαντικά τις εκπομπές άνθρακα (Dornburg et al., 2019).

Το νερό είναι ένας ζωτικής σημασίας πόρος στην παραγωγή μύρας και οι ζυθοποιίες μπορούν να χρησιμοποιήσουν μέτρα για τη μείωση της κατανάλωσης νερού. Η εφαρμογή συστημάτων ανακύκλωσης νερού, η βελτιστοποίηση των διαδικασιών καθαρισμού και η παρακολούθηση της χρήσης του νερού μπορούν να βοηθήσουν στην ελαχιστοποίηση των αποβλήτων και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Dauenhauer et al., 2018).

Επιπροσθέτως, οι ζυθοποιίες μπορούν να υιοθετήσουν πρακτικές μείωσης και ανακύκλωσης απορριμμάτων σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού. Αυτό περιλαμβάνει την ανακύκλωση υλικών συσκευασίας, την επαναχρησιμοποίηση υποπροϊόντων (όπως χρησιμοποιημένα δημητριακά ή μαγιά) ως ζωοτροφή ή κομπόστ και την εφαρμογή τεχνολογιών μετατροπής αποβλήτων σε ενέργεια (Feitz et al., 2017).

Η βελτιστοποίηση των διαδρομών μεταφοράς, η χρήση εναλλακτικών καυσίμων ή ηλεκτρικών οχημάτων και η χρήση τεχνικών ενοποίησης φορτίου μπορούν να συμβάλουν στη μείωση των εκπομπών άνθρακα που σχετίζονται με τη διανομή μπύρας. Η συνεργασία με εταίρους logistics για αποτελεσματικό σχεδιασμό διαδρομής μπορεί επίσης να συμβάλει σε πιο πράσινες μεταφορές (Goh et al., 2019).

Ακόμη, οι ζυθοποιίες μπορούν να επικεντρωθούν στη μείωση των υλικών συσκευασίας και στην εφαρμογή επιλογών φιλικών προς το περιβάλλον. Η χρήση ελαφριών συσκευασιών, η ενσωμάτωση ανακυκλωμένων ή βιοαποδομήσιμων υλικών και η ελαχιστοποίηση της περίσσειας συσκευασίας μπορούν όλα να βοηθήσουν στη μείωση των απορριμμάτων και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Lorenzoni et al., 2016).

Η συνεργασία μεταξύ ζυθοποιείων, προμηθευτών, διανομέων και λιανοπωλητών είναι ζωτικής σημασίας για την εφαρμογή βιώσιμων πρακτικών σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού μπύρας. Η συμμετοχή των ενδιαφερομένων, η ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών και ο καθορισμός στόχων βιωσιμότητας μπορούν να οδηγήσουν σε συλλογικές προσπάθειες για τη μείωση του συνολικού αποτυπώματος άνθρακα (Κασίνης και Σωτηρίου, 2020).

Τέλος, η εκπαίδευση των καταναλωτών σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των επιλογών τους και η προώθηση υπεύθυνων πρακτικών κατανάλωσης μπορεί να ενθαρρύνει πιο βιώσιμες συμπεριφορές. Η παροχή πληροφοριών σχετικά με την ανακυκλωσιμότητα των συσκευασιών, τις βιώσιμες πρακτικές ζυθοποιίας και η υποστήριξη πρωτοβουλιών ανακύκλωσης μπορεί να αυξήσει την ευαισθητοποίηση και τη δέσμευση (Moisander and Pesonen, 2014).

Εφαρμόζοντας αυτές τις πρακτικές και αναζητώντας συνεχώς καινοτόμες λύσεις, η βιομηχανία μπύρας μπορεί να μειώσει σημαντικά το αποτύπωμα άνθρακα, να συμβάλει στη διατήρηση του περιβάλλοντος και να καλύψει την αυξανόμενη ζήτηση για βιώσιμα προϊόντα.

### 7.3 Αντίστροφη εφοδιαστική και ανακύκλωση σε συσκευασίες μπύρας

Τα reverse logistics στο πλαίσιο της βιομηχανίας μπύρας αναφέρονται στη διαχείριση των επιστροφών προϊόντων, συμπεριλαμβανομένων των κενών υλικών συσκευασίας, για ανακύκλωση και σωστή διάθεση (Fleischmann et al., 2017). Περιλαμβάνει την αντίστροφη ροή προϊόντων, υλικών και πληροφοριών από καταναλωτές ή μεταγενέστερες οντότητες πίσω στο ζυθοποιείο ή στις εγκαταστάσεις συσκευασίας. Οι πρωτοβουλίες reverse logistics και ανακύκλωσης στις συσκευασίες μπύρας στοχεύουν στη μείωση των απορριμμάτων, την προώθηση της βιωσιμότητας και την υποστήριξη της κυκλικής οικονομίας.

Οι ζυθοποιίες και οι διανομείς μπύρας δημιουργούν συχνά συστήματα συλλογής για να διευκολύνουν την επιστροφή των κενών υλικών συσκευασίας, όπως κουτάκια, μπουκάλια και βαρέλια. Αυτά τα συστήματα μπορεί να περιλαμβάνουν ειδικά σημεία συλλογής σε τοποθεσίες λιανικής, συστήματα αποθεμάτων ή συνεργασίες με εγκαταστάσεις ανακύκλωσης (Ghisellini et al., 2018). Μόλις επιστραφεί, η άδεια συσκευασία μπύρας πρέπει να ταξινομηθεί και να διαχωριστεί ανά τύπο υλικού (π.χ. γυαλί, αλουμίνιο, πλαστικό) για αποτελεσματική ανακύκλωση. Χρησιμοποιούνται αυτοματοποιημένες τεχνολογίες ταξινόμησης και χειροκίνητες διαδικασίες για να διασφαλιστεί ο σωστός διαχωρισμός υλικών (Krikke and Le Blanc, 2019).

Τα διαλεγμένα υλικά συσκευασίας υποβάλλονται σε διαδικασίες ανακύκλωσης που αφορούν ειδικά τους τύπους υλικών τους. Για παράδειγμα, τα γυάλινα μπουκάλια μπορούν να θρυμματιστούν, να λιώσουν και να μετατραπούν σε νέα μπουκάλια, ενώ τα δοχεία αλουμινίου μπορούν να λιώσουν και να ανακυκλωθούν σε νέα δοχεία. Τα πλαστικά υλικά συσκευασίας μπορούν να υποβληθούν σε διαδικασίες ανακύκλωσης για την παραγωγή νέων πλαστικών προϊόντων ή άλλων υλικών (Mollenkopf et al., 2020).

Εκτός από την παραδοσιακή ανακύκλωση, ορισμένες ζυθοποιίες και εγκαταστάσεις συσκευασίας διερευνούν ευκαιρίες για επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση υλικών συσκευασίας. Αυτό περιλαμβάνει τη μετατροπή των χρησιμοποιημένων συσκευασιών σε νέα προϊόντα ή τη χρήση τους για εναλλακτικούς σκοπούς, όπως η δημιουργία

έργων τέχνης, διακοσμητικών αντικειμένων ή ακόμη και δομικών υλικών (Giovannini et al., 2019).

Οι ζυθοποιίες εστιάζουν όλο και περισσότερο στον σχεδιασμό των συσκευασιών τους για να βελτιώσουν την ανακυκλωσιμότητα. Αυτό περιλαμβάνει τη χρήση υλικών που είναι εύκολα ανακυκλώσιμα, την ενσωμάτωση ανακυκλωμένου περιεχομένου, την ελαχιστοποίηση της χρήσης μη ανακυκλώσιμων εξαρτημάτων και τη διασφάλιση σαφούς επισήμανσης για σωστή απόρριψη (Almeida et al., 2019).

Οι πρωτοβουλίες reverse logistics και ανακύκλωσης στη συσκευασία μπίρας ευθυγραμμίζονται με τις αρχές της κυκλικής οικονομίας. Ο στόχος είναι να δημιουργηθεί ένα σύστημα κλειστού βρόχου όπου τα υλικά συσκευασίας επαναχρησιμοποιούνται ή ανακυκλώνονται συνεχώς, μειώνοντας την ανάγκη για παρθένα υλικά και ελαχιστοποιώντας την παραγωγή απορριμμάτων (Froschauer et al., 2017).

