

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Π.Μ.Σ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΛΙΜΕΝΩΝ

ΤΙΤΛΟΣ ΟΜΑΔΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

**Κυκλική Οικονομία και Λιμάνια**



Φοιτητές: ΠΑΣΙΑΣ ΑΝΔΡΕΑΣ & ΧΑΤΖΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Επιβλέπων καθηγητής: Kα ΕΛΕΝΗ ΤΟΥΡΝΑ

# ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στα πλαίσια της γενικότερης οικονομικής δραστηριότητας εντάσσονται επιμέρους λειτουργίες που έχουν ξεχωριστό ή και καινοτόμο χαρακτήρα. Άλλωστε, μια οικονομία προσαρμόζεται- και οφείλει να το κάνει- στο γενικότερο περιβάλλον που επικρατεί. Καθώς κατά τις τελευταίες δεκαετίες εκδηλώνονται συνεχώς εντεινόμενες ανησυχίες σε σχέση με την σπατάλη πόρων και την υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Έτσι, ανέκυψε και η ανάγκη εύρεσης νέων προτύπων παραγωγής στις οικονομίες που θα εξαντλούν την χρησιμότητα ήδη χρησιμοποιημένων υλικών, ώστε να περιορίζεται η ζήτηση για πρώτες ύλες. Στην αρχή αυτή βασίζεται η λειτουργία της λεγόμενης κυκλικής οικονομίας, στην οποία μπορούν να ενταχθούν οι περισσότεροι, αν όχι όλοι, παραγωγικοί κλάδοι. Η παρούσα εργασία μελετά την κυκλική οικονομία σε σχέση με την υιοθέτησή της στα λιμάνια του κόσμου. Από την βιβλιογραφική ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε αναδείχθηκε ότι ήδη εφαρμόζονται πρακτικές της κυκλικής οικονομίας σε πολλά λιμάνια, με εξέχουσα την περίπτωση της κατανάλωσης ενέργειας, μέσω καινοτόμων πρακτικών.

***Λέξεις Κλειδιά: Κυκλική Οικονομία, Λιμάνια.***

**Κατάλογος Περιεχομένων**

[ΠΕΡΙΛΗΨΗ i](#_Toc102556221)

[Κατάλογος Πινάκων ii](#_Toc102556222)

[Κατάλογος Γραφημάτων ii](#_Toc102556223)

[ΕΙΣΑΓΩΓΗ 1](#_Toc102556224)

[ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ 2](#_Toc102556225)

[1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ 2](#_Toc102556226)

[1.2 ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ 3](#_Toc102556227)

[1.3 ΕΜΠΟΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ 4](#_Toc102556228)

[1.4 Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΕΘΝΩΣ 4](#_Toc102556229)

[ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΣΤΑ ΛΙΜΑΝΙΑ 7](#_Toc102556230)

[2.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ 7](#_Toc102556231)

[2.2 ΒΕΛΓΙΟ 9](#_Toc102556232)

[2.3 ΟΛΛΑΝΔΙΑ 9](#_Toc102556233)

[2.4 ΔΑΝΙΑ 10](#_Toc102556234)

[2.5 ΓΕΡΜΑΝΙΑ 10](#_Toc102556235)

[2.6 ΓΑΛΛΙΑ 11](#_Toc102556236)

[2.7 ΠΟΛΩΝΙΑ 11](#_Toc102556237)

[2.8 ΑΙΓΥΠΤΟΣ 12](#_Toc102556238)

[ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 13](#_Toc102556239)

[ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 14](#_Toc102556240)

# Κατάλογος Πινάκων

[Πίνακας 1. Άμεσα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα οφέλη της κυκλικής οικονομίας για τις επιχειρήσεις 3](#_Toc102556216)

[Πίνακας 2. Εμπόδια ανάπτυξης της κυκλικής οικονομίας 4](#_Toc102556217)

[Πίνακας 3. Η κυκλική οικονομία στην Ευρωπαϊκή Ένωση 5](#_Toc102556218)

[Πίνακας 4. Στάσεις των λιμένων σχετικά με τη σημασία της αντιμετώπισης συγκεκριμένων τύπων ρύπανσης 9](#_Toc102556219)

# Κατάλογος Γραφημάτων

[Γράφημα 1. Παγκόσμια αγορά ανακύκλωσης υλικών, 2020-2030 (σε δις $) 6](#_Toc102556220)

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η σύγχρονη παγκόσμια οικονομία απαιτεί την ανάπτυξη και υιοθέτηση πρακτικών που όχι μόνο θα καθιστούν βιώσιμες και ανταγωνιστικές τις επιχειρήσεις, αλλά, ταυτόχρονα, θα εξασφαλίζουν ότι αυτές προκαλούν την ελάχιστη δυνατή ζημιά στο περιβάλλον στο οποίο δραστηριοποιούνται.

Στα πλαίσια αυτά, έχει αναπτυχθεί η έννοια και της κυκλικής οικονομίας η οποία περιλαμβάνει όλες τις δραστηριότητες επαναχρησιμοποίησης υλικών ως πρώτων υλών για την παραγωγή. Η κυκλική οικονομία στοχεύει στην ελάχιστη έως και μηδενική παραγωγή αποβλήτων από την παραγωγική διαδικασία, ώστε να μειώνεται και η κατανάλωση των πρωτογενών διαθέσιμων πόρων.

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια βιβλιογραφική αναφορά στην εισαγωγή πρακτικών κυκλικής οικονομίας, όπως η ανακύκλωση, στους χώρους των λιμανιών. Στόχος είναι να εντοπιστεί η τρέχουσα κατάσταση διεθνώς, αλλά και οι τυχόν προκλήσεις που υπάρχουν στον κλάδο αυτό αναφορικά με την μετάβαση στην κυκλική οικονομία.

Η εργασία επιμερίζεται σε δύο κεφάλαια.

Στο πρώτο κεφάλαιο, γίνεται λόγος, γενικά, για την έννοια της κυκλικής οικονομίας, καθώς και για τα οφέλη που αυτή δύναται να παράσχει τόσο σε επιχειρηματικό, όσο και σε κοινωνικό επίπεδο. Επίσης, σχολιάζονται τα εντοπιζόμενα εμπόδια για την ανάπτυξη της κυκλικής οικονομίας, ενώ αναφέρονται και στατιστικά δεδομένα για την τρέχουσα κατάσταση διεθνώς.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, η ανάλυση εστιάζει στην εισαγωγή της κυκλικής οικονομίας στα λιμάνια του κόσμου. Εκτός από κάποιες γενικές παρατηρήσεις, αναφέρονται συγκεκριμένα παραδείγματα πρακτικών κυκλικής οικονομίας σε λιμενικές δομές, σε διάφορες χώρες.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Το παρόν κεφάλαιο της εργασίας αναφέρεται στην έννοια της κυκλικής οικονομίας, η οποία αναπτύσσεται, κυρίως, κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Στόχος είναι να αποσαφηνιστούν οι βασικές λειτουργίες της, καθώς και η έκταση που αυτή λαμβάνει σήμερα διεθνώς. Επίσης, εντοπίζονται τα βασικά οφέλη από την ανάπτυξη της κυκλικής οικονομίας, αλλά και τα τυχόν εμπόδια στην περαιτέρω επέκτασή της.

