

# **ΚΟΜΒΟΙ LOGISTICS ΚΑΙ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΠΟΥ ΜΙΑ ΠΟΛΗ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΚΑΙ ΝΑ ΑΝΤΑΠΕΞΕΛΘΕΙ ΣΕ ΑΥΤΟ: ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΟΥ ΡΟΤΤΕΡΝΤΑΜ**



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΗ: ΚΟΥΡΕΒΕΣΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## **1.ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΣΤΑ ΛΙΜΑΝΙΑ**

### 1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.2 ΒΑΣΙΚΑ ΕΜΠΟΔΙΑ ΣΤΗΝ ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΛΙΜΕΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

1.3 ΣΧΕΣΗ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΛΙΜΑΝΙΩΝ

1.4 ΕΞΥΠΝΑ ΛΙΜΑΝΙΑ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥΣ

1.5 ΕΠΙΛΟΓΟΣ

## **2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ (ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ ΡΟΤΤΕΡΝΤΑΜ)**

2.1 ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΑ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΡΟΤΤΕΡΝΤΑΜ ΩΣ ΠΟΛΟ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ LOGISTICS

2.2 ΣΧΕΔΙΟ ΓΙΑ ΒΙΩΣΙΜΟ ΛΙΜΑΝΙ ΣΕ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΟΛΗ

## **3. ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ ΡΟΤΤΕΡΝΤΑΜ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ**

### 3.1 ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΡΟΤΤΕΡΝΤΑΜ

- ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

- ΔΙΑΚΙΝΟΥΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΦΟΡΤΙΩΝ

### 3.2 ΠΡΑΣΙΝΟ ΒΡΑΒΕΙΟ, ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ Κ' ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ

3.3 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

- ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

- ΗΧΟΡΥΠΑΝΣΗ

- ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΓΡΩΝ Κ' ΛΥΜΑΤΩΝ, ΕΡΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΡΟΠΗ ΕΚΧΥΣΕΩΝ

- ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΚΥΝΔΙΝΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ

3.4 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΡΟΠΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΛΙΜΕΝΩΝ ΤΟΥ ΡΟΤΤΕΡΝΤΑΜ, ΤΗΣ ΑΜΒΕΡΣΑΣ, ΤΗΣ ΣΑΝΓΚΑΗΣ Κ' ΤΗΣ ΣΙΓΚΑΠΟΥΡΗΣ

## **4. ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΟΥ ΡΟΤΤΕΡΝΤΑΜ ΜΕ ΣΚΟΠΟ ΤΗ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ**

### 4.1 Η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΑ ΤΟΥ ΡΟΤΤΕΡΝΤΑΜ

4.2 ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΑΣ

4.3 ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΕΣ ΣΤΗ ΠΟΛΗ ΤΟΥ ΡΟΤΤΕΡΝΤΑΜ

## **5. ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΟΥ ΡΟΤΤΕΡΝΤΑΜ- ΣΧΕΔΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΛΗ-ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ 2030**

5.1 ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΛΙΜΑΝΙΟΥ ΤΟΥ 2030

5.2 ΤΑΣΕΙΣ Κ' ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ

5.3 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ

5.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

## Τεχνολογίες Αυτοματισμών στα Λιμάνια

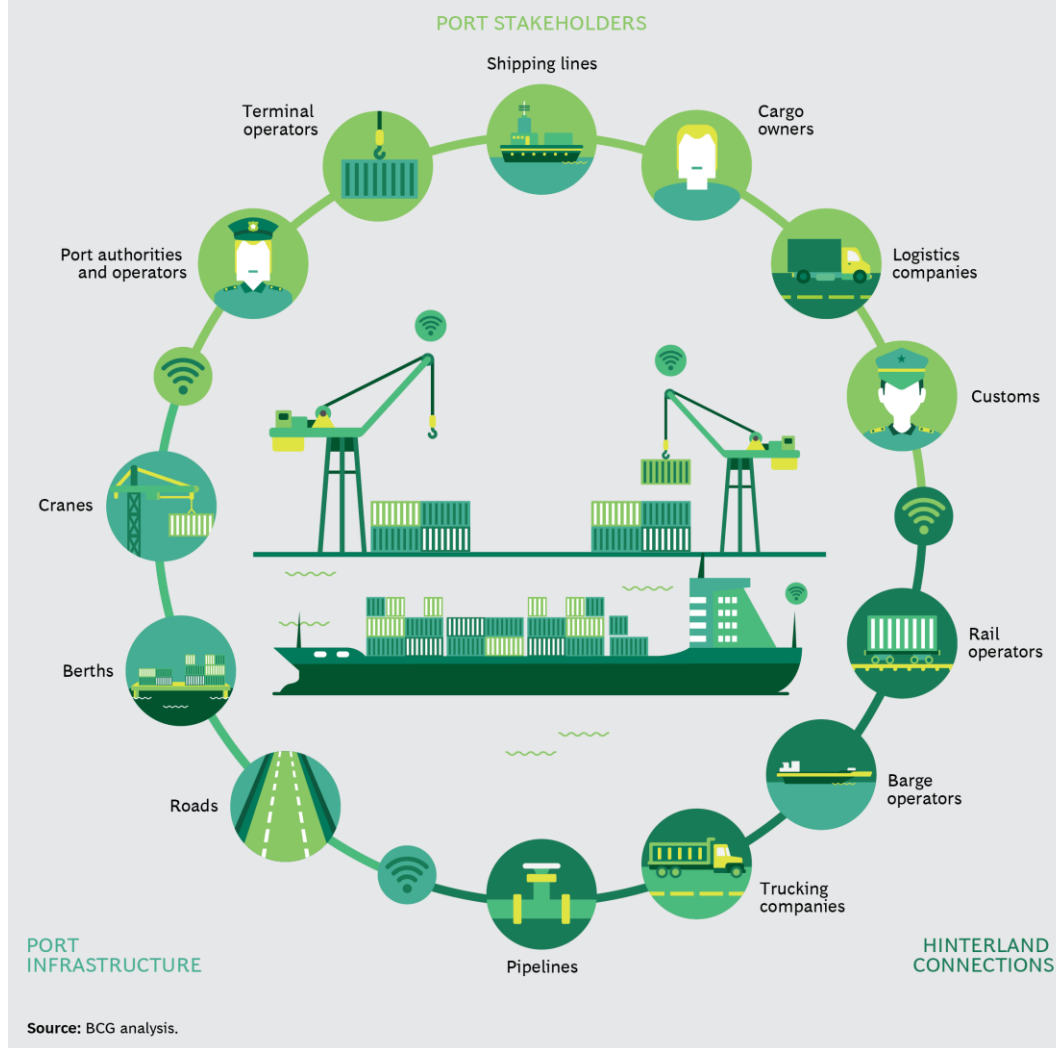
### 1.1 Εισαγωγή

Τα τελευταία πενήντα χρόνια, η ναυτιλιακή βιομηχανία έχει ξαναέρθει στο προσκήνιο, σαφώς βελτιωμένη, εγκαινιάζοντας τις εμπορικές συναλλαγές τόσο με μεγαλύτερα πλοία όσο και με την ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων. Παρά τις όποιες βελτιώσεις, αρκετές πτυχές των λιμενικών επιχειρήσεων παραμένουν σταθερά αγκιστρωμένες στο παρελθόν, εξαρτώμενες από μη αυτοματοποιημένα συστήματα συμπλήρωσης εγγράφων. Τα συνεχώς αυξανόμενα μεγέθη των πλοίων και ο όγκος των φορτίων συνεχίζουν να ασκούν πιέσεις σε λιμάνια και σε τερματικούς σταθμούς, τα οποία θα πρέπει να υιοθετήσουν τις καινοτόμες τεχνολογίες προκειμένου να είναι σε θέση να συμβαδίζουν με τις εμπορικές εξελίξεις.

Τα ενδιαφερόμενα μέρη και οι φορείς εκμετάλλευσης που επιθυμούν να διατηρήσουν το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα πρέπει να υιοθετήσουν μια ψηφιακή νοοτροπία εφαρμόζοντας τις τεχνολογίες των «έξυπνων λιμένων». Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να επιτευχθεί έναν υψηλό επίπεδο απόδοσης και παραγωγικότητας, που θα ικανοποιήσει τους πελάτες και ως εκ τούτου οι ενδιαφερόμενες επιχειρήσεις θα είναι πιο ανταγωνιστικές. Τα προοδευτικά λιμάνια μπορούν να υιοθετήσουν τα ψηφιακά τεχνολογικά επιτεύγματα που χρησιμοποιούν άλλοι βιομηχανικοί κλάδοι, όπως: συνδεδεμένες πλατφόρμες, υπηρεσίες αποθήκευσης δεδομένων σε ιστόχωρους (cloud), κινητές συσκευές και εφαρμογές, αισθητήρες και άλλες τεχνολογίες του διαδικτύου, ενισχυμένη πραγματικότητα, αυτόνομη μεταφορά, τεχνολογία blockchain και συστήματα διαχείρισης μεγάλου όγκου δεδομένων.

Ταυτόχρονα, οι λιμενικές διαδικασίες λαμβάνουν χώρα μέσω ενός πολύπλοκου δικτύου εμπλεκόμενων μερών, που περιλαμβάνει τις λιμενικές αρχές, τους τερματικούς σταθμούς, τις ναυτιλιακές γραμμές, τις εταιρείες φορτοεκφόρτωσης και logistics και τους παρόχους υπηρεσιών αποθήκευσης εκτός αποβάθρας. Μία απλή υιοθέτηση αυτών των τεχνολογιών από ένα εμπλεκόμενο μέρος του λιμενικού δικτύου, δεν αρκεί για την αύξηση της αποτελεσματικότητας των λιμενικών διαδικασιών. Η προώθηση της αποτελεσματικότητας του συνολικού οικοσυστήματος απαιτεί την υιοθέτηση των εν λόγω τεχνολογιών από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη (Βλ. Εικόνα 1). Οι πλατφόρμες και οι υπηρεσίες επέτρεψαν σε μεμονωμένους εταίρους να επεκτείνουν τις δραστηριότητές τους χωρίς να προσθέτουν σημαντικές νέες υποδομές ή εξοπλισμό. Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι πλατφόρμες πολλαπλών φορέων δημιουργούν επίσης ψηφιακές υπηρεσίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως νέες πηγές εσόδων.

## EXHIBIT 1 | Smart-Port Technologies Link the Entire Port Ecosystem



Τα οφέλη από τη χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας στα λιμάνια και στους τερματικούς σταθμούς είναι πολύ σημαντικά. Για παράδειγμα, στο λιμάνι του Αμβούργου, οι ευρείες πρωτοβουλίες συνδεδεμένων λιμένων αποτελούν αναπόσπαστο μέρος ενός γενικότερου σχεδίου διπλασιασμού της χωρητικότητας - αλλά όχι του χώρου - έως το 2025, μειώνοντας συγχρόνως το κόστος λειτουργίας των φορέων εκμετάλλευσης και το κόστος εφοδιαστικής για τους ιδιοκτήτες των φορτίων.

### 1.2 Βασικά εμπόδια στην υιοθέτηση καινοτόμων τεχνολογιών από τις λιμενικές υπηρεσίες

Σύμφωνα με την έρευνα των Chu et al., (2018) τα σημαντικότερα εμπόδια για την υιοθέτηση των καινοτόμων τεχνολογιών από τους λιμένες είναι:

Οι δυνατότητες των ατόμων που χειρίζονται τις τεχνολογίες. Οι ερωτηθέντες της εν λόγω έρευνας που είχαν προηγούμενη εμπειρία με τις αυτοματοποιημένες διαδικασίες, αναφέρουν ότι σημαντικό πρόβλημα αποτελεί το γεγονός ότι οι τεχνικές αυτές θέσεις δεν πληρούνται από εξειδικευμένο προσωπικό.

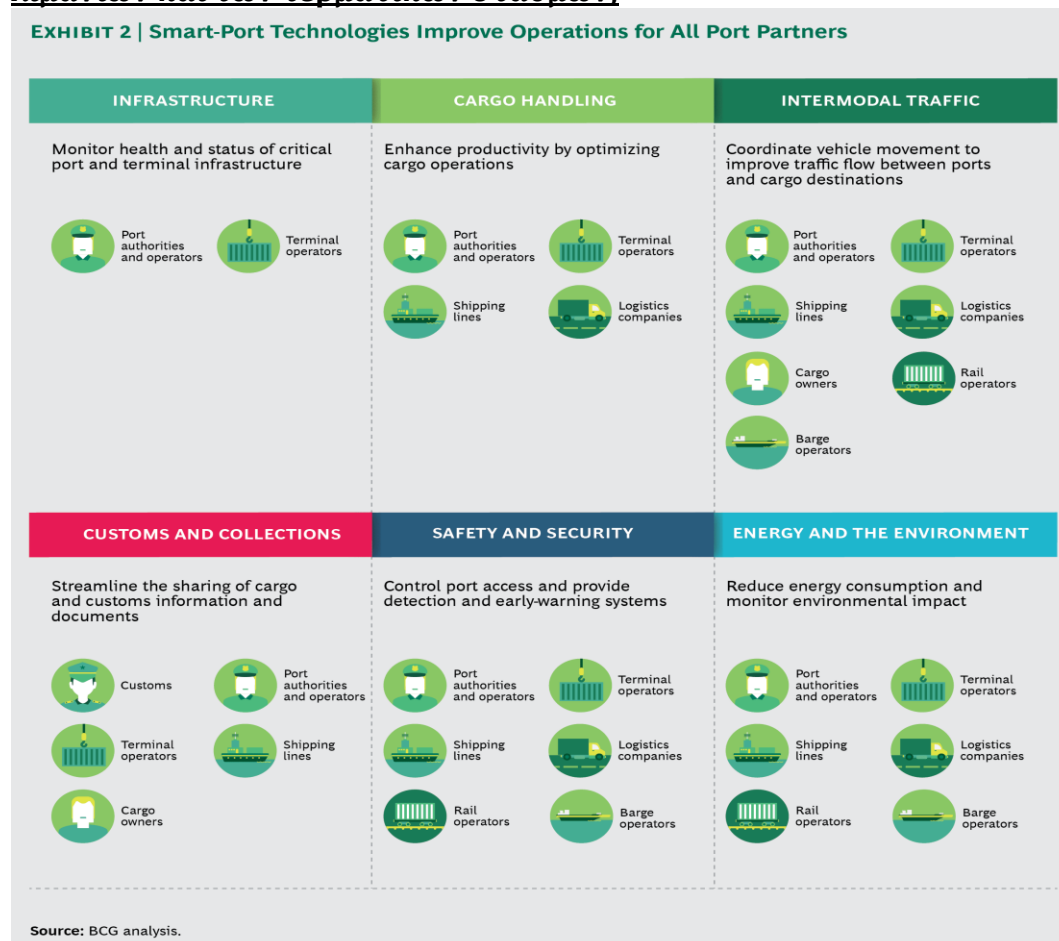
Η ποιότητα των δεδομένων. Η έλλειψη δεδομένων είναι το βασικότερο πρόβλημα σε μία αυτοματοποιημένη διαδικασία. Πολλές συνεντεύξεις με τους διαχειριστές των λιμενικών επιχειρήσεων υποδεικνύουν σαφώς ότι η ποιότητα των δεδομένων καθώς και των αναλύσεων τους δεν είναι η αρμόζουσα, ώστε να λειτουργούν

αποτελεσματικά οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες στους λιμένες. Η έλλειψη ποιοτικών δεδομένων καθιστά δύσκολη την ταχεία παρακολούθηση και διάγνωση των λειτουργιών και των επιδόσεων.

Η χρήση μίας ενιαίας πλατφόρμας για τις διαδικασίες φόρτωσης και εκφόρτωσης. Σε μία αυτοματοποιημένη διαδικασία φόρτωσης και εκφόρτωσης εμπορευματοκιβωτίων δεν πρέπει να παρουσιάζονται προβλήματα σε μεμονωμένες λειτουργίες ή βήματα επεξεργασίας. Συνεπώς θα πρέπει να εξασφαλιστεί η συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων φορέων σε μία ενιαία πλατφόρμα διασύνδεσης, από τον οδηγό του φορτηγού μέχρι τους τερματικούς σταθμούς και τους γεραμούς.

Ο χειρισμός των ειδικών περιπτώσεων. Ο χειρισμός των ειδικών προβλημάτων του του κάθε λιμένα είναι ο κυριότερος παράγοντας αύξησης της παραγωγικότητάς του. Το 60% των συμμετεχόντων της εν λόγω έρευνας αναφέρει ότι όταν στους λιμένες εντοπίζονται πολλά προβλήματα, αυτά συνεχίζουν να υπάρχουν ακόμα και με την αυτοματοποίηση των διαδικασιών. Ο λόγος της παραπάνω διαπίστωσης έγκειται στο γεγονός ότι αυτά λιμάνια δεν απλοποιούν και δεν βελτιώνουν τις διαδικασίες πριν μπουν στη διαδικασία αυτοματοποίησης.

### **1.3 Πως η ψηφιακή τεχνολογία βοηθάει στο μετασχηματισμό των λιμανιών και των τερματικών σταθμών;**



Οι τεχνολογίες έξυπνων λιμανιών βασίζονται σε ψηφιακά συστήματα πολλαπλών σταθμών. Οι φορείς εκμετάλλευσης λιμένων μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτές τις τεχνολογίες για να επαναπροσδιορίσουν και να βελτιώσουν τις υπάρχουσες λειτουργίες (να αναδιοργανώσουν τον τρόπο με

τον οποίο γίνεται η εργασία) χωρίς σημαντικές επενδύσεις σε νέες υποδομές και εξοπλισμό. Συνεπώς, η χρήση αυτών των τεχνολογιών δεν περιλαμβάνει τα παραδοσιακά πληροφοριακά συστήματα, όπως τυποποίηση δεδομένων, ολοκλήρωση συστημάτων ή συστήματα τερματικών που εξυπηρετούν μόνο μία εγγραφή. Οι έξυπνες τεχνολογίες περιλαμβάνουν συστήματα που υποστηρίζονται από τις βασικές υποδομές καθώς και εργαλεία χειρισμού φορτίου, διαχείριση κυκλοφορίας, διαχείριση τελωνείων, διαβεβαίωση ασφάλειας και διαχείριση ενέργειας. Οι τεχνολογίες έξυπνων λιμανιών μπορούν να υποστηρίξουν και διασυνδέσεις μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων όπως για παράδειγμα, μεταξύ των λιμενικών αρχών και των φορέων εκμετάλλευσης τερματικών. (Βλ. Εικόνα 2).

**Υποδομές.** Οι έξυπνοι αισθητήρες βοηθούν τις λιμενικές αρχές και τους φορείς εκμετάλλευσης τερματικών σταθμών να παρακολουθούν, να λειτουργούν και να διατηρούν τις υποδομές και τις εγκαταστάσεις που διαχειρίζονται. Οι αισθητήρες που είναι ενσωματωμένοι σε τοίχους αποβάθρων, μπορούν να μεταδίδουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, αναφορικά με τις συνθήκες λειτουργίας κατά τη διάρκεια αγκυροβόλησης. Με αυτόν τον τρόπο, οι αισθητήρες μπορούν να μειώσουν την ανάγκη για ετήσιες επιθεωρήσεις και να παράσχουν δεδομένα που βοηθούν τους ιδιοκτήτες να προγραμματίσουν την προληπτική συντήρηση με μεγαλύτερη ακρίβεια. Πολλά συστήματα παρακολούθησης υγείας και συντήρησης των υποδομών, που βασίζονται σε αισθητήρες, έχουν χαμηλό κόστος σε σχέση με το κόστος της υποδομής. Αυτό μπορεί να σημαίνει μια σχετικά γρήγορη απόδοση επένδυσης (ROI) σε χώρες όπου το κόστος εργασίας είναι υψηλό.

**Διακίνηση φορτίου.** Τα αξιόπιστα συστήματα παρακολούθησης μπορούν να εξασφαλίσουν ότι οι γερανοί και τα άλλα εργαλεία χειρισμού φορτίων λειτουργούν με τη μέγιστη απόδοση και συντηρούνται κατάλληλα, βοηθώντας με αυτόν τον τρόπο τους χειριστές τερματικών να χειρίζονται αυξημένους όγκους και να βελτιώνουν την παραγωγικότητα. Ο συνδεδεμένος εξοπλισμός διακίνησης φορτίου λειτουργεί σε πραγματικό χρόνο. Ένας τερματικός σταθμός εμπορευματοκιβωτίων στο λιμάνι της Βαλένθια στην Ισπανία χρησιμοποιεί ένα τέτοιο δίκτυο παρακολούθησης. "Μαύρα κουτιά" που είναι εγκατεστημένα σε 200 γεραμούς, φορτωτές, φορτηγά και περονοφόρα ανυψωτικά οχήματα στους τερματικούς σταθμούς, συλλέγουν πληροφορίες σχετικά με την τοποθεσία, την κατάσταση των εργασιών και την κατανάλωση ενέργειας. Το σύστημα αναλύει τις πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο και τις μοιράζεται με το προσωπικό των τερματικών για τον εντοπισμό λειτουργικών σημείων συμφόρησης και την ανάληψη κατάλληλης δράσης. Οι προγραμματιστές του πρωτοτύπου εκτιμούν ότι θα μπορούσαν να μειώσουν έως και 10% το λειτουργικό κόστος, μειώνοντας τον χρόνο αδράνειας του εξοπλισμού και ελαχιστοποιώντας τη χρήση ενέργειας.

**Διατροφικές / Συνδυασμένες μεταφορές.** Η βελτίωση της αποτελεσματικότητας της μετακίνησης του φορτίου δεν είναι ο μόνος στόχος. Οι τερματικοί σταθμοί χρειάζονται επίσης καλύτερες και περισσότερες επιλογές, ώστε να κατευθύνουν όσο το δυνατόν γρηγορότερα τα φορτηγά και τις αμαξοστοιχίες που κινούνται σε περιοχές με κυκλοφοριακή συμφόρηση. Τα συστήματα «ραντεβού στο τερματικό σταθμό» επιτρέπουν στους οδηγούς φορτηγών να διατηρούν συγκεκριμένους χρόνους για την εκφόρτωση ή την παραλαβή των εμπορευμάτων, συμβάλλοντας έτσι στην ελαχιστοποίηση των χρόνων μετακίνησης και των χρόνων αναμονής τους στις κεντρικές αρτηρίες των λιμενικών δρόμων. Επιπλέον η μείωση του χρόνου παραμονής των φορτηγών στο λιμάνι έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση εκπομπής αέριων ρύπων. Στο λιμάνι

της Σιγκαπούρης λειτουργεί ένα GPS σύστημα παρακολούθησης της κυκλοφορίας των φορτηγών, ειδοποιώντας τους τερματικούς σταθμούς όταν τα οχήματα πλησιάζουν στις βασικές εγκαταστάσεις και παρέχοντας οδηγίες για την εξέλιξη των διαδικασιών. Στο λιμάνι του Αμβούργου λειτουργούν ενσωματωμένοι αισθητήρες παρακολούθησης της κυκλοφορίας κατά μήκος μεγάλων λιμανιών.

Δασμοί και Εκτελωνισμοί. Εκτός από την αποτελεσματικότερη μετακίνηση του φορτίου, οι λιμένες πρέπει να καταβάλλουν καλύτερη προσπάθεια χειρισμού πληροφοριών και πληρωμών για τα φορτία, συμπεριλαμβανομένης της επεξεργασίας των εμπορικών αδειών, των αδειών εισαγωγής και εξαγωγής και των εκτελωνισμών. Οι κορυφαίοι ευρωπαϊκοί λιμένες πειραματίζονται με την τεχνολογία blockchain για να μειώσουν το κόστος χαρτιού που συνδέεται με την τεκμηρίωση φορτίου και τις τελωνειακές πληρωμές. Μέσω της τεχνολογίας Blockchain, είναι δυνατή η αποθήκευση δεδομένων σε πολλαπλές τοποθεσίες γεγονός που συντελεί στην επιτάχυνση των διαδικασιών και στη μείωση του κινδύνου παραβίασης δεδομένων. Η τεχνολογία blockchain μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία έγκυρων αρχείων, αντικαθιστώντας τα εκτυπωμένα σε χαρτί έγγραφα φόρτωσης - εκφόρτωσης, εξοικονομώντας έτσι εκατοντάδες δολάρια ανά εμπορευματοκιβώτιο στις φορτωτικές επιχειρήσεις, στις ναυτιλιακές εταιρείες, στους λιμένες, στους τερματικούς σταθμούς και στις τελωνειακές αρχές. Στην Αμβέρσα και στο Ρότερνταμ, οι λιμένες πειραματίζονται με τεχνολογία blockchain για την ασφάλεια των εμπορευματοκιβωτίων και την παρακολούθηση των εμπορευματικών μεταφορών.

