



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΗΣ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος
από τον Πανταζή Κωνσταντίνο του Βασιλείου

A.M. 4242017040

ΘΕΜΑ: Κυκλοφοριακό και οι συνέπειές του στο περιβάλλον: γνώσεις
και απόψεις αστυνομικών

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή

Μαρία Καΐλα	Καθηγήτρια ΤΕ.Π.Α.Ε.Σ	Πανεπιστήμιο Αιγαίου	Επιβλέπουσα
Ξανθάκου Ποτίτσα	Καθηγήτρια ΤΕ.Π.Α.Ε.Σ	Πανεπιστήμιο Αιγαίου	Μέλος Συμβουλευτικής Επιτροπής
Βασίλειος Παπαβασιλείου	Αναπληρωτής Καθηγητής ΤΕ.Π.Α.Ε.Σ	Πανεπιστήμιο Αιγαίου	Μέλος Συμβουλευτικής Επιτροπής

Ρόδος, 2019

Η έγκριση της παρούσης Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας από το Τμήμα Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού του Πανεπιστημίου Αιγαίου δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέως.

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα πινάκων	7
Περίληψη	11
Abstract.....	13
Ευχαριστίες.....	15
Εισαγωγή	16
ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ - ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ	
Κεφάλαιο 1ο Η προβληματική της Οδικής Ασφάλειας	20
1.1 Οδικά τροχαία ατυχήματα	20
1.2 Διαχείριση της ταχύτητας.....	21
1.2.1 Αυτοματοποίηση των οχημάτων	23
1.2.2 Νέες τεχνολογίες για ασφαλή οδήγηση.....	25
1.3 Ηγεσία των φορέων για την οδική ασφάλεια	26
1.3.1 Εκστρατεία οδικής ασφάλειας.....	28
1.4 Σχεδιασμός και βελτίωση των υποδομών.....	29
1.5 Πρότυπα ασφάλειας οχημάτων	32
Κεφάλαιο 2ο Η ρύπανση και οι συνέπειές της.....	34
2.1 Κλιματική αλλαγή	34
2.1.1 Κύκλος του άνθρακα	36
2.1.2 Διοξείδιο του άνθρακα και μεταφορές	38
2.2 Φαινόμενο του θερμοκηπίου	39
2.3 Εκπομπές αερίων από την καύση πετρελαίου	41
2.3.1 Μεταφορές εμπορευμάτων και βιώσιμη ανάπτυξη	43
2.4 Ηχορύπανση των οχημάτων στις πόλεις	44
2.4.1 Επιπτώσεις της ηχορύπανσης στην υγεία.....	45
2.5 Απόβλητα - Ανακύκλωση οχημάτων	46
Κεφάλαιο 3ο Βιώσιμες λύσεις στο κυκλοφοριακό ζήτημα.....	49

3.1 Εκπαίδευση για την αειφόρο ανάπτυξη.....	49
3.1.1 Κυκλοφοριακή αγωγή στα σχολεία.....	50
3.2 Ηλεκτροκίνηση.....	51
3.2.1 Μπαταρίες ιόντων Λιθίου (Li-ion).....	53
3.3 Υβριδικά αυτοκίνητα.....	54
3.4 Υδρογόνο ως καύσιμο.....	55
3.3.1 Ιδιότητες του υδρογόνου.....	57
3.4 Κυψέλες καυσίμου υδρογόνου (Fuel Cell).....	58
3.5 Βιοντίζελ.....	60
3.5.1 Οφέλη από την εισαγωγή των βιοκαυσίμων στον τομέα των μεταφορών.....	61
3.6 Επιβολή της νομοθεσίας για την κυκλοφορία.....	61
ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ - ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ	
Κεφάλαιο 4ο Μεθοδολογία της έρευνας.....	64
4.1 Αντικείμενο της έρευνας.....	64
4.2 Καθορισμός του ερευνητικού σκοπού.....	65
4.3 Καθορισμός ερευνητικών στόχων.....	66
4.4 Σχεδιασμός του ερωτηματολογίου.....	67
4.5 Δειγματοληψία.....	69
4.6 Ποιοτικά χαρακτηριστικά του δείγματος.....	71
4.7 Ανάλυση των στοιχείων της έρευνας.....	76
4.8 Περιορισμοί της έρευνας.....	77
Κεφάλαιο 5ο Περιγραφικά αποτελέσματα της έρευνας.....	78
5.1 Εισαγωγή.....	78
5.2 Απόψεις του δείγματος σχετικά με μείζονα περιβαλλοντικά ζητήματα.....	79
5.3 Φιλοπεριβαλλοντικές πρακτικές που ακολουθούνται.....	85
5.4 Η συμβολή των ΑΠΕ στην αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.....	87

5.5 Πρακτικές που ακολουθούνται από τους αστυνομικούς ενδεικτικές της Κυκλοφοριακής Αγωγής	89
Κεφάλαιο 6ο Επαγωγικά αποτελέσματα της έρευνας.....	92
6.1 Εισαγωγή	92
6.2 Ανάλυση των αποτελεσμάτων ως προς τον κατεχόμενο βαθμό	92
6.3 Ανάλυση των αποτελεσμάτων ως προς την ηλικία	94
6.4 Ανάλυση των αποτελεσμάτων ως προς τα έτη υπηρεσίας	96
6.5 Ανάλυση των αποτελεσμάτων ως προς το επίπεδο των γραμματικών γνώσεων	99
6.6 Ως προς την παρακολούθηση σεμιναρίων.....	103
6.7 Ως προς την υπηρεσία σε τροχαία ή μεικτό τμήμα	105
Συζήτηση – συμπεράσματα	107
Προτάσεις	111
Βιβλιογραφία	113
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	124

Περιεχόμενα πινάκων

Πίνακας 1 Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με τα χαρακτηριστικά του δείγματος ως προς φύλο.	71
Πίνακας 2 Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με τα χαρακτηριστικά του δείγματος ως προς την ηλικία.	72
Πίνακας 3 Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με τα χαρακτηριστικά του δείγματος ως προς τις γραμματικές γνώσεις.	72
Πίνακας 4 Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με τις περαιτέρω σπουδές τους. ...	73
Πίνακας 5 Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών με χαρακτηριστικό τον κατεχόμενο βαθμό.	73
Πίνακας 6 Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με τα χαρακτηριστικά του δείγματος ως προς το εάν έχουν υπηρετήσει σε τμήματα τροχαίας ή έστω σε μεικτό τμήμα.	74
Πίνακας 7 Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με τα χαρακτηριστικά του δείγματος ως προς το εάν έχουν υπηρετήσει σε τμήματα τροχαίας ή έστω σε μεικτό τμήμα.	74
Πίνακας 8 Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με τα χαρακτηριστικά του δείγματος ως προς τη συμμετοχή σε σεμινάρια ή διαλέξεις σχετικά με το περιβάλλον ...	75
Πίνακας 9 Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με την κυριότερη πηγή ενημέρωσης για ζητήματα περιβάλλοντος.	75
Πίνακας 10 Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με την δήλωση των ημερών της εβδομάδας στις οποίες χρησιμοποιούν το ιδιωτικό τους όχημα.	79
Πίνακας 11 Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με την χιλιομετρική απόσταση που διανύει το ερευνητικό δείγμα καθημερινά.	80
Πίνακας 12 Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με την αξιολόγηση των αιτιών μετακίνησης.	80
Πίνακας 13 Κατανομή ποσοστών σχετικά με την άποψη των αστυνομικών στην δήλωση ότι τα αυτοκίνητά τους επηρεάζουν την υγεία των περιοίκων.	81
Πίνακας 14 Κατανομή ποσοστών σχετικά με τις ενέργειες που προβαίνουν οι αστυνομικοί εξαιτίας του παραπάνω γεγονότος.	82
Πίνακας 15 Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με την αξιολόγηση καθεμιάς από τις παρακάτω δηλώσεις που αφορούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και την επιβάρυνσή του από τη χρήση του αυτοκινήτου.	83

Πίνακας 16 Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με την αξιολόγηση δηλώσεων που αφορούν στην σύνδεση του κυκλοφοριακού ζητήματος με την υγεία.....	84
Πίνακας 17 Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με την αξιολόγηση δηλώσεων που αφορούν στην συντήρηση ενός οχήματος σε σχέση με την ατμοσφαιρική ρύπανση και την υγεία.....	85
Πίνακας 18 Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με την αξιολόγηση δηλώσεων που αφορούν τη σχέση μεταξύ Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και ατμοσφαιρικής ρύπανσης	86
Πίνακας 19 Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με τον βαθμό συμφωνίας στην δήλωση ότι οι ΑΠΕ μπορούν να συμβάλλουν στην αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης	87
Πίνακας 20 Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με την αξιολόγηση δηλώσεων που αφορούν στην συμβολή των ΑΠΕ στην αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης	88
Πίνακας 21 Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με τις παρακάτω ενέργειες που αφορούν κανόνες οδήγησης	89
Πίνακας 22 Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με τις πηγές γνώσεων που αφορούν σε θέματα κυκλοφοριακής αγωγής	90
Πίνακας 23 Κατανομή ποσοστών σχετικά με την άποψη των γονέων για μια σειρά ζητημάτων που αφορούν την καλλιέργεια της Κυκλοφοριακής Αγωγής	91
Πίνακας 24 Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με τη χρήση του οχήματός τους για μετακίνηση προς την εργασία ως προς τον βαθμό. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.	92
Πίνακας 25 Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με τις πηγές γνώσεων για την κυκλοφοριακή αγωγή ως προς τον βαθμό. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.	93
Πίνακας 26 Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με τη χρήση του οχήματος για βόλτα και ξεκούραση ως προς την ηλικία. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.	94
Πίνακας 27 Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δηλώσεις που αφορούν την υγεία ως προς την ηλικία. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.	95
Πίνακας 28 Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δηλώσεις που αφορούν τις ΑΠΕ ως προς την ηλικία. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.	96

Πίνακας 29 Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δηλώσεις που αφορούν τη χρήση του οχήματος ως προς τα έτη υπηρεσίας. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.	97
Πίνακας 30 Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δηλώσεις που αφορούν τα καυσαέρια και τη συντήρηση των οχημάτων ως προς τα έτη υπηρεσίας. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.....	98
Πίνακας 31 Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δηλώσεις που αφορούν τις πηγές γνώσεων για την κυκλοφοριακή αγωγή ως προς τα έτη υπηρεσίας. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.....	99
Πίνακας 32 Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δηλώσεις που αφορούν τις πηγές γνώσεων για την κυκλοφοριακή αγωγή ως προς τις σπουδές. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.....	100
Πίνακας 33 Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δήλωση που αφορά τη χρήση του οχήματος ως προς τις σπουδές. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.	101
Πίνακας 34 Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δηλώσεις που αφορούν τον τρόπο οδήγησης ως προς τις σπουδές. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.	101
Πίνακας 35 Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δηλώσεις που αφορούν τις ΑΠΕ ως προς τις σπουδές. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.	102
Πίνακας 36 Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με τη δήλωση που αφορά τη συντήρηση του οχήματος ως προς την παρακολούθηση σεμιναρίων. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.....	103
Πίνακας 37 Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δήλωση που αφορά τη διαφορά μεταξύ ΑΠΕ και ορυκτών καυσίμων ως προς την παρακολούθηση σεμιναρίων. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.	104
Πίνακας 38 Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με τη δήλωση που αφορά τη χρήση του οχήματος ως προς την παρακολούθηση σεμιναρίων. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.	104
Πίνακας 39 Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δηλώσεις που αφορούν την επίδραση των καυσαερίων ως προς την παρακολούθηση σεμιναρίων. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.....	105
Πίνακας 40 Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με τη δήλωση που αφορά την κατανάλωση καυσίμων ως προς την υπηρεσία σε τροχαία ή μεικτό τμήμα. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.....	106

Πίνακας 41 Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δήλωση που αφορά την συμβολή των ΑΠΕ ως προς την υπηρεσία σε τροχαία ή μεικτό τμήμα. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.	106
--	-----

Περίληψη

Σε μια εποχή πολλαπλών περιβαλλοντικών προβλημάτων, παρατηρείται ότι μεταξύ των βασικότερων συνεπειών της ατμοσφαιρικής ρύπανσης εντάσσονται η καταστροφή ή η υποβάθμιση των οικοσυστημάτων, ο κίνδυνος εξαφάνισης διαφόρων οργανισμών και η πρόκληση διαφόρων ασθενειών. Συνεπώς, απαιτείται να δοθούν άμεσες ουσιαστικές λύσεις για την βελτίωση της ατμόσφαιρας και τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από ανθρωπογενείς παρεμβάσεις και λιγότερο από φυσικά αίτια. Ο παράγοντας άνθρωπος έχει επηρεάσει τόσο πολύ τις ισορροπίες και τη σύνθεση της ατμόσφαιρας, ώστε πλέον όχι μόνο σπάνια είδη ζώων να απειλούνται με εξαφάνιση αλλά ακόμα και να γεννάται ζήτημα εξασφάλισης των συνθηκών διαβίωσης των ίδιων των ανθρώπων. Σε αυτήν την πορεία, η παγκόσμια θερμοκρασία αυξάνεται συνεχώς, το φαινόμενο του θερμοκηπίου παραμένει και η κλιματική αλλαγή συνεχίζει με ένταση την πορεία της.

Μια από τις κύριες πηγές παραγωγής ρυπογόνων αερίων είναι τα οχήματα, που ανάλογα με την χρήση και τη συμπεριφορά των χρηστών τους, αυξομειώνουν τους παραγόμενους ρύπους. Για τη μείωση των ρύπων, αρχικά η Ευρωπαϊκή Ένωση σε συνεργασία με την ευρωπαϊκή αυτοκινητοβιομηχανία και πετρελαϊκή βιομηχανία, προώθησαν την αντικατάσταση των βενζινοκίνητων οχημάτων με πετρελαιοκίνητα, εγχείρημα που απέτυχε για λόγους που δεν αναγνωρίζονται ή απλώς αποσιωπούνται. Σήμερα, πλέον με την εξέλιξη της τεχνολογίας των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, δίνεται η δυνατότητα περιορισμού της χρήσης των ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας. Συνεπώς, για την μείωση των ατμοσφαιρικών ρύπων από τα οχήματα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα ηλεκτρικά οχήματα αποθήκευσης ενέργειας με μπαταρίες ιόντων λιθίου, τα υβριδικά αυτοκίνητα, που έχουν το πλεονέκτημα της μείωσης των εκπομπών και της ελαχιστοποίησης της χρήσης πετρελαίου, η κίνηση με υδρογόνο, που παράγεται από το νερό με τη βοήθεια ανανεώσιμης ενέργειας και είναι το καθαρότερο από όλα τα μέσα αποθήκευσης ενέργειας, τα βιοντίζελ κ.ά. Τα οφέλη από την προώθηση αυτών των τεχνολογιών παραγωγής ενέργειας είναι πολλαπλά τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο. Στην κατανόηση αυτού του θέματος μπορεί να συνεισφέρει η Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη, μέσα από τις στρατηγικές ενεργητικής, εμπειρικής, συνεργατικής και ομαδικής μάθησης διαμορφώνοντας ενεργούς πολίτες με γνώση, εντιμότητα και διάθεση να υποστηρίξουν και να προωθήσουν τις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης.

Σε αυτό το πλαίσιο, η παρούσα έρευνα αποσκοπεί στη διερεύνηση των γνώσεων και των απόψεων των αστυνομικών της Ρόδου σε θέματα που αφορούν το κυκλοφοριακό και τις

συνέπειές του στο περιβάλλον. Η ερευνητική μέθοδος που ακολουθήθηκε είναι η εμπειρική ποσοτική, με ερευνητικό εργαλείο το ερωτηματολόγιο. Από τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την ανάλυση των δεδομένων της έρευνας προκύπτει ότι οι συμμετέχοντες υποστηρίζουν ότι το φαινόμενο του θερμοκηπίου συνδέεται άμεσα με το κυκλοφοριακό πρόβλημα και πως η αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας βοηθά στην αντιμετώπισή του. Δηλώνουν ότι η εφαρμογή φιλοπεριβαλλοντικών πρακτικών συμβάλει στο να γίνουν περισσότερο βιώσιμες οι πόλεις με καλύτερες συνθήκες διαβίωσης. Υποστηρίζουν ότι η προώθηση της Κυκλοφοριακής Αγωγής οδηγεί σε ασφαλέστερες μετακινήσεις για όλους και ισούται με σεβασμό στην ίδια τη ζωή. Τέλος, θεωρούν ότι το κυκλοφοριακό συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό στη ρύπανση της ατμόσφαιρας και συνδέεται με πλήθος προβλημάτων υγείας.

Abstract

In times of multiple environmental problems, it is obvious that the most important consequences of air pollution are the destruction or degradation of ecosystems, the extinction risk of various organisms and the outbreak of various diseases. Therefore, immediate effective solutions are needed to improve the condition of the atmosphere and reduce the greenhouse gas emissions provoked by anthropogenic interferences and less from natural causes. The human factor has so much affected the balance and composition of the atmosphere that it is now not only rare species of animals to be threatened with extinction but also the question of ensuring the living conditions of humans themselves. In this process the global temperature is constantly rising, the greenhouse effect remains, and climate change continues to intensify.

One of the main sources of pollutant gas production are vehicles that, depending on the use and behavior of their users, emit pollutants. In order to reduce pollutants, the European Union, initially in cooperation with the European automotive and oil industry, promoted the replacement of gasoline-powered diesel vehicles, an operation which failed for reasons not recognized or merely silenced. Nowadays, with the development of renewable energy technology, the use of fossil fuels for energy production is being reduced. Therefore, to reduce air pollution from vehicles, lithium-ion electric energy storage vehicles or hybrid cars, which have the benefit of reducing emissions and minimizing the use of oil, can be used to drive on hydrogen, which is produced from water with the help of renewable energy resources and is the cleanest of all energy storage. Much more clean than biodiesel. The benefits of promoting these energy technologies are manifold both nationally and internationally. Sustainable Development Education can contribute to understanding this issue through active, experiential, collaborative and group learning strategies by empowering active citizens with the knowledge, honesty and willingness to support and promote the principles of sustainable development.

In this context, the purpose of this study is to investigate the knowledge and views of Rhodes police officers on issues related to traffic and its environmental impact. The research method followed is empirical quantitative, with a questionnaire as research tool. The results of the analysis of the survey data, show that the participants argue that the greenhouse effect is directly linked to the traffic problem and that the use of renewable energies helps to regulate it. They declare that the implementation of environmentally friendly practices helps to make cities more sustainable with better living conditions. They

claim that promoting Traffic Education leads to safer travels for all and results in respect for life itself. Finally, they believe that traffic contributes greatly to air pollution and is linked to a number of health problems.

Ευχαριστίες

Σε μια πορεία απόκτησης γνώσεων και διαμόρφωσης κατάλληλων συμπεριφορών για τη διαφύλαξη του περιβάλλοντος, το ΠΜΣ «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση» μου προσέφερε πολλά ερεθίσματα, ώστε να είμαι σε θέση να συμβάλλω με τη σειρά μου στη βελτίωση των προβλημάτων που μας περιβάλλουν.

Η παρούσα διπλωματική εργασία δεν θα μπορούσε να είχε αποπερατωθεί εάν δεν υπήρχε η συμβολή του διδακτικού προσωπικού του προγράμματος, καθώς και η στήριξη κάποιων ατόμων σε αυτήν την προσπάθεια. Αρχικά, θέλω να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα και διευθύντρια του Προγράμματος Καθηγήτρια κα Μαρία Καΐλα και τα μέλη της Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής, Καθηγήτρια κα Ξανθάκου Ποτίτσα και τον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Βασίλειο Παπαβασιλείου, τόσο για την εμπιστοσύνη όσο και για την αμέριστη στήριξη και συμπαράστασή τους σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον διδάσκοντα και Μεταδιδακτορικό Ερευνητή του Τμήματος Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού του Πανεπιστημίου Αιγαίου Δρ. Νεζάμ Τζαμπερή για όλες τις υποδείξεις και τις συμβουλές του, καθώς και για τις γνώσεις που αποκόμισα σε όλο αυτό το διάστημα. Θα ήταν παράληψη να μην ευχαριστήσω τη γραμματέα του Προγράμματος, κα Ξένια Καραγεώργου και τους συναδέλφους που με προθυμία συμμετείχαν στην έρευνα.

Ιδιαίτερα εγκάρδιες ευχαριστίες θέλω να δώσω στη σύζυγό μου για την πίστη, ενθάρρυνση, υπομονή και γενικά την αμέριστη συμπαράστασή της σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας. Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στην κόρη μου που γεννήθηκε κατά τη φοίτησή μου και λόγω της ενασχόλησής μου με τη διεκπεραίωση της εργασίας στερήθηκε την αποκλειστικότητα της παρουσίας μου και υπόσχομαι από εδώ και μπρος να συμπληρώσω με πολλή αγάπη αυτό το κενό!

Εισαγωγή

Σε μια εποχή που οι επιστήμες και η τεχνολογία εξελίσσονται ραγδαία και οι αλλαγές στις παγκόσμιες κοινωνίες καλπάζουν με γοργούς ρυθμούς, η ανάγκη επιβάλλει στα άτομα και τις κοινωνίες να προσαρμοστούν στη νέα πραγματικότητα (Kaila et al., 2013). Μια πραγματικότητα στην οποία «είμαστε θεατές μιας ζοφερής παράστασης, όπου η θερμοκρασία της γης αυξάνεται, οι πόροι της εξαντλούνται, τα είδη απειλούνται με εξαφάνιση και το χάσμα μεταξύ πλουσίων και φτωχών συνεχώς διευρύνεται με το ‘καρκίνωμα’ της οικονομικής κρίσης να παρουσιάζει ραγδαία ‘μετάσταση’» (Παπαβασιλείου, 2013: 10).

Αυτή η πραγματικότητα οφείλεται κυρίως στις επιλογές του ίδιου του ανθρώπου που στην προσπάθειά του για βελτίωση του βιοτικού του επιπέδου προσκολλήθηκε στην απόκτηση υπέρμετρων και αλόγιστων ποσοτήτων υλικών αγαθών (Κατσίκης, 2005· Webster & Johnson, 2008), εξυπηρετώντας τα καταναλωτικά πρότυπα που επιβλήθηκαν από τα οικονομικά συστήματα με μονομερή κερδοφορία υπέρ του κεφαλαίου (Νικολάου, 2011· Dahl, 2007). Αντί να υποστηρίζονται οι διαδικασίες της αειφόρου ή βιώσιμης ανάπτυξης που έχουν ως στόχο τη συμπόρευση της οικονομίας, της κοινωνίας και του περιβάλλοντος (Τζαμπερής, 2015α), προωθείται κυρίως η μη βιώσιμη ανάπτυξη, που ασκεί πιέσεις στα συστήματα υποστήριξης της ζωής, με σοβαρούς κινδύνους για την επιβίωση των οργανισμών στον πλανήτη (Κατσίκης, 2009· Suzuki, 2010).

Ένα από τα σοβαρότερα περιβαλλοντικά προβλήματα που απασχολεί την ανθρωπότητα είναι η ατμοσφαιρική ρύπανση, που προέρχεται κυρίως από την καύση του ορυκτού πλούτου για την παραγωγή ενέργειας, με συνέπεια να επηρεάζει όλα τα στοιχεία της φύσης και να προκαλεί σοβαρά προβλήματα υγείας στον άνθρωπο (Θεοδωράκης, 2013). Σε αυτήν τη μορφή ρύπανσης οφείλονται το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η τρύπα του όζοντος, η όξινη βροχή και πολλά άλλα (Δημητρίου, 2005· Larrère, 2011), καθώς και η κλιματική αλλαγή, που οδηγεί τον πλανήτη σε κλιματικό χάος, παρά την αύξηση των επιστημονικών για την επιδείνωση του φαινομένου (IPCC, 2007· Tzaberis et al., 2014).

Τα περιβαλλοντικά προβλήματα άρχισαν να εμφανίζονται, κυρίως, μετά τη βιομηχανική επανάσταση και υπάρχουν διαφορετικές αντιλήψεις σχετικά με τα αίτια και τους τρόπους αντιμετώπισής τους. Στην προσπάθεια να εξασφαλιστεί βιώσιμη ανάπτυξη για μια καλύτερη ποιότητα ζωής (Χατζηβασιλειάδη, 2010) και απεξάρτηση από την αλόγιστη χρήση ορυκτών καυσίμων (Μαρουλάς, 2011), οι επιστήμονες προσπαθούν να αναπτύξουν τεχνολογικές λύσεις για την αντικατάστασή τους, προωθώντας τις

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Βραχόπουλος κ.ά., 2011· Παπαμανώλης, 2015). Αντίστοιχα για την μείωση των ρύπων από τα οχήματα προτείνονται τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα, καταλύτες, συσκευές καθαρισμού αερίων κ.ά. (Nikowitz, 2016· Gnann et al., 2017· Vincent et al., 2018).

Σημαντικός παράγοντας στην αντιμετώπιση του κυκλοφοριακού ζητήματος, που επικρατεί στις μεγάλες πόλεις λόγω του μεγάλου αριθμού οχημάτων στους δρόμους, είναι η αντίληψη της σημαντικότητας του προβλήματος και η στροφή προς ένα πιο αειφόρο τρόπο σκέψης για τις μεταφορές και τις μετακινήσεις (Γαβανάς κ.ά., 2015). Απλή πρακτική προς αυτή την κατεύθυνση θα μπορούσε να είναι για παράδειγμα η μελέτη και εφαρμογή σχεδίων βιώσιμης κινητικότητας (ΣΒΑΚ, 2015), η κατασκευή κατάλληλων και οργανωμένων δικτύων πεζοδρόμων (Κακολύρη, 2012) και ο υπολογισμός καλύτερου επιπέδου εξυπηρέτησης πεζών (Χριστοπούλου, 2012). Παράλληλα θα μπορούσε να υποστηριχθεί και να προωθηθεί εκτενέστερα η κυκλοφοριακή αγωγή (Σουμάνης, 2005), παρέχοντας στους μαθητές τις απαραίτητες γνώσεις για την οδική ασφάλεια και την κινητικότητα των πεζών (Δεληνάσιου, 2013), δημιουργώντας τη συνειδητότητα να συμβάλλουν στην αντιμετώπιση του σοβαρού αυτού προβλήματος με ενέργειες, όπως το να χρησιμοποιούν για τις μετακινήσεις τους τα μέσα μαζικής συγκοινωνίας που είναι πολύτιμα και ωφέλιμα για τη ζωή και το περιβάλλον, όταν τα χρησιμοποιούμε σωστά και με βάση τους κανόνες ασφαλείας και οδικής κυκλοφορίας (Τσακίροπούλου, 2010). Μέσα από τη συμμόρφωση με τους κανόνες, να είναι σε θέση να χρησιμοποιούν με ασφάλεια τα ποδήλατα, που έχουν μηδενικούς ρύπους και παράλληλα προσφέρουν σωματική άσκηση (Καρτσοβίτη, 2011). Συνεπώς, γίνεται αντιληπτό ότι η κυκλοφοριακή αγωγή είναι σημαντικός παράγοντας ώστε τα παιδιά από μικρή ηλικία να αναγνωρίζουν τους οδικούς κινδύνους, να μαθαίνουν πώς να τους αποφεύγουν και να αποκτήσουν την κατάλληλη οδική συμπεριφορά, συμβάλλοντας με αυτόν τον τρόπο στην προστασία του περιβάλλοντος και κατ' επέκταση στη βελτίωση της ποιότητας ζωής όλων.

Σε αυτό το πλαίσιο, σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η διερεύνηση των γνώσεων και απόψεων των αστυνομικών της Ρόδου σε θέματα που αφορούν το κυκλοφοριακό και τις συνέπειές του στο περιβάλλον. Για την καλύτερη δομή των θεμάτων, η εργασία κατανεμήθηκε σε δύο μέρη, θεωρητικό και ερευνητικό και σε έξι κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο αναπτύσσονται τα ζητήματα που αφορούν την προβληματική της οδικής ασφαλείας. Συγκεκριμένα, καταγράφονται οι κοινωνικοοικονομικές προεκτάσεις των τροχαίων ατυχημάτων, οι στόχοι της Οδικής Ασφάλειας όπως εμπεριέχονται στους «αναπτυξιακούς στόχους της χιλιετίας», εξακολουθούν να ισχύουν και ενσωματώθηκαν

στη νέα ατζέντα 2030, τα θέματα που αφορούν τη διαχείριση της ταχύτητας, δεδομένα για τη βελτίωση των υποδομών και πρότυπα ασφάλειας ατυχημάτων.

Στο δεύτερο κεφάλαιο επιχειρείται η παρουσίαση των μορφών ρύπανσης και οι συνέπειές της στο περιβάλλον και στην ποιότητα ζωής. Αναφέρονται τα αίτια της κλιματικής αλλαγής και οι προσπάθειες που καταβάλλονται από πολλούς οργανισμούς υπό την αιγίδα του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών για να σταματήσει η αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας. Αναπτύσσεται ο κύκλος του άνθρακα που είναι το τέταρτο πιο άφθονο στοιχείο του σύμπαντος και καταγράφονται ζητήματα που αφορούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Επισημαίνονται τα προβλήματα από την καύση του πετρελαίου και οι τρόποι μείωσης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Το τρίτο κεφάλαιο απαρτίζεται από δεδομένα που αφορούν βιώσιμες λύσεις στο κυκλοφοριακό ζήτημα και την εξοικονόμηση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Αναλυτικότερα επικεντρώνεται στη συνεισφορά της Εκπαίδευσης για την αειφόρο ανάπτυξη στην αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και στην προώθηση της κυκλοφοριακής αγωγής στα σχολεία. Καταγράφονται εναλλακτικές λύσεις για μεταφορικά μέσα όπως τα ηλεκτροκίνητα ή υβριδικά οχήματα, παρουσιάζονται τα οφέλη από την εισαγωγή των βιοκαυσίμων στον τομέα των μεταφορών και συνοπτικά παρατίθενται οι νομοθεσίες για την κυκλοφορία.

Το δεύτερο μέρος της εργασίας, το ερευνητικό, αποτελείται από τρία κεφάλαια. Συγκεκριμένα, στο τέταρτο κεφάλαιο καταγράφεται η μεθοδολογία της έρευνας στην οποία συμπεριλαμβάνονται οι υποενότητες: αντικείμενο της έρευνας, καθορισμός του ερευνητικού σκοπού, καθορισμός ερευνητικών στόχων, σχεδιασμός του ερωτηματολογίου, δειγματοληψία, ποιοτικά χαρακτηριστικά του δείγματος, ανάλυση των στοιχείων της έρευνας και περιορισμοί της έρευνας. Στο πέμπτο περιγράφονται τα αποτελέσματα της έρευνας και στο έκτο αναλύονται τα αποτελέσματα μέσω επαγωγικής στατιστικής. Η εργασία ολοκληρώνεται με τα συμπεράσματα και τον κατάλογο της βιβλιογραφίας.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ
ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ

Κεφάλαιο 1ο

Η προβληματική της Οδικής Ασφάλειας

1.1 Οδικά τροχαία ατυχήματα

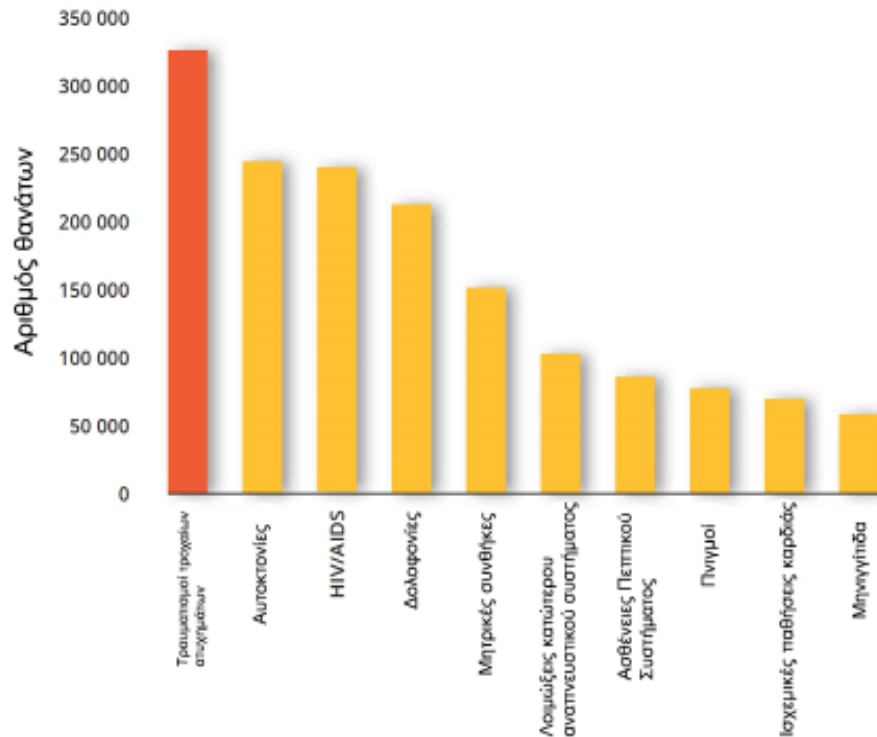
Μία από τις σοβαρότερες αιτίες θανάτου είναι τα τροχαία ατυχήματα. Συγκεκριμένα, παγκοσμίως, έρχονται στην 9^η θέση, και μάλιστα στους εφήβους και νέους ηλικίας έως 29 ετών αποτελεί τη νούμερο ένα αιτία θανάτου. Τα τροχαία ατυχήματα ετησίως στοιχίζουν τις ζωές σε 1,2 εκατομμύρια ανθρώπους και προκαλούν 50 εκατομμύρια σοβαρούς τραυματισμούς. Περισσότερο ευάλωτες ομάδες αποτελούν οι πεζοί, οι ποδηλάτες και οι μοτοσικλετιστές. Οι επιπτώσεις είναι σοβαρές και με κοινωνικοοικονομικές προεκτάσεις, εκτός από τον πόνο και την θλίψη που προκαλούν στους φίλους και τους συγγενείς των θυμάτων, εμφανείς και στον προϋπολογισμό των κρατών εφόσον ανέρχονται στο 1 έως 3% του Ακαθάριστου Εθνικού Προϊόντος. Αξιοσημείωτο είναι και το γεγονός ότι ενώ το 90% των θανατηφόρων και των τροχαίων με τραυματισμό ατυχημάτων συμβαίνουν σε χώρες με χαμηλά ή μεσαία εισοδήματα, τα τροχοφόρα που κυκλοφορούν σε αυτές τις χώρες αποτελούν μόλις το 54% των καταχωρημένων οχημάτων παγκοσμίως. Οι τροχαίες συγκρούσεις μπορεί να είναι καθημερινές όμως είναι και προβλέψιμες, και με αυτή την προσέγγιση επιχειρείται η εκπόνηση ενός σχεδιασμού ασφαλούς οδικού συστήματος που θα πληροφορεί και θα καθοδηγεί τους πολίτες, με αντικείμενο και στόχο την ασφάλεια (Save lives, 2017).

Υπολογίζεται ότι τα τροχαία ατυχήματα θα φτάσουν το 1,9 εκατομμύρια θανάτους έναντι των 1,24 που ήταν το 2010. Για τον λόγο αυτό ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, επί θητείας του Ban Ki-moon ως γενικού γραμματέα του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών, εκπόνησε ένα σχέδιο δράσης για την οδική ασφάλεια 2011-2020, όπου προβλέπονται μία σειρά από εθνικές και παγκόσμιες δράσεις, οι οποίες διαχωρίζονται σε πέντε πυλώνες: α) διαχείριση Οδικής Ασφάλειας, β) οδική ασφάλεια και συγκοινωνίες, γ) ασφαλέστερα οχήματα, δ) ασφαλέστεροι χρήστες του οδικού δικτύου και ε) ανταπόκριση έπειτα από τροχαία ατυχήματα (WHO, 2015).

Τέσσερα χρόνια αργότερα, το 2015, τα Ηνωμένα Έθνη ενέκριναν την ατζέντα για τη βιώσιμη ανάπτυξη του 2030. Οι στόχοι της Οδικής Ασφάλειας, όπως καταγραφόταν στους «αναπτυξιακούς στόχους της χιλιετίας», εξακολουθούν να ισχύουν και ενσωματώθηκαν στη νέα αυτή ατζέντα. Σε αυτή περιλαμβάνονται 17 κύριοι στόχοι και

169 επιμέρους στόχοι με σκοπό την αειφορία και τη βιώσιμη ανάπτυξη, η οποία θα στηρίζεται στους τρεις πυλώνες της αειφορίας: την οικονομία, την κοινωνία και το περιβάλλον. Αυτά που σχετίζονται άμεσα με την οδική ασφάλεια περιγράφονται στο τρίτο στόχο που αφορά στην υγεία και στον ενδέκατο που αναφέρεται στις βιώσιμες μεταφορές σε πόλεις και οικισμούς (United Nations, 2015).

Στο παρακάτω γράφημα παρουσιάζονται στοιχεία που αφορούν τα αίτια των θανάτων για το έτος 2014, όπου είναι σαφές το προβάδισμα των τροχαίων ατυχημάτων.



Πηγή: Global Status Report on Road Safety 2015 World Health Organization

1.2 Διαχείριση της ταχύτητας

Από τους σημαντικότερους παράγοντες, που συμβάλλουν όχι μόνο στην πιθανότητα πρόκλησης ατυχήματος αλλά και στην σφοδρότητα μιας σύγκρουσης, είναι η ταχύτητα. Η αύξηση της ταχύτητας κατά 1 km/h ισοδυναμεί με αύξηση πιθανότητας 3% πρόκλησης ατυχήματος. Ως προς την πιθανότητα θανάτου συνέπεια αυτού του ατυχήματος, η πιθανότητα αυξάνεται στα 4% έως 5%. Για παράδειγμα, ένας οδηγός που κινείται με 80 χιλιόμετρα την ώρα, κατά μέσο όρο και υπό φυσιολογικές συνθήκες, έχει χρόνο αντίδρασης ένα δευτερόλεπτο. Σε αυτό το τόσο περιορισμένο χρόνο θα έχει διανύσει 22 μέτρα και για την πλήρη ακινητοποίηση του οχήματος θα χρειαστεί επιπλέον

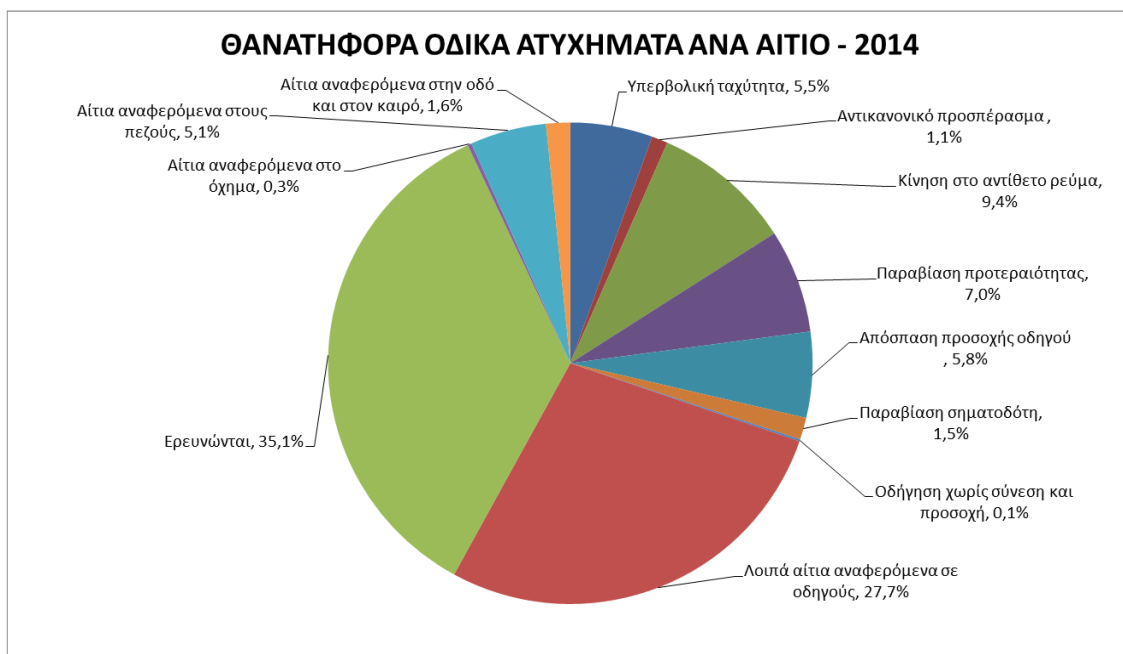
35 μέτρα. Αυτά τα στοιχεία φανερώνουν ότι για να σταματήσει πλήρως ένα αυτοκίνητο που κινείται με 80km/h απαιτούνται 57 μέτρα. Στην περίπτωση πιθανής κατανάλωσης οινόπνευματος από τον οδηγό, αυτό θα έχει ως συνέπεια την πτώση των αντανακλαστικών και την αύξηση του χρόνου αντίδρασης, με αποτέλεσμα να αυξάνεται ακόμα περισσότερο η απόσταση που απαιτείται για να σταματήσει και να γίνει πλήρως ελεγχόμενο ένα όχημα (Save lives, 2017).

Επειδή η οδική ασφάλεια εξαρτάται από την ασφάλεια των οχημάτων, τις υποδομές και την οδηγική συμπεριφορά των οδηγών, θα πρέπει να ληφθούν μέτρα και στα τρία αυτά επίπεδα, ώστε να εκπληρωθεί ο στόχος εκμηδενισμού των θυμάτων από τροχαία ατυχήματα «Vision-Zero» μέχρι το 2050. Η σχετική επιτροπή TRAN- και IMCO- υπερψηφίστηκε από το ευρωκοινοβούλιο στις 14.11.2017 με απόλυτη πλειοψηφία. Σε αυτό το έγγραφο έχουν τεθεί προς εφαρμογή οι παρακάτω προτροπές από τις κυβερνήσεις και τα εθνικά κοινοβούλια των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής ένωσης. Αυτά τα μέτρα θα δώσουν νέα τροπή στην υπάρχουσα κατάσταση και είναι (Koch, 2018):

- Να μειωθεί ο μέσος όρος ηλικίας των σε κυκλοφορία οχημάτων κάτω από δεκαετία, καθώς η σοβαρότητα των τραυματίων που μπορούν να προκληθούν είναι ανάλογες της παλαιότητας των οχημάτων.
- Την προώθηση των τεχνολογιών driver assistant που είναι ικανές να κάνουν τα ταξίδια πιο ασφαλή, ιδίως όταν πρόκειται για οδηγούς υπερήλικες οι οποίοι εκ των πραγμάτων έχουν μειωμένα αντανακλαστικά.
- Την προώθηση συστημάτων παρακολούθησης της κυκλοφορίας που θα προτρέπει τους οδηγούς να χρησιμοποιούν εναλλακτικές διαδρομές προς αποφυγή της κυκλοφορίας, μειώνοντας έτσι τις πιθανότητες για εμπλοκή σε ατυχήματα με άλλα οχήματα, αλλά και μειώνοντας με αυτόν τον τρόπο την κατανάλωση καυσίμων.
- Η αυτοματοποίηση των αυτοκινήτων, που μπορεί να επιφέρει σημαντική βελτίωση στην ποιότητα ζωής των ανθρώπων ιδιαίτερα στις πόλεις, αλλά και να συμβάλει τα μέγιστα στην προσπάθεια μείωσης των τροχαίων ατυχημάτων.

Η διαχείριση της ταχύτητας στην πρόκληση ατυχημάτων είναι σημαντική, για ένα επιπλέον λόγο που είναι οι θάνατοι και οι αναπηρίες που προκαλούνται στα παιδιά. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, εκατοντάδες είναι τα παιδιά που είναι θύματα αυτών των ατυχημάτων. Η κύρια αιτία ενδέχεται να είναι η κόπωση ή η ανεπαρκής επιτήρηση των παιδιών που σε πολλές περιπτώσεις δεν είναι σε θέση να αντιληφθούν τους κινδύνους που υπάρχουν στο περιβάλλον που κινούνται. Στον ελλαδικό χώρο, τα τροχαία ατυχήματα κατέχουν την πρώτη

θέση σε σχέση με τα αυτοκίνητα που κυκλοφορούν. Συνεπώς, αν θα μπορούσε να γίνει κατανοητό ότι η ελεγχόμενη ταχύτητα θα απέτρεπε την υπάρχουσα κατάσταση, τότε τα στοιχεία που καταγράφονται στο παρακάτω γράφημα θα ήταν διαφορετικά (ΥΥΜΔ, 2015).



1.2.1 Αυτοματοποίηση των οχημάτων

Η έρευνες των αυτοκινητοβιομηχανιών τις τελευταίες δεκαετίες βρίσκονται σε μια ατέρμονη προσπάθεια βελτιστοποίησης της οδικής ασφάλειας. Δυναμικά μπαίνει η προώθηση της αυτοματοποίησης των οχημάτων, δίνοντας πολλαπλά οφέλη. Μεταξύ αυτών συμπεριλαμβάνονται η ασφάλεια που είναι μείζονος σημασίας και οι δυνατότητες για μείωση της κατανάλωσης καυσίμων, ο περιορισμός αερίων ρύπων και η αύξηση της αποτελεσματικότητας της κυκλοφορίας.