Οι ζυθοποιίες και οι εταιρείες μπίρας διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο στην εκπαίδευση των καταναλωτών σχετικά με τη σημασία της επιστροφής και της ανακύκλωσης των υλικών συσκευασίας. Επικοινωνιακές εκστρατείες, συστήματα σήμανσης και παροχή κινήτρων χρησιμοποιούνται για την ενθάρρυνση της συμμετοχής των καταναλωτών στη διαδικασία αντίστροφης εφοδιαστικής και την προώθηση υπεύθυνων πρακτικών ανακύκλωσης (Kraus et al., 2016).

Εφαρμόζοντας αποτελεσματικές πρακτικές reverse logistics και ανακύκλωσης στις συσκευασίες μπίρας, η βιομηχανία μπορεί να μειώσει το περιβαλλοντικό της αποτύπωμα, να εξοικονομήσει πόρους και να συμβάλει σε μια πιο βιώσιμη αλυσίδα εφοδιασμού. Αυτές οι πρωτοβουλίες συμβάλλουν επίσης στην κάλυψη των προσδοκιών των καταναλωτών για φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα και υποστηρίζουν τους γενικούς στόχους βιωσιμότητας.



## Κεφάλαιο 8-Προκλήσεις και μελλοντικές τάσεις

### 8.1 Αναδυόμενες προκλήσεις στην αλυσίδα εφοδιασμού μύρας και τη διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού

Οι αναδυόμενες προκλήσεις στον τομέα των logisticστης μύρας και της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας περιλαμβάνουν μια σειρά ζητημάτων που επηρεάζουν επί του παρόντος τη βιομηχανία μύρας. Ακολουθούν ορισμένες βασικές προκλήσεις:

1. Αστάθεια ζήτησης: Οι διακυμάνσεις της ζήτησης και των προτιμήσεων των καταναλωτών θέτουν προκλήσεις για την logisticστης μύρας και τη διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού. Οι γρήγορες αλλαγές στα γούστα των καταναλωτών, οι εποχιακές διακυμάνσεις και η άνοδος των βιοτεχνικών ζυθοποιών συμβάλλουν στην αστάθεια της ζήτησης, απαιτώντας ευέλικτες στρατηγικές εφοδιαστικής αλυσίδας για να ανταποκριθούν στις μεταβαλλόμενες προσδοκίες των πελατών (Van der Vorst et al., 2018).
2. Συντομότεροι κύκλοι ζωής προϊόντων: Η βιομηχανία μύρας αντιμετωπίζει μικρότερους κύκλους ζωής προϊόντων λόγω του αυξημένου ανταγωνισμού και της εισαγωγής νέων ποικιλιών μύρας. Αυτή η τάση απαιτεί από τις αλυσίδες εφοδιασμού να προσαρμόζονται γρήγορα για να εξυπηρετούν συχνά λανσάρισμα προϊόντων και αποσύρσεις, βελτιστοποιώντας τη διαχείριση αποθεμάτων και τις διαδικασίες σχεδιασμού παραγωγής (Barnes et al., 2019).
3. Ποιοτικός έλεγχος και συμμόρφωση: Η διατήρηση της ποιότητας των προϊόντων και η τήρηση αυστηρών κανονιστικών προτύπων και προτύπων συμμόρφωσης είναι ζωτικής σημασίας στη βιομηχανία μύρας. Η διασφάλιση σταθερής ποιότητας σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού, η διαχείριση της φρεσκάδας και η τήρηση των κανονισμών ασφαλείας απαιτούν ισχυρά μέτρα ποιοτικού ελέγχου και αποτελεσματικά συστήματα ιχνηλασιμότητας (Carter et al., 2017).
4. Ορατότητα εφοδιαστικής αλυσίδας: Η επίτευξη ορατότητας από άκρο σε άκρο σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού μύρας μπορεί να είναι δύσκολη. Πολλοί

ενδιαφερόμενοι, συμπεριλαμβανομένων των ζυθοποιιών, των διανομέων, των λιανοπωλητών και των προμηθευτών, συχνά λειτουργούν απομονωμένα, καθιστώντας δύσκολη την παρακολούθηση των επιπέδων αποθέματος, της κίνησης των προϊόντων και της εκπλήρωσης των παραγγελιών. Η εφαρμογή προηγμένων τεχνολογιών όπως το IoT, το RFID και το blockchain μπορεί να βελτιώσει την ορατότητα και να επιτρέψει την κοινή χρήση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (Chen and Popovich, 2018).

5. Μεταφορά και διανομή: Τα αποτελεσματικά δίκτυα μεταφοράς και διανομής είναι ζωτικής σημασίας για την έγκαιρη και οικονομικά αποδοτική παράδοση προϊόντων μύρας. Η αύξηση του κόστους καυσίμων, η αλλαγή των κανονισμών και η αυξανόμενη πολυπλοκότητα στην παράδοση του τελευταίου μιλίου θέτουν προκλήσεις για τη βελτιστοποίηση των διαδρομών μεταφοράς, τη διαχείριση του αποθέματος σε πολλές τοποθεσίες και την ικανοποίηση των προσδοκιών παράδοσης των πελατών (Browne et al., 2018).
6. Βιωσιμότητα και περιβαλλοντικός αντίκτυπος: Τα logistics της μύρας και η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας αντιμετωπίζουν αυξανόμενες πιέσεις για την αντιμετώπιση της βιωσιμότητας και τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Αυτό περιλαμβάνει την ελαχιστοποίηση των εκπομπών άνθρακα, την υιοθέτηση φιλικών προς το περιβάλλον υλικών συσκευασίας, τη βελτιστοποίηση του σχεδιασμού των συσκευασιών και την εφαρμογή πρωτοβουλιών *reverse logistics* και ανακύκλωσης (Wu et al., 2020).
7. Παγκοσμιοποίηση και διεθνής επέκταση: Καθώς οι εταιρείες μύρας επεκτείνουν τις δραστηριότητές τους παγκοσμίως, η διαχείριση των διεθνών αλυσίδων εφοδιασμού εισάγει πρόσθετες πολυπλοκότητες. Η αντιμετώπιση των τελωνείων, των εμπορικών κανονισμών, των γλωσσικών φραγμών, των πολιτιστικών διαφορών και της διασφάλισης σταθερής διασυνοριακής ποιότητας είναι μερικές από τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν διεθνώς τα logistics της μύρας (Liu et al., 2019).
8. Ολοκλήρωση και αυτοματισμός τεχνολογίας: Η υιοθέτηση ψηφιακών τεχνολογιών και αυτοματισμών καθίσταται απαραίτητη για την αποτελεσματική διαχείριση των logistics της μύρας και της αλυσίδας εφοδιασμού. Η εφαρμογή προηγμένων συστημάτων διαχείρισης αποθήκης, προγνωστικών αναλύσεων, εργαλείων βελτιστοποίησης αποθέματος και αυτοματοποιημένης επεξεργασίας παραγγελιών μπορεί να βελτιώσει τη

λειτουργική αποτελεσματικότητα και να επιτρέψει τη λήψη αποφάσεων βάσει δεδομένων (Ghadimi et al., 2020).

Η αντιμετώπιση αυτών των αναδυόμενων προκλήσεων απαιτεί μια προορατική και προσαρμόσιμη προσέγγιση. Οι εταιρείες μύρας και οι πάροχοι logistics πρέπει να αξιολογούν συνεχώς τις τάσεις της αγοράς, να επενδύουν στην τεχνολογία, να συνεργάζονται με τους ενδιαφερόμενους και να υιοθετούν καινοτόμες στρατηγικές για να βελτιστοποιούν τις αλυσίδες εφοδιασμού τους και να παραμείνουν ανταγωνιστικοί σε έναν ταχέως εξελισσόμενο κλάδο.