**Ασφάλεια και προστασία.** Τα λιμάνια πρέπει να πληρούν τα ελάχιστα απαιτούμενα επίπεδα ασφαλείας και προστασίας για τις εγκαταστάσεις, τις υποδομές και τα περιουσιακά στοιχεία που βρίσκονται στη δικαιοδοσία διαχείρισής τους. Συνεπώς θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι μόνο το προσωπικό με τη απαιτούμενη εξουσιοδότηση και δυνατότητα εισόδου θα έχει πρόσβαση σε συγκεκριμένες περιοχές του λιμένα. Μία έξυπνη τεχνολογία που μπορούν να υιοθετήσουν τα λιμάνια για τη βελτίωση της ασφάλειας είναι τα ειδικά συστήματα επιτήρησης, που χρησιμοποιούν προηγμένες αναλύσεις βίντεο για την ανίχνευση εισβολών με βάση την αναγνώριση κινήσεων και στη συνέχεια, προειδοποιούν το προσωπικό ασφαλείας για πιθανές απειλές. Πολλοί λιμένες αναβαθμίζονται ως προς την ασφάλεια και την προστασία μέσω ειδικών συστημάτων εισόδου στις πύλες. Οι εργαζόμενοι, οι οδηγοί φορτηγών και οι διάφοροι επιβάτες μπορούν να εισέλθουν στο λιμάνι μέσω συστημάτων που χρησιμοποιούν δικτυωμένους βιομετρικούς σαρωτές. Επιπλέον για να αντιμετωπιστούν οι ανησυχίες για την ασφάλεια των εργαζομένων, οι θύρες εγκαθιστούν συστήματα αισθητήρων που εφαρμόζουν ασφαλείς διαδικασίες εργασίας. Για παράδειγμα, χρησιμοποιούνται δίκτυα αισθητήρων που προειδοποιούν τους οδηγούς φορτηγών που κινούνται στο χώρο του λιμανιού να παραμείνουν στις συγκεκριμένες οδικές γραμμές. Παρόμοια δίκτυα μπορούν να συγκρατήσουν σωστά τους γεραμούς κατά τη φόρτωση και εκφόρτωση.

**Ενέργεια και Περιβάλλον.** Οι συνδεδεμένες έξυπνες τεχνολογίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας. Παράδειγμα τέτοιας τεχνολογίας είναι ένα σύστημα φωτισμού στους τερματικούς σταθμούς που με βάση την κίνηση των οχημάτων, ανάβει τα φώτα στους δρόμους. Ένα τέτοιο πρωτότυπο σύστημα φωτισμού, ευαίσθητο στην κίνηση, εγκαταστάθηκε σε ένα τερματικό σταθμό στο λιμάνι της Βαλένθια, μειώνοντας την κατανάλωση ενέργειας

κατά 80%. Παρόμοιο σύστημα έξυπνου φωτισμού για τη μείωση κατανάλωσης ενέργειας, έχει χρησιμοποιηθεί και στο λιμάνι του Αμβούργου. Επίσης ορισμένα λιμάνια χρησιμοποιούν drones ως επιλογή χαμηλού κόστους, για την επιθεώρηση του εξοπλισμού, την περιπολία στις πλωτές οδούς, για πετρελαιοκηλίδες και για τον έλεγχο των προσπαθειών καθαρισμού τους.

Πολλά λιμάνια έχουν υιοθετήσει μια ή περισσότερες έξυπνες τεχνολογίες, αλλά κορυφαίοι λιμένες, όπως του Αμβούργου, έχουν συνδέσει πολλά μεμονωμένα συστήματα σε μια ενιαία διασυνδεδεμένη πλατφόρμα για ολόκληρο το λιμάνι. Αυτός ο τύπος πλατφόρμας, έχει τη δυνατότητα να συγκεντρώνει δεδομένα από διαφορετικές πηγές όπως αισθητήρες, κινητές συσκευές και βάσεις δεδομένων πολλών εμπλεκόμενων μερών. Οι λιμενικές αρχές καθώς και οι ενδιαφερόμενοι εμπλεκόμενοι φορείς, χρησιμοποιούν πλατφόρμες με εφαρμογή σε ολόκληρο το λιμάνι, που βελτιώνουν τις εσωτερικές λειτουργίες και διαδικασίες και που μπορούν να συλλέγουν πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο, σχετικά με την κυκλοφορία εντός της λιμενικής ζώνης, προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν τα σημεία συμφόρησης στα σημεία φόρτωσης / εκφόρτωσης και στις τερματικές πύλες. Οι πλατφόρμες με λειτουργίες γεωγραφικού εντοπισμού μπορούν να εντοπίσουν τα εισερχόμενα φορτηγά και να βελτιστοποιήσουν τον προγραμματισμό για τον τρόπο κυκλοφορίας τους.

Επιπλέον, τα δεδομένα που παράγονται από τις διασυνδεδεμένες πλατφόρμες σε όλη τη λιμενική ζώνη, μπορούν να πουληθούν από τους λιμένες ως νέες υπηρεσίες στις ενδιαφερόμενες συνεργαζόμενες επιχειρήσεις. Τα λιμάνια, στα οποία υπάρχουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο σχετικά με την κίνηση φορτηγών, τη φόρτωση πλοίων και τις πλωτές μεταφορές, θα μπορούσαν να προσφέρουν μια «καθυστερημένη πύλη», η οποία θα επιτρέπει σε έναν οδηγό φορτηγού, να παραδίδει εμπορευματοκιβώτια μετά τις κανονικές ώρες λειτουργίας. Οι λιμένες με πληροφορίες κυκλοφορίας σε πραγματικό χρόνο μπορούν να πουλήσουν τα δεδομένα αυτά σε εταιρείες φορτηγών και logistics που επιδιώκουν να βελτιστοποιήσουν τον προγραμματισμό των μεταφορών. Οι διασυνδεδεμένες πλατφόρμες σε ολόκληρο το λιμάνι θα μπορούσαν να χρησιμεύσουν ως μία βάση αγοράς, πώλησης και ανταλλαγής εξοπλισμού και δεδομένων.

Οι λιμενικές αρχές είναι υπεύθυνες για τη στρατηγική ανάπτυξη του λιμένα. Αυτή η ευθύνη, τους δίνει ένα κεντρικό ρόλο στο συντονισμό των ενδιαφερομένων μερών και στην προσέγγισή τους για την προώθηση της καινοτομίας. Η υιοθέτηση διασυνδεδεμένων πλατφορμών για τη δημιουργία έξυπνων λιμένων είναι κρίσιμη τόσο για τη συνεχιζόμενη επιτυχία τους όσο και για την ικανότητά τους να αποκτήσουν το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι άλλων λιμανιών.

#### **1.4 Οι λύσεις έξυπνων λιμανιών δεν είναι ενιαίου μεγέθους**



### EXHIBIT 3 | A Port's Individual Needs Drive the Technology Strategy

TYPE	FOCUS	APPLICABLE SOLUTIONS
Emerging port	Ease of doing business	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Port community systems</li> <li>• Single-window customs</li> <li>• X-ray scanning</li> <li>• Biometric access control systems</li> </ul>
Local trade hub	High productivity	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smart cargo-handling systems</li> <li>• Equipment management and control</li> <li>• Gate automation</li> <li>• Safety management solutions</li> </ul>
Intermodal gateway	Optimized traffic across transport modes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Truck appointment systems</li> <li>• Traffic-monitoring systems</li> <li>• Integrated rail and barge platforms</li> </ul>
City-based port	Minimized impact on surroundings	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asset health monitoring</li> <li>• Environment and energy</li> <li>• Management systems</li> <li>• Port-wide platforms</li> </ul>

Source: BCG analysis.

Τα λιμάνια μπορούν να επιλέξουν από μία ευρεία γκάμα έξυπνων τεχνολογιών. Εντούτοις η επιλογή αυτών των τεχνολογιών θα πρέπει να γίνεται με γνώμονα τα στρατηγικά ζητήματα που αντιμετωπίζει ο κάθε λιμένας. Για παράδειγμα, οι ανάγκες των λιμένων τοπικής πύλης, των οποίων το εμπόριο περιορίζεται σε κοντινούς προορισμούς, διαφέρουν από αυτές των λιμένων διατροπικής πύλης, όπου το φορτίο μετακινείται προς και από απομακρυσμένες περιοχές, με φορτηγά ή τρένα. Οι απαιτήσεις και των δύο αυτών λιμένων, διαφέρουν ως προς τους κόμβους μεταφόρτωσης, όπου τα περισσότερα φορτία παραμένουν εντός του λιμένα. Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τις ανάγκες των λιμένων είναι το μέγεθος, η τοποθεσία, ο ρόλος και βαθμός ωριμότητας αναφορικά με το εμπόριο και το επίπεδο λιμένες (Βλέπε Εικόνα 3.)

**Τα αναδυόμενα λιμάνια χρειάζονται τεχνολογίες που θα διευκολύνουν την επιχειρηματική τους δραστηριότητα.** Οι ταχέως αναπτυσσόμενες οικονομίες οικοδομούν νέους λιμένες για να συμβαδίσουν με την ισχυρή ανάπτυξη του εμπορίου. Πολλά από αυτά τα νέα λιμάνια, προκειμένου να εισέλθουν δυναμικά στην οικονομικές δραστηριότητες του εμπορίου, θα πρέπει να είναι ανταγωνιστικά, συγκριτικά με τους παλιούς λιμένες που έχουν ήδη αποκτήσει σημαντικό ρόλο στο εμπόριο. Η δημιουργία σύγχρονων υποδομών και η υιοθέτηση έξυπνων τεχνολογιών αποτελεί μία σημαντική ευκαιρία απόκτησης του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Βασικός στόχος των νέων λιμένων είναι κυρίως η προσέλκυση περισσότερων φορτίων. Οι έξυπνες τεχνολογίες που θα μπορούσαν να ενσωματωθούν στα νέα αυτά λιμάνια, προκειμένου να επιτευχθεί ο ανωτέρω στόχος είναι: λιμενικά συστήματα επικοινωνιών, τελωνειακά συστήματα ενιαίας

θυρίδας που απλοποιούν την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των ενδιαφερομένων και βιομετρικά συστήματα ελέγχου πρόσβασης και εργαλεία σάρωσης φορτίου που εξομαλύνουν την τελωνειακή διαδικασία.

**Οι τοπικοί κόμβοι εμπορίου σε ταχέως αναπτυσσόμενες οικονομίες που θα μπορούν να ωφεληθούν από τη βελτίωση της παραγωγικότητας.** Οι εγκατεστημένοι λιμένες σε πολλές περιοχές της Αφρικής, της Ασίας και της Νότιας Αμερικής, αποτελούν τις κυρίαρχες πύλες για το τοπικό εμπόριο προς και από τη χώρα ή την περιοχή. Ως εκ τούτου, είναι πολύ σημαντικό οι λιμένες αυτοί να λειτουργούν όσο το δυνατόν αποτελεσματικότερα για να μειώσουν το κόστος και παράλληλα να διατηρήσουν τις τοπικές εξαγωγές ανταγωνιστικές. Οι τερματικοί σταθμοί σε αυτά τα λιμάνια πρέπει να αντιμετωπίζουν τον συνεχώς αυξανόμενο όγκο των φορτίων και τα μεγέθη των πλοίων. Για να παραμείνουν μπροστά στη ζήτηση, μπορούν να επωφεληθούν από τις τεχνολογίες έξυπνων λιμένων που θα βελτιώνουν τον όγκο και την παραγωγικότητα του φορτίου. Ορισμένες από αυτές τις τεχνολογίες περιλαμβάνουν συστήματα παρακολούθησης και ελέγχου εξοπλισμού, όπως το Smart, το SEAMS (Energy-Efficient and Adaptive Management System) που είναι ένα σύστημα διαχείρισης και απόδοσης ενέργειας και το black-box που ανέπτυξε το λιμάνι της Βαλένθια για τον εντοπισμό και τη διαχείριση λειτουργικών σημείων συμφόρησης σε πραγματικό χρόνο. Για αυτούς τους λιμένες, η διατήρηση της ομαλής σύνδεσης με τις ενδοχώρες είναι ζωτικής σημασίας για τη μείωση του εμπορικού κόστους. Επειδή πολλά από αυτά τα λιμάνια μεταφέρουν φορτία οδικώς, η χρήση συστημάτων αυτοματοποιημένης πύλης και συνάντησης φορτηγών, μπορεί να επιταχύνει τη ροή της εισερχόμενης και εξερχόμενης κυκλοφορίας.

**Μεγάλα λιμάνια διατροπικών μεταφορών που πρέπει να βελτιστοποιήσουν την κυκλοφορία των τρόπων μεταφοράς των φορτίων.** Οι λιμένες διατροπικών μεταφορών σε αναπτυσσόμενες αγορές όπως η Κίνα, η Βόρεια Ευρώπη και η Βόρεια Αμερική μεταφέρουν σημαντικά μεγάλες ποσότητες φορτίων από και προς απομακρυσμένες περιοχές. Οι περισσότεροι από αυτούς τους λιμένες, βρίσκονται σε εμπορικές οδούς μεγάλου όγκου και διαχειρίζονται πολύ μεγάλα πλοία, των οποίων τα τεράστια φορτία μπορούν να οδηγήσουν σε κυκλοφοριακή συμφόρηση. Οι έξυπνες τεχνολογίες που μπορούν να υιοθετηθούν σε αυτούς του λιμένες θα έχουν ως στόχο την αποτελεσματική διαχείριση της διατροπικής κυκλοφορίας των φορτίων καθώς και τον έλεγχο των δαπανών της εφοδιαστικής. Όλο και περισσότεροι λιμένες διατροπικών μεταφορών εφαρμόζουν το σύστημα «ραντεβού στο τερματικό σταθμό» για τα φορτηγά οχήματα που μεταφέρουν τα φορτία. Στη Σιγκαπούρη και στην Αυστραλία έχουν εφαρμόσει το σύστημα «ραντεβού στο τερματικό σταθμό» κατά μήκος όλου του λιμανιού, διαπιστώνοντας ότι πλατφόρμες αυτές είναι ακόμα πιο αποτελεσματικές. Παράλληλα, εξαιρετικές οικονομικές αποδόσεις παρουσιάζονται στους λιμένες διατροπικών μεταφορών που χρησιμοποιούν ολοκληρωμένα συστήματα σύνδεσης με σιδηροδρόμους και φορτηγά. Το λιμάνι του Αμβούργου έχει δημιουργήσει μια τέτοια πλατφόρμα σιδηροδρομικού εφοδιασμού, ενσωματώνοντας αισθητήρες που παρακολουθούν την κατάσταση της σιδηροδρομικής υποδομής.

**Οι μεγάλες πόλεις – λιμάνια που πρέπει να λειτουργούν με βιώσιμο τρόπο, ώστε να ελαχιστοποιούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.** Εκτός από τις προκλήσεις που

αντιμετωπίζουν τα μεσαία και μεγάλα λιμάνια, οι κορυφαίοι παγκόσμιοι λιμένες που βρίσκονται σε μεγάλες αστικές περιοχές όπως η Σαγκάη, το Αμβούργο, η Σιγκαπούρη, η Νέα Υόρκη και το Λος Άντζελες πρέπει να λειτουργούν με γνώμονα την προστασία του περιβάλλοντος, ελαχιστοποιώντας τις εκπομπές των αέριων ρύπων, την ηχορύπανση και την κυκλοφορική συμφόρηση. Για να συνυπάρξουν ένα σημαντικό λιμάνι και μια πόλη όσο το δυνατόν πιο βιώσιμα, τα λιμάνια πρέπει να παρακολουθούν και να μειώνουν τις τοπικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τις μεταφορές τεράστιων ποσοτήτων φορτίου. Η υιοθέτηση των έξυπνων τεχνολογιών στους λιμένες μπορεί να συμβάλει στη διαχείριση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που σχετίζονται με τη μεταφορά φορτίων στους αστικούς δρόμους, πληρώντας τις όλο και πιο αυστηρές απαιτήσεις ασφάλειας. Μεταξύ αυτών των τεχνολογιών, είναι εκείνες που υιοθετήθηκαν από τους λιμένες της Σιγκαπούρης και του Αμβούργου, σχετικά με την παρακολούθηση της κυκλοφορίας στους δρόμους πρόσβασης των λιμανιών. Άλλες τεχνολογίες παρακολουθούν τη ρύπανση του αέρα και των υδάτων, χρησιμοποιώντας ένα δίκτυο αισθητήρων όπως το σύστημα στο λιμάνι του Ρότερνταμ. Σε άλλα λιμάνια η παρακολούθηση της κυκλοφορίας γίνεται με drones. Τα δεδομένα που προέρχονται από αυτά τα συστήματα μπορούν να συγκεντρωθούν σε ειδικές πλατφόρμες που έχουν εγκατασταθεί σε ολόκληρο το λιμάνι καθώς και να σταλούν σε άλλα συνεργαζόμενα λιμάνια. Οι εν λόγω πλατφόρμες δεδομένων λειτουργούν στους λιμένες του Αμβούργου και της Αμβέρσας, συνεισφέροντας στην περιβαλλοντική αποτελεσματικότητα όλου του λιμενικού οικοσυστήματος και αποτελώντας δυνητικές πηγές δεδομένων, με δυνατότητα χρήσης τους για όλα τα εμπλεκόμενα μέρη.

### **Οι νέες τεχνολογίες των έξυπνων λιμανιών μπορούν να δημιουργήσουν νέες υπηρεσίες και έσοδα**

Η υιοθέτηση των περισσότερων τεχνολογιών των έξυπνων λιμανιών επικεντρώνεται στην παροχή βοήθειας του έργου τόσο των λιμενικών αρχών, όσο και των ενδιαφερόμενων μερών, με στόχο αφενός την αποτελεσματικότερη λειτουργία τους αφετέρου τη μείωση του κόστους. Εντούτοις, τα συστήματα αυτά μπορούν παράλληλα να δημιουργήσουν νέες υπηρεσίες και ως εκ τούτου ροές εισοδημάτων με βάση την πώληση αυτών των δεδομένων. Τα λιμάνια και οι συνεργάτες τους μπορούν να πουλήσουν αυτές τις υπηρεσίες σε μια διατομεακή ομάδα δυνητικών πελατών, συμπεριλαμβανομένων των οδηγών φορτηγών που μεταφέρουν φορτία, των τερματικών σταθμών, των εταιρειών εφοδιαστικής, των αποθηκών εμπορευματοκιβωτίων και των εμπόρων βασικών προϊόντων.

Οι φορείς εκμετάλλευσης τερματικών σταθμών και οι αποθήκες εμπορευματοκιβωτίων στην Αυστραλία ήταν μεταξύ των πρώτων που δημιούργησαν νέες πηγές εσόδων, προσφέροντας ψηφιακές υπηρεσίες σε εταιρίες φορτηγών που βρίσκονταν εκτός της παραδοσιακής τους πελατειακής βάσης. Τερματικοί σταθμοί και αποθήκες εμπορευματοκιβωτίων στην Αυστραλία, δημιούργησαν συστήματα ραντεβού φορτηγών που μειώνουν την κυκλοφοριακή συμφόρηση των φορτηγών και που συρρικνώνουν τους χρόνους μετακίνησης από ώρες σε λεπτά. Επειδή τα συστήματα αυτά βελτίωσαν τόσο την παραγωγικότητα όσο και την απόδοση, οι μεταφορείς φορτηγών ήταν πρόθυμοι να πληρώσουν ένα τέλος κράτησης μέτριου ύψους, προκειμένου να τα χρησιμοποιήσουν. Στη Σιγκαπούρη, οι οδηγοί φορτηγών έχουν βελτιώσει την αποτελεσματικότητά τους,

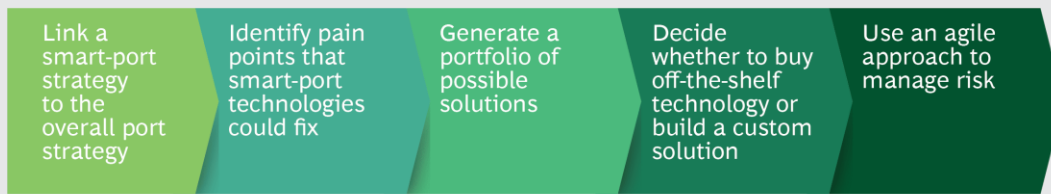
χρησιμοποιώντας ένα σύστημα με smartphone συνδεδεμένο στην καμπίνα τους, για την ανταλλαγή πληροφοριών με τις αποθήκες τερματικών και εμπορευματοκιβωτίων. Το ίδιο σύστημα παρέχει υπηρεσίες παρακολούθησης των εμπορευματοκιβωτίων σε πραγματικό χρόνο, που οι ιδιοκτήτες τους μπορούν να χρησιμοποιήσουν, προκειμένου να εντοπίσουν τη θέση τους σε οποιαδήποτε περιοχή.

Τα δεδομένα που συγκεντρώνουν οι τεχνολογίες των έξυπνων λιμανιών αποτελούν άλλη μία πιθανή πηγή εσόδων. Κατά την ολοκλήρωση της πλατφόρμας SmartPORT του λιμένα του Αμβούργου θα χρησιμοποιηθεί ένα δίκτυο αισθητήρων για την παρακολούθηση και τη συγκέντρωση δεδομένων σχετικά με τις υποδομές του λιμένα καθώς και την κίνηση των πλοίων και των φορτίων, που μπορούν να πωληθούν σε τρίτους. Το λιμάνι της Αμβέρσας και ένας εμπορικός εταίρος δημιούργησαν μια πλατφόρμα ανταλλαγής δεδομένων, η οποία συγκεντρώνει και αναλύει δεδομένα από εταιρείες ναυτιλίας και εμπορευματικών μεταφορών, αποθήκες, τελωνειακούς μεσίτες και άλλους σημαντικούς φορείς του λιμένα. Οι προαναφερθέντες συνεργαζόμενοι φορείς σκοπεύουν να δημιουργήσουν έσοδα από την πώληση των δεδομένων, τα οποία περιλαμβάνουν τους χρόνους άφιξης των πλοίων, τα βάρη των εμπορευματοκιβωτίων, τους χρόνους συλλογής και τις οδηγίες μεταφοράς. Η χρήση και η επεξεργασία αυτών των πληροφοριών, μπορούν να βοηθήσουν τους μεμονωμένους χρήστες, να μειώσουν το κόστος μέσω καλύτερου προγραμματισμού. Εκτός από την παροχή πρόσθετου εισοδήματος, η υπηρεσία θα βελτιώσει τη διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας και θα μειώσει τις εκπομπές αέριων ρύπων των φορτηγών σε ένα από τα πιο πολυσύχναστα λιμάνια της Ευρώπης. Πιο συγκεκριμένα, μειώνοντας τον αριθμό των εμπορευματοκιβωτίων στις αποθήκες μένουν περισσότερες άδειες θέσεις αποθήκευσης και ως εκ τούτου μπορούν άμεσα να εξυπηρετηθούν οι πελάτες επείγουσας ανάγκης.

### **Τρόποι εφαρμογής των τεχνολογιών των έξυπνων λιμανιών**

Στην αγορά υπάρχουν πολλές τεχνολογίες έξυπνων λιμένων. Ενώ πολλές από τις τεχνολογίες αυτές φαίνονται γενικά εύκολα εφαρμόσιμες, εντούτοις οι λιμένες είναι μοναδικοί και με συγκεκριμένα προβλήματα και ειδικές ανάγκες. Επομένως, είναι κρίσιμο να επιλέγονται και να συγκρίνονται οι διαθέσιμες τεχνολογίες, με βάση την προσφορά τους στην απόδοση του λιμενικών διαδικασιών, προκειμένου η εν λόγω επένδυση να έχει μεγαλύτερη αξία. Για να μεγιστοποιηθεί η απόδοση του λιμανιού θα πρέπει η οποιαδήποτε επένδυση έξυπνης τεχνολογίας να επικεντρωθεί σε ένα πιο περιορισμένο υποσύνολο εφαρμογών. Στην Εικόνα 4 παρουσιάζονται οι ενέργειες – βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν προκειμένου να διασαφηνιστεί αφενός ποια έξυπνη τεχνολογία πρέπει να επιλεγεί και αφετέρου με ποιο τρόπο να εφαρμοστεί, προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι όποιοι κίνδυνοι και τα όποια σφάλματα.

#### EXHIBIT 4 | Steps for Implementing a Smart-Port Technology Strategy



Source: BCG analysis.