Μερικές από τις αυτοματοποιημένες λειτουργίες οδήγησης που χρησιμοποιούνται ήδη από τις αυτοκινητοβιομηχανίες είναι η ρύθμιση σταθερής ταχύτητας, η υποβοηθήθηση παρκκαρίσματος, οι αισθητήρες πρόσφυσης και οι ανιχνευτές βροχής. Ακόμα και τα αυτόματα κιβώτια ταχυτήτων δύνανται να συμβάλλουν στην οδική ασφάλεια εφόσον παρέχουν την δυνατότητα στον οδηγό να έχει την προσοχή του στο να κατευθύνει την πορεία του οχήματός χωρίς να αποσπάται η προσοχή του από την εναλλαγή των ταχυτήτων. Οι τεχνολογίες αυτές έχουν συμβάλει στο να μειωθούν τα οδικά τροχαία ατυχήματα τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά. Αυτό σημαίνει ότι έχουν μειωθεί σε μεγάλο βαθμό η συχνότητα και η σοβαρότητα των τραυματισμών.

Η αξιοποίηση των παραπάνω τεχνολογιών είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς η αυτοματοποιημένη οδήγηση λειτουργεί σε αντίθεση με τα συστήματα ενεργητικής ασφάλειας, εφόσον ο οδηγός ελέγχει συνεχώς τη συμπεριφορά του οχήματος. Έτσι, είναι πιθανό ότι ορισμένα σενάρια ατυχημάτων θα εμφανίζονται λιγότερο συχνά με την εισαγωγή αυτοματοποιημένων λειτουργιών οδήγησης. Αυτές οι αλλαγές στη συχνότητα εμφάνισης των ατυχημάτων αναλύονται με τη χρήση της προσομοίωσης κυκλοφορίας. Μετά την αναγνώριση της αποτελεσματικότητας του αυτοματοποιημένου συστήματος λειτουργίας οδήγησης, προβάλλονται και προωθούνται σε πολλές χώρες, με βιομηχανία αυτοκινήτων, όπως της Ομοσπονδιακής Δημοκρατίας της Γερμανίας. Τα αποτελέσματα από αυτή την χώρα δείχνουν ότι ένας pilot assistant με διείσδυση στην αγορά έχει ως αποτέλεσμα μείωση περίπου του 30% όλων των ατυχημάτων στους Γερμανικούς αυτοκινητόδρομους με τραυματισμό. Αυτό ισούται με το 2% όλων των ατυχημάτων με σωματικές βλάβες στους δρόμους. Σε ό,τι αφορά την κατανάλωση ενέργειας, σε αυτά τα οχήματα, είναι ένα θέμα που παραμένει να διερευνηθεί. Για το σκοπό αυτό, οι επιπτώσεις της αυτοματοποιημένης οδήγησης στην κυκλοφορία θα πραγματοποιείται και θα αξιολογείται με τη χρήση προσομοιώσεων κυκλοφορίας (Rösener et al., 2019).

Σε αυτή τη κατεύθυνση, ενδιαφέρον παρουσιάζουν και τα συστήματα Head-Up (HUDs) που αρχικά σχεδιάστηκαν στις συνήθεις οπτικές γωνίες του πιλότου. Αυτό παρουσιάζει τα κύρια δεδομένα από τους αισθητήρες, κατά τη διάρκεια αποστολών μαχητικών αεροσκαφών. Επειδή οι διάφορες πληροφορίες των οργάνων προβάλλονται στο εμπρόσθιο πεδίο του κράνους των χειριστών, το σύστημα αυτό ονομάστηκε Head-Up Display. Η προβολή αυτών των δεδομένων βελτιώνει την ικανότητα των πιλότων να χρησιμοποιούν τόσο τα όργανα όσο και τις περιβαλλοντικές πληροφορίες ταυτόχρονα. Η πρώτη δοκιμή αυτού του συστήματος πραγματοποιήθηκε το 1988 από τη General Motors ως τεχνολογική βελτίωση της διεπαφής Head-Down Display (HDD), η οποία συνήθως χρησιμοποιείται στην αυτοκινητοβιομηχανία. Ουσιαστικά το HUD μειώνει τον αριθμό και τη διάρκεια των αποκλίσεων των οχημάτων στο δρόμο, προβάλλοντας τις απαιτούμενες πληροφορίες απευθείας στους οδηγούς. Υπάρχουν πολλές μελέτες για τους τρόπους παρουσίασης των πληροφοριών. Σε αυτούς περιλαμβάνονται η τυπική παρουσίαση ενός ακουστικού, η τρισδιάστατη παρουσίαση ήχου δύο ακουστικών και η μονομερή οπτική επαφή ή η οπτικοακουστική παρουσίαση. Σε αυτή τη διαδικασία, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι χρησιμοποιώντας μια ακουστική απεικόνιση 3D, ο χρόνος απόκτησης των δεδομένων στόχων είναι περίπου 2,2 δευτερόλεπτα γρηγορότερα από τη χρήση ενός ακουστικού και μόνον τρόπου. Παρόλα αυτά, υπάρχει ένα μειονέκτημα το οποίο απαιτεί

ιδιαίτερη μέριμνα. Αυτό είναι όταν η προσοχή του οδηγού μετατοπίζεται από το δρόμο και επικεντρώνεται στην επεξεργασία των πληροφοριών που προβάλλει το HUD. Συνεπώς, πρέπει να υπάρχει ισορροπία μεταξύ αυτών των δύο παραμέτρων, ώστε να λειτουργήσει με τον καλύτερο τρόπο αυτό το σύστημα. Πρέπει να αναφερθεί ότι η έγκαιρη πληροφόρηση είναι αυτή που μπορεί να βοηθήσει τον οδηγό να πάρει την σωστή απόφαση την δεδομένη στιγμή. Στην αμεσότητα και τον χρόνο ανταπόκρισης έγκειται και η δυσκολία επικράτησης αυτής της τεχνολογίας. Μια λύση που θα μπορούσε να συμβάλλει βελτιωτικά είναι ένα πολύπλοκο και εξατομικευμένο λογισμικό που να καθορίζει πότε πρέπει να παρουσιάζεται το περιεχόμενο των πληροφοριών στον οδηγό σε συνδυασμό με τη χρήση των αισθητήρων του αυτοκινήτου (Cano et al., 2018).

1.2.2 Νέες τεχνολογίες για ασφαλή οδήγηση

Ένα από τα εξελιγμένα σύστημα που προσφέρουν σημαντική ασφάλεια κατά την οδήγηση είναι το Pilot Assist της κατασκευάστριας εταιρίας VOLVO, που έχει σχεδιαστεί για να παρέχει συνεργατική, ευφυή και άμεση βοήθεια στον οδηγό, ενώ αυτός διατηρεί τον έλεγχο του οχήματος. Αυτό το σύστημα μειώνει την καταπόνηση του οδηγού σε δύσκολες συνθήκες οδήγησης και αυξάνει τα περιθώρια ασφαλείας. Προσφέρει βελτιωμένη διατήρηση της ταχύτητας και της απόστασης και μια πιο συνεκτική και ακριβή θέση στη λωρίδα. Όταν ενεργοποιηθεί, το σύστημα έχει επίσης θετικό αποτέλεσμα, αν συμβεί κάποια σύγκρουση. Αυτό σημαίνει ότι βελτιώνονται οι επιδόσεις στο σύστημα διεύθυνσης έκτακτης ανάγκης και η πέδηση. Το Pilot Assist λειτουργεί σε ταχύτητες έως 130 km/h και είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε συνθήκες οδικής κυκλοφορίας, βοηθώντας στη μείωση της προσπάθειας που απαιτείται όταν η οδήγηση γίνεται σε υψηλότερες ταχύτητες. Για την ΕΕ και τις ΗΠΑ, αυτή η τεχνολογία συνδέεται με το σύστημα πλοήγησης, που διαθέτει λειτουργία ηλεκτρονικού ορίζοντα που αυξάνει την ακρίβεια και την απόδοση του κινούμενου οχήματος. Παράλληλα οι αγορές της Δυτικής Ευρώπης επωφελούνται και από την Adaption Speed Curve, μια λειτουργία που χρησιμοποιεί δεδομένα χαρτών για την προσαρμογή της ταχύτητας πλεύσης σε καμπύλες σε ένα ασφαλές επίπεδο. Βοηθάει αντίστοιχα στο να διατηρεί το όχημα την προκαθορισμένη απόσταση από τα προπορευόμενα αυτοκίνητα σε όλες τις ταχύτητες μέχρι 200 km/h. Αυτή η εφαρμογή είναι ένας υποστηρικτικός συνεργάτης για μια πιο ασφαλή οδήγηση, μειώνοντας την πίεση του οδηγού σε κουραστικές καταστάσεις οδήγησης. Παρέχει επίσης πιο συγκεκριμένα

περιθώρια ασφαλείας στο όχημα που βρίσκεται μπροστά. Σε περίπτωση που η απόσταση από το προπορευόμενο αυτοκίνητο μειωθεί κάτω από το επιτρεπτό, ειδοποιείται ο οδηγός με ηχητικό μήνυμα (Volvo, 2019).

Για την βελτίωση της ασφάλειας στην οδήγηση πραγματοποιούνται πολλές δοκιμές από διάφορους φορείς και τις αυτοκινητοβιομηχανίες. Μεταξύ αυτών συμπεριλαμβάνεται και το σύστημα εντοπισμού οινοπνεύματος στον εμπνεόμενο αέρα του οδηγού αυτοκινήτου γνωστό και ως «Alcolock». Το σύστημα αυτό κλειδώνει την ανάφλεξη του κινητήρα από την στιγμή που θα ανιχνεύσει αλκοόλη στον οδηγό. Μελέτες έχουν δείξει ότι ο κίνδυνος τραυματισμού από ατύχημα με όχημα που είναι εξοπλισμένα με σύστημα «Alcolock» μειώνεται στο 50% περίπου. Επιπλέον, τα συστήματα αυτά μπορούν να μειώσουν κατά 40-95% τις βεβαιωμένες παραβάσεις των υπότροπων οδηγών που έχουν καταδικαστεί για οδήγηση υπό την επήρεια οινοπνεύματος. Συνυπολογίζοντας όλους τους παραμέτρους, το γενικό κόστος που αντιστοιχεί για τους παραπάνω παραβάτες συνίσταται στα εξής: το κεφάλαιο της αρχικής επένδυσης, δηλαδή διοικητικά έξοδα, έξοδα για ιατρικές εξετάσεις και έξοδα εγκατάστασης εξοπλισμού. Επιπλέον συμπεριλαμβάνει και το ετήσιο κόστος λειτουργίας του συστήματος, δηλαδή η μίσθωση του σχετικού εξοπλισμού και τέσσερις ιατρικές εξετάσεις. Από τα στοιχεία αυτά διαπιστώνεται ότι οι βασικοί παράγοντες που διέπουν το επιτυχημένο πρόγραμμα Vision Zero στη Σουηδία είναι: η προοπτική των συστημάτων, η διατύπωση ηθικής αποστολής, η συνεχής εκπαίδευση και μάθηση του κοινού για βέλτιστες πρακτικές καθώς και ευρεία συνεργασία μεταξύ των εμπλεκόμενων στην διαδικασία σε όλα τα επίπεδα. Πρέπει να επισημανθεί επίσης η διαπίστωση ότι δεν είναι δύσκολο να μεταφερθεί και να εφαρμοστεί αυτή η πολιτική και σε άλλες χώρες (Craens, 2019).

1.3 Ηγεσία των φορέων για την οδική ασφάλεια

Τα διευρυμένα αστικά κέντρα που φιλοξενούν έναν μεγάλο αριθμό κατοίκων αποτελούν την εστία στη συνεχή προσπάθεια του ανθρώπου για την ακμή και την εξάπλωση της ζωής στον πλανήτη. Ωστόσο, για να γίνει κάτι τέτοιο εφικτό πρέπει να γίνει μια ουσιαστική επανεξέταση των σημερινών προσεγγίσεων και πρακτικών σε πολλούς τομείς. Συνεπώς, πρέπει να γίνει απόλυτα αποδεκτό ότι το κράτος ως κεντρική εξουσία έχει το σημαντικότερο ρόλο στην εφαρμογή του νόμου αλλά και στην κινητοποίηση δράσεων. Συνεπώς, για μπορέσει να υπάρξει ισορροπία στο σύστημα και εύρυθμη

λειτουργία, πρέπει να τονιστεί ότι απαιτείται να εφαρμοστεί η αστική αειφορία μέσα από μία ολιστική και ολοκληρωμένη κατανόηση της αστικής ζωής. Σε αυτή την κατεύθυνση, αναμφίβολα μια δραστήρια ηγεσία που νοιάζεται για την αστική βιωσιμότητα και παραγκωνίζει τις συνήθεις πρακτικές προς όφελος του συνόλου και συνεπώς της βιωσιμότητας, εμπνέει εμπιστοσύνη στους πολίτες (James, 2015).

Παράδειγμα προς μίμηση αποτελεί το σουηδικό μοντέλο με την ονομασία «vision zero», όπως έχει αναφερθεί στην προηγούμενη ενότητα. Για την προώθηση αυτού του προγράμματος, το 1997 εκπονήθηκε ένα δεκαετές σχέδιο δράσης που οραματίζονταν έναν κόσμο με μηδενικά θανατηφόρα ατυχήματα. Τα αποτελέσματα από την εφαρμογή του ήταν εκπληκτικά θετικά και οι συντονισμένες δράσεις έφεραν δραστική πτώση στα οδικά τροχαία ατυχήματα. Πρέπει να διευκρινιστεί ότι αυτά τα ατυχήματα είναι πολύπλοκα ζητήματα και για το λόγο αυτό είναι σημαντικό το μοντέλο «vision zero» να υποστηριχτεί και να υιοθετηθεί ευρύτερα και από άλλες χώρες, με ανάλογα οφέλη (Craens, 2019).

Η κινητοποίηση για δράσεις γύρω από το κυκλοφοριακό είναι ιδιαίτερα δύσκολη λόγω της πολυπλοκότητας του ζητήματος και της ποικιλομορφίας των παραγόντων που εμπλέκονται στην διαδικασία. Μεταξύ αυτών των προβλημάτων είναι ο καταναλωτισμός, οι μεταφορές, η οικονομία, η υγεία, η παιδεία, η κεντρική πολιτική εξουσία, η τοπική αυτοδιοίκηση καθώς και η αστυνομία. Συνεπώς, απαιτείται συντονισμός και ύπαρξη ικανών ανθρώπων για την αλλαγή των υφιστάμενων πολιτικών. Σε αυτή την διαδικασία οι ικανοί πολιτικοί και οι ενεργοί πολίτες θα αναδείξουν την αίσθηση ότι υπάρχει επείγουσα ανάγκη για αλλαγή πλεύσης και ευαισθητοποίησης γύρω από το θέμα του κυκλοφοριακού προβλήματος (United Nations, 2016).

Σε αυτή την κατεύθυνση, σημαντικό ρόλο παίζει η γνώση για τα αίτια των τροχαίων ατυχημάτων και η συμβολή των νέων τεχνολογιών που πλέον εφαρμόζονται στα οχήματα για περισσότερη ασφαλή οδήγηση. Ουσιαστικά, αν γίνει κατανοητή η σημασία του τόσο σοβαρού προβλήματος, θα μπορούσε η πολιτική ηγεσία να δώσει κίνητρα ώστε οι οδηγοί να επιλέγουν οχήματα προηγμένων τεχνολογιών που περιλαμβάνουν στο βασικό τους εξοπλισμό αξεσουάρ που διευκολύνουν την οδήγηση και παρέχουν περισσότερη ασφάλεια. Μεταξύ αυτών συστημάτων συμπεριλαμβάνονται οι αισθητήρες αυτόματου παρκαρίσματος, ο έλεγχος της πίεσης των ελαστικών, ο φωνητικός έλεγχος, η έξυπνη λειτουργία οδήγησης, ο έλεγχος κρυφών σημείων, η ειδοποίηση αλλαγής λωρίδας και μετωπικής σύγκρουση καθώς και το σύστημα αυτόματου φρενάρημα σε περιπτώσεις εμποδίων. Αυτά τα στοιχεία είναι μόνο ένα μικρό δείγμα από τις νέες τεχνολογίες που εφαρμόζονται τα τελευταία χρόνια στα οχήματα για την ασφαλέστερη οδήγηση. Σε πολλές

περιπτώσεις όμως, λόγω του αυξανόμενου κόστους, αποφεύγονται αυτές οι επιλογές από τους αγοραστές. Συνεπώς, για να αποφευχθεί αυτό το πρόβλημα και να δοθεί περισσότερη σημασία στην οδική ασφάλεια, θα μπορούσε να επιδοτηθεί το περίσσιο αυτό κόστος από το κράτος για να αποφευχθούν τα ατυχήματα και να σωθούν οι ανθρώπινες ζωές.

1.3.1 Εκστρατεία οδικής ασφάλειας

Για την επιστήμη της επικοινωνίας μεγαλύτερη σημασία έχει η αντιμετώπιση των χρηστών των οδών σχετικά με τις εκστρατείες οδικής ασφάλειας, μέσα από καμπάνιες. Τέτοιες καμπάνιες μπορούν να έχουν διαφορετικούς στόχους, βάσει των οποίων προγραμματίζονται και υλοποιούνται. Μια από τις περιπτώσεις, προσεγγίζει απευθείας τους μετέχοντες στην κυκλοφορία και μελετάει τις αλλαγές στις στάσεις και στις συμπεριφορές των χρηστών του οδικού δικτύου. Άλλη προσέγγιση είναι η παρουσίαση για τα οφέλη από τη χρήση των μέσων συγκοινωνίας, με κεντρικό ζητούμενο την ασφάλεια της κυκλοφορίας. Τα δεδομένα αυτά παρουσιάζουν μια σειρά στοιχείων που αφορούν την κατανόηση της σημαντικότητας και της αναγκαιότητας τήρησης των κανόνων της οδικής ασφάλειας από τους χρήστες και, δεύτερον, πόσο σημαντικό είναι να στραφεί ο κόσμος στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς. Ακόμα και στις μέρες μας τα μέσα σταθερής τροχιάς παρέχουν τη μεγαλύτερη δυνατή ασφάλεια. Με βάση τα παραπάνω, διαπιστώνεται ότι ορισμένες προτροπές για περισσότερη χρήση των μέσων μεταφοράς οδηγούν σε μείωση τραυματισμών συνεπεία τροχαίων ατυχημάτων. Για την αποτελεσματική επικοινωνία που αφορά τις πολλαπλές ανησυχίες των πολιτών για την ασφάλεια της κυκλοφορίας, δύνανται να επιστρατεύονται τα μέσα μαζικής ενημέρωσης αλλά και εκστρατείες με διανομή φυλλαδίων, που ευνοούν την αμεσότητα (Maurer & Sülflow, 2017).

Η έννοια της ψυχολογικής παρατήρησης της συμπεριφοράς των οδηγών ορίζεται και αναπτύσσεται παρακάτω συνοπτικά. Πρώτα από όλα είναι μια εννοιολογική διευκρίνιση σε ποιο βαθμό ένας οδηγός βρίσκεται σε κατάσταση να κυκλοφορεί, να ανταποκρίνεται πραγματικά και να αντιμετωπίζει την αλληλεπίδραση με τις απαιτήσεις του οχήματος. Αυτό σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να συμπεριλαμβάνει περισσότερο από μια παρατήρηση της συμπεριφοράς στην οδήγηση. Το σύνολο αυτών των δεδομένων, στην πραγματικότητα, είναι μια ψυχολογικά προσδιορισμένη παρατήρηση συμπεριφοράς οδήγησης. Τα αποτελέσματα αυτών των παρατηρήσεων σε ηλικιωμένα άτομα παρουσιάζουν μεγάλες αποκλίσεις σε σύγκριση με την απόδοση των νεότερων έμπειρων οδηγών. Οι σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών επίδοσης της οδήγησης μεγαλύτερων

ηλικιακά ατόμων και διάφορες άλλες παραμέτροι όπως οι ψυχομετρικές δοκιμές, η συμμετοχή σε ατυχήματα και η προσωπικότητα παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον να ερευνηθούν και να μελετηθούν περαιτέρω. Επισημαίνεται ότι το όριο ηλικίας οδήγησης είναι το εξηκοστό πέμπτο έτος, το οποίο δύναται να παραταθεί με την προσκόμιση εργαστηριακών εξετάσεων αίματος, σάκχαρο, ουρία, καρδιογράφημα και ακτινογραφία θώρακος, χωρίς όμως να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην σημαντική παράμετρο που είναι η ψυχική υγεία των οδηγών (Fastenmeier & Gstalter, 2015).

1.4 Σχεδιασμός και βελτίωση των υποδομών

Πολλές αναφορές παρουσιάζουν ότι ο σωστός πολεοδομικός σχεδιασμός και η βελτίωση των υποδομών μπορεί να σώσει ζωές εκατομμυρίων ανθρώπων ανά την υφήλιο. Τα κράτη μέλη που συμμετέχουν στην Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών ενέκριναν ομόφωνα ψήφισμα που διακηρύσσει μια δεκαετία δράσης για την οδική ασφάλεια. Σε αυτή την κατεύθυνση, υπογραμμίζεται ότι η βελτίωση μόλις 10% του οδικού δικτύου σε κάθε χώρα μπορεί να αποτρέψει 3,6 εκατομμύρια θανάτους και 40 εκατομμύρια σοβαρούς τραυματισμούς. Αυτό σημαίνει ότι για παράδειγμα με την σωστή μελέτη και σχεδιασμό, τη διαπλάτυνση δρόμων, τη διαμόρφωση πεζοδρομίων και τη κατασκευή διαχωριστικών και μπαρών ασφαλείας μπορούν να βελτιωθούν οι συνθήκες ασφαλείας των οδών (Grafl et al., 2018).

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι οι περισσότεροι ευάλωτοι από τους συμμετέχοντες στην κυκλοφορία είναι οι πεζοί, οι ποδηλάτες και οι μοτοσικλετιστές. Παρόλα αυτά, η εικόνα που παρουσιάζεται ακόμα και σήμερα δείχνει ότι πάνω από το 50% των δρόμων παρέχουν ελλιπή έως καθόλου ασφάλεια για αυτές τις κατηγορίες χρηστών. Οι βελτιώσεις υποδομών που επιχειρείται να παρουσιαστούν παραπάνω, μπορούν να παρέχουν προστασία, πρωτίστως στους πεζούς και τους χρήστες δίτροχων μέσων, οι οποίοι είναι και οι περισσότεροι εκτεθειμένοι. Είναι σκόπιμο να αναφερθεί ότι η έκθεση της παγκόσμιας κατάστασης σχετικά με την οδική ασφάλεια 2015 καταλήγει στο συμπέρασμα ότι 92 χώρες εκ των οποίων το 49% είναι χώρες υψηλού εισοδήματος έχουν εφαρμόσει πολιτικές για την προώθηση του περπατήματος και της ποδηλασίας, που είναι συγχρόνως και άσκηση η οποία συμβάλλει στην βελτίωση της φυσικής κατάστασης των ατόμων. Το ιδανικό θα ήταν αυτές οι βελτιώσεις υποδομών να συνοδευτούν και από μέτρα για τον περιορισμό της υπερβολικής ταχύτητας. Παράλληλα,

η έλλειψη αποκλειστικών λωρίδων χρήσεις του οδοστρώματος έχει ως αποτέλεσμα όλοι οι συμμετέχοντες στην κυκλοφορία να μοιράζονται τους ίδιους δρόμους με άνισες πιθανότητες τραυματισμού και επιβίωσης (Save lives, 2017).

Η έκθεση Buchanan, *Traffic in Towns*, θεωρείται ένα από τα σημαντικότερα εγχειρίδια της σημερινής εποχής. Στο έγγραφο αυτό επισημαίνονται τα προβλήματα της σύγχρονης αστικής ζωής, στην οποία περιλαμβάνονται τα ζητήματα της κυκλοφορίας και όλα τα επακόλουθα ασθενειών, τα τροχαία ατυχήματα, η συμμόρφωση στους κανόνες, η ρύπανση και οι υλικές φθορές που προκαλούνται στο οδικό δίκτυο. Αυτά τα δεδομένα αδιαμφισβήτητα αποτελούν σε μεγάλο βαθμό απειλή για τη σωστή λειτουργία των αστικών περιοχών. Σε αυτήν την διαδικασία φανερώνεται ότι αναπαράγεται η αδιαφορία του σύγχρονου ανθρώπου που απομακρύνεται ολοένα και περισσότερο από τον αρχικό της σκοπό, ο οποίος ήταν να αναβαθμίζει την ποιότητα ζωής των κατοίκων των αστικών κέντρων. Παράλληλα, αποσκοπούσε να συνδυάσει τα οφέλη από την αυτοκινητοβιομηχανία με την αστικοποίηση, επιτρέποντας στις σύγχρονες πόλεις να είναι κινητές και ζωντανές τοποθεσίες. Μετά τη δημοσίευση της αναφερθείσας έκθεσης αναγνωρίζεται πλέον η σημασία της και θεωρείται ως το ιδανικό έγγραφο για την λειτουργία ενός κράτους πρόνοιας και η επιρροή της δεν περιοριζόταν μόνο στο Ηνωμένο Βασίλειο αλλά η εφαρμογή της επεκτείνεται διεθνώς, διαμορφώνοντας τον σχεδιασμό της αστικής κυκλοφορίας σε ολόκληρο τον κόσμο (Grafl et al., 2018).

Για την υποδοχή μεγάλου αριθμού μηχανοκίνητων οχημάτων στα αστικά κέντρα, κυρίως, οι πόλεις είναι υποχρεωμένες να πραγματοποιήσουν σημαντικές και ουσιαστικές αλλαγές για να μπορέσουν να ανταπεξέλθουν στις απαιτούμενες ανάγκες. Σε γενικές γραμμές αυτές οι αλλαγές περιλαμβάνουν την καναλοποίηση των μακρύτερων μετακινήσεων επάνω σε σωστές συνθήκες σχεδίασης κατάλληλων δικτύων. Κατά αυτόν τον τρόπο μπορούν να εξυπηρετηθούν πολλές απομακρυσμένες περιοχές σε μικρό χρόνο και να αναπτυχθούν κατάλληλα περιβάλλοντα για μια πολιτισμένη αστική ζωή. Ένα από τα θετικά από αυτόν τον σχεδιασμό είναι ότι δημιουργούνται θέσεις εργασίας σε πολλές ειδικότητες για την υλοποίησή του. Αν το θέμα της κυκλοφορίας στις πόλεις τεθεί σε ορθολογική και ποσοτική βάση, η εικασία και η διαίσθηση μπορεί να εξαλειφθούν σε μεγάλο βαθμό. Δεδομένου ότι είναι διαθέσιμες οι των αναγκαίες πληροφορίες, πολλές πτυχές σε αυτή την διαδικασία είναι με ακρίβεια υπολογίσιμες και υπάρχουν περιθώρια για την ανάπτυξη τεχνικών που θα διευκολύνουν σημαντικά το βάρος της λήψης αποφάσεων μεταξύ εναλλακτικών τρόπων δράσης (Gunn, 2015).

Οι οδικές κυκλοφοριακές υποδομές είναι το βασικό στοιχείο ενός συστήματος μεταφορών. Ως κυκλοφοριακές υποδομές ορίζουμε εγκαταστάσεις και βασικές υπηρεσίες που είναι απαραίτητες σε όλων των ειδών δρόμους, όπως αστικούς, επαρχιακούς εθνικές οδούς και αυτοκινητοδρόμους ή ταχείας κυκλοφορίας δίκτυα. Πρόκειται για μια ευρύτερη έννοια που συμπεριλαμβάνει τους δρόμους και τις όμορες ιδιοκτησίες, δηλαδή πεζοδρόμια, σήμανση, οριζόντια και κάθετη, τη συντήρησή τους, το φωτισμό και τις διάφορες προδιαγραφές οδικής ασφάλειας. Πρέπει να τονιστεί ότι γενικώς οι οδικές υποδομές θα πρέπει να σχεδιάζονται και να λειτουργούν με τέτοιο τρόπο ώστε οι μετέχοντες στην κυκλοφορία να κατανοούν τι επιτρέπεται και ποιες είναι οι υποχρεώσεις τους έναντι των άλλων χρηστών αλλά και έναντι του νόμου. Σε αυτή την διαδικασία, ένα θετικό παράδειγμα είναι οι ανάγλυφες διαγραμμίσεις, που για πρώτη φορά εφαρμόστηκαν στην Σουηδία. Αυτές οι διαγραμμίσεις (λωρίδες με τραχεία επιφάνεια) επικολλώνται επάνω στην επιφάνεια του οδοστρώματος πριν από την λωρίδα έκτακτης ανάγκης ή μεταξύ των λωρίδων που διαχωρίζουν δύο αντίθετες κατευθύνσεις κυκλοφορίας συνοδεύοντας την συμβατική διαγράμμιση του οδοστρώματος. Οι ανάγλυφες διαγραμμίσεις λειτουργούν ως εξής: την στιγμή που ένα όχημα περνάει πάνω από αυτήν προκαλείται δόνηση στους τροχούς συνοδευόμενο από δυνατό θόρυβο που είναι ικανός να ειδοποιήσει τον οδηγό ότι πρόκειται να εισέλθει στο αντίθετο ρεύμα κυκλοφορίας ή να εκτραπεί της πορείας του και να βρεθεί εκτός οδοστρώματος. Αυτήν η προειδοποίηση μπορεί να είναι σωτήρια ιδίως όταν ο οδηγός βρίσκεται σε κατάσταση ύπνωσης λόγω υπερβολικής καταπόνησης. Η ξαφνική αλλαγή λωρίδας έχει συνήθως ως συνέπεια μετωπικές συγκρούσεις με σοβαρές συνέπειες όπως σοβαρούς τραυματισμούς ή και θανατηφόρα κατάληξη. Έρευνες έχουν δείξει ότι η εφαρμογή του μέτρου των ανάγλυφων διαγραμμίσεων από μόνη της μπορεί να μειώσει τα τροχαία ατυχήματα με τραυματισμό κατά 30%, όταν εφαρμόζεται στις διαγραμμίσεις στην άκρη του ερείσματος και κατά 10% όταν πρόκειται για τις διαγραμμίσεις στο κέντρο του οδοστρώματος που διαχωρίζει τις λωρίδες ανά κατεύθυνση (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2010).

Σημαντικός παράγοντας για οδική ασφάλεια είναι και η καλή κατάσταση του οδοστρώματος. Σε αυτή την κατεύθυνση πρέπει να δύνεται η δέουσα σημασία, εκτός από την αρχική της κατασκευή και στις στρατηγικές συντήρησης και αποκατάστασης των φθορών. Αυτά αποτελούν σημαντικό παράγοντα για τη μείωση των ατυχημάτων και αυξάνουν τη διάρκεια ζωής του δρόμου. Σημαντικό ρόλο σε αυτό διαδραματίζουν ορισμένοι τοξικοί ρύποι, που αλώνουν τα συστατικά του οδοστρώματος, με συνέπεια σε πολλές περιπτώσεις την ακαταλληλότητά του προς χρήση. Συνεπώς, εάν εφαρμοστεί μια

συγκεκριμένη στρατηγική παρέμβασης τη κατάλληλη στιγμή θα ελαχιστοποιηθεί το κόστος από τις πρώτες ύλες και την ενέργεια και η διάρκεια ζωής του δρόμου θα επιμηκυνθεί σημαντικά. Διαφορετικά, αν ο δρόμος δεν αποκατασταθεί την σωστή στιγμή, τα προβλήματα εξελίσσονται εκθετικά και ο δρόμος δεν θα είναι πια ικανός να προσφέρει πλήρη ασφάλεια και συνθήκες άνεσης. Είναι απαραίτητο να αναφερθεί ότι οι επενδύσεις αποκατάστασης, από οικονομική άποψη και προοπτική, καθώς και από την άποψη της κατανάλωσης υλικών και της απαιτούμενης εργασίας, επιμηκύνουν και επιδεινώνουν από μόνες τους τις συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου. Επίσης, λαμβάνοντας υπόψη τις πολλές δυσλειτουργίες του οδικού δικτύου, η επίδραση της κατάστασης των πεζοδρομίων στο περιβάλλον και στην ψυχολογία, θα πρέπει να αξιολογηθούν σωστά, προκειμένου να εφαρμοστούν αποτελεσματικές στρατηγικές ρυμοτομικού σχεδιασμού στις πόλεις (Andrei & Condurat, 2018).

1.5 Πρότυπα ασφάλειας οχημάτων

Παγκοσμίως υπάρχουν περισσότερο από ένα δισεκατομμύριο μηχανοκίνητα οχήματα, αριθμός που τείνει να διπλασιαστεί έως το 2030, εφόσον η ανθρωπότητα συνεχίσει να προχωρά στους ίδιους ρυθμούς εξυπηρέτησης των αναγκών της. Αυτό συνιστά σαφές πως υπάρχει επείγουσα ανάγκη να βελτιωθεί η ασφάλεια των οδηγών και των οχημάτων προς κάθε κατεύθυνση. Όπως διαπιστώνεται, υπάρχουν ήδη πολλά συστήματα προστασίας που περιλαμβάνονται στον συνήθη εξοπλισμό της βασικής έκδοσης στα νέα αυτοκίνητα. Η ευρωπαϊκή κομισιόν, με δελτίο τύπου το 2017, περιγράφει μία σειρά δεσμευτικών μέτρων για την βελτίωση των προδιαγραφών ασφαλείας στα νέα τεχνολογίας οχήματα. Η επιτροπή συνιστά η εξέλιξη στα νέα αυτοκίνητα να περιλαμβάνει συστήματα υποβοήθησης του οδηγού για τον έλεγχο της ταχύτητας, ανίχνευση κίνησης, κάμερες οπισθοπορείας και συστήματα που να προειδοποιούν όταν αποσπάται η προσοχή του οδηγού.

Ειδικότερα για τα ιδιωτικής χρήσης αυτοκίνητα προτείνεται ως υποχρεωτικός εξοπλισμός τα συστήματα προειδοποίησης σε περίπτωση που οδηγός αποκλίνει της πορείας του και πρόκειται να βγει από τη λωρίδα κυκλοφορίας καθώς και αυτόματα συστήματα πέδησης σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης. Όλα αυτά θεωρούνται απαραίτητα διότι με βάση τα στατιστικά δεδομένα του 2017, στην Ευρωπαϊκή Ένωση, αντιστοιχούν 49 θάνατοι από τροχαία δυστυχήματα ανά ένα εκατομμύριο κατοίκους. Αυτά τα στοιχεία

αποδεικνύουν ότι τα τροχαία ατυχήματα για το έτος 2017 στοίχισαν τις ζωές 25.300 συνανθρώπων μας. Από τα δεδομένα διαφαίνεται ότι είναι πολύ δύσκολο να επιτευχθεί ο στόχος που προβλέπει την μείωση των θανατηφόρων ατυχημάτων κατά το ήμισυ, δηλαδή σε 16.000 μέσα στη δεκαετία 2011- 2020 όπως ήταν η αρχική δέσμευση. Από τα τελευταία στοιχεία της Eurostat προκύπτει ότι σε τροχαία ατυχήματα οφείλονται 135.000 σοβαροί τραυματισμοί, που αντιστοιχούν σε επιβάρυνση στους προϋπολογισμούς των χωρών-μελών περίπου στα 120 δισεκατομμύρια ευρώ (Europe on the move, 2017).

Σημαντική είναι και η συνεισφορά των ηλεκτροφόρων αυτοκινήτων στην ασφάλεια, όχι μόνο της οδήγησης αλλά και της υγείας των οργανισμών και του περιβάλλοντος. Δύο βασικά στοιχεία που καθορίζουν την έκταση διάδοσης αυτών των οχημάτων είναι η συμμόρφωση με τα επιτρεπόμενα όρια εκπομπών CO₂ και ρύπων γενικότερα που καθορίζονται από τον νόμο. Σε αυτό πρέπει να διασφαλίζεται η ποιότητα ζωής ιδίως στις πόλεις και η μέθοδος υπολογισμού των εκπομπών CO₂ που εκπέμπονται. Τα ηλεκτρικά οχήματα λογίζονται ως μηδενικών εκπομπών, σε σχέση με τα ισοδύναμα βενζινοκίνητα και γι' αυτό αναγνωρίζεται μεγάλη φοροαπαλλαγή σε αυτά. Από την πλευρά του υπολογισμού των εκπομπών, εκτός από την Ινδία, όλες οι μεγάλες αγορές επιτρέπουν τα ηλεκτρικής ενέργειας οχήματα να αντιμετωπίζονται ως μέσα μετακίνησης με μηδενικές εκπομπές, για λόγους παραδειγματισμού και συμμόρφωσης. Ενώ η Ευρωπαϊκή Ένωση και η Κίνα αναγνώρισαν τη σημασία της λογιστικής παρακολούθησης των προηγούμενων εκπομπών στα ηλεκτρικά οχήματα στο αντίστοιχο ρυθμιστικό τους έγγραφο (πρωτόκολλο), δεν υπήρξαν σαφείς κανόνες που να έχουν εκδοθεί στις δύο αυτές μεγάλες αγορές μέχρι στιγμής. Η Ινδία έχει υιοθετήσει μια προσέγγιση μέσης οδού μεταξύ των δύο προσεγγίσεων παγκοσμίως. Τα ηλεκτρικά οχήματα σε αυτή τη χώρα, δεν αντιμετωπίζονται ως μηδενικής εκπομπής οχήματα, αλλά ούτε και υποχρεούνται να λογοδοτούν για τις επιπτώσεις των εκπομπών προς τον πλανήτη. Σε ανταπόδοση, αυτή η ενέργεια θεωρείται ότι μετατοπίζει έναν ισοδύναμο όγκο βενζίνης που θα προοριζόταν για καύση σε συμβατικά οχήματα και τις εκπομπές που θα προκαλούσαν (Rokadiya et al., 2019).

Κεφάλαιο 2ο

Η ρύπανση και οι συνέπειές της

2.1 Κλιματική αλλαγή

Όταν αναφερόμαστε στην κλιματική αλλαγή εννοούμε την μεταβολή του παγκόσμιου κλίματος στο πέρασμα των αιώνων γενικότερα αλλά και ειδικότερα τις μεταβολές στις μετεωρολογικές συνθήκες που είναι ήδη εμφανείς στις μέρες μας. Αυτές οι διαταραχές οφείλονται σε ανθρωπογενείς παρεμβάσεις και λιγότερο σε φυσικά αίτια. Ο παράγοντας άνθρωπος έχει επηρεάσει τόσο πολύ τις ισορροπίες και την σύνθεση της ατμόσφαιρας, ώστε πλέον όχι μόνο σπάνια είδη ζώων να απειλούνται με εξαφάνιση αλλά ακόμα και να γεννάται ζήτημα για την εξασφάλιση των συνθηκών διαβίωσης των ίδιων των ανθρώπων (Ξανθάκου, 2011). Ήδη είναι εμφανής και η έλλειψη επαρκών πηγών πόσιμου νερού για την κάλυψη των αναγκών σε πολλές περιοχές του πλανήτη. Το λιώσιμο των πάγων σε βόρειο και νότιο πόλο και των λοιπών παγετώνων θα μειώσει ακόμη περισσότερο τα αποθέματα γλυκού νερού παγκοσμίως (Τζαμπερής & Παπαβασιλείου, 2019). Στη Σύμβαση Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές (UNFCCC), αυτή ορίζεται ειδικότερα ως η μεταβολή στο κλίμα που οφείλεται άμεσα ή έμμεσα σε ανθρώπινες δραστηριότητες, διακρίνοντας τον όρο από την κλιματική μεταβλητότητα που έχει φυσικά αίτια. Κύρια αιτία είναι η ανθρωπογενής δραστηριότητα των τελευταίων πενήντα ετών όπου έχει παρέμβει στον κύκλο του CO₂ με αποτέλεσμα την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη μας. Αυτή η επιβάρυνση είναι ικανή να επιφέρει δυνητικά επιβλαβείς συνέπειες για τα οικοσυστήματα, τη βιοποικιλότητα και τη ζωή των ανθρώπων σε όλο τον κόσμο. Για να αποφευχθούν τα χειρότερα, πολλοί οργανισμοί υπό την αιγίδα του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών έχουν αναλάβει δράσεις για το σταμάτημα της αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας και την επαναφορά της στα προβιομηχανικά επίπεδα (Khan & Zaheer, 2018).

Μελέτες αναφέρουν ότι η παγκόσμια θερμοκρασία επιφάνειας το 2018 ήταν η 4η υψηλότερη από την εισαγωγή των οργάνων μέτρησης και ανάλυσης του Ινστιτούτου Goddard Institute for Space Studies (GISS) και έπειτα. Κατά την διάρκεια αυτού του έτους η θερμοκρασία σε παγκόσμια κλίμακα ήταν + 1,1° C (~ 2° F) θερμότερη από την

περίοδο βάσης από το έτος 1880 έως το 1920. Αυτό το χρονικό διάστημα υπολογίζεται ως περίοδος βάσης της «προ-βιομηχανικής» περιόδου, αναφορικά με τις μετρήσεις της θερμοκρασίας. Πρέπει να τονιστεί ότι τα πιο θερμά χρόνια στο ρεκόρ GISS παρουσιάζονται να είναι τα τελευταία τέσσερα χρόνια, και παράλληλα τα 10 θερμότερα χρόνια που έχουν καταγραφεί στην ιστορία της ανθρωπότητας είναι όλα στον 21ο αιώνα (Hansen et al., 2019).

Αυτή η κατάσταση επιδεινώνεται και από τις πόλεις που διαμορφώνουν όλο και περισσότερο την τροχιά και τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Ενώ οι τοπικοί παράγοντες διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στο σχεδιασμό των θεσμών, των υποδομών και των συμπεριφορών που οδηγούν στη μείωση του άνθρακα και στην προσαρμογή στις μεταβαλλόμενες κλιματολογικές συνθήκες, οι επιλογές και τα κίνητρά τους είναι άρρηκτα συνδεδεμένα με ευρύτερες πολιτικές και οικονομικές διαδικασίες. Η επίλυση αυτών των προβλημάτων και οι αντιφάσεις σε πολιτικό επίπεδο είναι πιθανό να απαιτήσουν καινοτόμες προσεγγίσεις για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Συνεπώς απαιτούνται νέες αλληλεπιδράσεις, νέοι πολιτικοί προσανατολισμοί, νέοι τρόποι συντονισμού και κινητοποίησης των πόρων, νέο πλαίσιο αντίληψης του ζητήματος και κατάλληλες τεχνικές δυνατότητες λήψης αποφάσεων. Αναμφίβολα μπορούν να υπάρξουν βελτιώσεις προς αυτή την κατεύθυνση, εάν οι δράσεις για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής οργανωθούν γύρω από τις τέσσερις κατευθυντήριες γραμμές που προτείνονται και είναι: 1) Με ποιο τρόπο σχετίζονται οι ρυθμίσεις πολυεπίπεδης διακυβέρνησης με την καινοτομία για τη διακυβέρνηση των αστικών κλιματικών αλλαγών. 2) Πού είναι η μεγαλύτερη ανάγκη για καινοτομία. 3) Πού είναι η καινοτομία δύσκολη ή περιορισμένη και 4) Πώς μπορεί να προωθηθεί και να ενθαρρυνθεί η καινοτομία σε ένα πλαίσιο πολυεπίπεδης διακυβέρνησης (Hughes et al., 2019).

Μελέτες σχετικά με την εμπειρική σχέση μεταξύ της επιφανειακής θέρμανσης και των σωρευτικών εκπομπών άνθρακα που είναι γνωστές ως η μεταβατική απάντηση στο φαινόμενο του κλίματος στις εκπομπές ή το TCRE, έχουν βρει μια σχεδόν σταθερή αναλογικότητα, η οποία προκύπτει από μια παγκόσμια αντιστάθμιση μεταξύ της θερμότητας των ωκεανών και της πρόσληψης άνθρακα. Ενώ αυτή η σχέση ορίζεται σε παγκόσμιο επίπεδο, τα πρότυπα του ραδιενεργού αναγκασμού, της θερμότητας και της απορρόφησης άνθρακα από τους ωκεανούς μπορεί να ποικίλουν σε περιφερειακό επίπεδο. Σε αυτή τη μελέτη, εξετάζονται οι ημισφαιρικές συνεισφορές στο TCRE, χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο γήινης εγκατάστασης ενδιάμεσης πολυπλοκότητας. Χρησιμοποιείται ένα ωκεανοκεντρικό πλαίσιο για τη σύγκριση των όρων που σχετίζονται

με τις μεταβολές της θερμοκρασίας στις ραδιενεργές δυνάμεις και την ακτινοβολία CO₂ επιβάλλοντας τις σωρευτικές εκπομπές. Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν ότι οι ημισφαιρικές συνεισφορές στους όρους του TCRE είναι διττές. Συνεπώς, η σχέση μεταξύ των δυνάμεων ακτινοβολίας CO₂ και των σωρευτικών εκπομπών είναι εξαιρετικά συμμετρική σε όλο τον ισημερινό. Αυτό προκύπτει από τον χημικό έλεγχο της πρόσληψης άνθρακα στον ωκεανό. Επιπλέον, υπάρχει μια αξιοσημείωτη ασυμμετρία στη σχέση μεταξύ μεταβολών της θερμοκρασίας επιφανείας και ραδιοσυχνότητας. Το μοντέλο αυτό παρουσιάζει μια προϊστορική βορειοδυτική ισημερινή μεταφορά θερμότητας και η μεταφορά αυτή ενισχύεται στα σενάρια RCP με τη μη ομοιόμορφη προσρόφηση των αερολυμάτων με θειικό άλας, με αποτέλεσμα να υπάρξουν μεταβολές στην ημισφαιρική σύγκλιση της θερμότητας και της κλιματικής ευαισθησίας. Αυτές οι περιφερειακές θεωρήσεις μπορεί να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με τις μελέτες παγκόσμιας ευαισθησίας για να κατανοηθούν καλύτερα οι τρέχουσες αβεβαιότητες στο TCRE, τόσο μεταξύ των εφαρμοζόμενων μοντέλων όσο και των δεδομένων που προκύπτουν από την παρατήρηση (Turner, 2019).