## 1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Η κυκλική οικονομία αναφέρεται σε ένα σύστημα στο οποίο δεν υπάρχουν απόβλητα, ενώ όσα παράγονται στο παρόν, ταυτόχρονα, αποτελούν τις πρώτες ύλες για το μέλλον. Ο όρος κυκλική, υποδηλώνει ακριβώς, σε αντίθεση με το παραδοσιακό γραμμικό μοντέλο όπου ότι παράγεται ακολουθεί μια πορεία και τελικά απορρίπτεται, την κυκλική διαδικασία όπου τα προϊόντα δεν απορρίπτονται ως άχρηστα, αλλά ανατροφοδοτούνται – στα υπάρχοντα ή σε επεξεργασμένη μορφή – στη διαδικασία παραγωγής. Πρώιμα δείγματα της κυκλικής οικονομίας είναι, σαφώς, η ανακύκλωση και η επιλεκτική συλλογή απορριμμάτων, αλλά λόγω της υποβάθμισης των υλικών με την πάροδο του χρόνου και των περιορισμένων ευκαιριών χρήσης δεν αποτελούν από μόνα τους μια ολοκληρωμένη λύση. Αυτό που χρειάζεται είναι μια μακροπρόθεσμη οπτική, ώστε να διασφαλίζεται εξ’ αρχής και κατά τη διαδικασία σχεδιασμού του προϊόντος, τι θα γίνει με το προϊόν αφού ο χρήστης το απορρίψει (Price Water Coopers, 2018).

Σύμφωνα με τον Heshmati (2015), η κυκλική οικονομία είναι μια στρατηγική βιώσιμης ανάπτυξης που προτείνεται για την αντιμετώπιση επειγόντων προβλημάτων περιβαλλοντικής υποβάθμισης και σπανιότητας των πόρων. Βασίζεται σε 3 αρχές που αφορούν στην μείωση, την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση των υλικών.

Στα πλαίσια της κυκλικής οικονομίας τα προϊόντα πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να είναι ανθεκτικά, να επαναχρησιμοποιούνται, αλλά και να ανακυκλώνονται τα υλικά τους την παραγωγή νεών προϊόντων. Έτσι, στην κυκλική οικονομία, όσο το δυνατόν περισσότερο, τα πάντα επαναχρησιμοποιούνται, ανακατασκευάζονται, ανακυκλώνονται σε πρώτη ύλη ή χρησιμοποιούνται ως πηγή ενέργειας (United Nations Industrial Development Organization, 2017).

*«Η έννοια της κυκλικής οικονομίας έρχεται να ανταποκριθεί στην φιλοδοξία για αειφόρο ανάπτυξη στα πλαίσια της αυξανόμενης πίεσης από την παραγωγή και κατανάλωση των πόρων και του περιβάλλοντος του πλανήτη. Έως τώρα, η οικονομία λειτουργούσε κυρίως σύμφωνα με το μοντέλο «παίρνω-φτιάχνω-απορρίπτω» - ένα γραμμικό μοντέλο στο οποίο κάθε προϊόν αναπόφευκτα φτάνει στο «τέλος της ωφέλιμης ζωής» του»* (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2018).

Οι Geissdoerfer et al. (2017) ορίζουν την κυκλική οικονομία *«ως ένα αναγεννητικό σύστημα στο οποίο η εισροή πόρων και τα απόβλητα, οι εκπομπές και η διαρροή ενέργειας ελαχιστοποιούνται με την επιβράδυνση, το κλείσιμο και τον περιορισμό των βρόχων υλικού και ενέργειας. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με μακροχρόνιο σχεδιασμό, συντήρηση, επισκευή, επαναχρησιμοποίηση, ανακατασκευή, ανακαίνιση και ανακύκλωση».*

Ουσιαστικά, στην κυκλική οικονομία, στοχεύει στην κάθετη μείωση των αποβλήτων, καθώς τα προϊόντα σχεδιάζονται και βελτιστοποιούνται με βάση έναν κύκλο αποσυναρμολόγησης και επαναχρησιμοποίησης. Η κυκλικότητα αυτή, με την σειρά της, εισάγει μια αυστηρή διαφοροποίηση μεταξύ αναλώσιμων και διαρκών συστατικών ενός προϊόντος. Σε αντίθεση με ότι ισχύει μέχρι τώρα, τα αναλώσιμα υλικά στην κυκλική οικονομία είναι σε μεγάλο βαθμό κατασκευασμένα από βιολογικά συστατικά που είναι τουλάχιστον μη τοξικά και ενδεχομένως ακόμη και ωφέλιμα και μπορούν να επιστραφούν με ασφάλεια στο περιβάλλον, μετά από διαδοχικές χρήσεις. Επιπρόσθετα, η ενέργεια που απαιτείται για να τροφοδοτήσει αυτόν τον κύκλο θα πρέπει να είναι ανανεώσιμη από τη φύση της, ώστε να μειωθεί η εξάρτηση από τους πόρους και να αυξηθεί η ανθεκτικότητα του συστήματος (Ellen MacArthur Foundation, 2014).

Ο Heshmati (2015) επισημαίνει ότι, για την εκτίμηση της απόδοσης ενός προγράμματος εφαρμογής κυκλικής οικονομίας, απαιτείται ένα σύστημα δεικτών. Οι δείκτες αυτοί είναι μέτρα της ανάπτυξης και των αποτελεσμάτων της κυκλικής οικονομίας, ώστε να παρέχουν κατευθυντήριες γραμμές στους λήπτες αποφάσεων για περαιτέρω ανάπτυξη και αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των διαφόρων χρησιμοποιούμενων μέσων πολιτικής. Περιβαλλοντικοί και άλλοι κρατικοί φορείς και μελετητές σε διάφορες χώρες έχουν καταβάλει προσπάθειες για να αναπτύξουν και να προωθήσουν ένα ενιαίο σύνολο δεικτών. Ωστόσο, στην πράξη οι προσεγγίσεις εφαρμογής και η ετερογένεια των επιχειρήσεων, των βιομηχανιών και των περιφερειών και των χαρακτηριστικών και των λειτουργικών τους περιβαλλόντων υποδεικνύουν ότι πρέπει να αναπτυχθούν, ταυτόχρονα, διαφορετικά σύνολα δεικτών αξιολόγησης.

## 1.2 ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Η κυκλική οικονομία, ως καινοτομία στην σύγχρονη δράση, χαρακτηρίζεται από μια σειρά πλεονεκτημάτων τα σημαντικότερα εκ των οποίων έχουν ως κάτωθι (Σωτηρόπουλος, 2019):

1. Επιτυγχάνεται προστασία του περιβάλλοντος, καθώς διατηρούνται οι υπάρχουσες πηγές και μετριάζεται η έκταση της κλιματικής αλλαγής.

2. Μπορεί να συμβάλλει στην οικονομική ανθεκτικότητα και τη μείωση της εξάρτησης από την ενέργεια.

3. Παρέχει την δυνατότητα μείωσης τους λειτουργικού κόστους των επιχειρήσεων, ενώ μπορεί να ενισχύσει και την παραγωγικότητα.

4. Δίνεται η δυνατότητα διάθεσης εισοδήματος από τους πολίτες σε δραστηριότητες που αυξάνουν την ευημερία τους.

5. Δημιουργούνται νέα καινοτόμα επιχειρηματικά μοντέλα και θέσεις εργασίας υψηλής εξειδίκευσης.

6. Μπορεί να ενισχυθεί η τοπική ανάπτυξη, με την συνεργασία επιχειρήσεων σε περιφερειακό επίπεδο.

Σε επίπεδο επιχειρήσεων, τα οφέλη της κυκλικής οικονομίας μπορούν να είναι άμεσα, μεσοπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα. Στον πίνακα που ακολουθεί, αναφέρονται αναλυτικότερα τα πλεονεκτήματα για κάθε περίπτωση.