**Εναρμόνιση της επιλογής τεχνολογίας για ένα έξυπνο λιμάνι με τη συνολική στρατηγική του εκάστοτε λιμένα.** Η τεχνολογική αναβάθμιση πρέπει να συνδυαστεί όσο είναι περισσότερο δυνατό με τους στρατηγικούς στόχους ενός λιμένα. Στρατηγικοί στόχοι ενός λιμένα μπορεί να είναι: η εύρεση επιπλέον δυναμικότητας στα υφιστάμενα στοιχεία ενεργητικού, η μείωση του λειτουργικού κόστους, η αύξηση του μεριδίου αγοράς είτε με την εξυπηρέτηση γειτονικών λιμένων είτε με τη χρήση / πώληση υπηρεσιών και δεδομένων για τη δημιουργία πρόσθετων εσόδων και η βιώσιμη περιβαλλοντική ανάπτυξη της περιοχής. Επειδή ένα σχέδιο τεχνολογίας έξυπνων λιμένων πρέπει να είναι σταθερά συνδεδεμένο στην ευρύτερη στρατηγική του λιμένα, η ανώτατη διοίκηση πρέπει να έχει ένα σημαντικό ρόλο στην υιοθέτηση και εφαρμογή του εν λόγω σχεδίου, αντί απλά να μεταβιβάσει την επιλογή και τη εφαρμογή του, στον επικεφαλής της τεχνολογίας λιμένων ή του τμήματος πληροφορικής. Τα λιμάνια που δεν έχουν ένα γενικότερο στρατηγικό πλάνο ανάπτυξης μπορούν να δημιουργήσουν ένα, συγκρίνοντας τις επιδόσεις τους με αυτές των ανταγωνιστών τους και αναλύοντας τις λειτουργίες τους και το μερίδιο αγοράς τους. Η διαδικασία αυτή θα πρέπει να περιλαμβάνει την εξέταση βασικών παραμέτρων όπως: το συνολικό κόστος εκφόρτωσης των εμπορευματοκιβωτίων, το συνολικό κόστος των λιμενικών κλήσεων των ναυτιλιακών γραμμών, τα τιμολόγια, την παραγωγικότητα των πλοίων, τις λειτουργικές δαπάνες και τα κόστη μεταφοράς εδάφους. Για παράδειγμα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν δείκτες αναφοράς για τη σύγκριση του συνολικού κόστους μετακίνησης ενός εμπορευματοκιβωτίου, συμπεριλαμβανομένων των δαπανών για την κλήση του πλοίου, τη διακίνηση του φορτίου, την αποθήκευση και τη μεταφορά του μέσω εδάφους. Εάν η σύγκριση δείξει ότι το κόστος διακίνησης του φορτίου αυξάνει το συνολικό κόστος των εμπορευματοκιβωτίων, ο λιμένας θα μπορούσε να υιοθετήσει μία τεχνολογία για τη βελτίωση της παραγωγικότητας διακίνησης φορτίου. Εάν η σύγκριση δείξει ότι εντοπίζεται υψηλότερο κόστος στην αποθήκευση ή στη μεταφορά εδάφους του φορτίου, τότε θα μπορούσε να υιοθετηθεί μία τεχνολογία που θα μείωνε την κυκλοφορική συμφόρηση των φορτηγών στον χώρο του λιμανιού ή τον χρόνο αναμονής τους σε αυτό. Εκτός από τη συγκέντρωση δεικτών σύγκρισης και τη μοντελοποίηση οικονομικών δεδομένων, η διοίκηση ενός λιμανιού θα μπορούσε να ζητήσει από τους συνεργαζόμενους φορείς να περιγράψουν τα προβλήματα που πιστεύουν ότι πρέπει να επιλυθούν. Η συλλογή ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων είναι μία χρονοβόρα διαδικασία, αλλά το αποτέλεσμα της μπορεί να είναι η δημιουργία μίας συνολικής στρατηγικής κατά την οποία η υιοθέτηση τεχνολογιών έξυπνου λιμένα να βρίσκεται προς τη σωστή κατεύθυνση.

**Προσδιορισμός των αδύνατων σημείων του λιμένα που θα μπορούσαν να διορθωθούν με τη χρήση έξυπνων τεχνολογιών.** Εφόσον εντοπιστούν οι τομείς που χρήζουν βελτίωσης στην συνέχεια πρέπει να εντοπιστούν και οι πηγές αυτών των προβλημάτων. Τα περισσότερα προβλήματα είναι είτε υποδομών, που σχετίζονται με κάποια διαδικαστική λειτουργία του λιμένα, είτε συμπεριφοράς των εκάστοτε εργαζόμενων και εμπλεκόμενων του λιμανιού, που προκαλούνται από τις προτιμήσεις τους σχετικά με το να κάνουν συγκεκριμένα διαδικασίες με συγκεκριμένους τρόπους. Τα περισσότερα προβλήματα υποδομών σχετίζονται με την ανεπαρκή διαχείριση του φορτίου. Για να εντοπιστούν τα προβλήματα υποδομών, τα λιμάνια θα πρέπει να καθορίσουν τον τρόπο με τον οποίο εκτελούνται οι εκάστοτε διαδικασίες. Διαγνωστικά εργαλεία όπως οι μελέτες του χρόνου μεταφοράς και κίνησης, οι αναλύσεις κυκλοφοριακής συμφόρησης και οι αναλύσεις λειτουργικών και διαδικαστικών προβλημάτων, μπορούν να εντοπίσουν τις ανεπάρκειες των λιμενικών υποδομών και να προωθήσουν ιδέες για την αποκατάστασή τους μέσω των τεχνολογιών έξυπνων λιμανιών. Τα προβλήματα συμπεριφοράς είναι πιο δύσκολο να επιλυθούν επειδή έχουν τις ρίζες τους στην νοοτροπία των ανθρώπων. Για παράδειγμα, η κυκλοφοριακή συμφόρηση έξω από ένα λιμάνι πηγάζει από τον ανεπαρκή συντονισμό των φορτηγών που έφθασαν προκειμένου να φορτώσουν ή να εκφορτώσουν τα εμπορευματοκιβώτια καθώς και από τη διαθεσιμότητα αυτών των φορτίων. Τα λιμάνια μπορούν να ξεπεράσουν αυτά τα προβλήματα συμπεριφοράς, παρέχοντας τα μέσα και τα κίνητρα που θα ενθαρρύνουν τους οδηγούς φορτηγών να ενεργούν διαφορετικά. Η ευθυγράμμιση της συμπεριφοράς των συνεργαζόμενων φορέων ενός λιμανιού, με τους στρατηγικούς του στόχους μπορεί να βελτιώσει τη λειτουργική του απόδοση. Ο εντοπισμός των προβλημάτων συμπεριφοράς είναι εφικτός μέσω μίας έρευνας (συνεντεύξεις, παρατηρήσεις) που θα εξετάζει τις απόψεις και εν γένει την οπτική των συνεργαζόμενων φορέων του εκάστοτε λιμένα. Η έρευνα αυτή περιλαμβάνει την επικοινωνία με τους παραδοσιακούς λιμενικούς πελάτες όπως οι ναυτιλιακές εταιρείες, οι ιδιοκτήτες φορτίων, οι εταιρείες logistics και οι οδηγοί φορτηγών. Τα αποτελέσματα της εν λόγω έρευνας, θα μπορούσαν να βοηθήσουν τους υπεύθυνους στρατηγικού σχεδιασμού να κατανοήσουν τις αντιλήψεις των χρηστών του λιμανιού σχετικά με τις πηγές των προβλημάτων των ενεργειών τους. Μόλις διαπιστωθούν τα προβλήματα αυτά, οι λιμενικές διοικήσεις θα να προσδιορίσουν ποια από αυτά θα μπορούσαν να επιλυθούν χρησιμοποιώντας τις τεχνολογίες έξυπνων λιμανιών θέτοντας κριτήρια προτεραιότητας. Βασικά κριτήρια προτεραιότητας είναι η ένταση του προβλήματος, ο βαθμός κατά τον οποίο είναι η εφικτή η επίλυσή του, η αξία που θα δώσει η επίλυσή του καθώς και ο βαθμός κατά τον οποίο ευθυγραμμίζεται η λύση αυτή τόσο με το όραμα των έξυπνων λιμένων και τους στρατηγικούς στόχους όσο και με τις συμπεριφορές των χρηστών του λιμένα.

**Δημιουργία ενός χαρτοφυλακίου πιθανών λύσεων.** Εφόσον προσδιοριστούν τα προβλήματα υποδομών και τα προβλήματα συμπεριφοράς, οι λιμένες θα πρέπει να εντοπίσουν τις διαθέσιμες τεχνολογίες έξυπνων λιμανιών που θα μπορούσαν να διορθώσουν τα εν λόγω προβλήματα. Για την επίλυση κάθε προβλήματος υπάρχουν αρκετές διαθέσιμες επιλογές. Για παράδειγμα, προκειμένου να μειωθεί η κυκλοφοριακή συμφόρηση των φορτηγών, θα μπορούσαν να εγκατασταθούν στους δρόμους του λιμανιού αισθητήρες που θα συλλέγουν και θα μοιράζουν πληροφορίες σχετικά με τη ροή της κυκλοφορίας σε πραγματικό χρόνο. Εναλλακτικά, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ένα σύστημα που συλλέγει τα

σήματα GPS από τις κινητές συσκευές των οδηγών φορτηγών ώστε να εντοπιστεί η θέση τους. Και οι δύο επιλογές έχουν ξεχωριστά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που θα πρέπει να αξιολογηθούν και να δοκιμαστούν για να καθοριστεί ποια προσέγγιση θα είχε καλύτερη εφαρμογή σε μια συγκεκριμένη κατάσταση. Ένα άλλο παράδειγμα είναι η τεχνολογία αναγνώρισης της πινακίδας κυκλοφορίας, η οποία αναγνωρίζει αυτόματα τα φορτηγά καθώς περνούν από τις πύλες των λιμανιών ή των τερματικών σταθμών. Η τεχνολογία αυτή χρησιμοποιείται ευρέως στην Ευρώπη και τις ΗΠΑ, αλλά δεν είναι η καλύτερη λύση για άλλες περιοχές, όπως αυτής της Ινδίας, όπου τα μεμονωμένα κράτη χρησιμοποιούν διαφορετικούς τύπους πινακίδων κυκλοφορίας και τα φορτηγά που μεταφέρουν αγαθά μεταξύ λιμένων διασχίζουν τακτικά τα κρατικά σύνορα. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι ετικέτες RFID θα ήταν μια καλύτερη λύση. Παράλληλα, η έρευνα των διαθέσιμων τεχνολογιών περιλαμβάνει και την εξέταση της επιλογής άλλων λιμένων προκείμενου να επιλύσουν παρόμοια προβλήματα. Ωστόσο, επειδή κάθε λιμάνι έχει τα δικά του μοντέλα λειτουργίας και τις δικές του προκλήσεις, οι τεχνολογικές λύσεις που δουλεύουν για κάποιο λιμάνι μπορεί να μην λειτουργούν σε ένα άλλο. Συνεπώς, για να αυξηθεί η πιθανότητα επίτευξης ενός επιθυμητού αποτελέσματος, ένας λιμένας πρέπει να δημιουργήσει ένα χαρτοφυλάκιο λύσεων που να αντιμετωπίζει συναφή προβλήματα.

**Απόφαση αγοράς μίας έτοιμης – προκατασκευασμένης τεχνολογίας (off-the-shelf) ή ειδική προσαρμογή / ανάπτυξη μίας τεχνολογίας.** Εφόσον ο λιμένας αποφασίσει ποια προβλήματα θα επιλύσει και με ποια διαθέσιμη τεχνολογία θα προσεγγίσει την επίλυσή τους, θα πρέπει να καθορίσει αν οι διαθέσιμες αυτές τεχνολογίες ανταποκρίνονται στους στρατηγικούς του στόχους, έτσι όπως είναι κατασκευασμένες ή αν πρέπει να προσαρμοστούν στις ειδικότερες ανάγκες του. Σε πολλές περιπτώσεις, η υπάρχουσα τεχνολογία, έτσι ακριβώς όπως είναι διαθέσιμη, είναι η ταχύτερη επιλογή, ειδικά για τους λιγότερο τεχνολογικά προηγμένους λιμένες. Στην περίπτωση όμως διασύνδεσης και ενσωμάτωσης μίας off-the-shelf τεχνολογίας με τις υπάρχουσες εφαρμογές του λιμένα, μπορεί να προκύψουν διάφοροι περιορισμοί. Επιπλέον, οι off-the-shelf τεχνολογικές λύσεις είναι ευρέως διαθέσιμες και ως εκ τούτου οι ανταγωνιστικοί λιμένες μπορούν να χρησιμοποιούν τα ίδια συστήματα. Για να αποκτήσουν ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, οι λιμένες μπορούν να συνεργαστούν με προμηθευτές τεχνολογίας και ειδικούς συμβούλους για την ανάπτυξη μίας ιδιόκτητης τεχνολογίας. Η δημιουργία μιας προσαρμοσμένης λύσης δεν σημαίνει απαραίτητα και τη δημιουργία του κώδικα από την αρχή. Είναι εφικτή η προσαρμογή μίας off-the-shelf τεχνολογικής λύσης κατά τρόπο που να ταιριάζει ειδικά με τις ανάγκες του εκάστοτε λιμένα και παράλληλα να είναι δύσκολο να αναπαραχθεί από τους ανταγωνιστές. Σε περίπτωση που η λιμενική διοίκηση αποφασίσει να δημιουργήσει μία τεχνολογική λύση προσαρμοσμένη στις ανάγκες της, πάρα να αγοράσει μία off-the-shelf, θα πρέπει να δώσει προτεραιότητα σε συστήματα που αφενός τη διαφοροποιούν σε σχέση με τον ανταγωνισμό, αφετέρου της προσφέρουν λύσεις ισότιμου ποιοτικού επιπέδου. Η συνεργασία με ειδικές ψηφιακές επιχειρήσεις μπορεί επίσης να είναι μια επιλογή. Το Ρότερνταμ και η Σιγκαπούρη είναι μεταξύ των κορυφαίων λιμένων παγκοσμίως που έχουν υιοθετήσει αυτήν την προσέγγιση.

**Χρήση κατάλληλων μεθόδων διαχείρισης και ελαχιστοποίησης των κινδύνων.** Η υιοθέτηση οποιουδήποτε είδους τεχνολογίας έξυπνων λιμανιών έχει και έναν υψηλό βαθμό επικινδυνότητας, είτε λειτουργικό, είτε οικονομικό. Μετά την εγκατάσταση του εκάστοτε λογισμικού, ενδέχεται αυτό να μην λειτουργήσει όπως

αναμένεται ή οι χρήστες του να προβάλλουν αντιστάσεις κατά τη μετάβαση στο νέο τρόπο λειτουργίας και διαδικασιών. Επίσης η τοποθέτηση μίας έξυπνης τεχνολογίας μπορεί να κοστίσει περισσότερο από το αναμενόμενο ή μπορεί να αποτύχει να παράγει την αναμενόμενη απόδοση επένδυσης (ROI) το συντομότερο δυνατόν. Η εφαρμογή των τεχνολογιών έξυπνων λιμανιών, όπως τα δίκτυα αισθητήρων, τα αυτοματοποιημένα τερματικά και τα συστήματα ραντεβού, είναι μία δαπανηρή, πολύπλοκη και πολλές φορές αποδιοργανωτική διαδικασία. Εμπειρίες από πολλά λιμάνια έδειξαν ότι οι τεχνολογικές αναβαθμίσεις δεν κατόρθωσαν να καλύψουν τα αναμενόμενα και προσδοκώμενα επίπεδα αποδοτικότητας, αμέσως μετά την εφαρμογή τους. Για να ελαχιστοποιηθεί αυτός ο κίνδυνος, οι λιμένες θα πρέπει να εφαρμόζουν σταδιακά τα νέα συστήματα, αποφασίζοντας σε κάθε βήμα ξεχωριστά. Αρχικά δηλαδή να δοκιμάζουν την πιο επικίνδυνη πτυχή μιας λύσης και αν αυτή λειτουργήσει, αποτελεί μία καλή ένδειξη ότι μπορούν να αντιμετωπιστούν οι ενδεχόμενοι πρόσθετοι κίνδυνοι. Ένας άλλος τρόπος για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου είναι να χρησιμοποιηθεί η μικρότερη δυνατή έκδοση μιας τεχνολογικής λύσης και να δοκιμαστεί σε πραγματικό χρόνο, προτού προστεθούν επιπλέον χαρακτηριστικά ή περισσότεροι χρήστες. Με αυτόν τον τρόπο αφενός διασφαλίζεται ότι υπάρχουν όλα τα απαραίτητα στοιχεία για να λειτουργήσει σωστά το σύστημα ή η υπηρεσία, αφετέρου ελέγχεται η προθυμία των δυνητικών χρηστών να υιοθετήσουν τη λύση αυτή.

### **1.5 Επίλογος**

Όπως ακριβώς, στις αρχές του 20ου αιώνα, η χρήση χαλύβδινων δοχείων στο κανάλι του Παναμά, αποτέλεσε επανάσταση στο παγκόσμιο ναυτικό εμπόριο, έτσι και οι συνδεδεμένες τεχνολογίες έξυπνων λιμένων εκτοξεύουν τη ναυτιλιακή βιομηχανία στην ψηφιακή εποχή. Οι λιμένες σε όλο τον κόσμο - από τα μικρά λιμάνια στις αναδυόμενες οικονομίες έως τους μεγαλύτερους εμπορικούς κόμβους - πρέπει να υιοθετήσουν τις τεχνολογίες έξυπνων λιμανιών, για να γίνουν πιο παραγωγικοί και αποτελεσματικοί, να παρέχουν καλύτερη εξυπηρέτηση πελατών και να δημιουργήσουν νέες ροές εσόδων. Εκείνοι οι λιμένες που δεν προχωρούν προς τα εμπρός κινδυνεύουν να ξεπεραστούν από ανταγωνιστές που εκμεταλλεύονται τις τεχνολογίες έξυπνων λιμανιών. Η επιλογή της κατάλληλης τεχνολογίας αποτελεί μια δύσκολη και χρονοβόρα διαδικασία. Για το λόγο αυτό, ένα καλό σημείο εκκίνησης είναι ο προσδιορισμός και ο καθορισμός των προβλημάτων που αντιμετωπίζει ο εκάστοτε λιμένας.

## **2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

### **2.1. ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΑ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΡΟΤΕΡΝΤΑΜ ΩΣ ΠΟΛΟ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ LOGISTICS**



Το Ρότερνταμ είναι η πόλη που διαθέτει το μεγαλύτερο λιμάνι στην Ευρώπη. Το λιμάνι είναι η πύλη προς την ευρωπαϊκή αγορά για περισσότερους από 350 εκατομμύρια καταναλωτές και αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους κόμβους ροών του κόσμου. Η ετήσια διακίνηση φορτίου είναι περίπου 450 εκατομμύρια τόνοι. Το 2011, το λιμάνι του Ρότερνταμ ήταν το ενδέκατο μεγαλύτερο λιμάνι εμπορευματοκιβωτίων του κόσμου από την άποψη χειρισμού μονάδων TEU (2009: δέκατο, 2008: ένατο, 2006: έκτο). Το 2012 το Ρότερνταμ ήταν έκτο μεγαλύτερο λιμάνι του κόσμου από την άποψη της ετήσιας χωρητικότητας φορτίου. ([www.portofrotterdam.com](http://www.portofrotterdam.com))

Το πιο σημαντικό για το λιμάνι του Ρότερνταμ είναι η πετροχημική βιομηχανία και οι γενικοί χειρισμοί του φορτίου μεταφόρτωσης. Το λιμάνι λειτουργεί ως ένα σημαντικό σημείο διέλευσης για τη μεταφορά χύδην και άλλων αγαθών μεταξύ της Ευρωπαϊκής ηπείρου και άλλων μερών του κόσμου. Από το Ρότερνταμ τα εμπορεύματα μεταφέρονται με πλοία, φορτηγίδες (μέσω παραποτάμιας οδού), τρένο ή οδικά. Από το 2000 η Betuweroute, μια γρήγορη σιδηροδρομική γραμμή φορτίων από το Ρότερνταμ στη Γερμανία, είναι υπό κατασκευή. Το ολλανδικό τμήμα της εν λόγω σιδηροδρομικής γραμμής άνοιξε το 2007. Όσο για τα μεγάλα διυλιστήρια πετρελαίου βρίσκονται στα δυτικά της πόλης. Ο ποταμός Maas και ο Ρήνος παρέχουν επίσης εξαιρετική πρόσβαση στην ενδοχώρα. (<http://en.wikipedia.org>)



Εικόνα 1.1: Άποψη του Λιμένα του Ρότερνταμ

Αλλά, όσο αμέτρητα πλοία περνούν μέσα από το πολυσύχναστο ναυτιλιακό κέντρο κάθε μέρα, τα περιβαλλοντικά διόδια δεν είναι ελαφρά, αν μη τι άλλο. Πράγματι, το Ρότερνταμ εκπέμπει 29,8 τόνους διοξειδίου του άνθρακα ανά κάτοικο, ένα από τα υψηλότερα ποσοστά στον κόσμο. Σε σύγκριση, η ολλανδική πόλη υπερτερεί σε εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, του Λονδίνου με 9,6 τόνους ανά κάτοικο και της Σαγκάης με 11,7 τόνους ανά κάτοικο. Για να τεθεί το ζήτημα στις σωστές του διαστάσεις, ο παγκόσμιος μέσος όρος είναι περίπου 4,6 τόνοι ανά κάτοικο. Με την υλοποίηση του νέου σχεδιασμού συνεργασίας πόλεως-λιμένος, το Ρότερνταμ προβλέπεται να εξελιχθεί στην πιο βιώσιμη πόλη-λιμάνι στον κόσμο, με τον περιορισμό του ανθρακικού της αποτυπώματος κατά 50 τοις εκατό. (<http://edition.cnn.com/2013/08/19/world/europe/can-rotterdam-become-the-sustainable/>)

Μια καθαρή, οικολογική και υγιή πόλη όπου η βιωσιμότητα συμβάλλει σε μια ισχυρή οικονομία. Αυτή είναι η φιλοδοξία πάνω στην οποία θέλει να εργαστεί το δημοτικό συμβούλιο της πόλης μέσω του νέου Προγράμματος Βιωσιμότητας του

Ρότερνταμ. Η μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά το ήμισυ, η προετοιμασία για τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, η βελτίωση της ποιότητας του αέρα, η εξοικονόμηση ενέργειας και η μείωση του θορύβου είναι τα βασικά θέματα του προγράμματος. Το δημοτικό συμβούλιο θα επενδύσει 31 εκατομμύρια ευρώ, προκειμένου να επιτευχθούν οι πράσινες φιλοδοξίες. (<http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/>)

Ως πρωτοπόρος στην στρατηγική για την αλλαγή του κλίματος, με παραδείγματα όπως η πράσινη παραγωγή ενέργειας και αποθήκευσης CO<sub>2</sub>, η πόλη έχει δεσμευτεί στη διαδικασία ανταλλαγής γνώσεων σε περιφερειακό και διεθνές επίπεδο. Το λιμάνι φυσικά, δε θα μπορούσε να είναι απών από τον προγραμματισμό αυτής της διαδικασίας. Η σύνδεση στρατηγικών προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή και φιλοδοξιών για μια ισχυρότερη οικονομία, οδηγούν στη συνεργατική δράση για τη δημιουργία της πιο βιώσιμης πόλης-λιμανιού, παγκοσμίως. (<http://www.sustainablecities.eu>)

## 2.2 ΣΧΕΔΙΟ ΓΙΑ ΒΙΩΣΙΜΟ ΛΙΜΑΝΙ ΣΕ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΟΛΗ

Για να πετύχει η πόλη του Ρότερνταμ τον τελικό στόχο που έχουν θέσει οι Αρχές, θα πρέπει να πραγματοποιηθούν συγκεκριμένες δράσεις και να εκπονηθούν αναπτυξιακά προγράμματα, όπου θα κινούνται προς αυτή την κατεύθυνση, τόσο εντός λιμένα, αλλά και στην πόλη του Ρότερνταμ. Τέτοιες δράσεις αποτελούν π.χ. το CCS (που θα αναλυθεί αργότερα), το πρόγραμμα Port-city στο Waalhaven, όσον αφορά τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών του λιμανιού, η κλιματική πρωτοβουλία της πόλης του Ρότερνταμ, όσον αφορά τη μείωση των εκπομπών του CO<sub>2</sub> κτλ.

Όσον αφορά τη βελτίωση των λιμενικών λειτουργιών και την ανάπτυξη του λιμένα σε συνδιασμό με τη βιωσιμότητα, χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το Waalhaven του Rotterdam το οποίο θα γίνει η σκηνή μιας διαδικασίας μετασχηματισμού μεγάλης κλίμακας. Με τη δημιουργία του Maasvlakte 2, συνεχίζεται η τάση που ξεκίνησε από το Maasvlakte 1, δηλαδή η μετατόπιση των λιμενικών διαδικασιών και λειτουργιών προς τα δυτικά. Ως αποτέλεσμα αυτού του μεγάλου δημόσιου έργου, η γη θα ελευθερωθεί κατά τα επόμενα έτη για νέες οικονομικές δραστηριότητες. Το Maasvlakte 2 αποτελεί κατατοπιστικό παράδειγμα, για την επικρατούσα νοοτροπία περί βιωσιμότητας στο Ρότερνταμ, πράγμα που φαίνεται και από το γεγονός ότι η βιωσιμότητα αποτελεί βασικό κριτήριο για την αξιολόγηση ενός διαγωνισμού παραχώρησης. Συγκεκριμένα, με την αίτηση για την υποβολή προτάσεων για το Maasvlakte 2, οι υποψήφιοι operators τερματικών σταθμών κλήθηκαν να επικεντρωθούν στην ελαχιστοποίηση του μεριδίου των οδικών μεταφορών με σκοπό την επίτευξη ενός οικολογικά ευνοϊκού μεταφορικού μέσου που χρησιμοποιεί μεγαλύτερο ποσοστό των φορτηγίδων και των σιδηροδρομικών μεταφορών (De Langen et al., 2012).



Εικόνα 1.2: Σχέδιο του μεγάλου δημόσιου έργου Maasvlakte 2

Το Maasvlakte 2 αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα βιώσιμης κατασκευής, παρ'όλα αυτά θα χρειαστεί η υλοποίηση περισσότερων ενεργειών και η εφαρμογή καινοτομιών προκειμένου η πόλη και το λιμάνι να ανέβουν επίπεδο όσον αφορά τη βιωσιμότητα. Πέρα από το σχέδιο για ένα βιώσιμο λιμάνι, τα περιβαλλοντικά μέτρα και τα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης, υπάρχει παράλληλα καταρτισμένο σχέδιο με αντίστοιχους στόχους για την πόλη του Ρότερνταμ. Εκτός από την (προαναφερθείσα) «Κλιματική Πρωτοβουλία του Ρότερνταμ», εφαρμόζονται οι καινοτομίες των πράσινων οροφών, των πλωτών θόλων και σπιτιών, ενώ σχεδιάζονται υδάτινες πλατείες για τη διαχείριση του περίσσειου υδάτινου νερού και το σύστημα «diverse networks» που συνδιάζει τις συγκοινωνίες με τη διατήρηση της βιοποικιλότητας.