## 8.2 Προβλέψεις και μελλοντικές τάσεις στον κλάδο

Οι προβλέψεις και οι μελλοντικές τάσεις στη βιομηχανία μύρας διαμορφώνονται από διάφορους παράγοντες, όπως οι προτιμήσεις των καταναλωτών, η δυναμική της αγοράς, οι τεχνολογικές εξελίξεις και οι κοινωνικές αλλαγές. Ακολουθούν ορισμένες βασικές προβλέψεις και τάσεις που αναμένεται να επηρεάσουν τον κλάδο:

Αρχικά, το τμήμα της βιοτεχνικής μύρας αναμένεται να συνεχίσει την αναπτυξιακή του τροχιά. Οι καταναλωτές αναζητούν ολοένα και περισσότερο μοναδικές, τοπικές μύρες με ξεχωριστές γεύσεις και στυλ. Οι βιοτεχνικές ζυθοποιίες είναι πιθανό να επεκταθούν, προσφέροντας ένα ευρύ φάσμα καινοτόμων και πειραματικών ζυθοποιιών για να καλύψουν τις εξελισσόμενες γεύσεις (McCormick, 2021). Υπάρχει μια αυξανόμενη ζήτηση για premium και υψηλής ποιότητας μπίρες. Οι καταναλωτές είναι πρόθυμοι να πληρώσουν περισσότερα για craft μύρες, ειδικές εισαγωγές και μύρες με μοναδικά συστατικά ή τεχνικές ζυθοποιίας. Οι τάσεις του premiumization οδηγούν τις ζυθοποιίες να επικεντρωθούν στη διαφοροποίηση των προϊόντων και τις προσφορές υψηλότερης ποιότητας (Goldberg, 2022).

Επιπλέον, η αυξανόμενη έμφαση στην υγεία και την ευεξία επηρεάζει τις προτιμήσεις των καταναλωτών στη βιομηχανία μύρας. Οι επιλογές μύρας με χαμηλή περιεκτικότητα σε αλκοόλ και χωρίς αλκοόλ κερδίζουν δημοτικότητα καθώς οι καταναλωτές αναζητούν πιο υγιεινές εναλλακτικές λύσεις. Οι ζυθοποιίες ανταποκρίνονται αναπτύσσοντας νέα προϊόντα που προσφέρουν μειωμένη περιεκτικότητα σε θερμίδες, χαμηλότερα επίπεδα αλκοόλ και φυσικά συστατικά (Stoner, 2020).

Ακόμη, η αειφορία γίνεται ένα σημαντικό επίκεντρο στη βιομηχανία μπύρας όπως αναφέρθηκε και παραπάνω. Οι ζυθοποιίες υιοθετούν πρακτικές φιλικές προς το περιβάλλον, όπως η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η μείωση της κατανάλωσης νερού, η εφαρμογή πρωτοβουλιών ανακύκλωσης και η υιοθέτηση βιώσιμων υλικών συσκευασίας. Οι καταναλωτές εκτιμούν όλο και περισσότερο τις περιβαλλοντικά υπεύθυνες μάρκες (Schaltegger et al., 2019).

Επίσης, η τεχνολογία διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στη διαμόρφωση του μέλλοντος της βιομηχανίας μπύρας. Οι διαδικτυακές πλατφόρμες πωλήσεων, οι εφαρμογές για κινητές συσκευές για την ανακάλυψη μπύρας και οι στρατηγικές ψηφιακού μάρκετινγκ ενισχύουν τη δέσμευση των πελατών και δημιουργούν νέους δρόμους για τις ζυθοποιίες να προσεγγίσουν τους καταναλωτές. Επιπλέον, οι ζυθοποιίες υιοθετούν ψηφιακά εργαλεία για τη διαχείριση αποθεμάτων, τη βελτιστοποίηση της εφοδιαστικής αλυσίδας και την ανάλυση δεδομένων για τη βελτίωση της λειτουργικής αποτελεσματικότητας (Zhang et al., 2021).

Τα κανάλια ηλεκτρονικού εμπορίου και οι πωλήσεις απευθείας σε καταναλωτές κερδίζουν δυναμική στη βιομηχανία μπύρας. Οι διαδικτυακές πλατφόρμες επιτρέπουν στις ζυθοποιίες να προσεγγίσουν ένα ευρύτερο κοινό, να προσφέρουν αποκλειστικά προϊόντα και να παρέχουν εξατομικευμένες εμπειρίες. Οι απευθείας πωλήσεις στον καταναλωτή επιτρέπουν επίσης στις ζυθοποιίες να δημιουργήσουν ισχυρότερες σχέσεις με τους καταναλωτές και να συγκεντρώσουν πολύτιμη ανατροφοδότηση με στοιχεία και δεδομένα (Hofmann et al., 2020).

Τέλος, ο κλάδος της μπύρας σημειώνει αυξημένη διεθνή επέκταση από τις ζυθοποιίες. Η παγκοσμιοποίηση και οι εξελισσόμενες προτιμήσεις των καταναλωτών σε διάφορες περιοχές προσφέρουν ευκαιρίες για τις ζυθοποιίες να επεκτείνουν την παρουσία τους στην αγορά και να εξερευνήσουν νέες αναπτυσσόμενες αγορές. Οι βιοτεχνικές ζυθοποιίες, ειδικότερα, διερευνούν ευκαιρίες εξαγωγών για να καλύψουν τη ζήτηση για μοναδικές και χειροποίητες μπύρες παγκοσμίως (Gibbons et al., 2018).

Αυτές οι προβλέψεις και οι τάσεις υπογραμμίζουν το εξελισσόμενο τοπίο της βιομηχανίας μπύρας, με γνώμονα τις μεταβαλλόμενες προτιμήσεις των καταναλωτών, τις ανησυχίες για τη βιωσιμότητα, τις τεχνολογικές εξελίξεις και την εστίαση στην καινοτομία. Οι ζυθοποιίες που προσαρμόζονται σε αυτές τις αλλαγές και

αντιμετωπίζουν προληπτικά τις απαιτήσεις των καταναλωτών είναι πιθανό να ευδοκιμήσουν στο μέλλον.

### 8.3 Πιθανοί τομείς για περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη

Υπάρχουν αρκετοί πιθανοί τομείς για περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη που σχετίζονται με τα θέματα που συζητήθηκαν στη συζήτηση σχετικά με τη βιομηχανία μπίρας. Αυτοί οι τομείς μπορούν να συμβάλουν στη βαθύτερη κατανόηση του κλάδου και να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση των αναδυόμενων προκλήσεων. Ακολουθούν μερικές πιθανές κατευθύνσεις έρευνας:

- Συμπεριφορά και προτιμήσεις καταναλωτή: Η διεξαγωγή μελετών για τη διερεύνηση της συμπεριφοράς και των προτιμήσεων των καταναλωτών στη βιομηχανία μπίρας μπορεί να προσφέρει πολύτιμες γνώσεις για τις εξελισσόμενες γεύσεις, τα πρότυπα αγορών και τους παράγοντες που επηρεάζουν τις επιλογές των καταναλωτών. Η έρευνα μπορεί να επικεντρωθεί στην κατανόηση των αιτιών πίσω από την κατανάλωση craft μπίρας, τον αντίκτυπο των τάσεων για την υγεία και την ευεξία στις προτιμήσεις της μπίρας και τον ρόλο της συσκευασίας και της επωνυμίας στη λήψη αποφάσεων από τους καταναλωτές.
- Βιώσιμες πρακτικές ζυθοποιίας: Μπορεί να διεξαχθεί περαιτέρω έρευνα για τη διερεύνηση και την ανάπτυξη πιο βιώσιμων πρακτικών ζυθοποιίας. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη διερεύνηση καινοτόμων τρόπων για τη μείωση της κατανάλωσης νερού, τη βελτιστοποίηση της χρήσης ενέργειας και την ελαχιστοποίηση της παραγωγής απορριμμάτων στη διαδικασία παρασκευής. Επιπλέον, η αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων διαφορετικών υλικών συσκευασίας και ο εντοπισμός στρατηγικών για τη βελτίωση της βιωσιμότητας σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού αποτελούν τομείς ενδιαφέροντος.
- Βελτιστοποίηση Εφοδιαστικής Αλυσίδας: Δεδομένης της πολυπλοκότητας της εφοδιαστικής μπίρας και της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας, υπάρχει ανάγκη για έρευνα για τη βελτιστοποίηση των λειτουργιών της εφοδιαστικής αλυσίδας. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη μελέτη αποτελεσματικών στρατηγικών μεταφοράς και διανομής, τη βελτίωση των πρακτικών διαχείρισης αποθεμάτων, τη διερεύνηση της ενσωμάτωσης αναδυόμενων τεχνολογιών όπως το blockchain και το IoT και την εξέταση βέλτιστων

πρακτικών για την επίτευξη ορατότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας από άκρο σε άκρο.

- Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Βιομηχανία 4.0: Περαιτέρω έρευνα μπορεί να εμβαθύνει στις δυνατότητες των ψηφιακών τεχνολογιών και των εννοιών του Industry 4.0 για τον μετασχηματισμό της βιομηχανίας μπύρας. Αυτό περιλαμβάνει τη διερεύνηση του αντίκτυπου του ηλεκτρονικού εμπορίου, των πωλήσεων απευθείας στον καταναλωτή και του ψηφιακού μάρκετινγκ στη δέσμευση των καταναλωτών και την εμβέλεια της αγοράς. Η διερεύνηση της υιοθέτησης και ενσωμάτωσης προηγμένων τεχνολογιών όπως η τεχνητή νοημοσύνη, η ανάλυση δεδομένων και η αυτοματοποίηση στις εργασίες ζυθοποιίας μπορεί επίσης να είναι ένας πολλά υποσχόμενος τομέας έρευνας.
- Παγκόσμια Δυναμική Αγοράς: Καθώς η βιομηχανία μπύρας συνεχίζει να επεκτείνεται παγκοσμίως, υπάρχει ανάγκη για έρευνα για την κατανόηση της δυναμικής της αγοράς σε διαφορετικές περιοχές και τη διερεύνηση των προκλήσεων και των ευκαιριών της διεθνούς επέκτασης. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη μελέτη των προτιμήσεων των καταναλωτών και τις πολιτιστικές επιρροές στην κατανάλωση μπύρας, την ανάλυση των εμπορικών κανονισμών και των φραγμών και τον εντοπισμό στρατηγικών για επιτυχημένη είσοδο και επέκταση στην αγορά σε διάφορες αγορές.
- Καινοτομία και διαφοροποίηση προϊόντων: Η έρευνα που επικεντρώνεται στην καινοτομία και τη διαφοροποίηση των προϊόντων μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη νέων και μοναδικών ποικιλιών μπύρας, τεχνικών ζυθοποιίας και γεύσεων. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη μελέτη των προτιμήσεων των καταναλωτών για καινοτόμα προϊόντα, την αξιολόγηση του αντίκτυπου των νέων συστατικών και μεθόδων παρασκευής στην ποιότητα της μπύρας και τη διερεύνηση των δυνατοτήτων συνεργασίας μεταξύ ζυθοποιών και άλλων βιομηχανιών, όπως τροφίμων και ποτών ή τεχνολογίας.

Αυτοί είναι μόνο μερικοί πιθανοί τομείς για περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη στη βιομηχανία μπύρας. Η συνεχής εξερεύνηση και έρευνα σε αυτούς τους τομείς μπορεί να συμβάλει στην προώθηση της καινοτομίας, στη βελτίωση των πρακτικών βιωσιμότητας, στην ενίσχυση της ικανοποίησης των καταναλωτών και στη δυνατότητα προσαρμογής των ζυθοποιών στο εξελισσόμενο τοπίο του κλάδου.

## Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, η παρούσα μελέτη τόνισε πολλά βασικά ευρήματα και επιπτώσεις σχετικά με τη βιομηχανία μπύρας και τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Αρχικά ένα από τα σημαντικότερα ευρήματα αυτής της μελέτης είναι ότι η βιομηχανία μπύρας αντιμετωπίζει αναδυόμενες προκλήσεις, όπως αστάθεια ζήτησης, μικρότερους κύκλους ζωής προϊόντων, ποιοτικό έλεγχο και συμμόρφωση, ορατότητα της αλυσίδας εφοδιασμού, πολυπλοκότητες μεταφοράς και διανομής, ανησυχίες βιωσιμότητας, παγκοσμιοποίηση και ανάγκη για ενοποίηση και αυτοματοποίηση τεχνολογίας. Επιπλέον, προτιμήσεις των καταναλωτών στρέφονται προς τις craft μπίρες, τις premium προσφορές, τις επιλογές που είναι συνειδητές για την υγεία και τις περιβαλλοντικά υπεύθυνες μάρκες. Η επέκταση στις διεθνείς αγορές απαιτεί την κατανόηση των διαφορετικών προτιμήσεων των καταναλωτών, την πλοήγηση στους εμπορικούς κανονισμούς και τη διατήρηση σταθερής διασυννοριακής ποιότητας.

Αναφορικά με τις τεχνολογικές εξελίξεις και το ψηφιακό μετασχηματισμό, η μελέτη κατέληξε ότι και οι δύο αναδιαμορφώνουν τη βιομηχανία, με το ηλεκτρονικό εμπόριο και τις απευθείας πωλήσεις στους καταναλωτές να κερδίζουν δυναμική. Η βιομηχανία μπύρας γνωρίζει διεθνή επέκταση, με γνώμονα την παγκοσμιοποίηση και τις εξελισσόμενες προτιμήσεις των καταναλωτών σε διάφορες περιοχές.

Ωστόσο, οι ζυθοποιίες πρέπει να υιοθετήσουν ευέλικτες στρατηγικές εφοδιαστικής αλυσίδας για να ανταποκριθούν στις κυμαινόμενες απαιτήσεις και προτιμήσεις των καταναλωτών, να βελτιστοποιήσουν τη διαχείριση αποθεμάτων και να προσαρμοστούν σε μικρότερους κύκλους ζωής προϊόντων. Η διατήρηση της ποιότητας των προϊόντων, η συμμόρφωση με τους κανονισμούς και η εφαρμογή ισχυρών συστημάτων ιχνηλασιμότητας είναι ζωτικής σημασίας για τα ζυθοποιεία για να εξασφαλίσουν την ικανοποίηση των καταναλωτών και να πληρούν τα πρότυπα ασφαλείας.

Η ενίσχυση της ορατότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας μέσω προηγμένων τεχνολογιών όπως το IoT, το RFID και το blockchain μπορεί να επιτρέψει την παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο και να βελτιώσει τον συντονισμό μεταξύ των ενδιαφερομένων. Τα αποτελεσματικά δίκτυα μεταφοράς και διανομής είναι ζωτικής σημασίας για την έγκαιρη και οικονομικά αποδοτική παράδοση προϊόντων μπύρας,

απαιτώντας στρατηγικές βελτιστοποίησης και ικανοποίηση των προσδοκιών των πελατών.

Ακόμη, η αντιμετώπιση των ανησυχιών σχετικά με τη βιωσιμότητα με την υιοθέτηση πρακτικών και υλικών φιλικών προς το περιβάλλον μπορεί να ενισχύσει τη φήμη της μάρκας και να προσελκύσει τους καταναλωτές που συνειδητοποιούν το περιβάλλον. Η υιοθέτηση των ψηφιακών τεχνολογιών και του αυτοματισμού μπορεί να βελτιώσει τη λειτουργική αποτελεσματικότητα, να επιτρέψει τη λήψη αποφάσεων βάσει δεδομένων και να ενισχύσει τη δέσμευση των πελατών.

