



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Τομέας Βιομηχανικής Διοίκησης & Επιχειρησιακής Έρευνας

Τίτλος Διπλωματικής Εργασίας
«Απαιτούμενες γνώσεις ασφάλειας των χρηστών οδικών
σηράγγων»



Παπαπαύλου Παναγιώτης
Επιβλέπων Καθηγητής: Κηρυττόπουλος Κωνσταντίνος

Αθήνα
Οκτώβριος 2012

Ευχαριστίες

Με την ευκαιρία της περάτωσης της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, που σηματοδοτεί την ολοκλήρωση των προπτυχιακών σπουδών μου στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όσους συνέβαλαν για το σκοπό αυτό. Ευχαριστώ τον επιβλέποντα Καθηγητή της Διπλωματικής μου Εργασίας Κ. Κηρυττόπουλο για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με το συγκεκριμένο θέμα και για την πρόθυμη ανταπόκρισή του σε κάθε μου απορία. Ευχαριστώ, επίσης, τον Υπ. Δρ. Κ. Καζάρα για το χρόνο που διέθεσε και για την καθοδήγηση που μου παρείχε. Τέλος, ευχαριστώ τον κ. Γ. Χατζηστελίο για την πολύτιμη βοήθεια που προσέφερε κατά τη διενέργεια της έρευνας.

Έχω διαβάσει και κατανοήσει τους κανόνες για τη λογοκλοπή και τον τρόπο σωστής αναφοράς των πηγών που περιέχονται στον Οδηγό συγγραφής Διπλωματικών εργασιών. Δηλώνω ότι, από όσα γνωρίζω, το περιεχόμενο της παρούσας Διπλωματικής εργασίας είναι προϊόν δικής μου δουλειάς και υπάρχουν αναφορές σε όλες τις πηγές που χρησιμοποίησα.

Έποψη

Την ανάγκη διενέργειας της παρούσας έρευνας καταδεικνύει το ερευνητικό και πολιτικό ενδιαφέρον που υπάρχει στον τομέα της ασφάλειας των οδικών σηράγγων. Όπως έχει προκύψει από προηγούμενες σχετικές έρευνες, ο ανθρώπινος παράγοντας διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο τόσο στη γένεση των ατυχημάτων στις οδικές σήραγγες όσο και στον τρόπο που αυτά θα εξελιχθούν. Συνεπώς, για τη βελτίωση του επιπέδου ασφάλειας είναι απαραίτητη η κατανόηση και ο προσδιορισμός της ανθρώπινης συμπεριφοράς κατά τη χρήση των οδικών σηράγγων τόσο σε κανονικές όσο και σε κρίσιμες συνθήκες. Επιπροσθέτως, σύμφωνα με το Προεδρικό διάταγμα υπ' αριθμόν 230 του 2007, υπάρχει η ανάγκη οργάνωσης εκστρατειών ενημέρωσης για την ασφάλεια των οδικών σηράγγων. Εντούτοις, για την πραγματοποίηση σχετικής εκστρατείας ενημέρωσης χρειάζεται προηγουμένως να προσδιοριστούν οι γνώσεις και ο τρόπος συμπεριφοράς των οδηγών, ώστε να υπάρξει αποτελεσματικότερος σχεδιασμός και κατ' επέκταση επίτευξη των στόχων της εκστρατείας. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την παρούσα έρευνα καλύπτουν τα προαναφερθέντα κενά και χρησιμεύουν στην εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, μεγάλο ποσοστό των οδηγών φαίνεται να μην αντιλαμβάνεται την επικινδυνότητα των οδικών σηράγγων, γεγονός που δημιουργεί ερωτηματικά για το κατά πόσον υπάρχει η δέουσα προσοχή και προσήλωση κατά την οδήγηση μέσα σε αυτές. Γενικά, η πληροφόρηση των χρηστών οδικών σηράγγων σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες φαίνεται να έχει θετικά αποτελέσματα, καθώς στην ομάδα των ατόμων που δηλώνουν ότι έχουν λάβει πληροφόρηση τα ποσοστά των ενδεδειγμένων απαντήσεων είναι υψηλότερα σε σχέση με τα αντίστοιχα ποσοστά αυτών που δεν έχουν πληροφορηθεί σχετικά. Ωστόσο, το μεγαλύτερο μέρος των ερωτηθέντων δεν έχει λάβει πληροφόρηση για την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες, γεγονός που φαίνεται να εξηγεί και τις λάθος πεποιθήσεις που έχουν οι οδηγοί σχετικά με τις οδικές σήραγγες. Ειδικότερα, προκύπτει ότι οι ερωτηθέντες δεν γνωρίζουν επαρκώς τους ιδιαίτερους κανονισμούς που ισχύουν κατά την οδήγηση εντός οδικών σηράγγων, με σημαντικότερους εξ αυτών την απαγόρευση εξόδου από την είσοδο της σήραγγας πραγματοποιώντας επί τόπου αναστροφή ή όπισθεν πορεία και τη διατήρηση ελάχιστης απόστασης ασφαλείας μεταξύ των οχημάτων σε στάση. Επίσης, συμπεραίνεται ότι οι ερωτηθέντες έχουν ελλιπείς γνώσεις σχετικά με τον εξοπλισμό της σήραγγας, με εξαίρεση τις γνώσεις που αφορούν τις εξόδους κινδύνου που κρίνονται ικανοποιητικές. Όσον αφορά τη συμπεριφορά των οδηγών κατά την οδήγηση σε

κανονικές συνθήκες, φαίνεται ότι τα ποσοστά των ενδεδειγμένων απαντήσεων είναι αρκετά υψηλά. Αντίθετα, προβληματίζουν οι απαντήσεις στις ερωτήσεις που εξετάζουν υποθετικά σενάρια με εκδήλωση φωτιάς. Οι ερωτηθέντες φαίνεται να αγνοούν τις συνέπειες της φωτιάς και του καπνού κατά τη διάρκεια έκτακτων συμβάντων, που όπως έχει αποδειχτεί στο παρελθόν μπορούν να αποβούν θανάσιμες σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα. Συγκεκριμένα, το μεγαλύτερο πρόβλημα εντοπίζεται στο μεγάλο ποσοστό των ερωτηθέντων που δηλώνουν ότι θα αγνοούσαν τους κόκκινους σηματοδότες, καθώς και στην εσφαλμένη πεποίθηση πολλών οδηγών ότι γνωρίζουν να χρησιμοποιούν φορητούς πυροσβεστήρες. Παρ' όλα αυτά, θετικό είναι το γεγονός ότι μεγάλο ποσοστό των οδηγών ειδοποιεί τις αρμόδιες αρχές σε περίπτωση που συναντήσει έκτακτο συμβάν στο δρόμο, ωστόσο στην περίπτωση των οδικών σηράγγων όχι πάντα αποτελεσματικά λόγω της χρήσης κινητών τηλεφώνων και της μετάδοσης ανεπαρκών πληροφοριών στο κέντρο ελέγχου. Τέλος, προκύπτει ότι η συχνότητα διέλευσης από οδικές σήραγγες επηρεάζει τις απαντήσεις των ερωτηθέντων, καθώς και ότι όσο αυξάνεται η ηλικία και η οδηγική εμπειρία των ατόμων αυξάνονται και τα ποσοστά των ενδεδειγμένων απαντήσεων, ενώ όσον αφορά τους επαγγελματίες οδηγούς φαίνεται να επιλέγουν σε μεγαλύτερα ποσοστά από τους υπόλοιπους οδηγούς τις ενδεδειγμένες απαντήσεις στις ερωτήσεις που εξετάζουν υποθετικά σενάρια με εκδήλωση φωτιάς.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να επισημανθεί ότι τα αποτελέσματα της έρευνας δεν πρέπει να θεωρούνται απόλυτα, καθώς λόγω της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε δεν είναι δυνατή η γενίκευση των αποτελεσμάτων στον πληθυσμό. Το δείγμα αν και ευρύ υπάρχει πιθανότητα να μην είναι αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού που εξετάζεται. Ωστόσο, λόγω του μεγάλου μεγέθους του δείγματος τα αποτελέσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων που θα βοηθήσουν την επιστημονική έρευνα στον τομέα αυτό.

Synopsis

The need for conducting the current research is derived by the political and scientific interest in the field of road tunnel safety. As a result of prior investigations, it is commonly agreed that human factor has not only a decisive role in the genesis of road tunnel accidents, but also in the way these evolve. Therefore, in order to improve the safety level, it is necessary to understand and define the human behavior while using the road tunnels under both normal and critical situations. In addition, according to the National Presidential Decree No. 230 of 2007, awareness campaigns concerning the safety of road tunnels should be organized in regular basis. A good perception of human behavior regarding tunnel use is vital for designing effectively such campaigns and achieving the desired goals. The results of the current research fulfill these needs and also are useful for extracting substantial conclusions.

According to the survey results, a large proportion of drivers seems to be unaware of the danger involving the road tunnels. This fact raises questions, if there is (/is there) indeed adequate attention and dedication while driving through road tunnels. Generally, being informed about safety in road tunnels seems to have positive results, as these groups of people have higher rates of appropriate responses comparing to the corresponding percentages of those who have not been informed. However, the majority of the respondents in the current questionnaire has not received information on safety issues regarding road tunnels, which could explain the wrong beliefs that drivers have about tunnels. In particular, it appears that the respondents are not sufficiently aware of the special rules that apply while driving through road tunnels, especially about the prohibition of exiting through the tunnel entrance and the need for maintaining a minimum safety distance between stopped vehicles. It can also be concluded that the respondents do not have adequate knowledge about the safety equipments of tunnels, with the exception of emergency exits. Regarding the behavior of drivers while driving in normal conditions, it appears that the rates of appropriate responses are quite high. Instead, speculations arise by the answers given to questions testing hypothetical scenarios of fire events. The respondents seem to ignore the fatal effects of fire and smoke during emergency events, which escalate fast in the tunnel environment. Specifically, the greatest problems are noticed in the large percentages of respondents who state that they would ignore the red lights and the mistaken belief of many drivers, who think they know how to use portable fire extinguishers. Nevertheless, it is positive the fact that a large percentage of drivers would call the authorities if they came up with critical

events in the road. However, not always sufficiently in road tunnels due to the use of mobile phones and the inadequate information transferred to the control center. Finally, it is arising that the frequency of travelling through tunnels affects the answers of the respondents, and that people with increasing age and driving experience have higher rates of appropriate responses, whereas as far as professional drivers are concerned, they make better choices in questions considering scenarios with fire events.

At this point it should be marked that the survey results should not be considered as strict, as the applied methodology cannot be used in order to generalize the results to the whole population. Although the sample is wide enough it is likely not to be representative of the population tested. However, due to the large sample size, the results can be used to extract useful conclusions that will help scientific research in the relevant field.

Περιεχόμενα

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	21
2	ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	27
3	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	31
3.1	ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΕ ΟΔΙΚΕΣ ΣΗΡΑΓΓΕΣ	31
3.1.1	<i>Καταγραφή ατυχημάτων σε οδικές σήραγγες</i>	<i>31</i>
3.1.2	<i>Οδικές σήραγγες στην Ελλάδα.....</i>	<i>71</i>
3.2	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΟΔΙΚΩΝ ΣΗΡΑΓΓΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ.....	78
3.2.1	<i>Η επιρροή της ανθρώπινης συμπεριφοράς στην ασφάλεια των οδικών σηράγγων</i>	<i>81</i>
3.2.2	<i>Βέλτιστες πρακτικές συμπεριφοράς χρηστών οδικών σηράγγων</i>	<i>101</i>
4	ΈΡΕΥΝΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΓΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ ΟΔΙΚΩΝ ΣΗΡΑΓΓΩΝ.....	127
4.1	ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ – ΣΥΛΛΟΓΗ ΥΛΙΚΟΥ – ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ 127	
4.2	Η ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	130
4.3	ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	135
4.3.1	<i>Περιγραφική στατιστική</i>	<i>135</i>
4.3.2	<i>Συμπερασματική στατιστική</i>	<i>159</i>
5	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	205
6	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	217

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 2.1 Διάγραμμα ροής των σταδίων της έρευνας	30
Εικόνα 3.1 Ποσοστό θανατηφόρων ατυχημάτων σε οδικές σήραγγες.....	44
Εικόνα 3.2 Ποσοστό ατυχημάτων σε οδικές σήραγγες με τουλάχιστον ένα νεκρό ή τραυματία	45
Εικόνα 3.3 Ποσοστό ατυχημάτων σε οδικές σήραγγες με εκδήλωση φωτιάς	45
Εικόνα 3.4 Ποσοστό θανατηφόρων ατυχημάτων σε οδικές σήραγγες με εκδήλωση φωτιάς.....	46
Εικόνα 3.5 Ποσοστό θανατηφόρων ατυχημάτων σε οδικές σήραγγες με εκδήλωση φωτιάς (Beard & Cope 2008)	46
Εικόνα 3.6 Εσωτερική όψη της σήραγγας Holland μετά το ατύχημα (Holland tunnel 2012).....	47
Εικόνα 3.7 Φλόγες στην έξοδο της σήραγγας μετά την έκρηξη οφειλόμενη σε απότομη διαστολή ατμών (Masellis et al. 1997)	55
Εικόνα 3.8 Κομμάτια του βυτίου (Masellis et al. 1997).....	55
Εικόνα 3.9 Το εσωτερικό της σήραγγας μετά την κατάσβεση της φωτιάς (Masellis et al. 1997).....	55
Εικόνα 3.10 Εγκαύματα μεγάλου βαθμού (Masellis et al. 1997)	55
Εικόνα 3.11 Το εσωτερικό της σήραγγας Mont Blanc μετά την καταστροφή (Carvel 2004).....	57
Εικόνα 3.12 Πυροσβέστες ελέγχουν το εσωτερικό της σήραγγας μετά την κατάσβεση της φωτιάς (Tauerntunnel 2012).....	57
Εικόνα 3.13 Τα συντρίμια του λεωφορείου απομακρύνονται από την πύλη της σήραγγας (Third Austrian crash 2001).....	60
Εικόνα 3.14 Το ατύχημα στη σήραγγα St Gotthard σε εξέλιξη (St Gotthard tunnel accident 2001).....	61
Εικόνα 3.15 Συνεργεία διάσωσης στο εσωτερικό της σήραγγας μετά την κατάσβεση της φωτιάς (St Gotthard tunnel accident 2007).....	61
Εικόνα 3.16 Τα υπολείμματα των οχημάτων που προκάλεσαν το ατύχημα (Tunnel fire death toll 2006)	65
Εικόνα 3.17 Όψη της σήραγγας μετά την πολυάριθμη καραμπόλα (Massenkarambolage in Tunnel 2007)	66
Εικόνα 3.18 Κατεστραμμένα βαρέα οχήματα μετά την κατάσβεση της φωτιάς (Transportation Research Board 2011)	66
Εικόνα 3.19 Φλεγόμενα εμπορικά οχήματα στην έξοδο της σήραγγας (United States Nuclear Regulatory Commission 2011)	67

Εικόνα 3.20 Όψη της εξόδου της σήραγγας μετά την κατάσβεση της φωτιάς (United States Nuclear Regulatory Commission 2011)	67
Εικόνα 3.21 Συνεργεία διάσωσης επί το έργον	70
Εικόνα 3.22 Συνολικό μήκος οδικών σηράγγων ανά αυτοκινητόδρομο	71
Εικόνα 3.23 Συνολικός αριθμός οδικών σηράγγων (>500 μέτρων) ανά αυτοκινητόδρομο	72
Εικόνα 3.24 Ολιστική προσέγγιση ανάλυσης επικινδυνότητας οδικών σηράγγων (PIARC 2008a).....	78
Εικόνα 3.25 «Ο κύκλος της ασφάλειας» (PIARC 2007)	79
Εικόνα 3.26 Υποδιαίρεση του μήκους της σήραγγας κατά τους Amudsen και Runes	82
Εικόνα 3.27 Σήμανση που ενημερώνει τους χρήστες για ειδικούς κανονισμούς που ισχύουν κατά τη διέλευση από επερχόμενη σήραγγα	84
Εικόνα 3.28 Διάρκεια φωτιάς και θερμικά φορτία βαρέως οχήματος και επιβατικού αυτοκινήτου (Safetunnel 2002).....	89
Εικόνα 3.29 Μεταβλητή σήμανση ορίου ταχύτητας.....	94
Εικόνα 3.30 Ενεργοποιημένοι κόκκινοι σηματοδότες εντός της σήραγγας	95
Εικόνα 3.31 Σημάνσεις E11 A και B (αρχή και τέλος σήραγγας)	102
Εικόνα 3.32 Σήμανση F 14 (τηλέφωνο έκτακτης ανάγκης).....	104
Εικόνα 3.33 Το φαινόμενο της «μαύρης τρύπας»	105
Εικόνα 3.34 Προειδοποιητική σήμανση για πάγο.....	106
Εικόνα 3.35 Σήμανση εντός σήραγγας	107
Εικόνα 3.36 Σημάνσεις που υποδεικνύουν την απόσταση ασφαλείας μεταξύ των οχημάτων	108
Εικόνα 3.37 Διατήρηση της απόστασης ασφαλείας με χρήση του «κανόνα των δύο δευτερολέπτων».....	108
Εικόνα 3.38 Σήμανση C 6 (όριο ύψους οχήματος).....	109
Εικόνα 3.39 Σημάνσεις που απαγορεύουν την είσοδο οχημάτων που μεταφέρουν επικίνδυνα αγαθά	110
Εικόνα 3.40 Σήμανση F 14 που υποδεικνύει τη συχνότητα στην οποία πρέπει να συντονίζονται το ραδιόφωνο του οχήματος οι οδηγοί.....	113
Εικόνα 3.41 Σήμανση που ενημερώνει τους οδηγούς για το μήκος της σήραγγας .	113
Εικόνα 3.42 Ειδική διαπλάτυνση έκτακτης ανάγκης.....	115
Εικόνα 3.43 Σταθμοί έκτακτης ανάγκης	116
Εικόνα 3.44 Σήμανση που υποδεικνύει την απόσταση έως την πλησιέστερη έξοδο κινδύνου	119
Εικόνα 3.45 Έξοδος κινδύνου	120

Εικόνα 3.46 Ενεργοποιημένο σύστημα καταιονισμού	120
Εικόνα 3.47 Οδηγίες χρήσης φορητού πυροσβεστήρα	122
Εικόνα 3.48 Ανακλαστικά γιλέκα ασφαλείας	123
Εικόνα 4.1 Εκτύπωση οθόνης (print screen) της ιστοσελίδας όπου αναρτήθηκε το ερωτηματολόγιο της έρευνας	131
Εικόνα 4.2 Φύλο	133
Εικόνα 4.3 Ηλικία	133
Εικόνα 4.4 Οδηγική εμπειρία	134
Εικόνα 4.5 Επαγγελματίας οδηγός	134
Εικόνα 4.6 Μορφωτικό επίπεδο	135
Εικόνα 4.7 Αντίληψη της επικινδυνότητας των σηράγγων	136
Εικόνα 4.8 Συχνότητα διελεύσεων	137
Εικόνα 4.9 Πληροφόρηση σε θέματα ασφάλειας των σηράγγων	137
Εικόνα 4.10 Εμπειρία από έκτακτα συμβάντα σε οδικές σήραγγες	138
Εικόνα 4.11 Ενδεδειγμένη αντίδραση σε περίπτωση παρατεταμένης στάσης εντός σήραγγας	139
Εικόνα 4.12 Αναγνώριση σημάτων που υποδεικνύει όδευση προς έξοδο κινδύνου	140
Εικόνα 4.13 Σημάνσεις οδεύσεων διαφυγής	140
Εικόνα 4.14 Στοιχεία που καθιστούν πιο εύκολα αντιληπτή μία έξοδο κινδύνου	141
Εικόνα 4.15 Ερώτηση σχετικά με τα μέσα που διαθέτει το κέντρο ελέγχου για μετάδοση πληροφοριών	142
Εικόνα 4.16 Έξοδος από τη σήραγγα πραγματοποιώντας όπισθεν πορεία	143
Εικόνα 4.17 Έξοδος από τη σήραγγα πραγματοποιώντας επί τόπου αναστροφή .	143
Εικόνα 4.18 Εξοικείωση με τη χρήση φορητού πυροσβεστήρα	144
Εικόνα 4.19 Χρήση των τηλεφώνων έκτακτης ανάγκης	145
Εικόνα 4.20 Τηλεφωνικοί θάλαμοι ως καταφύγια έκτακτης ανάγκης	146
Εικόνα 4.21 Στάση εντός σήραγγας	146
Εικόνα 4.22 Ενεργοποίηση φώτων κατά την οδήγηση εντός σήραγγας	147
Εικόνα 4.23 Αφαίρεση γυαλιών κατά την οδήγηση εντός σήραγγας	148
Εικόνα 4.24 Αλλαγή λωρίδας κυκλοφορίας	148
Εικόνα 4.25 Τήρηση ορίων ταχύτητας	149
Εικόνα 4.26 Απόσταση ασφαλείας από προπορευόμενο όχημα σε στάση	150
Εικόνα 4.27 Απόσταση ασφαλείας από προπορευόμενο όχημα εν κινήσει	151
Εικόνα 4.28 Παρατήρηση εξοπλισμού της σήραγγας	151
Εικόνα 4.29 Αντίδραση οδηγών σε περίπτωση ενεργοποίησης κόκκινων σηματοδοτών	152

Εικόνα 4.30 Αντίδραση οδηγών σε περίπτωση φλεγόμενου οχήματος εντός της σήραγγας	153
Εικόνα 4.31 Αντίδραση οδηγού σε περίπτωση εκδήλωσης φωτιάς στο όχημά του εν κινήσει	154
Εικόνα 4.32 Αντίδραση οδηγού σε περίπτωση εκδήλωσης φωτιάς στο όχημά του αφού ακινητοποιηθεί	155
Εικόνα 4.33 Ενέργειες των οδηγών κατά την εκκένωση της σήραγγας λόγω φωτιάς	156
Εικόνα 4.34 Επίδραση του καπνού στον τρόπο εκκένωσης της σήραγγας	157
Εικόνα 4.35 Σήμανση οδεύσεων διαφυγής	157
Εικόνα 4.36 Ειδοποίηση κέντρου ελέγχου μέσω κινητού ή τηλεφώνου έκτακτης ανάγκης	158
Εικόνα 4.37 Ειδοποίηση αρμοδίων αρχών σε περίπτωση έκτακτου συμβάντος	158
Εικόνα 4.38 Απαραίτητες πληροφορίες για τον καθορισμό μίας κρίσιμης κατάστασης	159

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 3.1 Συνοπτική παρουσίαση ατυχημάτων σε οδικές σήραγγες	33
Πίνακας 3.2 Αναλυτική παρουσίαση ατυχημάτων σε οδικές σήραγγες	47
Πίνακας 3.3 Κατηγορίες σηράγγων (PIARC 2011).....	111
Πίνακας 4.1 Φύλο - Αντίληψη επικινδυνότητας	160
Πίνακας 4.2 Φύλο - Σβήσιμο μηχανής κατά τη στάση.....	161
Πίνακας 4.3 Φύλο - Λήψη πληροφοριών από κέντρο ελέγχου σήραγγας (α)	161
Πίνακας 4.4 Φύλο - Λήψη πληροφοριών από κέντρο ελέγχου σήραγγας (β)	162
Πίνακας 4.5 Φύλο - Όπισθεν πορεία	162
Πίνακας 4.6 Φύλο - Εξοικείωση με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων	163
Πίνακας 4.7 Φύλο - Πληκτρολόγηση αριθμού κλήσης αρμοδίων αρχών	163
Πίνακας 4.8 Φύλο - Τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης (σωστή απάντηση)	164
Πίνακας 4.9 Φύλο - Απόσταση ασφαλείας σε στάση	164
Πίνακας 4.10 Φύλο - Απόσταση ασφαλείας εν κινήσει.....	165
Πίνακας 4.11 Φύλο - Παρατήρηση εξοπλισμού	166
Πίνακας 4.12 Φύλο - Καπνός στη μηχανή του οχήματος εν κινήσει	166
Πίνακας 4.13 Φύλο – Καπνός στη μηχανή ακινητοποιημένου οχήματος.....	167
Πίνακας 4.14 Φύλο - Συλλογή προσωπικών αντικειμένων κατά την εκκένωση.....	168
Πίνακας 4.15 Ηλικία - Σβήσιμο μηχανής κατά τη στάση.....	169
Πίνακας 4.16 Ηλικία - Λήψη πληροφοριών από κέντρο ελέγχου σήραγγας	169
Πίνακας 4.17 Ηλικία - Επί τόπου αναστροφή.....	170
Πίνακας 4.18 Ηλικία - Εξοικείωση με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων.....	170
Πίνακας 4.19 Ηλικία - Τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης (σωστή απάντηση)	171
Πίνακας 4.20 Ηλικία - Τήρηση ορίων ταχύτητας	171
Πίνακας 4.21 Ηλικία - Απόσταση ασφαλείας κατά τη στάση	172
Πίνακας 4.22 Ηλικία - Απόσταση ασφαλείας εν κινήσει	173
Πίνακας 4.23 Ηλικία - Κλειδωμά οχήματος κατά την εκκένωση.....	174
Πίνακας 4.24 Ηλικία - Κλειδιά στο όχημα.....	174
Πίνακας 4.25 Ηλικία - Ειδοποίηση αρμοδίων αρχών για κρίσιμα συμβάντα	175
Πίνακας 4.26 Οδηγική εμπειρία - Σβήσιμο μηχανής κατά τη στάση	175
Πίνακας 4.27 Οδηγική εμπειρία - Λήψη πληροφοριών από κέντρο ελέγχου (α).....	176
Πίνακας 4.28 Οδηγική εμπειρία - Λήψη πληροφοριών από κέντρο ελέγχου (β).....	176
Πίνακας 4.29 Οδηγική εμπειρία - Επί τόπου αναστροφή	177
Πίνακας 4.30 Οδηγική εμπειρία - Εξοικείωση με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων	177
Πίνακας 4.31 Οδηγική εμπειρία - Τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης (σωστή απάντηση).....	178