## 3. ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ ΡΟΤΕΡΝΤΑΜ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ

### 3.1 ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΡΟΤΕΡΝΤΑΜ

#### ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

##### *ΛΙΜΕΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ*

##### LOGISTICS ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Για κάθε πιθανή ροή των αγαθών, διάφορα ανεξάρτητα τερματικά προσφέρουν υπηρεσίες για την αποτελεσματική διαχείριση και την αποθήκευση. Εκτός από τις εταιρείες που έχουν τις δικές τους αποθήκες στην περιοχή του λιμανιού, υπάρχουν επίσης πολλές εταιρείες που προσφέρουν μίσθωση χωρητικότητας για βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη αποθήκευση των διαφόρων αγαθών.

##### ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ

Πολλές εταιρείες που ειδικεύονται στην συντήρηση και τον καθαρισμό των πλοίων, των φορτηγιδών και του θαλάσσιου εξοπλισμού, όπως τα εμπορευματοκιβώτια, εκπροσωπούνται στο λιμάνι του Ρότερνταμ.

##### ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Οι σιδηροδρομικές μεταφορές είναι ένας πολύ αποτελεσματικός και βιώσιμος τρόπος για την ταχεία μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων φορτίου σε απομακρυσμένους προορισμούς στην ηπειρωτική Ευρώπη.

Το λιμάνι του Ρότερνταμ προσφέρει:

- Απευθείας σύνδεση με τον ειδικό εμπορευματικό σιδηρόδρομο Betuweroute, που συνδέει το λιμάνι του Ρότερνταμ άμεσα σε σημαντικούς προορισμούς στη Γερμανία και το Βέλγιο, με μήκος περίπου 160 χιλιόμετρα. Για πολλές εταιρείες, αυτό προσφέρει την καλύτερη εγγύηση για την παράδοση αγαθών just-in-time.
- Σύντομους χρόνους διέλευσης, που κυμαίνονται από λιγότερο από 12 ώρες για προορισμούς στο Βέλγιο και τη Γερμανία και έως 48 ώρες για την Τσεχία, την Ιταλία και την Πολωνία.
- Τρένα που φθάνουν ή αναχωρούν από το λιμάνι σε καθημερινή βάση και μεταφέρουν κάθε πιθανό είδος φορτίου: από αυτοκίνητα, ψυγεία φορτίου και βαρύ εξοπλισμό, μέχρι ειδικές μεταφορές.
- Εντατική συνεργασία με το Ντούισμπουργκ.

Πέρα από αυτά, το λιμάνι του Ρότερνταμ διευκολύνει το έργο για πολλές ιδιωτικές πρωτοβουλίες στις μεταφορές εμπορευματοκιβωτίων, προσφέροντας εκατοντάδες μεταφορικές συνδέσεις εβδομαδιαία σε οικονομικά κέντρα της Ευρώπης, όπως επίσης προσφέρει και αποτελεσματικές μεταφορές χύδην φορτίου όπως σιδηρομετάλλευματα και άνθρακα, σε κάθε ποσότητα. Υπάρχουν 28 τρένα την εβδομάδα που μεταφέρουν, για παράδειγμα, περίπου 5,5 εκατομμύρια τόνους

σιδηρομεταλλεύματος από τον τερματικό σταθμό EMO στην περιοχή Dillinger Hütte της Γερμανίας.

### ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Το λιμάνι του Ρότερνταμ έχει πολλές εταιρείες που προσφέρουν κάθε πιθανό είδος θαλάσσιου εξοπλισμού, προς πώληση ή προς ενοικίαση.

### ΤΜΗΜΑ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Το τμήμα λιμενικών υπηρεσιών – ως μέρος της Λιμενικής Αρχής - είναι ένα κεντρικό σημείο επαφής για τις μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις που εδρεύουν στην περιοχή του λιμανιού, προσφέροντας κάθε πιθανή υπηρεσία. Οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να στραφούν σε λιμενικές υπηρεσίες για θέματα που αφορούν τους κατάλληλους επαγγελματικούς χώρους, ενοικίαση χώρου, επέκταση, μετεγκατάσταση, όπως επίσης ενοικιάσεις ακινήτων.

Άλλες οργανώσεις που προσφέρουν υπηρεσίες σε μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις είναι οι εξής:

- Η «Ondernemerswinkel Rotterdam», για συμβουλές και πληροφορίες σχετικά με τη στέγαση και τον προγραμματισμό, τις άδειες, τις επιδοτήσεις και δημοτικές εγκαταστάσεις, για τις νέες επιχειρήσεις, καθώς και για τις επιχειρήσεις που ήδη βρίσκονται στην περιοχή του λιμανιού.
- Το Εμπορικό Επιμελητήριο του Ρότερνταμ, για την παροχή συμβουλών σχετικά με τις πολλές διαφορετικές πτυχές της λειτουργίας μιας επιχείρησης, όπως νόμιμες άδειες, επιδοτήσεις κτλ.
- Η Syntens, για πληροφορίες και συμβουλές σχετικά με την αειφόρο καινοτομία.
- TNO, για τεχνικά θέματα ή συμβουλές σχετικά με την καινοτομία.

### PORTBASE

Το Portbase είναι το online κομβικό σημείο για όλες τις πληροφορίες για logistics σχετικά με τα λιμάνια του Ρότερνταμ και του Άμστερνταμ. Αποτελεί ουσιαστικό τμήμα για τις εφοδιαστικές αλυσίδες των λιμένων, προσφέροντας ένα one-stop-shop για την ανταλλαγή πληροφοριών logistics. Το Portbase είναι ένας ουδέτερος και μη-κερδοσκοπικός οργανισμός που εξυπηρετεί την κοινότητα του λιμανιού. Ιδρύθηκε το 2009 από τη Λιμενική Αρχή του Ρότερνταμ και τη Λιμενική Αρχή του Άμστερνταμ και δημιουργήθηκε από μια συγχώνευση μεταξύ Port infolink Rotterdam και PortNET Amsterdam .

## ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

### ΝΑΥΠΗΓΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ

Το λιμάνι του Ρότερνταμ έχει τρία ναυπηγεία για ξηρή και υγρή επισκευή (ποντοπόρων) πλοίων. Υπάρχει ένα σύνολο 12 ξηρών αποβαθρών και περίπου 3.450 μέτρα χώρου υποδοχής. Επιπλέον, υπάρχει ένα νεωλκείο για τη συντήρηση των πλοίων εσωτερικής ναυσιπλοΐας.

Επίσης στην περιοχή του λιμανιού υπάρχουν διάφορα ναυπηγεία για την κατασκευή νέων σκαφών. Υπάρχουν πολλοί προμηθευτές ναυτιλιακού εξοπλισμού για την παροχή εξαρτημάτων και υποσυστημάτων, αλλά και εταιρείες που παρέχουν μηχανικές (σωληνώσεις, κινητήρες, υδραυλικά) και ηλεκτρικές υπηρεσίες σε πλοία και ναυπηγεία.

### ΡΥΜΟΥΛΚΗΣΗ, ΠΛΟΗΓΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΟΠΤΕΙΑ ΓΡΑΜΜΩΝ

Τρεις εταιρείες με συνολικά περίπου σαράντα ρυμουλκά προσφέρουν τις υπηρεσίες ρυμούλκησης στο λιμάνι του Ρότερνταμ. Η Ολλανδική «Eendracht» φροντίζει για τον ελλιμενισμό και απόπλου των ποντοπόρων πλοίων και των επιβατικών μεταφορών με ειδικά flatboats. Επιπλέον, αρκετές εταιρίες καταδύσεων, ανέλκυσης και ειδικών μεταφορών είναι παρούσες στην περιοχή του λιμανιού.

### ΥΠΕΡΑΚΤΙΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

Το λιμάνι του Ρότερνταμ έχει άμεση πρόσβαση στη Βόρεια Θάλασσα, γεγονός που το καθιστά πολύ προσιτό στην υπεράκτια βιομηχανία. Το λιμάνι έχει μεγάλο βάθος, επιτρέποντας στις μεγαλύτερες υπεράκτιες μονάδες να εισέρχονται και να εξέρχονται από το λιμάνι με ασφάλεια και ταχύτητα. Υπάρχουν αγκυροβόλια για τις πολλές αποβάθρες ανοικτής θαλάσσης και διάφορα πρόσθετα αγκυροβόλια στο κανάλι Caland, το οποίο έχει βάθος μεταξύ 15,65 έως 23,65 μέτρα.

### ΑΝΕΦΟΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

#### ***Ανεφοδιασμός καυσίμων θαλάσσιων σκαφών***

Το Ρότερνταμ είναι το δεύτερο μεγαλύτερο λιμάνι ανεφοδιασμού στον κόσμο, με ετησίως 12,2 εκατ. τόνους καυσίμων σε σκάφη. Υπάρχουν διάφοροι προμηθευτές καυσίμων στο λιμάνι του Ρότερνταμ και στη γύρω βιομηχανική περιοχή, όπου παρέχουν τις υπηρεσίες τους σε σκάφη κάθε μεγέθους και από όλο τον κόσμο.

#### ***Ανεφοδιασμός των φορτηγίδων***

Οι 87.000 εσωτερικές φορτηγίδες που επισκέπτονται κάθε χρόνο το Ρότερνταμ χρησιμοποιούν 221.000 τόνους πετρελαίου. Το μεγαλύτερο μέρος του είναι χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο. Το πετρέλαιο παρέχεται στις φορτηγίδες με μικρά πλοία ή παραδίδεται από σταθμούς ανεφοδιασμού καυσίμων όπου οι χερσαίες φορτηγίδες προσορμούν.

([www.portofrotterdam.com/services](http://www.portofrotterdam.com/services))

## **ΔΙΑΚΙΝΟΥΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΦΟΡΤΙΩΝ**

Το λιμάνι του Ρότερνταμ έχει επιτύχει σταθερά αποτελέσματα κατά το πρώτο εξάμηνο του έτους. Η συνολική διακίνηση φορτίων αυξήθηκε κατά 0,6% σε σύγκριση με το πρώτο εξάμηνο του 2013. Η διακίνηση του αργού πετρελαίου αυξήθηκε κατά 3,3%, ενώ εκείνη των πετρελαϊκών προϊόντων μειώθηκε κατά 13,5%. Η διακίνηση του άνθρακα αυξήθηκε κατά 9,5%, ενώ η διακίνηση μεταλλευμάτων έμεινε σχεδόν η ίδια. Η διακίνηση εμπορευματοκιβωτίων, τα οποία μετρώνται σε τόνους, αυξήθηκε κατά 2,7% ή 1,9% όταν μετρώνται σε TEUs. Η περαιτέρω ανάκαμψη της ευρωπαϊκής οικονομίας που αναμένεται για το δεύτερο εξάμηνο του έτους, θέτει το λιμάνι σε καλό δρόμο όσον αφορά την επίτευξη της ανάπτυξης περίπου 1% για το σύνολο του 2014.



#### THROUGHPUT PORT OF ROTTERDAM

	2014 January - June	2013 January - June	difference in %
<b>INCOMING AND OUTGOING</b>			
Iron ore and scrap	17.463	17.418	0,3
Coal	15.972	14.589	9,5
Agribulk	5.820	4.239	37,3
Other dry bulk	6.633	5.926	11,9
<b>Subtotal dry bulk</b>	<b>45.888</b>	<b>42.172</b>	<b>8,8</b>
Crude oil	47.709	46.177	3,3
Mineral oil products	35.732	41.297	-13,5
LNG	550	61	801,0
Other liquid bulk	15.019	16.874	-11,0
<b>Subtotal liquid bulk</b>	<b>99.010</b>	<b>104.409</b>	<b>-5,2</b>
<b>Containers</b>	<b>63.404</b>	<b>61.755</b>	<b>2,7</b>
Roll on/Roll off	9.782	9.020	8,4
Other general cargo	3.062	2.382	28,5
<b>Total breakbulk</b>	<b>12.844</b>	<b>11.402</b>	<b>12,6</b>
<b>Total throughput</b>	<b>221.146</b>	<b>219.738</b>	<b>0,6</b>
<b>Number containers</b>	<b>3.001.262</b>	<b>3.557.132</b>	<b>-15,6</b>
<b>Number TEU</b>	<b>6.013.676</b>	<b>5.903.331</b>	<b>1,9</b>

Πίνακας 2.1: Σύγκριση διακίνησης φορτίων μεταξύ 2013 και 2014

Στην κατηγορία υγρών χύδην φορτίων, η διακίνηση του αργού πετρελαίου αυξήθηκε κατά 3,3%. Τα περιθώρια, και ως εκ τούτου, τα ποσοστά χρησιμοποίησης

των διυλιστηρίων, εξακολουθούν να είναι χαμηλά λόγω της επίμονης χαμηλής ζήτησης για προϊόντα διύλισης στην Ευρώπη και τον αυξανόμενο ανταγωνισμό από τα διυλιστήρια εκτός Ευρώπης, εν μέρει λόγω της διαθεσιμότητας φτηνού σχιστολιθικού φυσικού αερίου στις ΗΠΑ. Η διακίνηση πετρελαϊκών προϊόντων μειώθηκε κατά 13,5%. Η μείωση αφορά κυρίως την διακίνηση εξερχόμενων προϊόντων, όπως το πετρέλαιο θέρμανσης, νάφθας και βενζίνης. Τα υπόλοιπα χύδη υγρά, (τα οποία είναι κυρίως πρώτες ύλες για τη χημική βιομηχανία) μειώθηκαν κατά 11%. Τόσο η χημική βιομηχανία και ο τομέας της διύλισης είναι σε δύσκολη θέση: η ενέργεια και οι πρώτες ύλες είναι φθηνότερα αλλού στον κόσμο. Η διακίνηση LNG αυξήθηκε κυρίως λόγω της αύξησης της επανεξαγωγής LNG που απορρίπτεται αρχικά στο Ρότερνταμ.

Η διακίνηση των μεταλλευμάτων και θραυσμάτων σιδήρου είναι σταθερή: ο ευρωπαϊκός τομέας όσον αφορά τον χάλυβα δεν έχει ακόμη ανακάμψει πλήρως και λειτουργεί με το 80% της χωρητικότητας. Η προμήθεια του άνθρακα αυξήθηκε κατά 9,5% λόγω της ενοποίησης των ροών των εισαγωγών από βιομηχανικούς χρήστες στην ενδοχώρα. Αντίθετα, η ζήτηση για θερμικό άνθρακα παραμένει περιορισμένη λόγω του εξαιρετικά ήπιου χειμώνα. Από την άποψη των ξηρών χύδην φορτίων, πολύ περισσότερο καλαμπόκι εισήχθη από την Ουκρανία μέσω του Ρότερνταμ, καθώς και σόγια από τη Νότια Αμερική, μεταξύ άλλων προϊόντων. Την ίδια στιγμή, υπήρξε μια αύξηση στην εξαγωγή του σιταριού. Τα υπόλοιπα χύδη ξηρά φορτία, τα οποία, μεταξύ άλλων, αποτελούνται από δομικά υλικά, πρώτες ύλες για τη βιομηχανία και τη βιομάζα, αυξήθηκαν κατά 11,9%.

Η διακίνηση εμπορευματοκιβωτίων αυξήθηκε κατά 2,7% κατά βάρος ή 1,9% σε όρους TEUs. Η αύξηση αυτή συνεχίστηκε κυρίως από τον Μάρτιο και μετά, με μέση μηνιαία αύξηση 4,5% σε σύγκριση με την αντίστοιχη περίοδο του 2013. Τα φορτία που καταφθάνουν από μακρινούς προορισμούς αυξήθηκαν κατά 3,2% (σε τόνους και TEUs) λόγω της αύξησης του όγκου των διαδρομών Ανατολής-Δύσης, συμπεριλαμβανομένης της Ασίας - Ρότερνταμ, καθώς και της Βόρειας Αμερικής - Ρότερνταμ, και στην παροχή εμπορευματοκιβωτίων από τη Νότια Αμερική. Η διακίνηση εμπορευματοκιβωτίων από κοντινούς προορισμούς αυξήθηκε κατά 6,1% σε τόνους και 2,6% σε TEUs. Η ανάπτυξη αντιπροσωπεύει κυρίως τις μεταφορές μεταξύ Ρότερνταμ και των κρατών της Βαλτικής και τη Ρωσία, καθώς και τις μεταφορές μεταξύ Ρότερνταμ και του Ηνωμένου Βασιλείου και της Ιρλανδίας. Ένας βασικός παράγοντας αυτής της ανάπτυξης είναι η βελτίωση της βρετανικής οικονομίας. Αυτός είναι επίσης ο λόγος για την αύξηση της κυκλοφορίας RoRo κατά 8,4%. Υπήρξε μια αύξηση της διακίνησης των γενικών εμπορευμάτων κατά 28,5% λόγω της αύξησης της ζήτησης για τα προϊόντα σιδήρου και χάλυβα και την αύξηση των μεταφορών φορτίου, ιδιαίτερα για την υπεράκτια βιομηχανία.

Ο αριθμός των ποντοπόρων σκαφών που επισκέφθηκε το λιμάνι κατά το πρώτο εξάμηνο του τρέχοντος έτους μειώθηκε κατά 1,5% σε 14.417. Αυτό οφείλεται κυρίως στην αύξηση του τομέα των εμπορευματοκιβωτίων.

<http://www.portofrotterdam.com/en/News/pressreleases-news>

### **3.2 ΠΡΑΣΙΝΟ ΒΡΑΒΕΙΟ, ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ Κ' ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ**



Το λιμάνι του Ρότερνταμ αποτελεί την απόδειξη ότι η βιωσιμότητα μπορεί να συμβαδίζει με την ανταγωνιστικότητα και την υψηλή παραγωγικότητα.

Αρχικά, για να γίνει κατανοητή η παραπάνω πρόταση πρέπει να οριστεί τί καλείται «βιώσιμο λιμάνι». Βιώσιμο λιμάνι είναι αυτό που, ενεργά και υπεύθυνα, αναπτύσσεται και λειτουργεί, με βάση την οικονομική στρατηγική της πράσινης ανάπτυξης, δουλεύοντας με τη φιλοσοφία της διασφάλισης του φυσικού περιβάλλοντος και με τη συμμετοχή των ενδιαφερομένων μερών, ξεκινώντας από ένα μακροπρόθεσμο όραμα για την περιοχή στην οποία βρίσκεται και από την προνομιακή του θέση εντός της εφοδιαστικής αλυσίδας, εξασφαλίζοντας έτσι την εξέλιξη που προβλέπει για τις ανάγκες του μέλλοντος, για δικό του όφελος και για την ευημερία της περιοχής που εξυπηρετεί.

([www.marin.nl](http://www.marin.nl))

## European ports

### Top 20 European ports, 2013 - 2011

		2013	2012	2011
Rotterdam	Netherlands	440.5	441.5	434.6
Antwerp	Belgium	190.8	184.1	187.2
Hamburg	Germany	139.1	130.9	132.2
Novorossiysk <sup>1)</sup>	Russia	112.9	117.4	116.2
Amsterdam	Netherlands	95.7	94.3	93.0
Algeciras	Spain	90.2	88.3	82.2
Marseilles	France	80.0	85.6	88.1
Bremerhaven	Germany	78.8	84.0	80.6
Le Havre	France	67.2	63.5	67.6
Valencia	Spain	64.6	65.7	65.8
Primorsk	Russia	63.8	74.8	75.1
Ust-Luga	Russia	62.6	46.8	22.7
Grimsby/Immingham <sup>*)</sup>	United Kingdom	62.0	60.1	57.2
St. Petersburg	Russia	58.0	57.8	60.0
Constantza	Romania	55.1	50.6	46.0
Bergen <sup>*)</sup>	Norway	52.0	54.8	57.4
Genoa	Italy	48.5	50.2	50.4
Dunkirk	France	43.6	47.6	47.5
London	United Kingdom	43.2	43.7	48.8
Zeebrugge	Belgium	42.8	43.5	47.0

Πίνακας 2.2: Κατάταξη λιμένων στην Ευρώπη.

Μονάδα: Μεικτό βάρος x 1 εκατ. μετρικούς τόνους

<sup>1)</sup> Συμπεριλαμβανομένου του αγωγού της Κασπίας Θάλασσας και της κοινοπραξίας ναυτιλιακών τερματικών

<sup>\*)</sup> 2013 Προσωρινά στοιχεία

(πηγή: Port of Rotterdam Authority)

Το λιμάνι του Ρότερνταμ, συνδιάζει υψηλή ανταγωνιστικότητα σε σύγκριση με τα μεγάλα λιμάνια της Ευρώπης και του υπόλοιπου κόσμου, καθώς και τα

κατάλληλα διαπιστευτήρια βιωσιμότητας και διασφάλισης του φυσικού περιβάλλοντος.

Όπως φαίνεται το Ρότερνταμ κατέχει την πρώτη θέση στην Ευρώπη, όσον αφορά την ετήσια διακίνηση αγαθών στο λιμάνι του (440.5 τόννοι διακινήθηκαν μέσα στο 2013) και την 8η στον κόσμο, σύμφωνα με τα στοιχεία των ολλανδικών λιμενικών αρχών.

## World ports

### Top 20 World ports, 2013 - 2011

		2013	2012	2011
Ningbo & Zhoushan	China	809.8	744.0	691.0
Shanghai	China	776.0	736.0	727.6
Singapore	Singapore	560.9	538.0	531.2
Tianjin	China	500.6	476.0	451.0
Guangzhou	China	454.7	434.0	429.0
Qingdao	China	450.0	402.0	375.0
Tangshan	China	446.2	364.6	308.0
<b>Rotterdam</b>	<b>Netherlands</b>	<b>440.5</b>	<b>441.5</b>	<b>434.6</b>
Dalian	China	408.4	373.0	338.0
Yingkou	China	330.0	301.1	261.0
Rizhao	China	309.2	281.0	252.6
Port Hedland	Australia	288.4	246.7	199.0
Hong Kong <sup>1)</sup>	China	276.1	269.3	277.4
Qinhuangdao	China	272.6	271.5	287.0
Busan <sup>2)</sup>	South Korea	270.9	260.0	269.9
Shenzhen	China	234.0	228.1	223.0
Xiamen	China	191.0	172.0	156.5
Antwerp	Belgium	190.8	184.1	187.2
South Louisiana	United States of America	187.8	161.9	170.4
Port Klang <sup>2)</sup>	Malaysia	152.0	151.7	148.9

Πίνακας 2.3 Κατάταξη λιμένων ανά τον κόσμο.

Μονάδα: Μεικτό βάρος x 1 εκατ. μετρικούς τόνους.

Όλες οι λιμένες της Κίνας περιλαμβάνουν το εσωτερικό εμπόριο και τις ποτάμιες μεταφορές

<sup>1)</sup> Συμπεριλαμβάνονται οι ποτάμιες μεταφορές

<sup>2)</sup> Μετατροπή από εμπορευματικούς τόνους σε μετρικούς τόνους.

(πηγή: Port of Rotterdam Authority)

Παρόλα αυτά, η υψηλή ανταγωνιστικότητα του λιμανιού, δεν εμποδίζεται από την παράλληλη αυστηρή περιβαλλοντική πολιτική του. Εξού και το γεγονός ότι το λιμάνι του Ρότερνταμ θα είναι το πρώτο λιμάνι στον κόσμο που ανταμείβει τα ποντοπόρα δεξαμενόπλοια LNG τα οποία κατέχουν το πιστοποιητικό του Πράσινου Βραβείου. Η Λιμενική Αρχή θα δώσει σε αυτά τα πλοία έκπτωση 6% επί των λιμενικών τελών κατά την άφιξή τους στο Ρότερνταμ.

Το πράσινο βραβείο είναι ένα πιστοποιητικό που προσκομίζεται από το ανεξάρτητο Ίδρυμα του Πράσινου Βραβείου, σε πλοία και ναυτιλιακές εταιρείες που έχουν κάνει επιπλέον επενδύσεις στο πλοίο και το πλήρωμα και, με αυτόν τον τρόπο,

επιτυγχάνουν βελτιώσεις στις περιβαλλοντικές επιδόσεις, την ασφάλεια και την ποιότητα. Κατόπιν αιτήματος της αγοράς και μετά από πολλά χρόνια προετοιμασίας, το Ίδρυμα του πράσινου βραβείου πέρυσι άρχισε να πιστοποιεί τα δεξαμενόπλοια LNG. Αυτά τα δεξαμενόπλοια μεταφέρουν φυσικό αέριο που έχει μετατραπεί σε υγρή κατάσταση, σε εξαιρετικά χαμηλές θερμοκρασίες, καθιστώντας ασφαλή τη μεταφορά. Μέχρι τώρα, 36 δεξαμενόπλοια LNG που φέρουν το πιστοποιητικό του πράσινου βραβείου είναι εν ενεργεία.

Το λιμάνι του Ρότερνταμ τηρεί πολιτική στήριξης της βιώσιμης ναυτιλίας. Για αυτό και έχει ανταμείψει πετρελαιοφόρα και σκάφη εσωτερικής ναυσιπλοΐας με το πράσινο βραβείο. Εκτός από αυτό, το λιμάνι του Ρότερνταμ συμμετείχε από την αρχή στην ανάπτυξη του Δείκτη Περιβαλλοντικού Πλοίου, ένα δείκτη για τη βιώσιμη ναυτιλία.