Πίνακας 1. Άμεσα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα οφέλη της κυκλικής οικονομίας για τις επιχειρήσεις

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Άμεσα οφέλη** | **Μεσοπρόθεσμα οφέλη** | **Μακροπρόθεσμα οφέλη** |
| * Μειωμένα κόστη υλικών και κινδύνων εγγυήσεων. * Δυνατότητα πώλησης ή μίσθωσης μεταχειρισμένων προϊόντων. * Νέες αγορές και προτάσεις αξίας. * Αυξημένη αλληλεπίδραση και αφοσίωση πελατών. | * Καινοτόμος σχεδιασμός προϊόντων, παρέχοντας προστιθέμενη αξία στον πελάτη. * Επανεξέταση επιχειρηματικού μοντέλου και διατήρηση ανταγωνιστικότητας. * Ενίσχυση φήμης κι εμπορικού σήματος. * Στήριξη της βιωσιμότητας. | * Αντιμετώπιση στρατηγικών κινδύνων. * Αντιστάθμιση κινδύνου έναντι των ασταθών τιμών των εμπορευμάτων. * Βελτίωση της λειτουργικής αποτελεσματικότητας. |

Πηγή: Επεξεργασία από Price Water Coopers, 2018.

Σε κάθε περίπτωση- άμεσα, μεσοπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα- όπως αναδεικνύεται, οι επιχειρήσεις μπορούν να λάβουν μετρήσιμα οφέλη από την εμπλοκή τους στην κυκλική οικονομία.

## 1.3 ΕΜΠΟΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Η έννοια και η εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας είναι μια καινοτομία διεθνώς. Όπως συμβαίνει, όμως, με οτιδήποτε νέο που προτείνεται, ανακύπτουν εμπόδια και περιορισμοί για την ανάπτυξή της.

Στον πιο κάτω πίνακα, δίνονται τα βασικά εμπόδια ανάπτυξης της κυκλικής οικονομίας, όπως αυτά έχουν εντοπιστεί από τον ΟΟΣΑ.

Πίνακας 2. Εμπόδια ανάπτυξης της κυκλικής οικονομίας

|  |  |
| --- | --- |
| Παράγοντας | Ποσοστό |
| Πολιτισμικά εμπόδια | 29% |
| Νομικό πλαίσιο | 29% |
| Οικονομικοί πόροι | 32% |
| Ολιστική προσέγγιση | 21% |
| Καταλληλότητα πληροφόρησης | 12% |
| Ασυνεπής νομοθεσίας | 24% |
| Οικονομικό ρίσκο | 18% |
| Ενημέρωση | 12% |
| Ανθρώπινοι πόροι | 21% |
| Εμπλοκή ιδιωτικού τομέα | 6% |
| Πολιτική πρόθεση | 15% |
| Τεχνολογικές λύσεις | 9% |

Πηγή: Επεξεργασία από OECD, 2019.

Σύμφωνα με τα πιο πάνω δεδομένα, το σημαντικότερο πρόβλημα σε σχέση με την ανάπτυξη της κυκλικής οικονομίας έγκειται στους οικονομικούς πόρους που απαιτούνται, ενώ ακολουθούν τα πολιτισμικά εμπόδια, καθώς και ο καθορισμός του νομικού πλαισίου που την αφορά.

## 1.4 Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΕΘΝΩΣ

Όπως αναφέρει ο Stahel (2016), κατά την πρώτη δεκαετία του 21ου αιώνα, η Νότια Κορέα, η Κίνα και οι Ηνωμένες Πολιτείες ξεκίνησαν ερευνητικά προγράμματα για την ενίσχυση των κυκλικών οικονομιών, ενισχύοντας την ανακατασκευή και την επαναχρησιμοποίηση. Η Ευρώπη, όμως, φαίνεται ότι καθυστέρησε προς την κατεύθυνση αυτή. Το Σουηδικό Ίδρυμα Στρατηγικής Περιβαλλοντικής Έρευνας (Mistra) και το πρόγραμμα EU Horizon 2020 δημοσίευσαν την πρώτη πρόσκληση υποβολής προτάσεων κυκλικής οικονομίας το 2014, ενώ η Ευρωπαϊκή Επιτροπή υπέβαλε μια δέσμη μέτρων για την κυκλική οικονομία στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο λίγο αργότερα. Από το 2010, το Ίδρυμα Ellen MacArthur, ενισχύει την ευαισθητοποίηση των κατασκευαστών και των υπευθύνων χάραξης πολιτικής για την ιδέα της κυκλικής οικονομίας. Βέβαια, πρέπει να αναφερθεί, ότι δράσεις στα πλαίσια της κυκλικής οικονομίας έχουν εφαρμοστεί με επιτυχία, σε μικρές κλίμακες, ήδη από τη δεκαετία του 1990 σε οικολογικά βιομηχανικά πάρκα όπως το Kalundborg Symbiosis στη Δανία, και σε εταιρείες που περιλαμβάνουν τη Xerox και την Caterpillar.

H επέκταση της κυκλικής οικονομίας διεθνώς, βασίζεται σε 3 κύριες τάσεις που έχουν ως κάτωθι (Price Water Coopers, 2018):

1. Οι ανάγκες των καταναλωτών μεταλλάσσονται: ερευνητικά αποτελέσματα των τελευταίων ετών καταδεικνύουν ότι οι καταναλωτές είναι πρόθυμοι να πληρώσουν περισσότερο για την αγορά προϊόντων που προσφέρονται από επιχειρήσεις που στηρίζουν την βιωσιμότητα.
2. Υφίσταται περιορισμός στους διαθέσιμους πόρους: η μαζική παραγωγή προϊόντων απαιτεί τεράστιες ποσότητες πρώτων υλών, πολλές από τις οποίες εικάζεται ότι σε κάποιες δεκαετίες από σήμερα κινδυνεύουν με εξάντληση.
3. Τεχνολογικές εξελίξεις: σήμερα θεωρείται ότι λαμβάνει χώρα η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση η οποία υποστηρίζει τις επιχειρήσεις που εφαρμόζουν κυκλικά μοντέλα και που χρησιμοποιούν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και κρατούν υλικά που προέρχονται από πεπερασμένες πηγές σε αέναη κυκλοφορία. Η τεχνολογική ανάπτυξη δεν είναι μόνο μοχλός της κυκλικής οικονομίας, αλλά μια λύση που προωθεί και διευκολύνει την εφαρμογή της.

Ο πίνακας που ακολουθεί, αναφέρεται σε βασικές παραμέτρους της κυκλικής οικονομίας σε επιλεγμένες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

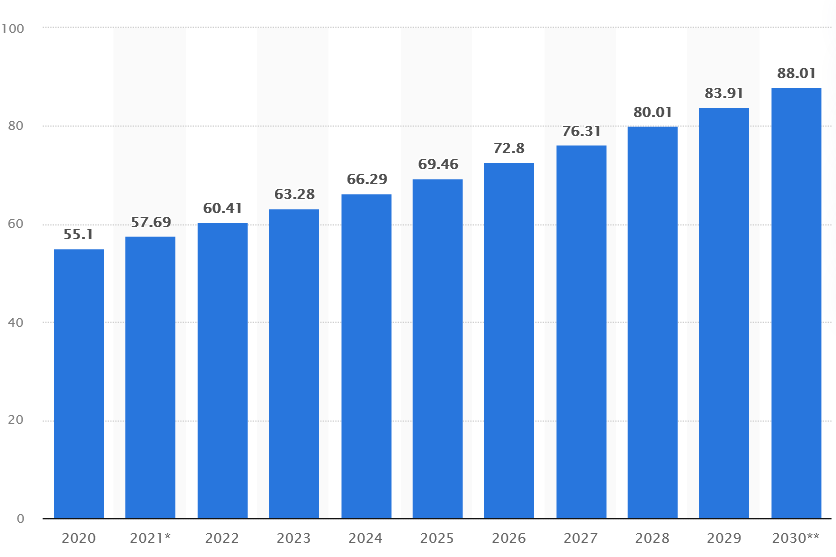
Πίνακας 3. Η κυκλική οικονομία στην Ευρωπαϊκή Ένωση