Πίνακας 4.32 Οδηγική εμπειρία - Απόσταση ασφαλείας κατά τη στάση.....	178
Πίνακας 4.33 Οδηγική εμπειρία - Απόσταση ασφαλείας εν κινήσει.....	179
Πίνακας 4.34 Οδηγική εμπειρία - Κόκκινοι σηματοδότες.....	180
Πίνακας 4.35 Οδηγική εμπειρία - Καπνός στη μηχανή του οχήματος εν κινήσει	181
Πίνακας 4.36 Οδηγική εμπειρία - Κλειδωμά οχήματος.....	182
Πίνακας 4.37 Οδηγική εμπειρία - Κλειδιά στο όχημα	182
Πίνακας 4.38 Επαγγελματίας οδηγός - Εξοικείωση με τη χρήση πυροσβεστήρων	183
Πίνακας 4.39 Επαγγελματίας οδηγός - Συλλογή προσωπικών αντικειμένων	183
Πίνακας 4.40 Μορφωτικό επίπεδο - Πληκτρολόγηση αριθμού κλήσης.....	184
Πίνακας 4.41 Μορφωτικό επίπεδο - Τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης (σωστή απάντηση)	184
Πίνακας 4.42 Μορφωτικό επίπεδο - Θέση συμβάντος	185
Πίνακας 4.43 Μορφωτικό επίπεδο - Παραμονή στο όχημα κατά την εκκένωση	185
Πίνακας 4.44 Μορφωτικό επίπεδο - Ύπαρξη φωτιάς.....	186
Πίνακας 4.45 Συχνότητα διέλευσης - Αντίληψη κινδύνου	187
Πίνακας 4.46 Συχνότητα διέλευσης - Πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια.....	188
Πίνακας 4.47 Συχνότητα διέλευσης - Έκτακτο συμβάν	189
Πίνακας 4.48 Συχνότητα διέλευσης - Σβήσιμο μηχανής κατά τη στάση.....	190
Πίνακας 4.49 Συχνότητα διέλευσης - Συχνότητα αλλαγής λωρίδας κυκλοφορίας...	191
Πίνακας 4.50 Συχνότητα διέλευσης - Τήρηση ορίων ταχύτητας	192
Πίνακας 4.51 Συχνότητα διέλευσης - Ειδοποίηση αρμοδίων αρχών για κρίσιμα συμβάντα	192
Πίνακας 4.52 Εξοικείωση με τη χρήση πυροσβεστήρων – Καπνός στη μηχανή ακίνητοποιημένου οχήματος.....	193
Πίνακας 4.53 Εξοικείωση με τη χρήση πυροσβεστήρων - Αντίδραση σε φλεγόμενο όχημα.....	194
Πίνακας 4.54 Πληροφόρηση - Σβήσιμο μηχανής οχήματος κατά τη στάση.....	195
Πίνακας 4.55 Πληροφόρηση - Ραδιόφωνο.....	195
Πίνακας 4.56 Πληροφόρηση - Μεγάφωνα	196
Πίνακας 4.57 Πληροφόρηση - Πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων	196
Πίνακας 4.58 Πληροφόρηση - Όπισθεν πορεία	197
Πίνακας 4.59 Πληροφόρηση - Επί τόπου αναστροφή.....	198
Πίνακας 4.60 Πληροφόρηση - Εξοικείωση με τη χρήση πυροσβεστήρων.....	198
Πίνακας 4.61 Πληροφόρηση - Πληκτρολόγηση αριθμού κλήσης αρμόδιας αρχής .	199
Πίνακας 4.62 Πληροφόρηση - Τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης (σωστή απάντηση) ...	200
Πίνακας 4.63 Πληροφόρηση - Απόσταση ασφαλείας κατά τη στάση	200
Πίνακας 4.64 Πληροφόρηση - Παρατήρηση εξοπλισμού	201

Πίνακας 4.65 Πληροφόρηση - Παραμονή στο όχημα κατά την εκκένωση	201
Πίνακας 4.66 Πληροφόρηση - Κλειδιά στο όχημα.....	202
Πίνακας 4.67 Πληροφόρηση - Ενημέρωση αρμοδίων αρχών για κρίσιμα συμβάντα	202

1 Εισαγωγή

Η ανάπτυξη και η εξέλιξη των σύγχρονων κοινωνιών εξαρτάται σημαντικά από το επίπεδο του οδικού δικτύου, αλλά και από την ταχύτητα που πραγματοποιούνται οι μεταφορές μέσω των οδικών αρτηριών. Κατά το παρελθόν, φυσικά εμπόδια (ποτάμια, λίμνες, όρμοι, βουνά, οροσειρές κλπ) δυσχέραιναν ή ακόμα και καθιστούσαν αδύνατη τη μετακίνηση και τη μεταφορά ανθρώπων και αγαθών μεταξύ ορισμένων περιοχών. Η χρήση των οδικών σηράγγων και ταυτόχρονα η βελτίωση της τεχνολογίας κατασκευής τους επιλύουν τα προαναφερθέντα προβλήματα και καθιστούν τις οδικές σήραγγες ως οικονομικώς αποδοτική λύση για τη σύνδεση απόκρημνων ορεινών εκτάσεων και εγκάρσιων αστικών περιοχών (Zhuang et al., 2009). Παράλληλα αποτελούν εφικτές εναλλακτικές βιώσιμες λύσεις που ελαχιστοποιούν τις ενδεχόμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις που συνεπάγεται η ανθρώπινη παρουσία, όπως η όχληση των φυσικών οικοσυστημάτων, η ηχορύπανση, η οπτική όχληση, καθώς και σε αστικό επίπεδο η κυκλοφοριακή συμφόρηση, η ατμοσφαιρική ρύπανση και η έλλειψη χώρου που οφείλεται στην αύξηση του αστικού πληθυσμού σε παγκόσμιο επίπεδο (Gorard 2004). Συνεπώς, ως αποτέλεσμα των σύγχρονων απαιτήσεων, παρατηρείται τις τελευταίες δεκαετίες ραγδαία αύξηση του αριθμού των οδικών σηράγγων και αναμένεται να συνεχίσει με ανάλογο ρυθμό τα έτη που ακολουθούν (Kazaras, Kirytopoulos & Rentizelas 2012). Για να κατανοηθεί καλύτερα ο ρόλος που διαδραματίζουν οι σήραγγες στις σύγχρονες κοινωνίες, αναφέρεται ενδεικτικά η αύξηση της διακίνησης αγαθών μέσω του κεντρικού συστήματος οδικών σηράγγων των Άλπεων που σε διάστημα 10 ετών (1992 - 2001) ξεπέρασε το 40% (Upgrading of existing TUNnels for fire safety 2008).

Οι οδικές σήραγγες ως στοιχείο του οδικού δικτύου μπορεί να αναβαθμίζουν το επίπεδο των συγκοινωνιών και των μεταφορών, αλλά ταυτόχρονα επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό το συνολικό επίπεδο ασφάλειας και την ομαλή λειτουργία του οδικού συστήματος. Η πλειονότητα των ατυχημάτων που συμβαίνουν στις σήραγγες οφείλονται στον ανθρώπινο παράγοντα και στις ιδιαίτερες συνθήκες που επικρατούν στο εσωτερικό τους. Το περιβάλλον της σήραγγας εκ φύσεως ευνοεί την πρόκληση ατυχημάτων κυρίως λόγω του περιορισμένου χώρου και του χαμηλού φωτισμού που επηρεάζουν αρνητικά την ικανότητα οδήγησης των χρηστών, καθώς οι επικρατούσες συνθήκες περιορίζουν την ικανότητα προσανατολισμού και την ορθή αντίληψη του χώρου και του χρόνου. Επιπροσθέτως, από ψυχολογικής απόψεως, μικρός αλλά σημαντικός αριθμός ανθρώπων αισθάνεται άβολα όταν διασχίζει μία σήραγγα λόγω της στενότητας του χώρου και του φόβου που βιώνει στη σκέψη ενδεχόμενου

αποκλεισμού σε περίπτωση ατυχήματος ή φωτιάς. Ωστόσο, παρά το γεγονός ότι οι σήραγγες φαίνεται να είναι πιο επικίνδυνες από τα ανοικτά τμήματα του οδικού δικτύου, η πεποίθηση αυτή δεν επιβεβαιώνεται στην πραγματικότητα. Μάλιστα, προκύπτει ότι οι ίδιοι λόγοι που καθιστούν τις σήραγγες πιο επικίνδυνες ταυτόχρονα λειτουργούν ανασταλτικά στην υιοθέτηση επικίνδυνων συμπεριφορών και γενικά επηρεάζουν θετικά την οδηγική συμπεριφορά μεγάλης μερίδας των οδηγών. Όπως έχει παρατηρηθεί, διασχίζοντας μία σήραγγα οι οδηγοί τείνουν να ελαττώνουν ταχύτητα και να οδηγούν με μεγαλύτερη προσοχή. Σε συνδυασμό με την απουσία παραγόντων που ευνοούν την πρόκληση τροχαίων ατυχημάτων, όπως δυσχερείς καιρικές συνθήκες, διασταυρώσεις και αλληλεπίδραση με πεζούς ή ποδηλάτες συνάγεται το συμπέρασμα, που επαληθεύεται από μελέτες και στατιστικές (Beard), ότι η επικινδυνότητα των σιράγγων είναι συστηματικά μικρότερη από την επικινδυνότητα των ανοικτών οδικών τμημάτων, καθώς συμβαίνουν λιγότερα συμβάντα ανά μονάδα κυκλοφοριακού έργου. Εν τούτοις, οι συνέπειες των ατυχημάτων σε σήραγγες είναι κατά μέσο όρο σοβαρότερες από τις συνέπειες των ατυχημάτων στο υπόλοιπο οδικό δίκτυο (Παπαϊωάννου & Γεωργίου 2005).

Από την εμπειρία που έχει προκύψει μελετώντας μεγάλα ατυχήματα που έχουν λάβει χώρα στο παρελθόν, συμπεραίνεται ότι η δημιουργία απροσδόκητων συμβάντων σε σήραγγες έχει δυσμενέστερες συνέπειες από ότι στα συνήθη οδικά τμήματα, ιδιαίτερα όταν υπάρχει εκδήλωση φωτιάς και έκλυση καπνού. Η εξέλιξη των ατυχημάτων στα στοιχεία αυτά του οδικού δικτύου είναι απρόβλεπτη και συνοδεύεται από κλιμάκωση ακραίων καταστάσεων. Πιο συγκεκριμένα, η ανάλυση των καταστροφικών γεγονότων στα οποία υπήρξε παρουσία φωτιάς οδήγησε στα εξής συμπεράσματα (Transportation Research Board 2011):

- Η φωτιά εντός σήραγγα εξελίσσεται πολύ πιο γρήγορα από ότι είναι αναμενόμενο.
- Οι θερμοκρασίες που αναπτύσσονται είναι δυνατό να ξεπεράσουν τους 1000 °C.
- Η εκπομπή καπνού είναι μεγαλύτερη από την αναμενόμενη και ιδιαίτερα έντονη στα αρχικά στάδια γένεσης της φωτιάς.
- Η εξάπλωση της φωτιάς μεταξύ των οχημάτων είναι δυνατή σε μεγάλες αποστάσεις. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση του ατυχήματος στο Mont Blanc όπου η φωτιά μεταδόθηκε μεταξύ οχημάτων που απείχαν περισσότερο από 200 μέτρα (Haack & Lacroix 2006) (Beard 2005).

Οι ιδιαιτερότητες των οδικών σηράγγων σε συνδυασμό πάντα με τον ανθρώπινο παράγοντα είναι που συντέλεσαν στην πρόκληση των μεγάλων ατυχημάτων σε σημαντικές σήραγγες τα τελευταία έτη και είχαν ως αποτέλεσμα την ύπαρξη πολλών θυμάτων. Σε τρία μόνο μεγάλα ατυχήματα με εκδήλωση φωτιάς (Mont Blanc, Tauern, Gotthard) οι νεκροί ανήλθαν σε 62 τον αριθμό (Voeltzel A & Dix A 2006) (Safetunnel 2002). Εκτός όμως από τις ανθρώπινες απώλειες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι συνέπειες στην οικονομία, καθώς στο άμεσο κόστος των υλικών ζημιών προστίθεται και το έμμεσο κόστος από το κλείσιμο των σηράγγων. Ενδεικτικά, μόνο για την Ιταλία το κόστος από το κλείσιμο της σήραγγας μετά το ατύχημα στο Mont Blanc υπολογίζεται ανάμεσα σε 300 με 450 εκατομμύρια ευρώ ανά έτος (Haack & Lacroix 2006). Συνεπώς, είναι λογικό το πολιτικό και ερευνητικό ενδιαφέρον που έχει προκύψει τις τελευταίες δεκαετίες αναφορικά με τη λειτουργία και την ασφάλεια των οδικών σηράγγων από πολλά αρμόδια όργανα και οργανισμούς στην Ευρώπη, αλλά και στον υπόλοιπο κόσμο.

Το θέμα στο οποίο επικεντρώνεται μεγάλο μέρος των ερευνών είναι η ανθρώπινη συμπεριφορά, μία εκ των πλέον σημαντικών διαστάσεων στο ζήτημα της λειτουργίας και ασφάλειας των σηράγγων. Ο ανθρώπινος παράγοντας διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο τόσο στη γένεση του ατυχήματος όσο και στον τρόπο που αυτό θα εξελιχθεί. Η ασφάλεια του χρήστη σε ένα ανοικτό σύστημα, όπως μία σήραγγα, δεν είναι αποτέλεσμα του «συστήματος της σήραγγας» και μόνο (υποδομή της σήραγγας, εγκαταστάσεις, χειριστές κλπ), αλλά το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης του συστήματος αυτού με εκείνους που το χρησιμοποιούν, δηλαδή τους χρήστες. «Προκειμένου να αποφευχθούν αποτελεσματικά ατυχήματα και πυρκαγιές σε οδικές σήραγγες, χρειάζεται να ληφθούν υπόψη οι πεποιθήσεις, οι γνώσεις και οι στρατηγικές αντιμετώπισης των χρηστών των οδικών σηράγγων» (Gandit, Kouabenan & Caroly 2009). Μέχρι πρόσφατα, το θέμα της αλληλεπίδρασης μεταξύ των οδηγών και του περιβάλλοντος των σηράγγων δεν είχε καλυφθεί επαρκώς. Τα τελευταία έτη, όμως, μεγάλοι οργανισμοί, όπως ο Διεθνής Οργανισμός Οδοποιίας «PIARC» και ερευνητικά προγράμματα, όπως «UPTUN» και «ACTUERS», έχουν ασχοληθεί ιδιαίτερα με αυτό το ζήτημα. Επίσης, σημαντικό βήμα προς αυτήν την κατεύθυνση ήταν η έκδοση από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο της Κοινοτικής Οδηγίας 2004/54/EK, η οποία σκοπεί να διασφαλίσει στοιχειώδες επίπεδο ασφαλείας για τους χρήστες των σηράγγων του Διευρωπαϊκού Οδικού Δικτύου με την πρόληψη των κρίσιμων συμβάντων που ενδέχεται να θέσουν σε κίνδυνο ανθρώπινες ζωές, το περιβάλλον και τις εγκαταστάσεις της σήραγγας, καθώς και με την προστασία στην περίπτωση ατυχημάτων. Πέρα, λοιπόν, από τις αλλαγές σε κατασκευαστικό και σχεδιαστικό επίπεδο, τη βελτίωση των τεχνολογικών συστημάτων διαχείρισης και

των επιπρόσθετων μέτρων ασφαλείας που λαμβάνονται, είναι σημαντικό να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο ανθρώπινο στοιχείο που αλληλεπιδρά άμεσα με το σύστημα της σήραγγας.

Οι χώρες που έχουν ασχοληθεί περισσότερο με το θέμα της ασφάλειας των σηράγγων είναι κυρίως όσες διαθέτουν μεγάλο αριθμό σηράγγων στο οδικό τους δίκτυο και έχουν πληγεί από τέτοιου είδους καταστροφές. Εκτός από τη συλλογή στοιχείων που βοηθούν στη λήψη νέων μέτρων για τη βελτίωση του επιπέδου ασφαλείας των σηράγγων, στόχος των ερευνών που διενεργούνται είναι η αποτελεσματική εκπαίδευση και ενημέρωση των οδηγών επί του θέματος. Η ενημέρωση επιτυγχάνεται κυρίως μέσα από εκστρατείες ενημέρωσης και μέσω της ειδικής εκπαίδευσης των υποψηφίων για την απόκτηση διπλώματος οδήγησης. Επιπροσθέτως, πέραν της σχετικής εκπαίδευσης οι οδηγοί στις χώρες με μεγάλο αριθμό σηράγγων έχουν αναπτύξει οδική παιδεία σχετική με τις σήραγγες η οποία είναι απόρροια της πολυετούς χρήσης αυτών των στοιχείων του οδικού δικτύου. Τίθεται, λοιπόν, το ερώτημα κατά πόσον οι Έλληνες οδηγοί είναι επαρκώς ενημερωμένοι σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες και κατ' επέκταση ποιο είναι το επίπεδο ασφαλείας των οδικών σηράγγων στην Ελλάδα.

Η κατάσταση στην Ελλάδα έχει αλλάξει άρδην τα τελευταία έτη, καθώς μέχρι το 1999 υπήρχαν ελάχιστες σήραγγες, με πλέον γνωστή τη σήραγγα Αρτεμισίου (μονού κλάδου, αμφίδρομης κυκλοφορίας, μήκους περίπου 1.360 μέτρων). Σήμερα η κατάσταση αυτή έχει αλλάξει σημαντικά λόγω της υλοποίησης μεγάλων αναπτυξιακών έργων όπως, η Εγνατία Οδός (680 χλμ), η Αττική Οδός (65 χλμ) και ο ΠΑΘΕ (780 χλμ) (Σαραμούρτσης 2005). Καθίσταται, λοιπόν, σαφές ότι το ζήτημα της ασφαλείας των οδικών σηράγγων στην Ελλάδα είναι επιτακτικό, καθώς το μήκος των εν λειτουργία σηράγγων έχει πολλαπλασιαστεί με αποτέλεσμα να είναι η τέταρτη σε ιεράρχηση χώρα στην Ε.Ε. με βάση τον αριθμό των σηράγγων μεγαλύτερων των 500 μέτρων (Kirytopoulos et al. 2010). Συνεπώς, έχει αυξηθεί και ο βαθμός έκθεσης των οδηγών σε τμήματα σηράγγων αυξάνοντας κατά ανάλογο τρόπο την πιθανότητα γένεσης ατυχημάτων εντός των στοιχείων αυτών. Επίσης, είναι σαφές από τα παραπάνω ότι οι Έλληνες οδηγοί δεν έχουν αναπτύξει ούτε σχετική παιδεία, λόγω της πρόσφατης κατασκευής και λειτουργίας της πλειονότητας των σηράγγων στην Ελλάδα, ούτε έχουν κατάλληλη πληροφόρηση όσον αφορά την οδήγηση εντός αυτών. Επιπροσθέτως, σημειώνεται ότι στην Ελλάδα δεν πραγματοποιείται ειδική εκπαίδευση αναφορικά με την οδήγηση εντός σηράγγων στους υποψηφίους για απόκτηση διπλώματος οδήγησης, αλλά ούτε έχει γίνει κάποια μεγάλης κλίμακας εκστρατεία ενημέρωσης των οδηγών επί του θέματος.

Στην παρούσα Διπλωματική Εργασία διενεργείται έρευνα στους Έλληνες οδηγούς σχετικά με τις γνώσεις σε θέματα ασφάλειας των οδικών σηράγγων, με σκοπό την καλύτερη κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς και τον προσδιορισμό του επιπέδου των γνώσεων των Ελλήνων οδηγών στο παρόν ζήτημα. Τα στοιχεία που προκύπτουν αφενός ικανοποιούν το ερευνητικό και επιστημονικό ενδιαφέρον στο πεδίο της ασφάλειας των οδικών σηράγγων και ταυτόχρονα καλύπτουν το κενό που υπάρχει στον τομέα αυτό, καθώς μέχρι στιγμής δεν έχει πραγματοποιηθεί άλλη αντίστοιχη έρευνα στην Ελλάδα. Επίσης, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τον πιο αποτελεσματικό σχεδιασμό ενδεχόμενης ενημερωτικής εκστρατείας στο μέλλον, καθώς η ενημέρωση θα στόχευε ακριβώς στις αδυναμίες και ελλείψεις των Ελλήνων οδηγών. Τέλος, ένας δευτερεύον στόχος που επιτυγχάνεται είναι ο προβληματισμός και η ευαισθητοποίηση των οδηγών αναφορικά με την οδηγική τους συμπεριφορά κατά τη διέλευση από οδικές σήραγγες.

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία δομείται ως εξής, στο Κεφάλαιο 2, αναλύεται η μέθοδος της έρευνας που ακολουθήθηκε. Το Κεφάλαιο 3 περιλαμβάνει τη βιβλιογραφική ανασκόπηση από την οποία προέκυψε το θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας, ενώ στο Κεφάλαιο 4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των στοιχείων που συλλέχθηκαν. Στο Κεφάλαιο 5 πραγματοποιείται σχολιασμός των αποτελεσμάτων και σύγκριση με αποτελέσματα άλλων ερευνών και τέλος, με το Κεφάλαιο 6 ολοκληρώνεται η εργασία αναφέροντας τα συμπεράσματα που προέκυψαν.

2 Μέθοδος έρευνας

Από την ανάλυση που προηγήθηκε στο Κεφάλαιο 1, καθίσταται σαφές ότι είναι επιτακτική η ανάγκη προσδιορισμού των γνώσεων και της συμπεριφοράς των Ελλήνων οδηγών σχετικά με την οδήγηση στις οδικές σήραγγες. Για το σκοπό αυτό διενεργήθηκε κατάλληλη έρευνα, όπως περιγράφεται ακολούθως.

Η έρευνα αποφασίστηκε να πραγματοποιηθεί μέσω διαδικτύου με τη χρήση ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου λόγω των πλεονεκτημάτων που συνεπάγεται η μέθοδος αυτή. Είναι γεγονός άλλωστε ότι οι διαδικτυακές έρευνες γίνονται μία όλο και πιο ενδιαφέρουσα επιλογή, καθώς η χρήση του διαδικτύου συνεχώς αυξάνεται (Λινάρδης, Παπαγιαννόπουλος & Καλησπεράτη 2011). Τα κύρια πλεονεκτήματα της διαδικτυακής έρευνας είναι:

- Επιτυγχάνεται εξοικονόμηση πόρων, όπως χρημάτων, ανθρώπινου δυναμικού, αναλωσίμων κ.ά.. Είναι γεγονός ότι για την πραγματοποίηση μίας έρευνας μέσω των κλασικών μεθόδων (μέσω ταχυδρομείου, μέσω έρευνας πεδίου, μέσω τηλεφώνου) απαιτούνται αρκετοί πόροι για την εκτύπωση των ερωτηματολογίων και το διαμοιρασμό τους, καθώς και η απασχόληση αρκετών ατόμων σε περίπτωση που χρειάζεται η συμμετοχή συνεντευκτών. Με τη διενέργεια της έρευνας μέσω διαδικτύου εξοικονομούνται οι παραπάνω πόροι, καθώς τα ερωτηματολόγια είναι σε ηλεκτρονική μορφή και η συμπλήρωσή τους γίνεται απευθείας από τον ερωτώμενο.
- Επιτυγχάνεται εξάλειψη σφαλμάτων κατά την εισαγωγή των δεδομένων. Με τη χρήση ηλεκτρονικών ερωτηματολογίων, τα δεδομένα καταγράφονται απευθείας κατά την απόκριση του ερωτωμένου. Συνεπώς, εξαλείφονται τα ανθρώπινα λάθη που οφείλονται στη μεταφορά των δεδομένων από έντυπα ερωτηματολόγια σε βάσεις δεδομένων.
- Αποτελεσματικότητα: γρήγορη συλλογή και αποθήκευση δεδομένων. Είναι εύκολα αντιληπτό ότι ένα ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο μπορεί να διαμοιραστεί σε μεγάλο αριθμό ατόμων σε μικρό χρονικό διάστημα. Παλαιότερα αυτό γινόταν κυρίως μέσω διευθύνσεων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, ωστόσο σήμερα αυτό μπορεί να γίνει ακόμα και μέσω ιστοσελίδων κοινωνικής δικτύωσης με πολύ καλά αποτελέσματα. Ταυτόχρονα με την απόκριση κάθε ερωτωμένου είναι δυνατή η αποθήκευση και η κωδικοποίηση των δεδομένων σε κατάλληλες βάσεις δεδομένων άμεσα.

- Επιλογή του χρόνου και του τόπου συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων από τους ερωτώμενους. Το γεγονός αυτό διευκολύνει τη διαδικασία της έρευνας από την οπτική του ερωτώμενου, ενώ παράλληλα αυξάνεται ο αριθμός των αποκρίσεων.
- Απουσία μεροληπτικότητας από τον συνεντευκτή. Δουλειά του συνεντευκτή είναι να καθοδηγεί τον ερωτώμενο. Ωστόσο, εάν ο συνεντευκτής δεν έχει επαρκή εμπειρία είναι πολύ πιθανό να επηρεάζει τις απαντήσεις του ερωτώμενου.
- Συμμετοχή ατόμων με αποκλίνουσες συμπεριφορές λόγω της ανωνυμότητας που επικρατεί στο διαδίκτυο. Η έρευνα μέσω διαδικτύου ενδείκνυται ιδιαίτερα όταν εξετάζονται θέματα που αφορούν αποκλίνουσες συμπεριφορές, καθώς ο ερωτώμενος δεν έχει τον φόβο ότι θα τον κρίνουν για τις απαντήσεις του. Συνεπώς, είναι πιο πιθανό να δώσει και πιο ειλικρινείς απαντήσεις.

Η ανάπτυξη της έρευνας βασίστηκε σε εκτεταμένη ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με το θέμα της ασφάλειας των οδικών σηράγγων και ειδικά όσον αφορά την ανθρώπινη συμπεριφορά (των χρηστών της σήραγγας) τόσο σε κανονικές όσο και σε κρίσιμες συνθήκες. Στο πλαίσιο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, χρησιμοποιήθηκαν τα συμπεράσματα και οι παρατηρήσεις από σχετικές προηγούμενες έρευνες και μελέτες, ώστε να συντεθεί ένα ευρύ και πλήρες θεωρητικό πλαίσιο που καλύπτει στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό την υπάρχουσα θεωρία σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες. Το θεωρητικό πλαίσιο που αναπτύχθηκε παρουσιάζεται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 3. Στη συνέχεια, επιλέχθηκε το περιεχόμενο των ερωτήσεων που θα περιελάμβανε η έρευνα και βάσει αυτού επιλέχθηκαν οι τεχνικές και οι τύποι των ερωτήσεων. Η ανάλυση της σχεδίασης του ερωτηματολογίου παρουσιάζεται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 5. Με την ολοκλήρωση των προαναφερθέντων βημάτων δημιουργήθηκε η αρχική έκδοση του ερωτηματολογίου.