<http://www.portofrotterdam.com/en/News/pressreleases>

### **3.3 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ**

Στα λιμάνια ανά τον κόσμο, όλο και περισσότερο εφαρμόζονται συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης (EMS), τα οποία αποτελούν τη συστηματική προσέγγιση για τη διαχείριση των περιβαλλοντικών σχεδίων ενός λιμένα με σκοπό την πρόληψη της ρύπανσης, την προστασία και τον έλεγχο. Είναι στην ουσία μια διαδικασία που περιγράφει μια δομή για τη διαχείριση των διαδικασιών που σχετίζονται με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τη συνεχή βελτίωση (για παράδειγμα, η εκτίμηση του περιβαλλοντικού κινδύνου και των δράσεων διαχείρισης για την αντιμετώπιση των κινδύνων αυτών).

Στο λιμάνι του Ρότερνταμ, τα σημαντικότερα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης, έχουν να κάνουν με τα εξής περιβαλλοντικά προβλήματα:

#### **ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

Οι δραστηριότητες που σχετίζονται με τους λιμένες είναι σε μεγάλο βαθμό εξαρτημένες από την ενέργεια. Ως ενέργεια που καταναλώνεται από τις εισερχόμενες και εξερχόμενες ροές, πρέπει κανείς να σκεφτεί την ενέργεια που καταναλώνεται για τη ναυτιλία, τις οδικές μεταφορές, τις σιδηροδρομικές γραμμές μεταφοράς φορτίου, τους αγωγούς κ.λπ. Ως ενέργεια που χρησιμοποιείται σε διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στην ίδια την περιοχή του λιμανιού, θεωρείται η ενέργεια που καταναλώνεται από βιομηχανικές διεργασίες και το χειρισμό του φορτίου. Αυτοί οι διαφορετικοί τύποι των διαδικασιών καταναλώνουν τεράστιες ποσότητες κυρίως ορυκτών καυσίμων και έτσι οδηγούν στην εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου. Πέρα απ' αυτό, σύμφωνα «Friends of the Earth Netherlands», το προτεινόμενο σχέδιο σχετικά με το προαναφερθέν Maasvlakte 2, θα οδηγήσει σε μια αύξηση 5% έως 8% των συνολικών εκπομπών CO<sub>2</sub> στις Κάτω Χώρες το 2020.

[www.milieudefensie.nl](http://www.milieudefensie.nl)

Το λιμάνι του Ρότερνταμ έχει υιοθετήσει ένα σύνολο ενεργειών με σκοπό την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων. Αρχικά, συμμετέχει στην «Κλιματική

Πρωτοβουλία του Ρότερνταμ», στα πλαίσια της οποίας μια σειρά από σημαντικούς παράγοντες ενώθηκαν για να προσπαθήσουν να περιορίσουν τις εκπομπές CO<sub>2</sub> στην περιοχή του Ρότερνταμ, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που προέρχονται από το λιμάνι και τις λιμενικές δραστηριότητες.

Τον Ιούλιο του 2008, η πόλη του Ρότερνταμ φιλοξένησε το C40 World Ports Climate Conference. Η διάσκεψη κατέληξε σε μία δήλωση και ένα σχέδιο δράσης από 55 λιμάνια για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής: τη Παγκόσμια Λιμενική Κλιματική Πρωτοβουλία (WPCI- World Port Climate Initiative).

Η Παγκόσμια Λιμενική Κλιματική Πρωτοβουλία έχει ως αποστολή:

- Την ευαισθητοποίηση της ναυτιλιακής κοινότητας για ανάγκη για δράση.
- Την εκκίνηση μελετών, στρατηγικών και δράσεων για τη μείωση των εκπομπών των αερίων.
- Την παροχή ηλεκτρονικής πλατφόρμας για την ανταλλαγή αυτών των πληροφοριών μεταξύ των λιμένων.
- Διαθεσιμότητα πληροφοριών σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στο περιβάλλον των θαλάσσιων λιμένων και των μέτρων για την άμβλυνση του.

[www.wpci.nl/about\\_us/mission\\_statement.php](http://www.wpci.nl/about_us/mission_statement.php).)

Μια άλλη πρωτοβουλία που επηρεάζει το επίπεδο των εκπομπών CO<sub>2</sub>, αποτελεί η δημιουργία ενός δείκτη βιωσιμότητας. Ο δείκτης αυτός περιλαμβάνει το αποτύπωμα του CO<sub>2</sub>, βιώσιμα κτίρια καθώς και πράσινες αγορές. Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο για να εντοπίσει τομείς όπου μπορεί να επιτευχθεί μείωση των εκπομπών, και χρησιμοποιείται από το λιμάνι του Ρότερνταμ με στόχο να το καταστήσει περιβαλλοντικά ουδέτερο.

Αυτή η φιλοδοξία για μείωση των εκπομπών έχει ως αποτέλεσμα το 70% των αυτοκινήτων της εταιρείας να αποκτήσουν πράσινη ετικέτα, όπως αντίστοιχα συνέβη και με το περιβαλλοντικά φιλικό φωτισμό και θέρμανση. Επίσης οδήγησε σε εξοικονόμηση καυσίμων όσον αφορά τον στόλο (81.000 λίτρα το 2008).

[www.portofrotterdam.com](http://www.portofrotterdam.com))

## ΗΧΟΥΡΥΠΑΝΣΗ

Τόσο τα λιμάνια, όσο και οι λιμενικές δραστηριότητες μπορούν να παράγουν υψηλά επίπεδα θορύβου. Αυτές οι εκπομπές θορύβου μπορεί να προέρχονται από μια ευρεία ποικιλία πηγών όπως τη βιομηχανία, τη ναυτιλία, τη διακίνηση φορτίων, τις χερσαίες μεταφορές, τη συντήρηση, κ.λπ. Οι εκπομπές θορύβου έχουν βρεθεί να επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον. Για παράδειγμα, τα υψηλά επίπεδα θορύβου έχουν σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία (DCMR, 2009)\*. Δεδομένου ότι το λιμάνι βρίσκεται κοντά σε κατοικημένες περιοχές, ο θόρυβος συχνά βρίσκεται στο επίκεντρο της προσοχής. Μια ανάλυση της DCMR από το 2004 έδειξε ότι τα επίπεδα του θορύβου που δημιουργείται από την κυκλοφορία στην περιοχή αυτή, προκάλεσαν σημαντικά προβλήματα υγείας.

Για να είναι διαχειρίσιμα τα επίπεδα θορύβου στις βιομηχανικές περιοχές στην περιοχή Rijnmond, η περιοχή χωρίζεται σε διάφορες ζώνες. Αυτές οι ζώνες

δικαιούνται μια μέση ειδική εκπομπή ήχου ανά m<sup>2</sup>. Η Λιμενική Αρχή του Ρότερνταμ είναι ελεύθερη να διαφοροποιεί τα επίπεδα εκπομπών θορύβου στις συμβάσεις με τους πελάτες, εφ' όσον το μέσο επίπεδο διατηρείται. Μέσω αυτής της διαδικασίας, μπορεί να διαιρέσει στρατηγικά τις εκπομπές θορύβου με βάση τις εκάστοτε προτιμήσεις. Καθώς το επιτρεπόμενο επίπεδο θορύβου είναι αυστηρότερο κατά τη διάρκεια της νύχτας, η 24 ωρη λειτουργία δεν είναι δυνατή. Τα βιομηχανικά επίπεδα ηχορύπανσης που συμφωνήθηκαν με τη Λιμενική Αρχή, ορίζονται στην περιβαλλοντική άδεια, και η τήρηση τους παρακολουθείται από την DCMR.

Χάρη στις τεχνολογικές εξελίξεις και τις προωθητικές ενέργειες που περιγράφονται παραπάνω, η ηχορύπανση στην περιοχή του λιμένα έχει μειωθεί τα τελευταία χρόνια. Μια επιλογή που εφαρμόζεται πρόσφατα και επηρεάζει την εκπομπή θορύβου, είναι η τοποθέτηση ηλεκτροδότησης από την ξηρά για τις φορτηγίδες εσωτερικής ναυσιπλοΐας. Καθώς τα πλοία μεταπηδούν από τις βοηθητικές μηχανές τους στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας, ο θόρυβος που παράγεται από το βοηθητικό κινητήρα εξαλείφεται. Το σχέδιο σήμερα περιορίζεται στο Waalhaven, αλλά θα πρέπει να επεκταθεί σε όλες τις άλλες θέσεις ελλιμενισμού για τις φορτηγίδες, τα επόμενα χρόνια.

(Organisation for Economic Co-operation and Development, 2010)

\*Η DCMR Milieudienst Rijnmond είναι η ολλανδική υπηρεσία προστασίας του περιβάλλοντος που δραστηριοποιείται στην περιοχή Rijnmond στην Ολλανδία.

## **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΓΡΩΝ Κ' ΛΥΜΑΤΩΝ, ΕΡΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΡΟΠΗ ΕΚΧΥΣΕΩΝ**

### **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΓΡΩΝ Κ' ΛΥΜΑΤΩΝ**

Τα προϊόντα αποβλήτων που δημιουργούνται από τη ναυτιλία μπορούν να επηρεάσουν το θαλάσσιο περιβάλλον στην περίπτωση που δεν αντιμετωπιστούν σωστά. Ένα παράδειγμα ανεύθυνης διαχείρισης αποβλήτων είναι η απόρριψη σκουπιδιών ή μολυσμένων σεντινόνερων στη θάλασσα. Για την προώθηση της ασφαλούς και περιβαλλοντικά φιλικής διάθεσης των αποβλήτων, είναι υποχρεωτικό για τα πλοία να απορρίπτουν τα απόβλητα τους στο λιμάνι σε ειδικές καθορισμένες εγκαταστάσεις υποδοχής αποβλήτων. Σύμφωνα με την ευρωπαϊκή οδηγία, τα πλοία που εισέρχονται στο λιμάνι του Ρότερνταμ υποχρεούνται να καταβάλλουν ένα τέλος για τη διάθεση των αποβλήτων, ανεξάρτητα με το αν κάνουν ή δεν κάνουν χρήση των εγκαταστάσεων διαχείρισης αποβλήτων. Το ύψος αυτού του τέλους εξαρτάται από το μέγεθος του κινητήρα και σε αντάλλαγμα, το πλοίο έχει τη δυνατότητα να απορρίπτει λύματα (οικιακά σκουπίδια, πλαστικά κτλ) στο όριο των 3-6 m<sup>2</sup> δωρεάν (ανάλογα το μέγεθος του κινητήρα).

Για να βεβαιωθεί η Λιμενική Αρχή ότι τα πλοία παραδίδουν τα απόβλητα και τα λύματα, όλα τα πλοία οφείλουν να κοινοποιούν σε εκείνη τα απόβλητα επί του σκάφους (ουσία, ποσότητα) και την ικανότητά τους για την αποθήκευση αποβλήτων ([www.portofroterdam.com](http://www.portofroterdam.com), 2009). Τα μόνα πλοία που εξαιρούνται από το καθήκον της υποχρεωτικής διάθεσης, είναι εκείνα που εξακολουθούν να έχουν αρκετή υπόλοιπη χωρητικότητα για την αποθήκευση αποβλήτων. Τα απόβλητα συλλέγονται και υφίστανται επεξεργασία από εμπορικά μέρη.

(Organisation for Economic Co-operation and Development, 2010)

## ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΜΑΤΟΣ

Τα πλοία χρησιμοποιούν υδάτινο έρμα για να ελέγχουν την ισορροπία και την πλευστότητα τους. Η πρόσληψη και η απελευθέρωση έρματος μπορεί να πραγματοποιηθεί σε τοποθεσίες που έχουν εντελώς διαφορετικά οικοσυστήματα. Με την πρόσληψη και την απελευθέρωση έρματος, είδη ξένα προς το περιβάλλον μπορεί να απελευθερωθούν, ενώ μερικά από τα είδη που ευδοκούν στο νέο περιβάλλον μετατρέπονται στα λεγόμενα χωροκατακτητικά είδη. Τέτοια είδη μπορούν να επιφέρουν σοβαρές επιπτώσεις στο οικοσύστημα που κυκλοφορούν. Η Βόρεια Θάλασσα είναι αντικείμενο αρνητικών επιπτώσεων αυτών των χωροκατακτητικών ειδών.

Για να επιτευχθεί μείωση του κινδύνου από το έρμα χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι όπως για παράδειγμα η επεξεργασία του με χημικές ουσίες ή η διήθηση. Για να ρυθμιστεί η χρήση του νερού έρματος και να προληφθεί η εισαγωγή ξενικών ειδών, ο ΙΜΟ πρότεινε μια νέα σύμβαση το 2004 για τη ρύθμιση της εισαγωγής και διάθεσης έρματος, η οποία τέθηκε σε εφαρμογή από την 21<sup>η</sup> Ιουνίου το 2012.

([www.IMO.org](http://www.IMO.org))

Η σύμβαση περιγράφει πρότυπα ανταλλαγής έρματος και πρότυπα απόδοσης έρματος. Ανάλογα με το μέγεθος της δεξαμενής νερού έρματος και το έτος κατασκευής, διαφορετικές ημερομηνίες έχουν οριστεί για την εκπλήρωση του προτύπου απόδοσης έρματος. Η σύμβαση περιγράφει το πού και πότε επιτρέπεται να λάβει χώρα το άδειασμα του έρματος.

Οι Κάτω Χώρες υπέγραψαν την παρούσα σύμβαση το 2005. Η Λιμενική Αρχή του Ρότερνταμ δεν έχει οριστεί πρόσθετα μέτρα για τον έλεγχο των απορρίψεων έρματος στην περιοχή του λιμανιού.

## ΑΠΟΤΡΟΠΗ ΕΚΧΥΣΕΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Η ποιότητα του νερού μπορεί να επηρεαστεί σε μεγάλο βαθμό από τις δραστηριότητες στο λιμάνι. Τέτοιο παράδειγμα αποτελούν οι εκχύσεις πετρελαιοειδών που οδηγούν στη ρύπανση των υδάτων και ιζημάτων. Αυτές οι εκχύσεις πετρελαίου μπορεί να είναι τυχαίες ή και παράνομες. Στο λιμάνι του Ρότερνταμ συμβαίνουν συχνά εκχύσεις. Για παράδειγμα, το 2008, συνέβησαν συνολικά 193, αριθμός που έχει μειωθεί αισθητά από τις 289 του 2007.

Οι δραστηριότητες του λιμένα του Ρότερνταμ, κατευθύνονται προς την πρόληψη και τον έλεγχο των πετρελαιοκηλίδων. Σε περίπτωση που προκύψει έκχυση, θα γίνει προσπάθεια να κρατηθεί στο ελάχιστο η περιβαλλοντική επιβάρυνση. Ένα παράδειγμα για το πώς το λιμάνι του Ρότερνταμ προσπαθεί να αποτρέψει τις διαρροές είναι μέσω του καταλόγου Bunker. Πλοία που απασχολούνται σε διαδικασίες δεξαμενισμού πρέπει να τηρούν μια σειρά από προληπτικά μέτρα για να μειωθεί ο κίνδυνος στο ελάχιστο, διαδικασία που ελέγχεται από τον λιμενάρχη. Ο εν λόγω κατάλογος Bunker περιγράφει τα αναγκαία προληπτικά μέτρα που πρέπει να ληφθούν πριν από τον εφοδιασμό. Η συμμόρφωση με τους κανονισμούς πρόληψης παρακολουθείται μέσω επιθεωρήσεων από μια σειρά οργανισμών, συμπεριλαμβανομένης της υπάρχουσας Λιμενικής Αρχής.

Δεδομένου ότι εξακολουθούν να εμφανίζονται διαρροές, η Λιμενική Αρχή λαμβάνει μέτρα για την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκαλούν.

Το λιμάνι απασχολεί έναν αριθμό πλοίων τα οποία είναι σε θέση να καταπολεμήσουν πετρελαιοκηλίδες, παρ'όλα αυτά σε περίπτωση διαρροής, ο υπεύθυνος θα πρέπει να λογοδοτήσει για τα έξοδα του καθαρισμού. Γενικότερα, το λιμάνι του Ρότερνταμ λειτουργεί τόσο προοληπτικά, μέσω επιθεωρήσεων, όσο και διορθωτικά, μέσω ποινικών διόξεων.

([www.imo.org](http://www.imo.org), 2009)

## ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΚΥΝΔΙΝΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ

Σχεδόν όλα τα εμπορικά λιμάνια αντιμετωπίζουν το πρόβλημα του χειρισμού των επικίνδυνων φορτίων. Ο χειρισμός των φορτίων αυτών απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή λόγω των κινδύνων που εμπλέκονται για το ευρύτερο περιβάλλον, αλλά και για τους εργαζόμενους που χειρίζονται τις μεταφορτώσεις αυτών. Για να μην προκληθεί ζημιά στο περιβάλλον και την υγεία των εργαζομένων, η Λιμενική Αρχή του Ρότερνταμ έχει θεσπίσει κανόνες για τις διαδικασίες που αφορούν τα επικίνδυνα εμπορεύματα. Σε γενικές γραμμές, κανόνες έχουν θεσπιστεί για τις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Κανόνες για τη χρήση των λιμένων πετρελαίου  
Είναι οι κανόνες για την φόρτωση, εκφόρτωση και ανεφοδιασμό καυσίμων στα λιμάνια πετρελαίου.
- Κανόνες σχετικά με τον ελλιμενισμό  
Είναι το σύνολο των κανόνων σχετικά με το πού τα πετρελαιοφόρα που μεταφέρουν επικίνδυνα φορτία επιτρέπεται να αγκυροβολήσουν και οι περιπτώσεις κατά τις οποίες ένα σκάφος επιτρέπεται να αγκυροβολήσει αλλού στο λιμάνι. Επίσης, συμπεριλαμβάνονται οι κανόνες σχετικά με το πού επιτρέπεται να λάβουν θέση ελλιμενισμού τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων και γενικού φορτίου που περιέχουν επικίνδυνα φορτία.
- Κανόνες σχετικά με τον καθαρισμό των δεξαμενών φορτίου  
Περιγράφονται οι τοποθεσίες όπου ο καθαρισμός, το πλύσιμο και ο εξαερισμός των δεξαμενών επιτρέπεται να λάβει χώρα. Επίσης περιγράφονται οι διαδικασίες που απαιτούνται για να ληφθεί άδεια για τέτοιες δραστηριότητες ή άδεια για να πραγματοποιηθούν αυτές οι δραστηριότητες σε διαφορετικές τοποθεσίες.
- Επισκευές  
Στο Λιμάνι του Ρότερνταμ δεν επιτρέπεται να διεξαχθούν σημαντικές επισκευές σε πλοία, εκτός από ένα ναυπηγείο. Πέρα από αυτό, στους κανόνες σχετικά με τις επισκευές συμπεριλαμβάνεται ο τρόπος με τον οποίο τα πλοία μπορούν να υποβάλουν αίτηση για τη χορήγηση απαλλαγής.
- Απολύμανση του φορτίου και εξαέρωση των χώρων  
Είναι οι κανόνες σχετικά με την εξαέρωση και την απολύμανση των χώρων. Τέτοιες διαδικασίες επιτρέπονται μόνο υπό ειδικές συνθήκες και η προέγκριση από τον λιμενάρχη είναι απαραίτητη.

Στις Κάτω Χώρες, τα επικίνδυνα εμπορεύματα πρέπει να μεταφέρονται μέσω ειδικών συνδέσμων, ανάλογα με την κατηγορία ασφαλείας.

### 3.4 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΡΟΠΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΛΙΜΕΝΩΝ ΤΟΥ ΡΟΤΕΡΝΤΑΜ, ΤΗΣ ΑΜΒΕΡΣΑΣ, ΤΗΣ ΣΑΝΓΚΑΗΣ Κ' ΤΗΣ ΣΙΓΚΑΠΟΥΡΗΣ

Οι λιμενικές αρχές σε όλο τον κόσμο, τα τελευταία χρόνια, προσανατολίζονται σε μια “πράσινη” προσέγγιση διαχείρισης των λιμένων, με κύριο σκοπό την ενίσχυση της οικονομικής και περιβαλλοντικής ανταγωνιστικότητάς τους, καθώς και τη ρύθμιση των λιμενικών δραστηριοτήτων τους. Η αποτελεσματικότητα ενός λιμένα για περιβαλλοντικά ζητήματα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις διάφορες πράσινες πολιτικές και τα εργαλεία που υιοθετούνται τόσο από τον λιμένα όσο κι από τις δημόσιες αρχές. Διαφορετικά λιμάνια μπορεί να υιοθετούν διαφορετικές πολιτικές λαμβάνοντας υπόψη το τοπικό ρυθμιστικό, γεωγραφικό, οικονομικό και πολιτικό υπόβαθρο.

Όταν πρόκειται για βιωσιμότητα, τα λιμάνια της Σιγκαπούρης, της Σαγκάης, του Ρότερνταμ και της Αμβέρσας, έχουν αναγνωρίσει σε διάφορα χρονικά σημεία την ανάγκη να μελετήσουν προσεκτικά τα περιβαλλοντικά ζητήματα, να τα εντάξουν στο στρατηγικό σχεδιασμό τους και να επικοινωνούν ενεργά με όλο το φάσμα των ενδιαφερομένων μερών σχετικά με αυτά. Σε αυτή την μελέτη περίπτωσης, θα εξετάσουμε τις περιβαλλοντικές πολιτικές αυτών των 4 μεγάλων λιμένων, 2 Ευρωπαϊκών και 2 Ασιατικών, με γνώμονα τις 3 βασικές κατηγορίες, στις οποίες ταξινομούνται οι διάφορες περιβαλλοντικές πολιτικές και τα εργαλεία: 1) τιμολόγηση, 2) παρακολούθηση και μέτρηση συγκεκριμένων παραγόντων και 3) έλεγχος της πρόσβασης στην αγορά μέσω περιβαλλοντικών ρυθμιστικών προτύπων. Σκοπός είναι να γίνει μια προσπάθεια προσδιορισμού των απαιτούμενων ενεργειών που πρέπει να πραγματοποιήσει ένα λιμάνι, έτσι ώστε να βρεθεί πιο κοντά στον στόχο της βιωσιμότητας.

*\*RTM= Λιμάνι του Ρότερνταμ*

*\*\*ANT= Λιμάνι της Αμβέρσας*

*\*\*\*SIN= Λιμάνι της Σιγκαπούρης*

*\*\*\*\*SHA= Λιμάνι της Σανγκάης*

#### Τιμολόγηση



Η παροχή κινήτρων ή ελκυστικών τιμών για τους καλούς operators και η επιβολή κυρώσεων μέσω της τιμολόγησης για τους παραβάτες θεωρείται αποτελεσματικό εργαλείο για την προώθηση της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης στους τομείς μεταφορών συμπεριλαμβανομένου του λιμένα. (De Borger et al., 2004). Και οι δυο προσεγγίσεις τιμολόγησης χρησιμοποιούνται κι απ'τα 4 λιμάνια με σκοπό τη μείωση της ρύπανσης, τη βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων των χρηστών των λιμένων και την ανάπτυξη. Όσον αφορά την κυκλοφορία των πλοίων τα RTM, ANT και SIN χρησιμοποιούν περισσότερο την επιβολή των τιμών. Το RTM επιβάλλει επιπλέον χρέωση 10% στα τέλη σύνδεσης για τους operators φορτηγίδων που χρησιμοποιούν καύσιμο του οποίου τα επίπεδα θείου είναι κοντά στο ανώτατο όριο ([www.portofrotterdam.com](http://www.portofrotterdam.com), 2011). Επίσης έχει τεθεί σε εφαρμογή το εξής σύστημα επιβράβευσης. Μαζί με τις λιμενικές αρχές του Άμστερνταμ, της Χάβρης, του Αμβούργου και της Βρέμης και σε συνεργασία με την Διεθνή Ένωση Λιμένων (IAPH), τα λιμάνια του RTM και της ANT συμμετέχουν στον περιβαλλοντικό δείκτη πλοίων (Environmental Ship Index, ESI). Οι ναυτιλιακές εταιρείες μπορούν να εγγραφούν τα πλοία τους για αυτό το δείκτη σε μια ιστοσελίδα. Με βάση τα δεδομένα που έχουν εισαχθεί (η κατανάλωση καυσίμου, οι εκπομπές κτλ) κάθε πλοίο έχει μια δεδομένη βαθμολογία από 0 έως 100 (από «εξαιρετικά ρυπογόνα» έως «χωρίς εκπομπές»). Το ESI είναι ένα σαφές παράδειγμα ελκυστικών τιμών στο επίπεδο των λιμενικών τελών. Από την 1 Ιουλίου, 2011, τα ποντοπόρα πλοία με σκορ 31 ή περισσότερο έχουν μια έκπτωση της τάξεως του 10% στα τέλη χωρητικότητας στην ANT. Το λιμεναρχείο της Αμβέρσας εγγυάται έκπτωση για μια περίοδο τουλάχιστον τριών ετών, συνεχίζοντας να προσφέρει στις ναυτιλιακές εταιρείες που επενδύουν στη βελτίωση της βαθμολογίας ESI των πλοίων τους (Port of Antwerp, 2012). Το RTM άρχισε να εφαρμόζει το νέο πρόγραμμα οικονομικών κινήτρων, τον Ιανουάριο του 2011. Αντίστοιχα στη SIN, η καύση καθαρών καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο πάνω από τα όρια του MARPOL, μπορεί να αποφέρει σε έναν operator μείωση 15% για τα λιμενικά τέλη που καταβάλλονται. Η Λιμενική Αρχή της Σιγκαπούρης έχει διαθέσει 100 εκατομμύρια δολάρια για να ενισχύσει την πράσινη ναυτιλία στη Σιγκαπούρη και έχει ως στόχο να προωθήσει την πράσινη λιμενική πολιτική με οικονομικά κίνητρα (MPA, 2011)

Η κοινή και πιο εδραιωμένη τιμολογιακή πολιτική κυρώσεων, επιβάλλει πρόστιμα σε εκχύσεις πετρελαίου και υλοποιείται κι από τα τέσσερα λιμάνια, έχοντας σκοπό την αποτροπή της υποβάθμισης του παράκτιου και θαλάσσιου περιβάλλοντος, καθώς και της άγριας ζωής, από πετρελαιοκηλίδες. Η τιμολόγηση στη SHA γίνεται ως επί το πλείστον μέσω κυρώσεων, δείχνοντας ότι έχει υιοθετηθεί η αρχή ότι οι ρυπαίνοντες πληρώνουν για τη ρύπανση. Όσο για την ANT, πέραν της επιβολής προστίμων για τις θαλάσσιες εκχύσεις, το λιμάνι παρέχει επίσης οικονομικό κίνητρο για τις επιχειρήσεις που διεξάγουν ενεργειακές επιθεωρήσεις (Port of Antwerp, 2010).