Τέλος, η αποτελεσματική διαχείριση logistics και εφοδιαστικής αλυσίδας διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην επιτυχία της βιομηχανίας μπύρας. Εξασφαλίζουν την έγκαιρη παράδοση των προϊόντων, επιτρέπουν στις ζυθοποιίες να ανταποκρίνονται στις μεταβαλλόμενες απαιτήσεις των καταναλωτών, διατηρούν την ποιότητα και τη συμμόρφωση των προϊόντων και βελτιώνουν τη συνολική λειτουργική αποτελεσματικότητα. Οι αποτελεσματικές αλυσίδες εφοδιασμού βοηθούν τις ζυθοποιίες να βελτιστοποιούν τα επίπεδα αποθεμάτων, να διαχειρίζονται τα δίκτυα μεταφοράς και διανομής και να προσαρμόζονται στις αναδυόμενες προκλήσεις. Επιπλέον, η αποτελεσματική διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας διευκολύνει τις προσπάθειες βιωσιμότητας, υποστηρίζει τη διεθνή επέκταση και δίνει τη δυνατότητα στις ζυθοποιίες να αγκαλιάσουν τον ψηφιακό μετασχηματισμό για βελτιωμένη δέσμευση πελατών.

Εν κατακλείδι, η βιομηχανία μπύρας πρέπει να αντιμετωπίσει προληπτικά τις αναδυόμενες προκλήσεις, να προσαρμοστεί στις προτιμήσεις των καταναλωτών, να επενδύσει στην τεχνολογία και να ενισχύσει τη συνεργασία μεταξύ των ενδιαφερομένων για να βελτιστοποιήσουν τις αλυσίδες εφοδιασμού τους και να παραμείνει ανταγωνιστική σε μια ταχέως εξελισσόμενη αγορά.



## Βιβλιογραφία

1. Almeida, A. T., Fonseca, L. G., Pacheco, J. F., Santos, S. P., & Santos, A. L. (2019). Sustainable packaging design: A state-of-the-art literature review. *Journal of Cleaner Production*, 231, 1212-1228.
2. Almeida, M.G., Barquet, A.P.B. and Nascimento, L.F.M., 2019. A framework for evaluating sustainable packaging alternatives in the food industry. *Journal of Cleaner Production*, 206, pp.992-1003.
3. Belchior, R., & Da Silva, F. Q. B. (2019). Blockchain technology for the beer supply chain. In *Blockchain and Distributed Ledger Technology Use Cases* (pp. 33-46). Springer.
4. Brewer, P., Button, K., Hensher, D. and Merkert, R., 2018. Research in transport economics: A review. *Transport Policy*, 61, pp.1-11.
5. Böhme, R., Christin, N., Edelman, B., & Moore, T. (2015). Bitcoin: Economics, technology, and governance. *Journal of Economic Perspectives*, 29(2), 213-238.
6. Barnes, J., Cousins, P. D., & Smith, S. (2019). Innovation and the evolution of short product life cycles in the brewing industry. *Industrial Marketing Management*, 76, 205-215.
7. Browne, M., Allen, J., Bristow, A., & Hawkey, R. (2018). *The transport challenge: A fresh perspective on sustainable development*. Palgrave Macmillan.
8. Banerjee, S., Chattopadhyay, A., & Chakraborty, S. (2022). Consumer perception of sustainable packaging and its impact on brand image: a study on the food and beverage industry. *Journal of Cleaner Production*, 319, 128650.
9. Blumberg, D. F., & Kohli, C. (2020). The role of supply chain collaboration in sustainable packaging development. *Journal of Cleaner Production*, 262, 121259.
10. Bamforth, C. (2018). *Beer: Tap into the Art and Science of Brewing* (4th ed.). Oxford University Press.
11. Bamforth, C. W. (2009). *Beer: Tap into the Art and Science of Brewing* (3rd ed.). Oxford University Press.
12. Biswas, W. K., Cai, G., & Huang, S. (2020). A quality assurance model for the cold chain logistics of perishable food: A case study of beer transportation. *Food Control*, 112, 107095.
13. Brewers Association. (2021). *Brewery Sales & Marketing Benchmarking Survey*.
14. Brewster, S., Wood, G., & Jones, P. (2017). *Brewing, beer and pubs: A global perspective*. Springer.
15. Brewster, D., Roman, S., & Smart, C. (2017). Raw materials for beer production. In *Brewing Materials and Processes* (pp. 19-42). Elsevier.
16. Costa, A., Esteves, P., & Carvalho, A. (2021). Sustainable supply chain management in the beer industry: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 294, 126183.
17. Chen, H., Chen, J., & Wang, X. (2019). Supply chain demand forecasting using deep learning. *Computers & Industrial Engineering*, 128, 434-443.
18. Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply chain management: strategy, planning, and operation*. Pearson.

19. Chopra, S., et al. (2016). Supply chain management: Strategy, planning, and operation. Pearson.
20. Chen, X., Yang, D., Chen, Z., & Zhang, Y. (2018). Research on the Optimization of Beer Logistics Distribution Network Based on the Development of "Internet+". In 2018 International Conference on Intelligent Transportation, Big Data & Smart City (ICITBS) (pp. 81-84). IEEE.
21. Christopher, M., et al. (2016). Logistics & supply chain management. Pearson.
22. Cachon, G. P., et al. (2019). Matching supply with demand: An introduction to operations management. McGraw-Hill Education.
23. Cohen, M. A., et al. (2015). Vendor-managed inventory. In *The Handbook of Logistics and Distribution Management* (5th ed.). Kogan Page.
24. Cox, A., Thompson, C., & Sittlington, N. (2016). Routes to Market for Craft Beer: Direct, Wholesaler or Retailer? *International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 17(4), 237-247.
25. Costa, D. R., Moura, F. T., & Alves, T. R. (2021). Quality management practices and results in craft breweries: An exploratory study. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 38(2), 600-615.
26. Cruz, J. E., Ferreira, V. F., Machado, V. C., & Afonso, P. S. (2021). Planning a brewery through the business model canvas. *International Journal of Food Science*, 2021.
27. Cronin, K., Krebs, P., & Fogerty, W. (2018). Maintaining the quality of craft beer: a review. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, 76(4), 227-235.
28. Carter, C. R., Ellram, L. M., & Carter, J. R. (2017). Quality and supply chain management: Review and future research. *Journal of Operations Management*, 52-54, 81-97.
29. Chen, H., & Popovich, V. (2018). Understanding the impact of supply chain visibility on supply chain performance: An empirical investigation. *Transportation Journal*, 57(3), 263-288.
30. Dornburg, V., Bogunovic, I., & Patel, M. K. (2019). Life Cycle Assessment of the Beer Supply Chain. *Sustainability*, 11(4), 1220.
31. Dauenhauer, P., Gassmann, M., & Kübler, J. (2018). Sustainable Water Management in the Brewing Industry. *Sustainability*, 10(7), 2343.
32. Duan, Z., Yu, Q., Zhang, J., & Zhang, H. (2020). Cold chain logistics for beer products: Current status, challenges, and future directions. *Packaging Technology and Science*, 33(3), 139-151.
33. De Koster, R., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. J. (2007). Design and control of warehouse order picking: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 182(2), 481-501.
34. Dutta, D., & Sharma, S. (2020). Enhancing supply chain collaboration for business excellence: A case of Indian beer industry. *Benchmarking: An International Journal*, 27(2), 874-893.
35. Ding, T., Li, X., & Zeng, Z. (2019). The Application of Time Slot Management in Beer Distribution System. In 2019 5th International Conference on Transportation Information and Safety (ICTIS) (pp. 386-392). IEEE.
36. Dong, Y., Ji, P., & Hua, Z. (2019). Optimization of beer order picking based on batch picking strategy. *International Journal of Simulation: Systems, Science & Technology*, 20(1), 4.1-4.7.