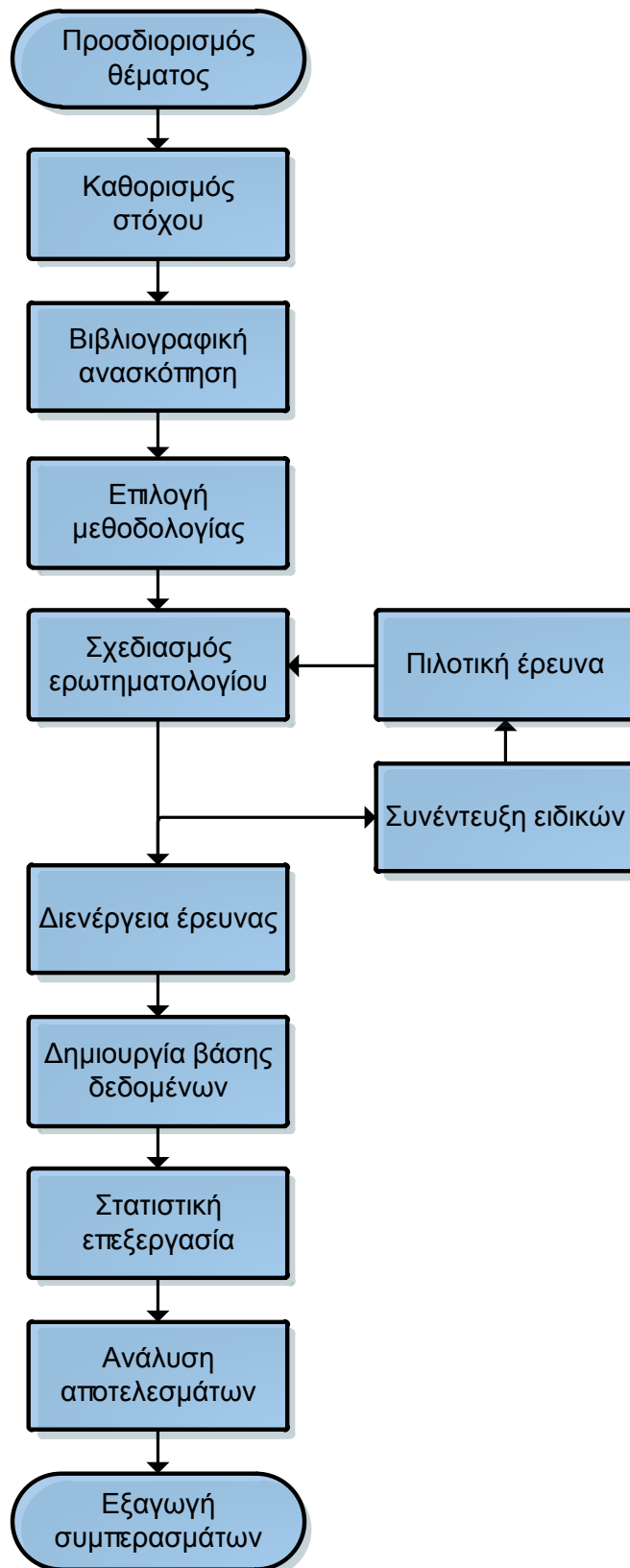
Η αρχική έκδοση του ερωτηματολογίου παρουσιάστηκε σε ομάδα ειδικών που ασχολούνται με την επίβλεψη και διαχείριση των θεμάτων ασφάλειας των οδικών σηράγγων σε μεγάλους αυτοκινητοδρόμους της Ελλάδας. Ο σκοπός αυτής της ενέργειας ήταν να ληφθούν υπόψη οι απόψεις και οι συμβουλές ανθρώπων με πρακτική εμπειρία και επίγνωση της ελληνικής πραγματικότητας. Τα συμπεράσματα που προέκυψαν επιβεβαίωσαν την αξία της έρευνας και αναδείχθηκαν οι στόχοι που είχαν τεθεί. Επίσης, προτάθηκε η προσθήκη επιπλέον ερωτήσεων, καθώς και η

αλλαγή ορισμένων της αρχικής έκδοσης του ερωτηματολογίου. Με αυτό τον τρόπο επετεύχθη η πρώτη αναδιαμόρφωση του ερωτηματολογίου.

Πριν την τελική έκδοση του ερωτηματολογίου διεξήχθη πιλοτική έρευνα, ώστε να ελεγχθεί ο σχεδιασμός και η αποτελεσματικότητά του (στη διατύπωση των ερωτήσεων ή τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε), αλλά και να εντοπιστούν τυχόν αδυναμίες. Η πιλοτική έρευνα περιελάμβανε 20 ερωτηματολόγια και τα συμπεράσματα που προέκυψαν οδήγησαν στη σαφέστερη διατύπωση ορισμένων ερωτήσεων. Μετά τις τελευταίες αλλαγές, προέκυψε η τελική μορφή του ερωτηματολογίου η οποία και χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα. Η τελική μορφή του ερωτηματολογίου αναρτήθηκε στην ιστοσελίδα του ερευνητικού προγράμματος «Αναβάθμιση της ασφάλειας οδικών μεταφορών μέσω βελτίωσης της συμπεριφοράς χρηστών σηράγγων με νέες τεχνολογίες εκπαίδευσης» που αποτελεί δραστηριότητα του Εργαστηρίου Οργάνωσης Παραγωγής της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Περισσότερες πληροφορίες για το αναρτημένο ερωτηματολόγιο και λεπτομέρειες σχετικά με τον τρόπο διάδοσής του παρουσιάζονται στο Κεφάλαιο 5.

Παράλληλα με το σχεδιασμό του ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου, δημιουργήθηκε κατάλληλη βάση δεδομένων για την αυτόματη αποθήκευση των συλλεχθέντων στοιχείων. Με την ολοκλήρωση της έρευνας, τα στοιχεία που συλλέχθηκαν επεξεργάστηκαν κατάλληλα (καθαρισμός δεδομένων), κωδικοποιήθηκαν και καταχωρήθηκαν σε ειδικό αρχείο, ώστε να είναι δυνατή η ανάγνωσή τους από εξειδικευμένο λογισμικό στατιστικής ανάλυσης. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε περιγραφική και συμπερασματική στατιστική ανάλυση των συλλεχθέντων στοιχείων, τα αποτελέσματα των οποίων παρουσιάζονται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 5. Τέλος, ακολούθησε σχολιασμός των αποτελεσμάτων και σύγκριση αυτών με τα αποτελέσματα αντίστοιχων ερευνών.

Ακολούθως παρουσιάζεται ενδεικτικό διάγραμμα ροής των σταδίων της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας.



Εικόνα 2.1 Διάγραμμα ροής των σταδίων της έρευνας

3 Βιβλιογραφική ανασκόπηση

3.1 Ατυχήματα σε οδικές σήραγγες

3.1.1 Καταγραφή ατυχημάτων σε οδικές σήραγγες

Σύμφωνα με αποτελέσματα από στατιστικές έρευνες στη Γαλλία, στη Γερμανία, στην Ελβετία και στην Ιταλία, τα ατυχήματα που λαμβάνουν χώρα σε ανοικτά τμήματα του οδικού δικτύου είναι συχνότερα από τα ατυχήματα σε οδικές σήραγγες (Beard 2005). Το συμπέρασμα αυτό οδηγεί στην εσφαλμένη πεποίθηση ότι το περιβάλλον εντός των οδικών σηράγγων είναι πιο ασφαλές από τον ανοικτό δρόμο. Η κατάσταση διαφοροποιείται εάν συνυπολογιστεί η πιθανότητα εκδήλωσης φωτιάς σε ένα ατύχημα, που είναι ίδια για τις οδικές σήραγγες και για τα ανοικτά τμήματα του οδικού δικτύου. Η πιθανότητα αυτή μπορεί να φαίνεται υπερβολικά μικρή (υπολογίζεται ένα με τρία σοβαρά ατυχήματα με εμφάνιση φωτιάς για κάθε δισεκατομμύριο διερχόμενων βαρέων οχημάτων ανά χιλιόμετρο της σήραγγας), αλλά λαμβάνοντας υπόψη τα συνολικά χιλιόμετρα του διαθέσιμου υπόγειου οδικού δικτύου και τον συνεχώς αυξανόμενο αριθμό των οδικών σηράγγων είναι προφανές ότι οι πιθανότητες είναι περισσότερες από τις αναμενόμενες (Beard 2005).

Η εκδήλωση φωτιάς διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στον τρόπο που θα εξελιχθεί ένα ατύχημα και συντελεί στην κλιμάκωση των συνθηκών που ευνοούν την πρόκληση μεγάλων καταστροφών. Συγκεκριμένα, ο συνδυασμός του περιορισμένου χώρου με τις υψηλές θερμοκρασίες και την έντονη έκλυση καπνού από τα αρχικά στάδια γένεσης της φωτιάς είναι ικανός να δημιουργήσει θανάσιμες συνθήκες σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα. Παρόλα αυτά, το στοιχείο της φωτιάς δεν είναι αποκλειστικά υπεύθυνο για τα πολύνεκρα ατυχήματα που έχουν συμβεί κατά καιρούς στις οδικές σήραγγες. Σύμφωνα με έρευνες, τα ατυχήματα χωρίς εκδήλωση φωτιάς είναι περισσότερα από αυτά με εμφάνιση φωτιάς, ενώ τα δύο τρίτα των ατυχημάτων με θάνατο αφορούν ατυχήματα χωρίς εμφάνιση φωτιάς, δηλαδή συνηθισμένα αυτοκινητιστικά ατυχήματα (Beard & Cope 2008).

Λαμβάνοντας υπόψη τα ατυχήματα των τελευταίων δεκαετιών και το μέγεθος των καταστροφών που προκλήθηκαν, επιβεβαιώνονται τα όσα προαναφέρθηκαν και αποδεικνύεται η επικινδυνότητα των οδικών σηράγγων. Αυτός είναι και ο λόγος που

έχουν απασχολήσει τόσο έντονα την επιστημονική κοινότητα και έχουν γίνει αντικείμενο πολλών ερευνών. Το ενδιαφέρον δεν είναι μόνο ερευνητικό αλλά και πολιτικό, καθώς οι καταστροφές στις οποίες εξελίχθηκαν πολλά από τα μεγάλα ατυχήματα κόστισαν αφενός βαρύτατα σε ανθρώπινες ζωές, αλλά ταυτόχρονα είχαν οδυνηρές συνέπειες στην οικονομία. Η μελέτη των ατυχημάτων επικεντρώνεται στον εντοπισμό και στην ανάλυση των αιτιών που προκάλεσαν τις μεγάλες αυτές καταστροφές με απώτερο σκοπό τη λήψη μέτρων και την εκτέλεση ενεργειών που θα αποτρέψουν παρόμοια περιστατικά στο μέλλον. Ωστόσο, η έρευνα δεν θα πρέπει να επικεντρώνεται μόνο στα μεγάλα ατυχήματα, καθώς η μελέτη και πιο μικρών ατυχημάτων είναι δυνατό να δώσει χρήσιμες πληροφορίες. Συνεπώς, χρειάζεται καθολική προσέγγιση του αντικειμένου, ώστε να επανεξεταστούν πρακτικές και δεδομένα του παρελθόντος.

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται προσπάθεια καταγραφής ατυχημάτων που συνέβησαν σε οδικές σήραγγες ανά τον κόσμο. Αρχικά, παρατίθεται ένας συνοπτικός πίνακας όπου αναφέρονται καταγεγραμμένα ατυχήματα και βασικά στοιχεία για το καθένα. Τα στοιχεία για κάθε ατύχημα περιλαμβάνουν την ημερομηνία και τη χώρα που συνέβη, το όνομα και το μήκος της σήραγγας, τον αριθμό των θυμάτων και εάν υπήρξε εκδήλωση φωτιάς. Προφανώς, τα ατυχήματα που έχουν συμβεί σε οδικές σήραγγες είναι πολύ περισσότερα από αυτά που αναφέρονται στον πίνακα, αλλά τα στοιχεία αυτά είναι προσβάσιμα στο κοινό μόνο εάν υπάρξει συνεργασία με την αρμόδια αρχή κάθε χώρας. Συνεπώς, η λίστα που παρουσιάζεται δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι περιλαμβάνει το σύνολο των ατυχημάτων που έχουν προκληθεί σε σήραγγες. Ωστόσο, τα ατυχήματα που καταγράφονται είναι αυτά που δόθηκαν στη δημοσιότητα ή έχουν αναφερθεί σε παλαιότερες μελέτες και προσέλκυσαν το ενδιαφέρον της κοινής γνώμης λόγω των συνθηκών που τα προκάλεσαν και της σοβαρότητας των συνεπειών τους. Το ενδιαφέρον επικεντρώνεται κυρίως σε ατυχήματα με ανθρώπινες απώλειες (νεκρούς ή τραυματίες), υλικές ζημιές σε οχήματα και την υποδομή της σήραγγας και περιβαλλοντικές ή οικονομικές επιπτώσεις λόγω κλεισίματος της σήραγγας. Στην παρούσα Διπλωματική Εργασία έγινε προσπάθεια να συλλεχθούν όσο το δυνατόν περισσότερα στοιχεία από διαφορετικές πηγές βάση των προαναφερθέντων παραγόντων και κριτηρίων και να δημιουργηθεί μία σύγχρονη λίστα με τα ατυχήματα που έχουν λάβει χώρα έως το 2012. Η λίστα που παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.1 μπορεί να θεωρηθεί ως η πιο πλήρης στο αντικείμενο που καλύπτει, καθώς έχει πραγματοποιηθεί εκτενής βιβλιογραφική ανασκόπηση και έχουν συγκεντρωθεί και διασταυρωθεί οι πληροφορίες των ατυχημάτων από πολλές διαφορετικές πηγές. Στη συνέχεια, βάσει της λίστας που δημιουργήθηκε, παρουσιάζονται κάποια χρήσιμα στατιστικά στοιχεία.

Πίνακας 3.1 Συνοπτική παρουσίαση ατυχημάτων σε οδικές σήραγγες

Ημερομηνία	Όνομα σήραγγας	Μήκος σήραγγας (σε χιλιόμετρα)	Περιοχή/ Χώρα	Αριθμός τραυματιών	Αριθμός νεκρών	Εκδήλωση φωτιάς	Πηγές
13/05/1949	Holland	2,55	Νέα Υόρκη, ΗΠΑ	66	0	Ναι	1,2,4,5,6,9
01/01/1965	Blue Mountain	1,30	ΗΠΑ	0	0	Ναι	1,4,5,9
06/03/1967	Suzaka	0,24	Ιαπωνία	2	0	Ναι	1,4
31/08/1968	Moorfleet	0,24	Αμβούργο, Γερμανία	0	0	Ναι	1,4,5,9
01/10/1970	Wallace	1,00	Alabama, ΗΠΑ	0	0	Ναι	1,4,9
28/01/1974	Mont Blanc	11,60	Γαλλία - Ιταλία	1	0	Ναι	1,2,4,5,6,9
03/04/1974	Chesapeake Bay	1,60	ΗΠΑ	1	0	Ναι	1,4,5,9
14/08/1975	Guadarrama	3,30	Ισπανία	0	0	Ναι	1,5,9
11/08/1976	Crossing BP - A6	0,43	Παρίσι, Γαλλία	12	0	Ναι	1,2,4,6,8,9
21/09/1976	San Bernardino	6,60	Ελβετία	0	0	Ναι	1,5,9
23/03/1978	Baltimore Harbour Freeway		ΗΠΑ	0	0	Ναι	1,9
15/04/1978	Mont Blanc	11,60	Γαλλία - Ιταλία	0	0	Ναι	1
11/08/1978	Velsen	0,77	Haarlem, Ολλανδία	5	5	Ναι	1,2,4,5,6,8,9
11/07/1979	Nihonzaka	2,05	Shitzuoka, Ιαπωνία	2	7	Ναι	1,2,3,4,5,6,9
17/04/1980	Kajiwara	0,74	Ιαπωνία	0	1	Ναι	1,2,4,6,9

Ημερομηνία	Όνομα σήραγγας	Μήκος σήραγγας (σε χιλιόμετρα)	Περιοχή/ Χώρα	Αριθμός τραυματιών	Αριθμός νεκρών	Εκδήλωση φωτιάς	Πηγές
15/07/1980	Sakai	0,46	Ιαπωνία	5	5	Ναι	1,5,9
17/09/1981	Mont Blanc	11,60	Γαλλία - Ιταλία	0	0	Ναι	1
1982	Lafontaine	1,39	Canada	0	1	Ναι	4
07/04/1982	Caldecott	1,03	Oakland, ΗΠΑ	2	7	Ναι	1,2,3,4,5,6,9
03/11/1982	Salang	2,60	Mazar-e-Sharif - Kabul, Αφγανιστάν	0	176 - 2000	Ναι	1,2,5,6,9
01/02/1983	Pecorila Galleria	0,66	Genes, Ιταλία	22	9	Ναι	1,2,4,5,6,8,9
03/02/1983	Frejus	12,90	Γαλλία	1	0	Ναι	1,5,9
01/07/1984	Felbertauern	5,13	Αυστρία	0	0	Ναι	1,9
02/04/1984	St Gotthard	16,90	Ελβετία	0	0	Ναι	1,5,9
09/09/1986	L' arme	1,11	Nice, Γαλλία	5	3	Ναι	1,2,4,5,6,9
30/12/1986	Herzogberg	2,00	Αυστρία	0	0	Ναι	1,5,9
18/02/1987	Gumefens	0,34	Berne, Ελβετία	5	2	Ναι	1,2,4,5,6,9
15/05/1987	Munden	1,20	Γερμανία	0	0	Ναι	9
02/07/1987	Tanzenberg	2,40	Αυστρία	1	0	Ναι	1,9
02/09/1988	Mont Blanc	11,60	Γαλλία - Ιταλία	0	0	Ναι	1
18/05/1989	Brenner	0,41	Αυστρία	9	2	Ναι	4,5,9

Ημερομηνία	Όνομα σήραγγας	Μήκος σήραγγας (σε χιλιόμετρα)	Περιοχή/ Χώρα	Αριθμός τραυματιών	Αριθμός νεκρών	Εκδήλωση φωτιάς	Πηγές
11/01/1990	Mont Blanc	11,60	Γαλλία - Ιταλία	2	0	Ναι	1,2,4,5,6,9
19/08/1990	Roldal	4,66	Νορβηγία	1	0	Ναι	1,2,4,5,6,9
01/02/1993	Serra Ripoli	0,44	Bologne - Florence, Ιταλία	4	4	Ναι	1,2,4,5,6,9
01/06/1993	Vardo	2,90	Νορβηγία	0	0	Ναι	1,9
13/06/1993	Hovden	1,29	Hoyanger, Νορβηγία	5	0	Ναι	1,2,4,5,6,8,9
27/02/1994	Huguenot	3,91	πλησίον Paarl, Νότια Αφρική	28	1	Ναι	1,2,4,5,6,9
14/04/1994	Castellar	0,57	Γαλλία	0	0	Ναι	1,5,9
05/07/1994	St Gotthard	16,90	πλησίον Airolo, Ελβετία	0	0	Ναι	1,5,9
15/10/1994	Kingsway	2,00	Liverpool, Αγγλία	0	0	Ναι	1,5,9
24/01/1995	Hitra	5,60	Νορβηγία	0	0	Ναι	1,5,9
10/04/1995	Pfänder	6,72	Αυστρία	4	3	Ναι	1,2,4,5,6,8,9
18/03/1996	Isola delle Femmine	0,15	πλησίον Παλέρμο, Ιταλία	34	5	Ναι	1,2,3,4,6,8,9
21/08/1996	Ekeberg	1,60	Νορβηγία	0	0	Ναι	1,5,9
13/01/1997	Prapontin	4,90	πλησίον Susa, Ιταλία	5	0	Ναι	1

Ημερομηνία	Όνομα σήραγγας	Μήκος σήραγγας (σε χιλιόμετρα)	Περιοχή/ Χώρα	Αριθμός τραυματιών	Αριθμός νεκρών	Εκδήλωση φωτιάς	Πηγές
17/09/1997	St Gotthard	16,90	πλησίον Airolo, Ελβετία	0	0	Ναι	1,5,9
31/10/1997	St Gotthard	16,90	πλησίον Airolo, Ελβετία	1	0	Ναι	1,5,9
08/09/1998	Gleinalm	8,30	πλησίον Graz, Αυστρία	0	0	Ναι	1,9
24/03/1999	Mont Blanc	11,60	Γαλλία - Ιταλία	0	39	Ναι	1,2,3,4,6,8,9
29/05/1999	Tauern	6,40	νοτιο-ανατολικά του Salzburg, Αυστρία	49	12	Ναι	1,2,3,4,6,8,9
29/06/1999	Oslofjord	7,20	Νορβηγία	15	2	Ναι	9
30/08/1999	Candid	0,25	Μόναχο, Γερμανία	0	0	Ναι	1,5,9
10/01/2000	Tauern	6,40	νοτιο-ανατολικά του Salzburg, Αυστρία	0	0	Ναι	1,9
01/02/2000	Toulon	2,97	Γαλλία	0	0	Ναι	9
04/03/2000	Lermoos	3,20	Αυστρία	0	0	Ναι	9
26/04/2000	L' Ems	1,00	Γερμανία	0	0	Ναι	9
29/05/2000	Cross-harbour	2,00	Hong Kong	0	0	Ναι	1,9
14/07/2000	Seljestad	1,27	Νορβηγία	20	0	Ναι	1,2,4,5,6,8,9
29/07/2000	Rotsethorn	1,20	Νορβηγία	0	0	Ναι	1
24/08/2000	Saukopftunnel	2,70	Weinheim, Γερμανία	0	0	Ναι	1,9

Ημερομηνία	Όνομα σήραγγας	Μήκος σήραγγας (σε χιλιόμετρα)	Περιοχή/ Χώρα	Αριθμός τραυματιών	Αριθμός νεκρών	Εκδήλωση φωτιάς	Πηγές
28/09/2000	Oslofjord	7,20	Νορβηγία	0	0	Ναι	1,9
27/11/2000	Laerdal	24,50	Νορβηγία	0	0	Ναι	1,9
2001	Ville Marie	8,40	Canada	0	0	Ναι	4
12/04/2001	Helbersberg	0,80	Αυστρία	2	10	Όχι	5,7
28/05/2001	Prapontin	4,41	πλησίον Susa, Ιταλία	19	0	Ναι	1,2,4,5,6,8,9
10/07/2001	Tauern	6,40	νοτιο-ανατολικά του Salzburg, Αυστρία	0	0	Ναι	1,9
29/07/2001	Gleinalm	8,32	πλησίον Graz, Αυστρία	0	0	Ναι	1,9
06/08/2001	Gleinalm	8,32	πλησίον Graz, Αυστρία	4	5	Ναι	1,2,3,4,5,6,8, 9
08/08/2001	Amberg	2,98	Αυστρία	0	3	Όχι	3,5
13/08/2001	Reigersdorf	0,30	Αυστρία	24	0	Όχι	3
26/08/2001	St Gotthard	16,90	Ελβετία	6	0	Όχι	3
31/08/2001	Sonnstein	1,09	Αυστρία	1	0	Όχι	3,5
31/08/2001	Lainberg	2,20	Αυστρία	2	2	Όχι	3,5
31/08/2001	Katschberg	5,44	Αυστρία	6	0	Όχι	3,5
03/09/2001	Gleinalm	8,32	πλησίον Graz, Αυστρία	0	0	Ναι	1,9

Ημερομηνία	Όνομα σήραγγας	Μήκος σήραγγας (σε χιλιόμετρα)	Περιοχή/ Χώρα	Αριθμός τραυματιών	Αριθμός νεκρών	Εκδήλωση φωτιάς	Πηγές
17/10/2001	Guldborgsund	0,50	Δανία	9	5	Όχι	3,5,9
24/10/2001	St Gotthard	16,90	πλησίον Airolo, Ελβετία	0	11	Ναι	1,2,3,5,6,8,9
2002	-	0,62	Γαλλία	0	2	Ναι	4,9
18/01/2002	Tauern	6,40	νοτιο-ανατολικά του Salzburg, Αυστρία	0	1	Ναι	1,4,9
20/03/2002	Valderoy	4,20	Νορβηγία	0	0	Ναι	9
19/05/2002	Ted Williams	2,60	Βοστώνη, ΗΠΑ	0	0	Ναι	1,4,9
20/05/2002	96 - France	4,10	Γαλλία	1	0	Ναι	9
02/06/2002	80 - North tube	1,84	Γαλλία	0	0	Όχι	9
07/06/2002	52 - Interior tube	0,66	Γαλλία	2	0	Ναι	9
03/11/2002	Homer	1,20	Νέα Ζηλανδία	4	0	Ναι	1,4,5,9
15/05/2003	Bretelle de Monaco	1,59	Γαλλία	1	0	Όχι	5
14/04/2003	Baregg	1,39	Ελβετία	21	2	Ναι	2,4
07/06/2003	Berici	-	πλησίον Vicenza, Ιταλία	6	38	Όχι	3,5
07/06/2003	Erzincan	-	Τουρκία	0	27	Όχι	3,5
30/06/2003	44 - France	0,62	Γαλλία	0	2	Ναι	9

Ημερομηνία	Όνομα σήραγγας	Μήκος σήραγγας (σε χιλιόμετρα)	Περιοχή/ Χώρα	Αριθμός τραυματιών	Αριθμός νεκρών	Εκδήλωση φωτιάς	Πηγές
24/07/2003	Prudential	-	Γαλλία	0	0	Ναι	9
25/07/2003	Locica	0,80	Σλοβενία	0	0	Ναι	1,4,5
16/08/2003	St Gotthard	16,90	Ελβετία	5	1	Όχι	3,5
25/09/2003	Mont Blanc	11,60	Γαλλία - Ιταλία	2	0	Ναι	9
10/11/2003	Floyfjell	3,10	Bergen, Νορβηγία	0	0	Ναι	1,4,5,9
20/12/2003	Golovec	0,70	Ljubljana, Σλοβενία	0	0	Ναι	1,4
2004	Baregg	1,39	Ελβετία	1	1	Ναι	4,5
2004	Naxberg	0,52	Ελβετία	1	0	Ναι	5
18/01/2004	Dullin	1,55	Γαλλία	0	0	Ναι	1,4,9
03/02/2004	Kinkempois	0,60	πλησίον Λιέγης, Βέλγιο	0	0	Ναι	1,4,5
21/02/2004	Frejus	12,90	Γαλλία - Ιταλία	0	0	Ναι	1,4
04/06/2005	Frejus	12,9	Γαλλία - Ιταλία	21	2	Ναι	2,3,4,5,6
06/06/2005	Hamburg's Elb	2,60	Γερμανία	24	0	Όχι	3,5
17/08/2005	Roppener	5,10	Αυστρία	0	1	Όχι	3,5
20/08/2005	Isla-Bella	2,45	Ελβετία	2	1	Όχι	3
25/12/2005	-	-	πλησίον Eiskirch, Γερμανία	20	5	Ναι	3,5

Ημερομηνία	Όνομα σήραγγας	Μήκος σήραγγας (σε χιλιόμετρα)	Περιοχή/ Χώρα	Αριθμός τραυματιών	Αριθμός νεκρών	Εκδήλωση φωτιάς	Πηγές
28/07/2006	Ledenik	0,74	Κροατία	0	4	Όχι	5
25/07/2006	Spering	2,85	Αυστρία	1	1	Όχι	3,5
16/09/2006	Viamala	0,75	Ελβετία	6	9	Ναι	2,3,4,5
26/10/2006	Eidsvoll	1,2	Νορβηγία	1	1	Ναι	3,5
02/11/2006	St Gotthard	16,9	Ελβετία	2	1	Όχι	3,5
09/11/2006	Hamburg's Elb	2,60	Γερμανία	8	0	Όχι	3,5
21/11/2006	Crap-Teig	2,17	Ελβετία	0	0	Ναι	3,4,5
17/12/2006	Tauern	6,4	νοτιο-ανατολικά του Salzburg, Αυστρία	30	0	Όχι	3,5
24/12/2006	Farchanter	2,4	Γερμανία	0	1	Όχι	3,5
2007	Caldecott	1,03	Oakland, ΗΠΑ	0	0	Ναι	4
19/01/2007	Ehrentalerberg	3,35	Αυστρία	12	0	Όχι	3,5
23/03/2007	Burnley	3,4	Αυστραλία	3	3	Ναι	2,3,4,5
10/05/2007	Pfänder	6,72	Αυστρία	4	0	Όχι	3,5
27/08/2007	Tarvisio	2,3	Ιταλία	3	1	Όχι	3,5
10/09/2007	San Martino	4,8	Ιταλία	10	2	Ναι	2,3,4,5
18/09/2007	Ehrentalerberg	3,35	Αυστρία	0	0	Όχι	3, 5