2.1.1 Κύκλος του άνθρακα

Ο άνθρακας είναι η σπονδυλική στήλη της ζωής στη Γη. Είμαστε κατασκευασμένοι από άνθρακα, τρώμε άνθρακα και οι πολιτισμοί μας, οι οικονομίες μας, τα σπίτια μας, τα μέσα μεταφοράς μας, είναι χτισμένα από άνθρακα. Χρειαζόμαστε τον άνθρακα, αλλά η ανάγκη αυτή συνδέεται επίσης με ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα σήμερα και δεν είναι άλλο από τη κλιματική αλλαγή σε παγκόσμιο επίπεδο. Αυτό οφείλεται κυρίως στην αλόγιστη χρήση των ορυκτών που επιδεινώνουν την ατμοσφαιρική ρύπανση. Μεταξύ αυτών των ρύπων συμπεριλαμβάνονται το διοξείδιο και το μονοξείδιο του άνθρακα που παράγονται από την καύση ορυκτών που περιέχουν άνθρακα (Ρεμουντάκη, 2010).

Οι ποσότητες του άνθρακα είναι τεράστιες καθώς κατατάσσεται ως το τέταρτο πιο άφθονο στοιχείο του Σύμπαντος. Το μεγαλύτερο μέρος του άνθρακα υπολογίζεται περίπου σε 65.500 δισεκατομμύρια μετρικούς τόνους και είναι αποθηκευμένοι σε βράχους και τα έγκατα της γης. Τα υπόλοιπα είναι στους ωκεανούς, στην ατμόσφαιρα, στα φυτά, στο έδαφος και στα ορυκτά καύσιμα. Ο άνθρακας ρέει μεταξύ κάθε μορφής ενέργειας σε μια εναλλαγή που ονομάζεται του κύκλος άνθρακα. Αυτή η διεργασία είναι σημαντική επειδή

οποιαδήποτε αλλαγή στον κύκλο που μετατοπίζει άνθρακα από μια μορφή εναποθήκευσης σε μία άλλη, αποδεσμεύει περισσότερο άνθρακα από τις άλλες δεξαμενές. Οι αλλαγές που αποδεσμεύουν άνθρακα στην ατμόσφαιρα έχουν ως αποτέλεσμα την αύξηση των θερμοκρασιών στον πλανήτη (Riebeek, 2011).

Πρέπει να τονιστεί ότι η επικινδυνότητα του φαινομένου παραμένει σε μεγάλο βαθμό χωρίς ουσιαστικές λύσεις. Αυτό ενδεχομένως να οφείλεται μεταξύ άλλων και στην πληθυσμιακή αύξηση, που για τις ανάγκες σίτισης και διαβίωσης των ανθρώπων καταναλώνονται τεράστιες ποσότητες ορυκτών καυσίμων με συνέπεια την επιδείνωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Αποτέλεσμα αυτών των ενεργειών είναι η υπέρμετρη αύξηση επικίνδυνων και τοξικών ουσιών στον αέρα που προέρχονται από την καύση του άνθρακα για παραγωγή ενέργειας και είναι άκρως βλαβερές για το σύνολο των οργανισμών και την υγεία (Lan et al., 2011).

Για τις ανησυχητικές διαστάσεις που έχει πάρει η κατάσταση, η διεθνή κοινότητα καταβάλλει προσπάθειες να αντιμετωπιστεί η ατμοσφαιρική ρύπανση και να περιοριστούν οι συνέπειες της. Σε αυτή την κατεύθυνση, έχουν καταγραφεί και ταξινομηθεί με ακρίβεια τα στοιχεία των αιωρούμενων σωματιδίων που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα και οι εναλλαγές και οι μεταλλάξεις που υφίστανται αυτοί οι ρύποι (Καψωμενάκης κ.ά., 2011). Αυτά τα καταγεγραμμένα δεδομένα παρουσιάζουν ενδιαφέροντα στοιχεία που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε πολλά επίπεδα και τομείς για την αντιμετώπιση του προβλήματος. Τα πειραματικά στοιχεία που έχουν δει το φως της δημοσιότητας επιβεβαιώνουν ότι είναι δυνατόν το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών των αιωρούμενων ουσιών με κατάλληλες παρεμβάσεις να περιοριστούν σημαντικά. Αυτό όμως που χρειάζεται είναι πολιτική βούληση, προγραμματισμός και κονδύλια (Rich et al., 2012).

Σε κάθε περίπτωση, πρέπει να τονιστεί ότι η αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής δεν είναι ένα απλό θέμα, αλλά ένα δύσκολο εγχείρημα, στο οποίο εμπλέκονται ισχυρά οικονομικά συμφέροντα και διαφορετικοί κλαδικοί ισχυρισμοί. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα ευρήματα από διάφορες έρευνες για το κλίμα είναι συχνά πολύ περίπλοκα και απαιτούν γνώση σε πολλούς επιστημονικούς τομείς. Συνεπώς, δεν μπορεί να θεωρηθεί το στοιχείο του άνθρακα υπεύθυνο για οποιοδήποτε κακό επιβαρύνει το περιβάλλον. Ο άνθρακας είναι η κινητήρια πηγή της ενέργειας και χωρίς αυτό προφανώς δεν θα υπήρχε ζωή στον πλανήτη έτσι όπως την γνωρίζουμε (Lindner & Schuster, 2018).

2.1.2 Διοξείδιο του άνθρακα και μεταφορές

Λαμβάνοντας υπόψη τα υψηλά επίπεδα ρύπανσης που παρατηρούνται σήμερα και το γεγονός ότι, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, οι μεταφορές είναι υπεύθυνες για το 32% της κατανάλωσης ενέργειας στην Ευρώπη και το 28% των συνολικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, η ανάπτυξη των τεχνολογιών και διαδικασιών για βιώσιμη οδοποιία καθίσταται όλο και πιο αναγκαία. Η Eurostat εκτιμά ότι το 2016 αυτές οι εκπομπές από την καύση των ορυκτών μειώθηκαν κατά 0,4% στην Ευρωπαϊκή Ένωση, σε σύγκριση με το 2015. Αυτές αποτελούν σημαντική συνεισφορά στην υπερθέρμανση του πλανήτη και αντιπροσωπεύουν περίπου το 80% όλων των εκπομπών των θερμοκηπίου. Τα δεδομένα αυτά παρουσιάζουν ότι υπάρχει επηρεασμός από παράγοντες, όπως κλιματικές συνθήκες, οικονομική ανάπτυξη, μέγεθος του πληθυσμού, μεταφορές και βιομηχανικές δραστηριότητες. Είναι λοιπόν προφανές ότι η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στοχεύει στην μείωση των εκπομπών CO₂ και άλλων αερίων του θερμοκηπίου, με τη στροφή στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Eurostat, 2016).

Το 2016 η παγκόσμια κατανάλωση ορυκτών καυσίμων είχε μερίδιο κατά 75% στο συνολικό ενεργειακό εφοδιασμό. Η αύξηση της κατανάλωσης πετρελαίου και του φυσικού αερίου ήταν κατά 2% μεγαλύτερη από την αντιστάθμιση της μείωσης κατά 1,4% της κατανάλωσης του άνθρακα. Σημειώνεται ότι οι μεγαλύτερες αυξήσεις στη χρήση φυσικού αερίου σημειώθηκαν στην Ευρωπαϊκή Ένωση, κυρίως στο Ηνωμένο Βασίλειο και στην Γερμανία και σε παγκόσμια κλίμακα στην Κίνα και στις Ηνωμένες Πολιτείες. Παρόλα αυτά αντίστοιχα στοιχεία παρουσιάζουν ότι η κατανάλωση πετρελαίου αυξήθηκε κυρίως στην Κίνα, την Ινδία, την Ευρωπαϊκή Ένωση, με μικρότερες αυξήσεις στην Νότιο Κορέα και τις Ηνωμένες Πολιτείες. Σε ό,τι αφορά εναλλακτικές μορφές ενέργειας, η υδροηλεκτρική και οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως ο άνεμος και η ηλιακή ενέργεια, είχαν μερίδιο κατά 11%. Για την πυρηνική ενέργεια, το ποσοστό αυτό ήταν περίπου 4,5% και τα βιοκαύσιμα αντιπροσώπευαν το υπόλοιπο 10% της συνολικής παροχής πρωτογενούς ενέργειας (Total primary energy supply TPES). Η αιολική και η ηλιακή ενέργεια συνέχισαν να καταγράφονται με διψήφιους ρυθμούς ανάπτυξης, με αύξηση κατά 20% το 2016. Σε απόλυτους αριθμούς, οι μεγαλύτερες αυξήσεις παρουσιάζονται στην αιολική και την ηλιακή ενέργεια, στην Κίνα και στις Ηνωμένες Πολιτείες. Σε παγκόσμιο επίπεδο, οι μέσες συγκεντρώσεις του CO₂ στην ατμόσφαιρα αυξήθηκαν με ταχύτητα ρεκόρ 3,3 μέρη ανά εκατομμύριο, φτάνοντας στο υψηλότερο επίπεδο των τελευταίων 800.000 χρόνων. Αυτή η αύξηση ρεκόρ οφείλεται κυρίως στις ανθρωπογενείς

δραστηριότητες που για την παραγωγή ενέργειας χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα. Αυτά τα στοιχεία δείχνουν ότι δεν υπήρξαν ουσιαστικές αλλαγές σε σχέση με το 2015 και εν μέρει λόγω της πολύ ισχυρής εκδήλωσης του El Niño σε αυτά τα χρόνια (WMO, 2017)

Για λόγους διευκρίνησης, αναφέρεται ότι το φαινόμενο El Niño του 2015/2016 ήταν ένα από τα ισχυρότερα, μετά τη δεκαετία του 1950. Αυτό πυροδότησε τις πλέον μεγάλες ξηρασίες των τελευταίων τριών δεκαετιών στις τροπικές περιοχές της Νότιας Αμερικής και της Ασίας, προκαλώντας πολλές περισσότερες πυρκαγιές δασών σε αυτές τις περιοχές. Στην Νότια Αμερική οι πολύ υψηλές θερμοκρασίες προκάλεσαν προβλήματα στην βλάστηση με συνέπεια να επιβραδύνεται η φωτοσύνθεση και να απομακρύνεται με αυτόν τον τρόπο διοξείδιο του άνθρακα. Παράλληλα, η Αφρική γνώρισε ακραίες θερμοκρασίες, οι οποίες ενίσχυσαν την αποσύνθεση της νεκρής βλάστησης, με συνέπεια να απελευθερωθούν περισσότερες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Τα στοιχεία έδειξαν ότι οι παγκόσμιες εκπομπές CO₂ από τη χρήση των ορυκτών καυσίμων ενώ δεν αυξήθηκαν κατά την διάρκεια αυτών των δύο ετών, όμως αυξήθηκαν έντονα οι συγκεντρώσεις που μπορούν να αποδοθούν στη μειωμένη χωρητικότητα του «απορροφητή της γης». Επισημαίνεται ότι με την συρρίκνωση της πλούσιας βλάστησης του Αμαζονίου, χάνεται η βιόσφαιρα των δασών και των οικοσυστημάτων, με συνέπεια να διαβρώνεται το υπέδαφος, καθιστώντας την αναδάσωσή του εξαιρετικά δύσκολη υπόθεση (Liu et al., 2017).

2.2 Φαινόμενο του θερμοκηπίου

Το γεγονός ότι ο πλανήτης μας κατοικείται οφείλεται στην ύπαρξη της ατμόσφαιρας η οποία δεσμεύει την ακτινοβολία του ήλιου, διατηρώντας μία μέση παγκόσμια θερμοκρασία γύρω στους δεκαπέντε βαθμούς κελσίου, δημιουργώντας κατά αυτόν τον τρόπο τις κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξη έμβιων οργανισμών. Εάν δεν υπήρχε η ατμόσφαιρα, εκτιμάται ότι η θερμοκρασία πάνω στην επιφάνεια του πλανήτη θα ήταν σταθερά στους μείον δεκαοκτώ βαθμούς κελσίου. Στην πραγματικότητα η ατμόσφαιρα είναι ο μανδύας που περικλείει την γη και μέσω των διεργασιών που πραγματοποιούνται σε αυτό για παράδειγμα, η απορρόφηση μέρους της υπεριώδους ακτινοβολίας, η εξισορρόπηση ακραίων θερμοκρασιών κ.ά. καθώς και η σύνθεση του, δημιουργεί το κατάλληλο περιβάλλον επιβίωσης. Η σημαντικότητα της ατμόσφαιρας δεν περιορίζεται μόνο σε αυτά τα δεδομένα, αλλά επεκτείνεται και στο

οξυγόνο που περιέχει για τους ζωντανούς οργανισμούς, στο άζωτο που είναι ο βασικός παράγοντας για τη σύνθεση των πρωτεϊνών και στο διοξείδιο του άνθρακα για τη φωτοσύνθεση (Wallace & Hobbs, 2006).

Παρόλο που τα παραπάνω στοιχεία φανερόνουν τη σημασία της ατμόσφαιρας για την ζωή και το περιβάλλον, καθημερινά τεράστιες ποσότητες επικίνδυνων ρύπων απελευθερώνονται στον αέρα. Μεταξύ αυτών, τα σημαντικότερα αέρια που συμβάλλουν στο φαινόμενο θερμοκηπίου είναι οι υδρατμοί, το διοξείδιο του άνθρακα και σε μικρότερο ποσοστό το όζον, το μεθάνιο και το οξείδιο του αζώτου. Η αύξηση του ποσοστού ορισμένων εκ των παραπάνω αερίων, σε συνδυασμό με την εμφάνιση των χλωροφθορανθράκων, επιταχύνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου με καταστροφικές συνέπειες (Frankhauser, 2013).

Αναλυτικότερα, ένα από τα επικίνδυνα αέρια που επιταχύνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι τα φθοριούχα, δηλαδή αέρια, όπως παράγωγα από χρήση των κλιματιστικών ψύξης, προωθητικά αέρια σε πυροσβεστήρες και καλλυντικά. Σε αυτή την ενότητα, η προσοχή θα επικεντρωθεί στους ρύπους που δημιουργούνται και εκπέμπονται κατά την καύση του πετρελαίου. Αυτές οι εκπομπές καθορίζονται σύμφωνα με την αρχή της πηγής, δηλαδή αποδίδονται στους τομείς στους οποίους προκύπτουν φυσικά. Για την καλύτερη κατανόηση του ζητήματος αναφέρονται οι επιμέρους τομείς των σχεδίων προστασίας του κλίματος που ορίζονται ως εξής (Hansen et al., 2019):

- Βιομηχανία παραγωγής ενέργειας: εκπομπές από τους δημόσιους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής, τις εγκαταστάσεις παροχής θέρμανσης, τα διυλιστήρια, τα εργοστάσια μετασχηματισμού των καυσίμων, τους σταθμούς συμπιεστών στο δίκτυο φυσικού αερίου και τις διάχυτες εκπομπές από τα καύσιμα.
- Κτίρια: εκπομπές από τα νοικοκυριά, τις εμπορικές δραστηριότητες και τομείς παροχής υπηρεσιών. Αυτό περιλαμβάνει πυροδοτήσεις διεργασίας, μικρούς κλιβάνους και κινητές συσκευές. Σε αυτές δεν περιλαμβάνονται οι εκπομπές ενέργειας για την γεωργία.
- Μεταφορές: Σε αυτές συμπεριλαμβάνονται οι εσωτερικές οδικές και σιδηροδρομικές μεταφορές, οι χερσαίες και παράκτιες συγκοινωνίες και η εσωτερική εναέρια κυκλοφορία.
- Βιομηχανία: Ενεργειακές εκπομπές του μεταποιητικού τομέα, συμπεριλαμβανομένης της βιομηχανικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και

των εκπομπών της γενικότερης βιομηχανίας. Περιλαμβάνονται επίσης οι εκπομπές από την κυκλοφορία στην κατασκευαστική βιομηχανία.

- Γεωργία: Εκπομπές ενέργειας της γεωργίας και της δασοκομίας καθώς και της αλιείας και όλες οι μη ενεργειακές εκπομπές από τη γεωργία.
- Άλλο: Περιλαμβάνεται ο τομέας των αποβλήτων και των λυμάτων.

Τα δεδομένα αυτά παρουσιάζουν μια πραγματικότητα που έχει επικρατήσει από την επιλογή της υπέρμετρης χρήσης των ορυκτών καυσίμων. Συνεπώς γίνεται αντιληπτό ότι η κύρια αιτία για την υπερθέρμανση του πλανήτη αποτελούν οι εκπομπές CO₂ στην ατμόσφαιρα. Επιβεβαιώνεται πλέον ότι το διοξείδιου του άνθρακα ευθύνεται για τα 2/3 της παγκόσμιας υπερθέρμανσης και προέρχεται από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Η συγκέντρωσή του στην ατμόσφαιρα βρίσκεται στο υψηλότερο σημείο των τελευταίων 420.000 χρόνων και πιθανότατα των τελευταίων 20 εκατομμυρίων ετών. Η κατάσταση θα μπορούσε να βελτιωθεί σε κάποιο βαθμό εάν θα μπορούσε να υπάρξει η βούληση για προώθηση της βιομάζας στην παραγωγική δραστηριότητα εφόσον η χρήση της έχει μηδενικό ισοζύγιο διοξειδίου του άνθρακα (US Energy Information Administration, 2012).

2.3 Εκπομπές αερίων από την καύση πετρελαίου

Μήπως η ευρωπαϊκή έκρηξη αυτοκινήτων ντίζελ μετριάζει την υπερθέρμανση του πλανήτη; Η απάντηση σε αυτή την ερώτηση απασχόλησε για πολλά χρόνια την διεθνή κοινότητα. Αναλύοντας αυτή την πρακτική, παρατηρείται ότι με την υιοθέτηση του πρωτοκόλλου του Κιότο το 1997, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και τα κράτη μέλη, μαζί με την ευρωπαϊκή αυτοκινητοβιομηχανία και την πετρελαϊκή βιομηχανία, ξεκίνησαν μια αλλαγή από τη βενζίνη σε οχήματα ντίζελ. Για τις νέες πωλήσεις, το μερίδιο αγοράς των πετρελαιοκίνητων οχημάτων στη Δυτική Ευρώπη ήταν σχετικά σταθερό γύρω στο 15% μέχρι τη δεκαετία του 1990. Αυξήθηκε γρήγορα στα τέλη της δεκαετίας του 1990 και του 2000, υπερβαίνοντας το 50% το 2005 και ανήλθε σε 53% το 2014.

Το πολιτικό κίνητρο πίσω από αυτή τη μετάβαση ήταν η πεποίθηση ότι το πετρέλαιο ντίζελ θα εξοικονομούσε CO₂ και έτσι θα συνέβαλε στην εκπλήρωση των απαιτήσεων του πρωτοκόλλου του Κιότο για την επιβράδυνση του φαινομένου του θερμοκηπίου. Σε αυτή την κατεύθυνση, τα θεσμικά όργανα της ΕΕ και οι εθνικές κυβερνήσεις της Ευρώπης ήταν πεπεισμένοι ότι τα πετρελαιοκίνητα οχήματα αντιπροσώπευαν μια βασική και απαραίτητη επιλογή για τη μείωση αυτών των εκπομπών

στον τομέα των μεταφορών, κάτι που εξακολουθεί να υποστηρίζει ακόμα και σήμερα η ευρωπαϊκή αυτοκινητοβιομηχανία European car industry - ACEA. (Pillot et al., 2014).

Προκειμένου να καταστούν τα αυτοκίνητα ντίζελ πιο ανταγωνιστικά, χορηγήθηκαν ασθενέστερα πρότυπα τοξικών εκπομπών σε σύγκριση με τα βενζινοκίνητα οχήματα, π.χ. για τα οξείδια του αζώτου, από τα μέσα της δεκαετίας του '90. Σε αυτή την κατεύθυνση, η ευρωπαϊκή νομοθεσία για τις εκπομπές ρύπων επέτρεψε και εξακολουθεί να επιτρέπει χαμηλότερα πρότυπα ατμοσφαιρικής ρύπανσης για το ντίζελ, όπως ορίζεται σε μια σειρά κανονισμών γνωστών ως Euro 0 έως Euro 6. Η διατήρηση ενός ασθενέστερου προτύπου ατμοσφαιρικής ρύπανσης για τα πετρελαιοκίνητα οχήματα είναι αρκετά προκλητική, διότι τέτοιες εκπομπές είναι τοξικές ανεξάρτητα από την πηγή τους. Το ερώτημα που τίθεται είναι πώς φτάσαμε ως εδώ; Αναλύοντας την ερώτηση, παρατηρείται ότι στη δεκαετία του 1990, αυτή η πολιτική βούληση επικράτησε για να δεχτεί αρνητικά αποτελέσματα για την υγεία σε αντάλλαγμα για ό,τι αντιλήφθηκαν οι τότε νομοθέτες. Ενδέχεται το σκεπτικό τους να στηριζόταν υποθετικά στο πώς θα ήταν τα κλιματικά οφέλη. Αυτά τα δεδομένα απορρίπτονται σήμερα, επειδή παρουσιάζεται να είναι περισσότερο γνωστό ο αρνητικός αντίκτυπος του πετρελαίου στην ατμόσφαιρα και στην υγεία του αέρα.

Πρέπει να αναφερθεί ότι, παράλληλα με τη διατήρηση των ασθενέστερων προτύπων ρύπανσης της ατμόσφαιρας, οι ευρωπαϊκές κυβερνήσεις συνεχίζουν να φορολογούν το πετρέλαιο ντίζελ λιγότερο από τη βενζίνη, γεγονός που συμβαίνει σε όλα τα κράτη μέλη. Οι χαμηλοί φορολογικοί συντελεστές στο πετρέλαιο κίνησης οδηγούν σε χαμηλότερο κόστος λειτουργίας για τους ιδιοκτήτες των πετρελαιοκίνητων οχημάτων, γεγονός που καθιστά την αγορά και την κατασκευή ντίζελ πιο ελκυστική σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Σε αυτές τις διευκολύνσεις, το οικονομικό όφελος είναι ακόμα μεγαλύτερο όταν αφορά βαρέα οχήματα, γεγονός που οδηγεί τους ιδιοκτήτες αυτών των οχημάτων και μηχανημάτων έργων στην επιλογή του ντίζελ ως αποκλειστικό καύσιμο. Δυστυχώς, ο πρωταρχικός πολιτικός στόχος των τελευταίων δύο δεκαετιών, που αφορούσε τη αποφυγή της υπερθέρμανσης της ατμόσφαιρας με τη βοήθεια περισσότερων από 45 εκατομμυρίων αυτοκινήτων ντίζελ που διανεμήθηκαν στην Ευρώπη, απέτυχε για λόγους που δεν αναγνωρίζονται ή απλώς δεν συζητήθηκαν μέχρι σήμερα στην Ευρώπη (Cames & Helmers, 2016).

Τελικά σε όλες τις κατευθύνσεις, διαπιστώνεται ότι η μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα με τη μετάβαση σε πετρελαιοκίνητα επιβατικά αυτοκίνητα ήταν αναποτελεσματική. Οι εκπομπές CO₂ των καινούργιων βενζινοκίνητων οχημάτων στην Ευρώπη μειώθηκαν ταχύτερα από εκείνες των πετρελαιοκίνητων οχημάτων και ήταν

ονομαστικά υψηλότερες κατά 1,6 g/km σε σύγκριση με τα πετρελαιοκίνητα αυτοκίνητα το 2013, σημειώνοντας ότι οι πωλήσεις πετρελαιοκίνητων ουσιαστικά αφορούν μεγαλύτερα και βαρύτερα οχήματα (Pillot et al., 2014).

2.3.1 Μεταφορές εμπορευμάτων και βιώσιμη ανάπτυξη

Πολλές κυβερνήσεις ενθαρρύνουν και προωθούν την αποτελεσματικότερη χρήση των υφιστάμενων τρόπων μεταφοράς. Για παράδειγμα, στην περίπτωση των οδικών εμπορευματικών μεταφορών, το πρόγραμμα UK Best Freight Practices παρέχει πληροφορίες και υποστηρίζει μέτρα όπως η κατάρτιση οδηγών και η αντίληψη της αεροδυναμικής των βαρέων οχημάτων. Σε αυτή την κατεύθυνση πρέπει να καταβληθεί κάθε προσπάθεια ώστε να μπορέσει να γίνει πραγματικότητα το όραμα της αειφορίας και να βελτιωθεί ουσιαστικά η ποιότητα της ζωής και του περιβάλλοντος.

Σε αυτή την διαδικασία, η μείωση στην καύση του άνθρακα για τις εμπορευματικές μεταφορές θα πρέπει να είναι στόχος πολύ πριν εξαντληθούν τα αποθέματα του πλανήτη σε πετρέλαιο. Μπορεί να είναι επωφελής η εξέταση αλλαγών στο μέγεθος και την χωρητικότητα του οδικού οχήματος. Για παράδειγμα, ένα ελαφρώς μακρύτερο ρυμουλκούμενο για τη μεταφορά μεγαλύτερων εμπορευματοκιβωτίων μπορεί να βοηθήσει στην ταχύτερη παράδοση των αγαθών. Η χαλάρωση των ορίων ύψους θα επέτρεπε την ευρεία υιοθέτηση του διπλού καταστρώματος ρυμουλκούμενα, με οφέλη για τη μεταφορά εμπορευμάτων μεγάλου όγκου και μικρού βάρους. Επίσης, κάποια οριακή αύξηση του διεθνούς προτύπου της ΕΕ για το μέγιστο μεικτό βάρος του φορτηγού, με επαρκείς περιβαλλοντικές διασφαλίσεις, θα μείωνε τον αριθμό αυτών των μέσων που χρειάζονται για τη μεταφορά μιας συγκεκριμένης χωρητικότητας. Το ίδιο σημαντικό είναι η εφαρμογή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, εκτός από τα φορτηγά να επεκταθεί και στα μέσα σταθερής τροχιάς. Συνεπώς είναι σημαντικό, να γίνει απόλυτα κατανοητό, τόσο από τα κέντρα αποφάσεων, όσο και από την κοινωνία ότι πρέπει να τροποποιηθούν κάποιες πρακτικές που να μπορούν να είναι ωφέλιμες για τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Χωρίς αμφιβολία η αντιμετώπιση αυτών των ζητημάτων, πρακτικά είναι εφικτή, αρκεί να υποστηριχτούν και να προωθηθούν τα θέματα αυτά, μέσω των στόχων για την αειφόρο ανάπτυξη, ώστε να τεθούν τα κατάλληλα όρια, για την βελτίωση της κατάστασης (Biermann et al., 2017).

Γενικά το σύνολο αυτών των πρωτοβουλιών μπορεί να κάνει καλό στην προώθηση των οδικών μεταφορών, καθιστώντας τες περισσότερο βιώσιμες. Το θέμα βέβαια έγκειται

στην ανταγωνιστικότητα και την ισορροπία μεταξύ τρόπων λειτουργίας. Είναι πιθανό να υπάρξει περαιτέρω τεχνική πρόοδος στη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προκαλείται από τα φορτηγά, αν και η σημαντική βελτίωση της κατανάλωσης καυσίμων για βαρύτερα οχήματα, φαίνεται να είναι λιγότερο εύκολο να επιτευχθεί. Πρέπει να τονιστεί ότι υπάρχει επίσης περιθώριο για τη χρήση καθαρών τεχνολογιών για τις σιδηροδρομικές μεταφορές, όπως το υδρογόνο, τα καθαρότερα καύσιμα ντίζελ και οι λιγότερο ρυπογόνοι κινητήρες. Για τον σιδηρόδρομο, αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε εκείνα τα κράτη μέλη που έως και σήμερα επιμένουν να βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στο ντίζελ κίνησης για τις εμπορευματικές μεταφορές τους. Επίσης είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η αυξημένη χρήση ηλιακής ενέργειας θα ήταν επωφελής για το περιβάλλον (European Parliament, 2010).

2.4 Ηχορύπανση των οχημάτων στις πόλεις

Η ηχορύπανση μπορεί να θεωρηθεί ως η δεύτερη πιο επικίνδυνη ρύπανση μετά την ατμοσφαιρική, που συναντάται στην καθημερινή ζωή. Τις τελευταίες δεκαετίες, το ποσοστό θορύβου και ατμοσφαιρικής ρύπανσης αυξάνεται λόγω της ταχείας αύξησης του αριθμού των οχημάτων. Ο θόρυβος της κυκλοφορίας που προκαλείται από τα οχήματα κάθε τύπου μπορεί να υποβαθμίσει την ποιότητα ζωής του ανθρώπου, των οικοσυστημάτων αλλά και του περιβάλλοντος γενικότερα. Οι ενοχλήσεις από τους συνεχείς και έντονους ήχους, δεν συνδέονται μόνο με πολλαπλά και περίπλοκα προβλήματα υγείας (Cohen et al., 2017), αλλά μπορεί να οδηγήσουν σε κακή ποιότητα ζωής, που συσσωρεύεται σταδιακά στον οργανισμό, με την μορφή ψυχολογικών προβλημάτων και είναι ικανά να μεταβάλλουν την ανθρώπινη συμπεριφορά μέχρι και να δημιουργήσουν εγκληματικές τάσεις (Bondy et al., 2018).

Ο αριθμός των ατυχημάτων σε συνδυασμό με τις φθορές σε υλικά αγαθά και περιουσίες ταλαιπωρούν τους χρήστες των οχημάτων κυρίως στις αστικές περιοχές. Ο συνεχώς αυξανόμενος πληθυσμός του πλανήτη επισύρει κατά αναλογία, αντίστοιχη αύξηση του αριθμού των οχημάτων σε κυκλοφορία. Διαιωνίζεται έτσι ένα ήδη υπαρκτό πρόβλημα, δημιουργώντας έναν φαύλο κύκλο στον οποίο δεν έχει βρεθεί ακόμα οριστική και βιώσιμη λύση. Η πραγματικότητα παρουσιάζει ότι τα όποια μέτρα θα πρέπει να έχουν εφαρμογή, πρωτίστως στις πόλεις, όπου συνωστίζεται ολοένα και περισσότερος κόσμος.

Συνεπώς, είναι φανερό ότι ο αστικός χωροταξικός σχεδιασμός είναι ο βασικός παράγοντας βελτίωσης της ποιότητας ζωής (Hasan et al., 2018).

Μία λύση στο συγκεκριμένο πρόβλημα μπορεί να είναι τα ηλεκτροκίνητα οχήματα καθώς οι κινητήρες τους είναι επί της ουσίας αθόρυβοι και συγχρόνως φιλικοί προς το περιβάλλον, λόγω των μειωμένων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και άλλων επιβλαβών ρύπων. Ο μόνος θόρυβος που δεν μπορεί να εξαλειφθεί από τα αυτοκίνητα παντός τύπου είναι οι ήχοι από τους τροχούς, καθώς κυλάνε επί του οδοστρώματος. Ο θόρυβος από τους τροχούς από την άλλη δίνει το πλεονέκτημα ότι τα καθιστά αντιληπτά από τους πεζούς, προς αποφυγή τροχαίων ατυχημάτων. Ωστόσο, για να ενθαρρύνουν τη μεγάλη αξιοποίηση των αθόρυβων ηλεκτροκίνητων οχημάτων θα πρέπει να μην περιοριστεί η εφαρμογή τους μόνον στα επιβατικά αυτοκίνητα, αλλά να επεκταθούν οι νέες τεχνολογίες και για τα ηλεκτρικά φορτηγά οχήματα (electric freight vehicles EFV). Τα φορτηγά λόγω όγκου και συχνότητας δρομολογίων μέσα και μεταξύ των πόλεων, προκαλούν συγκριτικά πολλαπλάσια μεγαλύτερο πρόβλημα ηχορύπανσης, συγκριτικά με τα επιβατικά αυτοκίνητα (Quak et al., 2016).

2.4.1 Επιπτώσεις της ηχορύπανσης στην υγεία

Οι κατευθυντήριες γραμμές του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας για τον περιβαλλοντικό θόρυβο για την ευρωπαϊκή περιφέρεια επικεντρώνονται σε πολλά μη ακουστικά αποτελέσματα υγείας, συμπεριλαμβανομένων των διαταραχών ύπνου, νευρολογικών ενοχλήσεων, καρδιαγγειακών και μεταβολικών ασθενειών, δυσμενών γεννητικών αποτελεσμάτων, ψυχολογικών προβλημάτων και των θεμάτων που αφορούν την ευημερία (WHO, 2013).

Η σύγχρονη ιατρική συνδέει την ηχορύπανση με βιολογικούς μηχανισμούς στον ανθρώπινο οργανισμό που σχετίζονται με καρδιαγγειακές και μεταβολικές επιδράσεις από περιβαλλοντικό θόρυβο. Πρωτίστως συμβάλει στον ψυχολογικό παράγοντα και είναι ικανή να προκαλέσει καρδιαγγειακές παθήσεις. Ο περιβαλλοντικός θόρυβος μπορεί να προκαλέσει οξείες καρδιαγγειακές και μεταβολικές επιδράσεις τόσο άμεσα, μέσω υποκριτικών συνδέσεων όσο και έμμεσα από προσβολές μέσω του ακουστικού φλοιού. Τα κύρια αποτελέσματα περιλαμβάνουν την έκκριση ορμονών στρες και την αύξηση της αρτηριακής πίεσης που προκαλείται από αγγειοσυστολή. Αυτά τα αποτελέσματα εμφανίζονται ακόμη και κατά τη διάρκεια του ύπνου.

Αν και οι μηχανισμοί πίσω από τις χρόνιες επιπτώσεις του θορύβου στα καρδιαγγειακά και μεταβολικά συστήματα δεν είναι πλήρως κατανοητοί, υπάρχουν αρκετές πιθανές αιτιολογικές ερμηνείες. Η επανειλημμένη διέγερση του νευρικού συστήματος και οι ορμονικές ανωμαλίες μετά από μακρόχρονη υπέρ-ενεργοποίηση του άξονα υποθαλάμου-υπόφυσης-επινεφριδίων (HPA) είναι επιβλαβείς. Οι μακροπρόθεσμες συνέπειες της απώλειας ύπνου που προκαλείται από θόρυβο μπορεί επίσης να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην επιδείνωση της κατάστασης. Λίγες μελέτες έχουν αναλύσει πιθανή τροποποίηση λόγω αυξημένης έντασης ήχων της συσχέτισης μεταξύ της έκθεσης στο περιβαλλοντικό θόρυβο και των καρδιαγγειακών αποτελεσμάτων και τα αποτελέσματα φαίνονται ασυνεπή. Αυτό μπορεί να υποδηλώνει καμία ή ασθενή επίδραση της ενόχλησης του θορύβου, αλλά θα μπορούσε επίσης να είναι το αποτέλεσμα ανεπαρκούς στατιστικής ισχύος. Επιπλέον, η ενόχληση θορύβου μπορεί να ενεργοποιήσει στρατηγικές προστατευτικής αντιμετώπισης, μειώνοντας την πραγματική έκθεση στο θόρυβο και αντισταθμίζοντας έτσι τις επιβαρυντικές επιπτώσεις της ενόχλησης του θορύβου στην καρδιαγγειακή υγεία (WHO, 2018).

2.5 Απόβλητα - Ανακύκλωση οχημάτων

Τα αυτοκίνητα έχουν ξεπεράσει κατά πολύ σε ποσότητα τις καταναλωτικές ηλεκτρονικές συσκευές. Τα οχήματα αυτά είναι οι μεγαλύτεροι χρήστες μπαταριών ιόντων λιθίου και έτσι οι καινοτόμες μέθοδοι ανακύκλωσης πρέπει σύντομα να αναπτυχθούν και να βιομηχανοποιηθούν προκειμένου να επιτευχθεί η ανάκτηση του λιθίου και του κοβαλτίου με καλύτερο και αποτελεσματικό τρόπο. Επειδή η πρόοδος της τεχνολογίας και η οικονομική άνεση, φέρνει περισσότερη ευημερία στις αναπτυσσόμενες χώρες απαιτούνται άμεσες λύσεις ώστε να περιοριστούν οι συνέπειες από την υπερκατανάλωση. Η τάση της παραγωγής και κατανάλωσης έχει ως συνέπεια να αυξάνεται η ζήτηση για υλικά αγαθά μεταξύ των οποίων συμπεριλαμβάνονται και τα κάθε είδους οχήματα. Ειδικότερα στις χώρες της δύσης, τα αυτοκίνητα αυξάνονται συνεχώς σε βάθος χρόνου και κατά συνέπεια λόγω της παλαιότητας τους αναγκαστικά οδεύουν προς απόσυρση. Συνήθως τα αυτοκίνητα γίνονται διαθέσιμα για ανακύκλωση μέσω μιας από τις τρεις βασικές διαδρομές που είναι, πρώτον, το όχημα να έχει υποστεί ανεπανόρθωτη βλάβη από σύγκρουση ή άλλου είδους ατύχημα. Σε αυτές τις περιπτώσεις θα πρέπει να διαλυθεί επειδή δεν καλύπτει τις προδιαγραφές ασφάλειας ή δεν μπορεί να επανέλθει στα

λειτουργικά επίπεδα προ σύγκρουσης ή η επισκευή είναι οικονομικά ασύμφορη. Δεύτερον, η ηλικία και η κατάσταση του αυτοκινήτου είναι τέτοια που το κόστος της διατήρησης του οχήματος υπερβαίνει την αξία του και τρίτον, το αυτοκίνητο μπορεί να εγκαταλειφθεί συνήθως παράνομα, με αποτέλεσμα να απομακρυνθεί από τις τοπικές αρχές.

Στην ΕΕ, έξι έως επτά εκατομμύρια αυτοκίνητα διαλύονται ετησίως, με επιπλέον τρία έως τέσσερα εκατομμύρια να εγκαταλείπονται και να συγκαταλέγονται στους αγνώστους ιδιοκτήτες. Πρέπει να επισημανθεί ότι η καινοτομία μπορεί να προσφέρει περισσότερες και αποτελεσματικότερες μεθόδους ανακύκλωσης. Αυτό θα έχει να παρέχει πολλά οφέλη, επειδή στη συνέχεια η ανακύκλωση θα μπορέσει να αποτελέσει πηγή πλούτου ακατέργαστων ορυκτών που είναι κατάλληλα για επαναχρησιμοποίηση. Ωστόσο, αν οι μέθοδοι ανακύκλωσης παραμένουν ασύμφωρες ή αναποτελεσματικές, κάποια υλικά όπως το λίθιο δεν θα μπορούν να ανακτηθούν κατά την διαδικασία της ανακύκλωσης. Αυτό σημαίνει ότι η διάθεση των αποβλήτων και το status quo είναι πιθανό να συνεχιστεί. Συνεπώς η καινοτομία των μπαταριών θα επηρεάσει πιθανότατα κατά πολύ αυτά τα αποτελέσματα με τη εξέλιξη των νέων τεχνολογιών (Skeete et al., 2019).

Η ανακύκλωση μπορεί να αποτελέσει όχι μόνο λύση για τα απόβλητα που προκύπτουν από τις αυτοκινητοβιομηχανίες, αλλά σε βάθος χρόνου να γίνει η κινητήριος δύναμη στα διάφορα διαστημικά προγράμματα, που έχουν θέσει ως στόχο τις επανδρωμένες αποστολές και την επ' αόριστο αποίκηση της Σελήνης και του Άρη. Αναφέρεται ότι η SpaceX προσγειώσε έναν πύραυλο που βρισκόταν σε τροχιά γύρω από την γη, μετά την εκτόξευσή του για πρώτη φορά τον Δεκέμβριο του 2015. Το 2017 η ίδια εταιρεία εκτόξευσε από την Φλόριντα έναν ανακυκλωμένο πύραυλο τροχιακής κατηγορίας Falcon 9, ο οποίος ανακτήθηκε με επιτυχία ένα χρόνο νωρίτερα όταν και προσθαλασσώθηκε επάνω σε μια ωκεάνια πλατφόρμα. Το πρωτοφανές επιτεύγματα της εκ νέου εκτόξευσης ενός ανακυκλωμένου πυραύλου και η διάσωσή του χαρακτηρίζονται από τον ιδρυτή της εταιρίας Elon Musk ως ένα επαναστατικό βήμα στην προσπάθειά του να μειώσει τα κόστη εκτόξευσης και να συντομεύσει τα διαστήματα μεταξύ των διαστημικών αποστολών. Η εταιρεία Space Exploration Technologies Corp ή αλλιώς SpaceX, όπως είναι επίσημα γνωστή, με έδρα την Καλιφόρνια, χρειάστηκε 15 χρόνια για να αποδείξει ότι ένας πύραυλος που συνήθως απορρίπτεται στον ωκεανό μετά από μια ενιαία πτήση είναι δυνατόν να ανακτηθεί και να ξαναχρησιμοποιηθεί. Με την επαναχρησιμοποίηση των ρουκετών, αυτή η εταιρία στοχεύει τελικά να μειώσει το κόστος των αποστολών κατά 30%. Αυτή εμφανίζει το κόστος μιας διαδρομής Falcon στα 62 εκατομμύρια δολάρια, αλλά δεν έχει ακόμη ανακοινώσει τιμή για πτήσεις με ανακυκλωμένο πύραυλο. Αυτή η ανακάλυψη θεωρητικά είναι δυνατόν να μειώσει

το κόστος για την κατασκευή ενός διαστημικού οχήματος, έως και 100 φορές, κάτι που αν επιτευχθεί μπορεί να σημαίνει ότι η ανθρωπότητα μπορεί να επιτύχει ένα χωροχρονικό πολιτισμό και να κατοικήσει πέρα από την γη, ανάμεσα στα αστέρια (Klotz, 2017).

Κεφάλαιο 3ο

Βιώσιμες λύσεις στο κυκλοφοριακό ζήτημα

3.1 Εκπαίδευση για την αειφόρο ανάπτυξη

Στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων, η Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη εμφανίζεται ως η ιδανικότερη μέθοδος που θα ωθήσει την κοινωνία να αλλάξει οπτική προς την κατεύθυνση της βιωσιμότητας (Γεωργόπουλος κ.ά., 2014· Παπαβασιλείου, 2015). Σε αυτή την εκπαιδευτική διαδικασία, επιδιώκεται η προώθηση καινοτόμων μεθόδων και πρακτικών (Παπαβασιλείου, 2011· Γεωργόπουλος, 2014), όπως «μαθητοκεντρικές και όχι δασκαλοκεντρικές, συνεργατικές και όχι ατομικές, διαθεματικές και διεπιστημονικές, δημιουργικές και βιωματικές» (Φώκιαλη κ.ά., 2011: 27), που θα επιφέρουν την παράλληλη εξέλιξη μεταξύ των κοινωνικών και των φυσικών συστημάτων (Dahl, 2012). Σε αυτό το πλαίσιο, επιδιώκεται η διαμόρφωση ενεργών πολιτών, έτοιμων για δράση και με βάση τις στρατηγικές ενεργητικής, εμπειρικής, συνεργατικής και ομαδικής μάθησης (McMillan, 2011· Ahrari et al., 2014).

Για την επιτυχία αυτού του στόχου χρειάζεται το σύνολο των παραγόντων της κοινωνίας να λαμβάνει πρωτοβουλίες δράσης, που να στηρίζονται στην επίλυση προβλημάτων, με βάση την δημιουργικότητα και τις δημιουργικές ιδέες (Smith & Smith, 2010), στοιχείο που εκτιμάται και επιζητείται ως πολύ σημαντικό πλεονέκτημα (Xanthacou et al., 2013). Σε αυτό το πεδίο, με πρωτοποριακό τρόπο ανοίγονται νέες προοπτικές και νέοι τρόποι αντιμετώπισης των προβλημάτων σε μια ισορροπημένη ανάπτυξη των αισθήσεων (Ξανθάκου & Τζαμπερής, 2010).

Σε αυτή την πορεία, τα άτομα με αυτοπεποίθηση δεν πτοούνται από την ακαμψία της «ενιαίας σκέψης» που χαρακτηρίζει την παγκόσμια οικονομία (Καΐλα, 2007) που συνεχίζει στο δρόμο της κερδοσκοπίας να κατασπαταλά τους φυσικούς πόρους επιδεινώνοντας την ήδη καταπιεσμένη κατάσταση με κίνδυνο την ίδια την επιβίωση στον πλανήτη (Ξανθάκου, 2011). Αυτά τα δεδομένα δείχνουν ότι «στις με φρενήρη ταχύτητα συνεχιζόμενες επιστημονικές και τεχνολογικές αλλαγές αντιδιαστέλλονται οι με σκανδαλώδη βραδύτητα όψιμες και σπασμωδικές κοινωνικές καινοτομίες, με επακόλουθο την αποκρυστάλλωση της μιζέριας και την παγίωση της συλλογικής ανικανότητας για σύλληψη ευφάνταστων τρόπων αντιμετώπισης των πολλαπλών

διλημμάτων. Διάχυτα φαίνεται να αρμενίζουν τα 4 Α: Ανταγωνισμός, Ατομισμός, Αδιαλλαξία, Αδιαφορία, εκεί όπου θα έπρεπε να πλεονάζουν τα 4 Π: Πρόγνωση, Πρόβλεψη, Πρόληψη, Προστασία» (Ξανθάκου & Καΐλα, 2011: 49).