37. Emmelhainz, M. A., & Adams, D. W. (2017). Sustainable packaging: myths and realities. *Journal of Macromarketing*, 37(2), 127-138
38. Freeman, M., & Goldstein, G. (2017). Designing for environmental sustainability: A strategic perspective on beer distribution. *Journal of Operations Management*, 52, 14-27.
39. Fawcett, S. E., et al. (2019). *Foundations of supply chain management*. McGraw-Hill Education.
40. Feng, Y., Sun, S., Xu, Y., Huang, Y., & Chen, Y. (2020). Research on inventory management optimization in a Chinese craft brewery. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 37(4), 268-279.
41. Fujimoto, T., & Ueda, K. (2001). An empirical study on the adoption of just-in-time. *International Journal of Production Economics*, 71(1-3), 57-63.
42. Fleischmann, M., Bloemhof-Ruwaard, J.M., Dekker, R. and Van der Laan, E., 2017. Reverse logistics network design. In *Reverse logistics* (pp. 51-86). Springer, Boston, MA.
43. Froschauer, J., Kamleitner, B., Hagen, M., Umlauf, S. and Kirchler, E., 2017. Collaboration in logistics and supply chain management: A systematic literature review. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 47(10), pp.917-939.
44. Feitz, A. J., Walmsley, T. G., & van Dyk, S. (2017). Sustainability in the Brewery Supply Chain: A South African Perspective. *South African Journal of Industrial Engineering*, 28(1), 197-210.
45. Fleischmann, M., Bloemhof-Ruwaard, J. M., Dekker, R., van der Laan, E., & van Nunen, J. A. (2017). Reverse logistics in the beer industry. In *Reverse logistics* (pp. 201-214). Springer.
46. Froschauer, K., Hinterberger, F., & Frankl, P. (2017). Transition towards a circular economy in urban areas: Findings from the urban metabolism project Graz. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 579-592.
47. Gibbons, P., Haghkhah, A., & Geffen, R. (2018). The Internationalization of Craft Beer. In *Global Business Strategy* (pp. 243-268). Palgrave Macmillan.
48. Goldberg, R. (2022). The Premiumization of Beer. *Beverage Industry*. Retrieved from <https://www.bevindustry.com/articles/94004-the-premiumization-of-beer>
49. Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2018). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11-32.
50. Giovannini, F., Belingardi, G., Bracco, S., & Frosio, F. (2019). Life cycle assessment and economic analysis of recycling options for post-consumer plastic packaging waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 147, 111-122.
51. Goh, M., Lim, M. K., & Meng, Q. (2019). Sustainable Beer Logistics: A Review on Distribution Strategies and Vehicle Routing Problems. *Sustainability*, 11(11), 3072.
52. Ghadimi, P., Van Wassenhove, L. N., & Wilson, D. (2020). Supply chain automation: Benefits, costs, and risks. *Production and Operations Management*, 29(2), 330-347.
53. Ghisellini, P., Cialani, C. and Ulgiati, S., 2018. A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, pp.11-32.

54. Goetschalckx, M., Adenso-Díaz, B., & Asensio, J. C. (2020). Collaborative planning in the beer supply chain: A case study. *International Journal of Production Research*, 58(11), 3279-3294.
55. Gupta, A., & Aravind, D. (2019). Beer supply chain optimization using two-echelon distribution structure: A case study. *Benchmarking: An International Journal*, 26(7), 1935-1956.
56. Gupta, M., Schmidt, C. P., & Seuring, S. (2020). Inventory management in humanitarian operations: Systematic literature review and future research directions. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 10(2), 245-282.
57. Gupta, S., et al. (2018). Inventory control models for alcoholic beverages supply chain. In *Proceedings of the 6th International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*.
58. Gao, L., Shi, X., Li, Q., & Ma, L. (2019). Optimal delivery frequency and pricing strategy for an omni-channel beer supply chain. *Annals of Operations Research*, 1-19.
59. Glanz, J. (2018). Understanding the Role of Beer Wholesalers. Brewers Association. Retrieved from <https://www.brewersassociation.org/insights/understanding-the-role-of-beer-wholesalers/>
60. García-Valderrama, T., Díaz-Puente, J. M., & García-Gallego, A. (2019). Optimization of beer inventory management in a distributor using demand forecasting. *Food Control*, 106, 106742.
61. Hartmann, N. N., Ketchen, D. J., Ireland, R. D., & DuBois, C. (2018). Strategic planning in small firms: Combining entrepreneurial orientation and resource-based perspectives. *Journal of Small Business Strategy*, 19(1), 23-35.
62. Hübner, A., & Wollenburg, J. (2016). Demand forecasting and inventory control in beer distribution: An empirical study. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 46(6/7), 684-706.
63. Holzapfel, A., Meisel, F., & Schiefer, G. (2017). Warehouse management in the beer industry: A best practices framework. *Journal of Business Logistics*, 38(4), 306-319.
64. Henderson, C., Cote, J. A., & Leong, S. M. (2020). The Online Distribution of Craft Beer: A Market-Oriented Analysis of Brewery Websites. *Journal of Food Products Marketing*, 26(6), 634-655.
65. Haan, J., Koroma, A. P., & Van Donk, D. P. (2019). Beer distribution in a digital age: A comparison between traditional beer distribution channels and online direct-to-consumer sales. *International Journal of Operations & Production Management*, 39(1), 134-152.
66. Hobbs, J. E. (2016). Coordinating the beer supply chain: The case of Western Canada. *Supply Chain Management: An International Journal*, 21(2), 194-208.
67. Hall, M. D., Wilkes, J., & Beverland, M. (2020). From craft to commodity? Brewer identity and the dynamics of aesthetic quality in the UK beer industry. *Industrial Marketing Management*, 88, 228-239.
68. Hübner, A., Kuhn, H., & Wollenburg, J. (2021). How the beer supply chain is affected by demand changes during a mega-sport event: A case study. *International Journal of Logistics Management*, ahead-of-print.
69. Hofmann, N., Füller, J., & Claussen, J. (2020). New Business Models in the Beer Industry: Direct-to-Consumer Sales and E-Commerce. *Journal of Business Models*, 8(3), 45-55.

70. Huckle, S., Bhattacharya, R., & White, M. (2016). Internet of things, blockchain and shared economy applications. *Procedia Computer Science*, 98, 461-466.
71. Iansiti, M., & Lakhani, K. R. (2017). The truth about blockchain. *Harvard Business Review*, 95(1), 118-127.
72. Imai, M. (1986). *Kaizen: The key to Japan's competitive success*. McGraw-Hill.
73. International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM) (pp. 1757-1761). IEEE.
74. Kim, B. S., Choi, S., & Lee, H. (2020). Dynamic pricing and order quantity determination with supply chain coordination under promotion programs. *International Journal of Production Economics*, 219, 120-132.
75. Kurtuluş, K., Erol, I., & Öztürk, M. (2019). A sustainable supply chain in the food and beverage industry: A case study of a craft brewery in Turkey. *Journal of Cleaner Production*, 239, 117960.
76. Kulkarni, S., & Joshi, A. (2017). Internet of Things based Beer Brewery Inventory Management. *International Journal of Scientific Research and Development*, 5(6), 239-242.
77. Kshetri, N. (2018). Can blockchain strengthen the internet of things? *IT Professional*, 20(3), 68-72.
78. Kassinis, G., & Soteriou, A. C. (2020). Green Innovation in Food and Beverage Supply Chains: Collaboration and Stakeholder Engagement. *Business Strategy and the Environment*, 29(7), 2922-2935.
79. Kraus, S., Clauss, T., Breier, M. and Gast, J., 2016. Antecedents for the adoption of alternative value-added services in the industrial service transition. *Journal of Business Economics*, 86(9), pp.987-1015.
80. Krikke, H. R., & Le Blanc, I. L. (2019). *The Reverse Supply Chain: Design and Management Approaches*. Routledge.
81. Kraus, S., Clauss, T., Breier, M., & Gast, J. (2016). Motivations for and barriers inhibiting the implementation of sustainability in small and medium-sized enterprises. *Journal of Cleaner Production*, 112, 3590-3602.
82. Kunz, G., & Aicher, T. (2021). Sustainable Beer Packaging: Challenges and Opportunities. *Sustainability*, 13(3), 1116.
83. Li, X., Liu, H., Li, B., & Liang, X. (2020). Blockchain-enabled fair payment and supply chain finance for sustainable supply chain. *Sustainability*, 12(11), 4364.
84. Lorenzoni, M., Vezzoli, C., & Ceschin, F. (2016). Sustainable Packaging Design: A Review of the Use of Biodegradable Packaging Materials. *Journal of Cleaner Production*, 142(Part 4), 1-18.
85. Liu, J., Wei, G., Sun, J., & Zhang, Z. (2019). International logistics cooperation for the Belt and Road Initiative: A literature review and directions for future research. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 127, 248-265.
86. Li, J., & Liu, H. (2018). Warehouse automation systems: a literature review. *Annals of Operations Research*, 270(1-2), 3-26.
87. Luo, X., Ma, H., Liu, Z., & Zhai, J. (2019). Quality assurance for perishable products in a multi-echelon logistics network. *International Journal of Production Research*, 57(3), 762-779.

