



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΧΡΗΣΗ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑ:
ΜΕΙΩΣΗ CO₂ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ**

ΜΑΡΓΑΡΙΤΑ ΜΑΝΩΛΗ

ΛΕΜΕΣΟΣ, ΜΑΙΟΣ 2023

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Πτυχιακή εργασία

ΧΡΗΣΗ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑ:
ΜΕΙΩΣΗ CO₂ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ

της

Μαργαρίτας Μανώλη

Επιβλέπων Καθηγητής

Δρ. Πέτρος Σάββα

Λεμεσός, Μάϊος 2023

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Μαργαρίτα Μανώλη, 2023

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Χημικής Μηχανικής του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, Δρ. Πέτρο Σάββα για τις συμβουλές και την υπομονή του κατά τη διάρκεια της πτυχιακής μου εργασίας. Θα ήθελα επιπλέον να ευχαριστήσω τους υπόλοιπους καθηγητές του Τμήματος Χημικών Μηχανικών που συνέβαλαν στη γνώση και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων μας. Θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους συναδέλφους μου διότι με την ευγενική βοήθεια και τη στήριξη τους έκαναν τα φοιτητικά μου χρόνια μια υπέροχη περίοδο. Τέλος, θα ήθελα επίσης να εκφράσω τις ιδιαίτερες ευχαριστίες μου στην οικογένεια μου, στους γονείς και τα αδέρφια μου που ήταν οι υποστηρικτές μου και με ενθάρρυναν σε κάθε δύσκολη δοκιμασία. Χωρίς την υπομονή και την κατανόηση τους θα ήταν αδύνατο να ολοκληρώσω τις σπουδές μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ναυτιλία αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες βιομηχανίες εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στον κόσμο, με το διοξείδιο του άνθρακα να είναι το κυριότερο από αυτά. Οι εκπομπές από την ναυτιλιακή βιομηχανία ανέρχονται περίπου σε 1 δισεκατομμύριο τόνους διοξειδίου του άνθρακα ετησίως και ευθύνονται για το 2,5% των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που προκαλούνται από ανθρώπινες δραστηριότητες. Η ατμοσφαιρική ρύπανση από τη βιομηχανία της ναυτιλίας αποτελεί μια σημαντική πηγή προέλευσης των «κλασικών» ρύπων στην ατμόσφαιρα που περιλαμβάνουν οξείδια του θείου (SO_x), οξείδια του αζώτου (NO_x), αιωρούμενα σωματίδια (PM) και πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC_s). Σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Ναυτιλίας (IMO), μέχρι το 2050 με την ακατάπαυστη ανάπτυξη που παρατηρείται στη ναυτιλία ενδέχεται αύξηση των εκπομπών μεταξύ 50% και 250%. Η συνεχιζόμενη αύξηση στις τιμές των ορυκτών καυσίμων αλλά και οι αυστηρότεροι κανονισμοί που τέθηκαν ανάγκασαν τη ναυτιλιακή κοινότητα να στρέψει το ενδιαφέρον προς την εύρεση εναλλακτικών μέτρων ώστε να μειωθούν οι επιπτώσεις που επιφέρει η ατμοσφαιρική ρύπανση στην κλιματική αλλαγή. Με την πάροδο των χρόνων εφαρμόστηκαν στον τομέα της ναυτιλίας εναλλακτικά καύσιμα όπως βιοκαύσιμα, αμμωνία, μεθανόλη και το απλούστερο στοιχείο στο σύμπαν, το υδρογόνο, αλλά και νέες μέθοδοι για επεξεργασία των καυσαερίων όπως Κυψέλες Καυσίμου, Συστήματα Καθαρισμού Καυσαερίων, Σύστημα Εκλεκτικής Καταλυτικής Αναγωγής και η τεχνολογία Δέσμευσης Άνθρακα. Το κύριο ερώτημα που τίθεται είναι πως μπορούν να εφαρμοστούν όλα τα παραπάνω στη βιομηχανία της ναυτιλίας και ποιες προκλήσεις πρέπει να αντιμετωπιστούν προκειμένου να συμβάλουν στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της ναυτιλίας.

Λέξεις κλειδιά: διοξείδιο του άνθρακα, ατμοσφαιρική ρύπανση, βιομηχανία ναυτιλίας, εναλλακτικά καύσιμα

ABSTRACT

Shipping is one of the largest greenhouse gas emitting industries globally, with the carbon dioxide being the main one. The amount of emissions from the shipping industry are approximately 1 billion tons of carbon dioxide per year and are responsible for 2,5% of global greenhouse gas emissions caused by human activities. Air pollution from the shipping industry is a major source of “classic” air pollutants including sulfur oxides (SO_x), nitrogen oxides (NO_x), Particulate Matter (PM) and Volatile Organic Compounds (VOC_s). According to the International Maritime Organization (IMO), by 2050 due to the relentless growth seen in shipping, emissions may increase between 50% to 250%. The continuous increase in fossil fuel prices as well as the setting of stricter regulations, forced the shipping community to turn its attention to finding alternative measures to reduce the gaseous emissions and thus contribute less to climate change. Over the years, alternative fuel sources such as biofuels, ammonia, methanol and the simplest element on Earth, hydrogen have been applied in the shipping sector, as well as new methods for exhaust gas treatment such as Fuel Cells, Exhaust Gas Cleaning Systems, Selective Catalytic Reduction System and the Carbon Capture technology. The main question that arises is how all of the above can be applied to the shipping industry and what challenges need to be addressed in order to contribute to reduce shipping’s environmental footprint.

Keywords: carbon dioxide, air pollution, shipping industry, alternative fuels