Ημερομηνία	Όνομα σήραγγας	Μήκος σήραγγας (σε χιλιόμετρα)	Περιοχή/ Χώρα	Αριθμός τραυματιών	Αριθμός νεκρών	Εκδήλωση φωτιάς	Πηγές
12/10/2007	Newhall Pass	0,17	Καλιφόρνια	23	3	Ναι	3, 5
03/11/2007	Waasland	1,73	Βέλγιο	3	0	Όχι	3, 5
29/11/2007	Grossliedl	0,43	Αυστρία	1	0	Όχι	3, 5
2008	Bay Aqua-Line	9,58	Ιαπωνία	2	1	Όχι	5
18/01/2008	Ofenauer	1,39	Αυστρία	17	0	Όχι	3, 5
23/02/2008	Gleinalm	8,32	πλησίον Graz, Αυστρία	3	0	Όχι	3
29/06/2008	Banzole	1,29	Ιταλία	0	0	Ναι	3
05/07/2008	Plabutsch	10	Αυστρία	0	2	Όχι	3
06/07/2008	Vösendorf	0,82	Αυστρία	1	1	Όχι	3
07/07/2008	Amberg	2,98	Αυστρία	0	1	Όχι	3
20/07/2008	Amberg	2,98	Αυστρία	0	1	Όχι	3
07/11/2008	Mona-Liza	0,8	Αυστρία	3	0	Όχι	3
17/12/2008	Bosruck	5,5	Αυστρία	2	0	Όχι	3
18/01/2009	Britzer	1,71	Γερμανία	1	0	Όχι	3
18/01/2009	Tiergarten	2,9	Γερμανία	1	0	Όχι	3
25/02/2009	Gubrist	3,2	Ελβετία	4	0	Ναι	3, 4
27/02/2009	Amberg	2,98	Αυστρία	0	1	Όχι	3

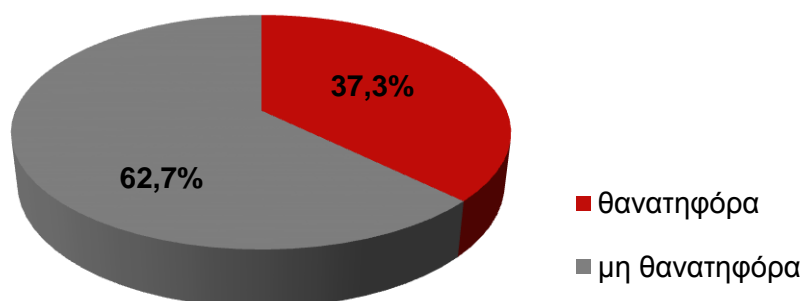
Ημερομηνία	Όνομα σήραγγας	Μήκος σήραγγας (σε χιλιόμετρα)	Περιοχή/ Χώρα	Αριθμός τραυματιών	Αριθμός νεκρών	Εκδήλωση φωτιάς	Πηγές
02/03/2009	Plabutsch	10	Αυστρία	0	1	Όχι	3
23/03/2009	Mappo-Morettina	5	Ελβετία	1	1	Όχι	3
24/03/2009	Gubrist	3,2	Ελβετία	2	0	Όχι	3
27/03/2009	Munich's Petuel	1,55	Γερμανία	2	0	Όχι	3
12/05/2009	Pfänder	6,72	Αυστρία	2	0	Όχι	3
16/03/2009	St Gotthard	16,9	Ελβετία	4	0	Όχι	3
26/05/2009	Nollinger Berg	1,23	Γερμανία	1	0	Όχι	3
28/06/2009	Eiksund	7,7	Νορβηγία	0	5	Ναι	3, 4
26/07/2009	Kohlberg	0,6	Γερμανία	1	1	Όχι	3
09/09/2009	Bosruck	5,5	Αυστρία	2	0	Όχι	3
14/09/2009	Arlberg	13,98	Αυστρία	2	1	Όχι	3
2010	St Gotthard	16,9	Ελβετία	0	11>	Ναι	5
2010	St Bernhard	5,8	Ελβετία	0	1	Όχι	5
2010	Bay Aqua-Line	9,58	Ιαπωνία	0	2	Όχι	5
2010	Trojane	0,89	Σλοβενία	5	0	Ναι	4
2010	Wuxi Lihu		Κίνα	19	24	Ναι	4
29/01/2010	Heslacher	2,3	Γερμανία	2	0	Όχι	3

Ημερομηνία	Όνομα σήραγγας	Μήκος σήραγγας (σε χιλιόμετρα)	Περιοχή/ Χώρα	Αριθμός τραυματιών	Αριθμός νεκρών	Εκδήλωση φωτιάς	Πηγές
29/01/2010	Heslacher	2,3	Γερμανία	1	0	Όχι	3
10/02/2010	Gubrist	3,2	Ελβετία	0	0	Όχι	3
10/02/2010	Höchi		Ελβετία	0	0	Όχι	3
10/02/2010	Höchi		Ελβετία	1	0	Όχι	3
10/02/2010	Bubenholtz	0,6	Ελβετία	0	0	Όχι	3
11/02/2010	Echinger	0,41	Γερμανία	4	0	Όχι	3
13/02/2010	Seelisberg	9	Ελβετία	5	0	Όχι	3
11/03/2010	Schönbuch	0,6	Γερμανία	2	0	Όχι	3
28/03/2010	Islisberg	4,95	Ελβετία	2	0	Όχι	3
27/05/2010	Amberg	2,98	Αυστρία	1	0	Όχι	3
2011	Summer	1,72	Βοστώνη, ΗΠΑ	0	1	Όχι	5
24/02/2011	Lincoln	2,5	Νέα Υόρκη, ΗΠΑ	59	0	Όχι	5
13/03/2012	Sierre	2,46	Ελβετία	24	28	Όχι	
1. (BEARD 2005) 2. (Fire Accidents 2008) 3. (Projects & Campaigns - EuroTAP 2010) 4. (Transportation Research Board 2011)			5. (Παπαδήμα 2012) 6. (Παπαϊωάννου & Γεωργίου 2005) 7. (Bird, Potter & Gilard 2006)		8. (Upgrading of existing TUNnels for fire safety 2008) 9. (Upgrading of existing TUNnels for fire safety 2004)		

Σύμφωνα με τον Πίνακα 3.1, καταγράφηκαν 169 ατυχήματα από το 1949 έως το 2012 σε οδικές σήραγγες από όλον τον κόσμο. Στα 168 από αυτά 335 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους και 774 τραυματίστηκαν. Ο αριθμός των νεκρών θα αυξανόταν σημαντικά εάν συνυπολογιζόταν το ατύχημα που συνέβη το 1982 στη σήραγγα «Salang» στο Αφγανιστάν, για το οποίο δεν έχουν διευκρινιστεί τα αίτια που προκάλεσαν την καταστροφή και δεν έχει γίνει ακριβής καταγραφή των συνεπειών του. Την έλλειψη στοιχείων σχετικά με αυτό το ατύχημα καταδεικνύει το γεγονός ότι μεταξύ διαφορετικών πηγών ο αριθμός των νεκρών μπορεί να κυμαίνεται από 176 έως μερικές χιλιάδες (Beard 2005).

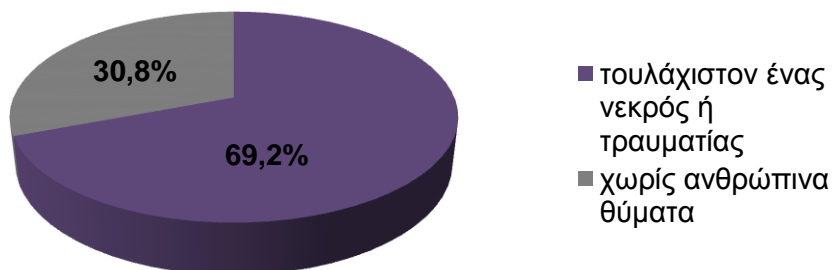
Από εκείνα τα ατυχήματα σε οδικές σήραγγες που βρέθηκαν στο επίκεντρο της κοινής γνώμης αλλά και του επιστημονικού ενδιαφέροντος το 37,3% οδήγησε σε τουλάχιστον ένα θάνατο (Εικόνα 3.1). Το ποσοστό αυτό σχεδόν διπλασιάζεται φτάνοντας το 69,2% αν εκτός από τους νεκρούς ληφθούν υπόψη και οι τραυματίες (Εικόνα 3.2). Προκύπτει, λοιπόν, ότι σε πάνω από τα δύο τρίτα των ατυχημάτων προσβλήθηκε η σωματική ακεραιότητα των χρηστών των οδικών σηράγγων και σχεδόν στα μισά από αυτά άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους.

Θανατηφόρα ατυχήματα σε οδικές σήραγγες



Εικόνα 3.1 Ποσοστό θανατηφόρων ατυχημάτων σε οδικές σήραγγες

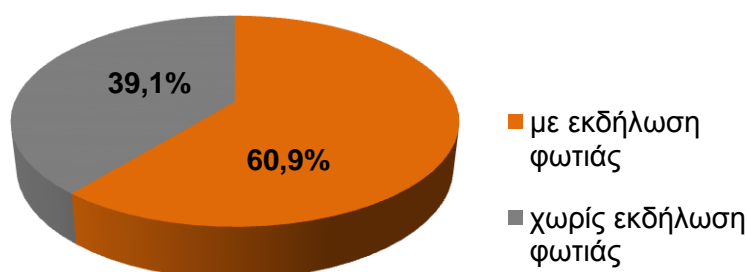
Ατυχήματα σε οδικές σήραγγες με τουλάχιστον ένα νεκρό ή τραυματία



Εικόνα 3.2 Ποσοστό ατυχημάτων σε οδικές σήραγγες με τουλάχιστον ένα νεκρό ή τραυματία

Επιπροσθέτως, στο 60,9% των καταγεγραμμένων ατυχημάτων υπήρξε εκδήλωση φωτιάς (Εικόνα 3.3). Το εύρημα αυτό έρχεται σε αντίθεση με τα συμπεράσματα που έχουν προκύψει από παλαιότερες έρευνες και αναφέρουν ότι τα ατυχήματα χωρίς εκδήλωση φωτιάς είναι περισσότερα (Beard & Core 2008). Ωστόσο, αυτό εξηγείται εν μέρει από το γεγονός ότι τα ατυχήματα που καταγράφηκαν στην παρούσα Διπλωματική Εργασία επιλέχθηκαν βάσει της σοβαρότητας των συνεπειών τους. Είναι αναμενόμενο, λοιπόν, το υψηλό ποσοστό των ατυχημάτων με εκδήλωση φωτιάς, καθώς η φωτιά είναι παράγοντας που συντελεί στην πρόκληση μεγάλων καταστροφών.

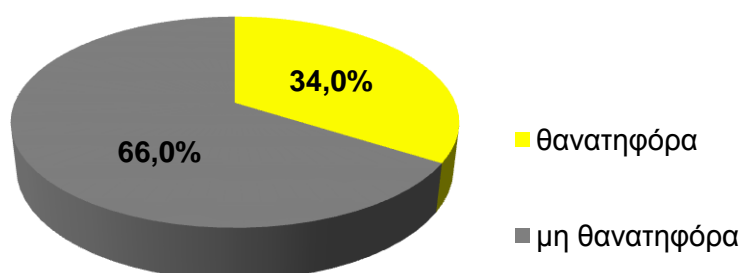
Ατυχήματα σε οδικές σήραγγες με εκδήλωση φωτιάς



Εικόνα 3.3 Ποσοστό ατυχημάτων σε οδικές σήραγγες με εκδήλωση φωτιάς

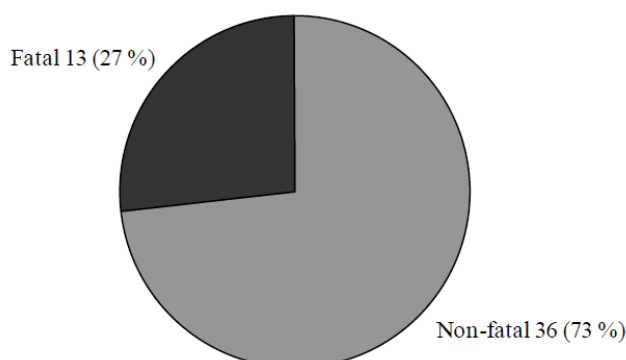
Από τα ατυχήματα στα οποία εκδηλώθηκε φωτιά προέκυψε ότι το 34% αυτών ήταν θανατηφόρα (Εικόνα 3.4). Το ποσοστό αυτό είναι λίγο πιο χαμηλό από το ποσοστό όλων των θανατηφόρων ατυχημάτων που έχει βρεθεί 37,3% (Εικόνα 3.1). Επίσης, το ποσοστό των θανατηφόρων ατυχημάτων σε ατυχήματα με εκδήλωση φωτιάς είναι παρεμφερές με το αντίστοιχο ποσοστό της έρευνας που παρουσιάζεται στην Εικόνα 3.5, παρά το γεγονός ότι το πλήθος των στοιχείων της παρούσας έρευνας είναι τριπλάσιο.

Θανατηφόρα ατυχήματα σε οδικές σήραγγες με εκδήλωση φωτιάς



Εικόνα 3.4 Ποσοστό θανατηφόρων ατυχημάτων σε οδικές σήραγγες με εκδήλωση φωτιάς

Figure 1: Road Tunnels: number of significant fires world-wide (1987-2006). Total = 49 (inc. 43 in Europe; not inc. during construction or malicious)



Εικόνα 3.5 Ποσοστό θανατηφόρων ατυχημάτων σε οδικές σήραγγες με εκδήλωση φωτιάς (Beard & Cope 2008)

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ένας δεύτερος πίνακας, όπου περιγράφονται αναλυτικά οι συνθήκες των ατυχημάτων για τα οποία μπόρεσαν να βρεθούν

ικανοποιητικά στοιχεία. Η μελέτη των συνθηκών των ατυχημάτων είναι απαραίτητη για την κατανόηση των αιτιών που τα προκάλεσαν και ακολούθως τη λήψη μέτρων για τη βελτίωση του επιπέδου ασφάλειας των σήραγγων. Επίσης, από την πιο αναλυτική μελέτη των ατυχημάτων διαφαίνεται ο καθοριστικός ρόλος που διαδραματίζει ο ανθρώπινος παράγοντας, και ιδιαίτερα ο οδηγός, στην πρόκληση και στην εξέλιξη των οδικών συμβάντων στις σήραγγες. Πέραν των συνθηκών, γίνεται αναφορά στις συνέπειες των ατυχημάτων και συγκεκριμένα στις ανθρώπινες απώλειες και τις υλικές ζημιές που προκλήθηκαν σε οχήματα και στην υποδομή της σήραγγας. Το μέγεθος της καταστροφής ορισμένων ατυχημάτων συγκριτικά με τις συνθήκες που τα προκάλεσαν καθιστούν σαφές ότι το περιβάλλον των οδικών σήραγγων είναι ένα τμήμα του οδικού με αυξημένη επικινδυνότητα.

Πίνακας 3.2 Αναλυτική παρουσίαση ατυχημάτων σε οδικές σήραγγες

Σήραγγα Holland (Νέα Υόρκη, ΗΠΑ), Παρασκευή 13 Μαΐου 1949

Από την πτώση του φορτίου βαρέως οχήματος, που μετέφερε 11 τόνους διθειάνθρακα, προκλήθηκε έκρηξη. Η φωτιά διήρκησε τέσσερις ώρες καταστρέφοντας 10 βαρέα οχήματα, 13 αυτοκίνητα και 200 μέτρα από την επένδυση της σήραγγας. Περίπου 66 άνθρωποι χρειάστηκαν ιατρική περίθαλψη λόγω εισπνοής καπνού.



Εικόνα 3.6 Εσωτερική όψη της σήραγγας Holland μετά το ατύχημα (Holland tunnel 2012)

Σήραγγα Suzaka (Ιαπωνία), Δευτέρα 6 Μαρτίου 1967

Φορηγό επτά τόνων έπιασε φωτιά, ενώ ήταν φορτωμένο με 600 κουτιά από πολυστυρένιο και άλλα εύφλεκτα υλικά. Η φωτιά ξεκίνησε στο διαμέρισμα της

μηχανής, όταν το φορτηγό απείχε 30 μέτρα από την είσοδο στη σήραγγα. Ο οδηγός επιχείρησε, χωρίς επιτυχία, να κατασβέσει τη φωτιά χρησιμοποιώντας φορητό πυροσβεστήρα από άλλο φορτηγό. Λόγω ανεπαρκών επιχειρησιακών διαδικασιών (inadequate operational procedures) η φωτιά επεκτάθηκε και σε άλλα δώδεκα φορτηγά μέσα στη σήραγγα, ενώ δύο άνθρωποι τραυματίστηκαν. Οι πυροσβέστες κατάφεραν να κατασβέσουν τη φωτιά μετά από έντεκα ώρες.

Σήραγγα Moorfleet (Αμβούργο, Γερμανία), Σάββατο 31 Αυγούστου 1968

Βαρύ όχημα που μετέφερε 14 τόνους σακούλες από πολυαιθυλένιο έπιασε φωτιά λόγω υπερθέρμανσης των φρένων. Η φωτιά διήρκησε μία ώρα και κατέστρεψε ολοσχερώς 34 μέτρα της επένδυσης της σήραγγας, ενώ δεν υπήρξαν τραυματισμοί.

Σήραγγα Mont Blanc (Γαλλία – Ιταλία), Δευτέρα 28 Ιανουαρίου 1974

Βαρύ όχημα αναγκάστηκε να σταματήσει 450 μέτρα μέσα στη σήραγγα (από την είσοδο της Γαλλίας) λόγω φωτιάς που εκδηλώθηκε στη μηχανή του. Το γαλλικό πυροσβεστικό σώμα κατέφτασε γρήγορα στο συμβάν και παρά τον πυκνό καπνό η φωτιά κατασβέστηκε σε μόλις 15 λεπτά. Υπήρξε ένας τραυματίας.

Σήραγγα Chesapeake Bay (ΗΠΑ), Τετάρτη 3 Απριλίου 1974

Το ελαστικό ενός βαρέως οχήματος εξερράγη και στη συνέχεια προκλήθηκε φωτιά που επεκτάθηκε στη δεξαμενή καυσίμου του οχήματος. Η φωτιά διήρκησε τέσσερις ώρες και υπήρξε ένας τραυματισμός.

Σήραγγα Guadarrama (Ισπανία), Πέμπτη 14 Αυγούστου 1975

Φωτιά προκλήθηκε σε βυτιοφόρο που μετέφερε ρητίνη πεύκου. Ο πυκνός τοξικός καπνός εμπόδισε την καταπολέμηση της φωτιάς που διήρκησε δύο ώρες και 45 λεπτά. Δεν υπήρξαν σοβαροί τραυματισμοί, αλλά προκλήθηκε σημαντική ζημιά στη σήραγγα.

Σήραγγα Crossing BP – (Παρίσι, Γαλλία), Τετάρτη 11 Αυγούστου 1976

Φωτιά ξεκίνησε από τη μηχανή ενός ΗGV που μετέφερε 16 τόνους πλαστικό πολυεστέρα. Η φωτιά διήρκησε μία ώρα, κατέστρεψε 150 μέτρα από την επένδυση της σήραγγας και 12 άνθρωποι τραυματίστηκαν.

Σήραγγα San Bernardino (Ελβετία), Τρίτη 21 Σεπτεμβρίου 1976

Λεωφορείο με 33 επιβάτες έπιασε φωτιά. Η ανταπόκριση του πυροσβεστικού

σώματος ήταν άμεση, δεν υπήρξαν τραυματισμοί και η φωτιά δεν εξαπλώθηκε.

Σήραγγα Baltimore Harbour Freeway (ΗΠΑ), Πέμπτη 23 Μαρτίου 1978

Φορτηγό συγκρούστηκε με βυτιοφόρο καυσίμων λίγο έξω από τη σήραγγα. Από τη σύγκρουση προκλήθηκε φωτιά που επεκτάθηκε στα δύο οχήματα και σε ένα ακόμη βαρύ όχημα. Παρά το γεγονός ότι η φωτιά δεν εξαπλώθηκε μέσα στη σήραγγα, δημιουργήθηκε κυκλοφοριακή συμφόρηση και πραγματοποιήθηκαν διαδικασίες εκκένωσης της σήραγγας.

Σήραγγα Velsen (Haarlem, Ολλανδία), Παρασκευή 11 Αυγούστου 1978

Προκλήθηκε φωτιά από σύγκρουση οχημάτων. Η φωτιά που διήρκησε μία ώρα και είκοσι λεπτά επεκτάθηκε σε 2 βαρέα οχήματα και 4 αυτοκίνητα, ενώ προκάλεσε σοβαρές ζημιές σε 30 μέτρα της επένδυσης της σήραγγας. Ο απολογισμός σε ανθρώπινα θύματα ήταν 5 άνθρωποι νεκροί και 5 τραυματίες.

Σήραγγα Nihonzaka (Shitzuoka, Ιαπωνία), Τετάρτη 11 Ιουλίου 1979

Φωτιά εκδηλώθηκε στο δυτικό κλάδο της σήραγγας ύστερα από ατύχημα, στο οποίο ενεπλάκησαν 4 φορτηγά και 2 αυτοκίνητα. Η φωτιά επεκτάθηκε σε 189 οχήματα με αποτέλεσμα να πεθάνουν 7 άνθρωποι και να τραυματιστούν 2. Το πυροσβεστικό σώμα καθυστέρησε να φτάσει στο συμβάν λόγω της κυκλοφοριακής συμφόρησης, ενώ μετά από μισή ώρα κατάσβεσης χρειάστηκε να διακοπεί η επιχείρηση λόγω έλλειψης νερού στις δεξαμενές των πυροσβεστικών οχημάτων. Η φωτιά διήρκησε για περισσότερο από 160 ώρες και προκλήθηκαν σοβαρές ζημιές σε πάνω από 1100 μέτρα της επένδυσης της σήραγγας.

Σήραγγα Kajiwara (Ιαπωνία), Πέμπτη 17 Απριλίου 1980

Φωτιά, που ξεκίνησε από κιβώτιο ταχυτήτων, επεκτάθηκε σε δύο φορτηγά από τα οποία το ένα μετέφερε 1600 λίτρα μπουγιάς σε 200 μεταλλικά δοχεία. Η φωτιά διήρκησε μία ώρα και είκοσι λεπτά και είχε ως αποτέλεσμα ένα νεκρό. Σοβαρές ζημιές προκλήθηκαν σε 280 μέτρα της επένδυσης της σήραγγας.

Σήραγγα Sakai (Ιαπωνία), Τρίτη 15 Ιουλίου 1980

Φωτιά προκλήθηκε από σύγκρουση στην οποία ενεπλάκη ένα φορτηγό. Η φωτιά διήρκησε 3 ώρες και επεκτάθηκε σε 10 οχήματα. Τα ανθρώπινα θύματα ανήλθαν σε 5 νεκρούς και 5 τραυματίες.

Σήραγγα Caldecott (Oakland, ΗΠΑ), Τετάρτη 7 Απριλίου 1982

Επιβατικό όχημα, του οποίου ο οδηγός ήταν υπό την επήρεια αλκοόλ, χτύπησε στο κράσπεδο με αποτέλεσμα να ακινητοποιηθεί απότομα. Στη συνέχεια, το ακινητοποιημένο αυτοκίνητο χτυπήθηκε από ένα βυτιοφόρο που μετέφερε 33000 λίτρα βενζίνης και ακολούθως το βυτιοφόρο χτυπήθηκε από ένα λεωφορείο. Η σύγκρουση με το λεωφορείο προκάλεσε την ανατροπή του βυτιοφόρου, ρήξη του βυτίου και μερική διαρροή του φορτίου του. Το καύσιμο ανεφλέγη και οι φλόγες επεκτάθηκαν στο βυτιοφόρο, στο αυτοκίνητο και σε 4 ακόμη οχήματα μέσα στη σήραγγα. Πέρα από το καύσιμο που χύθηκε στο οδόστρωμα, μεγάλη ποσότητα παρέμεινε εντός του βυτίου. Μόλις η φωτιά ξεπέρασε τη θερμοκρασία τήξης του αλουμινίου, τα τοιχώματα κατέρρευσαν. Συγκεκριμένα, η «πάνω» πλευρά του βυτίου (το ανώτερο μέρος μετά τη σύγκρουση) κατέρρευσε δημιουργώντας μία μεγάλη και βαθιά λίμνη από βενζίνη η οποία ανεφλέγη. Η ιδιαίτερης έντασης φωτιά που αναπτύχθηκε διήρκησε δύο ώρες και σαράντα λεπτά έως ότου κατασβεστεί από το πυροσβεστικό σώμα. Στη σήραγγα προκλήθηκαν σοβαρές ζημιές σε πάνω από 580 μέτρα της επένδυσής της, ενώ οι ανθρώπινες απώλειες ανήλθαν σε 7 νεκρούς και 2 τραυματίες.

Σήραγγα Salang (Kabul, Αφγανιστάν), Τετάρτη 3 Νοεμβρίου 1982

Βυτιοφόρο που άνηκε σε στρατιωτική φάλαγγα και μετέφερε φυσικό αέριο εξεργάγη με αποτέλεσμα να ξεκινήσει πυρκαγιά μεγάλης κλίμακας εντός της σήραγγας. Δεν υπάρχει ακριβής καταγραφή των νεκρών, καθώς οι αναφορές ποικίλουν από 176 νεκρούς έως μερικές χιλιάδες.

Σήραγγα Pecorila Galleria (Genes, Ιταλία), Τρίτη 1 Φεβρουαρίου 1983

Φωτιά προκλήθηκε από σύγκρουση φορτηγού που μετέφερε ψάρια. Το αποτέλεσμα ήταν 10 αυτοκίνητα να καταστραφούν, 9 άνθρωποι να χάσουν τη ζωή τους και ακόμη 22 να τραυματιστούν. Η σήραγγα υπέστη μικρή ζημιά.

Σήραγγα Frejus (Γαλλία - Ιταλία), Πέμπτη 3 Φεβρουαρίου 1983

Φωτιά προκλήθηκε από βλάβη στο κιβώτιο ταχυτήτων ενός βαρέως οχήματος που μετέφερε πλαστικά. Παρά την άμεση ανταπόκριση του πυροσβεστικού σώματος η φωτιά χρειάστηκε σχεδόν δύο ώρες για να τεθεί υπό έλεγχο και καταστράφηκαν 200 μέτρα από την επένδυση της σήραγγας. Καταγράφηκε ένας ελαφρά τραυματίας.

Σήραγγα Felbertauern (Αυστρία), Κυριακή 1 Ιουλίου 1984

Λεωφορείο έπιασε φωτιά λόγω υπερθέρμανσης των φρένων. Παρά το γεγονός ότι το λεωφορείο σταμάτησε μόνο 30 μέτρα μετά την είσοδο της σήραγγας, οι επιβάτες δεν ήταν δυνατό να διαφύγουν προς αυτήν την κατεύθυνση λόγω του πυκνού καπνού και των υψηλών θερμοκρασιών. Η φωτιά διήρκησε λίγο περισσότερο από μία ώρα και κατάστρεψε 100 μέτρα από την επένδυση της σήραγγας, αλλά κανείς δεν τραυματίστηκε σοβαρά.