Τα δεδομένα αυτά φανερώνουν την ανάγκη προώθησης της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη και την υλοποίηση ανάλογων προγραμμάτων που συμβάλλουν στη διαμόρφωση θετικής οικολογικής στάσης (Dunlap & Van Liere, 2008), ώστε να μπορέσουν να αποδώσουν καρπούς οι προσπάθειες που γίνονται για να πετύχουν οι στόχοι της βιώσιμης ανάπτυξης.

3.1.1 Κυκλοφοριακή αγωγή στα σχολεία

Η διδασκαλία της κυκλοφοριακής αγωγής πρέπει να δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευόμενους να αυξήσουν αυτόνομα την ικανότητά τους να συμμετέχουν με ασφάλεια στην κυκλοφορία. Περιέχει στρατηγικές, μέτρα και διδακτικό περιεχόμενο που καθιστούν δυνατή την επίγνωση των πιθανών κινδύνων, με υπευθυνότητα και ευθύνη για το περιβάλλον. Η εκπαίδευση για την κινητικότητα δεν περιλαμβάνει μόνο την επέκταση των δυνατοτήτων, αλλά συνδέεται πάντα με την επίγνωση των συνεπειών της κινητικότητας και της προσωπικότητάς τους (Purdie et al., 2002). Έτσι, η βάση της ιδέας μας για την κινητικότητα καθορίστηκε να είναι η ανθρωπιστική εκπαιδευτική πρακτική, οι αρχές του ορθολογισμού, της ελευθερίας και του αισθήματος ευθύνης. Η έννοια της κινητικότητας που συζητάμε αποκαλύπτει την απλή σκέψη της ασφάλειας. Είναι συνδυασμός της γνώσης σχετικά με τα διαθέσιμα μεταφορικά μέσα και αφετέρου της ανάγκης για αυτοδιαχείριση όσων συμμετέχουν στην κυκλοφορία. Οι κανόνες της οδικής κυκλοφορίας θα πρέπει να γίνουν βίωμα στους εκπαιδευόμενους σε σημείο που οι διάφορες κινήσεις και συμπεριφορές να αποτελούν ρουτίνα (Daubitz et al., 2015).

Η εκπαίδευση πάντοτε ήταν πεδίο πολιτικής αντιπαράθεσης και το όλο σύστημα παιδείας, από τις πρώτες έως τις ανώτατες βαθμίδες του, ένα πεδίο συνεχώς μεταβαλλόμενο και μεταρρυθμιζόμενο. Λόγω της συνεχούς συμπίεσης της ύλης όλο και περισσότερες φωνές ζητούν το σύστημα εκπαίδευσής μας να γίνει ανθρώπινο. Το ζητούμενο είναι μια ανθρώπινη εκπαίδευση που θέτει τον εαυτό της στο στόχο, τον καθένα ως οντότητα με τον δέοντα σεβασμό στην ανάπτυξη της προσωπικότητας και την δημιουργία των κατάλληλων συνθηκών ώστε να αναδεικνύονται τα χαρίσματα που κρύβει ο καθένας και να επιτυγχάνεται η ατομική ανάπτυξη. Στόχος της εκπαίδευσης είναι να επιτυγχάνει την ενθάρρυνση των δεξιοτήτων, όπως η ανάπτυξη κριτικής και

λογικής σκέψης. Ο εκπαιδευτικός στόχος υπό αυτή την έννοια είναι ένας ανθρώπινος λόγος και μια πρακτική που επιτρέπει τη χειραφέτηση, την ένταξη και τον εκδημοκρατισμό (Nida-Rümelin, 2013).

Οι αρνητικές συμπεριφορές που συναντάμε στους συμμετέχοντες στην κυκλοφορία είναι βαθιά ηθικό ζήτημα και οφείλεται ξεκάθαρα στην έλλειψη παιδείας. Τα παιδιά αν διδαχτούν από μικρή ηλικία την σημασία της κυκλοφοριακής αγωγής μπορούν να μεταδώσουν τις γνώσεις τους δίνοντας με τη στάση τους το καλύτερο παράδειγμα και στα υπόλοιπα παιδιά (Γρηγοριάδου - Σουρέλη, 2015).

Πρέπει να αναφερθεί ότι η αγωγή που πραγματοποιείται στην αυλή των σχολείων βελτιώνει την ικανότητα ανάπτυξης της αλληλεγγύης μεταξύ των μαθητών (Malone & Tranter, 2003), συμβάλλει στην κοινωνικοποίηση (Phenice & Griffore, 2003) και αναπτύσσει φιλίες (Morrill & Snow, 2005). Γενικά, η υπαίθρια μάθηση αποτελεί μια μορφή ολιστικής εκπαίδευσης που για την επιτυχία της χρειάζεται συνοχή και τακτικότητα καθώς μπορεί να προσφέρει στους συμμετέχοντες πολλαπλά οφέλη και εφόδια για την ζωή τους (Rickinson et al., 2004· Dillon et al., 2005).

3.2 Ηλεκτροκίνηση

Κατά την προσεχή δεκαετία, η ζήτηση για μπαταρίες θα αυξηθεί δραματικά καθώς τα ηλεκτρικά οχήματα, οι φορητές ψηφιακές ηλεκτρικές συσκευές και οι σταθεροί κατανομείς αποθηκευμένης ενέργειας και οι σταθμοί ανεφοδιασμού θα επικρατήσουν. Μόνο η Ευρώπη, με ποσοστό 20-30% της παγκόσμιας ζήτησης, θα μπορούσε να συμβάλει στην οικοδόμηση δυνατοτήτων παραγωγής κυψελών τουλάχιστον 200 GWh ή ακόμη της τάξης των TWh έως το 2030 σε ευρωπαϊκούς χώρους. Οι εναλλακτικές μορφές ενέργειας είναι η ελπίδα της ανθρωπότητας για μια βιώσιμη λύση στο ενεργειακό πρόβλημα κι αυτό φαίνεται ξεκάθαρα από τις παρακάτω τιμές κόστους που ενδεικτικά παρουσιάζουν την τιμή ανά μονάδα μέτρησης των διάφορων πηγών ενέργειας, όπως αυτές εκτιμάται ότι θα διαμορφωθούν το έτος 2030 (Gnann et al., 2017).

Το κόστος για την παραγωγή μίας κιλοβατώρας προερχόμενης από μπαταρία λιθίου, προοριζόμενη για χρήση στην αυτοκινητοβιομηχανία, θα κυμαίνεται στα 70 με 100 ευρώ έναντι των 2.500 δολαρίων Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής που κοστίζει σήμερα και με διάρκεια ζωής τους 5.000 κύκλους φόρτισης (Wietschel, 2016a), έναντι 400 έως 1.200 που αντέχουν οι μπαταρίες με σημερινά δεδομένα (Thielmann, 2017). Η τιμή ανά λίτρο

καυσίμου diesel εκτιμάται το έτος 2030 στα 1,53 ευρώ, ενώ η τιμή για ένα κιλό φυσικού αερίου εκτιμάται ελάχιστα χαμηλότερη στα 1,48 ευρώ (Schade & Wietschel, 2016). Στα 6,65 ευρώ θα διακυμαίνεται η τιμή για ένα κιλό υδροποιημένου υδρογόνου (McKinsey, 2011). Η τιμή της κιλοβατώρας οικιακού τιμολόγιου θα είναι στα 22 λεπτά του ευρώ, ενώ για εμπορική και βιομηχανική χρήση, σύμφωνα με την ίδια εκτίμηση, θα φτάνει τα 16 λεπτά του ευρώ (Auf der Maur et al., 2015).

Οι φιλόδοξοι στόχοι της μακροπρόθεσμης πολιτικής της σχετικής με τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (GHG) απαιτούν αποστροφή από τον άνθρακα (decarbonization) του τομέα των συγκοινωνιών. Για τις οδικές μεταφορές, τα επιβατικά αυτοκίνητα με κινητήρες εσωτερικής καύσης πρέπει να αντικαθίστανται από ηλεκτρικά οχήματα. Ωστόσο, παρά το αυξανόμενο μερίδιο των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στις μεταφορές, δεν υπάρχει σαφής λύση για τη μείωση των εκπομπών στις βαριές οδικές μεταφορές. Οι δυνητικές επιλογές περιλαμβάνουν την άμεση ηλεκτροδότηση φορτηγών μέσω μπαταριών ή υπέργειες ηλεκτρικές γραμμές όπως συμβαίνει σήμερα με τα τρόλεϊ, που θα αξιοποιούν το υδρογόνο και τον ηλεκτρισμό από ανανεώσιμες πηγές. Θα πρέπει να μελετηθούν αυτές οι επιλογές σε σχέση με το βαθμό τεχνολογικής ετοιμότητας, οικονομίας, κόστους υποδομής και δυναμικού μείωσης των GHG. Χρησιμοποιούμε το υποθετικό κόστος και τις δυνατότητες μείωσης του κόστους από τις διαθέσιμες πηγές βιβλιογραφίας σε συνδυασμό με τα πραγματικά δεδομένα χρήσης βαριών φορτηγών. Τα αποτελέσματά μας δείχνουν ότι η υψηλή απόδοση στην άμεση χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από υπερυψωμένες γραμμές ηλεκτρικής ενέργειας συνεπάγεται λιγότερη εγκατάσταση πρόσθετης ανανεώσιμης ενέργειας. Ωστόσο, απαιτεί υβριδοποίηση βαρέων φορτηγών, δεδομένου ότι μόνο ένα περιορισμένο μέρος των ετήσιων διανυθέντων χιλιομέτρων είναι πιθανό να πραγματοποιηθεί σε ηλεκτροκίνητο δρόμο, ακόμη και αν ένα σημαντικό μερίδιο εθνικών οδών ήταν ηλεκτρισμένο (Gnann et al., 2017).

Ο σημαντικότερος παράγοντας στην ανάπτυξη των ηλεκτροκίνητων οχημάτων είναι τα ηλεκτρικά συστήματα αποθήκευσης ενέργειας ή, κοινώς, μπαταρίες. Η τεχνολογική εξέλιξη των μπαταριών ιόντων λιθίου (Li-ion) ήταν πολύ ενθαρρυντική για αυτήν αλλά η πρόοδος δεν ήταν ανάλογη των προσδοκιών των αυτοκινητοβιομηχανιών. Η ισχύς, η ενέργεια, ο κύκλος ζωής και το κόστος των μπαταριών ιόντων λιθίου είναι σημαντικότεροι παράγοντες και καθορίζουν την λειτουργικότητα των ηλεκτροκίνητων οχημάτων. Η απόδοση των μπαταριών εξαρτάται από την θερμοκρασία και γι' αυτό είναι απαραίτητο να υπάρχουν μηχανισμοί ψύξης, αφού η συνεχής λειτουργία σε υψηλές και

χαμηλές θερμοκρασίες μπορούν να περιορίσουν σημαντικά την διάρκεια ζωής τους (Jaguemont et al., 2015).

3.2.1 Μπαταρίες ιόντων Λιθίου (Li-ion)

Οι μπαταρίες είναι σήμερα ένα ουσιαστικό κομμάτι της καθημερινότητάς μας. Τις χρειαζόμαστε σε smartphones κινητά τηλέφωνα, φορητούς υπολογιστές και smartwatches, σε συμβατικούς καυστήρες και ηλεκτρικά αυτοκίνητα, σε αναλογικά και ψηφιακά ρολόγια. Αλλά συχνά οι μπαταρίες από τα τηλέφωνα αδειάζουν γρήγορα ή μπορεί να εγκυμονούν κινδύνους. Ανεβάζουν θερμοκρασία και υπάρχει κίνδυνος ανάφλεξης και δεν είναι λίγα τα περιστατικά που συσκευές έχουν εκραγεί. Τα επόμενα χρόνια, η ολοένα και αυξανόμενη ζήτηση των παραπάνω συσκευών θα επιφέρει βελτίωση στις τεχνολογίες των μπαταριών, καθώς το βιοτικό επίπεδο σε χώρες με τεράστιο πληθυσμό, όπως η Κίνα και η Ινδία, θα βελτιώνεται. Δισεκατομμύρια συσκευές κινητών τηλεφώνων κατασκευάζονται ετησίως. Για τα πολλά gadgets που χρησιμοποιούμε χρειαζόμαστε ασφαλείς, βιώσιμες, φτηνές και ισχυρές μπαταρίες (Dalton & North, 2017).

Τα σημαντικότερα στοιχεία μιας μπαταρίας είναι η «ειδική» ενέργεια, η ισχύς, η ανθεκτικότητα και η ασφάλεια. Ως «ειδική» ενέργεια ονομάζεται η ενέργεια ανά μονάδα βάρους. Η «ειδική» ενέργεια μιας μπαταρίας ιόντων λιθίου εξαρτάται από τα υλικά που απαρτίζουν την καθόδο και από τον τύπο της ανόδου που χρησιμοποιεί, καθώς επίσης και από τις nano και micro δομές αυτών. Οι σημερινές μπαταρίες Li-ion καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα «ειδικής» ενέργειας από 90 έως 250 Wh/kg (Watt ανά ώρες προς μάζα σε kilogram). Η «ειδική» ενέργεια είναι ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά για την ανάπτυξη των μπαταριών αυτού του τύπου. Η μέγιστη ισχύς που μπορεί να αποδώσουν αυτού του είδους μπαταρίες είναι ανάλογη προς την τάση τους, την πυκνότητα των ιόντων λιθίου, τον συντελεστή εμπέδησης των ηλεκτροδίων, την στερεά ενδιάμεση κατάσταση ηλεκτρολυτών και την αγωγιμότητα των ηλεκτροδίων. Οι μπαταρίες επιλέγονται ανάλογα με την επιθυμητή ισχύ, που θέλουμε αυτές να αποδίδουν. Άλλη σημαντικότερη ιδιότητα μιας μπαταρίας είναι η ανθεκτικότητά της στο πέρασμα του χρόνου. Η γήρανση της μπαταρίας συμβαίνει σε όλες τις συνθήκες και ανάλογα με τη χρήση που της κάνουμε καθημερινά. Σε δύσκολες συνθήκες περιβάλλοντος, όπως σε χαμηλές ή υψηλές θερμοκρασίες, η υπερφόρτιση, η σε μεγάλο βαθμό εξάντληση καθώς και η φόρτιση σε μέγιστο βαθμό, μειώνουν τη διάρκεια κύκλου ζωής. Συνεπώς, οι μπαταρίες μπορούν να υποστούν δύο είδη γήρανσης, την χρονολογική παλαίωση και τη γήρανση λόγω χρήσης. Σχετικά με την

χρονολογική γήρανση αυτή εμφανίζεται ακόμη και αν η μπαταρία δεν χρησιμοποιείται και οφείλεται κατά κύριο λόγο κυρίως στις συνθήκες του περιβάλλοντος. Όσον αφορά τη γήρανση μέσω της χρήσης, αυτή προκαλείται από το συνδυασμό ακραίων καταστάσεων φόρτισης και εκφόρτισης με την χρονολογική γήρανση. Στην πράξη η γήρανση συμβαίνει εξαιτίας της απώλειας του λιθίου και των ενεργών υλικών των ηλεκτροδίων και κατά συνέπεια εμφανίζεται μείωση της χωρητικότητας και απώλεια ισχύος. Η απώλεια των δύο παραπάνω οφείλεται σε παράγοντες όπως η φθορά, η δομική αποσύνθεση και η απομόνωση των σωματιδίων (Barre et al., 2013).

3.3 Υβριδικά αυτοκίνητα

Τα υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα (Hybrid Electric Vehicles ή HEVs) λειτουργούν με δύο συστήματα προώθησης, συγχρόνως μηχανοκίνητο και ηλεκτροκίνητο. Το ένα κινητήριο σύστημα ωθείται από έναν κινητήρα εσωτερικής καύσης, ο οποίος λειτουργεί καταναλώνοντας υγρό ή αέριο καύσιμο με επικρατέστερο τον βενζινοκινητήρα και το άλλο ωθείται από έναν ηλεκτροκινητήρα, ο οποίος εκμεταλλεύεται την κινητική ενέργεια που δημιουργείται κατά την κίνηση των τροχών και την δυναμική ενέργεια κατά την πέδηση, την οποία αποθηκεύει και με την οποία είναι ικανό να τροφοδοτήσει το αυτοκίνητο με ηλεκτρική ενέργεια. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται εξοικονόμηση καυσίμων και κατ' επέκταση μείωση των εκπομπών αερίων, διατηρώντας το όχημα στα ίδια επίπεδα από πλευράς απόδοσης. Για περισσότερο από έναν αιώνα, η κοινωνία μας εξαρτάται από το πετρέλαιο. Σήμερα, η παγκόσμια βιομηχανία και οι κυβερνήσεις αναγκάζονται να εξετάσουν εναλλακτικές και βιώσιμες λύσεις μεταφοράς. Τα οχήματα που κινούνται με εναλλακτικό σύστημα μετάδοσης κίνησης, όπως τα υβριδικά ηλεκτροκίνητα οχήματα, προσφέρουν ένα μοναδικό πλεονέκτημα όσον αφορά την ενεργειακή απόδοση, τη μείωση των εκπομπών και τη μείωση της χρήσης πετρελαίου. Για τον λόγο αυτό έρευνες σε όλο τον κόσμο έχουν εστιάσει πάνω σε αυτήν την τεχνολογία. Δεν είναι τυχαίο ότι μέχρι τον Ιανουάριο του 2017 είχαν πωληθεί παγκοσμίως περισσότερα από 12 εκατομμύρια υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα, είκοσι χρόνια από την πρώτη κυκλοφορία τους το 1997. Σήμερα όλες οι μεγάλες αυτοκινητοβιομηχανίες έχουν εξελίξει τουλάχιστον ένα μοντέλο υβριδικού οχήματος, με πρωτοπόρες τις TOYOTA, LEXUS και HONDA. Τα ηλεκτροκίνητα οχήματα θεωρούνται ως ένας τρόπος μείωσης της χρήσης πετρελαίου και των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, αλλά οι προκλήσεις για

την εισαγωγή τους στην αγορά επικεντρώνονται συχνά στην απόδοση και το κόστος των ηλεκτρικών στηλών καθώς και στην αντίστοιχη υποδομή χρέωσης (Nikowitz, 2016).

3.4 Υδρογόνο ως καύσιμο

Το υδρογόνο ως καύσιμο θα μπορούσε να είναι η επικρατέστερη λύση στα εναλλακτικά καύσιμα, κυρίως λόγω της ευκολίας με την οποία παράγεται. Από την ηλεκτρόλυση του νερού παράγεται υδρογόνο. Ο εντοπισμός και η οικοδόμηση ενός βιώσιμου ενεργειακού συστήματος είναι ίσως δύο από τα πιο κρίσιμα ζητήματα που πρέπει να αντιμετωπίσει η σημερινή κοινωνία. Η αντικατάσταση του σημερινού μας συνδυασμού ενεργειακών φορέων με ένα βιώσιμο καύσιμο είναι ένα από τα βασικά κομμάτια αυτού του συστήματος. Το υδρογόνο ως φορέας ενέργειας, που παράγεται κυρίως από το νερό, μπορεί να αντιμετωπίσει ζητήματα βιωσιμότητας, περιβαλλοντικών εκπομπών και ενεργειακής ασφάλειας. Τα ζητήματα που σχετίζονται με τις οδούς παραγωγής υδρογόνου εξετάζονται εδώ. Τα μελλοντικά ενεργειακά συστήματα απαιτούν χρήματα και ενέργεια για την οικοδόμηση. Δεδομένου ότι ο πλανήτης μας έχει μια πεπερασμένη προσφορά και των δύο, πρέπει να παρθούν σκληρές αποφάσεις σχετικά με την πορεία προς τα εμπρός και αυτή η πορεία πρέπει να ακολουθηθεί με μια συνεχή και επικεντρωμένη προσπάθεια. Μια νέα ειδική λεπτή μεμβράνη ανταλλαγής ανιόντων (Anion-exchange membrane ή αλλιώς AEM) προτείνεται για ηλεκτρόλυση χαμηλού κόστους. Στα πλεονεκτήματα που προσφέρουν οι λεπτές μεμβράνες περιλαμβάνεται η μειωμένη αντίσταση μεταφοράς μάζας και η ωμική αντίσταση. Ένα συγκρότημα ηλεκτροδίων μεμβράνης (MEA) με λεπτότερη μεμβράνη θα έχει βελτιωμένο ιόν υδροξειδίου μεταφοράς λόγω της μικρότερης οδού μεταφοράς ιόντων (Vincent et al., 2018).

Στις αρχές της βιομηχανοποίησης και της εμφάνισης των εταιρειών της βιομηχανίας πετρελαίου και φυσικού αερίου, το διοξείδιο του άνθρακα δεν είχε διαβρωτικές επιδράσεις στο περιβάλλον. Οι ερευνητές βρήκαν αργότερα ευκαιρίες να χρησιμοποιήσουν την χημική ένωση CO₂ προς όφελός τους. Τα έργα που βρίσκονται σε εξέλιξη στον τομέα της πετρελαιοπαραγωγής αντικατοπτρίζουν διάφορες προτεραιότητες για τη διαχείριση των διαβρωτικών επιπτώσεων του διοξειδίου του άνθρακα, χρησιμοποιώντας το για την ανάκτηση περισσότερου πετρελαίου μετά από το νερό και την αποθήκευση σε υπόγειους σχηματισμούς. Λόγω του ρόλου του στην αλλαγή του κλίματος,

το διοξείδιο του άνθρακα έγινε θέμα σημαντικού δημόσιου ενδιαφέροντος και επιστημονικής έρευνας καθώς βρίσκεται διαρκώς στο επίκεντρο των παραγωγών υδρογονανθράκων (Ansarizadeh et al., 2015).

Το υδρογόνο (H₂) που παράγεται από το νερό με τη βοήθεια ανανεώσιμης ενέργειας είναι το καθαρότερο από όλα τα μέσα αποθήκευσης ενέργειας. Κατά τη διάρκεια της καύσης του με οξυγόνο από την ατμόσφαιρα, αναπαράγει το αρχικό προϊόν του, δηλαδή το νερό. Στο πλαίσιο των ολοένα αυξανόμενων απαιτήσεων κινητικότητας του ανθρώπου, η εισαγωγή αυτού του συστήματος κυκλοφορίας του νερού θεωρείται απαραίτητη και στις εφαρμογές οδικής κυκλοφορίας που αποτελούν περίπου το 18% των παγκόσμιων ανθρωπογενών εκπομπών CO₂. Μεταξύ των τρόπων μεταφοράς, η οδική κυκλοφορία είναι αυτή που επιβαρύνει περισσότερο από όλους το κλίμα. Περίπου το 18% των παγκόσμιων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα παρήχθησαν από οχήματα το 2015. Το μερίδιο της αεροπορίας και της ναυτιλίας ήταν σημαντικά χαμηλότερο με συμμετοχή μεταξύ δύο και τριών τοις εκατό. Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα που προκαλούνται από την κυκλοφορία τείνουν να αυξάνονται και πάλι μετά από μια σημαντική πτώση στην αρχή της νέας χιλιετίας από το 2009 (Holmberg et al., 2014).

Οι μεγάλοι κατασκευαστές αργούν να εισάγουν τις νέες τεχνολογίες γιατί ακόμα θεωρούν ότι δεν έχει κλείσει ο κύκλος ζωής για τους κινητήρες ντίζελ. Επίσης ακόμα δεν είναι ξεκάθαρες οι δυνατότητες των μηχανών καύσης υδρογόνου. Σε παλαιότερες εκδόσεις δεν ήταν επαρκής η πυκνότητα ισχύος τους σε αυτούς τους κινητήρες και δεν είχαν γίνει αντικείμενο σχεδιασμένου μάρκετινγκ. Από την άλλη οι κατασκευαστές πρέπει να αναφέρουν στην Εταιρεία τα αποτελέσματα τριμήνου, όπου το επιθυμητό αποτέλεσμα για τους μετόχους είναι η συνεχής ανάπτυξη. Οι καινοτομίες από μεγάλους κατασκευαστές πρέπει συνεπώς να επικεντρώνονται πάντα στη μαζική αγορά. Η κυκλοφορία μιας νέας τεχνολογίας συνοδεύεται από ένα υψηλό κόστος για ανάπτυξη και έρευνα και για τον λόγο αυτό για να ολοκληρωθεί το πέραςμα στην μαζική παραγωγή, θα πρέπει να ακολουθήσουν άμεσα αποτελέσματα στον ετήσιο απολογισμό (Ziegler, 2019).

Το υδρογόνο ως καύσιμο είναι τεράστιας σημασίας και για τα διαστημικά προγράμματα. Το Space Launch System (SLS) χρησιμοποιεί ως προωθητικό υγρό υδρογόνο. Είναι ένα αναλώσιμο όχημα εκτόξευσης των ΗΠΑ που στις μέρες είναι ακόμα υπό κατασκευή και είναι το πρωταρχικό όχημα εκτόξευσης των σχεδίων εξερεύνησης στο βαθύ διάστημα της NASA, συμπεριλαμβανομένων των προγραμματισμένων επανδρομένων προγραμμάτων, του σεληνιακού προγράμματος Artemis και μιας πιθανής επακόλουθης ανθρώπινης αποστολή στον Άρη. Η ομάδα SLS παράγει τον πρώτο πυραύλο

εξερεύνησης της NASA, που κατασκευάστηκε από τους μηχανικούς του Saturn V. Οι μηχανικοί προχωρούν προς την κατεύθυνση της παράδοσης του πρώτου πυραύλου SLS στο διαστημικό κέντρο Kennedy της Φλώριδας της NASA για την πρώτη εκτόξευσή του. Προσφέροντας περισσότερη μάζα ωφέλιμου φορτίου, χωρητικότητα όγκου και ενέργεια για να επιταχύνει τις αποστολές στο διάστημα από οποιοδήποτε τρέχον όχημα εκτόξευσης, ο SLS έχει σχεδιαστεί για να είναι ευέλικτος και εξελιγμένος και θα ανοίξει νέες δυνατότητες για ωφέλιμα φορτία, συμπεριλαμβανομένων των ρομποτικών επιστημονικών αποστολών σε μέρη όπως η Σελήνη και ο Άρης. Για να καλύψει τις μελλοντικές ανάγκες των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής, για αποστολές σε μεγάλες αποστάσεις, ο SLS θα εξελιχθεί σε όλο και πιο ισχυρές εκδόσεις. Το διαστημικό πρόγραμμα SLS έχει σχεδιαστεί για αποστολές σε μεγάλες αποστάσεις και θα στείλει το επανδρωμένο διαστημικό σκάφος Orion της NASA ή άλλο φορτίο στη Σελήνη, η οποία είναι σχεδόν 1.000 φορές μακρύτερα από την απόσταση που απέχει ο διεθνής διαστημικός σταθμός ISS από την γη, βρισκόμενος σε χαμηλή τροχιά (NASA, 2014).

3.3.1 Ιδιότητες του υδρογόνου

Η δυνατότητα παραγωγής ενέργειας από το υδρογόνο, και με την καύση του αλλά και με την παραπάνω περιγραφόμενη διαδικασία, το καθιστούν ως ένα εξαιρετικό καύσιμο τόσο στους κινητήρες εσωτερικής καύσης όσο και στις κυψέλες υδρογόνου. Όταν χρησιμοποιείται ως καύσιμη ύλη ακολουθεί τον θερμικό κύκλο του ΟΤΤΟ (βενζινομηχανών), εξασφαλίζοντας έναν αυξημένο βαθμό απόδοσης. Η λειτουργία των κινητήρων αυτών μπορεί να αποβεί σωτήρια για το περιβάλλον. Ενώ οι παραγόμενοι ρύποι θεωρητικά έπρεπε να είναι ανύπαρκτοι, εν τούτοις παράγονται ορισμένα οξείδια του αζώτου (NOx) τα οποία οφείλουν την ύπαρξή τους στην καύση του υδρογόνου με τον αέρα της ατμόσφαιρας, ο οποίος περιέχει άζωτο περίπου στα τέσσερα πέμπτα. Κατά την διάρκεια της καύσης αναπτύσσονται υψηλές θερμοκρασίες και το άζωτο αποσπά μέρος του ατμοσφαιρικού οξυγόνου, που διέπεται από την σχέση: $H_2 + O_2 + N_2 \rightarrow H_2O + NO_x$.

Επιπλέον, κατά την λειτουργία των κινητήρων εσωτερικής καύσης υδρογόνου, παράγονται απειροελάχιστες ποσότητες μονοξειδίου και διοξειδίου του άνθρακα καθώς και άκαυστοι υδρογονάνθρακες, λόγω των τυχόν κατάλοιπων του λιπαντικού στον θάλαμο καύσης (Saeedmanesh et al., 2018).

3.4 Κυψέλες καυσίμου υδρογόνου (Fuel Cell)

Οι αρχές λειτουργίας της κυψέλης καυσίμου ανακαλύφθηκαν το 1838 από τον Christian Friedrich Schönbein. Το επόμενο έτος, ο φυσικός και δικηγόρος Sir William Robert Grove κατάφερε να αναπτύξει την πρώτη κυψέλη καυσίμου σε αυτή τη βάση. Ωστόσο, η κυψέλη καυσίμου δεν κατάφερε να επικρατήσει, έναντι των κινητήρων εσωτερικής καύσης που δημιουργήθηκαν ταυτόχρονα, για την μαζική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η εφαρμογή τους παρέμεινε περιορισμένη σε ειδικούς χώρους, όπως για παράδειγμα έχει αποδειχθεί χρήσιμη ως πηγή ενέργειας στα διαστημικά ταξίδια. Πρόσφατα, έγιναν εντατικές εργασίες σχετικά με την περαιτέρω ανάπτυξη της κυψέλης καυσίμου, η οποία θεωρείται μελλοντικός μετατροπέας ενέργειας που μπορεί να λειτουργήσει χωρίς εκπομπές και με υψηλή απόδοση ανεξάρτητα από τα ορυκτά καύσιμα. Αν και η κυψέλη καυσίμου εφευρέθηκε πολλά χρόνια πριν από τη μηχανή εσωτερικής καύσης, η τεχνολογία της βελτιστοποιήσής της μόλις ξεκίνησε (Klell et al., 2019).

Ο τομέας των μεταφορών είναι ένας από τους κύριους συντελεστές στην αλλαγή του κλίματος και σε αυτόν οφείλονται ποικίλες άλλες επιβλαβείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η αξιολόγηση κύκλου ζωής ενός κινητήρα είναι μια καθιερωμένη μέθοδος, η οποία παρέχει μια ποσοτική εκτίμηση των δυνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του οχήματος. Οι κινητήρες υδρογόνου με αποθήκευση σε κυψέλη υδρογόνου έχουν ελάχιστες φθορές και θεωρητικά θα μπορούσαν να λειτουργούν εις αεί. Ο πιο γνωστός τύπος κυψέλης καυσίμου είναι η κυψέλη με πολυμερισμένη μεμβράνη ανταλλαγής πρωτονίων PEM (Proton Exchange Membrane Fuel Cells). Στην εξέλιξη αυτού του τύπου επικεντρώνονται σήμερα οι έρευνες. Βασικό μειονέκτημα και τροχοπέδη στην εφαρμογή της κίνησης βασισμένης στο υδρογόνο είναι η δυσκολία στην αποθήκευσή του σε ικανές ποσότητες (Liu et al., 2015).

Το υψηλό κόστος παραγωγής των κυψελών καυσίμου εξακολουθεί να είναι ο κύριος λόγος για τον οποίο το υδρογόνο δεν μπόρεσε να επικρατήσει έναντι των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ώστε να μπει σε γραμμή παραγωγής και έτσι ακόμα κάθε μία αναγκαστικά φτιάχνεται από ανθρώπινα χέρια. Επιπλέον εμπόδιο αποτελεί το μεγάλο κόστος στους καταλύτες, οι οποίοι είναι πολύτιμα μέταλλα όπως η πλατίνα και το παλλάδιο, οι τιμές των οποίων διαπραγματεύεται στα διεθνή χρηματιστήρια εξαρτώμενη από την προσφορά και την ζήτηση. Οι κατασκευαστές δεν δίνουν ακριβή στοιχεία για τις ποσότητες πολύτιμων μετάλλων που χρησιμοποιούν κατά την κατασκευή, αλλά απ' όσα έχουν δει το φως της δημοσιότητας γνωρίζουμε ότι για την κατασκευή μιας 4^{ης} γενιάς

κυψέλης η General Motors χρειάζεται περί τα ογδόντα γραμμάρια πλατίνας. Σημαντικότερο ακόμα μειονέκτημα που προβληματίζει τους ερευνητές των κυψελών καυσίμου είναι η διάρκεια ζωής τους. Οι κυψέλες καυσίμου είναι επιρρεπείς στην μόλυνση από τυχόν ακαθαρσίες που υπάρχουν στο φυσικό και στο βιομηχανικά παραγμένο υδρογόνο. Παρόλο που οι τελευταίες τεχνολογίας κυψέλες διαθέτουν πιο ισχυρούς καταλύτες, το πρόβλημα παραμένει άλυτο (International Energy Agency, 2013).

Η αδιάλειπτη προσπάθεια παραγωγής όλο και μεγαλύτερων ποσών ηλεκτρικής ενέργειας έχει επηρεάσει σημαντικά την οικονομία, επιβραδύνοντας σοβαρά την ανάπτυξη σε αγροτικούς και ημιαγροτικούς οικισμούς, με την παρούσα ενεργειακή πολιτική να ωφελεί κυρίως τους κατοίκους των πόλεων. Το υδρογόνο και τα μικρόβια θεωρούνται από πολλές χώρες ως ενδεχόμενοι ενεργειακοί φορείς για την πράσινη ενέργεια και για εφαρμογές οχημάτων. Η τρέχουσα κατάσταση στις εναλλακτικές πηγές καθαρών καυσίμων έχει στηρίξει της ελπίδες της στην κυψέλη καυσίμου υδρογόνου (Hydrogen Fuel Cell ή αλλιώς HFC) και την μικροβιακή (Microbial Fuel Cell ή αλλιώς MFC) για οικονομική ανάπτυξη και αειφόρο ανάπτυξη γενικότερα. Η χρήση του υδρογόνου καθώς και των μικροβίων ως εναλλακτικές πηγές μη συμβατικής ενέργειας είναι νέες τεχνολογίες, οι οποίες γενικά δεν είναι ευρέως διαθέσιμες, αλλά διαθέτουν μια καλή δυνατότητα μελλοντικής χρήσης, ως καθαρά καύσιμα. Το υδρογόνο όταν χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο είναι ρυπογόνο, ενώ όταν αξιοποιείται σε Κυψέλη Υδρογόνου, μπορεί να παρατηρηθεί μια κατά δύο έως τρεις φορές αύξηση της αποτελεσματικότητας, συγκριτικά με τις παραδοσιακές τεχνολογίες καύσης. Οι τεχνολογίες αυτές χρησιμοποιούνται ήδη σε χώρες όπως η Ιαπωνία και η Σκωτία, όπου τα λεωφορεία στο Αμπερντίν λειτουργούν από το 2015 με υδρογόνο. Η Ισλανδία έχει αναλάβει σημαντικές πρωτοβουλίες στον τομέα αυτό προβλέποντας μια σύγχρονη μονάδα που θα παράγει υδρογόνο από θαλασσινό νερό, χρησιμοποιώντας τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας της χώρας όπως αιολική, γεωθερμική και υδροηλεκτρική ενέργεια. Το MFC είναι ένα βιο-ηλεκτροχημικό σύστημα στο οποίο χρησιμοποιούνται τα μικρόβια και καταλύουν τη μετατροπή του οργανικού υλικού σε ηλεκτρική ενέργεια. Το MFC είναι φιλικό προς το περιβάλλον και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως υποκατάστατο, με σκοπό τη μείωση των παγκόσμιων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Παρά το γεγονός ότι η εφαρμογή του υδρογόνου καθώς και οι μικροβιακής βάσης μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας φαντάζουν οικονομικά συμφέρουσες, θα πάρει σαφώς χρόνο για την πλήρη επικράτησή τους. Το βασικό σημείο είναι ότι η έρευνα και η ανάπτυξη αυτών των βιώσιμων και φιλικών προς το περιβάλλον πηγών ενέργειας θα πρέπει να συμβούν τώρα (Solomon & Tonubari Bakro, 2018).

3.5 Βιοντίζελ

Το βιοντίζελ αποτελεί μια ακόμη ανανεώσιμη και φιλική προς το περιβάλλον ενέργεια που αντικατέστησε το ντίζελ στους κινητήρες μεγάλου ποσοστού των οχημάτων παγκοσμίως. Κυρίως το βιοντίζελ στον κόσμο παράγεται από αλκαλικά καταλυμένη τρανσεστερεοποίηση των βρώσιμων ελαίων, γεγονός που προκαλεί την υψηλή τιμή του βιοντίζελ και τον ανταγωνισμό στην αγορά τροφίμων, αφού ολοένα και μεγαλύτερες εκτάσεις δεσμεύονται για την καλλιέργεια των λεγόμενων ενεργειακών φυτών, όπως η άγρια αγκινάρα, για την παραγωγή βιοντίζελ ή βιοαιθανόλης. Αυτές οι εκτάσεις έπειτα λείπουν από την καλλιέργεια αγροτικών προϊόντων δημιουργώντας ελλείψεις στην αγορά τροφίμων. Τα κορεσμένα έλαια μαγειρέματος που δεν είναι πια βρώσιμα αποτελούν δυνητικές πρώτες ύλες λόγω και της χαμηλής τιμής τους. Η εστεροποίηση των λιπαρών οξέων με την μεθανόλη φαίνεται να είναι μια κατάλληλη διαδικασία για την παραγωγή βιοντίζελ από αυτές τις πρώτες ύλες.

Η χρήση του βιοντίζελ επιφέρει κάποια σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι των ορυκτών καυσίμων. Για παράδειγμα, το βιοντίζελ έχει μεγαλύτερο σημείο ανάφλεξης, γεγονός που το καθιστά περισσότερο ασφαλές από το συμβατικό ντίζελ. Επίσης, στο βιοντίζελ έχουμε μεγαλύτερο αριθμό οκτανίων και μικρότερη περιεκτικότητά σε θείο, που σημαίνει αυτομάτως καλύτερη απόδοση. Όμως το σημαντικότερο του πλεονέκτημα θα αποτελούσε η μείωση εκπομπής ρύπων, εάν τελικά γινόταν το επικρατέστερο των καυσίμων. Συγχρόνως διαθέτει μεγάλη λιπαντική ικανότητα, γεγονός που αυξάνει τον κύκλο ζωής του κινητήρα. Το βιοντίζελ μπορεί να αποκτηθεί μέσα από την Ενεργειακή αξιοποίηση των ελαιούχων αποβλήτων και απορριμμάτων τόσο από τα νοικοκυριά όσο και από αγροτικές και βιομηχανικές μονάδες και φυσικά μπορούν να μας οδηγήσουν στην τελειωτική απεξάρτηση από τα ορυκτά (Joos, 2018).

Το μεγαλύτερο ηθικό ζήτημα που γεννάται εδώ είναι αν θα πρέπει να δεσμεύονται εκτάσεις γόνιμης γης για να παράγονται τα λεγόμενα ενεργειακά φυτά που είναι ακατάλληλα για βρώση, παρά να αξιοποιούνται για την παραγωγή τροφίμων μιας και ο πληθυσμός του πλανήτη μας ολοένα και αυξάνεται. Για αυτόν τον λόγο προτιμάται η αξιοποίηση βιομάζας από γεωργικά υπολείμματα, ώστε ούτε να κατασπαταλάμε τρόφιμα απαραίτητα για την θρέψη του ανθρώπινου πληθυσμού, αλλά και να επιτυγχάνεται η

μέγιστη αξιοποίηση των υπολειμμάτων που σε άλλη περίπτωση θα επιβαρύναν και πάλι το περιβάλλον (Βάμβουκα, 2009).

3.5.1 Οφέλη από την εισαγωγή των βιοκαυσίμων στον τομέα των μεταφορών

Τα οφέλη από την εισαγωγή των βιοκαυσίμων είναι πολλαπλά τόσο σε εθνικό όσο σε διεθνές επίπεδο. Ενδεικτικά (ΥΠΕΚΑ, 2019):

- Μείωση αερίων του θερμοκηπίου και ιδίως του διοξειδίου του άνθρακα, με αποτέλεσμα την βελτίωση της ποιότητας του αέρα που αναπνέουμε.
- Μείωση της εξάρτησης από το πετρέλαιο.
- Δημιουργία νέων ευκαιριών μέσα από την επανεκκίνηση της αγροτικής οικονομίας.
- Δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και επενδυτικών ευκαιριών στον τομέα της παραγωγής και διύλισης των βιοκαυσίμων.
- Συμβολή στην εξοικονόμηση ενέργειας στα πλαίσια της αειφορίας.

3.6 Επιβολή της νομοθεσίας για την κυκλοφορία

Βασικοί παράγοντες στην πρόκληση τροχαίων ατυχημάτων είναι η οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ, η μη χρήση κράνους και ζωνών ασφαλείας, η έλλειψη συστημάτων προστασίας παιδικών καθισμάτων και η υπέρβαση των ορίων ταχύτητας. Ενώ η μέθη και υπερβολική ταχύτητα ευθύνονται στον μεγαλύτερο αριθμό των προκληθέντων ατυχημάτων, στον αντίποδα, η μη χρήση κράνους και ζωνών ασφαλείας και τα συστήματα συγκράτησης παιδιών είναι χαρακτηριστικά της σοβαρότητας των τραυμάτων που μπορούν να προκαλέσουν. Οι νομοθεσίες των κρατών δεν ανταποκρίνονται πάντοτε στις απαιτήσεις των καιρών για βελτίωση της Οδικής Ασφάλειας. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση μόνον οι μισές χώρες-μέλη έχουν επαρκείς νόμους για τη χρήση ζωνών ασφαλείας και μόλις μία στις τέσσερις χώρες έχουν επαρκή νομοθεσία σχετικά με τα καθίσματα των παιδιών. Παρά τη σοβαρότητα των τραυματισμών που μπορούν να προκαλέσουν αυτοί οι συντελεστές, από τις περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες θεωρούνται δευτερευούσης σημασίας. Όσο για την μέθη, μόλις το ένα πέμπτο έχει απαγορεύσει παντελώς την χρήση αλκοόλ στους οδηγούς. Οι νόμοι από μόνοι τους δεν είναι αρκετοί για να εξαλείψουν

παντελώς τα θανατηφόρα ή σοβαρά τροχαία ατυχήματα, δρουν όμως αποθαρρυντικά στους χρήστες των οδικών δικτύων. Η πεποίθηση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής είναι ότι απαιτείται αυστηροποίηση του ΚΟΚ και άμεση εναρμόνιση του Εθνικού δικαίου με τις κείμενες ευρωπαϊκές οδηγίες, ώστε να γίνει και η νομοθεσία εργαλείο στην επίτευξη καλύτερης Οδικής Ασφάλειας (Π.Ο.Υ., 2017· Becker, 2016).

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ
ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ

Κεφάλαιο 4ο

Μεθοδολογία της έρευνας

4.1 Αντικείμενο της έρευνας

Η έρευνα αποτελεί μια διεργασία που ως στόχο έχει να διερευνήσει μια σειρά από υποθέσεις κατά τρόπο συστηματικό και συγχρόνως να ανιχνεύσει τυχόν υπάρχουσες σχέσεις ανάμεσα στα υπό εξέταση φαινόμενα. Όσον αφορά ειδικότερα την πρακτική της εκπαιδευτικής έρευνας, αυτή θα πρέπει να εξετάζεται, σύμφωνα με τους Cohen et al. (2008), μέσα από τρία σημαντικά θεωρητικά «πρίσματα»: (α) τις επιστημονικές και θετικιστικές μεθοδολογίες, (β) τις νατουραλιστικές και ερμηνευτικές μεθοδολογίες και (γ) τις μεθοδολογίες που πηγάζουν από την κριτική θεωρία.

Σύμφωνα με τους Bryman & Bell (2015), με την εφαρμογή της επιστημονικής έρευνας επιτυγχάνονται τα παρακάτω:

- Ανακαλύπτεται νέα γνώση.
- Αναλύονται αντικειμενικά στατιστικά δεδομένων.
- Η συλλογή των δεδομένων γίνεται μέσα από την συμπλήρωση ερωτηματολογίων, τα οποία ονομάζουμε εργαλεία.
- Καταλήγουν συχνά στην ανακάλυψη νέων γενικών αρχών και στην διατύπωση νέων θεωριών.

Οι έρευνες ταξινομούνται στους παρακάτω τύπους: Διερευνητική, περιγραφική, επεξηγηματική/αναλυτική, έρευνα πρόβλεψης, έρευνα αξιολόγησης.