88. Li, H., Wu, C., Zhang, H., & Zhang, Y. (2021). Carbon emission cost optimization for sustainable green beer logistics in China. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123666.
89. Liu, Y., Zhen, L., Wang, S., & Liu, Y. (2021). A model of product segmentation for beer supply chain based on consumer preference. *Annals of Operations Research*, 298(1-2), 709-726.
90. Lumsden, K., Bouchery, Y., & Verdonck, L. (2019). Reducing the environmental impact of international beer distribution by using intermodal transport. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 71, 23-36.
91. Lu, M., Zhou, S., Wang, M., & Yang, S. (2020). Research on Green Beer Logistics Based on Carbon Emission: A Case Study of Air Transportation Mode. In *2020 12th International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation (ICMTMA)* (pp. 131-136). IEEE.
92. Liker, J. K. (2004). *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. McGraw-Hill.
93. Li, W., Zhao, X., & Sun, L. (2019). Demand forecasting and inventory control of fashion products with online reviews. *Computers & Industrial Engineering*, 129, 297-307.
94. Li, S., Ragu-Nathan, B., Ragu-Nathan, T. S., & Rao, S. S. (2018). The impact of supply chain management practices on competitive advantage and organizational performance. *Omega*, 34(2), 107-124.
95. Liang, X., Chen, Y., Dai, J., & Zhao, S. (2020). Big data analytics for supply chain management: A literature review and research agenda. *International Journal of Production Economics*, 229, 107843.
96. Lai, K. K., Ngai, E. W., Cheng, T. C., & Cheung, B. K. (2019). A review on transportation mode selection in supply chain management. *International Journal of Production Economics*, 210, 1-11.
97. Monteleone, S., & Tribastone, M. (2017). Tracking and tracing of beer kegs in the internet of things era. In *Proceedings of the 14th EAI International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking and Services* (pp. 381-388).
98. Ma, S., Goh, M., & Yap, S. (2016). Integration of wireless sensor networks and Internet-of-Things for monitoring, mapping and control of environmental parameters in a precision agriculture framework. *Computers and Electronics in Agriculture*, 123, 362-370.
99. McCormick, B. (2021). Craft Beer's Future Looks Bright, Despite Some Growing Pains. *Brewbound*. Retrieved from <https://www.brewbound.com/news/craft-beers-future-looks-bright-despite-some-growing-pains>
100. Moisander, J., & Pesonen, S. (2014). Narratives of Sustainable Consumption: Exploring the 'Green' Consumer's Identity Work. *Journal of Consumer Culture*, 14(1), 67-87.
101. Mollenkopf, D.A., Stolze, H.J., Tate, W.L. and Ueltschy, M.L., 2020. Sustainable supply chain management: Building a research agenda. *Business & Society*, 59(2), pp.203-218.
102. Mei, H., Li, W., Li, X., & Liu, L. (2020). Logistics network design in the era of big data: A review and future research directions. *Journal of Cleaner Production*, 255, 120218.

103. Mishra, D., Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., & Hazen, B. T. (2018). Supply chain collaboration: Roles of interorganizational systems, trust, and collaboration climate. *Industrial Marketing Management*, 69, 147-160.
104. Meyer, P., Hartmann, E., & von der Gracht, H. A. (2019). Exploring the dark side of beer tourism: Experiences of local residents in German beer destinations. *Journal of Destination Marketing & Management*, 12, 31-39.
105. Meilgaard, M. C., Civille, G. V., & Carr, B. T. (2007). *Sensory Evaluation Techniques* (4th ed.). CRC Press.
106. Monczka, R. M., et al. (2019). *Purchasing and Supply Chain Management*. Cengage Learning.
107. Mandal, S., & Bhattacharya, A. (2016). A case study of Beer Supply Chain: A comparative analysis of Beer Supply Chain vis-à-vis Selected FMCG Products Supply Chain. *Procedia Engineering*, 147, 1036-1042.
108. Miquel-Romero, M. J., Capuz-Rizo, S. F., & Badenes-Olmedo, M. J. (2019). Impact of seasonality on inventory management performance in a beer supply chain. *Annals of Operations Research*, 283(1-2), 865-887.
109. Mintel. (2018). Craft Beer - US - March 2018. Retrieved from Mintel Global New Products Database.
110. Meyer, K., Schuhmacher, M. C., & Solaymani, S. (2019). A framework for supply chain performance management in the craft beer industry. *Supply Chain Management: An International Journal*, 24(3), 336-354.
111. Ma, Y., Xu, L., Zhang, J., Chen, H., & Wang, Z. (2019). Improving warehouse efficiency through lean management: A case study in the auto parts industry. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 12(4), 703-719.
112. Nakano, M., Zhang, A., & Yu, J. (2019). The impact of warehouse automation on customer satisfaction and retention: An empirical analysis. *International Journal of Production Economics*, 207, 1-13.
113. Oladejo, S. O., & Adeyemi, I. A. (2020). Optimal design and analysis of a beer supply chain distribution network: A case study. *International Journal of Supply Chain Management*, 9(2), 171-178.
114. Ohno, T. (1988). *Toyota production system: Beyond large-scale production*. CRC Press.
115. Peters, G. W., Panayi, E., & Chapelle, A. (2018). Trends in the blockchain in agriculture and food supply chains. *Trends in Food Science & Technology*, 80, 222-230.
116. Patel, M., Kamble, S.S. and Gunasekaran, A., 2018. Green supply chain management and performance: Past, present, and future directions. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 119, pp.100-216.
117. Priest, F. G. (2017). *Brewing Microbiology: Managing Microbes, Ensuring Quality and Valorising Waste*. Springer.
118. *Practical Brewing*. (2017). Packaging of Beer. Retrieved from <https://www.practicalbrewing.co.uk/packaging>
119. Patel, K., & Chudasama, M. (2017). IoT based predictive maintenance. In *2017 International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud)* (pp. 796-801).
120. Rodríguez, M. E., Villalobos, J. R., & Cárdenas-Barrón, L. E. (2018). Design and operation of beer distribution systems: A review. *Omega*, 81, 12-33.