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Χώρα | Ποσοστό ανακύκλωσης σε Δήμους | Ποσοστό εμπορεύσιμων αγαθών τα οποία είναι ανακυκλώσιμες πρώτες ύλες | Ποσοστό επαναχρησιμοποίησης υλικών | Διπλώματα ευρεσιτεχνίας σχετικά με την κυκλική οικονομία (από το 2000) | Επενδύσεις σε τομείς της κυκλικής οικονομίας (εκατ. €) |
| **Αυστρία** | 58% | 0,32% | 9% | 122 | 3,5 |
| **Βέλγιο** | 54% | 0,22% | 17% | 105 | 2,8 |
| **Κύπρος** | 17% | 0,13% | 3% | 4 | 0,1 |
| **Δανία** | 48% | 0,31% | 10% | 53 | 2,3 |
| **Γαλλία** | 42% | 0,24% | 18% | 542 | 21,3 |
| **Γερμανία** | 66% | 0,25% | 11% | 1260 | 28,7 |
| **Ελλάδα** | 17% | 0,14% | 1% | 5 | 0,6 |
| **Ιταλία** | 45% | 0,19% | 19% | 294 | 17,8 |
| **Λουξεμβούργο** | 48% | 0,97% | 11% | 24 | - |
| **Ολλανδία** | 53% | 0,17% | 27% | 169 | 5,2 |
| **Σουηδία** | 49% | 0,19% | 7% | 49 | 4,1 |

Πηγή: Επεξεργασία από Σωτηρόπουλος, 2019.

Όπως καταδεικνύεται, στην Αυστρία λαμβάνει χώρα το μεγαλύτερο ποσοστό ανακύκλωσης υλικών στους δήμους- 58%- ενώ η Ελλάδα και η Κύπρος βρίσκονται στον αντίποδα με 17%. Στο Λουξεμβούργο, περίπου, το 1% των εμπορεύσιμων αγαθών προέρχονται από ανακυκλώσιμες πρώτες ύλες, ενώ το ποσοστό αυτό στην Ελλάδα είναι μόλις 0,14%. Στην Ολλανδία, τα υλικά που επαναχρησιμοποιούνται αποτελούν το 27% του συνόλου, ενώ στην Ελλάδα μόλις το 1% αυτών. Στην Γερμανία, με σημαντική απόκλιση από τις λοιπές χώρες, υπάρχει ο μεγαλύτερος αριθμός διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας σχετικά με την κυκλική οικονομία, ενώ στην ίδια χώρα γίνονται και οι περισσότερες σχετικές επενδύσεις που έχουν ξεπεράσει τα 28 εκατομμύρια ευρώ. Στην Ελλάδα, το ποσό αυτό ξεπερνά οριακά το 0,5 εκατομμύριο ευρώ.

Στο πιο κάτω γράφημα δίνεται, ενδεικτικά, η εκτίμηση για την παγκόσμια αγορά ανακύκλωσης, μεταξύ 2020 και 2030, που αποτελεί μια κύρια αγορά στην κυκλική οικονομία.



Πηγή: Statista, 2022.

Γράφημα 1. Παγκόσμια αγορά ανακύκλωσης υλικών, 2020-2030 (σε δις $)

Όπως καταδεικνύεται από τα στοιχεία του γραφήματος, υπολογίζεται ότι από το 2020 έχει ξεκινήσει μια σταδιακή ενίσχυση της αγοράς ανακυκλώσιμων υλικών παγκοσμίως, η οποία εκτιμάται ότι θα συνεχίσει την ίδια πορεία, τουλάχιστον, μέχρι και το 2030 όπου η σχετική αξία υπολογίζεται ότι θα έχει ξεπεράσει τα 88 δις δολάρια.

Με την ανάλυση του παρόντος κεφαλαίου, θεωρείται ότι αποσαφηνίστηκε το περιεχόμενο της κυκλικής οικονομίας, καθώς και τα οφέλη που μπορεί να παράσχει σε όλους τους εμπλεκόμενους. Στο αμέσως επόμενο κεφάλαιο, εντοπίζεται η έκταση των εφαρμογών της κυκλικής οικονομίας στα λιμάνια διεθνώς.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΣΤΑ ΛΙΜΑΝΙΑ

H κυκλική οικονομία αποτελεί μια καινοτομία στην οποία εισέρχονται σταδιακά διάφοροι κλάδοι. Ένας από αυτούς είναι και ο κλάδος της ναυτιλίας και, συγκεκριμένα, οι λιμενικές δομές όπου έχουν αρχίσει να εφαρμόζονται πρακτικές εφαρμογές της κυκλικής οικονομίας. Στις ενότητες που ακολουθούν, αναφέρονται οι βασικές τάσεις που εντοπίζονται διεθνώς σε σχέση με την κυκλική οικονομία στα λιμάνια, ενώ παρατίθενται και πληροφορίες από υπαρκτά παραδείγματα σε διάφορα λιμάνια του κόσμου.

## 2.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Οι θαλάσσιες περιοχές και οι παράκτιες πόλεις έχουν σημαντικές δυνατότητες για βιομηχανικά έργα, και άρα χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερο αναπτυξιακό δυναμικό. Εντούτοις, οφείλουν πει να δώσουν προσοχή στην πρόληψη της ρύπανσης, στη διαχείριση των πόρων και των αποβλήτων και στην ελαχιστοποίηση του περιβαλλοντικού κόστους, προκειμένου να ενισχυθεί η βιώσιμη ανάπτυξη και η ανταγωνιστικότητα των λιμένων. Η βιώσιμη ανάπτυξη ενός λιμανιού νοείται ως η ικανότητα κάλυψης των αναγκών του, χωρίς να θέτει σε κίνδυνο το μέλλον του. Εάν οι παράκτιες πόλεις επιθυμούν να εφαρμόσουν ένα μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης, μπορεί να υιοθετηθεί η εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας (Ezzat, 2016).

Η υιοθέτηση της κυκλικής οικονομίας στα λιμάνια αφορά, κυρίως, στην ελαχιστοποίηση της χρήσης εισροών και στην εξάλειψη των αποβλήτων και της ρύπανσης, στην μεγιστοποίηση της αξίας που δημιουργείται σε κάθε στάδιο, στην διαχείριση των ροών βιολογικών πόρων και ανάκτηση ροών μη ανανεώσιμων πόρων σε κλειστό βρόχο και στην δημιουργία αμοιβαία επωφελών σχέσεων μεταξύ των εμπλεκόμενων δομών σε κάθε κυκλική αλυσίδα (Van Dooren & Braam, 2015, αναφέρεται στους Carpenter et al., 2018).

Έτσι, μπορεί να ειπωθεί ότι η κυκλική οικονομία στο περιβάλλον των λιμανιών είναι μια ολιστική προσέγγιση που συνδυάζει οικονομικές, υλικοτεχνικές και βιομηχανικές δραστηριότητες με την πολιτιστική κληρονομιά και τη δημιουργικότητα της ευρύτερης κοινότητας, με αποτέλεσμα ένα δυναμικό, σύνθετο και βιώσιμο σύστημα (Girard, 2013).