Σήραγγα St Gotthard (πλησίον Airolo, Ελβετία), Δευτέρα 2 Απριλίου 1984

Φωτιά εκδηλώθηκε σε βαρύ όχημα που μετέφερε πλαστικά ρολά. Λόγω της άμεσης ανταπόκρισης του Πυροσβεστικού Σώματος, η φωτιά κατασβέστηκε μέσα σε μισή ώρα. Μόνο μικρές ζημιές προκλήθηκαν στις εγκαταστάσεις της σήραγγας και δεν υπήρξαν ανθρώπινες απώλειες.

Σήραγγα L' arme (Nice, Γαλλία), Τρίτη 9 Σεπτεμβρίου 1986

Σχετικά μικρής κλίμακας φωτιά προκλήθηκε από τη σύγκρουση ενός αυτοκινήτου που όμως στη συνέχεια επεκτάθηκε σε ένα ρυμουλκό (trailer). Το συμβάν είχε ως αποτέλεσμα τρεις νεκρούς και πέντε τραυματίες. Η διάρκεια της φωτιάς και η ζημιά που προκλήθηκε στη σήραγγα δεν έχουν καταγραφεί.

Σήραγγα Herzogberg (Αυστρία), Τρίτη 30 Δεκεμβρίου 1986

Βαρύ όχημα έπιασε φωτιά λόγω υπερθέρμανσης των φρένων. Παρά το γεγονός ότι το πυροσβεστικό σώμα χρειάστηκε πάνω από είκοσι λεπτά για να φτάσει στο συμβάν η φωτιά κατασβέστηκε γρήγορα. Η δυναμικότητα του συστήματος εξαερισμού απέτρεψε τη δημιουργία συνθηκών, θερμοκρασίας και καπνού, που θα δυσχέραιναν το έργο των πυροσβεστών.

Σήραγγα Gumefens (Berne, Ελβετία), Τετάρτη 18 Φεβρουαρίου 1987

Φωτιά προκλήθηκε λόγω σύγκρουσης και τελικά επεκτάθηκε σε δύο βαρέα οχήματα, ένα μικρό φορτηγό και πέντε αυτοκίνητα. Καταγράφηκαν δύο νεκροί και πέντε τραυματίες (πιθανότατα αποτέλεσμα της σύγκρουσης). Η φωτιά διήρκησε για δύο ώρες.

Σήραγγα Tanzenberg (Αυστρία), Πέμπτη 2 Ιουλίου 1987

Οδηγός με τάσεις αυτοκτονίας οδήγησε επίτηδες το αυτοκίνητό του προς τον τοίχο της σήραγγας με αποτέλεσμα να προκληθεί σύγκρουση. Ο πυκνός καπνός

δυσχέρυνε τις διαδικασίες πυρόσβεσης και σημαντική ζημιά προκλήθηκε στη δομή της σήραγγας. Η απόπειρα αυτοκτονίας δεν ήταν επιτυχής.

Σήραγγα Mont Blanc (Γαλλία – Ιταλία), Παρασκευή 2 Σεπτεμβρίου 1988

Βαρύ όχημα σταμάτησε φλεγόμενο περίπου πέντε χιλιόμετρα εντός της σήραγγας. Ο οδηγός αφού ειδοποίησε το κέντρο ελέγχου επέστρεψε στο συμβάν για να προσπαθήσει να σβήσει τη φωτιά. Κατάφερε να τη θέσει υπό έλεγχο χρησιμοποιώντας ένα φορητό πυροσβεστήρα έως ότου έφτασε η μηχανοκίνητη περίπολος της σήραγγας. Παρά τις προσπάθειες, η φωτιά επεκτάθηκε και στο ρυμουλκό του οχήματος (trailer). Το παχύ στρώμα καπνού 500 μέτρων που δημιουργήθηκε δυσκόλεψε την προσέγγιση των Γάλλων πυροσβεστών στο συμβάν. Δεν καταγράφηκαν τραυματισμοί και η φωτιά κατασβέστηκε αμέσως μόλις οι πυροσβέστες έφτασαν στο σημείο.

Σήραγγα Mont Blanc (Γαλλία – Ιταλία), Πέμπτη 11 Ιανουαρίου 1990

Βαρύ όχημα σταμάτησε φλεγόμενο περίπου έξι χιλιόμετρα εντός της σήραγγας. Ο οδηγός παρατήρησε τον καπνό αφού ήταν ήδη 1,5 χιλιόμετρα εντός της σήραγγας, αλλά δεν σταμάτησε παρά μόνο όταν οι φλόγες έφτασαν μέσα στην καμπίνα. Ειδοποίησε τους ελεγκτές της σήραγγας μέσω τηλεφώνου και μέσα σε δέκα λεπτά κατέφτασαν Γάλλοι πυροσβέστες. Μέχρι να φτάσουν οι πυροσβέστες στο σημείο η φωτιά είχε εξαπλωθεί σε ολόκληρο το όχημα, αλλά κατάφεραν να ελέγξουν τη φωτιά και να την σβήσουν. Δύο άνθρωποι έλαβαν ιατρική περίθαλψη για εισπνοή καπνού.

Σήραγγα Roldal (Νορβηγία), Κυριακή 19 Αυγούστου 1990

Υπερθέρμανση μηχανής προκάλεσε φωτιά που επεκτάθηκε σε ένα οχηματαγωγό φορτηγό. Η φωτιά διήρκησε πενήντα λεπτά και καταγράφηκε ένας τραυματίας.

Σήραγγα Serra Ripoli (Bologna - Florence, Ιταλία), Δευτέρα 1 Φεβρουαρίου 1993

Οδηγός έχασε τον έλεγχο του αυτοκινήτου του με αποτέλεσμα να συντριβεί και να προκληθεί φωτιά. Η φωτιά επεκτάθηκε σε έντεκα αυτοκίνητα και σε πέντε βαρέα οχήματα, από τα οποία το ένα μετέφερε ρολά χαρτιού. Υπήρξαν τέσσερις νεκροί και καταγράφηκαν τέσσερις τραυματίες. Η φωτιά διήρκησε 2,5 ώρες.

Σήραγγα Honnden (Hoyanger, Νορβηγία), Κυριακή 13 Ιουνίου 1993

Σύγκρουση μεταξύ δύο αυτοκινήτων και μιας μοτοσυκλέτας ξεκίνησε μια

μεγάλη φωτιά που διήρκησε 1,5 ώρες. Η σύγκρουση προκάλεσε σημαντική ζημιά στη σήραγγα και πέντε άνθρωποι τραυματίστηκαν.

Σήραγγα Huguenot (πλησίον Paarl, Νότια Αφρική), Κυριακή 27 Φεβρουάριος 1994

Φωτιά ξέσπασε στο κιβώτιο ταχυτήτων ενός λεωφορείου που μετέφερε 45 επιβάτες. Αρχικά ο συνοδηγός προσπάθησε να αποπνίξει τη φωτιά, αλλά δεν τα κατάφερε. Αρκετοί επιβάτες πανικοβλήθηκαν και πήδηξαν από το λεωφορείο ενώ ήταν εν κινήσει. Στη συνέχεια, ο οδηγός έχασε τον έλεγχο και παρέκκλινε της πορείας του προς το αντίθετο ρεύμα κυκλοφορίας χτυπώντας στον τοίχο της σήραγγας. Ένα επερχόμενο αρθρωτό φορτηγό στην προσπάθειά του να πραγματοποιήσει στάση έκτακτης ανάγκης «δίπλωσε» και μπλόκαρε τη σήραγγα. Σε αυτό το στάδιο η φωτιά ήταν μικρή και θα μπορούσε να είχε κατασβεστεί με έναν από τους πυροσβεστήρες που διέθετε η σήραγγα. Ωστόσο, αυτό δεν έγινε και η φωτιά μεγάλωσε γεμίζοντας με καπνό την σήραγγα και σκοτώνοντας τον οδηγό του λεωφορείου. Η φωτιά κατέστρεψε το λεωφορείο και πολλές από τις εγκαταστάσεις της σήραγγας που βρίσκονταν κοντά, αλλά δεν μεταδόθηκε σε άλλα οχήματα. Το πυροσβεστικό σώμα κατέφτασε στο συμβάν μέσα σε 12 λεπτά από τον πρώτο συναγερμό, που ενεργοποιήθηκε από έναν επιβάτη του λεωφορείου. Η φωτιά χρειάστηκε λίγο παραπάνω από μία ώρα για να κατασβεστεί και συνολικά 28 άνθρωποι τραυματίστηκαν. Η σήραγγα επαναλειτούργησε μετά από τέσσερις μέρες, ενώ πραγματοποιήθηκαν προσωρινές επισκευές.

Σήραγγα St Gotthard (πλησίον Aiolo, Ελβετία), Τρίτη 5 Ιουλίου 1994

Εκδηλώθηκε φωτιά στο ελαστικό βαρέως οχήματος που μετέφερε 750 ποδήλατα σε χάρτινα κουτιά. Η φωτιά διήρκησε δύο ώρες και κατέστρεψε το φορτηγό. Επίσης, προκλήθηκαν σημαντικές ζημιές σε 50 μέτρα της επένδυσης της σήραγγας, αλλά κανείς δεν τραυματίστηκε.

Σήραγγα Kingsway (Liverpool, Αγγλία), Σάββατο 15 Οκτωβρίου 1994

Φωτιά σε λεωφορείο διήρκησε για πάνω από μία ώρα διακόπτοντας την κυκλοφορία, αλλά δημιουργώντας μόνο μικρές ζημιές στη σήραγγα.

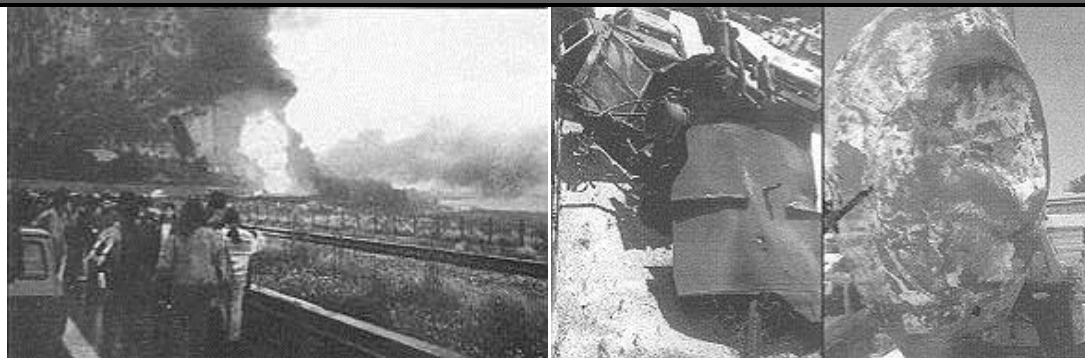
Σήραγγα Pfänder (Αυστρία), Δευτέρα 10 Απριλίου 1995

Ο οδηγός ενός αυτοκινήτου αποκοιμήθηκε με αποτέλεσμα να παρεκκλίνει και να διασταυρωθεί με την πορεία ενός διερχόμενου φορτηγού. Λόγω της σύγκρουσης το φορτηγό ντεραπάρισε και σύρθηκε κατά μήκος του τοίχου στην αντίθετη πλευρά

του δρόμου έως ότου συγκρούστηκε με ένα μικρό λεωφορείο. Τρεις άνθρωποι στο μικρό λεωφορείο πέθαναν ακαριαία ως αποτέλεσμα της σύγκρουσης. Παρόλο που ο εξαερισμός έκτακτης ανάγκης ενεργοποιήθηκε σχεδόν αμέσως, ο καπνός γέμισε τη σήραγγα και δυσκόλεψε το έργο του πυροσβεστικού σώματος. Η φωτιά κατασβέστηκε μετά από μία ώρα και σε αυτό το χρονικό διάστημα προκάλεσε σοβαρές ζημιές στην επένδυση της σήραγγας. Τέσσερις άνθρωποι τραυματίστηκαν.

Σήραγγα Isola delle Femmine (πλησίον Παλέρμο, Ιταλία), Δευτέρα 18 Μαρτίου 1996

Αρχικά, στον ανατολικό κλάδο (δύο λωρίδων) της σήραγγας δημιουργήθηκε συμφόρηση 16 οχημάτων. Βυτιοφόρο που μετέφερε υγραέριο (LPG) πραγματοποίησε με ασφάλεια στάση έκτακτης ανάγκης εντός της σήραγγας πριν φτάσει τα οχήματα που είχαν σταματήσει λόγω της συμφόρησης. Ωστόσο, ένα τουριστικό λεωφορείο και 4 αυτοκίνητα που ακολουθούσαν συγκρούστηκαν με το όπισθεν μέρος του βυτιοφόρου. Από τη σύγκρουση δημιουργήθηκε ρήξη στο πάνω μέρος του βυτίου και αμέσως μετά ακολούθησε μικρή έκρηξη. Σε αυτή τη φάση του ατυχήματος οι συνέπειες ήταν μικροί μόνο τραυματισμοί των εμπλεκομένων και έναρξη φωτιάς στο μπροστινό μέρος του τουριστικού λεωφορείου. Όλοι οι επιβάτες, εκτός από 5 άτομα, διέφυγαν από σπασμένο παράθυρο στο πίσω μέρος του λεωφορείου. Οι τέσσερις από τους πέντε εναπομείναντες επιβάτες βρέθηκαν αργότερα νεκροί μέσα στο λεωφορείο, ενώ ο πέμπτος βρέθηκε νεκρός στο δρόμο. Μετά από έξι με επτά λεπτά, στο οποίο χρονικό διάστημα όλοι οι επιζήσαντες είχαν εκκενώσει τη σήραγγα, έγινε μεγάλη έκρηξη. Από τις δύο πύλες της σήραγγας παρατηρήθηκε πυκνός καπνός και φλόγες, καθώς και από τις εγκάρσιες διαβάσεις που επικοινωνούσαν με τον διπλανό κλάδο της σήραγγας. Οι αυτόπτες μάρτυρες έξω από τη σήραγγα ανέφεραν ότι ένιωσαν το «ωστικό κύμα» που προήλθε από την έκρηξη στο εσωτερικό της σήραγγας. Η δεύτερη έκρηξη έχει χαρακτηριστεί ως έκρηξη οφειλόμενη σε απότομη διαστολή ατμών (BLEVE – boiling liquid expanding vapour explosion) στο εσωτερικό του βυτίου, από το οποίο μόνο τέσσερα μεγάλα κομμάτια παρέμειναν μετά την έκρηξη. Περίπου 34 άνθρωποι χρειάστηκαν ιατρική περίθαλψη για εγκαύματα, 16 από τους οποίους διεκομίσθησαν στο νοσοκομείο. Όσοι χρειάστηκε να νοσηλευτούν παρέμειναν για πάνω από δέκα μέρες στο νοσοκομείο, ενώ πέντε από αυτούς για πάνω από ένα μήνα λόγω της σοβαρότητας της κατάστασής τους.



Εικόνα 3.7 Φλόγες στην έξοδο της σήραγγας μετά την έκρηξη οφειλόμενη σε απότομη διαστολή ατμών (Masellis et al. 1997)

Εικόνα 3.8 Κομμάτια του βυτίου (Masellis et al. 1997)



Εικόνα 3.9 Το εσωτερικό της σήραγγας μετά την κατάσβεση της φωτιάς (Masellis et al. 1997)

Εικόνα 3.10 Εγκαύματα μεγάλου βαθμού (Masellis et al. 1997)

Σήραγγα Prarontin (πλησίον Susa, Ιταλία), Δευτέρα 13 Ιανουαρίου 1997

Φωτιά προκλήθηκε λόγω υπερθέρμανσης των φρένων ενός βαρέως οχήματος που μετέφερε υφάσματα. Το πυροσβεστικό σώμα κατέφτασε στο συμβάν σε 5 λεπτά. Την κατάσβεση της φωτιάς δυσκόλεψε ο πυκνός καπνός, οι υψηλές θερμοκρασίες, ο εκρηκτικός θρυμματισμός του σκυροδέματος της επένδυσης, η λανθασμένη χρήση του συστήματος εξαερισμού και η έλλειψη νερού στα υδροστόμια (πυροσβεστικοί κρουνοί). Η φωτιά κατασβέστηκε σε τέσσερις ώρες και πέντε άνθρωποι έλαβαν ιατρική περίθαλψη για εισπνοή καπνού.

Σήραγγα St Gotthard (πλησίον Airolo, Ελβετία), Παρασκευή 31 Οκτωβρίου 1997

Υπερθέρμανση της μηχανής ενός μεταφορικού οχήματος (car transporter)

προκάλεσε φωτιά που στη συνέχεια επεκτάθηκε σε ολόκληρο το μεταφορικό όχημα και τα οκτώ αυτοκίνητα που μετέφερε. Η φωτιά διήρκησε τρεις ώρες προκαλώντας μικρές ζημιές στη σήραγγα και έναν τραυματισμό.

Σήραγγα Gleinalm (πλησίον Graz, Αυστρία), Τρίτη 8 Σεπτεμβρίου 1998

Φωτιά προκλήθηκε σε διώροφο λεωφορείο λόγω βραχυκυκλώματος. Πυκνός καπνός γέμισε τρία χιλιόμετρα της σήραγγας για πάνω από μία ώρα. Η φωτιά επεκτάθηκε και σε ένα πυροσβεστικό όχημα. Δεν αναφέρθηκαν τραυματισμοί.

Σήραγγα Mont Blanc (Γαλλία – Ιταλία), Τετάρτη 24 Μάρτιος 1999

Στις 10.46 π.μ. βαρύ όχημα με ψυγείο, το οποίο μετέφερε φορτίο με μαργαρίνη και αλεύρι, εισήλθε στη σήραγγα από την πλευρά της Γαλλίας χωρίς να υπάρχουν σημάδια φωτιάς ή καπνού. Όμως ύστερα από μερικά χιλιόμετρα εντός της σήραγγας άρχισε να βγαίνει «λευκός καπνός». Το βαρύ όχημα σταμάτησε στις 10.53 π.μ., κοντά στην ειδική διαπλάτυνση έκτακτης ανάγκης 21, περίπου 6,3 χιλιόμετρα στο εσωτερικό της σήραγγας. Αμέσως ξέσπασε φωτιά στην καμπίνα, με αποτέλεσμα την έκλυση «μαύρου καπνού» που διαδιδόταν κυρίως προς την κατεύθυνση της γαλλικής πύλης. Ο οδηγός διέφυγε προς την Ιταλία. Πίσω από το βαρύ όχημα που έπιασε φωτιά και εντός της σήραγγας ήταν ακόμα μία μοτοσυκλέτα, 9 αυτοκίνητα, 18 HGV και ένα μικρό φορτηγό. Επίσης, πριν το κέντρο ελέγχου κλείσει τη σήραγγα 8 βαρέα οχήματα και αρκετά αυτοκίνητα εισήλθαν από την πλευρά της Ιταλίας, χωρίς όμως κάποιος από αυτούς να τραυματιστεί. Η φωτιά χρειάστηκε 53 ώρες να κατασβεστεί και είχε ως αποτέλεσμα 39 άνθρωποι να χάσουν τη ζωή τους (27 από αυτούς μέσα στα οχήματά τους), την καταστροφή 34 οχημάτων (διασκορπισμένα σε απόσταση μεγαλύτερης των 1,2 χιλιομέτρων εντός της σήραγγας) και σοβαρές ζημιές στην επένδυση της σήραγγας (πάνω από 900 μέτρα). Εκτιμάται ότι η φωτιά ξεκίνησε από διαρροή καυσίμου (πετρελαίου) πάνω σε ζεστές επιφάνειες μέσα στο διαμέρισμα της μηχανής του βαρέως οχήματος. Η ανεξέλεγκτη διάδοση τοξικού καπνού (που ήταν υπεύθυνη για τους περισσότερους θανάτους) θεωρείται ότι ήταν αποτέλεσμα της ανεπαρκούς λειτουργίας του συστήματος εξαερισμού και κακής συνεννόησης μεταξύ των ελεγκτών Γαλλίας και Ιταλίας.



Εικόνα 3.11 Το εσωτερικό της σήραγγας Mont Blanc μετά την καταστροφή (Carvel 2004)

Σήραγγα Tauern (νοτιοανατολικά του Salzburg, Αυστρία), Σάββατο 29 Μαΐου 1999

Βαρύ όχημα συγκρούστηκε με σειρά από ακινητοποιημένα οχήματα, 800 μέτρα από τη βόρεια πύλη της σήραγγας. Από τη σφοδρότητα της σύγκρουσης 8 άνθρωποι πέθαναν ακαριαία, ενώ ξέσπασε φωτιά που τύλιξε αμέσως το βαρύ όχημα που προκάλεσε το ατύχημα. Στη συνέχεια, οι φλόγες μεταδόθηκαν σε βαρύ όχημα που μετέφερε φορτίο από μεταλλικά δοχεία για σπρέι (συμπεριλαμβανομένων και χρωμάτων) και σε τέσσερα ακόμη αυτοκίνητα που βρισκόντουσαν μεταξύ των βαρέων οχημάτων. Η φωτιά προκάλεσε τέσσερις θανάτους: ένας οδηγός βαρέως οχήματος λόγω αναθυμιάσεων, δύο επιβάτες που παρέμειναν μέσα στο αυτοκίνητό τους και ένας οδηγός βαρέως οχήματος που αρχικά απομακρύνθηκε σε ασφαλή απόσταση, αλλά στη συνέχεια επέστρεψε στο όχημά του για να συλλέξει κάποια έγγραφα. Η φωτιά χρειάστηκε 15 ώρες για να κατασβεστεί και κατέστρεψε συνολικά 16 βαρέα οχήματα και 24 αυτοκίνητα. Το εγκάρσιο σύστημα εξαερισμού δούλεψε πολύ καλά κατά τη διάρκεια του συμβάντος.



Εικόνα 3.12 Πυροσβέστες ελέγχουν το εσωτερικό της σήραγγας μετά την κατάσβεση

της φωτιάς (Tauerntunnel 2012)

Σήραγγα Candid (Μόναχο, Γερμανία), Δευτέρα 30 Αυγούστου 1999

Φωτιά εκδηλώθηκε στη μηχανή ενός αυτοκινήτου. Η σήραγγα είναι μέρος του πιο πολυσύχναστου δρόμου του Μονάχου και το συμβάν συνέβη σε πρωινή ώρα αιχμής. Τα περαστικά αυτοκίνητα αγνόησαν τον καπνό και συνέχισαν να εισέρχονται στη σήραγγα, έως ότου η αστυνομία μπλόκαρε την είσοδο. Το πυροσβεστικό σώμα άργησε πολύ να φτάσει στο συμβάν λόγω του κυκλοφοριακού φόρτου, αλλά μόλις έφτασε έσβησε γρήγορα τη φωτιά.

Σήραγγα Tauern (νοτιοανατολικά του Salzburg, Αυστρία), Δευτέρα 10 Ιανουαρίου 2000

Βαρύ όχημα έπιασε φωτιά, ύστερα από 7 μήνες από τη θανατηφόρα πυρκαγιά στη σήραγγα. Η φωτιά αντιμετωπίστηκε άμεσα και κατασβήστηκε μέσα σε μια ώρα από πυροσβέστες που επιχείρησαν και στις δύο πλευρές του οχήματος.

Σήραγγα Cross-harbour (Hong Kong), Δευτέρα 29 Μαΐου 2000

Αυτοκίνητο έπιασε φωτιά εντός της σήραγγας. Μέσα σε τρία λεπτά κατέφτασε βοήθεια από το προσωπικό της σήραγγας που όμως δεν κατάφερε να ελέγξει τη φωτιά. Το πυροσβεστικό σώμα κατέφτασε ύστερα από δύο λεπτά. Η σήραγγα εκκενώθηκε και η φωτιά κατασβήστηκε μέσα σε μισή ώρα. Δεν υπήρξαν νεκροί και η σήραγγα λειτούργησε σε λιγότερο από μια ώρα αφότου ξεκίνησε το συμβάν.

Σήραγγα Seljestad (Νορβηγία), Παρασκευή 14 Ιουλίου 2000

Φορητό συγκρούστηκε με σειρά από σταματημένα αυτοκίνητα με αποτέλεσμα να προκληθεί καραμπόλα οκτώ αυτοκινήτων. Αμέσως μετά τη σύγκρουση σε ένα από τα οχήματα ξέσπασε φωτιά η οποία εξαπλώθηκε μέσα σε λίγα λεπτά σε όλα τα οχήματα. Η φωτιά αναπτύχθηκε γρήγορα και κατέστρεψε τα καλώδια επικοινωνίας της σήραγγας. Το ασθενοφόρο κατέφτασε μέσα σε 15 λεπτά και το πυροσβεστικό σώμα μέσα σε μισή ώρα. Χρειάστηκε να διακομισθούν 20 άνθρωποι στο νοσοκομείο, αλλά κανείς δεν τραυματίστηκε σοβαρά. Νεκροί δεν υπήρξαν, παρόλο που 4 άνθρωποι ήταν εγκλωβισμένοι μέσα στον καπνό για πάνω από μια ώρα. Λόγω του ανέμου που επικρατούσε υπήρχε αρκετός αέρας στη σήραγγα που επέτρεπε στους εγκλωβισμένους να αναπνέουν και διευκόλυνε την προσέγγιση του πυροσβεστικού σώματος στο συμβάν. Έχει εκτιμηθεί ότι αν ο άνεμος δεν ήταν τόσο ισχυρός, θα

υπήρχαν τουλάχιστον 4 νεκροί λόγω εισπνοής καπνού.

Σήραγγα Saukopf tunnel (Weinheim, Γερμανία), Πέμπτη 24 Αυγούστου 2000

Φωτιά εκδηλώθηκε σε αυτοκίνητο που σταμάτησε σε ειδική διαπλάτυση έκτακτης ανάγκης κοντά στο ανατολικό άκρο της σήραγγας. Η έκλυση μεγάλης ποσότητας καπνού λόγω της φωτιάς δεν ενεργοποίησε το σύστημα πυρανίχνευσης. Το πυροσβεστικό σώμα έσβησε εύκολα τη φωτιά και δεν υπήρξαν τραυματισμοί.

Σήραγγα Laerdal, (Νορβηγία), Δευτέρα 27 Νοέμβριος 2000

Φωτιά ξέσπασε σε λεωφορείο που μετέφερε 50 συμμετέχοντες στην τελετή έναρξης της σήραγγας. Εκείνη την περίοδο, η σήραγγα Laerdal ήταν η μακρύτερη οδική σήραγγα στον κόσμο. Η φωτιά ήταν μικρή και αντιμετωπίστηκε εύκολα από τον οδηγό του λεωφορείου.

Σήραγγα Helbersberg (Αυστρία), Πέμπτη 12 Απριλίου 2001

Νωτομετωπική σύγκρουση οχημάτων προκάλεσε καραμπόλα, χωρίς όμως να ξεσπάσει φωτιά. Μία από τις νταλίκες ανατράπηκε με αποτέλεσμα να καταπλακώσει ένα αυτοκίνητο και 2 άνθρωποι να χάσουν τη ζωή τους. Συνολικά ενεπλάκησαν 4 νταλίκες, 10 αυτοκίνητα και τραυματίστηκαν 10 άνθρωποι. Η κυκλοφοριακή συμφόρηση λόγω του ατυχήματος δημιούργησε ουρά περίπου 20 χιλιομέτρων.