Αρχικά η παρούσα έρευνα, σε πρώτο βαθμό, έχει ως σκοπό την μελέτη της βιβλιογραφίας αναφορικά με την προβληματική της οδικής ασφάλειας και την σύνδεσή της με δύο από τους στόχους της αειφόρου ανάπτυξης όπως αναλύονται από την ατζέντα 2030, της καλής υγείας και της ευημερίας που επιτυγχάνεται με την μείωση ορισμένων από τις θανατηφόρες αιτίες, στην προκειμένη τα θανατηφόρα ατυχήματα και τις βιώσιμες πόλεις και κοινότητες. Οι στόχοι αυτοί αριθμούνται στην τρίτη και την ενδέκατη θέση αντίστοιχα. Σε ένα δεύτερο επίπεδο, η έρευνα εστιάζει στη διερεύνηση των γνώσεων και των απόψεων των αστυνομικών της Ρόδου σε θέματα που αφορούν το κυκλοφοριακό και τις συνέπειές του στο περιβάλλον. Στο πλαίσιο αυτό η έρευνα κατατάσσεται στον τύπο της διερευνητικής, εφόσον αναζητείται η καταγραφή των απόψεων των αστυνομικών για

θέματα σχετικά με την οδική ασφάλεια – εμπέδωση της περιβαλλοντικής συνείδησης και η συσχέτιση των απόψεων αυτών με κοινωνικούς παράγοντες (όπως το φύλο, η ηλικία, ή το μορφωτικό επίπεδο), χωρίς να έχει προηγηθεί οποιαδήποτε πληροφόρηση.

Η συγκεκριμένη έρευνα βαδίζει στο «θετικιστικό πρότυπο» (positivist research paradigm), βάσει του οποίου ο ερευνητής μπορεί, με χρήση ερευνητικών και αντικειμενικών μεθόδων, να προβεί σε περιγραφή της κοινωνικής πραγματικότητας, διότι αυτή είναι αντικειμενική (Bryman & Bell, 2015). Επιλέξαμε την ποσοτική μέθοδο, με χρήση ερωτηματολογίου που απευθύνεται στους αστυνομικούς της Ρόδου. Στη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, προβλέπεται η διατύπωση υποθέσεων οι οποίες περιγράφουν σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών με τη μορφή ενός μοντέλου, οι οποίες υποθέσεις αργότερα ελέγχονται ως προς την ορθότητά τους με τη χρήση συγκεκριμένων στατιστικών τεχνικών.

4.2 Καθορισμός του ερευνητικού σκοπού

Σε κάθε έρευνα αρχικά πρέπει να καθορίζεται με σαφήνεια η θεματική της. Ο Pizam (1994) υποστηρίζει ότι το ενδιαφέρον για μια επιστημονική έρευνα μπορεί να προέλθει τόσο από πρακτικούς όσο και θεωρητικούς επιστημονικούς λόγους.

Σχετικά με τους πρακτικούς λόγους, υποστηρίζει ότι τέτοιοι μπορεί να είναι:

- Η συλλογή των απαραίτητων πληροφοριών για την υλοποίηση μιας σειράς νέων υπηρεσιών.
- Η παροχή δεδομένων σχετικά με τα αποτελέσματα που μπορεί να συνοδεύουν μια προγραμματιζόμενη δράση ή ενέργεια, ώστε να ληφθούν οι κατάλληλες αποφάσεις.
- Η πρόβλεψη μελλοντικών αποτελεσμάτων, κατά τέτοιο τρόπο που θα βοηθήσει να εκπονηθούν οι απαραίτητες δράσεις.

Αντίστοιχα για τους επιστημονικούς λόγους θεωρεί ότι είναι:

- Το ζητούμενο του ερευνητή για τα δεδομένα κάποιου δεδομένου κοινωνικού ζητήματος.
- Η σημασία της μελέτης κάποιας εμφανιζόμενης τάσης στη συμπεριφορά ή ακόμα και κάποια γενικότερη θεματική.
- Το ενδιαφέρον για την αναλυτική και διεξοδική μελέτη των στοιχείων ορισμένης θεωρίας.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία, η επιλογή του υπό εξέταση θέματος έγινε πάνω στη βάση τόσο του πρακτικού όσο και του επιστημονικού ενδιαφέροντος που παρουσιάζει. Από πρακτική σκοπιά, μέσα από την αρχική έρευνα μεταξύ αστυνομικών της νήσου Ρόδου της Α΄ Διεύθυνσης Αστυνομίας Δωδεκανήσου, επιχειρείται να διερευνηθεί η ύπαρξη φιλοπεριβαλλοντικών στάσεων αλλά και συγχρόνως να καταγραφεί το επίπεδο γνώσεων των γονέων σχετικά με τα μείζονα περιβαλλοντικά ζητήματα. Είναι σημαντικό να ερευνηθεί αν και κατά πόσον οι αστυνομικοί του δείγματος κατανοούν τις σύγχρονες προκλήσεις και κινδύνους για το περιβάλλον και την αειφορία και ενστερνίζονται έναν τρόπο ζωής με περισσότερη επίσκεψη για την προστασία του. Από επιστημονικής πλευράς, θεωρείται πρωτεύουσας σημασίας η καταγραφή των γνώσεων και των απόψεων των αστυνομικών σχετικά με τις αρχές και τη λειτουργία της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, αλλά και για τους τρόπους με τους οποίους θεωρούν ότι θα μπορούσαν να συμβάλλουν θετικά, μέσω της στάσης τους. Από τις απαντήσεις τους μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα για την επάρκεια της πληροφόρησης γύρω από θέματα περιβάλλοντος και να υποδειχθούν δράσεις που θα ωφελήσουν θετικά το φυσικό περιβάλλον. Βάσει των ανωτέρω, ο ερευνητής θεωρεί ότι δύναται να τεκμηριωθεί η σημαντικότητα και πρωτοτυπία της συγκεκριμένης έρευνας.

4.3 Καθορισμός ερευνητικών στόχων

Οι βασικοί ερευνητικοί στόχοι της εργασίας είναι:

- Η διαπίστωση της ύπαρξης θετικών περιβαλλοντικών πρακτικών από τους υπό εξέταση αστυνομικούς.
- Η διερεύνηση των απόψεων των αστυνομικών σχετικά με την υιοθέτηση – ενδυνάμωση της περιβαλλοντικής συνείδησης.

Ειδικότερα, ως επιμέρους στόχοι θέτονται οι παρακάτω:

- Η διερεύνηση της σχέσης των αστυνομικών με το περιβάλλον.
- Η εξέταση του αν και σε ποιον βαθμό αντιλαμβάνονται την αειφορία.
- Η μελέτη της πρόθεσης των αστυνομικών να αλλάξουν τις συνήθειές τους ώστε να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής των γύρω τους.
- Ο βαθμός στον οποίο οι αστυνομικοί είναι ενήμεροι σε θέματα της καθημερινότητας και η σημασία που αποδίδουν σε ζητήματα που αφορούν την περιβαλλοντική τους ενημέρωση και εκπαίδευση.

- Η ανάδειξη τρόπων αντιμετώπισης της οικολογικής κρίσης σήμερα, προς όφελος των επόμενων γενεών.
- Η μελέτη της απήχησης στους αστυνομικούς των σεμιναρίων περιβαλλοντικού περιεχομένου με πρωτοβουλία της υπηρεσίας.
- Η καταγραφή της άποψης των αστυνομικών για την αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και κυκλοφοριακής αγωγής στα σχολεία.

4.4 Σχεδιασμός του ερωτηματολογίου

Για την ολοκλήρωση της έρευνας προτιμήθηκε η επιλογή του ερωτηματολογίου με σχεδόν αποκλειστικά κλειστές ερωτήσεις. Ο λόγος που προτιμήθηκαν ερωτήσεις αυτού του τύπου προ των ανοιχτών ερωτήσεων, είναι το ότι οι ανοιχτού τύπου παρουσιάζουν δυσχέρειες κατά την επεξεργασία, ενώ οι κλειστές παρέχουν τη δυνατότητα συγκέντρωσης συγκεκριμένων πληροφοριών σχετικά με την έρευνα. Η συμπλήρωση επίσης ενός ερωτηματολογίου με ερωτήσεις κλειστού τύπου είναι πιο εύκολη για τον ερωτώμενο, ο οποίος έχει έτσι μικρότερη πιθανότητα να το εγκαταλείψει πριν την ολοκλήρωση της συμπλήρωσης. Ούτως ή άλλως, η συλλογή απαντήσεων από κλειστές ερωτήσεις παρέχει τη δυνατότητα στον ερευνητή να τις κατανείμει σε κατηγορίες και από την ανάλυσή τους να βγάλει ποσοτικά αποτελέσματα.

Στο ερωτηματολόγιο χρησιμοποιήθηκαν ερωτήσεις με βάση την πεντάβαθμη κλίμακα Likert: Καθόλου – Λίγο – Μέτρια – Αρκετά – Πάρα πολύ στις οποίες ζητούμενο είναι ο βαθμός συμφωνίας σε μια σειρά δηλώσεων. Στο τέλος του ερωτηματολογίου, εμφανίζονται ερωτήσεις που απαιτούσαν ως απάντηση απλά Συμφωνώ / Διαφωνώ αντίστοιχα.

Καταβλήθηκε προσπάθεια να αποφευχθούν εκφράσεις και διατυπώσεις που να οδηγούν τον ερωτώμενο σε μια συγκεκριμένη επιλογή, καθώς επίσης παραπλανητικές ερωτήσεις και διατυπώσεις που θα προκαλούσαν την εντύπωση ότι κάποιες απαντήσεις θα είναι περισσότερο «κοινωνικά αποδεκτές» και ως εκ τούτου θα λαμβάνονταν ως περισσότερο ορθές και ως εκ τούτου θα προκαλούσαν εξαναγκαστικά την επιλογή τους.

Το ερευνητικό αυτό εργαλείο ξεκινάει με μια σειρά γενικών ερωτήσεων, που καταγράφουν το φύλο, την ηλικία και τις σπουδές. Επίσης το αν ο ερωτώμενος έχει υπηρετήσει σε υπηρεσία τροχαίας, έχει συμμετάσχει σε σεμινάρια ή διαλέξεις που

αφορούν το περιβάλλον και από πού αντλεί την ενημέρωση του για τα ζητήματα του περιβάλλοντος. Τα δεδομένα από τις απαντήσεις πρόκειται να συγκριθούν με τις απόψεις που θα καταγραφούν.

Οι πρώτες τέσσερις από τις ειδικές ερωτήσεις εντάσσονται στον άξονα που διερευνά τις απόψεις των αστυνομικών σχετικά με τα μείζονα περιβαλλοντικά ζητήματα. Έτσι, η πρώτη ερώτηση ζητά να ιεραρχηθούν ως προς τη σοβαρότητά τους μια σειρά από υποθέσεις με περιβαλλοντική σημασία, ενώ η δεύτερη σχετίζεται με το κυκλοφοριακό ζήτημα και τις συνέπειες που προκαλεί στην υγεία. Αντίστοιχα, η τρίτη ερώτηση δίνει προς αξιολόγηση μια σειρά ενεργειών που θα έπρεπε να εφαρμόζονται και αφορούν στην συντήρηση του οχήματος και η σχέση των ενεργειών αυτών με την ατμοσφαιρική ρύπανση και την υγεία, ενώ η τέταρτη ζητά να αξιολογηθούν μια σειρά από προτάσεις που σχετίζονται με τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) και την σύνδεσή τους με την ατμοσφαιρική ρύπανση.

Η επόμενη ερώτηση ζητά απάντηση σε τι βαθμό συμφωνούν οι αστυνομικοί στο ερώτημα εάν οι ΑΠΕ μπορούν να συμβάλλουν στην αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Στο σημείο αυτό δίδεται η ευκαιρία στους εξεταζόμενους να αιτιολογήσουν την παραπάνω απάντησή τους.

Οι επόμενες τρεις ερωτήσεις είναι και πάλι με βάση την πενταβάθμια κλίμακα. Η πρώτη από τις τρεις ερωτήσεις αφορά την αξιολόγηση της συμβολής των ΑΠΕ στην αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Η δεύτερη εστιάζει στις φιλοπεριβαλλοντικές πρακτικές που ακολουθούν οι αστυνομικοί στην καθημερινότητά τους. Ζητείται ο βαθμός συμφωνίας σε μια σειρά δηλώσεων που σχετίζονται με φιλικές προς το περιβάλλον οδηγικές συμπεριφορές. Η επόμενη ερώτηση εξετάζει από ποιες πηγές προέρχονται και σε τι βαθμό, οι γνώσεις των αστυνομικών πάνω σε θέματα κυκλοφοριακής αγωγής.

Τέλος καταγράφεται η συμφωνία ή διαφωνία σε μια σειρά δηλώσεων που διερευνούν την προσωπική υπευθυνότητα απέναντι στο περιβάλλον. Η τελευταία ερώτηση, η οποία κλείνει και το ερωτηματολόγιο, ζητάει από τους εξεταζόμενους αστυνομικούς να αναπτύξουν τις δικές τους προσωπικές σκέψεις και προτάσεις, εφόσον το επιθυμούν, επάνω στα ζητήματα που διαπραγματεύεται η έρευνα.

4.5 Δειγματοληψία

Σε κάθε έρευνα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι κάθε άτομο που εξετάζεται έχει την δική του προσωπική άποψη, που καθορίζεται από τα δικά του κοινωνιολογικά χαρακτηριστικά, σχετικά με το υπό εξέταση θέμα. Το κάθε άτομο εμπίπτει σε κάποιο κοινωνικό σύνολο και με την έρευνα προσπαθούμε αυτές τις προσωπικές απόψεις να τις ομαδοποιήσουμε και να τις αναγάγουμε σε μετρήσιμες ποσοστιαίες τάσεις. Υπάρχει δηλαδή με άλλα λόγια μερικότητα στην ερευνητική διαδικασία και θα πρέπει ο ερευνητής να προβεί σε γενίκευση των αποτελεσμάτων (Φίλιας, 2007). Η αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος είναι αυτή που θα εξασφαλίσει την αξιοπιστία των ευρημάτων. Αν και δεν υφίσταται ακριβής επιστημονικός ορισμός για αυτήν, ως αντιπροσωπευτικότητα θεωρούμε την επιλογή «μέρους» από το «όλον», κατά τρόπο τέτοιο ώστε να περιλαμβάνονται σε αυτό όλες οι ομάδες, τα χαρακτηριστικά τους. Καταλήγουμε έτσι στις έννοιες της δειγματοληψίας και του δείγματος. Βασικός κανόνας της επιστημονικής έρευνας είναι το δείγμα να είναι αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού κατά τέτοιο τρόπο ώστε κάθε άτομο του πληθυσμού να έχει την ίδια πιθανότητα με τα υπόλοιπα να συμπεριληφθεί σε αυτό (Δαουτόπουλος, 2011). Θεωρείται ότι ο αντικειμενικός σκοπός της δειγματοληψίας είναι η εκτίμηση των χαρακτηριστικών ιδιοτήτων του πληθυσμού με τη χρήση ενός δείγματος που θα το έχουμε επιλέξει κατάλληλα εμείς (Πετράκης, 2006).

Η διαδικασία της δειγματοληψίας αποτελείται από ορισμένα στάδια, τα οποία σύμφωνα με τους Bryman & Bell (2015) είναι τα εξής:

- *Ο ορισμός του Πληθυσμού*, δηλαδή εκείνου του συνόλου ατόμων που περιέχει όλους όσους μπορούν να επιλεγούν ως ερωτώμενοι και να συμμετάσχουν στην έρευνα. Στην συγκεκριμένη περίπτωση, ο πληθυσμός απαρτίζεται από τους αστυνομικούς που υπηρετούν στη Ρόδο.
- *Ο προσδιορισμός του Πλαισίου Δείγματος*, δηλαδή η έρευνα χρησιμοποιεί «δείγμα πιθανότητας» μέσω καταλόγων που περιέχουν όσους θεωρούνται κατάλληλοι να συμμετάσχουν ως ερωτώμενοι. Στην συγκεκριμένη έρευνα δεν εφαρμόστηκε αυτήν η μέθοδος.
- *Ο καθορισμός της Μονάδας Δειγματοληψίας*. Στην παρούσα έρευνα η μονάδα αποτελεί ο κάθε ένας ερωτηθείς αστυνομικός.

- *Η επιλογή της μεθόδου της δειγματοληψίας.* Στο σημείο αυτό καθορίζεται η μέθοδος που θα ακολουθήσει ο ερευνητής προκειμένου να συλλέξει το δείγμα. Στη συγκεκριμένη χρησιμοποιήθηκε απλό τυχαίο δείγμα μεταξύ των αστυνομικών, με μέριμνα στην μοναδικότητα των απαντήσεων. Δόθηκε προσοχή ώστε να μην διανεμηθεί δύο φορές το ερωτηματολόγιο στον ίδιο αστυνομικό.
- *Ο καθορισμός του Μεγέθους Δείγματος.* Στην παρούσα έρευνα διανεμήθηκαν συνολικά 120 ερωτηματολόγια, από τα οποία επιστράφηκαν και εισήλθαν σε επεξεργασία τα 113.

Όπως προκύπτει από τους παραπάνω σκοπούς της έρευνας, αυτή κινήθηκε στους παρακάτω θεματικούς άξονες:

- Το «περιβαλλοντικό προφίλ» των αστυνομικών.
- Την άποψη των αστυνομικών για την αποτελεσματικότητα της Κυκλοφοριακής αγωγής.
- Την άποψη των αστυνομικών για την αποτελεσματικότητα της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.

Σε αυτή τη βάση αναπτύχθηκαν τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

1. Ποια η άποψη των αστυνομικών αναφορικά με τα περιβαλλοντικά ζητήματα;
2. Ποιες φιλοπεριβαλλοντικές πρακτικές ακολουθούνται από τους ίδιους;
3. Ποια η άποψη των αστυνομικών σχετικά με τη σκοπιμότητα, τις πρακτικές και την αποτελεσματικότητα της Κυκλοφοριακής Αγωγής και της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης;
4. Διαφοροποιούνται οι απόψεις των αστυνομικών του δείγματος για θέματα που αφορούν την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση ανάλογα με το μορφωτικό τους επίπεδο και τις μετεκπαιδεύσεις τους;
5. Διαφοροποιούνται οι απόψεις των αστυνομικών του δείγματος για θέματα που αφορούν την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση ανάλογα με το φύλο τους (άντρες/γυναίκες) και τον βαθμό που κατέχουν (αξιωματικοί/λοιπό αστυνομικό προσωπικό);

4.6 Ποιοτικά χαρακτηριστικά του δείγματος

Από τον Πίνακα 1, όπου δίνεται η κατανομή ανά φύλο, φαίνεται σαφώς ότι υπερτερούν σε μεγάλο βαθμό οι άντρες. Το γεγονός αυτό οφείλεται πιθανά στην ιδιαιτερότητα των ενόπλων δυνάμεων και των σωμάτων ασφαλείας που θεωρούνται κατεξοχήν αντρικά επαγγέλματα. Η μεγάλη διαφορά ποσοστών ανάμεσα στα δύο φύλα καθιστά προβληματικό τον στατιστικό έλεγχο της διαφοροποίησης των απόψεων μεταξύ ανδρών και γυναικών μέσω της επαγωγικής στατιστικής. Ωστόσο, όσον αφορά τα υπόλοιπα ποιοτικά χαρακτηριστικά του δείγματος, η παράθεση θα γίνει αναλυτικά ως προς το φύλο. Για ευνόητους λόγους, οι σχετικές συχνότητες θα υπολογίζονται χωριστά ως προς τους άνδρες και ως προς τις γυναίκες, όσο και συνολικά.

Πίνακας 1

Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με τα χαρακτηριστικά του δείγματος ως προς φύλο.

ΦΥΛΟ	N	%
Άνδρες	98	86,7
Γυναίκες	15	13,3
ΣΥΝΟΛΟ	113	100

Σχετικά με την ηλικία του δείγματος, παρατηρούμε ότι σχεδόν το 40% βρίσκεται στην περιοχή από 36 έως και 43 ετών, ενώ η αμέσως μικρότερη κλάση είναι εκείνη των 28 έως και 35 ετών, με ποσοστό 33,6%. Το μεγαλύτερο ποσοστό των ανδρών αστυνομικών (39,8%) είναι από 36-43, ενώ στις γυναίκες το μεγαλύτερο ποσοστό (46,7) αφορά την ομάδα 28-35. Μπορούμε να υποθέσουμε ότι αυτό συναρτάται και με την είσοδο μεγάλου ποσοστού των γυναικών στα σώματα ασφαλείας από το 1995 και έπειτα όπου και η εισαγωγή στις σχολές της αστυνομικής ακαδημίας καθιερώθηκε μέσω της διαδικασίας των πανελληνίων εξετάσεων. Παρατηρούμε παρόλα αυτά ότι το ποσοστό των αντρών στην έρευνα (86,7) παραμένει συντριπτικά μεγαλύτερο από αυτό των γυναικών (13,3). Μπορούμε λοιπόν να συμπεράνουμε ότι αυτή η μεγάλη διαφορά στα ποσοστά οφείλεται στην κοινή γνώμη στην χώρα μας που θέλει τα σώματα ασφαλείας και οι ένοπλες δυνάμεις

να είναι κατ'εξοχήν αντρικά επαγγέλματα. Τα δεδομένα της ηλικίας των μελών του δείγματος δίνονται στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 2

Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με τα χαρακτηριστικά του δείγματος ως προς την ηλικία.

ΗΛΙΚΙΑ	ΑΝΔΡΕΣ		ΓΥΝΑΙΚΕΣ		ΣΥΝΟΛΟ	
	N	%	N	%	N	%
20 – 27	14	14,3	1	6,7	15	13,3%
28 – 35	31	31,6	7	46,7	38	33,6%
36 – 43	39	39,8	6	40	45	39,8%
Πάνω από 44	14	14,3	1	6,7	15	13,3%
ΣΥΝΟΛΟ	98	100,0	15	100,0	113	100,0

Ως προς το επίπεδο των γραμματικών γνώσεων, το δείγμα κατέχει τίτλους σπουδών ως παρακάτω: ποσοστό 81,4% επί του συνόλου δήλωσε ότι τελείωσε την Σχολή Αστυφυλάκων, 9,7% την Σχολή Αξιωματικών και μόλις 8,8 κάποιο άλλο πανεπιστήμιο. Κάτοχοι Μεταπτυχιακού εμφανίζουν ποσοστό 7,1% ενώ κανείς δεν κατέχει Διδακτορικό.

Πίνακας 3

Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με τα χαρακτηριστικά του δείγματος ως προς τις γραμματικές γνώσεις.

ΠΤΥΧΙΟ	ΑΝΔΡΕΣ		ΓΥΝΑΙΚΕΣ		ΣΥΝΟΛΟ	
	N	%	N	%	N	%
Απόφοιτος Σχολής Αστυφυλάκων	3	33,3	12	26,7	92	81,4
Απόφοιτος Σχολής Αξιωματικών	6	66,7	8	17,8	11	9,7
Απόφοιτος άλλου Α.Ε.Ι.	0	0,0	14	31,1	10	8,8
ΣΥΝΟΛΟ	9	100,0	45	100,0	113	100,0

Πίνακας 4

Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με τις περαιτέρω σπουδές τους.

ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΣΠΟΥΔΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ	
	N	%
Κάτοχος Μεταπτυχιακού	8	7,1
Κάτοχος Διδακτορικού Διπλώματος	0	0,0
Δεν κατέχει τίποτα από τα παραπάνω	105	92,9
ΣΥΝΟΛΟ	113	100,0

Σχετικά με τα χρόνια υπηρεσίας των αστυνομικών του δείγματος διαπιστώνουμε ότι οι περισσότεροι έχουν 15 έως 21 χρόνια στο σώμα της Ελληνικής Αστυνομίας, με ποσοστό 42,5%, ενώ η αμέσως μικρότερη κλάση είναι εκείνων όσων έχουν από 8 έως 14 χρόνια υπηρεσίας, με ποσοστό 29,2%. Τα δεδομένα της ηλικίας των μελών του δείγματος δίνονται στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 5

Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών με χαρακτηριστικό τον κατεχόμενο βαθμό

ΒΑΘΜΟΣ	ΣΥΝΟΛΟ	
	v	%
Αστυφύλακας-Αρχιφύλακας	67	59,3
Ανθυπαστυνόμος	27	23,9
Αξιωματικός	19	16,8
ΣΥΝΟΛΟ	113	100,0

Πίνακας 6

Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με τα χαρακτηριστικά του δείγματος ως προς το εάν έχουν υπηρετήσει σε τμήματα τροχαίας ή έστω σε μεικτό τμήμα

ΧΡΟΝΙΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΟ	
	N	%
1-7	13	11,5
8-14	33	29,2
15-21	48	42,5
22 και άνω	19	16,8
ΣΥΝΟΛΟ	113	100,0

Πίνακας 7

Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με τα χαρακτηριστικά του δείγματος ως προς το εάν έχουν υπηρετήσει σε τμήματα τροχαίας ή έστω σε μεικτό τμήμα

ΕΧΟΥΝ ΥΠΗΡΕΤΗΣΕΙ ΣΕ ΤΜΗΜΑΤΑ ΤΡΟΧΑΙΑΣ Ή ΕΣΤΩ ΣΕ ΜΕΙΚΤΟ ΤΜΗΜΑ	ΣΥΝΟΛΟ	
	N	%
ΝΑΙ	80	70,8
ΟΧΙ	33	29,2
Δεν απάντησε	0	0,0
ΣΥΝΟΛΟ	113	100,0

Στην ερώτηση, εάν έχουν υπηρετήσει σε τμήμα τροχαίας ή σε μεικτό τμήμα που έχει στις αρμοδιότητές του και καθήκοντα τροχαίας απάντησαν καταφατικά 80 αστυνομικοί και αποτελούν πλειοψηφία με ποσοστό 70,8%.

Όσον αφορά τη συμμετοχή τους σε σεμινάρια και διαλέξεις σχετικές με το περιβάλλον φαίνεται μειωμένη. Συγκεκριμένα, μόλις 42 απάντησαν καταφατικά (ποσοστό 37,2%).

Πίνακας 8

Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με τα χαρακτηριστικά του δείγματος ως προς τη συμμετοχή σε σεμινάρια ή διαλέξεις σχετικά με το περιβάλλον

ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ Ή ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	ΣΥΝΟΛΟ	
	N	%
ΝΑΙ	42	37,2
ΟΧΙ	71	62,8
ΣΥΝΟΛΟ	113	100,0

Πίνακας 9

Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με την κυριότερη πηγή ενημέρωσης για ζητήματα περιβάλλοντος

ΚΥΡΙΟΤΕΡΗ ΠΗΓΗ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΓΙΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	Καθόλου		Λίγο		Μέτρια		Πολύ		Πάρα πολύ		ΔΕΙΚΤΕΣ	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	μ.ο.	τ.α.
Τηλεόραση	16	14,2	33	29,2	33	29,2	25	22,1	6	5,3	2,75	1,11
Περιοδικά και εφημερίδες	33	29,2	41	36,3	26	23,0	9	8,0	4	3,5	2,20	1,06
Διαδίκτυο	4	3,5	2	1,8	25	22,1	56	49,6	26	23,0	3,87	0,91
Φίλοι και συνάδελφοι	26	23,0	53	46,9	29	25,7	3	2,7	2	1,8	2,13	0,86
Επιστημονικά βιβλία	61	54,0	39	34,5	8	7,1	4	3,5	1	0,9	1,63	0,84
Την υπηρεσία	31	27,4	45	39,8	34	30,1	0	0,0	3	2,7	2,11	0,90

Σχετικά με την κυριότερη πηγή ενημέρωσης που επιλέγουν οι αστυνομικοί προκειμένου να ενημερώνονται για περιβαλλοντικά θέματα, το Διαδίκτυο κατέχει πρωτεύουσα θέση και μάλιστα με σημαντική διαφορά από τα υπόλοιπα. Αυξημένη προτίμηση δείχνουν και στην τηλεόραση. Από την στατιστική ανάλυση των δεδομένων

του Πίνακα 8 προκύπτει ότι οι μεγαλύτερες τιμές συμφωνίας καταγράφονται στην επιλογή διαδίκτυο (μ.ο.=3,87). Ο παρακάτω πίνακας αποτυπώνει τα σχετικά αποτελέσματα:

4.7 Ανάλυση των στοιχείων της έρευνας

Για την ανάλυση των στοιχείων και την εξαγωγή αποτελεσμάτων αξιοποιήθηκε το λογισμικό IBM S.P.S.S. 20.0. Προηγήθηκε κωδικοποίηση των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου με τις αντίστοιχες μεταβλητές και προκαθορίστηκαν οι κωδικοί αριθμοί που θα αντιστοιχούν σε κάθε απάντηση. Ακολούθησε αποδελτίωση των ερωτηματολογίων, όπου τα δεδομένα που λήφθηκαν από την έρευνα αρχικά καταχωρήθηκαν σε λογιστικό φύλλο Excel, και κατόπιν πέρασαν στο στατιστικό πρόγραμμα. Εκεί οι μεταβλητές δηλώθηκαν ανάλογα με το είδος τους (ποσοτικές, κατηγορικές ή ποιοτικές) και καθορίστηκαν οι αριθμοί που θα αντιστοιχούν σε κάθε απάντηση (π.χ., 1 = Ναι, 2 = Όχι, 0 = Δεν απάντησε), ώστε να μπορέσει να γίνει αργότερα εφικτή η επεξεργασία τους.

Αρχικά εξήχθησαν τα περιγραφικά αποτελέσματα της έρευνας, με τη μορφή πινάκων που περιέχουν την μέση τιμή και την τυπική απόκλιση ή τα ποσοστά της κάθε μεταβλητής. Έπειτα έγινε στατιστική επεξεργασία, όπου εξετάστηκε κατά περίπτωση μέσω ελέγχου υποθέσεων η ύπαρξη ή μη στατιστικά σημαντικής συσχέτισης μεταξύ συγκεκριμένων μεταβλητών. Για τον έλεγχο της συσχέτισης μεταξύ δύο κατηγορικών μεταβλητών χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο χ^2 , λαμβάνοντας υπόψη τα προαπαιτούμενα που θέτει η εφαρμογή του. Για τον έλεγχο της σύγκρισης μεταξύ μιας κατηγορικής μεταβλητής με 2 κατηγορίες και μιας ποιοτικής διαβαθμιστικής με 5 κατηγορίες, χρησιμοποιήθηκε το μη παραμετρικό κριτήριο Mann-Whitney, καθώς ο έλεγχος μέσω των κριτηρίων Kolmogorov-Smirnov και Shapiro-Wilk απέρριψε σε όλες τις περιπτώσεις την υπόθεση της κανονικότητας και επίσης το δείγμα ήταν σχετικά μικρό. Σε περίπτωση που η κατηγορική μεταβλητή διέθετε παραπάνω από μια κλάσεις, εφαρμόζεται το μη παραμετρικό κριτήριο Kruskal-Wallis. Σε όλες τις περιπτώσεις στατιστικού ελέγχου, ως ελάχιστη αποδεκτή τιμή στατιστικής σημαντικότητας τέθηκε το $p = 0,05$.

4.8 Περιορισμοί της έρευνας

Το δείγμα της έρευνας επιλέχθηκε από αστυνομικούς που υπηρετούν στην Ρόδο. Πρόκειται επομένως για «συμπτωματική/ευκαιριακή» δειγματοληψία η οποία περιλαμβάνει άτομα που βρίσκονται πιο κοντά στον ερευνητή και τα οποία επιλέγονται λόγω της ευκολίας πρόσβασης. Ένα τέτοιο «βολικό» δείγμα είναι δεδομένο ότι θα έχει περιορισμένη αντιπροσωπευτικότητα (Ανδρεαδάκης & Βάμβουκας, 2011), συνεπώς η παρούσα έρευνα αποτελεί κατ'ουσίαν μια μελέτη περίπτωσης από την οποία δεν μπορεί να γίνουν γενικεύσεις για το σύνολο των αστυνομικών όλης της επικράτειας.

Κατά την άποψη του ερευνητή, εμφανίζει ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον η διεξαγωγή μιας αντίστοιχης μελέτης, με μεγαλύτερο δείγμα, η οποία δεν θα περιορίζεται μόνο στο νησί, αλλά θα συμπεριλαμβάνει και αστυνομικούς από όλο το σώμα της Ελληνικής Αστυνομίας.

Τέλος, καθώς η έρευνα πραγματοποιήθηκε τον Σεπτέμβριο 2019, στο νησί της Ρόδου, είναι προφανές ότι τα αποτελέσματά της δεν μπορούν να γενικευτούν και να προδικάσουν τις απόψεις που θα έχουν οι αστυνομικοί σε άλλη περιοχή και σε άλλη χρονική περίοδο.

Κεφάλαιο 5ο

Περιγραφικά αποτελέσματα της έρευνας

5.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό εμφανίζονται τα περιγραφικά αποτελέσματα της έρευνας. Αρχικά θα δοθούν στοιχεία για τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του υπό εξέταση δείγματος και στη συνέχεια τα δεδομένα που αφορούν τις απαντήσεις στα ερωτήματα που δόθηκαν. Επίσης αναλύονται οι απόλυτες και οι σχετικές συχνότητες των μεταβλητών, αλλά επίσης και τα μέτρα θέσης και διασποράς.

Όσον αφορά τις κατηγορικές μεταβλητές όπως το φύλο, η ηλικία, οι σπουδές κ.ά., δίνονται οι απόλυτες συχνότητες και τα ποσοστά (σχετικές συχνότητες). Για τις ποιοτικές μεταβλητές παρατίθενται επιπλέον ο μέσος όρος (μ.ο.) και η τυπική απόκλιση (τ.α.) ως συνοπτικά μέτρα θέσης και διασποράς των αποτελεσμάτων. Στις ερωτήσεις της μορφής αυτής, η απάντηση ζητείται μέσω της επιλογής από μια πεντάβαθμη διαβαθμιστική κλίμακα Likert, η κωδικοποίηση της οποίας έχει ως εξής:

- Καθόλου = 1
- Λίγο = 2
- Μέτρια = 3
- Πολύ = 4
- Πάρα πολύ = 5

Με τον τρόπο αυτό η ανάγνωση των αποτελεσμάτων γίνεται εύκολη και χωρίς δυσκολία μπορεί να διαπιστωθεί η τάση ή η προτίμηση του δείγματος σε μια συγκεκριμένη δήλωση. Για παράδειγμα, ο μ.ο. με τιμή 4,03 σημαίνει ότι οι ερωτηθέντες αστυνομικοί έδωσαν απαντήσεις κατά κύριο λόγο μεταξύ πολύ και πάρα πολύ, δηλαδή συμφωνούν σε μεγάλο βαθμό με το ερώτημα, ενώ αντίστοιχα αν ο μ.ο. είναι 2,72, αυτό σημαίνει ότι ο βαθμός συμφωνίας είναι μεταξύ λίγο και μέτρια.

Για την ευκολότερη εξαγωγή συμπερασμάτων, η παράθεση των ποσοστών και των μέσων όρων γίνεται κατά φθίνουσα σειρά σε όλες τις περιπτώσεις.

5.2 Απόψεις του δείγματος σχετικά με μείζονα περιβαλλοντικά ζητήματα

Η πρώτη ερώτηση ζητά να δηλώσει ο καθένας από τους ερωτώμενους πόσες ημέρες την εβδομάδα χρησιμοποιεί το όχημά του. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 10, το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων αστυνομικών (58,4%) εκτιμά ότι χρησιμοποιεί το όχημά του καθημερινά ή σχεδόν καθημερινά και το 28,3% το χρησιμοποιεί μεταξύ τριών και τεσσάρων ημερών την εβδομάδα. Αυτά τα δεδομένα καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η συντριπτική πλειονότητα του δείγματος (86,7%) χρησιμοποιεί το όχημα του περισσότερο από τις μισές ημέρες της εβδομάδας.

Πίνακας 10

Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με την δήλωση των ημερών της εβδομάδας στις οποίες χρησιμοποιούν το ιδιωτικό τους όχημα

ΠΟΣΕΣ ΗΜΕΡΕΣ ΤΗΝ ΕΒΔΟΜΑΔΑ ΟΔΗΓΕΙΤΕ ΤΟ ΟΧΗΜΑ ΣΑΣ;	ΣΥΝΟΛΟ	
	N	%
1-2	15	13,3
3-4	32	28,3
5-7	66	58,4
ΣΥΝΟΛΟ	113	100,0

Από τα δεδομένα του Πίνακα 11 που αφορά στην κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με την χιλιομετρική απόσταση που διανύει το ερευνητικό δείγμα καθημερινά, προκύπτει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό (46,9%) χρησιμοποιεί το όχημα του για αποστάσεις μεταξύ 6 και 15 χιλιομέτρων. Η γενική εικόνα παρουσιάζει ότι η πλειονότητα των συμμετεχόντων στην έρευνα (79,6%) μετακινείται με το όχημα της πάνω από έξι χιλιόμετρα καθημερινά.

Πίνακας 11

Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με την χιλιομετρική απόσταση που διανύει το ερευνητικό δείγμα καθημερινά

ΟΙ ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΔΙΑΝΥΟΥΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ	ΣΥΝΟΛΟ	
	N	%
<1	5	4,4
1-5	18	15,9
6-15	53	46,9
16-30	27	23,9
>31	10	8,8

Πίνακας 12

Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με την αξιολόγηση των αιτιών μετακίνησης

ΑΙΤΙΑ	Καθόλου		Λίγο		Μέτριας		Πολύ		Πάρα πολύ		Δεν απάντησε		ΔΕΙΚΤΕΣ	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	μ.ο	τ.α.
Μετάβαση στην εργασία	6	5,3	11	9,7	17	15	27	23,9	52	46	0	0	3,96	1,22
Διασκέδαση (μπάνιο, καφέ κ.ά.)	6	5,3	28	24,8	31	27,4	29	25,7	19	16,8	0	0	3,24	1,16
Δεν υπάρχει επαρκή συγκοινωνία	24	21,2	7	6,2	28	24,8	27	23,9	27	23,9	0	0	3,23	1,44
Ψώνια	6	5,3	31	27,4	43	38,1	19	16,8	14	12,4	0	0	3,04	1,08
Μεταφορά παιδιών στο σχολείο	42	37,2	11	9,7	12	10,6	23	20,4	19	16,8	4	3,5	2,63	1,61
Βόλτα για να ξεσκάσει	10	8,8	51	45,1	34	30,1	10	8,8	8	7,1	0	0	2,6	1,01

Η δεύτερη από τις ειδικές ερωτήσεις (Πίνακας 12) εξετάζει για ποιες μετακινήσεις χρησιμοποιούν οι ερωτηθέντες τα οχήματά τους. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προκύπτει ότι χρησιμοποιούν τα οχήματά τους «πολύ» για την μετάβαση στην εργασία και άλλοτε για την διασκέδασή τους με μέσους όρους 3,96 και 3,24 αντίστοιχα. Επίσης δηλώνουν ότι χρησιμοποιούν τα οχήματα λόγω έλλειψης σε μέσα μαζικής μεταφοράς. Λιγότερο σημαντικός λόγος χρήσης είναι η ανάγκη για μετάβαση των παιδιών στο σχολείο με μέσο όρο 2,63.

Η τρίτη ερώτηση ζητάει την άποψη των αστυνομικών για το εάν συμφωνούν ή όχι στο ότι η κίνηση των οχημάτων τους είναι ικανή να επηρεάσει την υγεία των περιοίκων στις περιοχές που διέρχονται. Η πλειονότητα του δείγματος σε ποσοστό 70,8% συμφωνεί με την παραπάνω πρόταση. Για τον λόγο αυτό το 38,1% των ερωτηθέντων περιορίζει τις μετακινήσεις του, ενώ το 11,5% αλλάζει δρομολόγιο. Οι μισοί από τους ερωτηθέντες (50,4%) παρουσιάζονται να μένουν ανεπηρέαστοι και δεν προβαίνουν σε καμία ενέργεια. Τα αποτελέσματα των δύο αυτών ερωτήσεων δίνονται αντίστοιχα στους Πίνακες 13 και 14.

Πίνακας 13

Κατανομή ποσοστών σχετικά με την άποψη των αστυνομικών στην δήλωση ότι τα αυτοκινήτά τους επηρεάζουν την υγεία των περιοίκων

Επιρροή των αυτοκινήτων στην υγεία των περιοίκων	ΝΑΙ		ΟΧΙ		ΔΕΙΚΤΕΣ	
	N	%	N	%	μ.ο.	τ.α.
Πιστεύεται ότι η μετακίνηση του οχήματός σας, επηρεάζει την υγεία των ατόμων των περιοχών από όπου περνάτε;	80	70,8	33	29,2	1,29	0,46

Οι επόμενες τέσσερις ερωτήσεις διερευνούν τις απόψεις των αστυνομικών σχετικά με τα μείζονα περιβαλλοντικά ζητήματα. Στην ερώτηση που ακολουθεί (Πίνακας 15) ζητείται η αξιολόγηση της χρήσης του αυτοκινήτου και οι επιδράσεις στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Από τις απαντήσεις προκύπτει ότι οι ερωτηθέντες αστυνομικοί θεωρούν πως η κλιματική αλλαγή αποτελεί σημαντικό πρόβλημα για τον πλανήτη (μ.ο.= 4,35) και θεωρεί ότι υπάρχει άμεση ανάγκη να περιοριστεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου (μ.ο.=

4,29). Πιστεύει ότι ο τρόπος οδήγησης παίζει σημαντικό ρόλο στην κατανάλωση καυσίμου και πως η οικολογική οδήγηση συμβάλλει στην μείωση των αερίων του θερμοκηπίου με μ.ο.= 4,19 και 4,12 αντίστοιχα.

Πίνακας 14

Κατανομή ποσοστών σχετικά με τις ενέργειες που προβαίνουν οι αστυνομικοί εξαιτίας του παραπάνω γεγονόςτος

Επιρροή των αυτοκινήτων στην υγεία των περιοίκων	Περιορισμός μετακινήσεων		Αλλαγή δρομολογίου		Καμία ενέργεια	
	N	%	N	%	N	%
Σε ποιες ενέργειες προβαίνετε	43	38,1	13	11,5	57	50,4

Η τέταρτη ερώτηση (Πίνακας 16), που ολοκληρώνει τον πρώτο θεματικό άξονα του ερωτηματολογίου, των περιβαλλοντικών ζητημάτων, στοχεύει στο να διερευνήσει τις απόψεις των αστυνομικών του δείγματος σχετικά με την σχέση μεταξύ κυκλοφοριακού ζητήματος και υγείας. Από τα αναγραφόμενα δεδομένα προκύπτει ότι η κατανάλωση καυσίμων και η επιρροή στην ποιότητα της ζωής θεωρείται πολύ σημαντική (μ.ο.= 4,12), ενώ ένα εξίσου υψηλό μέσο όρο (μ.ο.= 4,0) λαμβάνει και η δήλωση ότι το διοξείδιο του άνθρακα επιφέρει διάφορες ασθένειες.