([www.porteconomics.eu](http://www.porteconomics.eu), 10/10/12)

### Παρακολούθηση και μέτρηση

Τα λιμάνια χρειάζονται ποσοτικοποιήσιμες και αναλυτικές πληροφορίες σχετικά με τις επιπτώσεις των δραστηριοτήτων τους στο γειτονικό περιβάλλον, έτσι ώστε να γνωρίζουν πως διαχειρίζονται τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που σχετίζονται με τις λιμενικές εργασίες. Παραδείγματα περιβαλλοντικών αναφορών είναι οι μελέτες εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που συνδέονται με τους λιμένες επέκτασης, οι εκθέσεις που σχετίζονται με την παρακολούθηση των φυσικών πόρων όπως είναι οι συνθήκες των υγροτόπων κτλ. Με την παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα, της ποιότητας του νερού, καθώς και της αναπτυξιακής πολιτικής, η λιμενική αρχή θα μπορούσε να παρακολουθεί τις περιβαλλοντικές επιδόσεις του λιμανιού και στη συνέχεια, να διατυπώσει ή να τροποποιήσει στοχευμένες στρατηγικές και πολιτικές.

Και τα 4 λιμάνια παρακολουθούν το ανθρακικό τους αποτύπωμα. Το σύστημα παρακολούθησης της ANT καλύπτει την περιοχή του λιμανιού στο σύνολό της αλλά και προς το εσωτερικό και το εξωτερικό της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η λιμενική αρχή προτίθεται να ενεργεί ως «υπεύθυνος ιδιοκτήτης» για να παρακολουθεί την όλη κατάσταση και να προβαίνει σε διορθωτικές ενέργειες, όπου χρειάζεται. (Port of Antwerp, 2010) Το σχέδιο παρακολούθησης του Ρότερνταμ είναι αρκετά φιλόδοξο. Στόχος της κλιματικής πρωτοβουλίας του RTM είναι η μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 50% το 2025. (Port of Rotterdam, 2014) Η SIN υιοθετεί ένα συστηματικό πρόγραμμα παρακολούθησης του αποτυπώματος, που περιλαμβάνει τρία στάδια: τον καθορισμό των αρχικών εκπομπών του έτους, συλλογή δεδομένων για τις εκπομπές και τον εντοπισμό των εκπομπών. Όσο για τη SHA, η παρακολούθηση του ανθρακικού αποτυπώματος του λιμανιού τονίζεται στις πληροφορίες του οδηγού στο λιμάνι, όμως δεν εφαρμόζονται συγκεκριμένα μέτρα ακόμη, κυρίως λόγω της σχετικά πρόσφατης έναρξης το 2012. Οι ANT και RTM λαμβάνουν επίσης ενεργά πρωτοβουλίες για την παρακολούθηση της ποιότητας του νερού. Το RTM παρακολουθεί το οξυγόνο και τις θρεπτικές συγκεντρώσεις (Port of Rotterdam, 2011), κάτι που δεν εφαρμόζεται στα άλλα τρία λιμάνια.

Οι ANT, RTM και SIN έχουν υιοθετήσει το ISO 14001 ως πρότυπο σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης. Θέματα όπως η ποιότητα του αέρα, η κατανάλωση ενέργειας, τα αποβλήτα και οι μεταφορές έχουν συμπεριληφθεί στο εν λόγω πρότυπο. Τα στάδια περιλαμβάνουν την παρακολούθηση, τη μέτρηση, την αξιολόγηση και την καταγραφή της απόδοσης, τη διεξαγωγή επιθεωρήσεων και τη διόρθωση των προβλημάτων. Τέτοιο σύστημα δεν εφαρμόζεται στη SHA. Στις αρχές του 2012, η ANT για πρώτη φορά δημοσίευσε μια έκθεση βιωσιμότητας για τη γνωστοποίηση της προόδου και των αποτελεσμάτων της περιβαλλοντικής παρακολούθησης και τις επιδόσεις της, στα ενδιαφερόμενα μέρη. Έκθεση βιωσιμότητας, ή τέτοια ολοκληρωμένη μορφή αναφοράς, δεν συναντάται στα άλλα τρία λιμάνια.

([www.porteconomics.eu](http://www.porteconomics.eu), 10/10/12)

## Έλεγχος της πρόσβασης στην αγορά μέσω περιβαλλοντικών ρυθμιστικών προτύπων

Ο ρυθμιστικός έλεγχος είναι ένα υποχρεωτικό εργαλείο που χρησιμοποιείται για να περιορίσει τον έλεγχο της πρόσβασης στην αγορά και να καθορίσει τα περιβαλλοντικά πρότυπα, ενώ παράλληλα συνεργάζεται με τα προηγούμενα εργαλεία για να ορίσει τη γραμμή βάσης των λιμενικών δραστηριοτήτων.

Ένα είδος ρυθμιστικού ελέγχου αποτελούν οι συμβάσεις. Για τις διεθνείς συμβάσεις, όπως η Διεθνής Σύμβαση για την Πρόληψη της Ρύπανσης από Πλοία (MARPOL), που εγκρίθηκε στο πλαίσιο του IMO, κάθε υπογράφων έθνος έχει την ευθύνη να θεσπίσει εσωτερική νομοθεσία για την εφαρμογή της σύμβασης και δεσμεύεται να συμμορφωθεί με αυτήν. Η κατάσταση της ένταξης στις συμβάσεις διαφέρει ανάλογα με χώρες προέλευσης των τεσσάρων λιμένων. Σύμφωνα με τον IMO, οι ANT, RTM και SHA συμμορφώνονται με τις τρεις συμβάσεις του IMO που σχετίζονται με τους πράσινους λιμένες, ενώ η SIN έχει επικυρώσει μία από τις τρεις συμβάσεις του IMO που είναι το παράρτημα VI της MARPOL για τη ρύπανση του αέρα (IMO, 2012). Η SIN χρησιμοποιεί την εθνική νομοθεσία ως ρυθμιστικό έλεγχο για τους άλλους δύο τομείς, δηλαδή τις απώλειες λόγω πετρελαϊκής ρύπανσης και την απόρριψη των αποβλήτων.

Η νομοθεσία είναι σε διάφορα επίπεδα ανάλογη της χώρας και μπορεί να είναι ένας δεδηλωμένος νόμος από την εθνική κυβέρνηση (όπως είναι η περίπτωση σε SHA και SIN), ένας νόμος που προβλέπεται από το δήμο (όπως σε ANT και RTM) ή ορισμένοι κανόνες που καθορίζονται από την λιμενική αρχή (π.χ. ANT και RTM). Έχει παρατηρηθεί ότι στα ANT και RTM η λιμενική αρχή έχει υψηλότερη επιρροή όσον αφορά την εκπόνηση πράσινης πολιτικής για τους λιμένες, σε σύγκριση με τα δύο ασιατικά λιμάνια (σημειώνεται ότι η SIN είναι μια μικρή πόλη-κράτος, έτσι δεν είναι πρακτική η δημιουργία ξεχωριστών λιμενικών ρυθμίσεων σε εθνικό επίπεδο). Οι ANT και RTM έχουν περισσότερη ελευθερία να θέτουν ρυθμίσεις που θα ήταν χρήσιμες για την αντιμετώπιση τοπικών οικολογικών ζητημάτων. Το κέρδος από αυτή την προσέγγιση είναι ότι οι πολιτικές τείνουν να είναι πιο ευέλικτες και συγκεκριμένες. Κάποια ρύθμιση με σκοπό τον έλεγχο, θα μπορούσε να πάρει τη μορφή απαγόρευσης, όπως στην περίπτωση της SHA, όπου ορισμένες δραστηριότητες που προκαλούν βλάβη στο θαλάσσιο περιβάλλον απαγορεύονται από τους "Κανονισμούς της Λαϊκής Δημοκρατίας της Κίνας σχετικά με την Πρόληψη και τον Έλεγχο της Θαλάσσιας Ρύπανσης από τα Πλοία" (People's Republic of China, 2000), ή επίσης να είναι ένα ανώτατο όριο ορισμένων ρύπων όπως οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τα καύσιμα περιεκτικότητας σε θείο, στο Ρότερνταμ (Port of Rotterdam, 2011)

Το RTM αποτελεί σαφές παράδειγμα λιμενικής αρχής που συμμετέχει στο στόχο για τη βελτίωση και την ανάπτυξη των βιώσιμων μεταφορών. Το λιμάνι του Ρότερνταμ σχεδιάζει και υλοποιεί μια σειρά από πολιτικές που διοργανώνονται σε συνεργασία με τις τοπικές αρχές, με σκοπό την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Χαρακτηριστικότερη δράση στην πόλη του Ρότερνταμ, αποτελεί (όπως έχει προαναφερθεί και θα αναλυθεί παραπάνω) η "Κλιματική Πρωτοβουλία". Οι κύριες δράσεις αυτής της πρωτοβουλίας, στοχεύουν στον περιορισμό των εκπομπών των οχημάτων και των πλοίων (περιορισμός των εκπομπών θείου) που χρησιμοποιούνται από τη λιμενική αρχή, μέσω της εφαρμογής ενός προγράμματος "πράσινου στόλου",

από μια σύμβαση που έχει υπογράψει το λιμάνι. Επιπλέον, το λιμάνι του Ρότερνταμ υποστηρίζει το πρόγραμμα για την ανάπτυξη πρατηρίων καυσίμων στην πόλη που παρέχουν βιο-καύσιμα (βιοντίζελ, βιοαιθανόλη, βιο-αέριο). Επιπρόσθετα, το RTM έχει ένα φιλόδοξο πρόγραμμα για την καταγραφή και αποθήκευση του CO<sub>2</sub> κάτω από τη Βόρεια Θάλασσα. Μελετητές αναφέρουν ότι το ανθρακικό αποτύπωμα του λιμανιού καθώς και οι δυνατότητες επέκτασής του είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με την επιτυχία του συστήματος αποθήκευσης CO<sub>2</sub>. Συνεπώς, οποιαδήποτε αποτυχία στον τομέα αυτό θα μπορούσε να θέσει σε κίνδυνο τις μελλοντικές δυνατότητες ανάπτυξης του λιμένα.

Και η ANT και το RTM κάνουν συμφωνίες με τους ναυλωτές και χειριστές τερματικών σταθμών σχετικά με τη διαχείριση του περιβάλλοντος. Για παράδειγμα, οι δύο λιμενικές αρχές χρησιμοποιούν (RTM) ή εξετάζουν τη χρήση (ANT) περιβαλλοντικών κριτηρίων κατά τη χορήγηση της γης σε ιδιώτες operators τερματικών σταθμών. Από την άποψη αυτή υπερέχουν των δύο λιμανιών της Ασίας (SHA και SIN) καθώς ο ρυθμιστικός έλεγχος των Ευρωπαίων είναι πιο ολοκληρωμένος, γεγονός που θα μπορούσε να αποδοθεί στο πλαίσιο ότι η Ευρώπη ξεκίνησε τις “πράσινες λιμενικές πρωτοβουλίες” νωρίτερα.

Οι περιβαλλοντικοί στόχοι μπορούν επίσης να επιτευχθούν μέσω της χορήγησης αδειών. Για παράδειγμα, οι περιβαλλοντικές άδειες στο RTM απονέμονται σε βιομηχανικές επιχειρήσεις από την περιφερειακή Υπηρεσία Προστασίας του Περιβάλλοντος DCMR. Τα περιβαλλοντικά κριτήρια χρησιμοποιούνται επίσης σε συμβάσεις ιδιωτικού δικαίου μεταξύ των λιμενικών αρχών και των βιομηχανικών εταιρών, προκειμένου να προχωρήσουν πέρα από την περιβαλλοντική νομοθεσία των Κάτω Χωρών και της ΕΕ (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2010). Ωστόσο, οι διακριτικές εξουσίες των λιμενικών αρχών στον τομέα του περιβάλλοντος έχουν τα όριά τους. Δεν είναι γενικά οι λιμενικές αρχές του RTM και ANT που επιβάλλουν περιβαλλοντικούς κανονισμούς στις εταιρείες (οι παραχωρήσεις είναι μια εξαίρεση σε αυτόν τον κανόνα), αλλά οι δημοτικές και περιφερειακές αρχές.

Παρά το δεδομένο ανταγωνισμό μεταξύ των λιμένων, οι περιβαλλοντικές εξελίξεις των τελευταίων δεκαετιών καθιστούν επιτακτική την ανάγκη να συνεργαστούν, τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο. Για παράδειγμα, όλα τα ολλανδικά λιμάνια, συμπεριλαμβανομένου του RTM, έχουν συμφωνήσει να υιοθετήσουν μια ενιαία πολιτική για τη θαλάσσια ναυτιλία και τις φορτηγίδες. Τα λιμάνια ως εκ τούτου δεν ανταγωνίζονται για την περιβαλλοντική πολιτική, αλλά μοιράζονται τις γνώσεις τους. Επίσης, οι RTM και ANT έχουν συμβάλει στην ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των ευρωπαϊκών λιμένων. Το πρόγραμμα Eco-Information (1997-1999) και η συνέχεια Eco-Ports (2001-2004) ήταν τα πρώτα βήματα προς την κατεύθυνση ενός συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης για κάθε επιμέρους λιμένα ή πρότυπο για τους ευρωπαϊκούς λιμένες. Ήταν, επίσης, η έναρξη του ιδρύματος Ecoports που είναι τώρα κάτω από την ομπρέλα της ESPO. Οι RTM και ANT έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στη δημιουργία του ιδρύματος Ecoports.

([www.porteconomics.eu](http://www.porteconomics.eu), 10/10/12)

## **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ**

Στη συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης, αναλύθηκαν τα διάφορα πράσινα εργαλεία που χρησιμοποιούνται από τις λιμενικές αρχές και τις δημόσιες

ρυθμιστικές αρχές των 4 επιλεγμένων λιμανιών από την Ασία και την Ευρώπη, ανάλογα με τις λειτουργικές λιμενικές δραστηριότητες. Συμπεραίνεται ότι όσο πιο ολοκληρωμένα είναι τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται, τόσο πιο αποτελεσματικό θα είναι το εκάστοτε «πράσινο» λιμάνι.

Η πιο ενεργή λιμενική αρχή στον τομέα των διατροφικών συνδέσεων είναι εκείνη του RTM, ακολουθούμενη από την ANT. Παράλληλα, η διατροφικές συνδέσεις δεν εφαρμόζονται στη SIN, η οποία επικεντρώνεται στη μεταφόρτωση λόγω του μικρού μεγέθους της. Επίσης η Αμβέρσα και το Ρότερνταμ έχουν μεγαλύτερη ευελιξία όσον αφορά τον καθορισμό των κανόνων και τη θέσπιση κινήτρων που θα συμβάλουν στην αντιμετώπιση των τοπικών οικολογικών ζητημάτων.

Η επίτευξη του στόχου της βιωσιμότητας παρ'όλα αυτά, προϋποθέτει τον αρμονικό συνδιασμό πολλών παραγόντων. Απαιτείται χρήση της τεχνολογικής καινοτομίας, δημιουργία των απαραίτητων πράσινων υποδομών και εγκαταστάσεων και εν συνεχεία υιοθέτηση της τιμολόγησης και των ρυθμιστικών ελέγχων έτσι ώστε να αλλάξει η συμπεριφορά των operators και των λοιπών παραγόντων της αγοράς. Παράλληλα χρειάζεται παρακολούθηση της περιβαλλοντικής απόδοσης σε όλη την περιοχή του λιμανιού και η έγκαιρη λήψη διορθωτικών ενεργειών όπου είναι αναγκαίο. Επίσης η λιμενική και η δημόσια Αρχή θα μπορούσαν να βελτιώσουν τις περιβαλλοντικές επιδόσεις του λιμένα καλύπτοντας ένα ευρύτερο φάσμα λειτουργικών δραστηριοτήτων, όπως οι διατροφικές μεταφορές και οι λιμενικές βιομηχανικές δραστηριότητες, έτσι ώστε να εγγυόνται βιωσιμότητα σε όλο το μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας.

## 4. ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΟΥ ΡΟΤΕΡΝΤΑΜ ΜΕ ΣΚΟΠΟ ΤΗ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ

### 4.1 Η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΑ ΤΟΥ ΡΟΤΕΡΝΤΑΜ

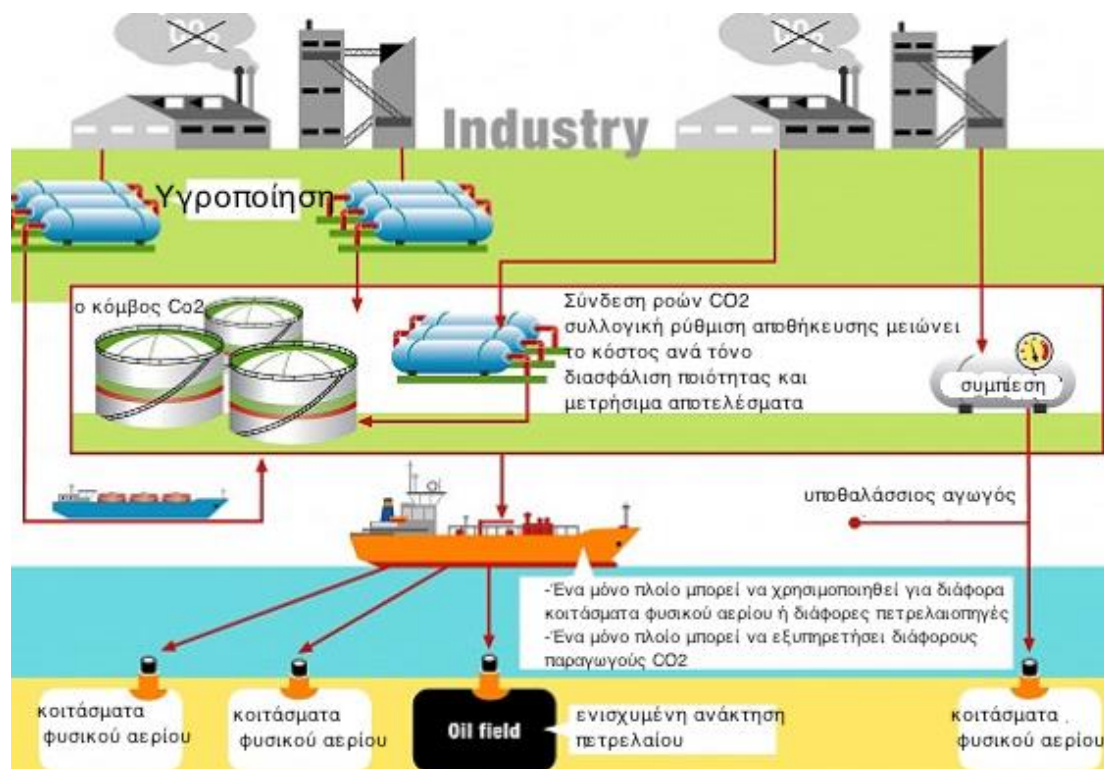
Η πόλη του Ρότερνταμ έχει δημιουργήσει ένα πρόγραμμα που ονομάζεται «Κλιματική Πρωτοβουλία του Ρότερνταμ», στόχος του οποίου είναι να επιτευχθεί μείωση κατά 50% των εκπομπών CO<sub>2</sub> έως το 2025 και παράλληλα να είναι 100% ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή. Πρωτεργάτες αυτής της πρωτοβουλίας είναι η Λιμενική Αρχή του Ρότερνταμ, η δημόσια Αρχή της πόλης του Ρότερνταμ, οι εργοδότες του οργανισμού Deltalinqs και ο Οργανισμός Προστασίας του Περιβάλλοντος Rijnmond. Η προσέγγιση του Ρότερνταμ είναι προσανατολισμένη προς τη συνεργασία. Καταστήματα, επιχειρήσεις, ιδρύματα, οικοδομικοί συνεταιρισμοί, χρηματοδότες και εργολάβοι είναι όλοι σε θέση να συμβάλλουν στη μετάβαση προς την πράσινη ενέργεια.

Σε ένα αυξανόμενο βαθμό, η πόλη και το λιμάνι εστιάζουν στην ανάπτυξη νέων τεχνολογιών με χαμηλές εκπομπές άνθρακα και ενεργειακές ροές, αλλά και προϊόντων χωρίς άνθρακα. Αυτά περιλαμβάνουν τα projects πράσινων οροφών, αιολική ενέργεια, ηλιακή ενέργεια, στερεά βιομάζα και βιοκαύσιμα.

Η οικονομία του Ρότερνταμ παραδοσιακά εξαρτάται από τις βιομηχανίες και τη χρήση των ορυκτών καυσίμων. Λαμβάνοντας υπόψη την ανάγκη να ξεφύγει από αυτά, η πόλη έχει αναγνωρίσει ότι το βιομηχανικό παρελθόν της μπορεί να αποτελέσει τη βάση για ένα πιο πράσινο μέλλον. Υπάρχει ένα ιδανικό επιχειρηματικό κλίμα για τη βιοοικονομία, λόγω των σταθμών παραγωγής ενέργειας, τη βιομηχανία

τροφίμων, τη γεωργική βιομηχανία και το πετροχημικό σύμπλεγμα που βρίσκεται στην περιοχή.

Για τις βιομηχανίες που ακόμα απελευθερώνουν μεγαλύτερες ποσότητες CO<sub>2</sub>, η διαδικασία της «Δέσμησης και αποθήκευση άνθρακα» (Carbon Capture and Storage, CCS), συλλαμβάνει και αποθηκεύει τις εκπομπές, ώστε να μην εισέρχονται στην ατμόσφαιρα. Το συλλεχθέν CO<sub>2</sub> μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί από ορισμένες βιομηχανίες αργότερα μεταφερόμενο μέσω ενός συστήματος αγωγών.



Εικόνα 3.1: μέρος του πλάνου για το CO<sub>2</sub>, όπως υπαγορεύει η “Κλιματική Πρωτοβουλία του Ρότερνταμ”

Για μελλοντική χρήση του CCS, νέες οικονομικές προοπτικές και δυνατότητες απασχόλησης δημιουργούνται. Στην πραγματικότητα, το Έργο Επίδειξης Σύλληψης και Αποθήκευσης του Ρότερνταμ (Rotterdam Opslag en Afvang Demonstratieproject, ROAD) είναι ένα από τα μεγαλύτερα έργα CCS στον κόσμο. Από το 2015, το ROAD σχεδιάζει να συλλαμβάνει 1,1 εκατομμύρια τόνους CO<sub>2</sub> ετησίως για να τα αποθηκεύσει σε μια δεξαμενή φυσικού αερίου κάτω από τη Βόρεια Θάλασσα.

<http://www.sustainablecities.eu>

#### 4.2 ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΑΣ

Το πετροχημικό και ενεργειακό σύμπλεγμα του Ρότερνταμ είναι εξαιρετικά σημαντικό για την οικονομία τόσο του Ρότερνταμ όσο και της Ολλανδίας ως σύνολο. Ταυτόχρονα, οι δραστηριότητες αυτές είναι υψηλής έντασης όσον αφορά το CO<sub>2</sub> και συμβάλλουν σημαντικά στις συνολικές εκπομπές CO<sub>2</sub> στην Ολλανδία. Αυτό τις καθιστά ευάλωτες σε αυξήσεις των τιμών και αυστηρότερους περιορισμούς για το CO<sub>2</sub>. Για τη μείωση των εκπομπών του CO<sub>2</sub>, η προσέγγιση εστιάζεται σε τρεις τομείς: 1) βιομηχανία, 2) περιβάλλον και 3) κυκλοφορίας και μεταφορές, και περιλαμβάνει ένα σύνολο ενεργειών με σημαντικότερες τις εξής.

## Αύξηση των επενδύσεων στην βιωσιμότητα και ενθάρρυνση βιώσιμων προϊόντων και υπηρεσιών

Οι βιώσιμες επιχειρήσεις δείχνουν έντονη οικονομική ανάπτυξη σε όλο τον κόσμο. Στόχος είναι να διασφαλιστεί ότι όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μέρος της ανάπτυξης αυτής, λαμβάνει χώρα στο Ρότερνταμ. Συμπλέγματα με δυνατότητες για επενδυτικές ευκαιρίες είναι, για παράδειγμα η πράσινη χημεία και ενέργεια, το προαναφερθέν CCS, η τεχνολογία delta, ο τομέας των κατασκευών και η βιώσιμες μεταφορές. Το Πρόγραμμα για τη Βιωσιμότητα και την Κλιματική Αλλαγή, μαζί με το Περιφερειακό και Αστικό το Πρόγραμμα Οικονομίας και το Clean Tech Delta, επικεντρώνονται σε αυτά τα συμπλέγματα για την περαιτέρω ενίσχυση της βιώσιμης οικονομίας του Ρότερνταμ.