Οι Langen and Sornn-Friese (2019) υποστηρίζουν ότι η μετάβαση στην κυκλική οικονομία επανασχεδιάζει τον ανταγωνισμό μεταξύ των λιμένων, καθώς τα παραδοσιακά πλεονεκτήματα που προέρχονται από την παρουσία μεγάλων βιομηχανικών συγκροτημάτων που βασίζονται σε ορυκτά καύσιμα γίνονται λιγότερο σημαντικά. Προκύπτουν, έτσι, νέα αναπτυξιακά μονοπάτια, στα οποία οι συνέργειες συστάδων διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο. Με τον τρόπο αυτό, τα λιμάνια μπορούν να αποκτήσουν πλεονεκτήματα μέσω της προσέλκυσης νέων δραστηριοτήτων κυκλικής οικονομίας, νωρίτερα από άλλα λιμάνια. Δεδομένων αυτών, αλλά και λοιπών πλεονεκτημάτων, οι κρατικοί και ιδιωτικοί ενδιαφερόμενοι επενδύουν σε δραστηριότητες δοκιμαστικής φάσης και, συχνά, παρέχεται κρατική χρηματοδότηση για επενδύσεις σε διαδικασίες κυκλικής παραγωγής.

Οι Jugovic et al. (2022) επισημαίνουν ότι υφίστανται και αρκετές προκλήσεις για τα λιμάνια που επιθυμούν να ενταχθούν στην κυκλική οικονομία. Για παράδειγμα, ο απαιτούμενος μηχανισμός κλειστού βρόχου μειώνει την ποσότητα των αρνητικών εξωτερικών επιπτώσεων, επειδή τα απόβλητα αντιμετωπίζονται ως δευτερεύουσα πρώτη ύλη και μειώνεται η χρήση πρωτογενών πρώτων υλών. Μια μείωση στη χρήση πρωτογενών πρώτων υλών, όμως, έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της ποσότητας των ροών εμπορευμάτων στα λιμάνια, επειδή οι πρωτογενείς πρώτες ύλες αποτελούν την πλειονότητα των όγκων φορτίου σε αυτά. Προκειμένου να προσαρμοστούν καλύτερα σε μια τέτοια αλλαγή, τα λιμάνια θα πρέπει να αναπτύξουν, όσο το δυνατόν, περισσότερη συνέργεια με τις υπάρχουσες βιομηχανίες και θα πρέπει να αναπτύξουν διάφορα μοντέλα μάρκετινγκ για να προσελκύσουν νέες βιομηχανίες. Βέβαια, το αρχικό τους πλεονέκτημα είναι ότι έχουν μια εξαιρετικά καλή σύνδεση με την ενδοχώρα και αυτό παρέχει στις βιομηχανίες ένα ευρύ φάσμα επιχειρηματικών ευκαιριών εντός της κυκλικής οικονομίας.

O Ezzat (2016), υποστηρίζει ότι προκειμένου να καταστεί επιτυχής η εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στα λιμάνια, χρειάζεται να τηρούνται οι παρακάτω δραστηριότητες:

1. Να υπάρχει ένα μακροπρόθεσμο στρατηγικό σχέδιο το οποίο θα στοχεύει στην υιοθέτηση ενός μοντέλου κυκλικής οικονομίας.
2. Να αναπτύσσεται ένα μακροπρόθεσμα όραμα για τους λιμένες που να προσδιορίζει τις ευκαιρίες ύπαρξης ενός μοντέλου κυκλικής οικονομίας και το οποίο θα καθοδηγεί τις βραχυπρόθεσμες δράσεις.
3. Να στηρίζεται η ανάπτυξη των δεξιοτήτων των εργαζομένων στα λιμάνια, για τη μεγιστοποίηση των οφελών της μετάβασης στο νέο μοντέλο διαχείρισης και λειτουργίας.
4. Να γίνεται εστίαση στη βελτίωση της απόδοσης των λιμένων, μέσω πολιτικών καινοτομίας.
5. Να υπάρχουν δείκτες μέτρησης των επιδόσεων, σε σχέση με την κυκλική οικονομία, που θα δίνουν βαρύτητα σε κοινωνικές και περιβαλλοντικές εξωτερικές επιδράσεις, εκτός από τη χρηματοοικονομική πληροφόρηση στη λήψη αποφάσεων.

Οι Roberts et al. (2021) οργάνωσαν μια εκτενή μελέτη προκειμένου να εντοπίσουν την υιοθέτηση των αρχών της κυκλικής οικονομίας στα λιμάνια του κόσμου. Το δείγμα τους αποτελούνταν από στελέχη σε λιμάνια σε 26 χώρες του κόσμου, όπως ο Καναδάς, η Αίγυπτος, η Βραζιλία, η Γαλλία, η Ιαπωνία, η Σιγκαπούρη και το Ηνωμένο Βασίλειο, μεταξύ άλλων. Τα στελέχη αυτά απάντησαν σε ερωτηματολόγιο που κάλυπτε ζητήματα της κυκλικής οικονομίας, της δημιουργίας συστάδων στα λιμάνια και της γενικότερης βιομηχανικής ανάπτυξης των λιμανιών. Από τις απαντήσεις που συλλέχθηκαν στο 17% των λιμανιών εφαρμόζονταν πρακτικές κυκλικής οικονομίας, ενώ από το 27% υπήρχε ενδιαφέρον για εμπλοκή σε δράσεις κυκλικής οικονομίας στο μέλλον.

Οι Jugovic et al. (2022, p. 728), αναφερόμενοι στα λιμάνια της Ευρωπαϊκής Ένωσης, δηλώνουν ότι *«η ενσωμάτωση των λιμένων στην κυκλική οικονομία της Ευρωπαϊκής Ένωσης μπορεί να θεωρηθεί μεγάλης σημασίας διότι τα σημερινά λιμάνια είναι πολύπλοκοι βιομηχανικοί και υλικοτεχνικοί κόμβοι όπου πραγματοποιούνται διάφορες οικονομικές δραστηριότητες προστιθέμενης αξίας. Η αναδιάρθρωση της οικονομίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης από το παραδοσιακό γραμμικό μοντέλο προς το καινοτόμο κυκλικό μοντέλο θα επηρεάσει τον τρόπο με τον οποίο τα λιμάνια ασκούν τις δραστηριότητές τους».*

Σημειώνεται ότι ήδη από το 1997, στην Ευρώπη έχει ξεκινήσει η πρωτοβουλία περιβαλλοντικής διαχείρισης στα λιμάνια, το πρόγραμμα EcoPorts, το οποίο και έχει ενσωματωθεί πλήρως στον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Θαλάσσιων Λιμένων (ESPO) από το 2011. Ο πρωταρχικός στόχος του προγράμματος αυτού είναι η ευαισθητοποίηση σχετικά με την προστασία του περιβάλλοντος, μέσω της συνεργασίας και της ανταλλαγής γνώσεων μεταξύ των λιμένων, και της βελτίωσης της περιβαλλοντικής διαχείρισης (World Ports Sustainability Program, 2020).

Πρόσφατα, η κατασκευαστική εταιρεία Ramboll, σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο του Σάουθαμπτον, και την Βρετανική Ένωση Λιμένων, δημοσίευσε στο Ηνωμένο Βασίλειο τα αποτελέσματα τετραετούς έρευνας, με την συμμετοχή στελεχών λιμενικών αρχών από 26 χώρες του κόσμου, αναφορικά με τις πολιτικές που εφαρμόζονται σε σχέση με την μείωση των απορριμμάτων στα λιμάνια. Στον πιο κάτω πίνακα, περιλαμβάνονται τα βασικά αποτελέσματα της έρευνας σε σχέση με την διαχείριση των διαφόρων τύπων μόλυνσης στα λιμάνια.