Πίνακας 15

Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με την αξιολόγηση καθεμιάς από τις παρακάτω δηλώσεις που αφορούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και την επιβάρυνσή του από τη χρήση του αυτοκινήτου

ΔΗΛΩΣΕΙΣ	Καθόλου σημαντική		Λίγο σημαντική		Μετρίως σημαντική		Πολύ σημαντική		Εξαιρετικά σημαντική		ΔΕΙΚΤΕΣ	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	μ.ο	τ.α
Η κλιματική αλλαγή αποτελεί σημαντικό πρόβλημα για τον πλανήτη	2	1,8	2	1,8	5	4,4	50	44,2	54	47,8	4,35	0,80
Υπάρχει ανάγκη για μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα	3	2,7	2	1,8	1	0,9	60	53,1	47	41,6	4,29	0,81
Πιστεύω πως ο τρόπος οδήγησης παίζει σημαντικό ρόλο στην κατανάλωση καυσίμου	3	2,7	1	0,9	9	8,0	58	51,3	42	37,2	4,19	0,83
Πιστεύω πως η οικολογική οδήγηση συμβάλλει στην μείωση των αερίων του θερμοκηπίου	3	2,7	1	0,9	13	11,5	58	51,3	38	33,6	4,12	0,85
Η συχνή συντήρηση του αυτοκινήτου συμβάλλει στη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου	3	2,7	9	8,0	13	11,5	45	39,8	43	38,1	4,03	1,03

Πίνακας 16

Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με την αξιολόγηση δηλώσεων που αφορούν στην σύνδεση του κυκλοφοριακού ζητήματος με την υγεία

ΔΗΛΩΣΕΙΣ	Καθόλου σημαντική		Λίγο σημαντική		Μετρίως σημαντική		Πολύ σημαντική		Εξαιρετικά σημαντική		ΔΕΙΚΤΕΣ	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	μ.ο	τ.α
Η κατανάλωση καυσίμων επηρεάζει την ποιότητα της ζωής	2	1,8	7	6,2	11	9,7	48	42,5	45	39,8	4,12	0,95
Το διοξείδιο του άνθρακα επιφέρει διάφορες ασθένειες	2	1,8	2	1,8	20	17,7	59	52,2	30	26,5	4,0	0,82
Τα οχήματα νέας τεχνολογίας με μειωμένους ρύπους, προστατεύουν τους οδηγούς από αναπνευστικά προβλήματα	1	0,9	14	12,4	32	28,3	51	45,1	15	13,3	3,58	0,9
Τα καυσαέρια των οχημάτων είναι λιγότερο επιβλαβή από αυτά των εργοστασίων	15	13,3	25	22,1	30	26,5	33	29,2	10	8,8	2,98	1,19
Τα καταλυτικά οχήματα δεν επηρεάζουν την υγεία	5	4,4	28	24,8	52	46	20	17,7	8	7,1	2,98	0,95

5.3 Φιλοπεριβαλλοντικές πρακτικές που ακολουθούνται

Πίνακας 17

Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με την αξιολόγηση δηλώσεων που αφορούν στην συντήρηση ενός οχήματος σε σχέση με την ατμοσφαιρική ρύπανση και την υγεία

ΔΗΛΩΣΕΙΣ	Καθόλου σημαντική		Λίγο σημαντική		Μετρίως σημαντική		Αρκετά σημαντική		Πολύ σημαντική		ΔΕΙΚΤΕΣ	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	μ.ο	τ.α
Έλεγχος και φροντίδα για την πίεση των ελαστικών τουλάχιστο μια φορά το μήνα	1	0,9	13	11,5	34	30,1	49	43,4	16	14,2	4,12	0,95
Αλλαγή του καταλύτη σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή	2	1,8	5	4,4	17	15,0	49	43,4	40	35,4	4,0	0,82
Σε γενικές γραμμές διατήρηση ενός καλά συντηρημένου οχήματος	0	0,0	1	0,9	12	10,6	46	40,7	54	47,8	3,58	0,9
Τακτική επιθεώρηση του φίλτρου αέρα και αντικατάστασή του όταν απαιτείται	0	0,0	7	6,2	34	30,1	54	47,8	18	15,9	2,98	1,19
Τακτικός έλεγχος και συντήρηση του οχήματος	0	0,0	2	1,8	13	11,5	49	43,4	49	43,4	2,98	0,95

Με την πέμπτη ερώτηση το ερωτηματολόγιο εισέρχεται στον δεύτερο θεματικό άξονα, όπου ζητούμενο είναι να διερευνηθεί η ύπαρξη καλών περιβαλλοντικών πρακτικών από τους συμμετέχοντες στην έρευνα αστυνομικούς και πώς αξιολογούν τις παρακάτω δηλώσεις. Υψηλό μέσο όρο συγκεντρώνει ο τακτικός έλεγχος της πίεσης των ελαστικών, τουλάχιστον μία φορά τον μήνα (μ.ο.= 4,12). Εξίσου σημαντική θεωρούν την αλλαγή του

καταλύτη (μ.ο.= 4,0), σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Αρκετά σημαντική θεωρούν σε γενικές γραμμές (μ.ο.= 3,58) την καλή συντήρηση σε ένα όχημα. Η τακτική συντήρηση ενός οχήματος και ο τακτικός έλεγχος του φίλτρου αέρα θεωρούνται λιγότερο σημαντικά, με μ.ο.= 2,98 αντίστοιχα.

Πίνακας 18

Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με την αξιολόγηση δηλώσεων που αφορούν τη σχέση μεταξύ Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και ατμοσφαιρικής ρύπανσης

ΔΗΛΩΣΕΙΣ	Καθόλου σημαντική		Λίγο σημαντική		Μετρίως σημαντική		Πολύ σημαντική		Εξαιρετικά σημαντική		ΔΕΙΚΤΕΣ	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	μ.ο	τ.α
Αξίζει να χρησιμοποιούνται ανεμογεννήτριες για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στα κτήρια	1	0,9	5	4,4	12	10,6	46	40,7	49	43,4	4,21	0,87
Τα φωτοβολταϊκά εξισορροπούν το κόστος τους με τα οφέλη τους	1	0,9	2	1,8	19	16,8	54	47,8	37	32,7	4,10	0,80
Γεωθερμία μπορεί να καλύψει σε μεγάλο βαθμό τις ανάγκες ψύξης και θέρμανσης των κτηρίων	1	0,9	6	5,3	32	28,3	45	39,8	29	25,7	3,84	0,90
Μπορεί να παραχθεί ηλεκτρική ενέργεια από τα κύματα της θάλασσας μειώνοντας την ανάγκη για ορυκτά καύσιμα	7	6,2	10	8,8	35	31,0	38	33,6	23	20,4	3,53	1,10
Οι ΑΠΕ συμβάλλουν στο φαινόμενο της θερμικής νησίδας στις πόλεις	3	2,7	12	10,6	33	29,2	54	47,8	11	9,7	3,51	0,91

Με την ερώτηση που ακολουθεί, ζητείται η αξιολόγηση της σχέσης μεταξύ των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Από τις απαντήσεις, προκύπτει ότι οι ερωτηθέντες αστυνομικοί θεωρούν ότι αξίζει πάρα πολύ να χρησιμοποιούνται ανεμογεννήτριες για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στα κτήρια με μ.ο.= 4,21. Δίνουν εξίσου μεγάλη σημασία στα φωτοβολταϊκά, διότι εξισορροπούν το

κόστος τους με τα οφέλη τους (μ.ο.= 4,10). Πιστεύουν ότι η γεωθερμία μπορεί να καλύψει σε μεγάλο βαθμό τις ανάγκες ψύξης και θέρμανσης των κτηρίων (μ.ο.= 3,84), έπονται η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τα κύματα της θάλασσας και η πρόταση πως οι ΑΠΕ συμβάλλουν στο φαινόμενο της θερμικής νησίδας στις πόλεις. Είναι αξιοσημείωτο πάντως ότι όλες οι παρακάτω δηλώσεις θεωρούνται σημαντικές, λαμβάνοντας ως ελάχιστη τιμή μέσου όρου την τιμή 3,50.

Πίνακας 19

Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με τον βαθμό συμφωνίας στην δήλωση ότι οι ΑΠΕ μπορούν να συμβάλλουν στην αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

ΔΗΛΩΣΗ	Διαφωνώ απόλυτα		Διαφωνώ		Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ		Συμφωνώ		Συμφωνώ απόλυτα		ΔΕΙΚΤΕΣ	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	μ.ο	τ.α
Βαθμός συμφωνίας για τη συμβολή των ΑΠΕ στην αντιμετώπιση της ατμοσφ. ρύπανσης	1	0,9	0	0,0	3	2,7	57	50,4	52	46,0	4,41	0,64

5.4 Η συμβολή των ΑΠΕ στην αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Η ερώτηση που ολοκληρώνει τον δεύτερο θεματικό άξονα του ερωτηματολογίου στοχεύει στο να διερευνήσει τις γνώσεις των αστυνομικών του δείγματος σχετικά με την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Από την στατιστική ανάλυση του Πίνακα 20 προκύπτει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτώμενων θεωρεί πως οι ΑΠΕ εξασφαλίζουν καλύτερη ποιότητα ζωής σε σχέση με τη συμβατική παραγωγή ενέργειας από τα ορυκτά καύσιμα με μ.ο.= 4,25 και πιστεύουν ότι αυτές οι πηγές ανταποκρίνονται στις κλιματικές συνθήκες του περιβάλλοντος με μ.ο.= 4,06. Σε μικρότερο βαθμό σημαντικότητας υποστηρίζονται οι δηλώσεις ότι το αυξημένο κατασκευαστικό τους κόστος είναι ασύμφορο (μ.ο.= 2,81), είναι αδύνατο να βρεθεί μια «ισορροπία» μεταξύ του κόστους των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και του περιβαλλοντικού οφέλους (μ.ο.= 2,59) και ότι δεν υπάρχουν ουσιαστικές διαφορές μεταξύ των ανανεώσιμων πηγών

ενέργειας και χρήσης ορυκτών καυσίμων με μ.ο.= 2,38. Η χαμηλή υποστήριξη των τριών τελευταίων δηλώσεων, που κυμαίνεται μεταξύ λίγης και μέτριας σημαντικότητας, ενδέχεται να οφείλεται, πρώτον, στην ελλιπή γνώση των ερωτώμενων ότι η ποιότητα της ατμόσφαιρας είναι μέγιστης σημασίας για το σύνολο των οργανισμών, και δεύτερον ότι μακροπρόθεσμα εκτός από τα περιβαλλοντικά οφέλη γίνεται πλήρως η απόσβεση της αρχικής επένδυσης από την εξοικονόμηση ενέργειας.

Πίνακας 20

Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με την αξιολόγηση δηλώσεων που αφορούν στην συμβολή των ΑΠΕ στην αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

ΔΗΛΩΣΕΙΣ	Καθόλου σημαντική		Λίγο σημαντική		Μετρίως σημαντική		Πολύ σημαντική		Εξαιρετικά σημαντική		ΔΕΙΚΤΕΣ	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	μ.ο	τ.α
Εξασφαλίζουν καλύτερη ποιότητα ζωής σε σχέση με τη συμβατική παραγωγή ενέργειας από ορυκτά	2	1,8	2	1,8	6	5,3	59	52,2	44	38,9	4,25	0,79
Ανταποκρίνονται στις κλιματικές συνθήκες του περιβάλλοντος	1	0,9	4	3,5	13	11,5	64	56,6	31	27,4	4,06	0,78
Το αυξημένο κατασκευαστικό τους κόστος είναι ασύμφορο	13	11,5	31	27,4	39	34,5	24	21,2	6	5,3	2,81	1,07
Είναι αδύνατο να βρεθεί μια «ισορροπία» μεταξύ του κόστους των ΑΠΕ και του περιβαλλοντικού οφέλους	16	14,2	36	31,9	41	36,3	18	15,9	2	1,8	2,59	0,98
Δεν υπάρχουν ουσιαστικές διαφορές μεταξύ ΑΠΕ και χρήσης ορυκτών καυσίμων	36	31,9	28	24,8	28	24,8	12	10,6	9	8,0	2,38	1,26

5.5 Πρακτικές που ακολουθούνται από τους αστυνομικούς ενδεικτικές της Κυκλοφοριακής Αγωγής

Η ερώτηση 11 καταγράφει τη συμφωνία ή διαφωνία σε μια σειρά δηλώσεων, αρκετές από τις οποίες εστιάζουν στις προσωπικές στάσεις και συνήθειες των ερωτηθέντων αστυνομικών που δείχνουν υπευθυνότητα και συμμόρφωση με τους κανόνες της Κυκλοφοριακής Αγωγής. Προκύπτει ότι οι ερωτηθέντες αστυνομικοί φορούν συνήθως ζώνη, ή κράνος σε περίπτωση δικύκλου, κατά την οδήγηση (μ.ο.= 4,30) και πως όποτε επιβιβάζουν παιδιά σε αυτοκίνητο που οδηγάνε οι ίδιοι, συνήθως τα παιδιά τοποθετούνται πίσω σε ειδικό παιδικό κάθισμα (μ.ο.= 4,27). Σπάνια κάνουν χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση (μ.ο.= 2,3) και ακόμα πιο σπάνια καταναλώνουν τρόφιμα ή υγρά κατά την διάρκεια της οδήγησης (μ.ο.= 2,07). Σχεδόν ποτέ δεν καταναλώνουν αλκοόλ πριν την οδήγηση (μ.ο.= 1,42).

Πίνακας 21

Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με τις παρακάτω ενέργειες που αφορούν κανόνες οδήγησης

ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ	Ποτέ		Σπάνια		Μερικές φορές		Συχνά		Πάντα		ΔΕΙΚΤΕΣ	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	μ.ο	τ.α.
Φοράω ζώνη, ή κράνος σε περίπτωση δικύκλου, κατά την οδήγηση	0	0,0	3	2,7	16	14,2	38	33,6	56	49,6	4,30	0,81
Τα παιδιά στο αυτοκίνητο κάθονται πίσω σε παιδικό κάθισμα	5	4,4	11	9,7	5	4,4	20	17,7	72	63,7	4,27	1,19
Κάνω χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση	21	18,6	48	42,5	35	31,0	7	6,2	2	1,8	2,30	0,91
Καταναλώνω τρόφιμα ή υγρά κατά την διάρκεια της οδήγησης	27	23,9	56	49,6	26	23,0	3	2,7	1	0,9	2,07	0,81
Καταναλώνω μικρή ή μεγάλη ποσότητα αλκοόλ πριν την οδήγηση	76	67,3	28	24,8	7	6,2	2	1,8	0	0,0	1,42	0,69

Στην επόμενη ερώτηση διερευνάται από ποιες πηγές προέρχονται οι γνώσεις των υπό εξέταση αστυνομικών, πάνω σε θέματα κυκλοφοριακής αγωγής. Δηλώνουν ότι στον μεγαλύτερο βαθμό οφείλονται στο προσωπικό ενδιαφέρον και την προσωπική μελέτη της νομοθεσίας (μ.ο.= 3,84), έπονται οι Σχολές της Αστυνομικής Ακαδημίας και τα εγχειρίδια – μνημόνια ενεργειών, με μ.ο.= 3,04 και 2,98 αντίστοιχα. Λιγότερο σημαντικές πηγές αποτελούν οι μετεκπαιδεύσεις και οι γνώσεις από τα μαθητικά τους χρόνια, με μ.ο.= 2,37 και 2,34 αντίστοιχα.

Πίνακας 22

Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών σχετικά με τις πηγές γνώσεων που αφορούν σε θέματα κυκλοφοριακής αγωγής

ΠΗΓΕΣ ΓΝΩΣΕΩΝ	Καθόλου		Λίγο		Μέτρια		Πολύ		Πάρα πολύ		ΔΕΙΚΤΕΣ	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	μ.ο	τ.α
Μελέτη νομοθεσίας / προσωπικό ενδιαφέρον	0	0,0	7	6,2	30	26,5	50	44,2	26	23,0	3,84	0,85
Σχολές Αστυνομικής Ακαδημίας	8	7,1	32	28,3	37	32,7	20	17,7	16	14,2	3,04	1,15
Εγχειρίδια / μνημόνια ενεργειών	0	0,0	7	6,2	30	26,5	50	44,2	26	23,0	2,98	1,21
Μετεκπαιδεύσεις	31	27,4	40	35,4	21	18,6	11	9,7	10	8,8	2,37	1,23
Μαθητικά χρόνια	19	16,8	53	46,9	25	22,1	16	14,2	0	0,0	2,34	0,92

Η ερώτηση 13, η οποία κλείνει και το ερωτηματολόγιο (Πίνακας 23), στοχεύει στο να καταγράψει τη συμφωνία ή τη διαφωνία των αστυνομικών πάνω σε μια σειρά απόψεων και τους λόγους για τους οποίους αξίζει να προωθείται η Κυκλοφοριακή Αγωγή και που σχετίζονται με την ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης. Άπαντες (100%) συμφωνούν πως όταν προωθείται η οδική ασφάλεια, γίνεται ασφαλέστερη η μετακίνηση πεζών, επιβατών και οδηγών. Υψηλό είναι και το ποσοστό εκείνων που θεωρούν ότι η Ελλάδα είναι μια από τις χώρες με τον μεγαλύτερο αριθμό ατυχημάτων παγκοσμίως (98,2%). Σε ποσοστό 97,3 οι ερωτηθέντες συμφωνούν ότι η σωστή εκπαίδευση στην κυκλοφοριακή συνεπάγεται σεβασμό προς την ίδια την ζωή και πως με βιωματικό – διαδραστικό τρόπο μαθαίνουν για τα βασικά μέτρα προστασίας των επιβατών και τη βιώσιμη κινητικότητα.

Επίσης συμφωνούν στο ότι είναι ανάγκη να διδάσκεται στους πεζούς η οδική σήμανση και η ασφαλής κυκλοφορία, σε ποσοστό 95,6%.

Πίνακας 23

Κατανομή ποσοστών σχετικά με την άποψη των γονέων για μια σειρά ζητημάτων που αφορούν την καλλιέργεια της Κυκλοφοριακής Αγωγής

Λόγοι για τους οποίους αξίζει να προωθείται η Κυκλοφοριακή Αγωγή	Συμφωνώ		Διαφωνώ	
	N	%	N	%
Προωθείται η οδική ασφάλεια και γίνεται ασφαλέστερη η μετακίνηση πεζών, επιβατών και οδηγών	113	100	0	0,0
Η Ελλάδα είναι μια από τις χώρες με τον μεγαλύτερο αριθμό ατυχημάτων παγκοσμίως	111	98,2	2	1,8
Η σωστή εκπαίδευση στην κυκλοφοριακή συνεπάγεται σεβασμό προς την ίδια την ζωή	110	97,3	3	2,7
Αντιμετωπίζονται πληρέστερα τα ζητήματα που απαιτούν γνώσεις κυκλοφοριακής αγωγής	110	97,3	3	2,7
Με βιωματικό – διαδραστικό τρόπο μαθαίνουν για τα βασικά μέτρα προστασίας των επιβατών και τη βιώσιμη κινητικότητα	110	97,3	3	2,7
Διδάσκεται η οδική σήμανση και η ασφαλής κυκλοφορία των πεζών	108	95,6	5	4,4

Κεφάλαιο 6ο

Επαγωγικά αποτελέσματα της έρευνας

6.1 Εισαγωγή

Μετά την ολοκλήρωση των περιγραφικών αποτελεσμάτων της έρευνας, επιχειρείται στο παρόν κεφάλαιο η καταγραφή των διαφοροποιήσεων των απόψεων του δείγματος μέσω της επαγωγικής στατιστικής ανάλυσης. Σε αυτό το πλαίσιο, ανακύπτει το ερώτημα αν παράγοντες όπως η ηλικία, ο βαθμός, τα έτη υπηρεσίας, οι γραμματικές γνώσεις, η συμμετοχή σε κάποια περιβαλλοντικά σεμινάρια και η εμπειρία σε υπηρεσία τροχαίας αποτελούν αιτίες διαφοροποίησης, αλλά και αν η διαφοροποίηση αυτή είναι στατιστικά σημαντική. Σε αυτήν τη διαδικασία, και για λόγους πρακτικούς και οικονομίας, εμφανίζονται μόνο οι περιπτώσεις στις οποίες η εφαρμογή των κριτηρίων παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις, δηλαδή τιμές $p < 0,05$. Πρέπει να επισημανθεί ότι από τους στατιστικούς ελέγχους που πραγματοποιήθηκαν δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς το φύλο.

6.2 Ανάλυση των αποτελεσμάτων ως προς τον κατεχόμενο βαθμό

Πίνακας 24

Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με τη χρήση του οχήματός τους για μετακίνηση προς την εργασία ως προς τον βαθμό. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.

Βαθμός Δήλωση	Αστυφύλακας Αρχιφύλακας		Ανθυπαστυνόμος		Αξιωματικός		Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας		
	Δ Ε Ι Κ Τ Ε Σ						H	df	p
	μ.ο.	τ.α.	μ.ο.	τ.α.	μ.ο.	τ.α.			
Χρησιμοποιώ το όχημα για μετακίνηση στην εργασία	4,06	1,16	3,41	1,27	4,37	1,11	9,291	2	0,01

Όσον αφορά την ύπαρξη καλών περιβαλλοντικών πρακτικών, η επιλογή της χρησιμοποίησης του αυτοκινήτου για τη μετάβαση στην εργασία θεωρήθηκε πιο σημαντική από κάθε άλλο λόγο μετακίνησης, γι' αυτό και οι περισσότεροι συμμετέχοντες στην έρευνα απάντησαν καταφατικά, χωρίς να διαφοροποιούνται οι απόψεις τους σε σχέση με τον βαθμό. Από τα δεδομένα του Πίνακα 24, οι αξιωματούχοι του σώματος σε αυτήν τη δήλωση εμφανίζονται με μ.ο. 4,37, οι κατώτεροι αστυνομικοί υπάλληλοι ακολουθούν με μ.ο. 4,06 και οι ανθυπαστυνόμοι με μ.ο. 3,41. Σε αυτές τις δηλώσεις παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά με $p = 0,01$.

Πίνακας 25

Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με τις πηγές γνώσεων για την κυκλοφοριακή αγωγή ως προς τον βαθμό. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.

Βαθμός Πηγές γνώσεων για την κυκλοφοριακή αγωγή	Αστυφύλακας Αρχιφύλακας		Ανθυπαστυνόμος		Αξιωματικός		Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας		
	Δ Ε Ι Κ Τ Ε Σ						H	df	p
	μ.ο.	τ.α.	μ.ο.	τ.α.	μ.ο.	τ.α.			
Μαθητικά χρόνια	2,15	0,82	2,33	0,96	3,00	0,94	11,717	2	0,003
Σχολές Αστυνομικής Ακαδημίας	3,00	1,10	2,67	0,96	3,68	1,33	7,590	2	0,022
Μετεκπαιδύσεις	2,24	1,07	2,07	1,10	3,26	1,55	8,191	2	0,017
Μελέτη νομοθεσίας ή προσωπικό ενδιαφέρον	3,72	0,75	3,78	0,85	4,37	1,01	9,948	2	0,007
Εγχειρίδια ή μνημόνια ενεργειών	2,93	1,09	2,56	1,18	3,79	1,31	10,793	2	0,005

Η επιλογή της κύριας πηγής ενημέρωσης για τα υπό εξέταση θέματα καθορίζει τις απόψεις των ερωτώμενων και οδηγεί τις περισσότερες φορές σε χρήσιμα συμπεράσματα για τις απόψεις του δείγματος. Αποτελεί δηλαδή έναν παράγοντα ο οποίος δύναται να οδηγήσει σε διαφοροποιήσεις. Στην παρούσα έρευνα παρατηρήθηκαν πράγματι κάποιες

διαφοροποιήσεις και μάλιστα στατιστικά σημαντικές. Από τον έλεγχο στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών του Πίνακα 25, που αφορά τις πηγές γνώσεων για την κυκλοφοριακή αγωγή ως προς τον βαθμό παρατηρούνται στατιστικές διαφορές στις δηλώσεις «Μαθητικά χρόνια» με $p = 0,003$, «Σχολές Αστυνομικής Ακαδημίας» με $p = 0,022$, «Μετεκπαιδεύσεις» με $p = 0,017$, «Μελέτη νομοθεσίας ή προσωπικό ενδιαφέρον» με $p = 0,007$ και «Εγχειρίδια ή μνημόνια ενεργειών» με $p = 0,005$.

6.3 Ανάλυση των αποτελεσμάτων ως προς την ηλικία

Όσον αφορά την πρακτική που εφαρμόζει το δείγμα για τη μετακίνηση του οχήματος για βόλτα, φαίνεται να διαφοροποιείται ως προς την ηλικία. Οι μικρότεροι σε ηλικία αστυνομικοί σε σχέση με τους μεγαλύτερους απάντησαν καταφατικά. Αναλυτικότερα, οι συμμετέχοντες με ηλικίες μεταξύ 20-27 χρησιμοποιούν το όχημά τους για βόλτα με μ.ο. 2,14. Οι 28-34 με μ.ο. 2,24, οι 36-43 με μ.ο. 1,58 και οι άνω των 44 με μ.ο 1,35. Τα στοιχεία του Πίνακα 26 παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά με $p = 0,006$ μεταξύ αυτών των ηλικιών.

Πίνακας 26

Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με τη χρήση του οχήματος για βόλτα και ξεκούραση ως προς την ηλικία. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.

Ηλικία Δηλώσεις	20-27		28-35		36-43		> 44		Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας		
	Δ Ε Ι Κ Τ Ε Σ								H	df	p
	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α			
Χρησιμοποιώ το όχημα για βόλτα	2,14	1,65	2,24	1,64	3,05	1,58	2,86	1,35	12,373	3	0,006

Η ανάλυση με βάση την ηλικία, επίσης, έδειξε ότι η ηλικία σχετίζεται με την άποψη του δείγματος, απέναντι στα διάφορα θέματα υγείας που δύνανται να προκαλέσουν τα οχήματα σε κυκλοφορία. Έτσι, οι ερωτηθείς αστυνομικοί συμφωνούν ότι τα καταλυτικά αυτοκίνητα δεν είναι τόσο επιβλαβή για την υγεία, με τους νεότερους σε μικρότερο βαθμό (μ.ο. 3,33), έναντι των μεγαλύτερων με μ.ο. 3,67. Διαπίστωση που εμφανίζεται να είναι στατιστικά σημαντική με $p = 0,046$. Επίσης, οι αστυνομικοί άνω των 44 ετών δηλώνουν με

μέσο όρο 3,53 ότι τα οχήματα νέας τεχνολογίας, με μειωμένους ρύπους, προκαλούν λιγότερα αναπνευστικά προβλήματα στους ίδιους τους οδηγούς, έναντι της ηλικιακής ομάδας 20-27 ετών που μοιράζονται σε μικρότερο βαθμό την ίδια άποψη αλλά με μέσο όρο 2,67. Επιλογή που εμφανίζεται να είναι στατιστικά σημαντική με $p = 0,005$. Είναι ένα εύρημα που αν μη τι άλλο θεωρείται ενδιαφέρον, δοθέντος ότι υπάρχει η εντύπωση ότι οι μικρότερες ηλικίες είναι περισσότερο εξοικειωμένες με τις νέες τεχνολογίες (Πίνακας 27).

Πίνακας 27

Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δηλώσεις που αφορούν την υγεία ως προς την ηλικία. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.

Ηλικία Δηλώσεις	20-27		28-35		36-43		> 44		Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας		
	Δ Ε Ι Κ Τ Ε Σ								H	df	p
	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α			
Τα καταλυτικά οχήματα δεν επηρεάζουν την υγεία.	3,33	0,97	3,24	0,88	3,91	0,79	3,67	0,9	8,014	3	0,046
Τα οχήματα νέας τεχνολογίας, με μειωμένους ρύπους, προστατεύουν τους οδηγούς από αναπνευστικά προβλήματα.	2,67	0,9	2,79	0,96	3,07	0,863	3,53	0,99	13,023	3	0,005

Τα στατιστικά στοιχεία του Πίνακα 28 παρουσιάζουν ότι η ηλικία των συμμετεχόντων στην έρευνα σχετίζεται με την επιλογή τους σε ό,τι αφορά την συμβολή των ΑΠΕ στην αντιμετώπιση της ρύπανσης. Συγκεκριμένα, προέκυψε ότι οι αστυνομικοί έως και 43 ετών, με μέσους όρους μεταξύ 3,71 και 3,75, υποστηρίζουν σε μεγαλύτερο βαθμό ότι οι ΑΠΕ μπορούν να συμβάλλουν στην αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε σύγκριση με τους άνω των 44, με μ.ο. 3,22. Η διαφοροποίηση αυτή είναι στατιστικά σημαντική, με $p=0,033$. Αναφορικά με την δήλωση ότι είναι αδύνατο να βρεθεί

μια «ισορροπία» μεταξύ του κόστους των ΑΠΕ και του περιβαλλοντικού οφέλους, υποστηρίζεται περισσότερο από το δείγμα της ηλικιακής ομάδας μεταξύ 36 και 43 με μ.ο. 3,07, έναντι των άλλων ηλικιακών ομάδων, με μ.ο. μεταξύ 2,08 και 2,67. Και σε αυτήν τη περίπτωση η διαφοροποίηση είναι στατιστικά σημαντική, με $p < 0,001$.

Πίνακας 28

Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δηλώσεις που αφορούν τις ΑΠΕ ως προς την ηλικία. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.

Ηλικία Δηλώσεις	20-27		28-35		36-43		> 44		Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας		
	Δ Ε Ι Κ Τ Ε Σ								H	df	p
	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α			
Οι ΑΠΕ μπορούν να συμβάλλουν στην αντιμετώπιση της ρύπανσης	3,75	0,43	3,71	0,46	3,67	0,48	3,22	0,44	8,742	3	0,033
Είναι αδύνατο να βρεθεί μια «ισορροπία» μεταξύ του κόστους των ΑΠΕ και του περιβαλλοντικού οφέλους.	2,40	0,737	2,08	0,941	3,07	,837	2,67	1,04	21,875	3	<0,001

6.4 Ανάλυση των αποτελεσμάτων ως προς τα έτη υπηρεσίας

Στο πεδίο της διερεύνησης των λόγων για τους οποίους κάνουν χρήση του οχήματός τους, συγκριτικά με τα χρόνια που έχουν στην υπηρεσία, παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στις δηλώσεις «χρησιμοποιώ το όχημα για μεταφορά των παιδιών στο σχολείο» και «χρησιμοποιώ το όχημα για βόλτα». Τα στατιστικά δεδομένα του Πίνακα 29 παρουσιάζουν ότι οι συμμετέχοντες με έτη υπηρεσίας μεταξύ 15 και 21 με μ.ο. 3,19 και οι άνω των 22 χρόνων με μ.ο. 2,39 χρησιμοποιούν περισσότερο τα οχήματά τους για τη μεταφορά των παιδιών στο σχολείο, έναντι των λιγότερων υπηρεσιακών χρόνων (1-7 και 8-14) με αντίστοιχους μέσους όρους 1,25 και 2,45. Η διαφορά αυτή είναι

στατιστικά σημαντική με $p = 0,011$. Σε αντίθεση, οι νεότεροι σε έτη υπηρεσίας (1-7) αστυνομικοί εμφανίζονται να χρησιμοποιούν τα οχήματά τους περισσότερο για τη διασκέδασή τους, με μ.ο. = 3,00 σε αντίθεση με τους μεγαλύτερους με μ.ο. μεταξύ 2,33 και 2,91. Και σε αυτήν την περίπτωση η διαφοροποίηση είναι στατιστικά σημαντική, με $p = 0,035$.

Πίνακας 29

Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δηλώσεις που αφορούν τη χρήση του οχήματος ως προς τα έτη υπηρεσίας. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.

Έτη υπηρεσίας	1-7		8-14		15-21		> 22		Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας		
	Δ Ε Ι Κ Τ Ε Σ								H	df	p
Δηλώσεις	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α			
Χρησιμοποιώ το όχημα για μεταφορά των παιδιών στο σχολείο	1,25	0,86	2,45	1,56	3,19	1,63	2,39	1,42	16,081	3	0,011
Χρησιμοποιώ το όχημα για βόλτα	3,00	0,91	2,91	1,23	2,33	0,93	2,47	0,61	8,624	3	0,035

Αναφορικά με την άποψη του δείγματος ότι τα καυσαέρια των οχημάτων είναι λιγότερο επιβλαβή από αυτά των εργοστασίων σε σχέση με τα έτη υπηρεσίας, τα στατιστικά στοιχεία του Πίνακα 30 παρουσιάζουν ότι οι αστυνομικοί με έτη υπηρεσίας μεταξύ 1 και 7 υποστηρίζουν περισσότερο αυτή την δήλωση με μ.ο. 4,00 έναντι των άλλων με μέσους όρους μεταξύ 2,71 και 3,26. Η διαφοροποίηση αυτή είναι στατιστικά σημαντική, με $p=0,003$. Αναφορικά με την άποψη ότι η διατήρηση ενός καλά συντηρημένου οχήματος έχει σχέση με την ατμοσφαιρική ρύπανση και την υγεία οι εργαζόμενοι από 1 έως 7 έτη υποστηρίζουν σε λιγότερο βαθμό αυτή την δήλωση, έναντι των υπολοίπων με περισσότερα χρόνια υπηρεσίας, με μ.ο. μεταξύ 4,18 και 4,58. Και σε αυτή την περίπτωση η διαφοροποίηση είναι στατιστικά σημαντική, με $p=0,014$.

Πίνακας 30

Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δηλώσεις που αφορούν τα καυσαέρια και τη συντήρηση των οχημάτων ως προς τα έτη υπηρεσίας. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.

Έτη υπηρεσίας Δηλώσεις	1-7		8-14		15-21		> 22		Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας		
	Δ Ε Ι Κ Τ Ε Σ								H	df	p
	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α			
Τα καυσαέρια των οχημάτων είναι λιγότερο επιβλαβή από αυτά των εργοστασίων.	4,00	1,00	2,82	1,15	2,71	1,12	3,26	1,14	13,671	3	0,003
Η διατήρηση ενός καλά συντηρημένου οχήματος έχει σχέση με την ατμοσφαιρική ρύπανση και την υγεία	3,85	0,98	4,18	0,72	4,58	0,49	4,42	0,69	10,544	3	0,014

Η επιλογή της κύριας πηγής ενημέρωσης των συμμετεχόντων παρουσιάζεται να καθορίζει τις απόψεις τους. Σε αυτή τη διαδικασία, όπως παρατηρείται από τα δεδομένα του Πίνακα 31, η πηγή γνώσεων τους για την κυκλοφοριακή αγωγή από την μετεκπαίδευση και τα εγχειρίδια συσχετίζονται με τα έτη υπηρεσίας. Από τον έλεγχο στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών, που αφορά αυτό το πεδίο γνώσεων, παρατηρείται ότι οι αστυνομικοί με έτη υπηρεσίας άνω των 22 ετών δηλώνουν ότι έχουν αποκτήσει περισσότερες γνώσεις γύρω από το θέμα με μ.ο. 3,11 έναντι των άλλων συμμετεχόντων με μέσους όρους μεταξύ 1,54 και 2,4 και με στατιστικά σημαντική διαφορά με $p = 0,004$. Παρόμοια είναι και τα αποτελέσματα για τα εγχειρίδια ή μνημόνια ενεργειών με $p = 0,007$.

Πίνακας 31

Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δηλώσεις που αφορούν τις πηγές γνώσεων για την κυκλοφοριακή αγωγή ως προς τα έτη υπηρεσίας. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.

Έτη υπηρεσίας Πηγές γνώσεων για την κυκλοφοριακή αγωγή	1-7		8-14		15-21		> 22		Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας		
	Δ Ε Ι Κ Τ Ε Σ								H	df	p
	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α			
Μετεκπαιδεύσεις	1,54	0,77	2,2	1,03	2,40	1,28	3,11	1,32	13,075	3	0,004
Εγχειρίδια / μνημόνια ενεργειών	2,31	1,18	3,06	1,11	2,81	1,12	3,74	1,28	12,089	3	0,007

6.5 Ανάλυση των αποτελεσμάτων ως προς το επίπεδο των γραμματικών γνώσεων

Ο συσχετισμός του μορφωτικού επιπέδου των ερωτηθέντων αστυνομικών με τις απόψεις τους για τα υπό διερεύνηση ερωτήματα εμφανίζει μεγάλο ενδιαφέρον στις κοινωνικές έρευνες. Στην παρούσα διπλωματική εργασία προέκυψαν αρκετές διαφοροποιήσεις ως προς το δεδομένο αυτό. Στον Πίνακα 32 καταγράφηκαν διαφορές στις πηγές από τις οποίες αντλούν τις γνώσεις τους πάνω στα περιβαλλοντικά ζητήματα, σε σχέση με τον βαθμό που κατέχουν. Οι αξιωματικοί, με μέσο όρο 4,00 δηλώνουν πως κύρια πηγή γνώσεων πάνω σε ζητήματα περιβάλλοντος αποτελούν οι μετεκπαιδεύσεις, έναντι 2,79 των αποφοίτων της σχολής αστυφυλάκων. Ο στατιστικός έλεγχος έδωσε $p = 0,003$. Επιπλέον δηλώνουν ως πηγή γνώσεων τα μαθητικά τους χρόνια με μέσο όρο 3,00, έναντι 2,21 των αποφοίτων της σχολής αστυφυλάκων με στατιστική διαφορά $p = 0,007$ και τις αστυνομικές σχολές με μέσο όρο 2,50 έναντι των συναδέλφων τους που έχουν αποφοιτήσει από την σχολή αστυφυλάκων με μ.ο. 2,20 και $p = 0,013$.

Πίνακας 32

Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δηλώσεις που αφορούν τις πηγές γνώσεων για την κυκλοφοριακή αγωγή ως προς τις σπουδές. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.

Σπουδές Πηγές γνώσεων για την κυκλοφοριακή αγωγή	Σχολή Αστυφυλάκων		Σχολή Αξιωματικών		Άλλο ΑΕΙ/ΑΤΕΙ		Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας		
	Δ Ε Ι Κ Τ Ε Σ						H	df	P
	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α			
Μαθητικά Χρόνια	2,21	0,84	3,00	0,77	2,80	1,37	9,885	2	0,007
Σχολές Αστυνομικής Ακαδημίας	2,20	1,12	3,73	1,34	2,50	1,26	8,750	2	0,013
Μετεκπαιδεύσεις	2,79	1,13	4,00	1,18	3,60	1,26	11,725	2	0,003

Στον Πίνακα 33 παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στη δήλωση «χρησιμοποιώ το όχημα για ψώνια». Προκύπτει ότι οι αξιωματικοί με μ.ο. 3,91 χρησιμοποιούν περισσότερο τα οχήματά τους για να μεταβούν στην αγορά, έναντι των αποφοίτων άλλων ΑΕΙ/ΑΤΕΙ και των αστυφυλάκων με αντίστοιχους μέσους όρους 3,70 και 2,86. Η διαφορά αυτή είναι στατιστικά σημαντική με $p = 0,004$.

Ακόμα υπάρχει σχέση μεταξύ του τρόπου οδήγησης και του επιπέδου των σπουδών των συμμετεχόντων στην έρευνα. Έτσι παρατηρείται από τα δεδομένα του Πίνακα 34 ότι οι απόφοιτοι της σχολής αξιωματικών δηλώνουν ότι η οικολογική οδήγηση συμβάλλει στην μείωση των αερίων του θερμοκηπίου με μ.ο. 4,36 έναντι των αποφοίτων της σχολής αστυφυλάκων 4,18 και 3,30 όσων έχουν τελειώσει κάποιο άλλο πανεπιστήμιο και με στατιστική σημαντική διαφορά με $p = 0,028$. Ενώ παρόμοια είναι και τα αποτελέσματα για την δήλωση ότι ο τρόπος οδήγησης παίζει σημαντικό ρόλο στην κατανάλωση καυσίμου, με $p = 0,035$.

Πίνακας 33

Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δήλωση που αφορά τη χρήση του οχήματος ως προς τις σπουδές. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.

Σπουδές Δήλωση	Σχολή Αστυφυλάκων		Σχολή Αξιωματικών		Άλλο ΑΕΙ/ΑΤΕΙ		Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας		
	Δ Ε Ι Κ Τ Ε Σ						H	df	P
	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α			
Χρησιμοποιώ το όχημα για ψώνια	2,86	0,95	3,91	1,13	3,70	1,41	11,272	2	0,004

Πίνακας 34

Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δηλώσεις που αφορούν τον τρόπο οδήγησης ως προς τις σπουδές. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.

Σπουδές Δηλώσεις	Σχολή Αστυφυλάκων		Σχολή Αξιωματικών		Άλλο ΑΕΙ/ΑΤΕΙ		Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας		
	Δ Ε Ι Κ Τ Ε Σ						H	df	P
	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α			
Η οικολογική οδήγηση συμβάλλει στην μείωση των αερίων του θερμοκηπίου	4,18	0,72	4,36	0,92	3,30	1,33	7,142	2	0,028
Ο τρόπος οδήγησης παίζει σημαντικό ρόλο στην κατανάλωση καυσίμου	4,22	0,73	4,64	0,5	3,50	1,43	6,707	2	0,035

Αναφορικά με τις απόψεις του δείγματος στις δηλώσεις που αφορούν τις ΑΠΕ σε σχέση με τις σπουδές τους, τα στατιστικά στοιχεία του Πίνακα 35 παρουσιάζουν ότι οι αστυνομικοί που έχουν αποφοιτήσει από την σχολή αστυφυλάκων υποστηρίζουν με μέσο όρο 4,21 την δήλωση ότι «τα φωτοβολταϊκά εξισορροπούν το κόστος τους με τα οφέλη που προσφέρουν» περισσότερο από τους συναδέλφους τους που έχουν τελειώσει την σχολή αξιωματικών (μ.ο.=3,91) ή οποιοδήποτε άλλο πανεπιστήμιο (μ.ο.=3,30). Η διαφοροποίηση αυτή είναι στατιστικά σημαντική, με $p = 0,013$. Αναφορικά με την άποψη ότι «αξίζει να χρησιμοποιούνται ανεμογεννήτριες για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στα κτήρια» οι αστυφύλακες υποστηρίζουν σε λιγότερο βαθμό αυτή την δήλωση, έναντι των αξιωματικών, με

μ.ο. 4,45 αλλά περισσότερο από τους αποφοίτους άλλων πανεπιστημίων με μ.ο. 3,20. Και σε αυτή την περίπτωση η διαφοροποίηση είναι στατιστικά σημαντική, με $p = 0,014$. Ως προς τη δήλωση πως «οι ΑΠΕ εξασφαλίζουν καλύτερη ποιότητα ζωής σε σχέση με τη συμβατική παραγωγή ενέργειας από ορυκτά» οι αξιωματικοί που συμμετείχαν στην έρευνα υποστηρίζουν αυτήν την δήλωση με μ.ο. 4,64 έναντι των άλλων με μέσους όρους μεταξύ 4,27 και 4,00 και στατιστική διαφοροποίηση $p = 0,04$. Τέλος, στην δήλωση ότι «οι ΑΠΕ ανταποκρίνονται στις κλιματικές συνθήκες του περιβάλλοντος» οι κάτοχοι πτυχίων πανεπιστημίων απάντησαν με μ.ο. 2,70 έναντι των υπολοίπων που υποστηρίζουν λιγότερο αυτήν την δήλωση, οι αστυφύλακες με μ.ο. 2,41 και οι αξιωματικοί με 1,82. Και εδώ η διαφοροποίηση είναι στατιστικά σημαντική, με $p = 0,011$.

Πίνακας 35

Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δηλώσεις που αφορούν τις ΑΠΕ ως προς τις σπουδές. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.

Σπουδές Δηλώσεις	Σχολή Αστυφυλάκων		Σχολή Αξιωματικών		Άλλο ΑΕΙ/ΑΤΕΙ		Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας		
	Δ Ε Ι Κ Τ Ε Σ						H	Df	P
	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α	μ.ο.	τ.α			
Τα φωτοβολταϊκά εξισορροπούν το κόστος τους με τα οφέλη που προσφέρουν.	4,21	0,71	3,91	0,83	3,30	1,05	8,671	2	0,013
Αξίζει να χρησιμοποιούνται ανεμογεννήτριες για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στα κτήρια.	4,29	0,76	4,45	0,68	3,20	1,31	8,532	2	0,014
Οι ΑΠΕ εξασφαλίζουν καλύτερη ποιότητα ζωής σε σχέση με τη συμβατική παραγωγή ενέργειας από ορυκτά.	4,27	0,75	4,64	0,5	4,00	0,66	11,079	2	0,004
Οι ΑΠΕ ανταποκρίνονται στις κλιματικές συνθήκες του περιβάλλοντος	2,41	1,25	1,82	1,16	2,70	1,25	13,720	2	0,011

6.6 Ως προς την παρακολούθηση σεμιναρίων

Η συμμετοχή των αστυνομικών σε κάποιο σεμινάριο με θέμα την κλιματική αλλαγή και οι γνώσεις που αποκομίζουν είναι ικανά να διαμορφώσουν την στάση τους απέναντι σε διάφορα θέματα που σχετίζονται με την προστασία του περιβάλλοντος, όπως προκύπτει από τα στατιστικά δεδομένα του Πίνακα 36. Έτσι όσοι έχουν συμμετάσχει σε περιβαλλοντικό σεμινάριο συντηρούν πιο τακτικά τα οχήματά τους (μ.ο.=4,36), από ό,τι όσοι δεν έχουν παρακολουθήσει οποιοδήποτε σχετικό σεμινάριο (μ.ο.=3,83), καθώς θεωρούν ότι η συχνή συντήρηση του οχήματος συμβάλλει στη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου. Ο στατιστικός έλεγχος έδωσε $p = 0,015$.

Πίνακας 36

Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με τη δήλωση που αφορά τη συντήρηση του οχήματος ως προς την παρακολούθηση σεμιναρίων. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.

Σεμινάρια Δήλωση	Έχει παρακολουθήσει		Δεν έχει παρακολουθήσει		Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας		
	Δ Ε Ι Κ Τ Ε Σ				U	Z	p
	μ.ο.	τ.α.	μ.ο.	τ.α.			
Η συχνή συντήρηση του οχήματος συμβάλλει στη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου.	4,36	0,75	3,83	1,12	664,0	-2,42	0,015

Ομοίως όσοι δεν έχουν παρακολουθήσει κάποιο σεμινάριο θεωρούν λανθασμένα με μ.ο. 2,66 ότι δεν υπάρχουν ουσιαστικές διαφορές μεταξύ των ΑΠΕ και της χρήσης ορυκτών καυσίμων, έναντι των υπολοίπων που έχουν συμμετάσχει σε οποιοδήποτε περιβαλλοντικό σεμινάριο και εξέφρασαν τη διαφωνία τους με μ.ο. 1,90 όπως παρατηρείται από τα δεδομένα του Πίνακα 37. Εδώ ο στατιστικός έλεγχος έδωσε $p = 0,01$.

Πίνακας 37

Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δήλωση που αφορά τη διαφορά μεταξύ ΑΠΕ και ορυκτών καυσίμων ως προς την παρακολούθηση σεμιναρίων. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.

Σεμινάρια Δήλωση	Έχει παρακολουθήσει		Δεν έχει παρακολουθήσει		Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας		
	Δ Ε Ι Κ Τ Ε Σ				U	Z	p
	μ.ο.	τ.α.	μ.ο.	τ.α.			
Δεν υπάρχουν ουσιαστικές διαφορές μεταξύ ΑΠΕ και χρήσης ορυκτών καυσίμων.	1,90	1,16	2,66	1,23	850,0	-3,34	0,010

Στον Πίνακα 38 παρατηρείται ότι όσοι έχουν παρακολουθήσει κάποιο περιβαλλοντικό σεμινάριο δεν χρησιμοποιούν με την ίδια ευκολία τα οχήματά τους για ασήμαντες αφορμές. Έτσι όσοι έχουν παρακολουθήσει οποιοδήποτε σεμινάριο απάντησαν ότι δεν χρησιμοποιούν το όχημά τους για να πραγματοποιήσουν τα ψώνια τους σε ποσοστό 59,8%. Στην προκειμένη περίπτωση ο στατιστικός έλεγχος έδωσε $p = 0,012$.