Η ενίσχυση αυτών των συμπλεγμάτων θα επέλθει με την υλοποίηση ενός συνόλου δράσεων όπως η ενθάρρυνση επιχειρήσεων, πανεπιστημίων και κολεγίων να επικεντρωθούν περισσότερο στην καινοτομία και την ανάπτυξη της εμπειρογνομosύνης στον τομέα της βιωσιμότητας, η περαιτέρω ανάπτυξη του Κέντρου Υδάτων της Ολλανδίας, η εστίαση στην ανακύκλωση, η ενθάρρυνση κορυφαίων επιχειρήσεων και οργανισμών στον τομέα της βιώσιμης επιχειρηματικότητας να κοινοποιούν τα αποτελέσματά τους κτλ.

### Εξοικονόμηση ενέργειας

Ένας σημαντικός ευρωπαϊκός και εθνικός στόχος για το κλίμα είναι η μείωση την ετήσιας κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας κατά 20% μέχρι το 2020 και οι εκπομπές CO<sub>2</sub> να έχουν μειωθεί κατά 4 Mton, μέχρι το 2025. Η επίτευξη αυτού του στόχου θα καταστήσει δυνατή τη μείωση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και της εξάρτησης από εισαγόμενα ορυκτά καύσιμα. Αλλά υπάρχουν περισσότεροι λόγοι για την εξοικονόμηση ενέργειας σε διαδικασίες παραγωγής, κατασκευής και υπηρεσιών. Η εισαγωγή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας βελτιώνει την ανταγωνιστική θέση, συνεισφέρει στην ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών και τονώνει την απασχόληση. Οι εξοικονομήσεις που πραγματοποιούνται θα βοηθήσουν την ανάκτηση του κόστους των επενδύσεων σε καινοτόμες τεχνολογίες και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μείωση των λογαριασμών ενέργειας σε σπίτια και επιχειρήσεις.

Η συγκέντρωση των βιομηχανικών δραστηριοτήτων και των δραστηριοτήτων logistics στην περιοχή του λιμανιού του Ρότερνταμ παρέχει μια καλή αρχή για τη σύνδεση των εθνικών και τοπικών στόχων. Το Ρότερνταμ επίσης δίνει ιδιαίτερη προσοχή στις ευκαιρίες για συνεργασία μεταξύ των διαφόρων εταιριών. Η στοχευμένη μείωση 4 Mton των εκπομπών CO<sub>2</sub> το 2025 μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας 3 διαφορετικές προσεγγίσεις:

- 1) Με εκτεταμένες επενδύσεις των επιχειρήσεων σε αντικατάσταση του απαρχαιωμένου εξοπλισμού και την καινοτομία (δυνατότητα για μείωση 1,0 Mton στις εκπομπές CO<sub>2</sub>)
- 2) Μέσω της ανάπτυξης των δικτύων θερμότητας και ατμού (δυνατότητα για μείωση 2,0 Mton στις εκπομπές CO<sub>2</sub>).
- 3) Με τις τεχνολογικές καινοτομίες που εφαρμόζονται στις διαδικασίες υφιστάμενων επιχειρήσεων (δυνατότητα για μείωση 1,0 Mton στις εκπομπές CO<sub>2</sub>).

Οι δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας στην πόλη συμβαδίζουν με τα καταστήματα, τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς που εφαρμόζουν μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας και οι οποίοι καταβάλλουν περισσότερες προσπάθειες από ότι το ελάχιστο όριο που προβλέπεται από το νόμο. Επιπλέον, οι εταιρείες στέγασης μπορούν να συμβάλουν με την επένδυση σε μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας στα ακίνητα τους και κάνοντας συμφωνίες για το θέμα αυτό με τους ενοικιαστές τους. Οι επιχειρήσεις και οι κοινοπραξίες των χρηματοδοτών και των εργολάβων μπορεί επίσης να βοηθήσουν κάνοντας συμφωνίες βάσει αποτελεσμάτων με τους ιδιοκτήτες σπιτιών και τους ενοικιαστές και έτσι να τους πείσουν για τη ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας στο σπίτι. Η διοίκηση της πόλης μπορεί επίσης να εξοικονομήσει ενέργεια στα δικά της κτίρια και στο φωτισμό των δρόμων. Ένα μεγάλο βήμα μπορεί να γίνει με την εγκατάσταση των δικτύων ψύξης και με την επέκταση των υφιστάμενων δικτύων θέρμανσης. Σκοπός κατά την περίοδο έως το 2015 είναι όλα τα νέα κτίρια (τόσο στέγασης όσο και γραφείων), να συνδεθούν με το δίκτυο της θερμότητας.

### Μείωση της ηχορύπανσης και βελτίωση της ποιότητας του αέρα

Για τα τρία τέταρτα του πληθυσμού του Ρότερνταμ το περιβάλλον αποτελεί σημαντικό στοιχείο που επηρεάζει την ποιότητα της ζωής τους. Το ένα τρίτο των ερωτηθέντων στην Omnibus Survey 2010 δήλωσαν ότι θα εξέταζαν το ενδεχόμενο μετακόμισης λόγω περιβαλλοντικών παραγόντων. Τα πιο κοινά προβλήματα ήταν η κακή ποιότητα του αέρα και τα υψηλά επίπεδα θορύβου.

Το 2007 ο χάρτης θορύβου του Ρότερνταμ έδειχνε ότι πάνω από 108.000 άνθρωποι στο Ρότερνταμ ταλαιπωρούνται από το θόρυβο που προκαλείται από τις οδικές μεταφορές, τις σιδηροδρομικές μεταφορές, τη βιομηχανία και τα αεροσκάφη. Ο θόρυβος της οδικής κυκλοφορίας είναι μακράν το μεγαλύτερο πρόβλημα και επηρεάζει 88.000 άτομα. Η υποβολή σε συνεχή δυνατό θόρυβο βλάπτει σοβαρά την υγεία, προκαλώντας διαταραχές ύπνου, άγχος, προβλήματα συγκέντρωσης και επιδείνωση στεφανιαίων και αγγειακών παθήσεων. Η κακή ποιότητα του αέρα είναι επίσης επιβλαβής για την υγεία. Περίπου 60.000 άνθρωποι ζουν σήμερα σε απόσταση 50 μέτρων από το πολυσύχναστο κέντρο της πόλης και τις δευτερεύουσες οδούς ή μέσα σε 100 έως 300 μέτρα από αυτοκινητόδρομο. Όλοι αυτοί είναι τομείς όπου η ποιότητα του αέρα είναι σχετικά χαμηλή. Έρευνα που διεξήχθη από την Υπηρεσία Δημόσιας Υγείας Rotterdam-Rijnmond και το Ιατρικό Κέντρο Erasmus το 2008, υποδεικνύει ότι η ποιότητα του αέρα είναι υπεύθυνη για το 10-12% των ζητημάτων υγείας. Με τη μείωση της ηχορύπανσης και τη συνεχή βελτίωση της ποιότητας του αέρα θα πραγματοποιηθεί ένα βήμα προς την εξασφάλιση της καλής υγείας για όλους τους κατοίκους του Ρότερνταμ.

### Ενθάρρυνση της βιώσιμης κινητικότητας και των μεταφορών

Η πρόκληση είναι να καταστεί η κινητικότητα πιο βιώσιμη. Αυτό συνεπάγεται μείωση των αποστάσεων που διανύουν τα φορτηγά και τα αυτοκίνητα, ενθάρρυνση της χρήσης των καθαρότερων μορφών κινητικότητας και τη μείωση της ρύπανσης που προκαλείται από τη μη-βιώσιμη κινητικότητα.

Οι στόχοι που έχουν τεθεί για το 2025 είναι:

- Αύξηση 40% στη χρήση των δημόσιων μέσων μεταφοράς



- Μείωση κατά 30% του αριθμού των ανθρώπων που ταλαιπωρούνται από το θόρυβο, σε σύγκριση με το 2008
- Αύξηση 30% στη χρήση ποδηλάτου
- Εξάλειψη των «cut-through» φορτηγών στην πόλη
- Αύξηση 10% στον αριθμό των πεζών σε διάφορες τοποθεσίες που δεν έχουν ακόμη αποφασιστεί

Για την επίτευξη αυτών των στόχων, το Ρότερνταμ θα επικεντρωθεί σε τρεις διαφορετικές πτυχές:

1. *«Καθαρές» μεταφορές τόσο των επιβατών όσο και των εμπορευμάτων.* Θα γίνουν επενδύσεις στην κατασκευή ποδηλατοδρόμων και χώρων στάθμευσης ποδηλάτων στο κέντρο της πόλης, ενώ επιπλέον θα εφαρμοστεί ένα δυναμικό σύστημα διαχείρισης της κυκλοφορίας.

2. *Καθαρότερα, πιο αθόρυβα οχήματα.* Θα προωθηθεί η αγορά και η χρήση των ηλεκτρικών ποδηλάτων και ηλεκτρικών σκούτερ, χρησιμοποιώντας μεταξύ άλλων μέτρων πριμοδότησης της ανταλλαγής (πρόγραμμα απόσυρσης παλαιών scooter), συμπεριλαμβανομένων βενζινοκίνητων σκούτερ. Επίσης θα δημιουργηθούν υποδομές φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.

3. *Καθαρότερα καύσιμα.* Για τα "εναλλακτικά" καύσιμα το Ρότερνταμ επικεντρώνεται στην εισαγωγή του βιοντίζελ για τα φορτηγά. Ειδικά για την εσωτερική ναυσιπλοΐα ερευνάται η χρήση υγροποιημένου φυσικού αερίου.

Τα προβλεπόμενα μέτρα δεν είναι ακόμη επαρκή για να αντισταθμίσουν την αύξηση των εκπομπών CO<sub>2</sub> που προκαλούνται από την αύξηση της κινητικότητας.

Στην πρόσφατα δημοσιευμένη «Στρατηγική για τις Μεταφορές 2050» που καταρτίστηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, βάση αποτελούν οι εξής στόχοι:

- Μείωση κατά 60% των εκπομπών CO<sub>2</sub> από την κυκλοφορία το 2050 .
- Εξάλειψη των αυτοκινήτων που κινούνται με συμβατικά καύσιμα στις πόλεις.
- Μια μείωση κατά 40% των εκπομπών της ναυτιλίας.
- Μεταφορά του 50% των επιβατών και των εμπορευμάτων μεσαίων αποστάσεων σιδηροδρομικώς ή μέσω ύδατος, αντί οδικώς.

#### Μετατροπή των πρώτων υλών σε βιώσιμη ενέργεια και βιομάζα

Οι ροές ενέργειας και πρώτων υλών πρέπει να γίνουν λιγότερο εντατικές σε CO<sub>2</sub>. Αυτό όχι μόνο θα μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, αλλά και θα καταστήσει το Ρότερνταμ λιγότερο εξαρτημένο από τα (εισαγόμενα) ορυκτά καύσιμα. Η αιολική ενέργεια, η ηλιακή ενέργεια και η ενέργεια από βιομάζα αποτελούν καλές εναλλακτικές λύσεις. Η βιομάζα, υπό την προϋπόθεση ότι παράγεται με βιώσιμο τρόπο, μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως ανανεώσιμη πρώτη ύλη για τη χημική βιομηχανία, μπορεί να αντικαταστήσει τις ορυκτές πρώτες ύλες κατά την κατασκευή των προϊόντων και έχει μεγάλες δυνατότητες ως βάση για καύσιμα μεταφορών.

Το Ρότερνταμ στοχεύει στην αύξηση της χρήση της βιώσιμης ενέργειας και των πρώτων υλών. Αυτό συνάδει με τη Σύμβαση των Δημάρχων – που υπογράφηκε στο Ρότερνταμ - η οποία διευκρινίζει ότι το 2020, το 20% της ενέργειας που παράγεται πρέπει να είναι βιώσιμη. Ο στόχος περιλαμβάνει επίσης μια διάταξη που

προβλέπει ότι από το 2025, 3 εκατομμύρια τόνοι βιομάζας θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για την τροφοδοσία των ενεργειακών γεννητριών ετησίως. Αυτό ισοδυναμεί με μείωση του CO<sub>2</sub> κατά 4,5 Mton . Αντίθετα η βιωσιμότητα της χημικής βιομηχανίας θα πάρει πολύ χρόνο και αναμένεται ότι σημαντικές μειώσεις στις εκπομπές CO<sub>2</sub> δεν θα πραγματοποιηθούν πριν το 2025.

Το 2025 στοχεύεται να παραχθούν 350 MW αιολικής ενέργειας στην περιοχή του Ρότερνταμ. Ο ενδιάμεσος στόχος για το 2015 είναι η παραγωγή και η χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας να οδηγήσουν σε μείωση 600 κιλτοτώνων εκπομπών CO<sub>2</sub>.

Προκειμένου να επιτευχθούν οι παραπάνω στόχοι, θα ενθαρρυνθεί η χρήση βιομάζας ως καύσιμο σε σταθμούς παραγωγής ενέργειας με καύση άνθρακα και γεννήτριες ενέργειας από βιομάζα, θα τονωθεί η τοπική χρήση βιοκαυσίμων και θα τεθούν πιλοτικά σχέδια και προσπάθειες για μια βιώσιμη χημική βιομηχανία στο Ρότερνταμ. Εκτός από την τόνωση της τεχνολογίας βιομάζας, θα πρέπει επίσης να δοθεί βαρύτητα στην αύξηση της παραγωγής αιολικής ενέργειας στο Ρότερνταμ και θα πρέπει να αναζητηθούν τρόποι για την επιτάχυνση των επενδύσεων στον τομέα της ηλιακής ενέργειας.

### Τόνωση της βιώσιμης αστικής και περιφερειακής ανάπτυξης

Ένας από τους μακροπρόθεσμους στόχους του Ρότερνταμ είναι η μεγιστοποίηση της βιώσιμης ανάπτυξης των περιοχών. Οι στόχοι του προγράμματος για τη Βιωσιμότητα και την Κλιματική Αλλαγή μεταφράζονται σε πρακτικές κατευθυντήριες γραμμές που χρησιμοποιούνται όταν περιοχές της πόλης αναπτύσσονται ή ανακατασκευάζονται. Όλα τα αστικά και περιφερειακά σχέδια και εξελίξεις πρέπει να οδηγήσουν σε βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης και την αύξηση της οικονομικής αξίας.

Ο συγκεκριμένος στόχος θα έρθει εις πέρας μέσω της εκπόνησης έξυπνου σχεδιασμού των κατασκευών, ώστε να περιλαμβάνονται εγκαταστάσεις δικτύων θέρμανσης και ψύξης, κατασκευή περισσότερων μορφών αποθήκευσης νερού και όλα αυτά σε συνδιασμό με κατανάλωση λιγότερης ενέργειας. Το Heijlraat ενεργεί ως πιλοτική περιοχή για τη δοκιμή αυτών των καινοτομιών.

([www.rotterdamclimateinitiative.nl](http://www.rotterdamclimateinitiative.nl))

## **4.3 ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΕΣ ΣΤΗ ΠΟΛΗ ΤΟΥ ΡΟΤΕΡΝΤΑΜ**

Με ένα πιο «πράσινο» μέλλον προ των πυλών, οι καινοτομίες έχουν περίοπτη θέση στο σχεδιασμό του Ρότερνταμ. Οι σημαντικότερες είναι οι εξής:

### 1. Πλωτά Σπίτια



Εικόνα 3.2: Πλωτοί θόλοι “Floating Pavilion” στο Rijnhaven.

Για να αντιμετωπίσει την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, το Ρότερνταμ σχεδιάζει να κατασκευάσει πλωτές αστικές περιοχές ζητώντας 13.000 προστατευμένα από τις κλιματολογικές συνθήκες, πλωτά σπίτια μέχρι το 2040. Για να δείξει πως θα μπορούσε να λειτουργήσει αυτό το πλάνο, η «Κλιματική Πρωτοβουλία του Ρότερνταμ» ανέγειρε το “Floating Pavilion”. Κατασκευασμένοι από την “Dura Vermeer”, οι τρεις διαφανείς διασυνδεδεμένοι θόλοι είναι τοποθετημένοι στο Rijnhaven.

Δεν είναι μόνο η δομή σχεδόν εξ ολοκλήρου αυτάρκης, λόγω της ηλιακά τροφοδοτούμενης θέρμανσης και κλιματισμού, αλλά οι θόλοι, είναι επίσης κατασκευασμένοι με ένα ειδικό πλαστικό υλικό, το οποίο είναι 100 φορές ελαφρύτερο από το γυαλί.

## 2. Υδάτινες Πλατείες

Οι πλωτές οδοί του Ρότερνταμ μπορεί να είναι υπεύθυνες για ένα μεγάλο μέρος της ευημερίας της πόλης - αλλά αυτό δε σημαίνει ότι η καθημερινή ζωή κάτω από το επίπεδο της θάλασσας είναι εύκολη για τους κατοίκους της.

Για την καταπολέμηση της έντονης βροχόπτωσης, η εταιρία πολεοδομικού σχεδιασμού και προγραμματισμού «De Urbanisten» κατέληξε στην ιδέα της κατασκευής πλατειών νερού που χρησιμεύουν στην συγκράτηση του πλεονάζοντος νερού και παίρνουν την πίεση από το σύστημα αποχέτευσης. Όταν το σύστημα ύδρευσης της πόλης έχει αρκετό νερό, το νερό της βροχής στην πλατεία μπορεί να εκτραπεί προς την πλησιέστερη ανοιχτή θάλασσα.



Εικόνα 3.3: Ηλεκτρονική απεικόνιση υδάτινων πλατειών

### 3. Πράσινες Οροφές

Ενώ το Ρότερνταμ έχει ήδη περίπου 100.000 τετραγωνικά μέτρα πρασίνου τριγύρω του, η πόλη αναμένεται να καλύψει 160.000 τετραγωνικά μέτρα έως το τέλος του 2014. Αυτό θα γίνει μέσω της προώθησης του κινήματος των πράσινων οροφών. Όχι μόνο τα πράσινα περιβλήματά τους παρέχουν μια ρύθμιση για να απορροφούν το περίσσειο βρόχινο νερό, αλλά επίσης καθαρίζουν την ατμόσφαιρα και επιβραδύνουν τη διάβρωση της οροφής, σύμφωνα με την «Κλιματική Πρωτοβουλία του Ρότερνταμ».

Μέχρι στιγμής, μπορεί κανείς να συναντήσει πράσινο στην κορυφή πληθώρας κτιρίων της πόλης όπως στα Δημοτικά Αρχεία, την Κεντρική Βιβλιοθήκη, την έδρα της Unilever Nederland, το Νοσοκομείο Maasstad, το παιδικό Νοσοκομείο «Sophia» και το μουσείο Villa Zebra.



Εικόνα 3.4: Η πράσινη οροφή στο Groothandelsgebouw.  
(<http://www.worldchanging.com>)

#### 4. Βιώσιμο Λιμάνι

Η Λιμενική Αρχή του Ρότερνταμ θέλει να καταστεί η πιο βιώσιμη πόλη-λιμάνι στον κόσμο μέχρι το 2015 και έχει επίσης δεσμευτεί να μειώσει τις εκπομπές άνθρακα στο ήμισυ των επιπέδων του 1990, μέχρι το 2025. Ένας τρόπος για να ελπίζει να επιτευχθεί αυτός ο στόχος είναι με την κατανομή 80 στρεμμάτων γης γύρω από το λιμάνι σε βιολογικής βάσης εταιρείες.

Ενώ το Ρότερνταμ έχει περισσότερες από 45 χημικές εταιρείες, πέντε διυλιστήρια πετρελαίου και αρκετά εργοστάσια παραγωγής ενέργειας, το λιμάνι στεγάζει επίσης 10 εταιρείες παραγωγής που χρησιμοποιούν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ως πρώτη ύλη τους. Ολλανδοί επιστήμονες εξέτασαν επίσης, πώς να ενσωματώνουν και να αποθηκεύουν τις εκπομπές CO<sub>2</sub>, αναπτύσσοντας μια νέα επίστρωση του πλοίου που θα μειώσει την ανάπτυξη αλγών.  
(βλ. Εικόνα 1.1)

#### 5. "Diverse Networks"

Βιώσιμη είναι η πόλη που φροντίζει όχι μόνο τον ανθρώπινο πληθυσμό της, αλλά και την άγρια ζωή και τα φυτά της. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο η εταιρεία αρχιτεκτονικής τοπίου "Openfabric" πρότεινε έναν τρόπο να αξιοποιήσει το δίκτυο δημόσιων συγκοινωνιών της πόλης και να το καταστήσει κατάλληλο τόσο για τους ανθρώπους όσο και για τη βιοποικιλότητα. Βαπτισμένη "Diverse Networks», η πρωτοβουλία αυτή θα τους επιτρέψει να συνδέσουν μερικά από τα σημαντικά σημεία για την άγρια ζωή της πόλης. Πάντως η ιδέα του "Diverse Networks" εξακολουθεί να είναι μια πρόταση.

(<http://edition.cnn.com> , 26/08/2013)

## 5. ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΟΥ ΡΟΤΕΡΝΤΑΜ- ΣΧΕΔΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΛΗ-ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ 2030

### 5.1 ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΛΙΜΑΝΙΟΥ ΤΟΥ 2030

Κατά τα τελευταία 150 χρόνια, η ανάπτυξη του Ρότερνταμ είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με το λιμενικό και το βιομηχανικό σύμπλεγμα, κάτι που αναμένεται να συνεχιστεί και στο μέλλον. Το λιμάνι και η βιομηχανία που το ακολουθεί θα παρέχουν επίσης ευκαιρίες για την ενίσχυση της αστικής οικονομίας. Οι σχέσεις μεταξύ αστικής οικονομίας και λιμένα είναι ισχυρές, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για καινοτομίες στον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας, της βιώσιμης ενέργειας και τις αειφόρου χημικής βιομηχανίας.

Το νεοσύστατο πρόγραμμα “Port Vision 2030” περιλαμβάνει τους στόχους και τις ενέργειες που θα πρέπει να υλοποιηθούν από τη Δημόσια και τη Λιμενική Αρχή ώστε να επιτευχθεί επιτυχώς η συνεργασία πόλεως-λιμένα, ενισχύοντας παράλληλα την ανταγωνιστικότητα και τη βιώσιμότητα. Η αξιοποίηση του Port Vision 2030 θα δημιουργήσει ευκαιρίες για την τόνωση του επιπέδου της καινοτομίας στη δημόσια οικονομία, την εξασφάλιση υψηλής ποιότητας απασχόλησης και την ενίσχυση της ανταγωνιστικής θέσης του λιμανιού. Επίσης, στοχεύεται η διατήρηση της ηγετικής θέσης του λιμανιού σε αυτή τη μεταβατική φάση όσον αφορά τις πηγές ενέργειας, καθώς λόγω της “Κλιματικής Πρωτοβουλίας του Ρότερνταμ”, η ενέργεια που παράγεται από ορυκτά καύσιμα θα γίνεται ολοένα και πιο καθαρή, κυρίως λόγω της χρήσης υγροποιημένου φυσικού αερίου. Επιπροσθέτως, όλο και περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια θα παράγεται από τη βιομάζα, την αιολική ενέργεια και τον ήλιο. Το Ρότερνταμ μπορεί να ενισχύσει τη θέση του στον τομέα των χημικών μέσω της μετάβασης σε μη-ορυκτούς πόρους.

(Portvision, [www.portofrotterdam.com](http://www.portofrotterdam.com))

Γενικότερα, είναι εμφανές ότι η εστίαση του Ρότερνταμ στη βιωσιμότητα και η περιβαλλοντικά φιλική πολιτική του, συμβάλλουν σημαντικά στη δημιουργία ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Η συνεργασία πόλης και λιμένα μπορεί να οδηγήσει σε περεταίρω αύξηση της βιωσιμότητας, αλλά υπάρχουν πολλές προϋποθέσεις για να επιτευχθεί τελικά το επιθυμητό αποτέλεσμα. Από πλευράς πόλης, πρέπει να συνεχιστούν οι προσπάθειες διασφάλισης του περιβάλλοντος (π.χ. Κλιματική Πρωτοβουλία) και να εφαρμοστούν καινοτομίες εξοικονόμησης ενέργειας, μείωσης των εκπομπών CO<sub>2</sub> κτλ. Από πλευράς λιμένα θα πρέπει να υπάρχουν οι απαραίτητες «πράσινες υποδομές», σύστημα παρακολούθησης της περιβαλλοντικής απόδοσης, εξελιγμένα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης καθώς και συνεργασία Λιμενικής και Δημόσιας Αρχής για τον έλεγχο και τη διόρθωση του σχεδίου, όπου είναι απαραίτητο.

## 5.2 ΤΑΣΕΙΣ Κ' ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ

Για να καθοριστούν οι ενέργειες που πρέπει να υλοποιηθούν ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι του λιμανιού του Ρότερνταμ μέχρι το 2030, θα πρέπει να είναι γνωστές οι τάσεις και οι εξελίξεις των επόμενων δεκαετιών σχετικά με την ανάπτυξη των λιμένων και της βιομηχανίας, και ποιες οι ευκαιρίες και οι κίνδυνοι που αντιπροσωπεύουν για το λιμάνι του Ρότερνταμ.