Σήραγγα Prarontin (πλησίον Susa, Ιταλία), Δευτέρα 28 Μαΐου 2001

Φορτηγό που μετέφερε ζαχαρότευτλα (beets) έπιασε φωτιά λόγω μηχανικής βλάβης. Εξαιτίας του καπνού 19 άνθρωποι χρειάστηκαν ιατρική περίθαλψη. Η σήραγγα έμεινε κλειστή έως τις 6 Ιουνίου.

Σήραγγα Gleinalm (πλησίον Graz, Αυστρία), Κυριακή 29 Ιουλίου 2001

Φωτιά εκδηλώθηκε στη μηχανή ενός ελβετικού τουριστικού λεωφορείου. Ο οδηγός δεν σταμάτησε και κατάφερε να οδηγήσει το λεωφορείο έξω από τη σήραγγα, όπου ακινητοποίησε το όχημα.

Σήραγγα Gleinalm (πλησίον Graz, Αυστρία), Δευτέρα 6 Αυγούστου 2001

Φωτιά προκλήθηκε από τη μετωπική σύγκρουση δύο αυτοκινήτων στο μέσο περίπου της σήραγγας. Η φωτιά σβήστηκε επιτυχώς αμέσως μετά την άφιξη του Πυροσβεστικού Σώματος. Τα ανθρώπινα θύματα ανήλθαν σε 5 νεκρούς και 4 τραυματίες.

Σήραγγα Amberg (Αυστρία), Τετάρτη 8 Αυγούστου 2001

Μικρό φορτηγό (βαν) συγκρούστηκε μετωπικά με υπεραστικό λεωφορείο. Στο συμβάν ενεπλάκησαν και άλλα διερχόμενα οχήματα με αποτέλεσμα συνολικά 3 άνθρωποι να χάσουν τη ζωή τους.

Σήραγγα Reigersdorf (Αυστρία), Δευτέρα 13 Αυγούστου 2001

Λεωφορείο που μετέφερε Πολωνούς πιστούς από τη Βαρσοβία στη Ρώμη συγκρούστηκε με την πύλη της σήραγγας. Το λεωφορείο σύμφωνα με αυτόπτες μάρτυρες συγκρούστηκε με μεγάλη ταχύτητα με αποτέλεσμα ο οδηγός του να εκτιναχθεί περίπου 30 μέτρα. Παρά τη σφοδρότητα της σύγκρουσης δεν υπήρξαν νεκροί, αλλά τραυματίστηκαν 24 άνθρωποι εκ των οποίων ορισμένοι σοβαρά.



Εικόνα 3.13 Τα συντρίμια του λεωφορείου απομακρύνονται από την πύλη της σήραγγας (Third Austrian crash 2001)

Σήραγγα Gleinalm (πλησίον Graz, Αυστρία), Κυριακή 29 Ιουλίου 2001

Φωτιά ξέσπασε στη μηχανή ενός ελβετικού τουριστικού λεωφορείου. Ο οδηγός δεν σταμάτησε και κατάφερε να οδηγήσει το λεωφορείο έξω από τη σήραγγα, όπου ακινητοποίησε το όχημα.

Σήραγγα Gleinalm (πλησίον Graz, Αυστρία), Δευτέρα 3 Σεπτεμβρίου 2001

Τουριστικό λεωφορείο έπιασε φωτιά. Δεν αναφέρθηκαν τραυματισμοί, αλλά η σήραγγα παρέμεινε κλειστή μέχρι να απομακρυνθεί το λεωφορείο.

Σήραγγα Guldborgsund (Δανία), Τετάρτη 17 Οκτωβρίου 2001

Οδηγός νταλίκας συγκρούστηκε με άλλο όχημα λόγω κακής ορατότητας, καθώς επικρατούσαν συνθήκες πυκνής ομίχλης. Στην καραμπόλα που δημιουργήθηκε 5 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους και 9 τραυματίστηκαν εκ των οποίων ορισμένοι

σοβαρά.

Σήραγγα St Gotthard (πλησίον Airolo, Ελβετία), Τετάρτη 24 Οκτωβρίου 2001

Πολύ μεγάλη φωτιά προκλήθηκε όταν δύο βαρέα οχήματα, εκ των οποίων το ένα μετέφερε φορτίο ελαστικών από καουτσούκ, συγκρούστηκαν μετωπικά. Η φωτιά διήρκησε για περισσότερο από 2 ημέρες και είχε τα εξής αποτελέσματα: έχασαν τη ζωή τους 11 άνθρωποι, καταστράφηκαν 23 οχήματα και κατέρρευσαν πάνω από 250 μέτρα της επένδυσης της σήραγγας. Πιθανολογείται ότι ο αριθμός των νεκρών θα ήταν πολύ μεγαλύτερος, εάν η σήραγγα δεν διέθετε παράλληλη σήραγγα εξυπηρέτησης (parallel service tunnel). Ως αποτέλεσμα επιθεώρησης, που ακολούθησε το συμβάν στο Mont Blanc, στη σήραγγα St Gotthard είχε αναβαθμιστεί το σύστημα φωτισμού και είχε προγραμματιστεί η αναβάθμιση του συστήματος εξαερισμού για το έτος 2002.



Εικόνα 3.14 Το ατύχημα στη σήραγγα St Gotthard σε εξέλιξη (St Gotthard tunnel accident 2001)



Εικόνα 3.15 Συνεργεία διάσωσης στο εσωτερικό της σήραγγας μετά την κατάσβεση της φωτιάς (St Gotthard tunnel accident 2007)

Σήραγγα Tauern (νοτιοανατολικά του Salzburg, Αυστρία), Παρασκευή, 18 Ιανουαρίου 2002

Φορητό με ελαττωματική μηχανή έπιασε φωτιά. Παρά την έκλυση μεγάλης ποσότητας καπνού, το πυροσβεστικό σώμα κατάφερε να ελέγξει την κατάσταση πολύ γρήγορα. Δεν αναφέρθηκαν τραυματισμοί.

Σήραγγα Ted Williams (Βοστώνη, ΗΠΑ), Κυριακή 19 Μαΐου 2002

Φωτιά εκδηλώθηκε σε λεωφορείο που μετέφερε την ομάδα μπέιζμπολ Seattle Mariners προς το αεροδρόμιο ύστερα από αγώνα. Η σήραγγα Ted Williams είναι μέρος του συστήματος σηράγγων της κεντρικής αρτηρίας της Βοστώνης. Η φωτιά θεωρήθηκε ότι ξεκίνησε από το ηλεκτρικό διαμέρισμα στο πίσω μέρος του

λεωφορείου και παρότι εκλύθηκε μεγάλη ποσότητα καπνού, δεν δημιουργήθηκαν ζημιές στη σήραγγα. Ο οδηγός του λεωφορείου και πολλοί παίκτες έλαβαν περίθαλψη για εισπνοή καπνού.

Σήραγγα Homer (πλησίον Milford Sound, Νέα Ζηλανδία), Κυριακή 3 Νοεμβρίου 2002

Οδηγός ενός τουριστικού λεωφορείου αντιλήφθηκε φλόγες να βγαίνουν από τη μηχανή στο πίσω μέρος του λεωφορείου και πραγματοποίησε στάση έκτακτης ανάγκης περίπου 150 μέτρα πριν την έξοδο της σήραγγας. Οι 32 επιβάτες εγκατέλειψαν γρήγορα το λεωφορείο. Η φωτιά κατέστρεψε τα φρένα του οχήματος και χωρίς πλέον να συγκρατείται το λεωφορείο κύλησε προς τα πίσω για 50 μέτρα. Τρεις από τους επιβάτες μεταφέρθηκαν αεροπορικώς στο πλησιέστερο νοσοκομείο όπου έλαβαν κατάλληλη ιατρική περίθαλψη για εισπνοή καπνού. Τα καμένα υπολείμματα του λεωφορείου μπλόκαραν τη σήραγγα και ανάγκασαν 750 τουρίστες να παραμείνουν στο Milford Sound, καθώς η σήραγγα του Hommer είναι η μόνη διαδρομή που συνδέει την πόλη με το υπόλοιπο South Island, Νέας Ζηλανδίας.

Σήραγγα Erzincan (Τουρκία), Σάββατο 7 Ιουνίου 2003

Λεωφορείο συγκρούστηκε στην πύλη της σήραγγας χωρίς να υπάρχουν ίχνη πέδησης. Ο οδηγός και 26 ακόμα άτομα έχασαν τη ζωή τους από τη σύγκρουση.

Σήραγγα Locica (Σλοβενία), Παρασκευή 25 Ιουλίου 2003

Βαρύ όχημα που μετέφερε φορτίο με δοκάρια αλουμινίου έπιασε φωτιά κοντά στην πύλη της σήραγγας. Ο οδηγός χρησιμοποίησε τους δύο πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως που ήταν μέρος του εξοπλισμού του φορτηγού, αλλά δεν κατάφερε να κατασβέσει τη φωτιά. Ο φυσικός εξαερισμός κατεύθυνε τον καπνό προς την πλησιέστερη πύλη που απείχε μόνο 30 μέτρα από το συμβάν. Οι ελεγκτές της σήραγγας κατέγραψαν 28 οχήματα να εισέρχονται στη σήραγγα, αφού είχε ενεργοποιηθεί η κόκκινη φωτεινή σηματοδότηση που υποδεικνύει "απαγόρευση εισόδου στη σήραγγα". Το πυροσβεστικό σώμα κατέσβησε τη φωτιά με το που έφτασε στο συμβάν. Η καμπίνα και το κάλυμμα από καμβά του φορτηγού κάηκαν ολοσχερώς. Δεν καταγράφηκαν τραυματισμοί.

Σήραγγα Floyfjell (Bergen, Νορβηγία), Δευτέρα 10 Νοεμβρίου 2003

Το ατύχημα συνέβη στο νότιο κλάδο περίπου 1,9 χιλιόμετρα μέσα στη σήραγγα. Αυτοκίνητο αρχικά συνετρίβει στον αριστερό τοίχο της σήραγγας και στη συνέχεια προσέκρουσε σε ένα τηλέφωνο έκτακτης ανάγκης στον δεξί τοίχο. Αμέσως

ξέσπασε φωτιά που εξαπλώθηκε στο υλικό επένδυσης της σήραγγας. Η σήραγγα Floyfjell διαθέτει σύστημα καταιονισμού (sprinkler system) το οποίο δεν συναντάται συχνά στις ευρωπαϊκές σήραγγες. Έντεκα κεφαλές καταιονισμού ενεργοποιήθηκαν αυτόματα (μέσα σε ένα λεπτό από τη συντριβή) και έσβησαν τη φωτιά που είχε εξαπλωθεί στο υλικό επένδυσης, αλλά όχι στο αυτοκίνητο. Κάποιοι από τους χρήστες της σήραγγας επιχείρησαν να σβήσουν τη φωτιά στο αυτοκίνητο με φορητούς πυροσβεστήρες, αλλά δεν κατάφεραν να πλησιάσουν λόγω της έντασης της φωτιάς. Το πυροσβεστικό σώμα κατέφτασε ύστερα από 6 λεπτά και κατέσβησε τη φωτιά. Ο οδηγός παγιδεύτηκε μέσα στο αυτοκίνητο με τη σύγκρουση και απανθρακώθηκε.

Σήραγγα Golovel (Ljubljana, Σλοβενία), Σάββατο 20 Δεκεμβρίου 2003

Λεωφορείο με 50 εθελοντές πυροσβέστες έπιασε φωτιά. Η φωτιά κατασβέστηκε με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων που διέθετε το λεωφορείο.

Σήραγγα Dullin (πλησίον Chambéry, Γαλλία), Κυριακή 18 Ιανουαρίου 2004

Φωτιά εκδηλώθηκε στο διαμέρισμα της μηχανής ενός λεωφορείου που μετέφερε 37 τουρίστες στο χιονοδρομικό κέντρο της Courchevel. Παρόλο που η φωτιά εξαπλώθηκε και στην καμπίνα των επιβατών, αναγκάζοντάς τους να συγκεντρωθούν στο μπροστινό μέρος του λεωφορείου, ο οδηγός συνέχισε να οδηγεί για ένα χιλιόμετρο ακόμη έως ότου φτάσουν έξω από τη σήραγγα. Οι επιβάτες εγκατέλειψαν έγκαιρα το λεωφορείο το οποίο κάηκε ολοσχερώς. Το τοπικό πυροσβεστικό σώμα επαίνεσε τον οδηγό για αυτήν του την ενέργεια.

Σήραγγα Kinkenprois (πλησίον Λιέγης, Βέλγιο), Τρίτη 3 Φεβρουαρίου 2004

Βαρύ όχημα σταμάτησε φλεγόμενο στο μέσον της σήραγγας (στη διασταύρωση των αυτοκινητοδρόμων E40 και E25). Τα συστήματα ασφαλείας της σήραγγας λειτούργησαν ικανοποιητικά και δεν υπήρξαν τραυματισμοί. Η σήραγγα παρέμεινε κλειστή για μερικές ημέρες, ώστε να πραγματοποιηθούν οι απαραίτητες επισκευές και ο καθαρισμός της. Η σήραγγα Kinkenprois είχε αξιολογηθεί ως η καλύτερη (από άποψη εγκαταστάσεων ασφαλείας) από τις 30 Ευρωπαϊκές σήραγγες που συμπεριλήφθησαν στην έρευνα «Eurotest 2002» για τον γερμανικό σύνδεσμο αυτοκινήτου (German automobile association).

Σήραγγα Frejus (Γαλλία - Ιταλία), Σάββατο 21 Φεβρουαρίου 2004

Το σύστημα πέδησης ενός βαρέως οχήματος έπιασε φωτιά. Παρά το γεγονός ότι η φωτιά κατασβέστηκε εύκολα, περίπου 30 άνθρωποι εγκατέλειψαν τα οχήματά

τους και κατέφυγαν σε καταφύγιο έκτακτης ανάγκης. Η σήραγγα παρέμεινε κλειστή για 2,5 ώρες και δεν καταγράφηκαν τραυματισμοί.

Σήραγγα Frejus (Γαλλία - Ιταλία), Σάββατο 4 Ιουνίου 2005

Νταλικά που μετέφερε ελαστικά έπιασε φωτιά. Οι φλόγες επεκτάθηκαν σε τρία ακόμη νταλίκες. Συνολικά δύο άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους και είκοσι ένα τραυματίστηκαν. Επτά άνθρωποι έπαθαν δηλητηρίαση από καπνό.

Σήραγγα Ledenik (Κροατία), Παρασκευή 28 Ιουλίου 2006

Φορτηγό συγκρούστηκε με σειρά σταματημένων οχημάτων. Δεν υπήρχαν ίχνη πεδήσεως και σύμφωνα με το υλικό από το κλειστό κύκλωμα παρακολούθησης το φορτηγό κινούνταν με μεγάλη ταχύτητα. Από τη σφοδρότητα της σύγκρουσης τέσσερις άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους και τρεις τραυματίστηκαν.

Σήραγγα Viamala (Ελβετία), Σάββατο 16 Σεπτεμβρίου 2006

Επιβατικό όχημα παρέκλινε στο αντίθετο ρεύμα και συγκρούστηκε με διερχόμενο αυτοκίνητο που κινούνταν προς την αντίθετη κατεύθυνση. Το δεύτερο αυτοκίνητο χάνοντας τον έλεγχο χτύπησε στον τοίχο και πέρασε στο αντίθετο ρεύμα όπου συγκρούστηκε με λεωφορείο που ακολουθούσε το πρώτο όχημα. Στη συνέχεια το λεωφορείο μην προλαβαίνοντας να φρενάρει έγκαιρα συνετρίβει στο ακινητοποιημένο πρώτο όχημα και το παρέσυρε 100 μέτρα. Τα δύο οχήματα έπιασαν φωτιά και πυκνός καπνός γέμισε γρήγορα τη σήραγγα. Από το κλειστό κύκλωμα παρακολούθησης παρατηρήθηκε πολλά οχήματα να πραγματοποιούν επιτόπου αναστροφή αμέσως μόλις άρχισε να εκλύεται καπνός. Παρά το γεγονός ότι απαγορεύεται αυστηρά η πραγματοποίηση αναστροφής εντός της σήραγγας, η ενέργεια αυτή μείωσε δραστικά τον αριθμό των θυμάτων. Συνολικά εννιά άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους και έξι τραυματίστηκαν.



Εικόνα 3.16 Τα υπολείμματα των οχημάτων που προκάλεσαν το ατύχημα (Tunnel fire death toll 2006)

Σήραγγα Tauern (νοτιο-ανατολικά του Salzburg, Αυστρία), Κυριακή 17 Δεκέμβριου 2006

Λεωφορείο συγκρούστηκε με νταλίκια. Το λεωφορείο που μετέφερε 50 επιβάτες ανατράπηκε. Συνολικά 30 άνθρωποι τραυματίστηκαν.

Σήραγγα Farchanter (Γερμανία), Κυριακή 24 Δεκεμβρίου 2006

Μικρό φορτηγό (βαν), το οποίο είχε μετατραπεί σε κινητή κατοικία, βγήκε από το οδόστρωμα και μετά από πλαγιολίσθηση ανατράπηκε. Η γυναίκα οδηγός τραυματίστηκε θανάσιμα. Η σήραγγα εκκενώθηκε αμέσως, καθώς τα συνεργεία διάσωσης φοβήθηκαν πιθανή έκρηξη των φιαλών αερίου που μετέφερε το όχημα.

Σήραγγα Ehrentalerberg (Αυστρία), Παρασκευή 19 Ιανουαρίου 2007

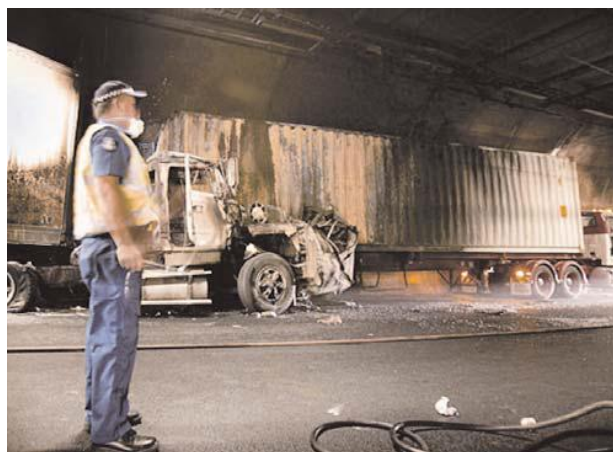
Πολυάριθμη καραμπόλα προκλήθηκε όταν είκοσι εννέα αυτοκίνητα, εννέα νταλίκες και ένα λεωφορείο συγκρούστηκαν. Δώδεκα άνθρωποι τραυματίστηκαν, αλλά κανείς σοβαρά. Περίπου 150 άνθρωποι εκκένωσαν με ασφάλεια τη σήραγγα. Χρειάστηκαν δώδεκα ώρες για να αδειάσει η σήραγγα από τα οχήματα. Το ατύχημα προκλήθηκε από την ολισθηρότητα που προκάλεσαν σταγόνες βερνικιού το οποίο άπλωσαν τα αυτοκίνητα καθώς κινούνταν και έκαναν την επιφάνεια του δρόμου ολισθηρή σαν πάγο.



**Εικόνα 3.17 Όψη της σήραγγας μετά την πολυάριθμη καραμπόλα
(Massenkarambolage in Tunnel 2007)**

Σήραγγα Burnley (Μελβούρνη, Αυστραλία), Παρασκευή 23 Μαρτίου 2007

Αστοχία ελαστικού νταλίκας προκάλεσε σύγκρουση τριών βαρέων οχημάτων και τεσσάρων οχημάτων και ακολούθως την εκδήλωση φωτιάς. Κατά την πρόκληση του ατυχήματος, υπήρχε πυκνή κυκλοφορία οχημάτων εντός της σήραγγας. Συνολικά τρεις άνθρωποι σε τρία διαφορετικά οχήματα έχασαν τη ζωή τους. Η σήραγγα διαθέτει σύστημα κατακλυσμού (deluge system) και εξαγωγής καπνού, τα οποία ενεργοποιήθηκαν 2 λεπτά μετά την έναρξη του συμβάντος. Η ενεργοποίηση έγινε χειροκίνητα από το κέντρο ελέγχου της σήραγγας, το οποίο ειδοποιήθηκε για το συμβάν από το κλειστό κύκλωμα παρακολούθησης (CCTV). Με τη λειτουργία των συστημάτων ο καπνός και η φωτιά περιορίστηκαν. Τελικά, η φωτιά κατασβέστηκε από το πυροσβεστικό σώμα περίπου μία ώρα μετά την έναρξη του συμβάντος. Περίπου 400 άτομα εκκένωσαν τη σήραγγα.



**Εικόνα 3.18 Κατεστραμμένα βαρέα οχήματα μετά την κατάσβεση της φωτιάς
(Transportation Research Board 2011)**

Σήραγγα Newhall Pass (Καλιφόρνια), Παρασκευή 12 Οκτωβρίου 2007

Μεγάλη φωτιά ξέσπασε όταν φορτηγό εξερχόμενο από τη σήραγγα έχασε τον έλεγχο και χτύπησε στη διαχωριστική νησίδα. Το γεγονός αυτό προκάλεσε αλυσιδωτή αντίδραση με αποτέλεσμα 33 εμπορικά οχήματα και ένα επιβατικό να εμπλακούν σε καραμπόλα που κάλυψε όλο το μήκος της σήραγγας. Από τα 34 οχήματα, μόνο τα 25, συμπεριλαμβανομένου του επιβατικού, ενεπλάκησαν στη φωτιά. Σύμφωνα με αναφορές, η φωτιά ήταν ορατή στην έξοδο της σήραγγας μόλις 15 λεπτά αφότου ξεκίνησε.



Εικόνα 3.19 Φλεγόμενα εμπορικά οχήματα στην έξοδο της σήραγγας (United States Nuclear Regulatory Commission 2011)



Εικόνα 3.20 Όψη της εξόδου της σήραγγας μετά την κατάσβεση της φωτιάς (United States Nuclear Regulatory Commission 2011)

Σήραγγα Marro-Moretina (Ελβετία), Δευτέρα 23 Μαρτίου 2009

Οδηγός νταλίκας παρέκλινε στο αντίθετο ρεύμα κυκλοφορίας και συγκρούστηκε με τρία αυτοκίνητα. Ο οδηγός του τρίτου αυτοκινήτου πέθανε ακαριαία, ο οδηγός του δεύτερου αμαξιού υπέστη σοβαρές ζημιές, ενώ οι οδηγοί του πρώτου αμαξιού και της νταλίκας δεν έπαθαν τίποτα.

Σήραγγα Nollinger Berg (Γερμανία), Τρίτη 26 Μαΐου 2009

Γυναίκα οδηγός χρειάστηκε να μεταφερθεί αεροπορικά σε νοσοκομείο, καθώς τα τραύματα που της προκλήθηκαν, ύστερα από ατύχημα, απειλούσαν τη ζωή της. Το ατύχημα προκλήθηκε όταν ξαφνικά άλλαξε πορεία και οδηγώντας προς ειδική διαπλάτυνση έκτακτης ανάγκης συγκρούστηκε με τον τοίχο της σήραγγας. Το αυτοκίνητο περιστράφηκε κατά μήκος της λωρίδας κυκλοφορίας πριν ανατραπεί και σταματήσει δίπλα στον τοίχο. Ως πιθανότερη αιτία του ατυχήματος θεωρείται η βλάβη ελαστικού. Η γυναίκα που όπως φαίνεται δεν φορούσε ζώνη ασφαλείας εκτοξεύτηκε μέσα από το παρμπρίζ και χτύπησε στο οδόστρωμα.

Σήραγγα Eiksund (Νορβηγία), Κυριακή 28 Ιουνίου 2009

Νταλικά συγκρούστηκε με μικρό φορτηγό (βαν) στο μέσον της σήραγγας. Και στα δύο οχήματα εκδηλώθηκε φωτιά αμέσως. Εξαιτίας των υψηλών θερμοκρασιών και του πυκνού καπνού, τα συνεργεία διάσωσης χρειάστηκαν πολλή ώρα για να φτάσουν στο συμβάν. Πέντε άνθρωποι νεαρής ηλικίας έχασαν τη ζωή τους. Η σήραγγα Eiksund, μήκους 7.7 χιλιομέτρων, βρίσκεται 267 μέτρα κάτω από το επίπεδο της θάλασσας και ως εκ τούτου είναι η βαθύτερη υποθαλάσσια σήραγγα στον κόσμο.

Σήραγγα Amberg (Αυστρία), Δευτέρα 14 Σεπτεμβρίου 2009

Οδηγός νταλίκας πέρασε στο αντίθετο ρεύμα κυκλοφορίας και συγκρούστηκε στην πλαϊνή πλευρά επιβατικού αυτοκινήτου. Μία γυναίκα οδηγός που ακολουθούσε δεν μπόρεσε να αποφύγει τη μετωπική σύγκρουση με τη νταλικά και σκοτώθηκε. Ακόμη δύο άνθρωποι τραυματίστηκαν.

Σήραγγα Bubenholz (Ελβετία), Τετάρτη 10 Φεβρουαρίου 2010

Λόγω ιδιαίτερων καιρικών συνθηκών νταλικά συνετρίβη στον τοίχο της σήραγγας. Το ατύχημα οφείλεται στο εξής φαινόμενο: όταν το εσωτερικό της σήραγγας είναι στεγνό και το εξωτερικό βρεγμένο έχει παρατηρηθεί η δημιουργία πάγου στην είσοδο της σήραγγας. Παρά τη χρήση αλατιού, σε περιπτώσεις ελαφριάς χιονόπτωσης, χαμηλών θερμοκρασιών και ισχυρών ρευμάτων εντός της σήραγγας το χιόνι φτάνει βαθειά στο εσωτερικό και δεν αναμιγνύεται καλά με τους κρυστάλλους του αλατιού.

Σήραγγα Echinger (Γερμανία), Πέμπτη 11 Φεβρουαρίου 2010

Χάος προκλήθηκε όταν οδηγός έχασε τον έλεγχο του αυτοκινήτου της, στην προσπάθεια να αποφύγει ένα κομμάτι πάγου, και συγκρούστηκε με τον τοίχο της σήραγγας. Το όχημα σταμάτησε στη δεξιά λωρίδα και καθόσον η οδηγός ήταν στον τηλεφωνικό θάλαμο έκτακτης ανάγκης, ακόμη ένα αυτοκίνητο επιβράδυνε και σταμάτησε πίσω από πρώτο όχημα. Ένας οδηγός νταλίκας έπεσε πάνω στα σταματημένα αυτοκίνητα και στη συνέχεια ακολούθησαν μία νταλικά και ένα φορτηγό – σιλό. Στο συμβάν προστέθηκαν ακόμη δύο αυτοκίνητα. Οι νταλίκες περιπλέχθηκαν και δημιούργησαν μία στοίβα ύψους τεσσάρων μέτρων. Ένας εκ των οδηγών παγιδεύτηκε στην καμπίνα του και τραυματίστηκε σοβαρά, ενώ ακόμη τρεις άνθρωποι χρειάστηκε να διακομισθούν σε νοσοκομείο.