Πίνακας 38

Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με τη δήλωση που αφορά τη χρήση του οχήματος ως προς την παρακολούθηση σεμιναρίων. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.

Σεμινάρια Δήλωση	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας		
	%		χ^2	Df	p
Χρησιμοποιώ το όχημα για ψώνια	40,2%	59,8%	13,273	4	0,012

Τα στατιστικά δεδομένα του Πίνακα 39 παρουσιάζουν τους συμμετέχοντες στην έρευνα που έχουν παρακολουθήσει οποιοδήποτε σεμινάριο να διαφωνούν με τη δήλωση πως «τα καυσαέρια των οχημάτων είναι λιγότερο επιβλαβή από αυτά των εργοστασίων» σε ποσοστό 66,5%. Η διαφοροποίηση αυτή είναι στατιστικά σημαντική, με $p = 0,032$. Επίσης διαφωνούν με την δήλωση ότι «τα οχήματα νέας τεχνολογίας, με μειωμένους

ρύπους, προστατεύουν τους οδηγούς από αναπνευστικά προβλήματα» σε ποσοστό 63,6%. Και σε αυτή την περίπτωση η διαφοροποίηση είναι στατιστικά σημαντική, με $p < 0,001$.

Πίνακας 39

Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δηλώσεις που αφορούν την επίδραση των καυσαερίων ως προς την παρακολούθηση σεμιναρίων. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.

Σεμινάρια Δηλώσεις	ΝΑΙ	ΟΧΙ	Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας		
	%		χ^2	df	p
Τα καυσαέρια των οχημάτων είναι λιγότερο επιβλαβή από αυτά των εργοστασίων.	33,5%	66,5%	10,532	4	0,032
Τα οχήματα νέας τεχνολογίας, με μειωμένους ρύπους, προστατεύουν τους οδηγούς από αναπνευστικά προβλήματα.	36,4%	63,6%	18,307	4	<0,001

6.7 Ως προς την υπηρεσία σε τροχαία ή μεικτό τμήμα

Ενδιαφέρον παρουσιάζει και το ενδεχόμενο οι ερωτηθέντες αστυνομικοί να έχουν υπηρετήσει σε υπηρεσία τροχαίας ή σε μεικτή υπηρεσία με δικαιοδοσία στο αντικείμενο της τροχαίας. Η σχέση που καταγράφηκε ανάμεσα στο γεγονός αυτό και στην δήλωση ότι «η κατανάλωση καυσίμων επηρεάζει την ποιότητα της ζωής», παρουσιάζει στατιστικό ενδιαφέρον, σύμφωνα με τον Πίνακα 40. Η συντριπτική πλειοψηφία όσων συμμετείχαν στην έρευνα συμφωνούν ότι η ποιότητα ζωής επηρεάζεται κατά πολύ από την κατανάλωση των καυσίμων. Έτσι οι αστυνομικοί που έχουν υπηρετήσει σε υπηρεσίες τροχαίας απαντούν καταφατικά με μ.ο. 4,01 αλλά και οι υπόλοιποι αστυνομικοί που δεν έχουν σχετική εμπειρία απαντούν επίσης καταφατικά με μ.ο. 4,39. Στην προκειμένη περίπτωση ο στατιστικός έλεγχος έδωσε $p = 0,020$.

Πίνακας 40

Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με τη δήλωση που αφορά την κατανάλωση καυσίμων ως προς την υπηρεσία σε τροχαία ή μεικτό τμήμα. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.

Υπηρεσία σε τροχαία ή μεικτό τμήμα Δήλωση	ΝΑΙ		ΟΧΙ		Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας		
	Δ Ε Ι Κ Τ Ε Σ				U	Z	p
	μ.ο.	τ.α.	μ.ο.	τ.α.			
Η κατανάλωση καυσίμων επηρεάζει την ποιότητα της ζωής.	4,01	0,97	4,39	0,82	242,0	-2,16	0,020

Τέλος, στατιστικό ενδιαφέρον παρουσιάζει και η δήλωση ότι «οι ΑΠΕ συμβάλλουν στο φαινόμενο της θερμικής νησίδας στις πόλεις», όπως φαίνεται στον Πίνακα 41. Έτσι όσοι έχουν εμπειρία σε θέματα τροχαίας είναι περισσότερο εξοικειωμένοι με τον όρο θερμική νησίδα. Οι μεν που έχουν υπηρετήσει σε υπηρεσία τροχαίας δηλώνουν καταφατικά με μέσο όρο 3,66 στην παραπάνω ερώτηση, έναντι των υπολοίπων με μέσο όρο μόλις 3,15. Η διαφορά αυτή είναι και στατιστικά σημαντική, με $p = 0,012$.

Πίνακας 41

Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος αναφορικά με δήλωση που αφορά την συμβολή των ΑΠΕ ως προς την υπηρεσία σε τροχαία ή μεικτό τμήμα. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών.

Υπηρεσία σε τροχαία ή μεικτό τμήμα Δήλωση	ΝΑΙ		ΟΧΙ		Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας		
	Δ Ε Ι Κ Τ Ε Σ				U	Z	p
	μ.ο.	τ.α.	μ.ο.	τ.α.			
Οι ΑΠΕ συμβάλλουν στο φαινόμενο της θερμικής νησίδας στις πόλεις.	3,66	0,81	3,15	1,03	951,5	-2,50	0,012

Συζήτηση – συμπεράσματα

Ένα από τα σοβαρότερα περιβαλλοντικά προβλήματα της σημερινής εποχής είναι και η ρύπανση της ατμόσφαιρας που προέρχεται από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες με αποτέλεσμα την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη. Αυτή η επιβάρυνση είναι ικανή να επιφέρει δυνητικά αρνητικές συνέπειες στα οικοσυστήματα, τη βιοποικιλότητα και τη ζωή των ανθρώπων σε όλο τον κόσμο. Για να αποφευχθούν τα χειρότερα, πολλοί οργανισμοί, υπό την αιγίδα του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών, έχουν αναλάβει δράσεις για το σταμάτημα της αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας και την επαναφορά της στα προβιομηχανικά επίπεδα (Khan & Zaheer, 2018).

Σε αυτό το πλαίσιο, σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση των γνώσεων και η καταγραφή των απόψεων των αστυνομικών της Ρόδου σε θέματα που αφορούν το κυκλοφοριακό και τις συνέπειές του στο περιβάλλον. Πάντοτε με γνώμονα το πλαίσιο της Ευρωπαϊκής πολιτικής για την αντιμετώπιση της επικείμενης κλιματικής αλλαγής και τους στόχους της Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDG), όπως θεσπίστηκαν από τον Ο.Η.Ε. και διατυπώνονται στην Agenda 2030 (United Nations, 2015).

Η συγκεκριμένη εργασία επικεντρώνεται στον 3ο και τον 11ο στόχο, που αναφέρονται στην καλή υγεία και την ευημερία και τις βιώσιμες πόλεις και κοινότητες αντίστοιχα. Έτσι από πλευράς αιτιολογίας έχει εξαιρετικό ενδιαφέρον να αναλύσουμε την προβληματική της οδικής ασφάλειας και να δούμε πώς μπορούν να γίνουν πιο ασφαλείς οι μετακινήσεις για όλους τους συμμετέχοντες στην κυκλοφορία (Becker, 2016). Ο τρίτος πυλώνας για την υγεία και την ευημερία έχει ως επιμέρους στόχο, μεταξύ άλλων και την μείωση των θανάτων από τα οδικά τροχαία ατυχήματα. Η χώρα μας, δυστυχώς, εξακολουθεί να βρίσκεται στις τελευταίες θέσεις της Ευρώπης σε ό,τι αφορά τα τροχαία ατυχήματα. Η μείωση των ατυχημάτων προϋποθέτει αλλαγή νοοτροπίας και σε αυτό μπορεί να συμβάλει τα μέγιστα η κυκλοφοριακή αγωγή ιδίως στις μικρές ηλικίες. Προς την ίδια κατεύθυνση θα πρέπει να κινηθεί και το νομικό πλαίσιο, κάνοντας αφενός τις ποινές για τις λεγόμενες σοβαρές τροχονομικές παραβάσεις πιο αυστηρές, αφετέρου θα πρέπει γίνει και περισσότερο μεθοδική η εφαρμογή του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Π.Ο.Υ., 2017). Συνεπώς, η αυστηρή τήρηση του κώδικα, σε συνδυασμό με τον σωστό σχεδιασμό της αστικής κυκλοφορίας, θα μπορούσε να περιορίσει σε μεγάλο βαθμό τα τροχαία ατυχήματα (Grafl et al., 2018).

Αναφορικά με την ρύπανση, η οποία προκαλείται από την καύση του πετρελαίου από τα οχήματα κατά την διάρκεια της κυκλοφορίας τους, απασχολεί σοβαρά την

ανθρωπότητα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι υπάρχει άμεση σχέση μεταξύ της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, υγείας και κλιματικής αλλαγής. Αυτό το φαινόμενο που συντελείται τις τελευταίες δεκαετίες δείχνει ότι υπάρχει σημαντική αύξηση της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας. Η Επιτροπή του ΟΗΕ για την κλιματική αλλαγή προειδοποιεί ότι «χρειάζονται πρωτοφανείς αλλαγές» για να μην ξεπεράσει η υπερθέρμανση του πλανήτη μας τους $1,5^{\circ}\text{C}$, η οποία είναι ικανή να αυξήσει την στάθμη της θάλασσας κατά 35 εκατοστά. Μια αύξηση κατά 2°C , θα κατέστρεφε όλους τους κοραλλιογενείς υφάλους του πλανήτη και θα οδηγούσε στην απώλεια πολλών άλλων οικοσυστημάτων και επιπλέον θα σήμαινε την αύξηση της στάθμης κατά 50 εκατοστά, με καταστροφικές για τον πλανήτη επιπτώσεις (Τζαμπερής, 2015β). Αυτά τα δεδομένα φανερώνουν ότι απαιτούνται ουσιαστικές λύσεις στην κατεύθυνση ανεύρεσης εναλλακτικών λύσεων στον τομέα της ενέργειας. Σε αυτήν τη διαδικασία, θα μπορούσαν να συμβάλλουν οι ανανεώσιμες πηγές που πλέον είναι σε θέση να προσφέρουν τα μέγιστα στον δρόμο προς τους στόχους της αειφόρου ανάπτυξης.

Σε αυτό το πλαίσιο, τα γενικά αποτελέσματα που προκύπτουν από την ανάλυση των δεδομένων της έρευνας είναι ότι οι συμμετέχοντες υποστηρίζουν πως το φαινόμενο του θερμοκηπίου συνδέεται άμεσα με το κυκλοφορικό και πως η αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας βοηθά στην αντιμετώπισή του. Δηλώνουν ότι η εφαρμογή φιλοπεριβαλλοντικών πρακτικών συμβάλει στο να γίνουν περισσότερο βιώσιμες οι πόλεις με καλύτερες συνθήκες διαβίωσης. Υποστηρίζουν ότι η προώθηση της Κυκλοφοριακής Αγωγής οδηγεί σε ασφαλέστερες μετακινήσεις για όλους και ισούται με σεβασμό στην ίδια την ζωή και θεωρούν ότι το κυκλοφοριακό συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό στη ρύπανση της ατμόσφαιρας και συνδέεται με πλήθος προβλημάτων υγείας.

Αναλυτικότερα, από τα δεδομένα της έρευνας προκύπτει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος δηλώνει ότι ενημερώνεται για τα περιβαλλοντικά ζητήματα κυρίως από το διαδίκτυο και ακολούθως από την τηλεόραση και τα περιοδικά. Η πλειονότητα των αστυνομικών που συμμετέχουν στην έρευνα μετακινούνται σχεδόν καθημερινά με το όχημά τους διανύοντας αποστάσεις από έξι έως δεκαπέντε χιλιόμετρα, κυρίως για να μεταβούν στην εργασία καθώς και για διασκέδαση με την αιτιολογία ότι δεν υπάρχει επαρκής συγκοινωνία. Παρόλο που πιστεύουν ότι η μετακίνηση του οχήματός τους επηρεάζει την υγεία των ατόμων των περιοχών από όπου περνάνε, το μεγαλύτερο ποσοστό δεν προβαίνει σε καμία ενέργεια.

Σε ό,τι αφορά στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και την επιβάρυνσή του από τη χρήση του αυτοκινήτου, η πλειονότητα του δείγματος δηλώνει ότι η κλιματική αλλαγή αποτελεί

σημαντικό πρόβλημα για τον πλανήτη και υπάρχει ανάγκη για μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Πιστεύει ότι ο τρόπος οδήγησης παίζει σημαντικό ρόλο στην κατανάλωση καυσίμου και η οικολογική οδήγηση συμβάλλει στην μείωση των αερίων του θερμοκηπίου.

Αναφορικά με την σύνδεση του κυκλοφοριακού ζητήματος με την υγεία, θεωρούν ότι η κατανάλωση ορυκτών καυσίμων επηρεάζει την ποιότητα της ζωής και το διοξείδιο του άνθρακα επιφέρει διάφορες ασθένειες. Υποστηρίζουν ότι τα οχήματα νέας τεχνολογίας με μειωμένους ρύπους, προστατεύουν τους οδηγούς από αναπνευστικά προβλήματα, τα καυσαέρια των οχημάτων είναι λιγότερο επιβλαβή από αυτά των εργοστασίων και τα καταλυτικά οχήματα δεν επηρεάζουν την υγεία. Παράλληλα δηλώνουν ότι απαιτείται η αλλαγή του καταλύτη σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή και ο τακτικός έλεγχος των ελαστικών και γενικά η καλή συντήρηση του οχήματος.

Διερευνώντας τη σχέση μεταξύ Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και ατμοσφαιρικής ρύπανσης, συμφωνούν ότι οι ΑΠΕ μπορούν να συμβάλλουν στην αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και δηλώνουν ότι αξίζει να χρησιμοποιούνται ανεμογεννήτριες για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στα κτήρια και ότι τα φωτοβολταϊκά εξισορροπούν το κόστος τους με τα οφέλη τους. Πιστεύουν ότι η γεωθερμία μπορεί να καλύψει σε μεγάλο βαθμό τις ανάγκες ψύξης και θέρμανσης των κτηρίων και είναι εφικτό να παραχθεί ηλεκτρική ενέργεια από τα κύματα της θάλασσας μειώνοντας την ανάγκη για ορυκτά καύσιμα. Υποστηρίζουν ότι οι ΑΠΕ εξασφαλίζουν καλύτερη ποιότητα ζωής σε σχέση με τη συμβατική παραγωγή ενέργειας από ορυκτά και ανταποκρίνονται στις κλιματικές συνθήκες του περιβάλλοντος.

Σε ό,τι αφορά τους κανόνες οδήγησης, οι αστυνομικοί δηλώνουν ότι φορούν ζώνη, ή κράνος σε περίπτωση δικύκλου, κατά την οδήγηση και τα παιδιά τα τοποθετούν σε παιδικά καθίσματα στο πίσω μέρος του αυτοκινήτου. Δεν κάνουν χρήση του κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση και δεν καταναλώνουν τρόφιμα ή υγρά κατά τη διάρκεια της οδήγησης. Δηλώνουν ότι τις γνώσεις τους για τα θέματα κυκλοφοριακής αγωγής, τις έχουν αποκτήσει από την μελέτη της νομοθεσίας, το προσωπικό ενδιαφέρον, τις Σχολές Αστυνομικής Ακαδημίας, τα υπηρεσιακά εγχειρίδια και τις μετεκπαιδεύσεις. Στις διαδικασίες οδήγησης, συμφωνούν ότι αξίζει να προωθείται η Κυκλοφοριακή Αγωγή, επειδή με αυτόν τον τρόπο προωθείται η οδική ασφάλεια και γίνεται ασφαλέστερη η μετακίνηση πεζών, επιβατών και οδηγών. Μέσα από αυτή την εκπαιδευτική διαδικασία αντιμετωπίζονται πληρέστερα τα ζητήματα που απαιτούν γνώσεις της κυκλοφοριακής

αγωγής και με βιωματικό τρόπο τα παιδιά μαθαίνουν για τα βασικά μέτρα προστασίας των επιβατών και τη βιώσιμη κινητικότητα.

Παρόλο που τα συμπεράσματα παρουσιάζουν μια θετική άποψη των συμμετεχόντων για την σημασία της κυκλοφοριακής αγωγής, πρέπει παράλληλα να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στην προώθηση της ατζέντας για τη βιώσιμη ανάπτυξη του 2030. Σε αυτό το σημαντικό έγγραφο, οι στόχοι της Οδικής Ασφάλειας, όπως καταγραφόταν στους «αναπτυξιακούς στόχους της χιλιετίας», εξακολουθούν να ισχύουν και να ενσωματώνονται στη νέα αυτή ατζέντα. Σε αυτή περιλαμβάνονται 17 κύριοι στόχοι και 169 επιμέρους στόχοι με σκοπό την αειφορία και τη βιώσιμη ανάπτυξη, η οποία θα στηρίζεται στους τρεις πυλώνες της αειφορίας. Αυτά που σχετίζονται άμεσα με την οδική ασφάλεια περιγράφονται στο τρίτο στόχο που αφορά στην υγεία και στον ενδέκατο που αναφέρεται στις βιώσιμες μεταφορές σε πόλεις και οικισμούς (United Nations, 2015). Αναμφισβήτητα, η εφαρμογή αυτών των στόχων θα συνέβαλλε στον περιορισμό των τροχαίων ατυχημάτων και θα εξασφάλιζε σε μεγάλο βαθμό τον σχεδιασμό ενός ασφαλούς οδικού συστήματος που θα πληροφορεί και θα καθοδηγεί τους πολίτες, με αντικείμενο και στόχο την ασφάλεια (Save lives, 2017).

Προτάσεις

Η προσπάθεια να αντιστραφεί η συνεχής αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας αποτελεί την μεγαλύτερη πρόκληση που καλείται να αντιμετωπίσει ο άνθρωπος τα αμέσως επόμενα χρόνια. Σε αυτή τη βάση, κάποια δεδομένα που προκύπτουν από αυτή την έρευνα είναι ότι η ανθρωπότητα στο σύνολό της θα πρέπει να στραφεί χωρίς περεταίρω καθυστερήσεις στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Σε αυτή την κατεύθυνση απαιτείται σταδιακά να αντικατασταθούν όλα τα παλαιάς τεχνολογίας οχήματα με υβριδικά ή αμιγώς ηλεκτροκίνητα αυτοκίνητα. Προς αυτό τον σκοπό καταλυτικά θα δράσει η συνεχής έρευνα γύρω από την εξέλιξη της τεχνολογίας των μπαταριών. Σε αυτήν τη διαδικασία, το ζητούμενο είναι η επιμήκυνση του κύκλου ζωής τους και η αύξηση της χωρητικότητας. Στην πραγματικότητα όμως, απαιτείται η συμβολή όλων για την προώθηση της αειφορίας. Συνεπώς, ο καθένας ξεχωριστά μπορεί να συμβάλλει στη διατήρηση μιας καθαρής ατμόσφαιρας και στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής περιορίζοντας το ενεργειακό του αποτύπωμα, δηλαδή το πόσο διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) εκλύουν στην ατμόσφαιρα οι καθημερινές συνήθειες που σχετίζονται με την κατανάλωση ενέργειας.

Προς αυτή την κατεύθυνση διατυπώνονται κάποιες προτάσεις που ενδεχομένως να μπορέσουν να συμβάλλουν στην επίτευξη των στόχων της αειφορίας:

- Να περιοριστούν οι μετακινήσεις με τα ιδιωτικής χρήσης οχήματα στις απολύτως απαραίτητες και να προτιμηθούν οι δημόσιες συγκοινωνίες και το ποδήλατο ανάλογα με τις απαιτούμενες αποστάσεις.
- Να υπάρχει φροντίδα συντήρησης του οχήματος, όσο το δυνατόν πιο συχνά και σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, καθώς με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Ως προς την οδική ασφάλεια και την προσπάθεια, όσο το δυνατόν, να μηδενιστούν τελείως τα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα, προτείνεται:

- Η προώθηση της τεχνολογίας που σχετίζεται με την οδική ασφάλεια, όπως της αυτόνομης οδήγησης (driver assistant), της παθητικής ασφάλειας των οχημάτων και των αυτόματων συστημάτων παρακολούθησης κυκλοφορίας.
- Η θεσμοθέτηση αυστηρότερης νομοθεσίας για την κυκλοφορία και ταυτόχρονα καλύτερη εφαρμογή του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας με άμεση επιβολή κυρώσεων και μηχανογραφημένο σύστημα καταγραφής των ποινών.
- Η πληρέστερη ενημέρωση από τις μικρότερες ηλικίες. Σημαντική θα ήταν η συμπερίληψη της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και της κυκλοφοριακής αγωγής

στην ελληνική δημόσια εκπαίδευση, που θα συμβάλλουν στην καλλιέργεια στάσεων υπέρ του αειφορικού τρόπου ζωής.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

- Ανδρεαδάκης, Ν., & Βάμβουκας, Μ. (2011). *Οδηγός για την εκπόνηση και τη σύνταξη γραπτής ερευνητικής εργασίας: σεμιναριακής, πτυχιακής, διπλωματικής*. Αθήνα: Διάδραση.
- Βάμβουκα, Δ. (2009). *Βιομάζα: Βιοενέργεια και Περιβάλλον*. Εκδόσεις Τζιόλα.
- Βραχόπουλος, Μ., Γαγλία, Α., Καββαδίας, Κ., Καλδέλλης, Ι. & Μπαλαράς, Κ. (2011). *Τεχνολογίες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας*. Εκπαιδευτικό υλικό κατάρτισης ενεργειακών επιθεωρητών. Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας.
- Γαβανάς, Ν., Παπαϊωάννου, Π., Πιτσιάβα – Λατινοπούλου, Μ. & Πολίτης, Ι. (2015). Αστικές μεταφορές και βιώσιμη κινητικότητα. Στο Ν. Γαβανάς, Π. Παπαϊωάννου, Μ. Πιτσιάβα– Λατινοπούλου & Ι. Πολίτης (επιμ.), *Αστικά δίκτυα μεταφορών και διαχείριση κινητικότητας*. Ανάσυρση στις 11/6/2018 από <https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/2082/1/Κεφ1.pdf>
- Γεωργόπουλος, Α. (2014). *Περιβαλλοντική εκπαίδευση. Ζητήματα ταυτότητας*. Αθήνα: Gutenberg.
- Γεωργόπουλος, Α., Νικολάου, Κ., Δημητρίου, Α., Γαβριλάκης, Κ., Μπλιώνης, Γ. (2014). *Γη. Ένας μικρός και εύθραυστος πλανήτης*. Αθήνα: Gutenberg.
- Γρηγοριάδου - Σουρέλη, Γ. (2015). *Δρόμο παίρνω... δρόμο αφήνω: Κυκλοφοριακή αγωγή για παιδιά και για μεγάλους*. Εκδόσεις: Πατάκης
- Δαουτόπουλος, Γ. (2011). *Μεθοδολογία Κοινωνικών Ερευνών*. Αθήνα: Ιδιωτική Έκδοση.
- Δεληνάσιου, Α. Κ. (2013). *Ποιοτική αξιολόγηση οδικής ασφάλειας και κινητικότητας των πεζών στο κέντρο της Θεσσαλονίκης*. Μεταπτυχιακή εργασία. Πολυτεχνική Σχολή Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.
- Δημητρίου, Α. (2005). Αντιλήψεις εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για περιβαλλοντικά ζητήματα. Στο Μ. Καΐλα, Ε. Θεοδοροπούλου, Α. Δημητρίου, Γ. Ξανθάκου, Ν. Αναστασάτος (επιμ), *Περιβαλλοντική εκπαίδευση. Ερευνητικά δεδομένα & εκπαιδευτικός σχεδιασμός*. Αθήνα: Ατραπός.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2010). *Βέλτιστες Πρακτικές Οδικής Ασφάλειας: Εγχειρίδιο μέτρων σε επίπεδο χώρας*. Λουξεμβούργο: Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης
- Ηνωμένα Έθνη (2015). Sustainable development goals: knowledge platform. Ανακτημένο στις 19-11-2018 από το δικτυακό τόπο <https://sustainabledevelopment.un.org/>

- Θεοδωράκης, Α. (2013). *Εγκυκλοπαίδεια του Περιβάλλοντος για νέους*. Τόμος 5. Αθήνα: Selena A.E. Ανάσυρση στις 3/7/2019 από [https://www.inedivim.gr/ images/ng-egkykrolaideia/ng-egkykrolaideia-perivalon-5-riransi.pdf](https://www.inedivim.gr/images/ng-egkykrolaideia/ng-egkykrolaideia-perivalon-5-riransi.pdf)
- Καΐλα, Μ. (2007). *Ο εκπαιδευτικός στα όρια της παιδαγωγικής σχέσης*. Αθήνα: της ίδιας.
- Κακολύρη, Θ. Α. (2012). *Δίκτυα πεζόδρομων: ένα εργαλείο βιώσιμης αστικής ανάπλασης*. Ερευνητική Εργασία. Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.
- Καρτσοβίτη, Σ. (2011). *Το ποδήλατο σε συνδυασμένες αστικές μετακινήσεις: η περίπτωση της Θεσσαλονίκης*. Μεταπτυχιακή εργασία. Πολυτεχνική Σχολή Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.
- Κατσίκης, Α. (2005). Περιβαλλοντική εκπαίδευση: από τα οράματα της εφηβείας στο ρεαλισμό της ωριμότητας. *1ο Συνέδριο Σχολικών Προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης*, Ισθμός Κορίνθου, 23-25 Σεπτεμβρίου 2005.
- Κατσίκης, Α. (2009). Αξιοποίηση ανακυκλώσιμων υλικών και περιβαλλοντική εκπαίδευση ή πώς η ευρηματικότητα της τέχνης συναντά τη σοφία της Φύσης. *1ο πανελλήνιο διεπιστημονικό συνέδριο τέχνης και περιβαλλοντικής εκπαίδευσης 'Η Τέχνη ως εργαλείο εκπαίδευση για το περιβάλλον'* (σσ. 66-76). Αθήνα.
- Καψωμενάκης, Κ., Δούβης, Κ., Γιαννακόπουλος, Χ., Ζάνης, Π., Τσελιούδης, Γ., Ρέπαρης, Χ. & Ζερεφός, Χ. (2011). *Σενάρια ανθρωπογενούς παρέμβασης στην κλιματική αλλαγή και τα προγράμματα PRUDENCE και ENSEMBLES*. Αθήνα: Επιτροπή μελέτης επιπτώσεων κλιματικής αλλαγής της Τράπεζας Ελλάδος.
- Μαρουλάς, Β. (2011). *Οδηγός Ενεργειακού Σχεδιασμού Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική & Εξοικονόμηση Ενέργειας*. Θεσσαλονίκη: Κτίριο.
- Νικολάου, Κ. (2011). Επιστήμη και κρίση: Προσεγγίζοντας την κοινωνικά δίκαιη έξοδο. *Πρακτικά 21ου Πανελληνίου Συνεδρίου Χημείας*, ΕΕΧ, Θεσσαλονίκη, 9-12 Δεκεμβρίου 2011.
- Ξανθάκου, Γ. & Καΐλα, Μ. (2011). *Το δημιουργικής επίλυσης πρόβλημα*. Αθήνα: Διάδραση.
- Ξανθάκου, Γ. & Τζαμπερής, Ν. (2010). Δημιουργικότητα και δίλημμα στην εκπαίδευση για το περιβάλλον. Γνώσεις και στάσεις φοιτητών και μαθητών της Ρόδου σχετικά με τα θέματα επεξεργασίας λυμάτων και κομποστοποίησης. Στο Σ. Κανελλάκη, Κ. Μαριδάκη-Κασσωτάκη & Β. Παπαβασιλείου (επιμ.), *Διεργασίες σκέψης στο σχολείο και το περιβάλλον* (σσ. 391-416). Αθήνα: εκδόσεις Πεδίο.
- Ξανθάκου, Γ. (2011). *Σχεδιάζοντας μια φανταστική οικογένεια*. Αθήνα: Διάδραση.

- Π.Ο.Υ.-Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (2017). *Save Lives: ένας οδηγός για τους εκπαιδευτικούς και την ασφάλεια των μαθητών*.
- Παπαβασιλείου, Β. (2011). *Η περιβαλλοντική εκπαίδευση στις επιστήμες της αγωγής*. Αθήνα: Πεδίο.
- Παπαβασιλείου, Β. (2015). *Αειφόρος Ανάπτυξη και Εκπαίδευση: Το πολυδιάστατο μιας σχέσης*. Αθήνα: Διάδραση.
- Παπαβασιλείου, Β. (επιμ) (2013). *Αειφορικές τοπικές κοινωνίες: Πραγματικότητα ή Ουτοπία*; Ρόδος: Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Παπαμανώλης, Ν. (2015). *Κτίριο και Περιβάλλον*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.
- Πετράκης, Μ. (2006). *Έρευνα Marketing: Η Έρευνήτική Μεθοδολογία*. Αθήνα: Σταμούλης.
- Ρεμουντάκη, Ε. (2010). *Οδηγός για το περιβάλλον: Αέρας και ατμοσφαιρική ρύπανση*. Αθήνα: WWF Ελλάς.
- ΣΒΑΚ, (2015). *Μελέτη αστικής κινητικότητας για το Δήμο Λαρισαίων. Β' Φάση: Οριστικοποίηση σχεδίου βιώσιμης κινητικότητας*. Δήμος Λαρισαίων και Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας.
- Σουμάνης, Ι. Π. (2005). *Κυκλοφοριακή Διαπαιδαγώγηση*. Αθήνα: του ιδίου.
- Τζαμπερής, Ν. & Παπαβασιλείου, Β. (2019). Αντιμετώπιση απωλειών και διαδικασίες εξοικονόμησης νερού στην γεωργία και στην αστική χρήση, στο πλαίσιο των στόχων της αειφόρου ανάπτυξης. Στο Β. Παπαβασιλείου, Β. Κατσιγιάννη, Ν. Τζαμπερής & Μ. Καίλα (επιμ.) *Καινοτομία, Αειφορία και Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός*. Αθήνα. Διάδραση.
- Τζαμπερής, Ν. (2015α). Η συμβολή ενεργών πολιτών στην διαμόρφωση νέων αξιακών προτύπων αειφορικής τουριστικής ανάπτυξης. 7ο Συνέδριο της Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε. «Περιβαλλοντική εκπαίδευση και εκπαίδευση για την αειφορία». Βόλος, 8-10 Μαΐου 2015.
- Τζαμπερής, Ν. (2015β). *Επίλυση προβλήματος σε θέματα ρύπανσης των υδάτων και λειψυδρίας: γνώσεις και στάσεις μαθητών στα σχολεία της Ρόδου*. Διδακτορική διατριβή στο Τμήμα Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Ρόδος.
- Τσακροπούλου, Α. (2010). *Συνέργεια Αστικών Μαζικών Μεταφορών και Ποδηλάτου στην πόλη της Θεσσαλονίκης*. Μεταπτυχιακή εργασία. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

- ΥΠΕΚΑ (2019). *Τροποποίηση της οικ. 175700/14.04.2016 απόφασης των Υπουργών Οικονομικών, Περιβάλλοντος και Ενέργειας και Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων 'Σύστημα αειφορίας βιοκαυσίμων και βιορευστών'*. (ΦΕΚ Β' 1212).
- ΥΥΜΔ -Υπουργείο Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων, (2015). *Συμβουλευτικός οδηγός για γονείς, στο προετοιμάζομαι για οδηγός*. Ανάκτηση από: [edrive.yme.gov.gr > sites > default > files > ge1_lykeio_final](http://edrive.yme.gov.gr/sites/default/files/ge1_lykeio_final).
- Φίλιας, Β. (2007). *Εισαγωγή στη Μεθοδολογία και τις Τεχνικές των Κοινωνικών Ερευνών*. Συνεργασία Εργαστηρίου Κοινωνιολογίας ΠΑΣΠΕ και Εθνικού Κέντρου Κοινωνικών Ερευνών. Αθήνα: Gutenberg.
- Φώκιαλη, Π., Ξανθάκου, Γ. & Ανδρεαδάκης, Ν. (επιμ.) (2011). *Διεργασίες σκέψης στο σχολείο και την κοινωνία* (σσ. 254-289). Τόμος Β. Αθήνα: εκδόσεις Πεδίο.
- Χατζηβασιλειάδη, Κ. (2010). Ενσωμάτωση Βιοκλιματικών Τεχνικών και Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στα Σχολικά Κτίρια σε Συνδυασμό με Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. *1^ο Συνέδριο ΤΕΕ. Ενέργεια: Σημερινή εικόνα – Σχεδιασμός – Προοπτικές*. Αθήνα, 8-10 Μαρτίου 2010.
- Χριστοπούλου, Π. (2012). *Ανάπτυξη μεθοδολογίας υπολογισμού επιπέδου εξυπηρέτησης πεζών στο πλαίσιο των πολυτροπικών μετακινήσεων*. Διδακτορική διατριβή. Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Ξενόγλωσση

- Ahrari, S., Othman, J., Hassan, S., Samah, B. A. & D`Silva, J. L. (2014). Active citizenship by active learning. *Journal of Applied Sciences*, 14(20), 2450-2459.
- Andrei, R & Condurat, M. (2018). *Evaluation Of Ecological Impact Of Roads Function Of Their Technical Condition And The Intensity Of Traffic Flow: THEORETICAL APPROACH. ENVIRONMENTAL INDICATORS. CHAINS OF CAUSALITY*. Buletinul Institutului Politehnic Din IAȘI. Publicat de Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași Volumul 64 (68), Numărul 2, 2018
- Ansarizadeh, M., Dodds, K., Gurpinar, O & Pekot, L. J. (2015). *Carbon dioxide-challenges and opportunities*. *Oilfield Review* 27(2), 36-50.
- Auf der Maur, A., Rommerskirchen, S. & Strassburg, S. (2015) *Aktualisierung des Referenzszenarios für die Einsparpotentiale der Treibhausgas-Emissionen und des Endenergieverbrauchs im Verkehr für die Zeithorizonte 2020 und 2050 – vertraulich. Aktualisierung der Prognoseergebnisse sowie Abschätzung und Bewertung*

- politischer Maßnahmen*. Federal Ministry for Transport and Digital Infrastructure (BMVI). Prognos AG. Basel, Switzerland.
- Barre, A., Deguilhem, B., Grolleau, S., Gerard, M., Suard, F. & Riu, D. (2013). A review on lithium-ion battery ageing mechanisms and estimations for automotive application. *Journal of Power Sources*, 241, 680-689.
- Becker, U. (2016). *Grundwissen verkehrsökologie: Grundlagen handlungsfelder und Maßnahmen für die verkehrswende*. München: oekom verlag
- Biermann, F., Kanie, N., & Kim, R. (2017). Global governance by goal-setting: the novel approach of the UN Sustainable Development Goals. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 26 (1), 26-31.
- Bondy, M., Roth, S., Sager, L. (2018). *Crime is in the air: The contemporaneous relationship between air pollution and crime*. IZA Discussion Paper No. 11492.
- Bryman, A. & Bell, E. (2015). *Business Research Methods*, 4th edition. New York: Oxford University Press.
- Cames, M. and Helmers, E. (2013). Critical evaluation of the European diesel car boom - global comparisons, environmental effects and various national strategies, *Environmental Sciences Europe*, 25(15), 1-22.
- Cano, E., Gonzalez, P., Maroto, M. & Villegas, D. (2018). *Head-up Displays (HUD) in driving*.
- Cohen, A.J., Brauer, M., Burnett, R., et al., (2017). Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015. *Lancet* 389 (10082), 1907–1918.
- Cohen, L., Manion, L.& Morrison, K. (2008). *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Craens, J. (2019). *Mission-Oriented Innovation Policy and Societal Challenges: Lessons from the Swedish Vision Zero Program*. Accessed from: <file:///C:/Users/user/Downloads/Thesis%20Jannes%20Craens.pdf>
- Dahl, A. (2007). Ethical challenges of climate change. Paper at the *11th Conference of the International Environmental Forum*, Ottawa, 12-14 October 2007. Accessed from: www.bcca.org/ief/ddahl07b.htm.
- Dahl, A. (2012). Alternatives to the consumer society. *PERL 2nd International Conference*. Berlin, 19-20 March 2012.

- Dalton, P. J. & North, T. (2017). *International Space Station Lithium-Ion Main Battery Thermal Runaway Propagation Test*: NASA Battery Workshop. November 14-16, 2017.
- Daubitz, S., Schwedes, O. & Klindworth, V. (2015). *Von der Verkehrerziehung zur Mobilitätsbildung*. IVP-Discussion Paper. 01/2015. Berlin.
- Dillon, J., Morris, M., O'Donnell, L., Reid, A., Rickinson, M. & Scott, W. (2005). *Engaging and learning with the outdoors – The final report of the outdoor classroom in a rural context action research project*. National Foundation for Education Research.
- Dunlap, R. E. & Van Liere, K. (2008). The 'New Environmental Paradigm'. *Journal of Environmental Education*, 40 (1), 19-28.
- European Parliament, (2010). *The Future Of Sustainable Freight Transport And Logistics*. DIRECTORATE-GENERAL FOR INTERNAL POLICIES: Policy Department B: Structural and Cohesion Policies. European Parliament. B-1047 Brussels.
- Eurostat. (2016). *Early estimates of CO2 emissions from energy use In 2016, CO2 emissions in the EU estimated to have slightly decreased compared with 2015*. Newsrelease 79/2017 - 4 May 2017.
- Fastenmeier, W. & Gstalter, H. (2015) *Psychological Driver Observation as a Component of the Assessment of Older Drivers Fitness to Drive*.
- Frankhauser, S. (2013). *Valuing climate change: the economics of the greenhouse*. Routledge.
- Gnann, T., Kühn, A., Plötz, P. & Wietschel, M. (2017). *How to decarbonise heavy road transport?* Accessed from: https://www.eceee.org/library/conference_proceedings/eceee_Summer_Studies/2017/4-mobility-transport-and-smart-and-sustainable-cities/how-to-decarbonize-heavy-road-transport
- Grafl, K., Bunte, H., Dziekan, K. & Haubold, H. (2018). *Framing the Third Cycling Century - Bridging the Gap between Research and Practice*. Publisher: German Environment Agency.
- Gunn, S. (2015). *Traffic In Towns: A study of the long term problems of traffic in urban areas*. New York: Routledge.
- Hansen, J., Sato, M., Ruedy, R., Schmidt, G.A., Lob, K. (February 6, 2019). *Global Temperature in 2018 and Beyond*. Accessed from: http://www.columbia.edu/~jeh1/mailings/2019/20190206_Temperature2018.pdf

- Hasan, I, Erwin, Junaidi A. K, Dodi Sofyan, A. (2018). *Traffic Noise Impact in Perspective of City Ecology*, Journal of Aeronautical -Science and Engineering-, Vol.14.
- Holmberg, K. & Erdemir, A., (2014). Global impact of friction on energy use in transportation and industry. *Proceedings of the Second International Brazilian Conference on Tribology – TriboBr-2014*, 03-05.11.2014, Foz do Iguaçu (Brazil).
- Hughes, S., Chu, E. K. & Mason, S. G. (2019) *Climate Change in Cities: Innovations in Multi-Level Governance*. Springer Verlag.
- International Energy Agency (2013). *Global ev outlook. Understanding the Electric Vehicle Landscape to 2020*. Clean Energy Ministerial.org.
- IPCC-Intergovernmental Panel on Climate Change (2007). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Jaguemont, J., Boulon, L., Venet, P., Dube, Y., Sari, A. (2015, Aug 27). Lithium-Ion Battery Aging Experiments at Subzero Temperatures and Model Development for Capacity Fade Estimation. *IEEE Transportation Vehicle Technology*, 65, 4328-4343.
- James, P., Magee, L., Scerri, A., Sterger, M. B. (2015). *Urban Sustrainability in Theory and Practice: Circles Sustainability*.
- Joos, F. (2018). Nachhaltige Energieversorgung: Hemmnisse, Möglichkeiten und Einschränkungen: Eine interdisziplinäre Statusbetrachtung, *Nature*, Springer.
- Kaila, M., Xanthacou, Y, Stavrou, N, Stamatis, P., Papadomarkakis, I. & Papavasileiou V. (2013). Teachers' creativity profile: Examining the differences between Primary and Secondary education teachers, *The European Conference on Educational Research*, Istanbul, 10-13 September 2013.
- Khan, J. Z. & Zaheer, M. (2018). Impacts Of Environmental Changeability And Human Activities On Hydrological Processes And Response Environmental Contaminants *Reviews*, 1(1): 13-17.
- Klell, M., Eichlseder, H. & Trattner, A., (2019). Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik:Erzeugung, Speicherung, Anwendung. Springer Verlag, 141-198.
- Klotz, I. (2017) *SpaceX successfully launches first recycled rocket booster*. Accessed from: <https://fr.reuters.com/article/technologyNews/idUKKBN1711JY>
- Koch, D.-L. (2018). *Europäisches Parlament verabschiedet Bericht zu künftigen Schwerpunkten der Verkehrssicherheitsarbeit: Verkehrssicherheitsarbeit der*

Zukunft. Accessed from: https://vorderebremsleuchte.com/wp-content/uploads/2018/11/ZVS_01_2018_45-49.pdf

- Lan, L., Wargocki, P., Wyon, D.P. & Lian, Z. (2011). Effects of thermal discomfort in an office on perceived air quality, SBS symptoms, physiological responses, and human performance. *Indoor Air*, 21(5), 376–390.
- Larrère, C. (2011). Σεβασμός ή ευθύνη; Ποια ηθική για το περιβάλλον; (Μεταφρ. Ε. Θεοδωροπούλου) Στο Ε. Θεοδωροπούλου, Μ. Καΐλα, Μ. Bonnett & C. Larrère (επιμ.), *Περιβαλλοντική ηθική: από την έρευνα και τη θεωρία στην εφαρμογή* (41-67). Αθήνα: Διάδραση.
- Lindner, M. & Schuster (2018). Zehn Fakten zum Klimawandel: Mythen aufdecken? Je öfter Klimaforscher das versuchen, desto eher merken sich Leute Falschinformationen. Accessed from: <https://www.zeit.de/wissen/umwelt/klimagipfel-in-katowice-klimawandel-fakten-mythen-globale-erwaermung-issenschaft>
- Liu J, Bowman KW, Schimel DS, Parazoo NC, Jiang Z, Lee M, Bloom AA, Wunch D, Frankenberg C, Sun Y, O'Dell CW, Gurney KR, Menemenlis D, Gierach M, Crisp D, Eldering A. (2017). *Contrasting carbon cycle responses of the tropical continents to the 2015–2016*. Accessed from: <http://science.sciencemag.org/content/358/6360/eaam5690>
- Liu, L., Kong, F., Liu, X., Peng, Y., & Wang, Q. (2015). A review on electric vehicles interacting with renewable energy in smart grid. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 51, 648-661.
- Malone, K. & Tranter, P. J. (2003). Children's environmental learning and the use, design and management of schoolgrounds. *Children, Youth and Environments*, 13(2).
- Maurer, M. & Sülflow, M., (2017). *Verkehrssicherheitskommunikation*, Springer: MRW
- McKinsey & Company (2011). A Portfolio of Power-Trains for Europe: A Fact- Based Analysis: The role of Battery Electric Vehicles, Plug-in Hybrids and Fuel Cell Electric Vehicles
- McMillan, J. (2011). What happens when the university meets the community? Service learning, boundary work and boundary workers. *Teaching in Higher Education*, 16(5), 553–564.
- Morrill, C. & Snow, D. A. (2005). The study of personal relationships in public places. In C. Morrill, D. A. Snow & C. H. White (eds). *Together alone: personal relationships in public places* (pp.1-22). Berkeley: University of California Press.

- NASA (2014). *Space Launch System (SLS) Overview: America's Rocket for Deep Space Exploration*, Accessed from: <https://www.nasa.gov/exploration/systems/sls/overview.html>
- Nida-Rümelin, J. (2013). *Philosophie einer humanen Bildung. Edition Körber-Stiftung*. Hamburg: CPI – Clausen & Bosse, Leck.
- Nikowitz, M. (2016). *Advanced Hybrid and Electric Vehicles. System Optimization and Vehicle Integration*. Springer Verlag, Cham.
- Phenice, L. & Griffiore, R. (2003). Young Children and the Natural World. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 4(2), 167-178.
- Pillot D., Legrand-Tiger, A., Thirapounho, E., Tassel, P. & Perret, P. (2014). Impacts of inadequate engine maintenance on diesel exhaust Emissions. *Transport Research Arena* (14), 4-20.
- Pizam, A. (1994). Planning a tourism research investigation. In C. Goeldner & B. Ritchie (eds), *Travel, Tourism and Hospitality Research: A Handbook for Managers and Researchers*, 2nd edition (pp. 91-104). New York: John Wiley and Sons Inc.
- Purdie, N., Neill, J. T. & Richards, G. E. (2002). Australian identity and the effect of an outdoor education program. *Australian Journal of Psychology*, 54(1), 32-39.
- Quak, H., Nesterova N., Van Rooijen, T. & Dong, Y. (2016). Zero emission city logistics: current practices in freight electromobility and feasibility in the near future. 6th Transport Research Arena April 18-21, 2016. *Transportation Research Procedia* 14 (16), 1506 – 1515
- Rich, D.Q., Zareba, W., Beckett, W., et al. (2012). Are ambient ultrafine, accumulation mode, and fine particles associated with adverse cardiac responses in patients undergoing cardiac rehabilitation? *Environ. Health Perspect.* 120(8), 1162–1169.
- Rickinson, M., Dillon, J., Teamey, K., Morris, M., Choi, M.Y., Sanders, D. & Benefield, P. (2004). *A Review of Research on Outdoor Learning*. Preston Montford, Shropshire: Field Studies Council.
- Riebeek, H. (2011) *The Carbon Cycle*. Accessed from: <https://earthobservatory.nasa.gov/features/CarbonCycle>
- Rokadiya, S., Yang, Z. & Bandivadekar, A. (2019) *Incentivizing Electric Vehicles To Meet Fuel Consumption Standards For Passenger Cars In India*. International Council on Clean Transportation. Theicct.org
- Saeedmanesh, A., Mac Kinnon, M.A. & Brouwer, J. (2018). Hydrogen is essential for sustainability: *Current Opinion in Electrochemistry*, 12, 166–181.