Πίνακας 4. Στάσεις των λιμένων σχετικά με τη σημασία της αντιμετώπισης συγκεκριμένων τύπων ρύπανσης

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Τύπος μόλυνσης | Ποσοστό (%) αναφοράς ως  σημαντικό ή πολύ σημαντικό | Ποσοστό (%) λιμένων που εφαρμόζουν μέτρα | Ποσοστό (%) λιμένων για εφαρμογή περαιτέρω μέτρων |
| Απορρίμματα | 92,0 | 90,0 | 74,0 |
| Ύδατα | 90,0 | 90,0 | 81,0 |
| Αέρας | 85,0 | 68,0 | 71,0 |
| Θόρυβος | 82,0 | 68,0 | 66,0 |
| Χωροκατακτητικά είδη | 80,0 | 67,0 | 62,0 |
| Έδαφος | 78,0 | 72,0 | 58,0 |
| Φως | 45,0 | 44,0 | 41,0 |

Πηγή: Ramboll, University of Southampton and British Ports Association, 2022.

Όπως καταδεικνύεται από τα δεδομένα, ως σημαντικότερο πρόβλημα σε σχέση με την μόλυνση στα λιμάνια αναγνωρίζεται η διαχείριση των απορριμμάτων, ενώ στον αντίποδα βρίσκεται η όχληση από το φως στις λιμενικές δομές. Για τον λόγο αυτό, το 90% των λιμένων εφαρμόζουν μέτρα διαχείρισης των απορριμμάτων τους, ενώ ίδιο ποσοστό αφορά και την διαχείριση της μόλυνσης των υδάτων. Τα ύδατα, κι εν συνεχεία τα απορρίμματα, αποτελούν και τις βασικές προτεραιότητες για την εφαρμογή περαιτέρω μέτρων, αναφορικά με την ορθή διαχείριση της μόλυνσης στα λιμάνια.

Στην συνέχεια, αναφέρονται συγκεκριμένα παραδείγματα σε λιμάνια χωρών όπου ήδη εφαρμόζονται πρακτικές της κυκλικής οικονομίας.

## 2.2 ΒΕΛΓΙΟ

Στο λιμάνι της Αμβέρσας εφαρμόζονται ήδη, τουλάχιστον, 65 πρωτοβουλίες κυκλικής οικονομίας, από τις οποίες σχεδόν οι μισές έχουν ξεκινήσει από τις λιμενικές αρχές και επιδοτούνται δημόσια. Οι περισσότερες από αυτές- 47- αφορούν στην ανάκτηση ενέργειας, ενώ ακολουθεί η ανακύκλωση με 14 δράσεις και οι ροές φορτίων με 4 δράσεις κυκλικής οικονομίας. Οι δράσεις αναφορικά με την ενέργεια μπορούν να ενσωματωθούν στη μακροπρόθεσμη ανάπτυξη του λιμενικού κόμβου της Αμβέρσας, με ένα μεγάλο βιομηχανικό σύμπλεγμα πετροχημικών και χημικών εταιρειών. Δεδομένων, μάλιστα, των περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτών των επιχειρήσεων, πολλές από αυτές έχουν ενεργοποιηθεί εδώ και πολύ καιρό να επενδύσουν σε τρόπους μείωσης και ανάκτησης αποβλήτων και ενέργειας, με μεγάλο μέρος του κόστους να καλύπτεται από το κράτος. Οι δε δραστηριότητες ανακύκλωσης φαίνεται να λαμβάνουν χώρα, κυρίως, σε σχέση με λιμενικές εταιρείες εντός του κόμβου του λιμανιού, αλλά όχι σε σχέση με τη γειτονική πόλη. Η οργάνωση νέων ροών φορτίου φαίνεται να είναι η νεότερη δραστηριότητα που αναπτύχθηκε και βρίσκεται σε πολύ πρώιμο στάδιο (Haezendonck and Van den Berghe, 2020).

## 2.3 ΟΛΛΑΝΔΙΑ

Τα λιμάνια στην Ολλανδία αποτελούν σημαντικούς ομίλους εφοδιαστικής και μεταποίησης και επηρεάζονται από τη μετάβαση προς την κυκλική οικονομία. Επιπρόσθετα, αναφέρεται ότι η Ολλανδία προσπαθεί να είναι πρωτοπόρος στη μετάβαση με στόχο την δημιουργία ενός πλήρως κυκλικού συστήματος έως το 2050, βάσει του προγράμματος «Nederland Circulair in 2050» το οποίο υποστηρίζεται ευρέως από εταιρείες και ενώσεις παραγωγών και εστιάζει στην ανάπτυξη «κυκλικών συμφωνιών», ανά τομέα. Για παράδειγμα, οι πρωτοβουλίες της Zeeland Seaports για την προώθηση της κυκλικής οικονομίας επικεντρώνονται στη βελτίωση της ανταλλαγής υπηρεσιών κοινής ωφελείας μεταξύ υφιστάμενων εταιρειών και στην προσέλκυση νέων βιο-βασισμένων και κυκλικών εταιρειών. Όσον αφορά την ανταλλαγή υπηρεσιών κοινής ωφέλειας, το 2007, όλοι οι ενδιαφερόμενοι στη Νότια όχθη του ποταμού Scheldt, όπου βρίσκονται οι κύριες βιομηχανικές δραστηριότητες, δημιούργησαν συνεργασία στο Biopark Terneuzen. Η πιο σχετική πρωτοβουλία αυτής της συνεργασίας οδήγησε στο «Warm CO2 », μια συνεργασία της Zeeland Seaports και της μονάδας λιπασμάτων που έχει επενδύσει στην υποδομή για να επιτρέψει την ανταλλαγή θερμότητας και διοξειδίου του άνθρακα μεταξύ μιας μεγάλης μονάδας λιπασμάτων και μιας μεγάλης κλίμακας φυτοκομίας θερμοκηπίου. Χάρη στην πρωτοβουλία αυτή, η παραγωγή τροφίμων είναι πολύ βιώσιμη, η εξοικονομούμενη ποσότητα αερίου ισοδυναμεί με τη χρήση αερίου 35.000 νοικοκυριών και οι εξοικονομούμενες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα ισούνται με αυτές 7.500 νοικοκυριών (Langen and Sornn-Friese, 2019).

Αξίζει, ακόμα, να αναφερθεί ότι το λιμάνι της πόλης του Ρότερνταμ έχει καταστεί ένας κόμβος υδρογόνου και διαθέτει τις απαραίτητες εγκαταστάσεις για την εισαγωγή αειφόρου παραγόμενου υδρογόνου από χώρες όπου η αειφόρος ενέργεια είναι σημαντικά διαθέσιμη. Μέχρι το 2030, οι εταιρείες της περιοχής θα συνδέονται μέσω μιας υποδομής που θα αποτελεί τη βάση για ένα κυκλικό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας, υδρογόνου, υπολειμματικών αερίων, ατμού θερμότητας υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας, διοξειδίου του άνθρακα και άλλων υπολειμματικών ροών. Η εκτεταμένη υποδομή του λιμανιού και του βιομηχανικού συγκροτήματος σημαίνει ότι η ενέργεια και οι υπολειμματικές ροές μπορούν να αξιοποιηθούν πλήρως (Port of Rotterdam, 2019).