### 1. Μετατόπιση της ισορροπίας της παγκόσμιας οικονομίας

Η οικονομική ισχύς μετατοπίζεται προς την Ασία. Το 2009, το μερίδιο της Ασίας στην παγκόσμια ακαθάριστη προστιθέμενη αξία ήταν 27%. Στις αρχές της δεκαετίας του 1980, το ποσοστό αυτό ήταν ακόμα περίπου 20%. Το μερίδιο της Ασίας αναμένεται να αυξηθεί σε περισσότερο από 40% κατά τις επόμενες δεκαετίες. Ο υψηλός ρυθμός ανάπτυξης στην Ασία συνοδεύεται από ιδιαίτερα δυναμική οικονομική και κοινωνική αλλαγή. Δεν είναι μόνο η Κίνα που μπορεί να υπερηφανεύεται για μια έντονα αναδυόμενη οικονομία, αλλά επίσης η Βραζιλία, η Ρωσία, η Ινδία και η Ινδονησία. Η περαιτέρω παγκοσμιοποίηση και η ανάπτυξη της παγκόσμιας οικονομίας αναμένεται να προκαλέσει αύξηση των παγκόσμιων εμπορευματικών μεταφορών.

### **Συνέπειες για το Ρότερνταμ**

Αυτό σημαίνει ότι η ευρωπαϊκή οικονομία θα γίνει πιο εξαρτημένη από τις υπόλοιπες οικονομίες. Το λιμάνι του Ρότερνταμ συνδέει την Ευρώπη με αυτές τις αναδυόμενες οικονομίες. Οι αποστολές φορτίων μέσω του Ρότερνταμ αναμένεται να αυξηθούν και ένας αυξανόμενος αριθμός πολυεθνικών εταιρειών από τις αναδυόμενες οικονομίες θα θέλουν μια παρουσία στο λιμάνι, ακόμα και για στρατηγικούς λόγους.

### 2. Επιπτώσεις της έλλειψης πρώτων υλών για τη γεωπολιτική

Ένα από τα πιο σύνθετα και επείγοντα ζητήματα του 21ου αιώνα θα είναι η αναντιστοιχία που θα προκύψει μεταξύ της προσφοράς και της ζήτησης σε ορυκτές πηγές ενέργειας, μεταλλεύματα, νερό και μέταλλα. Με την παγκόσμια οικονομική ανάπτυξη, την αύξηση του πληθυσμού και την κλιματική αλλαγή, η βιομηχανία επεξεργασίας πρώτων υλών θα αντιμετωπίσει όλο και περισσότερο την πρόκληση της ανόδου των τιμών, των ελλείψεων και των περιορισμών στις εξαγωγές. Αυτή η έλλειψη έχει συνέπειες για την παγκόσμια γεωπολιτική. Η διεθνής σταθερότητα θα μπορούσε να βρεθεί υπό πίεση καθώς τα κράτη προσπαθούν να εξασφαλίσουν αποθέματα πρώτων υλών και γεωργικής γης σε όλο τον κόσμο. Εν μέρει λόγω των προκλήσεων αυτών, η βιομηχανική παραγωγή στην Ευρώπη πρόκειται να αλλάξει. Η μείωση, η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση είναι όλο και πιο σημαντικές για τις πρώτες ύλες καθώς και για την ενεργειακή. Η παραγωγή υψηλής ποιότητας θα γίνει πιο σημαντική από ό,τι η συμβατική μαζική μεταποιητική βιομηχανία.

### **Συνέπειες για το Ρότερνταμ**

Αυτό σημαίνει ότι, όσον αφορά την παραγωγή ενέργειας και καυσίμων, η ανεξάρτητη θέση της Ευρώπης είναι υπό πίεση. Μια αύξηση των τιμών στις ορυκτές πρώτες ύλες και στα σπάνια μέταλλα θα τονώσει τις ευρωπαϊκές βιομηχανίες να παράγουν πιο αποτελεσματικά, να κάνουν καλή χρήση των υπολειμματικών και των επαναχρησιμοποιημένων υλικών. Αυτό προσφέρει στο λιμάνι του Ρότερνταμ ευκαιρίες να συμμετάσχει σε δραστηριότητες στον τομέα της επαναχρησιμοποίησης των πρώτων υλών, οι οποίες θα δημιουργήσουν νέες ροές φορτίου (το μεγαλύτερο μέρος σε εμπορευματοκιβώτια), αλλά θα προκαλέσουν επίσης την μείωση της εισαγωγής σιδηρομεταλλευμάτων.

### **3. Αύξηση στην κλίμακα των μεταφορών**

Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί η περαιτέρω αύξηση του μεγέθους των πλοίων, των αεροσκαφών και των φορτηγών. Αυτή η αύξηση στην κλίμακα αναμένεται να συνεχιστεί και τα επόμενα χρόνια. Σήμερα, τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων με χωρητικότητα 14.000 TEU είναι λειτουργικά, τα πλοία με χωρητικότητα 18.000 TEU είναι υπό παραγγελία και τα πλοία των 22.000 TEU βρίσκονται στο στάδιο του σχεδιασμού. Τέτοια μεγάλα σκάφη μπορούν να κληθούν μόνο σε ένα περιορισμένο αριθμό λιμένων.

### **Συνέπειες για το Ρότερνταμ**

Τα μεγαλύτερα πλοία, απαιτούν περισσότερο βάθος, ευρύτερες αποβάθρες, ισχυρότερες προβλήτες και μεγαλύτερους γερανούς. Η τάση αυτή προσφέρει στο Ρότερνταμ την ευκαιρία για περαιτέρω επέκταση του σε κόμβο για τις διηπειρωτικές ροές φορτίου.

### **4. Ολοκλήρωση των εφοδιαστικών αλυσίδων**

Κατά τα επόμενα χρόνια, η όλο και καλύτερη εικόνα για την κατάσταση των αποθεμάτων και των μεταφορικών ροών θα βοηθήσει τις εταιρείες για την περαιτέρω βελτιστοποίηση των εφοδιαστικών αλυσίδων τους και την αύξηση της ευελιξίας τους. Επιπλέον, θα πρέπει να δοθεί περισσότερη προσοχή στην επαναχρησιμοποίηση των πρώτων υλών, η οποία θα καταστήσει τις ροές απόδοσης πιο σημαντικές. Τέλος, μια άλλη σημαντική εξέλιξη θα είναι η μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος των εφοδιαστικών αλυσίδων.

### **Συνέπειες για το Ρότερνταμ**

Η τάση αυτή έχει πολλές συνέπειες για το Ρότερνταμ: οι αποτελεσματικές, βιώσιμες και ανταγωνιστικές λιμενικές λειτουργίες απαιτούν τη στενή συνεργασία και την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ όλων των μερών στην εφοδιαστική αλυσίδα. Ένα χαμηλό ανθρακικό αποτύπωμα θα ωφελήσει τους φορτωτές καθώς για την παροχή καλών υπηρεσιών στους φορτωτές, τα λιμάνια και οι κόμβοι της ενδοχώρας πρέπει να ολοκληρωθούν.

### **5. Κλιματική αλλαγή και βιωσιμότητα**

Στο μέλλον, η κλιματική αλλαγή θα οδηγήσει σε ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως καταιγίδες, ξηρασίες, πλημμύρες και καύσωνες. Η βιωσιμότητα γίνεται όλο και



πιο σημαντική, όχι μόνο από κλιματολογικής άποψης: όλο και περισσότεροι καταναλωτές τη λαμβάνουν υπόψη κατά την επιλογή των προϊόντων. Όλο και περισσότερες επιχειρήσεις χρησιμοποιούν τη βιωσιμότητα να να διακριθούν από τους ανταγωνιστές τους.

### **Συνέπειες για το Ρότερνταμ**

Η τάση αυτή προσφέρει ευκαιρίες στο λιμάνι του Ρότερνταμ να διακριθεί ως βιώσιμο λιμάνι. Αλλά πρώτα πρέπει να καταστούν πιο βιώσιμοι όλοι οι τρόποι μεταφοράς και η λιμενική βιομηχανία. Επίσης οι περίοδοι με πολύ χαμηλό επίπεδο νερού στα ποτάμια μπορεί να οδηγήσουν σε προβλήματα μεταφοράς εμπορευμάτων διά των πλωτών οδών. Η ανάπτυξη ενός συστήματος χερσαίων μεταφορών θα επιτρέπει μέσω διατροπικών κόμβων τη γρήγορη εναλλαγή μεταξύ των σιδηροδρομικών, των οδικών και των μεταφορών εσωτερικής ναυσιπλοΐας και προσφέρει μια λύση.

### **6. Εφαρμογές πληροφοριακών συστημάτων**

Η τεχνολογία της πληροφορικής έχει αυξανόμενη επιρροή στην καθημερινή ζωή. Η ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ συσκευών, δικτύων και συστημάτων θα γίνει ακόμη πιο σύνθητες φαινόμενο στο μέλλον. Αυτό έχει σημαντικές επιπτώσεις στον τρόπο που οι εταιρείες οργανώνονται. Η ανταλλαγή δεδομένων και τα εξυπνότερα πληροφοριακά συστήματα θα έχουν επίσης σημαντικό αντίκτυπο στις εμπορευματικές μεταφορές. Δοκιμές βρίσκονται ήδη σε εξέλιξη με αυτοματοποιημένα καθοδηγούμενα οχήματα που βελτιώνουν σε μεγάλο βαθμό τόσο την ασφάλεια της κυκλοφορίας όσο και της υποδομής. Με τη σύνδεση των συστημάτων logistics, είναι δυνατόν να εξαλειφθούν οι περιττές μεταφορές και αποτρέπεται η άσκοπη αναμονή φορτίου στους λιμένες.

### **Συνέπειες για Ρότερνταμ**

Για το Ρότερνταμ, η τάση αυτή θα προσφέρει ευκαιρίες για να αυξηθεί σημαντικά η χρήση της υποδομής και των μεταφορικών μέσων με έμφαση στην ενεργή, σφαιρική διαχείριση της κυκλοφορίας με γνώμονα τα πληροφοριακά συστήματα, έτσι ώστε βιώσιμες και αποτελεσματικές εφοδιαστικές αλυσίδες να είναι δυνατόν να λειτουργήσουν μέσω αυτού.

### **7. Αλλαγή της ενέργειας και του μείγματος καυσίμων στην Ευρώπη**

Η ενέργεια και η χρήση καυσίμου στην Ευρώπη θα αλλάξουν δραματικά. Το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αυξάνεται, όπως και ο αριθμός των υβριδικών και ηλεκτρικών αυτοκινήτων. Η τοπική παραγωγή ενέργειας θα αυξήσει τη σημασία της μέσω συμπαραγωγής και μέσω της αιολικής και ηλιακής ενέργειας μεταξύ άλλων. Επιπλέον, θα αυξηθεί η ποσότητα των βιοκαυσίμων και η σημασία των μεσαίων αποσταγμάτων και του φυσικού αερίου στην τροφοδότηση των ωκεάνιων μεταφορών και των μεταφορών εσωτερικής ναυσιπλοΐας.

### **Συνέπειες για το Ρότερνταμ**

Η αλλαγή καυσίμων φέρνει τόσο ευκαιρίες (συμπεριλαμβανομένων των νέων ροών φορτίου, όπως η βιομάζα και τα βιοκαύσιμα) όσο και απειλές (συμπεριλαμβάνοντας την πτώση των πετρελαιοειδών που χρησιμοποιούνται ως

καύσιμα κίνησης, και την τοπική παραγωγή ενέργειας) για το λιμάνι του Ρότερνταμ. Επιπλέον, μια σημαντική πρόκληση θα είναι η διατήρηση της θέσης του Ρότερνταμ ως λιμάνι ανεφοδιασμού για τη ναυσιπλοΐα, προμηθεύοντας τα σκάφη με βιώσιμα καύσιμα, συμπεριλαμβανομένου του ντίζελ και του υγροποιημένου φυσικού αερίου.

([www.portofroterdam.com](http://www.portofroterdam.com))

### 5.3 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ

Για να διατηρήσει το Λιμάνι του Ρότερνταμ την ανταγωνιστική του θέση, να αυξήσει τη βιοσιμότητα αλλά και να πετύχει τους στόχους του για το 2030, υπάρχουν συγκεκριμένες ενέργειες, εν συναρτήσει με τις προαναφερθείσες τάσεις, που πρέπει να υλοποιηθούν προς αυτήν την κατεύθυνση.

#### Βιομηχανική μετάβαση

Η διαφοροποίηση και η αύξηση της βιωσιμότητας της παραγωγής ενέργειας, η τεχνολογία CCS (που είναι απαραίτητη για την καταπολέμηση της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής), η ανάπτυξη των βιο-χημικών ουσών, ο σχηματισμός συμπλέγματος μεταξύ των βιομηχανιών του Ρότερνταμ αλλά και η ολοκλήρωση των βιομηχανικών ομίλων της Αμβέρσας και του Ρότερνταμ είναι όλα απαραίτητα για να διασφαλιστεί ότι το σύμπλεγμα πετροχημικών και ενέργειας θα διατηρήσει το δυναμικό χαρακτήρα του και τη διεθνώς ανταγωνιστική του θέση.

Η ολοκλήρωση των βιομηχανικών ομίλων της Αμβέρσας και του Ρότερνταμ προσφέρει πλεονεκτήματα για τις επιχειρήσεις και στα δυο λιμάνια, καθώς μπορούν να παράγουν πιο αποτελεσματικά. Χωρίς την ολοκλήρωση, τα σχετικά με την απόδοση πλεονεκτήματα δεν θα είναι τόσο μεγάλα, καθιστώντας πιο δύσκολο και για τους δύο το να προσελκύσουν επενδύσεις. Χωρίς τη διεύρυνση της παραγωγής ενέργειας και την ανάπτυξη των βιο-χημικών προϊόντων με παράλληλη αύξηση βιωσιμότητας τους, η βιομηχανία στο Ρότερνταμ θα εξακολουθεί να είναι πλήρως εξαρτημένη από τα ορυκτά καύσιμα το 2030.

#### Αποτελεσματικές εφοδιαστικές αλυσίδες σε ένα ευρωπαϊκό δίκτυο

Τα λιμάνια θεωρούνται όλο και περισσότερο ως σύνδεσμοι στις παγκόσμιες εφοδιαστικές αλυσίδες, γεγονός που καθιστά την προσβασιμότητα στην ενδοχώρα όλο και πιο σημαντική για την ανταγωνιστική θέση των λιμένων. Η αποτελεσματικότητα και η αξιοπιστία του συστήματος μεταφορών αποτελούν βασικούς παράγοντες για τους φορτωτές. Η υλοποίηση αποδοτικών, βιώσιμων εφοδιαστικών αλυσίδων, συμριλαμβανομένου ενός δικτύου εσωτερικών κόμβων, και η επέκταση της ευρωπαϊκής σιδηροδρομικής και εσωτερικής ναυσιπλοΐας, αποτελούν μια μεγάλη πρόκληση.

#### Βελτίωση της προσβασιμότητας

Η προσβασιμότητα είναι απαραίτητη για την επιτυχία ενός λιμένα. Όλα τα σενάρια παρουσιάζουν σημαντική ανάπτυξη, ιδιαίτερα στις ροές εμπορευματοκιβωτίων. Για αυτό το λόγο προκειμένου να εξασφαλιστεί η προσβασιμότητα του λιμανιού στο μέλλον, ένας αριθμός συνδέσεων που λείπουν

στο εθνικό οδικό δίκτυο της περιοχής Rijnmond πρέπει να ολοκληρωθεί σύντομα. Οι κύριες ανησυχίες είναι η σήραγγα Blankenburg και ο A4 Νότιος Αυτοκινητόδρομος. Ταυτόχρονα, πρέπει να χρησιμοποιούνται καλύτερα οι διαθέσιμες υποδομές μέσω της ενεργού διαχείρισης της κυκλοφορίας, έτσι ώστε η κυκλοφοριακή συμφόρηση να είναι μειωμένη. Χωρίς τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας στις εφοδιαστικές αλυσίδες, τη διαχείριση της κυκλοφορίας, την κατασκευή νέων υποδομών και τη βελτίωση των δημοσίων μεταφορών, το Ρότερνταμ αντιμετωπίζει τον κίνδυνο την καθημερινής κυκλοφοριακής συμφόρησης και οι φορτωτές θα θελήσουν να πάρουν την επιχείρησή τους σε άλλα λιμάνια. Αυτό θα αποδυνάμωνε την ανταγωνιστική θέση του Ρότερνταμ και θα προκαλούσε οικονομική ζημία.

### Βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος διαβίωσης

Η μείωση της όχλησης που προκαλείται στους ανθρώπους που ζουν στην περιοχή είναι απαραίτητη για την επιτυχία του λιμανιού του μέλλοντος. Το Rijnmond πρέπει να είναι μια περιοχή όπου οι άνθρωποι επιθυμούν να ζήσουν και να περνούν τον ελεύθερο χρόνο τους. Κάθε φορά που οι κάτοικοι βιώνουν σημαντικές περιβαλλοντικές οχλήσεις (δυσωδία, θόρυβος, κίνηση), αυτά τα προβλήματα πρέπει να αντιμετωπίζονται. Εάν το επίπεδο όχλησης παραμένει σταθερό ή ακόμη αυξηθεί, η ελκυστικότητα της περιοχής θα μειωθεί τόσο για τους κατοίκους όσο και για τις επιχειρήσεις, και η υποστήριξη για τη ανάπτυξη του λιμανιού θα μειωθεί επίσης.

### Καινοτομία

Για για την υλοποίηση της οράματος του λιμανιού του 2030, οι καινοτομίες και η εφαρμογή τους σε μεγάλη κλίμακα είναι ζωτικής σημασίας για τη βελτιστοποίηση των λειτουργιών και την ολοκλήρωση αλυσίδων στη βιομηχανία, θέτοντας σε εφαρμογή γρήγορο εξοπλισμό τερματικών και καθαρότερες μεταφορές.

Όλα τα μέρη του λιμανιού και της ενδοχώρας χρειάζονται καινοτομίες για την επίτευξη των στόχων της αποδοτικότητας και της βιωσιμότητας. Αυτό σημαίνει επένδυση στην ανάπτυξη και εφαρμογή γνώσης. Στο μέλλον, η Ολλανδία δεν θα είναι σε καλή θέση για να ανταγωνιστεί σε παραδοσιακούς συντελεστές παραγωγής για αυτό είναι καλύτερο να κάνει στοχευμένες επενδύσεις για την ανάπτυξη και την εφαρμογή γνώσης που προωθεί τους παραδοσιακά ισχυρούς τομείς της ολλανδικής οικονομίας. Η κοινωνική καινοτομία είναι ένα σημαντικό μέρος αυτού του σχεδίου, δηλαδή οι αλλαγές στο νομικό και κανονιστικό πλαίσιο, η εκπαίδευση, η διαχείριση της κυκλοφορίας, κλπ.

([www.portofroterdam.com](http://www.portofroterdam.com), Port Vision 2030)

## **5.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Όπως φάνηκε από τη μελέτη των επιχειρηματικών αποτελεσμάτων, της περιβαλλοντικής πολιτικής και των συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης του

λιμανιού του Ρότερνταμ, τα υψηλά επίπεδα βιωσιμότητας όχι μόνο δεν στερούν πόρους από το λιμάνι, αλλά δημιουργούν συγκριτικό πλεονέκτημα και το καθιστούν πιο ανταγωνιστικό καθώς πολλοί επιχειρηματίες θέτουν τη βιωσιμότητα ως απαραίτητο κριτήριο στην υπογραφή ενός συμβολαίου. Επίσης οι προσπάθειες για βιωσιμότητα συχνά μπορούν να μειώσουν τα λειτουργικά κόστη (εξοικονόμηση ενέργειας κτλ).

Πέρα από το γεγονός ότι το λιμάνι του Ρότερνταμ διαθέτει μια από τις πιο προσεκτικά καταρτισμένες περιβαλλοντικές πολιτικές και θεωρείται αρκετά βιώσιμο (ειδικότερα μετά την επίτευξη των αρχικών στόχων του για μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>), χρειάζονται πολλές προσπάθειες για να πραγματοποιηθούν οι στόχοι που έχουν τεθεί. Όπως αναλύεται και στο Port Vision 2030 (το αναλυτικό σχέδιο της Λιμενικής Αρχής του Ρότερνταμ) πρέπει να υλοποιηθεί ένα σύνολο ενεργειών (εφαρμογή καινοτομιών, βιομηχανική ολοκλήρωση, βελτίωση προσβασιμότητας κτλ), ανάλογα με τις τάσεις και τις εξελίξεις (όπως εκείνες προαναφέρθηκαν), με σκοπό την επίτευξη των τελικών στόχων ( διατήρηση και βελτίωση της ηγετικής του θέσης, χρήση βιώσιμων εναλλακτικών πηγών ενέργειας κτλ). Παράλληλα με αυτά όμως, το λιμάνι του Ρότερνταμ θα πρέπει να διατηρήσει τον περιβαλλοντικά φιλικό χαρακτήρα του, διασφαλίζοντας την ευημερία του περιβάλλοντος, με συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης, εξελιγμένες υποδομές, ειδικά ρυθμιστικά πλαίσια και εφαρμογή καινοτομιών.

Οι λιμενικές διαδικασίες όπως τέθηκαν, σε συνδιασμό με την «Κλιματική Πρωτοβουλία του Ρότερνταμ», την εφαρμογή βιώσιμων καινοτομιών στην πόλη και μια ορθή συνεργασία λιμένα- πόλης, θα καταστήσουν το Ρότερνταμ μια από τις πιο βιώσιμες πόλεις του κόσμου. Παρ'ότι ο σχεδιασμός του Ρότερνταμ βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο ακόμα, τα πρότυπα βιωσιμότητας που εφαρμόζει, φαίνεται να λειτουργούν.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ & ΠΗΓΕΣ

1. [www.portofrotterdam.com](http://www.portofrotterdam.com), Λιμενική Αρχή του Ρότερνταμ
2. [www.edition.cnn.com](http://www.edition.cnn.com)
3. [www.rotterdamclimateinitiative.nl](http://www.rotterdamclimateinitiative.nl), Κλιματική Πρωτοβουλία του Ρότερνταμ
4. [www.sustainablecities.eu](http://www.sustainablecities.eu)
5. [www.marin.nl](http://www.marin.nl), Ναυτιλιακό Ερευνητικό Ινστιτούτο της Ολλανδίας
6. [www.milieudefensie.nl](http://www.milieudefensie.nl)
7. [www.wpci.nl](http://www.wpci.nl), Παγκόσμια Λιμενική Κλιματική Πρωτοβουλία
8. [www.oecd.org](http://www.oecd.org), Οργανισμός για την Οικονομική Συνεργασία και την Ανάπτυξη
9. [www.imo.org](http://www.imo.org), Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός
10. [www.porteconomics.eu](http://www.porteconomics.eu)
11. [www.worldchanging.com](http://www.worldchanging.com)
12. [www.portofantwerp.com](http://www.portofantwerp.com)
13. Μαλινδρέτος Γεώργιος, (2015), Εφοδιαστική Αλυσίδα, Logistics& Εξυπηρέτηση πελατών, Αθήνα: Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα, ([www.kallipo.gr](http://www.kallipo.gr))
14. Σιφνιώτης Κωνσταντίνος, (1997), Logistics Management Θεωρία και Πράξη, Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήσης
15. Γκούνος Ν, Μαργαρίτης Ι., Ξενίδου Ε., (2012), «Πράσινες»Εφαρμογές στα Logistics με στόχο την εξοικονόμηση κόστους, Αθήνα 2nd INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUPPLY CHAINS

16. Οι προτάσεις του ΕΒΕ για την εξέλιξη της εφοδιαστικής αλυσίδας σε βασικό αναπτυξιακό μοχλό,(2018),Ανακτήθηκε από  
<https://www.metaforespress.gr/logistics/%CE%BF%CE%B9-%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%84%CE%AC%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CE%B5%CE%B2%CE%B5%CF%80-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B5%CE%BE%CE%AD%CE%BB%CE%B9%CE%BE%CE%B7-%CF%84/>
17. Πολιτική μεταφορών της ΕΕ, (2014), Ανακτήθηκε από  
[https://europa.eu/european-union/topics/transport\\_el](https://europa.eu/european-union/topics/transport_el)
18. Ορισμός των logistics, (2017), Ανακτήθηκε από  
<http://www.supplychain.gr/%CE%B2%CE%B9%CE%B2%CE%BB%CE%B9%CE%BF%CE%B8%CE%AE%CE%BA%CE%B7/71-%CE%BF%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82-%CF%84%CF%89%CE%BD-logistics.html>
19. Ναυτιλία, (2015), Ανακτήθηκε από  
<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9D%CE%B1%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BB%CE%AF%CE%B1>
20. Ναυτιλιακή οικονομία, (2017), Ανακτήθηκε από  
[https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9D%CE%B1%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE\\_%CE%BF%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CE%BD%CE%BF%CE%BC%CE%AF%CE%B1](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9D%CE%B1%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE_%CE%BF%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CE%BD%CE%BF%CE%BC%CE%AF%CE%B1)
21. Κρουαζιέρα,(2015), Ανακτήθηκε από  
<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CF%81%CE%BF%CF%85%CE%B1%CE%B6%CE%B9%CE%AD%CF%81%CE%B1>
22. Green Logistics,(2015), Ανακτήθηκε από  
<http://dlca.logcluster.org/display/LOG/Green+Logistics>