Σήραγγα Seelisberg (Ελβετία), Σάββατο 13 Φεβρουαρίου 2010

Οδηγός υπό την επήρεια αλκοόλ πέρασε στο αντίθετο ρεύμα κυκλοφορίας και συγκρούστηκε με διερχόμενο όχημα. Το διερχόμενο όχημα από τη σφοδρότητα της σύγκρουσης εκτινάχτηκε στον τοίχο της σήραγγας και ανατράπηκε. Συνολικά τραυματίστηκαν πέντε άνθρωποι. Η σήραγγα τη στιγμή του ατυχήματος λειτουργούσε με αμφίδρομη κυκλοφορία λόγω κατασκευαστικών έργων.

Σήραγγα Schönbuch (ανάμεσα σε Στουτγάρδη και Singen), Πέμπτη 11 Μαρτίου 2010

Οδηγός επιβατικού αυτοκινήτου ολίσθησε σε παγωμένη επιφάνεια του δρόμου κατά την είσοδο στη σήραγγα και στη συνέχεια συγκρούστηκε με αυτοκίνητο που ακολουθούσε. Το δεύτερο αυτοκίνητο ανατράπηκε λόγω της σύγκρουσης. Επερχόμενος οδηγός νταλίκας για να αποφύγει τη σύγκρουση με τα δύο αυτοκίνητα προσέκρουσε στον τοίχο της σήραγγας. Δύο εκ των οδηγών τραυματίστηκαν ελαφρά .

Σήραγγα Islisberg (πλησίον Wettswill), Κυριακή 28 Μαρτίου 2010

Δύο άντρες τραυματίστηκαν σοβαρά λόγω σύγκρουσης με την υποδομή της σήραγγας. Το όχημά τους και το ρυμουλκούμενο που μετέφεραν ακούμπησε αρχικά στο δεξί κράσπεδο και στη συνέχεια χάνοντας τον έλεγχο χτύπησαν σε εσοχή στον αριστερό τοίχο πριν καταλήξουν να συγκρουστούν στον δεξί τοίχο της σήραγγας.

Σήραγγα Amberg (Αυστρία), Πέμπτη 27 Μαΐου 2010

Οδηγός αποκοιμήθηκε εν ώρα οδήγησης με αποτέλεσμα να συγκρουστεί με την πύλη της σήραγγας. Από τη σφοδρότητα της σύγκρουσης παγιδεύτηκε στο

αυτοκίνητό της και τραυματίστηκε σοβαρά.

Σήραγγα Lincoln (Νέα Υόρκη, ΗΠΑ), Πέμπτη 24 Φεβρουάριος 2011

Στο ατύχημα ενεπλάκησαν τρία λεωφορεία και μία μηχανή. Ο οδηγός της μηχανής τραυματίστηκε σοβαρά, καθώς παρασύρθηκε κάτω από το ένα λεωφορείο. Από τη σύγκρουση μεταξύ των λεωφορείων 58 άνθρωποι τραυματίστηκαν ελαφρά. Περίπου οι μισοί διεκομίσθησαν σε νοσοκομείο για περαιτέρω ιατρική περίθαλψη.

Σήραγγα Sierre (Ελβετία), Τρίτη 13 Μαρτίου 2012

Λεωφορείο συγκρούστηκε μετωπικά με την εσοχή που δημιουργεί ο τοίχος της σήραγγας λόγω διαπλάτυνσης που υπάρχει στην είσοδο της σήραγγας. Το λεωφορείο μετέφερε 52 άτομα εκ των οποίων 46 παιδιά ηλικίας περίπου 12 ετών. Είκοσι δύο παιδιά, οι δύο οδηγοί και οι τέσσερις δάσκαλοι που συνόδευαν την εκδρομή πέθαναν ακαριαία λόγω της σφοδρότητας της σύγκρουσης. Επίσης, είκοσι τέσσερα παιδιά τραυματίστηκαν εκ των οποίων ορισμένα σοβαρά. Το λεωφορείο κινούταν εντός των ορίων ταχύτητας και όλα τα παιδιά φορούσαν ζώνη. Τα αίτια του ατυχήματος δεν έχουν εξακριβωθεί, αλλά έχει αποκλειστεί το ενδεχόμενο σύγκρουσης με άλλο όχημα, ενώ εξετάζονται οι πιθανότητες ανθρώπινου λάθους, αδιαθεσίας του οδηγού και τεχνικού σφάλματος.



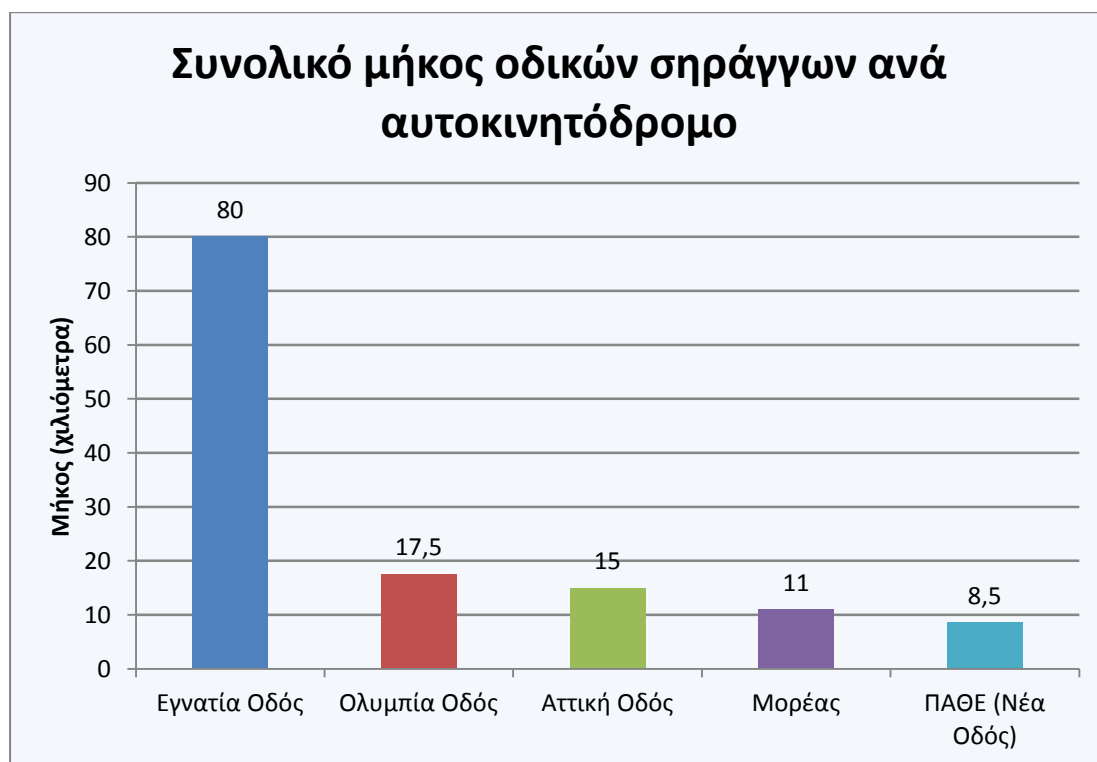
Εικόνα 3.21 Συνεργεία διάσωσης επί το έργον

Για την περιγραφή των ατυχημάτων χρησιμοποιήθηκαν και οι ακόλουθες πηγές: (Beard 2005), (Bird, Potter & Gilard 2006), (Two die in tunnel 2001), (United States Nuclear Regulatory Commission 2011), (Johnson, P & Barber, D 2007), (Scanning accidents 2009), (Projects & Campaigns - EuroTAP 2010), (Meo 2008), (Crash Snarled Lincoln Tunnel 2011), (Swiss tunnel crash 2012)

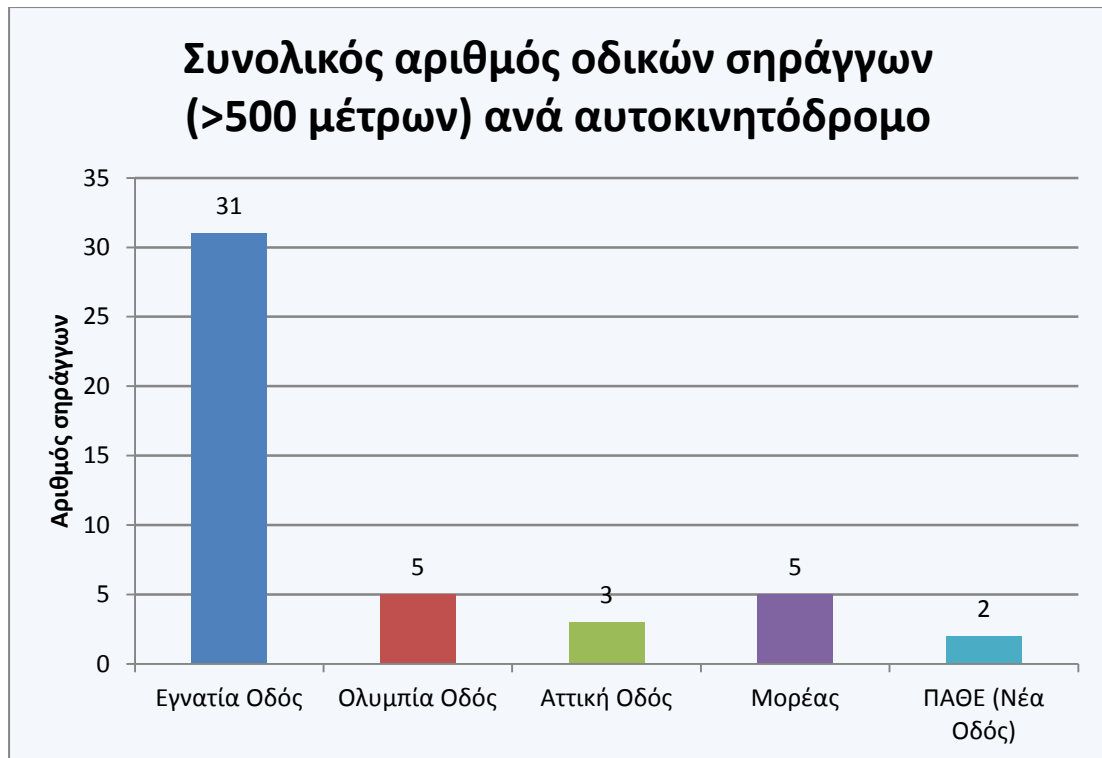
3.1.2 Οδικές σήραγγες στην Ελλάδα

3.1.2.1 Υπάρχουσες οδικές σήραγγες στην ελληνική επικράτεια

Η κατασκευή και χρήση οδικών σηράγγων έχει γνωρίσει μεγάλη ανάπτυξη τα τελευταία έτη λόγω της υλοποίησης μεγάλων αναπτυξιακών έργων, όπως η Εγνατία Οδός, η Αττική Οδός και ο ΠΑΘΕ. Ωστόσο, η Ελλάδα μέχρι το 1999 είχε ελάχιστες οδικές σήραγγες, με πλέον γνωστή τη σήραγγα Αρτεμισίου (μονού κλάδου, αμφίδρομης κυκλοφορίας, μήκους 1,36 χιλιομέτρων). Με την ανάπτυξη που έχει γνωρίσει ο τομέας της κατασκευής οδικών σηράγγων, το μήκος των εν λειτουργία σηράγγων έχει πολλαπλασιαστεί με αποτέλεσμα να είναι η τέταρτη σε ιεράρχηση χώρα στην Ε.Ε. με βάση τον αριθμό των σηράγγων μεγαλύτερων των 500 μέτρων (Kirytoroulos et al. 2010). Στην παρούσα κατάσταση το συνολικό μήκος των οδικών σηράγγων στην Ελλάδα εκτιμάται περίπου στα 130 χιλιόμετρα (ανηγμένα σε μονό κλάδο) με την Εγνατία Οδό να διαθέτει πάνω από 30 σήραγγες άνω των 500 μέτρων, όπως φαίνεται στην Εικόνα 3.23.



Εικόνα 3.22 Συνολικό μήκος οδικών σηράγγων ανά αυτοκινητόδρομο



Εικόνα 3.23 Συνολικός αριθμός οδικών σηράγγων (>500 μέτρων) ανά αυτοκινητόδρομο

Τα στοιχεία των παραπάνω διαγραμμάτων (Εικόνα 3.22 και 3.23) βασίζονται σε στοιχεία που αποκτήθηκαν απευθείας από τους αναφερόμενους αυτοκινητοδρόμους (μετά από επικοινωνία με τα αρμόδια τμήματα) και για αυτό δεν αναφέρεται κάποια πηγή. Επίσης, το ίδιο ισχύει και για τις πληροφορίες των σηράγγων που αναφέρονται κατά την παρουσίαση των αυτοκινητοδρόμων που ακολουθεί. Η σύντομη παρουσίαση των αυτοκινητοδρόμων γίνεται με έμφαση στις οδικές σήραγγες που διαθέτουν και βασίστηκε στις πληροφορίες που υπάρχουν στις επίσημες ιστοσελίδες τους.

Εγνατία Οδός

Το έργο συνολικού μήκους 670 χιλιομέτρων εκτείνεται από την Ηγουμενίτσα του νομού Θεσπρωτίας έως τους Κήπους του νομού Έβρου. Εξαιτίας της ποικιλίας του εδαφικού ανάγλυφου, το οποίο διασχίζει ο αυτοκινητόδρομος, σε συνδυασμό και με περιβαλλοντικούς όρους, προβλέπεται η κατασκευή 73 δίδυμων οδικών σηράγγων, συνολικού μήκους 100 χιλιομέτρων (ανηγμένα σε μονό κλάδο) και σε μήκος αυτοκινητοδρόμου 50 χιλιομέτρων. Οι σήραγγες αποτελούν το 7% του μήκους του οδικού άξονα και το συνολικό κόστος κατασκευής ανέρχεται περίπου στα 1.800 εκατομμύρια ευρώ (συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ).

Καθοριστικό στοιχείο του σχεδιασμού των σηράγγων στον αυτοκινητόδρομο αποτελεί η πρόβλεψη εγκάρσιων διαδρομών διαφυγής μεταξύ των κλάδων της σήραγγας για την περίπτωση πυρκαγιάς. Επίσης, ιδιαίτερο βάρος δίδεται στην εγκατάσταση υψηλών προδιαγραφών συστήματος παρακολούθησης και ελέγχου γενικώς της ασφαλούς λειτουργίας των σηράγγων. Για την ομαλή λειτουργία των σηράγγων εφαρμόζεται ειδικό σύστημα αερισμού κατά μήκος, τόσο σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας όσο και εκκαπνισμού σε συνθήκες έκτακτης ανάγκης – πυρκαγιάς. Το σύστημα λειτουργεί αυτόματα (και χειροκίνητα εάν απαιτείται), για τον έλεγχο και τη διατήρηση της ποιότητας του αέρα των σηράγγων σε επιθυμητά επίπεδα. Τέλος, κέντρα ελέγχου με υψηλού επιπέδου συστήματα τηλεματικής εξασφαλίζουν την ασφαλή και οικονομική λειτουργία των σηράγγων όπως και όλου του αυτοκινητόδρομου.

Η Εγνατία Οδός διαθέτει συνολικά 31 κατασκευασμένες σήραγγες άνω των 500 μέτρων, εκ των οποίων οι σημαντικότερες είναι:

- **Σήραγγα Δρίσκου** (η μεγαλύτερη της Εγνατίας Οδού)

Μήκος 4,58 χιλιόμετρα (διπλού κλάδου)

- **Σήραγγα Μετσόβου**

Μήκος 3,57 χιλιόμετρα (διπλού κλάδου)

- **Σήραγγα Δωδώνης**

Μήκος 3,35 χιλιόμετρα (διπλού κλάδου)

- **Σήραγγα Σ1 (Παναγίας)**

Μήκος 2,67 χιλιόμετρα (διπλού κλάδου)

- **Σήραγγα Τ8 (Περιστερίου)**

Μήκος 2,62 χιλιόμετρα (διπλού κλάδου)

- **Σήραγγα Σ10 (Βέρμιου)**

Μήκος 2,23 χιλιόμετρα (διπλού κλάδου)

- **Σήραγγα Ανήλιου**

Μήκος 2,2 χιλιόμετρα (διπλού κλάδου)

Ολυμπία Οδός

Ο οδικός άξονας Ελευσίνα – Κόρινθος – Πάτρα και Πάτρα – Πύργος – Τσάκωνα είναι ένα έργο στρατηγικής σημασίας για την ανάπτυξη της Πελοποννήσου, της Δυτικής Ελλάδας και της Ηπείρου, με προϋπολογισμό τριπλάσιο από αυτόν του έργου της ζεύξης Ρίου – Αντιρρίου. Το συνολικό μήκος της οδού είναι 365,4

χιλιόμετρα, από τα οποία τα 283,7 χιλιόμετρα αφορούν την κατασκευή νέων τμημάτων, ενώ τα υπόλοιπα τη συμπλήρωση και βελτίωση υφιστάμενων τμημάτων του αυτοκινητοδρόμου. Οι οδικές σήραγγες καλύπτουν τα 17,5 χιλιόμετρα του έργου.

Οι σημαντικότερες κατασκευασμένες είναι:

- **Σήραγγα Παναγοπούλα**

Μήκος 4,02 χιλιόμετρα (διπλού κλάδου)

- **Σήραγγα Πλάτανος**

Μήκος 1,93 χιλιόμετρα (διπλού κλάδου)

- **Σήραγγα Ευπαλίνου**

Μήκος 1,71 χιλιόμετρα (μονού κλάδου)

- **Σήραγγα Μαύρα Λιθάρια**

Μήκος 1,22 χιλιόμετρα (διπλού κλάδου)

- **Σήραγγα Αίθρας**

Μήκος 1,16 χιλιόμετρα (μονού κλάδου)

Μορέας

Ο αυτοκινητόδρομος καλύπτει τον οδικό άξονα Κόρινθο - Τρίπολη - Καλαμάτα και τον κλάδο Λεύκτρο – Σπάρτη και αναμένεται στο τέλος της κατασκευής του να έχει μήκος 205 χιλιόμετρα. Με την ταχύτερη οδική σύνδεση των νομών της Πελοποννήσου με την Αθήνα και μεταξύ τους, επιτυγχάνεται αποδοτικότερη και ορθολογικότερη λειτουργία της τοπικής οικονομίας, προσέλκυση επενδύσεων σε όλους τους τομείς της οικονομίας, καθώς και προσέλκυση επισκεπτών, παραθεριστών και τουριστών. Συνεπώς, ευνοείται η πληθυσμιακή και οικονομική ανάπτυξη της περιοχής. Τα οφέλη αναμένεται να είναι εντονότερα στο νότιο τμήμα της Πελοποννήσου που κατά το παρελθόν στερείτο αξιόπιστων οδικών συνδέσεων.

Οι σημαντικότερες κατασκευασμένες σήραγγες είναι:

- **Σήραγγα Αρτεμισίου** (αναβάθμιση υφιστάμενου μονού κλάδου και κατασκευή β' κλάδου)

Μήκος 1,4 χιλιόμετρα

- **Σήραγγα Ραφομάτη**

Μήκος 1,35 χιλιόμετρα (διπλού κλάδου)

- **Σήραγγα Στέρνας**

Μήκος 0,94 χιλιόμετρα (διπλού κλάδου)

- **Σήραγγα Νεοχωρίου**

Μήκος 0,75 χιλιόμετρα (διπλού κλάδου)

- **Σήραγγα Καλογερικού**

Μήκος 0,75 χιλιόμετρα (διπλού κλάδου)

Αττική Οδός

Η Αττική Οδός είναι ένας σύγχρονος αυτοκινητόδρομος 65 χιλιομέτρων και ένα από τα μεγαλύτερα συγχρηματοδοτούμενα έργα της Ευρώπης. Αποτελεί τον περιφερειακό δακτύλιο της ευρύτερης μητροπολιτικής περιοχής της Αθήνας και τη σπονδυλική στήλη του οδικού δικτύου ολόκληρου του νομού Αττικής. Επίσης, ο αυτοκινητόδρομος της Αττικής Οδού αποτελεί το συνδετικό κρίκο του οδικού άξονα ΠΑΘΕ (Πάτρα – Αθήνα – Θεσσαλονίκη - Εύζωνοι), καθώς συνδέει την Εθνική Οδό Αθηνών – Λαμίας με την Εθνική Οδό Αθηνών – Κορίνθου, παρακάμπτοντας τα κέντρα της Αθήνας.

Τα οφέλη που προέκυψαν τόσο από την κατασκευή όσο και από τη λειτουργία της Αττικής Οδού είναι πολλά και σημαντικά. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι ο αυτοκινητόδρομος:

- Δημιουργεί το βασικό κορμό διασύνδεσης όλων των μεταφορικών μέσων και υποδομών της Αττικής: οδικών, εναέριων, σταθερής τροχιάς (Μετρό, Τραμ, Σιδηρόδρομος, Προαστιακός κ.ά.) και λιμανιών.
- Μειώνει σημαντικά τον κυκλοφοριακό φόρτο της πρωτεύουσας, αφού υπολογίζεται ότι έχει απορροφήσει σημαντικό ποσοστό της συνολικής καθημερινής διαμπερούς κίνησης των οχημάτων στο Λεκανοπέδιο.
- Συντελεί στην ανάπτυξη και ολοκλήρωση του χωροταξικού και πολεοδομικού σχεδιασμού του Νομού Αττικής.
- Βοηθά στη στρατηγική αναδιάρθρωση των δικτύων ενέργειας και τηλεπικοινωνιών.
- Συμβάλλει στην οικιστική και επιχειρηματική ανάπτυξη των απομακρυσμένων περιοχών του Νομού.

Η Αττική Οδός διαθέτει 56 σήραγγες και πλήρως υπογειοποιημένα τμήματα cut and cover που το συνολικό τους μήκος υπερβαίνει τα 15 χιλιόμετρα, εκ των οποίων άνω των 500 μέτρων είναι τα εξής:

- **Σήραγγα Βριλησίων**

Μήκος 0,94 χιλιόμετρα (διπλού κλάδου)

- **«Cut & Cover» Παναγούλη**
Μήκος 0,5 χιλιόμετρα (διπλού κλάδου)
- **Σήραγγα Κολλεγίου**
Μήκος 0,64 χιλιόμετρα (διπλού κλάδου)

ΠΑΘΕ

Η Νέα Οδός διαχειρίζεται το τμήμα του αυτοκινητόδρομου ΠΑΘΕ μήκους περίπου 172,5 χλμ. με αρχή την περιοχή του Ανισόπεδου Κόμβου Μεταμόρφωσης (περιοχή Αττικής Οδού) έως την περιοχή της Σκάρφειας - μετά τα Καμένα Βούρλα - και το συνδεδημένο κλάδο του ΠΑΘΕ Σχηματάρι – Χαλκίδα μήκους 11 χλμ. Στον αυτοκινητόδρομο ΠΑΘΕ έχουν ολοκληρωθεί όλες σχεδόν οι προβλεπόμενες εργασίες αποπεράτωσης και αναβάθμισης και σήμερα είναι ένας από τους πλέον σύγχρονους και ασφαλείς αυτοκινητοδρόμους της χώρας.

Στις εργασίες βελτίωσης περιλαμβάνονται μεταξύ άλλων διαπλατύνσεις του δρόμου, ώστε να αποκτήσει χαρακτηριστικά σύγχρονου αυτοκινητόδρομου, αλλαγή των στηθαίων ασφαλείας και νέα χάραξη στην περιοχή της Υλίκης, με στόχο την κατάργηση των γνωστών για την επικινδυνότητά τους στροφών.

Στον αυτοκινητόδρομο ΠΑΘΕ έχουν κατασκευαστεί δύο σήραγγες άνω των 500 μέτρων:

- **Σήραγγα Διχαλορέματος**
Μήκος 0,69 χιλιόμετρα (διπλού κλάδου)
- **Σήραγγα Κνημίδος**
Μήκος 2,49 χιλιόμετρα (διπλού κλάδου)

3.1.2.2 Ατυχήματα σε ελληνικές οδικές σήραγγες

Όπως φαίνεται από τους Πίνακες 3.1 και 3.2, σε πολλές χώρες είναι διαθέσιμες λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τα ατυχήματα που έχουν συμβεί σε οδικές σήραγγες και βάσει αυτών έχουν πραγματοποιηθεί πληθώρα μελετών που είναι διαθέσιμες στο ευρύ κοινό. Αντίθετα στην Ελλάδα, παρόλο που πραγματοποιείται καταγραφή των ατυχημάτων που συμβαίνουν στις οδικές σήραγγες των αυτοκινητοδρόμων, τα στοιχεία αυτά δεν είναι διαθέσιμα στο ευρύ κοινό. Στο πλαίσιο της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας έγινε εκτενής αναζήτηση για την ανεύρεση επίσημων καταγεγραμμένων στοιχείων, αλλά όπως φαίνεται τα δεδομένα αυτά δεν

είναι εύκολα προσβάσιμα. Μάλιστα, προκύπτει ότι τα στοιχεία των ατυχημάτων καταγράφονται ξεχωριστά στον κάθε αυτοκινητόδρομο ανάλογα με τις σήραγγες που διαθέτει και δεν ακολουθεί συγκέντρωση των στοιχείων σε εθνικό επίπεδο. Προφανώς, το γεγονός αυτό δυσχεραίνει την επιστημονική έρευνα και κατ' επέκταση δεν ευνοεί τη βελτίωση του επιπέδου ασφάλειας των οδικών σηράγγων.

Κατά την αναζήτηση των ατυχημάτων που έχουν λάβει χώρα σε οδικές σήραγγες στην Ελλάδα, πραγματοποιήθηκε επικοινωνία με ορισμένους αυτοκινητόδρομους και κατέστη δυνατή η συγκέντρωση στοιχείων που όμως αποτελούν μόνο ένα μέρος του συνόλου των ατυχημάτων που έχουν συμβεί στον ελληνικό χώρο (τρεις μεγάλοι αυτοκινητόδρομοι ανταποκρίθηκαν). Τα συλλεχθέντα στοιχεία επιλέχθηκε να παρουσιαστούν περιληπτικά, καθώς η αναλυτική παρουσίαση μόνο μέρους των ατυχημάτων δεν θα επέτρεπε τη δημιουργία μίας ολοκληρωμένης εικόνας που θα ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα και πιθανόν να δημιουργούσε λάθος εντυπώσεις σχετικά με την ασφάλεια των αυτοκινητοδρόμων που συνεργάστηκαν.

Σύμφωνα με τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν, σε διάστημα περίπου τριών ετών από 21/5/2009 έως 12/3/2012 προκλήθηκαν περισσότερα από 129 καταγεγραμμένα ατυχήματα. Η πλειονότητα των ατυχημάτων αφορά τροχαία ατυχήματα λόγω σύγκρουσης, καθώς μόνο σε τρία από τα 129 καταγεγραμμένα υπήρξε εκδήλωση φωτιάς. Εξετάζοντας τις ανθρώπινες απώλειες, προκύπτει ότι σε 10 ατυχήματα υπήρξε τραυματισμός και σε ένα ατύχημα ένας άνθρωπος έχασε τη ζωή του. Συγκρίνοντας τα στοιχεία αυτά με τα στοιχεία που παρουσιάζονται στο Υποκεφάλαιο 3.1, παρατηρείται ότι τα ποσοστά τραυματισμού, θνησιμότητας και εκδήλωσης φωτιάς στα ατυχήματα που έχουν συμβεί στην Ελλάδα είναι σημαντικά μικρότερα. Ωστόσο, αυτό είναι αναμενόμενο, καθώς τα ατυχήματα που συνυπολογίζονται στο Υποκεφάλαιο 3.1 επιλέχθηκαν βάσει της σοβαρότητας των συνεπειών τους και δεν καλύπτουν το σύνολο των ατυχημάτων που έχουν συμβεί στις υπό εξέταση χώρες. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι κατά τη μελέτη των συλλεχθέντων στοιχείων από τους ελληνικούς αυτοκινητόδρομους παρατηρήθηκαν πολλές παραβιάσεις από υπέρυψα οχήματα, καθώς και από ακινητοποίηση οχημάτων εντός των σηράγγων χωρίς να υπάρχει σοβαρός λόγος, όπως για παράδειγμα βλάβη οχήματος.