## 2.4 ΔΑΝΙΑ

Η επιχείρηση παραγωγής τσιμέντου Aalborg Portland, στην Δανία, κατέχει και λειτουργεί το δικό της ιδιωτικό λιμάνι, ως μέρος του λιμένα του Aalborg. Από εδώ, η εταιρεία αποστέλλει τα προϊόντα της, εντός και εκτός πόλης. Το λιμάνι είναι ζωτικής σημασίας για τη λειτουργία της επιχείρησης, καθώς τόσο το ίδιο το τσιμέντο όσο και οι απαραίτητες εισροές παραγωγής έχουν μεγάλο όγκο και βάρος, καθιστώντας τους περισσότερους άλλους τρόπους μεταφοράς ανέφικτους. Η άμμος που παράγεται κατά την δημιουργία του τσιμέντου, συχνά, απορρίπτεται στη θάλασσα σε καθορισμένους χώρους χωματερής, ωστόσο πρόσφατα οι εταιρείες και τα λιμάνια αρχίζουν να χρησιμοποιούν τα υλικά με νέους και καινοτόμους τρόπους. Η Aalborg Portland, εδώ και χρόνια επαναχρησιμοποιεί την άμμο βυθοκόρησης, η οποία συλλέγεται σε κανάλι 11 μέτρων. Η άμμος αυτή, χρησιμοποιείται για την παραγωγή τσιμέντου, αντικαθιστώντας την παρθένα άμμο που διαφορετικά θα έπρεπε να εξαχθεί απο λατομεία. Με τον τρόπο αυτό, μειώνεται η κίνηση των φορτηγών, πράγμα που σημαίνει λιγότερες εκπομπές άνθρακα. Η Aalborg Portland, επίσης, πραγματοποιεί εκβάθυνση του λιμένα για λογαριασμό του δήμου και σε αντάλλαγμα η εταιρεία έχει πρόσβαση στην άμμο για την παραγωγή τσιμέντου (LOOP Ports Project, n.d.).

## 2.5 ΓΕΡΜΑΝΙΑ

Οι λιμενικές αρχές στο λιμάνι του Αμβούργου της Γερμανίας, ήδη από το 2011 εφαρμόζουν στρατηγική σε σχέση με την βιωσιμότητα, εστιάζοντας στην κοινωνική προστιθέμενη αξία του λιμανιού για τους κατοίκους της πόλης, αλλά και της γύρω περιοχής. Σε αυτό το πλαίσιο, υπεύθυνη η διαχείριση του λιμένα στοχεύει στο να δημιουργεί αξίες οικονομικές, πολιτιστικές, εννοιολογικές ή και περιβαλλοντικές. Σε σχέση με την κυκλική οικονομία, στο λιμάνι του Αμβούργου χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο οικολογικές τεχνολογίες και υλικά, ενώ γίνεται και μεγαλύτερη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Έχει, επίσης, τεθεί στόχος για μείωση των απορριμμάτων την αξιοποίηση καινοτόμων στρατηγικών ανακύκλωσης για την διάθεση των αποβλήτων. Τα θέματα της ενεργειακής απόδοσης, της κυκλικής οικονομίας και της αξιολόγησης του κύκλου ζωής είναι σημαντικά για τις λιμενικές αρχές του εν λόγω λιμανιού, όσον αφορά την προστασία του περιβάλλοντος και του κλίματος. Για λόγους διαφάνειας, μάλιστα, καταγράφονται όλες οι ροές υλικών που σχετίζονται με το περιβάλλον και το κλίμα, ήδη, από το 2011 (Hamburg Port Authority, 2019).

## 2.6 ΓΑΛΛΙΑ

Στο λιμάνι της Μασσαλίας, από το 2013, οι βιομηχανικές επιχειρήσεις συνεργάζονται με το λιμάνι της πόλης, Fos, προκειμένου να αναπτύξουν το έργο PIICTO, που στοχεύει στο να αποτελέσει παράδειγμα για την ενίσχυση των συνεργειών μεταξύ των σημερινών και μελλοντικών βιομηχανικών παραγόντων, σε μια λογική κυκλικής οικονομίας, καθώς και για τη δοκιμή νέων βιομηχανικών πρωτοτύπων, μέσω του Innovex. Η θερμοκοιτίδα Innovex ενισχύει τις καινοτόμες πωλήσεις, σε σχέση με τον βιομηχανικό και τον ενεργειακό τομέα και προσφέρει συνέργειες με τις καθιερωμένες βιομηχανικές εταιρείες. Λόγου χάρη, η Elyse Technologie έχει αναπτύξει εκεί το project "Combigreen", μια λύση που προσφέρει μια νέα τεχνολογία θερμικής επεξεργασίας, μέσω της πυρόλυσης, για την παραγωγή ανθρακούχου υδρογόνου. Επίσης, η JUPITER 1000 μέσω της συσκευής Power-to-Gas, που καθιστά δυνατή τη μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές σε αέριο για την αποθήκευσή της, έχει συνδέσει 9 βιομηχανικούς εταίρους. Το 2016, εν συνεχεία, το λιμάνι της Μασσαλίας ξεκίνησε το ερευνητικό πρόγραμμα VASCO 2, με την συμμετοχή 12 εταίρων, το οποίο στοχεύει στη δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα από τον βιομηχανικό καπνό καλλιεργώντας μικροφύκια για την παραγωγή βιοκαυσίμων. Το 2019, με την συνεργασία 13 εταίρων, στο λιμάνι της Μασσαλίας ξεκίνησε και το ερευνητικό έργο CARBON4PUR για την ανακύκλωση βιομηχανικών αερίων, με τη συμμετοχή 7 ευρωπαϊκών χωρών. Στόχος είναι να δεσμεύονται οι ατμοσφαιρικές εκπομπές του εργοστασίου ArcelorMittal, ώστε να μετατρέπονται σε ενδιάμεσα εξαρτήματα, που κατασκευάζονται στα εργοστάσια Covestro, για εφαρμογές που συνδέονται με θερμομόνωση- αφροί πολυουρεθάνης- και επιστρώσεις- εποξειδικές ρητίνες (Port of Marseille Fos, 2020).

## 2.7 ΠΟΛΩΝΙΑ

Οι Mankowska et al. (2020), εστίασαν στην περίπτωση των δευτερευόντων λιμανιών για να εντοπίσουν τις δυνατότητες που αυτά έχουν προκειμένου να στηρίξουν την κυκλική οικονομία της πόλης Szczecin στην Πολωνία. H έρευνα τους κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα δευτερεύοντα λιμάνια που στερούνται τεχνικών προϋποθέσεων για την εξυπηρέτηση μεγάλων πλοίων, αλλά με διαθέσιμο χώρο για την ανάπτυξη των δραστηριοτήτων μεταφόρτωσης, αποθήκευσης, βιομηχανικής, διανομής και υλικοτεχνικής υποστήριξης, μπορεί να καταστούν κύριοι συμμετέχοντες σε κυκλικές αλυσίδες εφοδιασμού. Η αξιοποίηση, όμως, των ευκαιριών που σχετίζονται με τη συμμετοχή δευτερευόντων λιμένων στην κυκλική αλυσίδα εφοδιασμού απαιτεί την αντιμετώπιση μιας σειράς προκλήσεων, όπως η αβεβαιότητα της ροής επιστροφής, οι μεταφορές και η υποδομή, η διαθεσιμότητα κατάλληλων εταίρων της εφοδιαστικής αλυσίδας, ο συντονισμός και η ανταλλαγή πληροφοριών, η ιχνηλασιμότητα προϊόντων, καθώς και πολιτιστικά ζητήματα. Η σημασία αυτών των προκλήσεων εξαρτάται από το είδος της κυκλικής αλυσίδας εφοδιασμού, δηλαδή από το εάν η αλυσίδα εφοδιασμού είναι αλυσίδα παραγωγού ή καταναλωτή. Η μελέτη, ανέδειξε, επιπρόσθετα ότι μια πολύ σημαντική πρόκληση και για τους δύο τύπους αλυσίδων είναι το πρόβλημα της εσωτερικής αντίστασης στην αλλαγή.