121. Romero, F., Gil, C., Garrido, L., & Juan, A. A. (2020). Optimizing Last-Mile Beer Distribution with a Time-Windows Vehicle Routing Problem. In European Conference on the Applications of Evolutionary and Bio-inspired Computation (pp. 537-553). Springer.
122. Rizvanolli, A., Kuqo, A., & Jaupaj, E. (2018). Impact of product innovation on market performance: Evidence from Albania. *European Journal of Multidisciplinary Studies*, 3(4), 15-19.
123. Roodbergen, K. J., & Vis, I. F. (2009). A survey of literature on automated storage and retrieval systems. *European Journal of Operational Research*, 194(2), 343-362.
124. Rooke, E. (2022). Global Alcohol Consumption Trends to Watch. *The Drinks Business*. Retrieved from <https://www.thedrinksbusiness.com/2022/02/global-alcohol-consumption-trends-to-watch/>
125. Seuring, S., Sarkis, J. and Müller, M., 2019. Supplier management for sustainability: An integrative framework. *Journal of Cleaner Production*, 232, pp.1269-1282.
126. Schiefer, G., Hartmann, M., & Rickert, U. (2019). Sustainable Supply Chain Management in the Beverage Industry: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 11(15), 4119.
127. Stoner, D. (2020). How Alcohol Companies Are Responding to the Rise of Non-Alcoholic Drinks. *Forbes*. Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/dawnstaceyennis/2020/01/29/how-alcohol-companies-are-responding-to-the-rise-of-non-alcoholic-drinks/?sh=71c49f597f6c>
128. Schaltegger, S., Lüdeke-Freund, F., & Hansen, E. G. (2019). Business Models for Sustainability: Origins, Present Research, and Future Avenue. *Organization & Environment*, 32(3), 223-250.
129. Song, J., Zhang, Z., Liu, Y., Wang, Q., & Cheng, T. (2022). Quality control of craft beer: Inspection policy and sensor placement strategy. *International Journal of Production Research*, 60(2), 660-675.
130. Schulz, M. A., & Wenzel, S. (2018). Lean warehousing: A systematic literature review and directions for future research. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 48(5), 455-485.
131. Sun, H., Qiu, Y., & Yu, Y. (2018). Supply chain visibility, collaboration, and coordination: A literature review. *International Journal of Production Economics*, 194, 72-82.
132. Shingo, S. (1989). *A study of the Toyota production system: From an industrial engineering viewpoint*. CRC Press.
133. Shen, Y., Duan, Y., Song, H., & Li, X. (2018). Sustainable logistics network design for perishable food with continuous delivery time-dependent demand. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 118, 568-591.
134. Seyedhosseini, S. M., Asadi-Shekari, Z., & Haghani, A. (2017). A review of urban transportation network design problems. *Journal of Advanced Transportation*, 2017, 5365370.
135. Schneider, H., Hommel, U., & Dörsam, M. (2017). The impact of sports events on beer consumption: New evidence from German stadiums. *Sport, Business and Management: An International Journal*, 7(5), 532-548.



136. Singh, P. J., Kaur, H., & Kaur, S. (2020). Sales forecasting using time series analysis and data mining techniques: A review. *International Journal of Business Analytics and Intelligence*, 8(1), 53-70.
137. Sharma, A., Dwivedi, R., & Padhy, R. P. (2022). A comprehensive analysis of beer packaging material: A review. *Packaging Technology and Science*, 35(1), 51-67.
138. Simchi-Levi, D., et al. (2019). *Designing and managing the supply chain: Concepts, strategies, and case studies*. McGraw-Hill Education.
139. Smith, T. J. (2018). *Understanding beer quality: A consumer perspective*. *Journal of Food Quality*, 2018.
140. Smith, M. D. (2018). Barley and malt quality. In *Brewing Science* (pp. 61-78). Springer.
141. Suzuki, K., & Yamamoto, N. (2019). *Brewing Microbiology: Current Research, Omics and Microbial Ecology*. Caister Academic Press.
142. Trautrim, A., Choi, T. M., & Siddiqui, N. (2021). Collaboration in sustainable supply chains: Evidence from the fashion industry. *International Journal of Production Economics*, 236, 108162.
143. Tan, K. C., Lyu, C., Xu, L., & Li, Y. (2020). Effective supply chain collaboration: Examining the role of information systems and trust. *Decision Support Systems*, 138, 113307.
144. Voltaire, T., Copisarow, M., & Sohal, A. (2019). Regulatory responses to risk factors in the alcohol industry: Comparative analysis of the beer and wine sectors in the United States, Australia, and Europe. *Journal of Risk Research*, 22(7), 844-863.
145. Velaga, N. R., Behera, D., & Bhattacharya, A. (2019). Predictive analytics and market research for customer relationship management. *International Journal of Information Management*, 48, 168-177.
146. Viswanathan, J., & Kowshik, P. (2018). A review on applications of AGVs in material handling. *Procedia Computer Science*, 125, 573-580.
147. Von Gadow, C., Papathanasiou, I., & Sommerfeld, E. (2021). Monitoring and tracking of temperature-sensitive products in the cold chain. In *International Conference on Operations Research* (pp. 115-126). Springer.
148. Vázquez-Bustelo, D., Cuesta-González, M., & Cepeda-Carrión, G. (2018). Inventory management for perishable products using FEFO and FIFO policies: A comparison study. *International Journal of Production Economics*, 198, 62-72.
149. Van der Vorst, J. G., Beulens, A. J., & van Beek, P. (2018). Sustainable beer supply chain management: A review. *Sustainability*, 10(8), 2675.
150. Wu, T., Li, C., Wang, C., & Yen, T. H. (2020). Supply chain collaboration and environmental sustainability: A literature review. *Sustainability*, 12(4), 1554.
151. Waller, M., Johnston, W., & Davis, T. (2022). *Supply chain management*. Pearson.
152. Waller, M. A., Fugate, B. S., & Craighead, C. W. (2022). Reducing obsolescence through demand-driven inventory management. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, ahead-of-print.
153. Waters, C. (2018). *Principles of supply chain management: A balanced approach*. Cengage Learning.

154. Wu, Y., Huang, H., Lu, Y., & Gu, Q. (2020). Design of Third-Party Logistics Distribution Network for Beer Logistics Based on Genetic Algorithm. In 2020 IEEE
155. Wang, Z., Zhou, J., Yu, C., Huang, B., & Liu, X. (2023). A comprehensive shelf-life model for beer considering beer maturation and accelerated aging tests. *Food Control*, 132, 108352.
156. Wright, J. W., Giovinazzo, R. A., & Zammuto, R. F. (2020). Distribution Channel Innovation in the Brewing Industry: The Role of Disruptive Brewing Models. *Journal of Business Research*, 119, 422-430.
157. Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The machine that changed the world: The story of lean production*. Simon and Schuster.
158. Wright, L. T., Brewer, P. J., & Johnson, L. W. (2020). *The Oxford Handbook of Food and Drink in America*. Oxford University Press.
159. Wang, X., Lu, C., Tang, J., & Ma, L. (2020). Digital twin-based optimization method for logistics network planning. *Journal of Cleaner Production*, 244, 118718.
160. Wang, X., Cheng, T. C. E., Lai, K. K., & Zhang, G. (2017). Information technology, operational, and management capabilities of logistics service providers. *International Journal of Production Economics*, 186, 22-31.
161. Wu, F., Yenyurt, S., Kim, D., & Cavusgil, S. T. (2017). The impact of information technology on supply chain capabilities and firm performance: A resource-based view. *Industrial Marketing Management*, 62, 179-192.
162. Yang, Y., Gong, Z., Du, X., & Gong, Y. (2017). Optimization of beer supply chain using improved discrete artificial bee colony algorithm. *International Journal of Production Economics*, 185, 47-57.
163. Yang, L., Zhang, Z., Guo, W., & Wei, L. (2018). An Internet of Things (IoT)-based fleet management system for logistics industry. *Computers, Materials & Continua*, 55(2), 317-332.
164. Yang, L., Wang, H., & Luo, L. (2020). Optimization of beer temperature in cold storage under uncertain demand. *Industrial Engineering and Management Systems*, 19(2), 270-280.
165. Yoo, S. H., Yoon, S. H., & Kim, J. (2018). A barcode-based order picking system for efficient inventory management. *Sustainability*, 10(10), 3467.
166. Yang, Q., Wang, J., & Tang, X. (2021). Research on warehousing performance improvement of beer industry based on Internet of Things. *Packaging Engineering*, 42(17), 203-210.
167. Zheng, Z., Xie, S., Dai, H. N., Chen, X., & Wang, H. (2019). An overview of blockchain technology: Architecture, consensus, and future trends. *IEEE Transactions on Big Data*, 5(3), 1800110.
168. Zhang, L., Dong, Q., & Li, L. (2021). Digital Transformation of Traditional Beer Enterprises. In *Proceedings of the International Conference on Advances in Artificial Intelligence, Electrical and Computer Engineering* (pp. 269-276). Springer.
169. Zhou, S., Li, X., Li, C., & Huang, G. Q. (2018). Load consolidation in urban distribution: Models, algorithms, and applications. *Computers & Industrial Engineering*, 125, 26-40.
170. Zhao, S., Chen, H., Cui, N., & Zeng, Q. (2019). A real-time logistics tracking and management system based on IoT. *IEEE Access*, 7, 4571-4579.

171. Zhang, C., Liu, C., Zheng, L., & Wang, S. (2019). Managing logistics complexity: The role of technology collaboration and centralization. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 122, 147-161.