- Schade, W. & Wietschel, M. (2016): “Energiepreise für ein Referenzszenario der MKS” (ARBEITSPAPIER zum Projekt Unterstützung des BMVI bei der Weiterentwicklung der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie).
- Skeete, JP, Heidrich, O., Rajaeifar, M.A., Hill, G. & Wells, P. (2019). Cars, EVs and battery recycling forecasts and economic models. *Presented at the 10th International Conference of the International Society for Industrial Ecology*; Tsinghua University, Beijing, China. 7th -11th July 2019.
- Smith, J. K. & Smith, L. F. (2010). Educational creativity. In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg (eds), *The Cambridge Handbook of creativity* (pp. 250-264). Cambridge University Press.
- Solomon, L. & Tonubari Bakpo, M. (2018) Hydrogen and Microbial Fuel Cells as Alternate Sources of Clean Energy. *Article in Journal of American Science*, 14(11), 20-27.
- Suzuki, D. (2010). *The legacy. An elder's vision for our sustainable future*. Greystone Books.
- Thielmann, A. (2017) *Hochenergie-Batterien 2030+ und Perspektiven zukünftiger Batterietechnologien – Fraunhofer ISI stellt Update der Energiespeicher-Roadmap vor*. Accessed from: <https://www.isi.fraunhofer.de/de/presse/2017/presseinfo-29-2017-hochenergie-batterien-2030.html>
- Turner, K., Williams, R., Katavouta, A. & Oeschles, A. (2019). *Hemispheric imprints on the relationship between surface warming and cumulative emissions*. Geophysical Research Abstracts Vol. 21, EGU2019-4097
- Tzaberis, N., Xenitidou, S. & Mogias, A. (2014). The contribution of education for sustainable development in addressing ethical issues of climate change. *ADAPTtoCLIMATE Conference*. Nicosia, Cyprus, 27-28 March 2014.
- U.S. Energy Information Administration. (2012). *Annual Energy Review 2011*. Retrieved from www.eia.gov/aer
- United Nations (2015). *Sustainable Development Goals*. Retrieved on 09/01/2019 from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/water-and-sanitation>.
- United Nations (2016). *The Sustainable Development Goals Report*. United Nations: New York.
- Vincent, I., Kruger, A. & Bessarabov, D. (2018). Hydrogen Production by water Electrolysis with an Ultrathin Anion-exchange membrane (AEM). *Int. J. Electrochem. Sci.*, 13 (2018) 11347 – 11358.

- Volvo (2019). *Intellisafe Assist. Driver assistance systems: A helping hand when you need it*. Accessed from: <https://www.volvocars.com/intl/why-volvo/human-innovation/future-of-driving/safety/intellisafe-assist>
- Wallace, J. M. & Hobbs, P. V. (2006). *Atmospheric Science. An Introductory Survey*. UK: Academic Press.
- Webster, K. & Johnson, C. (2008). *Sense & Sustainability: Educating for a Low Carbon World*. United Kingdom: TerraPreta.
- WHO -World Health Organization (2013). *Review of Evidence on Health Aspects of Air Pollution-REVIHAAP Project technical report*. Accessed from: <http://www.euro.who.int/-data/-assets>.
- WHO -World Health Organization (2015). *Global status report on road safety 2013: supporting a decade of action*. Accessed from: <http://www.euro.who.int/-data/-assets>.
- WHO -World health organization) Eriksson, C., Pershagen, G. & Nilsson, M. (2018) *BIOLOGICAL MECHANISMS RELATED TO CARDIOVASCULAR AND METABOLIC EFFECTS BY ENVIRONMENTAL NOISE*. Accessed from: <https://pdfs.semanticscholar.org/4e7a/d1d5292aa00446dc8a3f2d0a05b3f0c5286e.pdf>
- Wietschel, M. (2016a): Hybrid-Oberleitungs-Lkw: Potenziale zur Elektrifizierung des schweren Güterverkehrs. Fachworkshop 1. März 2016, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur Workshop im Rahmen der Wissenschaftliche Beratung des BMVI zur Mobilitäts-und Kraftstoffstrategie. Studiennehmer: Fraunhofer ISI (Koordination), Fraunhofer IML, PTV Group, Technische Universität Hamburg-Harburg (TUHH), M-FIVE. FhG ISI: Dortmund, Hamburg, Karlsruhe, Germany
- WMO -World Meteorological Organization (2017). *The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Based on Global Observations through 2016*. Accessed from: <https://public.wmo.int/en/media/press-release/greenhouse-gas-concentrations-surge-new-record>.
- Xanthacou, Y., Stavrou, N. & Babalis, T. (2013). Creativity-innovative thinking-tolerance in uncertainty: Views of undergraduate students in greek universities based on the faculty of their studies. *Creative Education*, 4(2), 143-148.
- Ziegler, M. (2019). *Dieser Weg ist alternativlos. MTZ - Motortechnische Zeitschrift*. Accessed from: <https://isi.fraunhofer.de/de/presse/2017>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ`

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Περπατώντας
με ασφάλεια!



ΓΕΝΙΚΗ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
ΟΔΙΚΗΣ
ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

eDRIVE
Academy
www.edrive.ymc.gov.gr



Το περπάτημα ως βασικό μέσο μετακίνησης

Όλοι μας είμαστε πεζοί. Ακόμα και αν το κύριο μέσο που χρησιμοποιούμε για τις καθημερινές μας διαδρομές είναι το αυτοκίνητο ή το δίκυκλο, χρειάζεται να περπατήσουμε από τη θέση στάθμευσης έως τον τελικό προορισμό μας, όπως επίσης όταν χρησιμοποιούμε τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς για να διανύσουμε μέρος των διαδρομών μας.



20-40%



<12 έτη

>75 έτη

Το περπάτημα αποτελεί το 20-40% του τρόπου μετακίνησης στην Ευρώπη, ιδιαίτερα για τα παιδιά κάτω των 12 ετών καθώς και τους ηλικιωμένους άνω των 75 ετών.

Λόγω της έλλειψης προστατευτικού εξοπλισμού σε σύγκριση με τους λουτούς χρήστες της οδού, οι πεζοί αποτελούν την πιο ευπαθή ομάδα χρηστών της οδού, κυρίως τα παιδιά και οι ηλικιωμένοι, καθώς καλούνται να μετακινούνται σε αρκετά περίπλοκες, και πολλές φορές εχθρικές, κυκλοφοριακές συνθήκες, οι οποίες επικρατούν στις σύγχρονες πόλεις.

Ειδικά για τα παιδιά και τους εφήβους που χρησιμοποιούν το περπάτημα στην καθημερινή τους μετακίνηση, υπάρχει αυξημένος κίνδυνος, λόγω των παρακάτω:



- υψηλή ταχύτητα κίνησης
- έλλειψη συγκέντρωσης και προσοχής κατά τη διάσχιση της οδού
- μειωμένη ορατότητα από τους οδηγούς λόγω χαμηλού ύψους των παιδιών
- χρήση ηλεκτρονικών συσκευών και κινητών τηλεφώνων

Εφαρμόζοντας τους κανόνες και τις σωστές πρακτικές για την ασφαλή μετακίνηση των πεζών, το περπάτημα παραμένει ένας υγιής, οικονομικός και ασφαλής τρόπος μετακίνησης για τις καθημερινές μας διαδρομές.

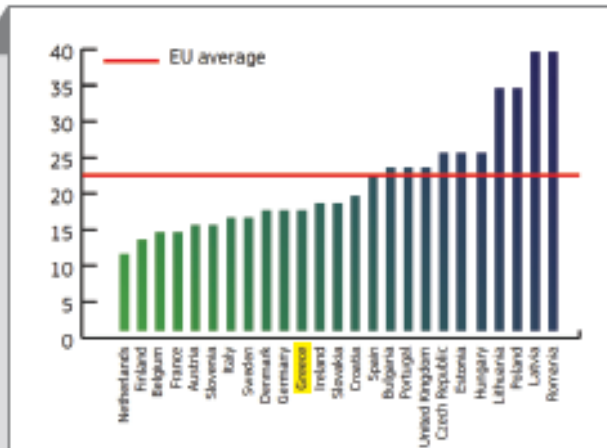


Στατιστικά...

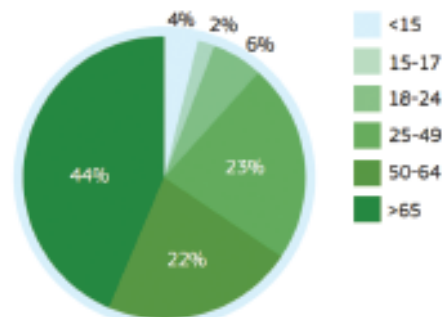
Στην Ευρωπαϊκή Ένωση:

- Το 22% του συνόλου των θυμάτων οδικών ατυχημάτων είναι πεζοί.
- Τα παιδιά κάτω των 15 ετών, ως πεζοί, εμπλέκονται στο 4% των θανατηφόρων οδικών ατυχημάτων.
- Το μεγαλύτερο ποσοστό των θανατηφόρων οδικών ατυχημάτων στα οποία εμπλέκονται πεζοί συμβαίνουν σε κατοικημένες περιοχές.
- Η πλειοψηφία των οδικών ατυχημάτων πεζών σε αυτοκινητοδρόμους συμβαίνουν σε περιοχές που τελούνται οδικά έργα ή σε περιπτώσεις που οι επιβαίνοντες οχημάτων παρασύρονται κατά την έξοδό τους από το όχημα.

Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Γενική Διεύθυνση Κινητικότητα και Μεταφορών, 2013



Ποσοστό θανατηφόρων οδικών ατυχημάτων στην Ε.Ε. στα οποία εμπλέκονται πεζοί (στατιστικά στοιχεία 2013)



Θανατηφόρα οδικά ατυχήματα πεζών ανά ηλικιακή ομάδα στην Ε.Ε. (στατιστικά στοιχεία 2013)

Στην Ελλάδα:



- Το 16% των θυμάτων οδικών ατυχημάτων είναι πεζοί.
- Το 17% των θανατηφόρων οδικών ατυχημάτων οφείλονται σε παράσυρση πεζού.

Πηγή: Ελληνική Αστυνομία, Στατιστικά στοιχεία Τροχαίας, 2015

Οι πεζοί άνω των 65 ετών αποτελούν την υψηλότερη ομάδα κινδύνου, με ποσοστό 44% του συνόλου των θανατηφόρων οδικών ατυχημάτων στην Ε.Ε.



Χρήσιμες Συμβουλές..

Όταν περπατάμε σεβόμαστε τους κανόνες του Κ.Ο.Κ.:

01.

Πάντα αναζητούμε την οπτική επαφή με τον οδηγό προτού διασχίσουμε το δρόμο. Δίνουμε στους οδηγούς επαρκή χρόνο για να σταματήσουν και ποτέ δε θεωρούμε ότι θα σταματήσουν επειδή νομίζουμε ότι μας έχουν δει.



02.

Ελέγχουμε κοιτάζοντας αριστερά - δεξιά - αριστερά πριν διασχίσουμε ένα δρόμο ακόμα και αν η κυκλοφορία έχει μόνο μία κατεύθυνση. Όταν βεβαιωθούμε ότι δεν πλησιάζει κανένα όχημα, διασχίζουμε το δρόμο κάθετα και ποτέ διαγώνια. Ούτε τρέχουμε, ούτε αργοπορούμε. Δεν οπισθοχωρούμε.



03.

Προτιμάμε να διασχίζουμε τους δρόμους από τις διαβάσεις πεζών, τα φανάρια, τις πεζογέφυρες και τις υπόγειες διαβάσεις, όπου υπάρχουν. Διασχίζουμε το δρόμο από τη διάβαση και όχι πριν ή μετά από αυτή, έτσι ώστε να είμαστε ορατοί από τους οδηγούς.



04.

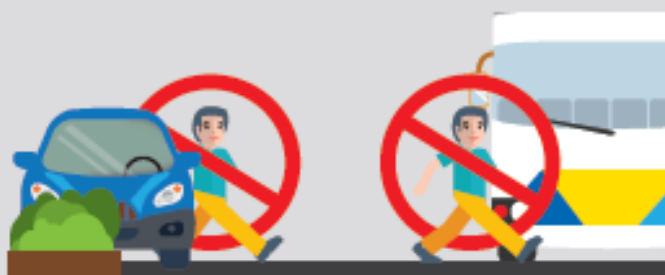
Όταν υπάρχουν φωτεινοί σηματοδότες δεν τους παραβιάζουμε ποτέ. Σεβόμαστε τις ενδείξεις τους, που έχουν σκοπό την ασφαλή κυκλοφορία πεζών και οχημάτων στο οδικό δίκτυο της Χώρας.

05.

Σε δρόμους χωρίς διάβαση, διασχίζουμε το δρόμο από σημεία που έχουμε καλή ορατότητα, αλλά και που οι οδηγοί μπορούν εύκολα να μας εντοπίσουν.

06.

Δε διασχίζουμε δρόμους ανάμεσα από σταθμευμένα οχήματα ή από συστάδες θάμνων, μπροστά από λεωφορεία ή σε κλειστές στροφές, καθώς δεν είμαστε ορατοί από τα διερχόμενα οχήματα.



07.

Όταν δεν υπάρχει πεζοδρόμιο, περπατάμε αντίθετα από τη φορά της κίνησης των οχημάτων και όσο το δυνατό πιο μακριά από την κυκλοφορία.



08.

Όταν διασχίζουμε δρόμο διπλής κατεύθυνσης χωρίς διαχωριστική νησίδα, περιμένουμε να υπάρχουν επαρκή κενά μεταξύ των διερχόμενων οχημάτων που πλησιάζουν και από τις δύο κατευθύνσεις. Διαφορετικά κινδυνεύουμε να εγκλωβιστούμε στη μέση του δρόμου και να χρειαστεί να κάνουμε ριψοκίνδυνους ελιγμούς μεταξύ των διερχόμενων οχημάτων.



09.

Αποφεύγουμε τη χρήση μαύρων ή σκούρων ρούχων κατά τις νυκτερινές ώρες όπου ο φωτισμός είναι ελλιπής ή περιορισμένος. Επιλέγουμε ένδυση/υπόδηση σε λευκά ή φωτεινά χρώματα και αν είναι δυνατό με ενσωματωμένα ανακλαστικά στοιχεία.

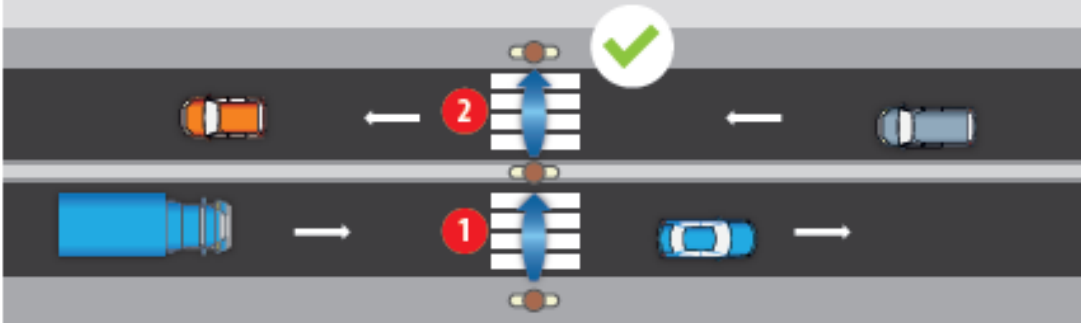




Χρήσιμες Συμβουλές..

10.

Σε δρόμο διπλής κατεύθυνσης με διαχωριστική νησίδα, διασχίζουμε το δρόμο πάντα σε δύο φάσεις: από το πεζοδρόμιο στη νησίδα και από τη νησίδα στο απέναντι πεζοδρόμιο.



11.

Δεν περπατάμε ούτε διασχίζουμε το δρόμο κάνοντας χρήση ηλεκτρονικών συσκευών ή/ και κινητών τηλεφώνων.

12.

Δε στεκόμαστε ποτέ πίσω από οχήματα που κάνουν όπισθεν, καθώς τις περισσότερες φορές δεν είμαστε ορατοί από τον οδηγό. Προσέχουμε τα οχήματα που εισέρχονται/ εξέρχονται από χώρους στάθμευσης.



13.

Όταν διασχίζουμε δρόμους σε διασταυρώσεις κοιτάζουμε πάνω και πίσω από τον ώμο μας για οχήματα που στρίβουν και διασταυρώνονται με εμάς. Παρόλο που ως πεζοί έχουμε προτεραιότητα, δεν επαναπαυόμαστε ότι οι οδηγοί θα σταματήσουν και ποτέ δεν διεκδικούμε την προτεραιότητά μας.



Με μικρά παιδιά:

01.

Τα παιδιά μας μιμούνται. Εάν εμείς παραβαίνουμε τους κανόνες ή/και είμαστε απρόσεκτοι και ριψοκίνδυνοι, τότε και τα παιδιά μας θα κάνουν το ίδιο όταν θα χρειαστεί να μετακινηθούν μόνα τους.

02.

Πάντα κρατάμε τα μικρά παιδιά από το χέρι καθ' όλη τη διάρκεια της διαδρομής και πάντα από την εσωτερική πλευρά του πεζοδρομίου.



03.

Είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί όταν περπατάμε με παιδικό καρότσι και ιδιαίτερα όταν διασχίζουμε δρόμο.



Υποστηρικτικό Υλικό

Στην ηλεκτρονική πλατφόρμα εκπαίδευσης οδικής ασφάλειας eDrive Academy (<http://edrive.gr/portal>), θα βρείτε χρήσιμο υλικό σχετικά με την ασφάλεια των πεζών καθώς και τους συνηθεις κινδύνους οδικών ατυχημάτων.



Ευρωπαϊκές έρευνες δείχνουν ότι για το 30% των θανατηφόρων οδικών ατυχημάτων οι πεζοί δεν εντόπισαν εγκαίρως το όχημα που τους χτύπησε, ενώ το 20% των οδηγών δεν είδαν τον πεζό.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

ΠΟΔΗΛΑΤΩ = ΠΡΑΣΙΝΗ
ΟΔΗΓΗΣΗ ΓΙΑ ΕΛΑΤΤΩΣΗ ΡΥΠΩΝ
ΚΑΙ ΥΓΙΗ ΔΙΑΒΙΩΣΗ



ΓΕΝΙΚΗ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
ΟΔΙΚΗΣ
ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

 **DRIVE**
Academy

www.edrive.ymc.gov.gr



Ποδηλατώ = Αγαπώ τον εαυτό μου και το περιβάλλον

Το ποδήλατο σέβεται το περιβάλλον, τον πλανήτη, τον άνθρωπο και τη ζωή. Δεν εκπέμπει ατμοσφαιρικούς ρύπους και είναι ιδιαίτερα φιλικό προς το περιβάλλον και τον ίδιο τον άνθρωπο.

Η συνολική ατμοσφαιρική ρύπανση κατ' άτομο με βάση το 100, είναι 0 για το ποδήλατο, 3 για το μετρό και το τρένο, 9 για το λεωφορείο και 100 για το συμβατικό αυτοκίνητο.

Σε περίπτωση που το 1/3 των διαδρομών με αυτοκίνητο γινόταν με ποδήλατο, αυτό θα επέφερε:

- 30% μείωση στο μποτιλιάρισμα
- 25% μείωση στη μόλυνση της ατμόσφαιρας από οχήματα
- 25% μείωση στην κατανάλωση του πετρελαίου
- 36% μείωση στις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα



Αν ο ένας στους τέσσερις κατόχους ΙΧ έκανε 8 χιλιόμετρα την εβδομάδα με ποδήλατο, τότε κάθε χρόνο **7.000.000** λιγότεροι τόνοι διοξειδίου του άνθρακα θα κατέληγαν στην ατμόσφαιρα.



Ποδηλάτες: Οι ευάλωτοι χρήστες

Η ποδηλασία και το περπάτημα είναι οι δυο υγιεινότεροι τρόποι μεταφοράς. Ωστόσο, όσοι τους επιλέγουν είναι πιο απροστάτευτοι σε σχέση με τους άλλους χρήστες της οδού, που προστατεύονται από το ίδιο το όχημά τους (π.χ. αυτοκίνητα, φορτηγά, κτλ.). Αυτό καθιστά τους ποδηλάτες, μαζί με τους πεζούς και τους μοτοσικλετιστές, ευάλωτους χρήστες της οδού.

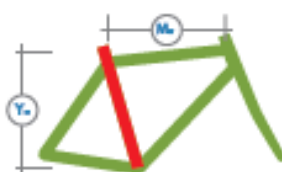
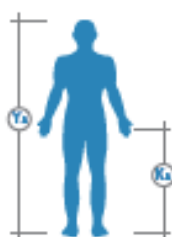




Το κατάλληλο ποδήλατο

Με τη χρήση του κατάλληλου μεγέθους ποδηλάτου αλλά και του κατάλληλου εξοπλισμού, οι πιθανότητες να τραυματιστείτε κάνοντας ποδήλατο μειώνονται. Για το λόγο αυτό, η επιλογή του ποδηλάτου γίνεται ανάλογα με την ηλικία (ενήλικας/ παιδί) και τις σωματικές διαστάσεις:

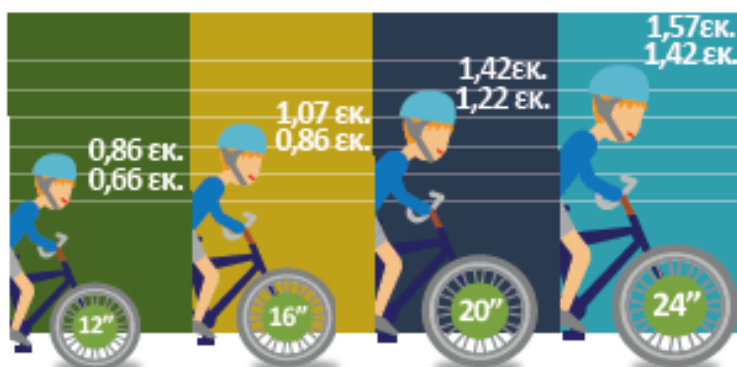
α) Ενήλικες: το σωστό ύψος (Υ_h) και μήκος (Μ_h) πλαισίου προκύπτει από την αναλογία του ύψους τους (Υ_α) και του ύψους του καβάλου τους (Κ_α).



Υ_α: Ύψος ανθρώπου
Κ_α: Ύψος καβάλου ανθρώπου
Υ_h: Ύψος πλαισίου
Μ_h: Μήκος πλαισίου

Μην ξεχνάτε να ποδηλατείτε χρησιμοποιώντας μόνο το μπροστινό μέρος του πέλματός σας.

β) Παιδιά: το σωστό μέγεθος ποδηλάτου βασίζεται στο μέγεθος της ρόδας του, ανάλογα με το ύψος του παιδιού.



Ζητήστε βοήθεια από τον πωλητή του καταστήματος που θα επισκεφτείτε και μην ξεχνάτε ότι μπορείτε να τροποποιήσετε εξαρτήματα (π.χ. σέλα, τιμόνι), για να είστε πιο άνετα.



Το κατάλληλο ποδήλατο δεν είναι όμως μόνο αυτό! Πρέπει να ανταποκρίνεται στον τρόπο χρήσης του και στις δυνατότητες του ποδηλάτη.

Για να ρυθμίσετε σωστά το ύψος της σέλας σας ακουμπώντας με τη φτέρνα το πετάλι στο κατώτατο σημείο, το πόδι σας πρέπει να είναι τεντωμένο.





Προετοιμασία και έλεγχος

Αφού διαλέξατε το σωστό ποδήλατο, πρέπει πριν από κάθε σας βόλτα να το ελέγχετε για να είστε σίγουροι για τη σωστή λειτουργία του, αλλά και την ασφάλεια σας.

Να είναι στο σωστό ύψος, ώστε ακουμπώντας με τη φτέρνα το πετάλι στο κατώτατο σημείο, το πόδι σας να είναι τεντωμένο.

Σέλα

Να είναι φουσκωμένα. Να έχουν δηλαδή την πίεση που αναγράφεται στο λάστιχο.

Λάστιχα

Όλα τα μέρη του ποδηλάτου με μοχλό ταχείας απελευθέρωσης να είναι καλά ασφαλισμένα.

Μοχλός ταχείας απελευθέρωσης (quick release)

Να είναι σωστά ρυθμισμένα και σε καλή κατάσταση (ελέγχετε συχνά τα τακάκια σας).

Φρένα

Αλυσίδα

Να έχει λυπανθεί και τοποθετηθεί σωστά, ώστε να μη φεύγει όταν αλλάζουμε ταχύτητα.

Φώτα και ανακλαστήρες

Να υπάρχει ένα λευκό φως τοποθετημένο στο μπροστινό μέρος του ποδηλάτου και ένα κόκκινο στο πίσω μέρος του.

Κουδούνι και γάντια

Να υπάρχει κουδούνι στο τιμόνι. Να φοράτε ποδηλατικά γάντια, τα οποία σας προστατεύουν από οποιαδήποτε πτώση.

Ανακλαστική ταινία

Να υπάρχει κάποια ανακλαστική ταινία στις ακτίνες κάθε ρόδας ή στο πλαίσιο του ποδηλάτου.

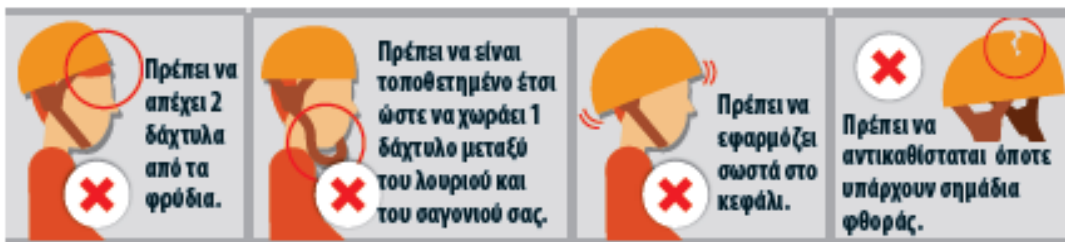


Το κράνος: Η «άμυνα» του αναβάτη

Κανένας ποδηλάτης δεν πρέπει ποτέ να ποδηλατεί χωρίς κράνος. Το κράνος στο ποδήλατο είναι όπως η ζώνη στο αυτοκίνητο, σώζει ζωές.

Το **74%** των θανάτων ποδηλατών από οδικό ατύχημα συνέβη λόγω τραυματισμού στο κεφάλι. Φορώντας κράνος μειώνονται οι πιθανότητες για τραυματισμό στο κεφάλι κατά **85%**.

Το κρΆνος...

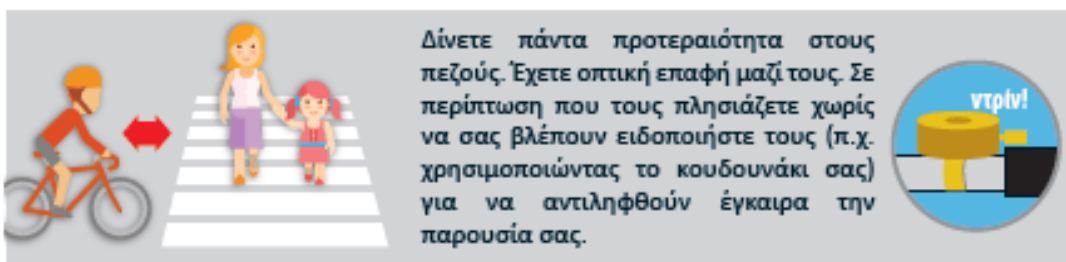


Να φοράτε το κράνος σωστά!
ΠΑΝΤΑ δεμένο!



Στο δρόμο με το ποδήλατο

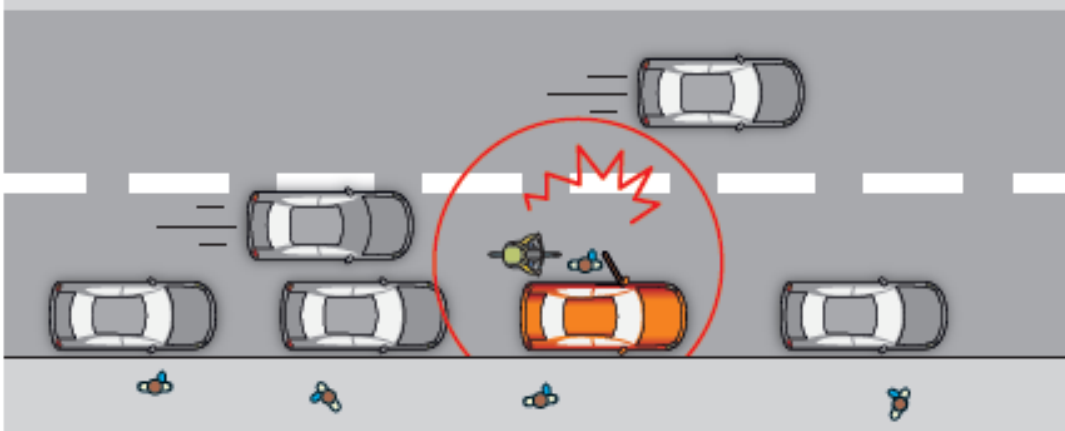
Στην Ελλάδα, το ποδήλατο σπανίως έχει το δικό του χώρο, καθώς οι ποδηλατόδρομοι σπανίζουν. Οι ποδηλάτες λοιπόν μοιράζονται συχνά τον ίδιο δρόμο είτε με άλλα οχήματα είτε με τους πεζούς (ποδηλατο-πεζόδρομος).



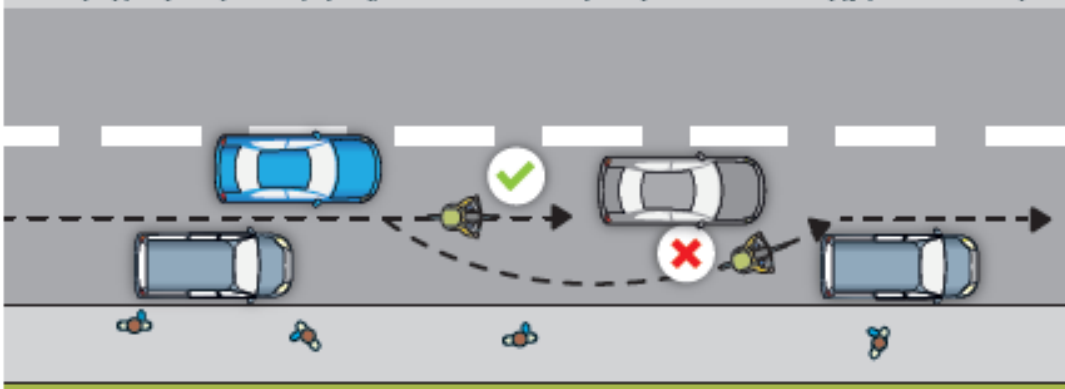
Μην ποδηλατείτε ποτέ στο πεζοδρόμιο! Η χρήση του είναι αποκλειστικά για τους πεζούς.



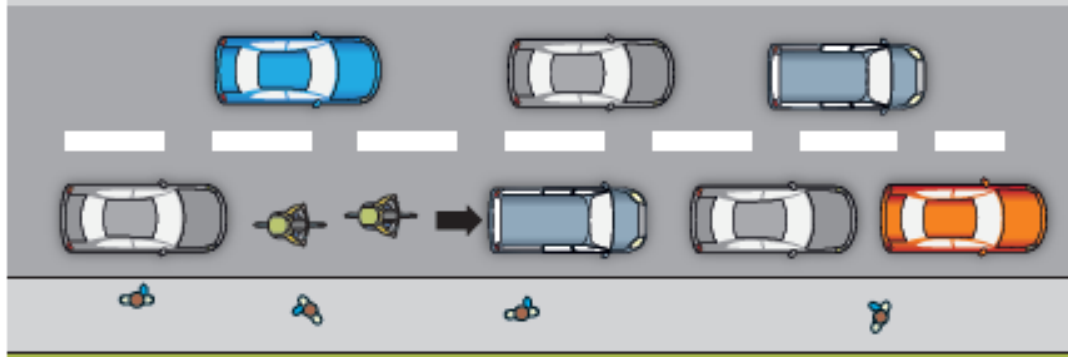
Ποδηλατείτε στη δεξιά λωρίδα κυκλοφορίας, αλλά όχι πάρα πολύ στην άκρη, ώστε να αποφεύγετε τα παρκαρισμένα οχήματα ή πιθανά εμπόδια (φρεάτια) που υπάρχουν κοντά στο πεζοδρόμιο, καθώς και τυχόν πόρτες των παρκαρισμένων οχημάτων που μπορεί να ανοίξουν σε αναποψίαστο χρόνο.



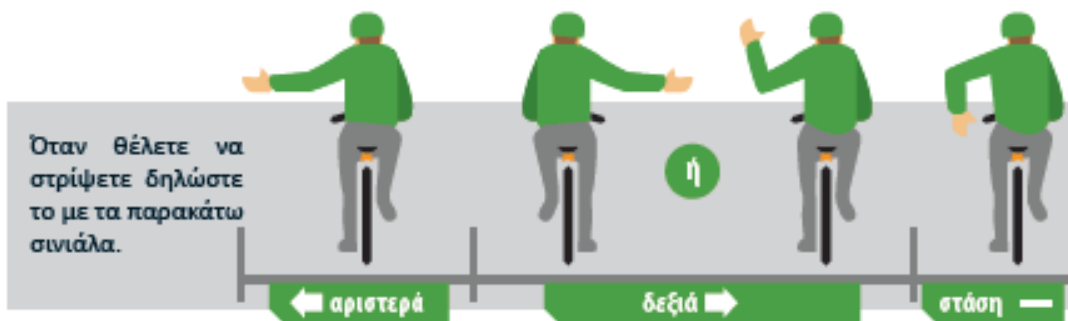
Διατηρείτε ευθεία πορεία αποφεύγοντας τους άσκοπους ελιγμούς. Αποφύγετε να κινείστε κοντά στο πεζοδρόμιο ακόμα και αν υπάρχει χώρος, γιατί αν αναγκαστείτε να επανέλθετε εντός της λωρίδας κυκλοφορίας, κινδυνεύετε να παρασυρθείτε από τα διερχόμενα αυτοκίνητα.



Σε αυξημένη κίνηση, που δεν υπάρχει αρκετός χώρος μεταξύ των οχημάτων και του πεζοδρομίου, τότε ποδηλατείτε πίσω από τα οχήματα, σε σειρά, με πολλή προσοχή.



Όταν θέλετε να στρίψετε δηλώστε το με τα παρακάτω σινιάλα.



Ακολουθήστε έναν από τους παρακάτω τρόπους για να στρίψετε αριστερά:

1. Κάντε το σινιάλο για αριστερή στροφή και εφόσον δεν έρχεται άλλο όχημα μετακινηθείτε στην αριστερή λωρίδα του δρόμου. Εφόσον δεν έρχεται άλλο όχημα από καμία κατεύθυνση, στίψτε αριστερά κάνοντας σινιάλο.
2. Συνεχίστε στη δεξιά μεριά του δρόμου και περάστε στην απέναντι διασταύρωση μαζί με τα αυτοκίνητα. Κατεβείτε από το ποδήλατο και διασχίστε το δρόμο από τη διάβαση των πεζών.

Να είστε πάντα προσεκτικοί και συγκεντρωμένοι. Για το λόγο αυτό:



Μην πλησιάζετε υπερβολικά το μπροστινό όχημα, ώστε να προλάβετε να σταματήσετε σε περίπτωση που αυτό φρενάρει απότομα.

Κοιτάτε μπροστά και μακριά, όχι ακριβώς μπροστά από το τιμόνι σας, για να εντοπίσετε έγκαιρα τυχόν εμπόδια στην πορεία.



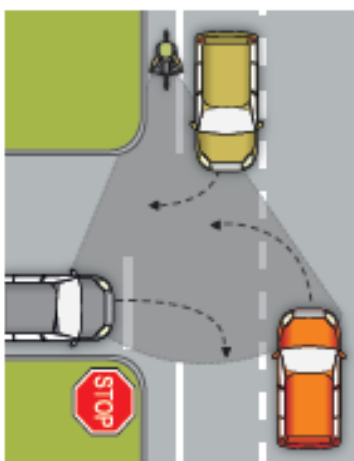
Μη φοράτε ακουστικά! Δεν θα ακούτε τι γίνεται στο δρόμο.

Αποφύγετε σκούρες κηλίδες στην άσφαλτο. Αν είναι λάδια θα γλιστρήσετε.



Πιθανοί κίνδυνοι και πώς να τους αποφύγετε

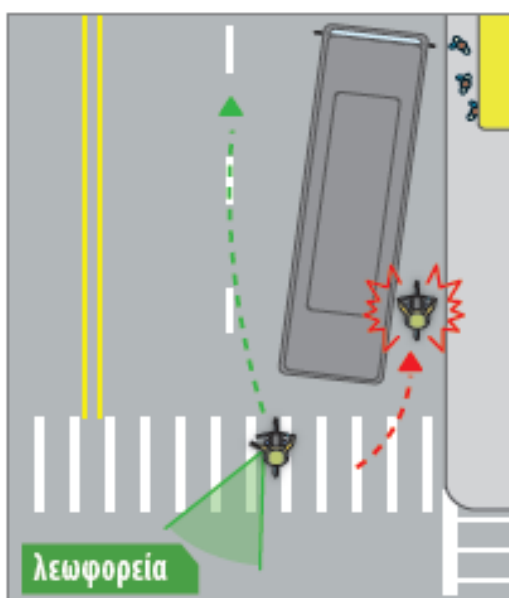
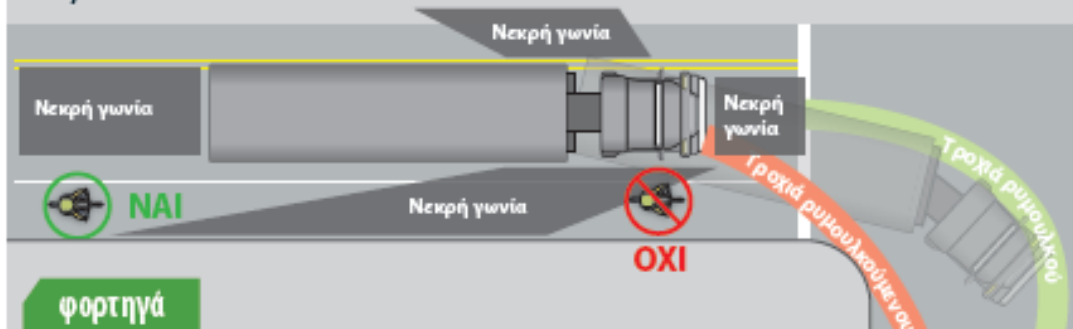
Καταστήστε τον εαυτό σας ορατό στα υπόλοιπα οχήματα. Να είστε πάντα σε εγρήγορση.



Έστω και αν εσείς τηρείτε με ευλάβεια τον ΚΟΚ, μπορεί κάποιος άλλος οδηγός να μην το κάνουν και να κινδυνεύσετε απλά και μόνο επειδή δε σας έχουν δει. Φροντίστε λοιπόν να είστε ορατοί στα άλλα οχήματα. Επίσης, να είστε πάντα σε ετοιμότητα για να αντιδράσετε άμεσα, έστω και απότομα, σε οποιαδήποτε έκπληξη σας επιφυλάσσει η κυκλοφορία.

Προσοχή στις νεκρές γωνίες και ιδιαίτερα στη δεξιά στροφή!

Τα φορτηγά έχουν ευρείες νεκρές γωνίες σε σχέση με τα αυτοκίνητα. Ποτέ μη θεωρείτε δεδομένο ότι σας έχει αντιληφθεί ο οδηγός. Κρατήστε απόσταση από το φορτηγό σε στροφές και διασταυρώσεις. Περιμένετε το φορτηγό να στρίψει πριν συνεχίσετε την πορεία σας.



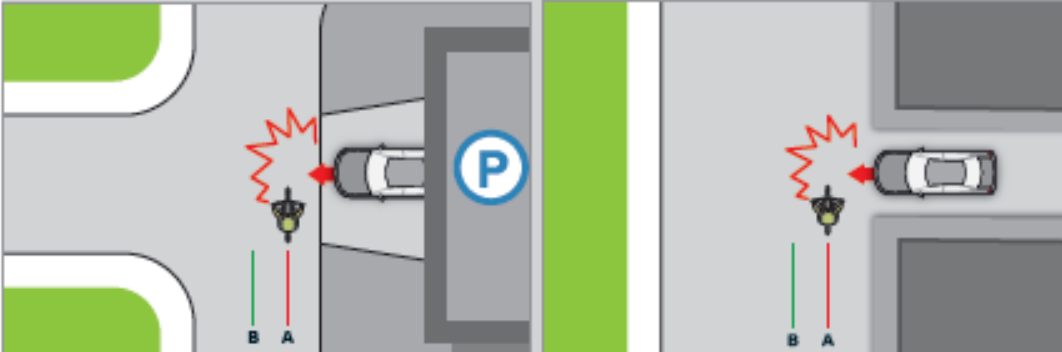
Αποφύγετε να κινείστε δεξιά από λεωφορείο. Τα λεωφορεία για να κάνουν στάση προσεγγίζουν πολύ κοντά το κράσπεδο, με κίνδυνο να σας εγκλωβίσουν.

Σε στενούς δρόμους ή σε ανηφόρες, που δεν μπορούν να σας προσπεράσουν τα άλλα οχήματα, κάντε στην άκρη κατά διαστήματα για να σας προσπεράσουν, εφόσον αυτό είναι δυνατόν. Αν είναι αδύνατο, τότε είναι ασφαλέστερο να παραμείνετε στο κέντρο της λωρίδας.



Απρόσμενοι κίνδυνοι

Προσοχή στα οχήματα που «πετάγονται» από δεξιά από θέση/ χώρο στάθμευσης ή στενό. Είναι πολύ επικίνδυνο.

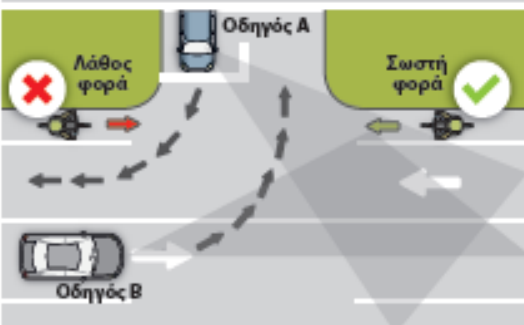


Καταστάσεις προς αποφυγή



Μη «πετάγεστε» απότομα στο δρόμο.

Στις διασταυρώσεις, μείνετε στο δρόμο και μην ανεβαίνετε στο πεζοδρόμιο.



Ποδηλατείτε πάντα με τη φορά της κυκλοφορίας. Ο οδηγός του οχήματος Α κοιτάει αριστερά και ο οδηγός του οχήματος Β κοιτάει μπροστά. Και στις 2 περιπτώσεις ο ποδηλάτης που έρχεται αντίθετα δεν είναι στο οπτικό πεδίο κανενός.



Οδήγηση κατά τις νυχτερινές ώρες και κατάλληλος εξοπλισμός

Ανάψτε τα φώτα!

Ό,τι και αν φοράτε, αν δεν ανάψετε τα φώτα του ποδηλάτου σας, ΔΕΝ θα σας βλέπει ΚΑΝΕΙΣ.



Παραμείνετε ορατοί το βράδυ, φορώντας ανοιχτόχρωμα ρούχα ή ρούχα με ειδικά ανακλαστικά.



Αποφύγετε δρόμους με ελλιπή φωτισμό. Προτιμάτε κεντρικούς δρόμους με επαρκή φωτισμό ώστε να σας βλέπουν οι άλλοι οδηγοί.



Σε κάθε περίπτωση, θα πρέπει να τηρείτε κατά γράμμα τον ΚΟΚ. Δεν αποτελείτε εξαίρεση για τον νόμο.

Σύμφωνα με τον ΚΟΚ και τα ποδήλατα είναι οχήματα!



Πηγή: Υπουργείο Υποδομών. Φυλλάδια με θέμα την κυκλοφοριακή αγωγή από τον ιστότοπο <http://edrive.yme.gov.gr>