## 2.8 ΑΙΓΥΠΤΟΣ

Η Διώρυγα του Σουέζ αποτελεί λιμενική δομή από την οποία διέρχεται τεράστιος όγκος του διεθνούς εμπορίου. Από το 2014, στο εν λόγω λιμάνι, έχει εκκινήσει το πρόγραμμα Suez Canal Corridor Project το οποίο αφορά στο να μετατρέψει την περιοχή της διώρυγας του Σουέζ σε παγκόσμιο κόμβο εφοδιαστικής και βιομηχανικής επεξεργασίας. Μεταξύ των στόχων της, η κυβέρνηση στοχεύει στην υιοθέτηση βέλτιστων πρακτικών που μπορούν να οδηγήσουν στην ενίσχυση της βιώσιμης ανάπτυξης. Το εν λόγω πρόγραμμα, έχει αναφορές και στην κυκλική οικονομία και, συγκεκριμένα, έχουν τεθεί ως στόχοι οι παρακάτω, μεταξύ άλλων (Ezzat, 2016):

* Δημιουργία αιολικών πάρκων για την παροχή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στη ζώνη της διώρυγας του Σουέζ
* Δημιουργία εγκαταστάσεων αποτέφρωσης αποβλήτων για την παραγωγή ενέργειας.
* Δημιουργία νέων μονάδων αφαλάτωσης για την παροχή μακροπρόθεσμης ασφάλειας νερού στην ανάπτυξη της ζώνης της Διώρυγας του Σουέζ. Κάθε έργο θα περιλαμβάνει μια μονάδα πρόσληψης θαλασσινού νερού, εγκαταστάσεις προεπεξεργασίας, μονάδες αφαλάτωσης, αποθήκευση παραγωγής, γραμμή μεταφοράς και μια εκροή.
* Δημιουργία εγκατάστασης ηλεκτροπαραγωγής αεριοστροβίλων. Η αποβαλλόμενη θερμότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αφαλάτωση του νερού ή την παραγωγή κρύου/ζεστού νερό για το δίκτυο της περιοχής.
* Δημιουργία νέας μονάδας επεξεργασίας λυμάτων και συστήματος διάθεσης.

# ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η κυκλική οικονομία προβάλλεται διεθνώς ως λύση στην σύγχρονη περιβαλλοντική υποβάθμιση η οποία, εκτός του γεγονότος ότι αποτελεί ανεξάρτητο πρόβλημα, αναδεικνύει και την απειλή εξάντλησης των πρώτων υλών που είναι απαραίτητες για την παραγωγή προϊόντων.

Ως εκ τούτου, αναζητούνται καινοτόμες εφαρμογές και λύσεις για την εξάντληση των δυνατοτήτων από κάθε ύλη που χρησιμοποιείται στην κατασκευή προϊόντων.

Το πρόβλημα αυτό, καθώς και η ανάγκη για την εφαρμογή νέων τεχνικών διαχείρισης των υλικών φαίνεται ότι αναγνωρίζεται και από τα λιμάνια διεθνώς τα οποία θέτουν στόχους, ώστε να μειώνουν την ρύπανση που παράγεται στις εγκαταστάσεις τους, αλλά και να παραμένουν βιώσιμα μακροπρόθεσμα.

Από τις αναφορές που έγιναν προηγούμενα, στο διεθνές λιμενικό πεδίο, εδώ και χρόνια υπάρχουν πρακτικές που εντάσσονται στις δράσεις της κυκλικής οικονομίας. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, οι πρωτοβουλίες αυτές αφορούν στην διαχείριση της ενέργειας, με στόχο την μείωση της κατανάλωσής της και των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

Το περιβάλλον στο οποίο λειτουργούν όλες οι επιχειρήσεις, λιμενικές ή μη, έχει στοιχεία που καταναλώνονται και δεν είναι ανεξάντλητα. Η εισδοχή στην κυκλική οικονομία μπορεί να αποβεί μόνο συμφέρουσα, εφόσον προασπίζει την ολοκληρωτική αξιοποίηση των μέσων, που δεν απορρίπτονται ως ημικατεργασμένες ή ως άχρηστες ύλες στο περιβάλλον.

# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

**Ελληνική**

Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2018), «*Η ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ: Συνδέοντας, δημιουργώντας και διατηρώντας την αξία*».

Σωτηρόπουλος, Α. (2019), «*ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ: ΕΝΑ ΜΟΝΤΕΛΟ ΓΙΑ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ & ΕΥΗΜΕΡΙΑ*», Ινστιτούτο Εναλλακτικών Πολιτικών, Αθήνα.

**Ξενόγλωσση**

Carpenter, A., Lozano, R., Sammalisto, K. and Astner, L. (2018), *“Securing a port's future through Circular Economy: Experiences from the Port of Gävle in contributing to sustainability”*, Marine Pollution Bulletin 128, pp. 539-547

Ellen MacArthur Foundation. (2013), “*TOWARDS THE CIRCULAR ECONOMY*”.

Ezzat, Α.Μ. (2016), *“Sustainable Development of Seaport Cities through Circular Economy: A Comparative Study with Implications to Suez Canal Corridor Project”*, European Journal of Sustainable Development 5, pp. 509-522

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, M.P.N., Hultink, J.E. (2017), “*The Circular Economy – A New Sustainability Paradigm*?”, Journal of Cleaner Production 143, pp. 757–768.

Girard, L.F. (2013), *“Toward a Smart Sustainable Development of port Cities/Areas: The Role of the “Historical Urban Landscape” Approach”*, Sustainability 5, pp. 4329-4348.

Haezendonck, E. and Van den Berghe, K. (2020), “*Patterns of Circular Transition: What Is the CircularEconomy Maturity of Belgian Ports?”*, Sustainability 12, doi:10.3390/su12219269.

Hamburg Port Authority. (2019), *“TAKING ACTION. CREATING VALUES. Sustainability 2018 at the Port of Hamburg”*, Hamburg.

Heshmati, A. (2015), “*A Review of the Circular Economy and its Implementation*”, Institute for the Study of Labor, Germany.

Jugovic, Α., Sirotic, M., Zgaljic, D. and Oblak, R. (2022) *“Assessing the Possibilities of Integrating Ports into the Circular Economy”*, Tehnički vjesnik 29, pp. 721-730.

Langen, P. and Sornn-Friese, H. (2019), “Ports and the Circular Economy”. In: Bergqvist, R. and Monios, J. (Eds.), *“Green Ports: Inland and Seaside Sustainable Transport Strategies”*, Elsevier, Amsterdam.

LOOP Ports Project. (n.d.), *“Circular case studies: Summary report of the analysed case”.*

Mankowska, M., Kotowska, I. and Plucinski, M. (2020), *“Seaports as Nodal Points of Circular Supply Chains: Opportunities and Challenges for Secondary Ports”*, Sustainability 12, doi:10.3390/su12093926.

OECD. (2019), “*The Circular Economy in Cities and Regions*”.

Port of Marseille Fos. (2020), *“A green port for the blue economy”*, Marseille.

Port of Rotterdam. (2019), *“Port Vision Rotterdam”*, Rotterdam.

Price Water Coopers. (2018), “*Closing the loop – the circular economy, what it means and what it can do for you*”, Hungary.

Ramboll, University of Southampton and British Ports Association. (2022), *“Port cities of the future: Summary research paper”*, UK.

Roberts, T., Williams, I., Preston, J., Clarke, N., Odum, M. and O’Gorman, S. (2021), *“A Virtuous Circle? Increasing Local Benefits from Ports by Adopting Circular Economy Principles”*, Sustainability 13, https://doi.org/10.3390/su13137079.

Stahel, R.W. (2016), “*The circular economy*”, Nature 531, pp. 435–438.

United Nations Industrial Development Organization. (2017), “*CIRCULAR ECONOMY*”, Vienna.

World Ports Sustainability Program. (2020), *“WORLD PORTS SUSTAINABILITY REPORT 2020”*.

**Ηλεκτρονικές πηγές**

Statista. (2020). “Global waste recycling services market size in 2020 and a forecast to 2030 (in billion U.S. dollars)”. Διαθέσιμο στο: https://www.statista.com/statistics/239662/size-of-the-global-recycling-market/