3.2 Ασφάλεια οδικών σηράγγων και ανθρώπινη συμπεριφορά

Η ασφάλεια στις οδικές σήραγγες είναι ένα σύνθετο πρόβλημα, καθώς στην αντιμετώπισή του υπεισέρχονται παράγοντες που πολλές φορές είναι δύσκολο να ελεγχθούν. Εξετάζοντας τις οδικές σήραγγες ως σύστημα, η προσοχή επικεντρώνεται σε τέσσερις βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν σημαντικά το επίπεδο της ασφάλειας. Αυτοί είναι η υποδομή της σήραγγας, τα διερχόμενα οχήματα, η διαχείριση μέσω του κέντρου ελέγχου και οι χρήστες. Όπως φαίνεται από την Εικόνα 3.24, οι παράγοντες αυτοί δεν επιδρούν αποσπασματικά, αλλά αλληλεπιδρούν καθορίζοντας το συνολικό επίπεδο ασφάλειας των σηράγγων.



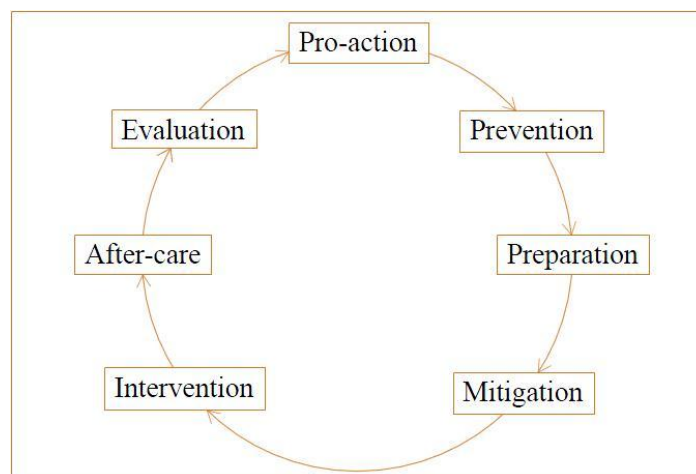
Εικόνα 3.24 Ολιστική προσέγγιση ανάλυσης επικινδυνότητας οδικών σηράγγων (PIARC 2008a)

Είναι αναμενόμενο οι χρήστες των οδικών σηράγγων να αποτελούν τον πιο απρόβλεπτο και ταυτόχρονα λιγότερο ελεγχόμενο παράγοντα από όσους αναφέρθηκαν παραπάνω. Σύμφωνα με έρευνες που έχουν γίνει στον τομέα αυτό, ο ανθρώπινος παράγοντας διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο τόσο στη γένεση του ατυχήματος όσο και στον τρόπο που αυτό θα εξελιχθεί. Ενδεικτικά, αναφέρεται ότι σύμφωνα με την έκθεση που δημοσιεύτηκε από τον OECD, "Stratégies de sécurité routière en rase campagne" 1999, η λανθασμένη συμπεριφορά των οδηγών είναι η κύρια αιτία για το 95% των ατυχημάτων (Safetunnel 2002). Συνεπώς, είναι λογικό το ενδιαφέρον που υπάρχει για την περαιτέρω κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς κατά τη χρήση των οδικών σηράγγων.

Σε αυτό το Κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση των παρατηρήσεων και των διαπιστώσεων που έχουν προκύψει από έρευνες σχετικά με την ανθρώπινη

συμπεριφορά εντός των σηράγγων τόσο σε κανονικές όσο και σε κρίσιμες συνθήκες. Με τον όρο «κανονικές συνθήκες» εννοούνται οι συνθήκες που επικρατούν εντός της σήραγγας κατά την ομαλή λειτουργία της, αλλά και κατά τη διάρκεια κυκλοφοριακής συμφόρησης λόγω κυκλοφοριακού φόρτου. Αντίστοιχα, με τον όρο «κρίσιμες συνθήκες» εννοούνται οι συνθήκες που δημιουργούνται κατά τη διάρκεια επικίνδυνων καταστάσεων, όπως βλάβη οχήματος, σύγκρουση μεταξύ οχημάτων ή οχήματος με την υποδομή της σήραγγας, εκδήλωση φωτιάς και κυκλοφοριακή συμφόρηση ως αποτέλεσμα της διακοπής της κυκλοφορίας λόγω των παραπάνω.

Η μελέτη της ανθρώπινης συμπεριφοράς σε κανονικές και κρίσιμες συνθήκες είναι απαραίτητη τόσο για τη λήψη επιπλέον μέτρων που θα βελτιώσουν το επίπεδο ασφάλειας των οδικών σηράγγων, όσο και για τον έλεγχο της αποδοτικότητας των μέτρων που ήδη εφαρμόζονται. Επίσης, χρειάζεται για την αποτελεσματικότερη εκπαίδευση των οδηγών σχετικά με την οδήγηση εντός των οδικών σηράγγων. Η ενημέρωση και εκπαίδευση των οδηγών είναι μείζονος σημασίας για τη διατήρηση υψηλού επιπέδου ασφάλειας στις οδικές σήραγγες. Όπως φαίνεται στην Εικόνα 3.25, η ασφάλεια του συστήματος βασίζεται τόσο στην αντιμετώπιση των κρίσιμων συμβάντων όσο και στη πρόληψη αυτών. Εκπαιδεύοντας κατάλληλα τους οδηγούς επιτυγχάνεται η ελάττωση των ατυχημάτων, καθώς και η καλύτερη αντίδραση σε περίπτωση κρίσιμων συμβάντων.



Εικόνα 3.25 «Ο κύκλος της ασφάλειας» (PIARC 2007)

Συγκεκριμένα, στο πλαίσιο της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας η κατανόηση της συμπεριφοράς των χρηστών, καθώς και η γνώση των ενδεδειγμένων συμπεριφορών, κατά τη χρήση των σηράγγων είναι απαραίτητη για τον ορθό σχεδιασμό της έρευνας που θα διενεργηθεί. Οι παρατηρήσεις και οι διαπιστώσεις που παρουσιάζονται στη συνέχεια είναι αποτέλεσμα επιστημονικής μελέτης

ατυχημάτων που συνέβησαν στο παρελθόν και πειραμάτων που έλαβαν χώρα κατά τη διάρκεια μεγάλων ερευνητικών προγραμμάτων σχετικά με την ανθρώπινη συμπεριφορά σε κανονικές και κρίσιμες συνθήκες. Στόχος αυτών των προγραμμάτων είναι η κατανόηση του τρόπου που αντιδρούν και συμπεριφέρονται οι χρήστες εντός των σηράγγων σε διάφορες περιπτώσεις. Οι πληροφορίες που παρατίθενται σε αυτό το κεφάλαιο είναι αποτέλεσμα ανάλυσης και σύνθεσης των γνώσεων που αποκτήθηκαν μέσω εκτενούς βιβλιογραφικής ανασκόπησης σχετικής με το θέμα που εξετάζεται.

Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθούν τρεις από τις πηγές που χρησιμοποιήθηκαν και τα συμπεράσματα των οποίων είναι πολύ βασικά για την κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς και τον προσδιορισμό των ενδεδαιγμένων αντιδράσεων κατά την οδήγηση εντός σηράγγων. Δύο εκ των σημαντικότερων ερευνητικών προγραμμάτων είναι το UPTUN και το ACTUERS. Στα αποτελέσματα αυτών έχουν βασιστεί πολλές μελέτες και δημοσιεύσεις που αφορούν την ασφάλεια των οδικών σηράγγων από την οπτική του ανθρώπινου παράγοντα. Κατ' αρχάς, το ερευνητικό πρόγραμμα «UPTUN (UPgrading TUNnels)» ασχολείται με την ανεύρεση οικονομικώς αποδοτικών, βιώσιμων και καινοτόμων μεθόδων αναβάθμισης της ασφάλειας των υφιστάμενων σηράγγων έναντι πυρκαγιάς. Είναι με διαφορά το μεγαλύτερο από τα προγράμματα που ασχολούνται με την ασφάλεια των σηράγγων και υλοποιήθηκε υπό το πέμπτο πλαίσιο δράσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, από μία κοινοπραξία 41 εταιρών από 19 συνεργαζόμενες χώρες κατά την περίοδο 2002 – 2006. Δεύτερον, το πρόγραμμα «ACTUERS» είναι ένα ερευνητικό πρόγραμμα το οποίο ασχολείται πρακτικά με τη συμπεριφορά των χρηστών των οδικών σηράγγων. Στο πρόγραμμα αυτό συνεργάζονται τρεις φορείς που διαχειρίζονται τους αυτοκινητόδρομους των Άλπεων, καθώς και μία εταιρεία που ειδικεύεται στη γνωσιακή επιστήμη (cognitive science). Η πρώτη φάση του προγράμματος έλαβε χώρα το διάστημα 2002 – 2003 και εξετάστηκαν οι συμπεριφορές των χρηστών τόσο σε κανονικές όσο και σε κρίσιμες συνθήκες οδήγησης. Χρησιμοποιήθηκαν διάφορες μέθοδοι έρευνας, όπως συνεντεύξεις χειριστών κέντρων ελέγχου, μεγάλης κλίμακας έρευνα στην έξοδο σηράγγων, βιντεοσκόπηση και παρατήρηση οδηγών κατά την οδήγηση εντός των σηράγγων, συνέντευξη ατόμων που είχαν εμπειρία από ατυχήματα εντός των σηράγγων κ.ά.. Την πρώτη φάση του προγράμματος ακολούθησε η δεύτερη το έτος 2005. Τέλος, αναφέρεται ο Διεθνής Οργανισμός Οδοποιίας «PIARC». Πρόκειται για έναν μη κερδοσκοπικό οργανισμό που έχει ιδρυθεί από το 1909 και στοχεύει στη βελτίωση της διεθνούς συνεργασίας και την ενίσχυση της προόδου στον τομέα των δρόμων και των οδικών μεταφορών (PIARC 2008a).

3.2.1 Η επιρροή της ανθρώπινης συμπεριφοράς στην ασφάλεια των οδικών σηράγγων

Σε αυτό το Κεφάλαιο παρουσιάζονται διαπιστώσεις και παρατηρήσεις σχετικά με την ανθρώπινη συμπεριφορά στις οδικές σήραγγες. Εξετάζοντας τις αντιδράσεις των χρηστών σε κανονικές και κρίσιμες συνθήκες υπό το πρίσμα της ασφάλειας των οδικών σηράγγων, προκύπτουν χρήσιμα συμπεράσματα για την επίδραση που έχει η ανθρώπινη συμπεριφορά στο επίπεδο ασφάλειας των οδικών σηράγγων.

3.2.1.1 Κανονικές συνθήκες

- Η είσοδος στη σήραγγα είναι ιδιαίτερα απαιτητική διεργασία για τους χρήστες των οδικών σηράγγων και οι πιθανότητες να προκληθεί ατύχημα είναι αυξημένες.

Αποτελέσματα που προέκυψαν από σχετικές έρευνες αναφέρουν ότι η εγκεφαλική δραστηριότητα είναι πιο έντονη κατά την είσοδο στη σήραγγα (PIARC 2008b). Ο χρήστης καλείται να ανταπεξέλθει σε μία σειρά από διεργασίες καθώς εισέρχεται στη σήραγγα. Όσον αφορά την οδήγηση, ο χρήστης πρέπει να ανάψει τα φώτα πορείας, να αφαιρέσει τα γυαλιά ηλίου αν φοράει, να προσαρμόσει την ταχύτητα κίνησης του οχήματος και την απόσταση από το προπορευόμενο όχημα. Επιπλέον απόδειξη του οδηγικού φόρτου του χρήστη, είναι η παρατήρηση ότι ορισμένοι οδηγοί απομακρύνονται από τον τοίχο της σήραγγας για κάποια μέτρα μόλις εισέλθουν στη σήραγγα και αφού συνηθίσουν την ύπαρξη τοίχου επιστρέφουν στην κανονική θέση οδήγησης στο μέσον της λωρίδας κυκλοφορίας. Η δραστηριότητα της οδήγησης επιβαρύνεται, ακόμη, από τις συνθήκες φωτισμού, καθώς φαινόμενα όπως θάμβωση ή της «μαύρης τρύπας» δυσχεραίνουν την ορατότητα του οδηγού. Η απότομη αυτή αλλαγή των συνθηκών του περιβάλλοντος καθιστούν απαιτητική διεργασία την είσοδο στη σήραγγα, το οποίο επιβεβαιώνεται και από τα συμπεράσματα της ανάλυσης των δεδομένων που λήφθηκαν επί πέντε έτη από 587 νορβηγικές σήραγγες.

Πριν την παρουσίαση των συμπερασμάτων είναι σημαντικό να μπορεί καθοριστεί η θέση του συμβάντος σε σχέση με το εύρος της σήραγγας. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η υποδιαίρεση του μήκους της σήραγγας σύμφωνα με τους Amudsen και Runes:

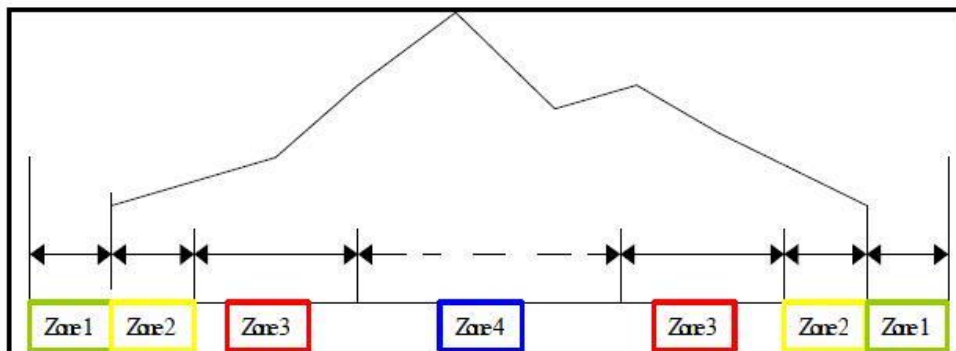
Ζώνη 1: Τα 50 μέτρα πριν την πύλη της σήραγγας

Ζώνη 2: Τα 50 πρώτα μέτρα εντός της σήραγγας

Ζώνη 3: Τα επόμενα 100 μέτρα εντός της σήραγγας

Ζώνη 4: Το μέσον της σήραγγας, δηλαδή το υπόλοιπο κομμάτι της σήραγγας που δεν περιλαμβάνεται στις παραπάνω ζώνες

Σήραγγες μικρότερες των 100 μέτρων έχουν μόνο Ζώνη 1 και Ζώνη 2, ενώ σήραγγες κάτω των 300 μέτρων δεν έχουν Ζώνη 4.



Εικόνα 3.26 Υποδιαίρεση του μήκους της σήραγγας κατά τους Amudsen και Runes

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν δείχνουν ότι οι πιθανότητες να προκληθεί ατύχημα είναι αυξημένες σε κάποιες ζώνες. Συγκεκριμένα, το 26% όλων των ατυχημάτων λαμβάνουν χώρα στη Ζώνη 1, το 38% των ατυχημάτων συμβαίνουν στα πρώτα 150 μέτρα μέσα στη σήραγγα, ισομοιρασμένα ανάμεσα στη Ζώνη 2 (19%) και 3 (19%), και το υπόλοιπο 36% λαμβάνει χώρα στο μέσον της σήραγγας (Safetunnel 2002). Συμπεραίνεται ότι πάνω από τα μισά ατυχήματα προκαλούνται κατά την είσοδο στη σήραγγα.

➤ Οι χρήστες των οδικών σηράγγων θα πρέπει να πληροφορούνται ότι πλησιάζουν σε σήραγγα, πριν την τελευταία δυνατή έξοδο από το δρόμο στον οποίο κινούνται.

Η οδήγηση εντός σηράγγων διαφέρει σημαντικά από την οδήγηση σε ανοικτά τμήματα του οδικού δικτύου. Συνεπώς, οι χρήστες θα πρέπει να ενημερώνονται έγκαιρα για την προσέγγιση σε σήραγγα. Οι λόγοι για τους οποίους θα πρέπει να γίνεται αυτό είναι οι εξής:

- Δίνεται η ευκαιρία και η δυνατότητα σε χρήστες που δεν γνωρίζουν τη διαδρομή να επιστήσουν την προσοχή τους σε σήματα και μηνύματα σχετικά με τη σήραγγα.
- Υπέρυψα οχήματα που ξεπερνούν το όριο ύψους έχουν τη δυνατότητα να ακολουθήσουν εναλλακτική διαδρομή. Σε διαφορετική περίπτωση ο οδηγός θα αναγκαστεί να σταματήσει πριν την είσοδο της σήραγγας ή χειρότερα μπορεί να προσπαθήσει να περάσει προκαλώντας ζημιές στην υποδομή της. Και στις δύο περιπτώσεις δημιουργούνται συνθήκες που θέτουν σε κίνδυνο τους χρήστες της σήραγγας.
- Ενημερώνονται έγκαιρα οι χρήστες που μεταφέρουν επικίνδυνα φορτία, τα οποία απαγορεύεται να διακινούνται μέσω οδικών σηράγγων, και έχουν τη δυνατότητα να ακολουθήσουν εναλλακτική διαδρομή.

Αξίζει να σημειωθεί το γεγονός ότι μικρό ποσοστό των χρηστών βιώνει έντονη ανησυχία και άγχος κατά τη διέλευση από σήραγγες. Χαρακτηριστικά αυτή η κατηγορία των χρηστών περιγράφει το περιβάλλον των σηράγγων ως σκοτεινό, περιορισμένο, στενό, θορυβώδες και πολύπλοκο (ACTUERS 2005, PIARC 2008b). Επιπροσθέτως, ορισμένοι οδηγοί φοβούνται ότι θα συγκρουστούν με κάποιο αντικείμενο ή άλλο όχημα και θα εμπλακούν σε επικίνδυνες καταστάσεις που περιλαμβάνουν τον κίνδυνο φωτιάς (Beard & Carvel 2005). Το αίσθημα φόβου φαίνεται να εντείνεται ανάλογα με το μήκος της σήραγγας, όσο μακρύτερη η σήραγγα τόσο πιο έντονος ο φόβος που βιώνει το άτομο. Είναι, λοιπόν, πιθανό να σταματήσει κάποιος χρήστης πριν ή εντός της σήραγγας σε κατάσταση άγχους ή και πανικού και να δημιουργηθούν επικίνδυνες καταστάσεις. Τα άτομα αυτά θα πρέπει ειδοποιούνται έγκαιρα, ώστε να μπορούν να επιλέξουν εναλλακτική διαδρομή.

➤ Κατά την προσέγγιση των οχημάτων στην είσοδο της σήραγγας (150 μέτρα πριν την πύλη της σήραγγας), οι χρήστες των οδικών σηράγγων συγκεντρώνουν το βλέμμα τους στην πύλη της σήραγγας και είναι πιθανό να αγνοήσουν σήματα και πινακίδες.

Η παρατήρηση αυτή συμφωνεί με την προαναφερθείσα διαπίστωση ότι η είσοδος στη σήραγγα είναι μια απαιτητική εγκεφαλική δραστηριότητα. Οι σημάνσεις προς τους χρήστες θα πρέπει να περιορίζονται στις απαραίτητες, ώστε να μην τους επιφορτίζουν με περιττές πληροφορίες. Επιπροσθέτως, οι σημάνσεις θα πρέπει να τοποθετούνται αρκετά νωρίς και να επαναλαμβάνονται ανά τακτά διαστήματα, ώστε

να δίνεται η ευκαιρία στους χρήστες να λάβουν τις παρεχόμενες πληροφορίες έγκαιρα (PIARC 2008b).



Εικόνα 3.27 Σήμανση που ενημερώνει τους χρήστες για ειδικούς κανονισμούς που ισχύουν κατά τη διέλευση από επερχόμενη σήραγγα

- Η εναλλαγή (διακυμάνσεις) της έντασης του φωτός κατά τη διέλευση από μία σήραγγα είναι δυνατόν να επηρεάσει την ορατότητα των χρηστών.

Κατά την οδήγηση εντός σηράγγων η ένταση του φωτός είναι σημαντικά χαμηλότερη συγκριτικά με την κίνηση στον ανοικτό δρόμο. Ακόμη και σε σήραγγες καλά φωτιζόμενες η διαφορά είναι αισθητή. Η οδήγηση σε τέτοιες συνθήκες είναι ιδιαίτερα απαιτητική, καθώς ο οδηγός δεν λαμβάνει ικανοποιητικά οπτική πληροφορία, ώστε να μπορεί να αντιδράσει με ασφάλεια. Συνεπώς, οι χρήστες των οδικών σηράγγων λόγω της μειωμένης ορατότητας δεν είναι πάντα σε θέση να εντοπίζουν έγκαιρα και με ακρίβεια τυχόν εμπόδια ή αντικείμενα (όπως ένα κομμάτι από αναγομωμένο ελαστικό φορτηγού) που μπορεί να βρεθούν στο οδόστρωμα, ενώ ακόμη και η διάκριση των οχημάτων που κινούνται εντός της σήραγγας καθίσταται δυσχερής.

Επιπροσθέτως, η όραση των χρηστών δυσχεραίνεται από τις συνθήκες του φωτός κατά την είσοδο και έξοδο από τη σήραγγα. Όταν οι χρήστες εισέρχεται στη σήραγγα, η ξαφνική αλλαγή από το φωτεινό περιβάλλον του δρόμου στο σκοτεινό περιβάλλον της σήραγγας δημιουργεί φυσικά προβλήματα οπτικής προσαρμογής. Ιδιαίτερα σε σήραγγες που δεν είναι καλά φωτισμένες, η διαφορά λαμπρότητας μεταξύ των οχημάτων και του περιβάλλοντος καθιστά την διάκριση των οχημάτων από τον οδηγό από δύσκολη έως αδύνατη. Η σοβαρότητα του θέματος γίνεται καλύτερα αντιληπτή αν ληφθεί υπόψη το χρονικό διάστημα των περίπου 30 δευτερολέπτων που απαιτείται για την μετάβαση από τη φωτοπική στη σκοτοπική

όραση (Τριανταφυλλίδη 2008). Το φαινόμενο αυτό είναι γνωστό ως το «φαινόμενο της μαύρης τρύπας».

Κατά την έξοδο από τη σήραγγα, οι χρήστες των οδικών σηράγγων έρχονται απότομα αντιμέτωποι με υψηλότερη φωτεινότητα από αυτή που έχει προσαρμοστεί το οπτικό τους σύστημα, κατά την οδήγηση εντός της σήραγγας. Για όσο διάστημα ο οδηγός βρίσκεται εντός της σήραγγας, η ίριδα του ματιού διαστέλλεται για να διευκολυνθεί η ικανότητα της όρασης. Μόλις εξέλθει από τη σήραγγα, η περίσσια φωτός που εισέρχεται στη διεσταλμένη ίριδα του ματιού προκαλεί θάμβωση και πρακτικά τον καθιστά ανίκανο να αντιδράσει σε οπτικά ερεθίσματα για μικρό χρονικό διάστημα.

➤ Οι χρήστες ενδέχεται να επηρεαστούν από τις ιδιαίτερες καιρικές συνθήκες που αναπτύσσονται στις οδικές σήραγγες.

Ορισμένα καιρικά φαινόμενα σχετίζονται με την παρουσία οδικών σηράγγων και καθιστούν πιο επικίνδυνη την οδήγηση σε αυτές. Τέτοια φαινόμενα αναλύονται παρακάτω.

Σε ορισμένες σήραγγες περιστασιακά εμφανίζεται ομίχλη. Η ομίχλη εμποδίζει την ορατότητα των χρηστών των οδικών σηράγγων και, επομένως, μπορεί να προκληθεί ατύχημα. Παρόμοιες συνέπειες έχει και η δημιουργία σύννεφου σκόνης.

Επίσης, όταν η υγρασία και η θερμοκρασία του αέρα μέσα στη σήραγγα είναι υψηλότερα σε σχέση με το εξωτερικό, είναι δυνατόν να θολώσουν τα τζάμια του οχήματος. Σε αυτή την περίπτωση το οπτικό πεδίου των χρηστών εμποδίζεται και χρειάζεται είτε να καθαρίσουν τα τζάμια είτε να ενεργοποιήσουν το σύστημα κλιματισμού του οχήματος. Οι ενέργειες αυτές που απαιτούνται για να επανέλθει η ορατότητα του οδηγού, τον αποσυντονίζουν και αποσπούν την προσοχή του από την οδήγηση.

Τέλος, στην έξοδο της σήραγγας είναι δυνατό να επικρατούν απρόσμενες καιρικές συνθήκες (βροχή, ομίχλη, πάγος, πλάγιοι – εγκάρσιοι άνεμοι) που μπορεί να ξαφνιάσουν τους χρήστες των οδικών σηράγγων. Ιδιαίτερα σε μεγάλου μήκους σήραγγες οι καιρικές συνθήκες ανάμεσα στην είσοδο και την έξοδο είναι δυνατόν να διαφέρουν σημαντικά (PIARC 2011).

➤ Οι χρήστες αισθάνονται μονοτονία όταν διέρχονται από οδικές σήραγγες, ιδιαίτερα εάν είναι μεγάλου μήκους.

Κατά τη διέλευση από μία σήραγγα, οι χρήστες εισέρχονται σε ένα νέο περιβάλλον στο οποίο χρειάζεται να προσαρμοστούν. Αφότου εισέλθουν εντός της σήραγγας και οδηγήσουν για ορισμένα μέτρα, εγκλιματίζονται στις νέες διαφορετικές συνθήκες που επικρατούν και συνεχίζουν ομαλά την οδήγηση.

Το περιβάλλον της σήραγγας μπορεί να χαρακτηριστεί ως μονότονο, καθώς έχει πολύ μικρές διακυμάνσεις στην εσωτερική του διαμόρφωση και στο φωτισμό. Αυτό γίνεται καλύτερα κατανοητό, αν συγκριθεί η οδήγηση σε σήραγγα με τη οδήγηση σε ανοικτό τμήμα του οδικού δικτύου. Τα ερεθίσματα που δέχεται ο οδηγός είναι σαφώς λιγότερα εντός της σήραγγας.

Σε λιγότερο απαιτητικές συνθήκες οδήγησης, η προσοχή του χρήστη μπορεί σταδιακά να αποσπαστεί από την οδήγηση, καθώς η διαδικασία οπτικού εντοπισμού ατονεί σε επαναληπτικά και προβλέψιμα ερεθίσματα (Μεζίνης 2009). Συνεπώς, οι χρήστες χάνουν τη συγκέντρωσή τους είτε κάνοντας σκέψεις που δεν έχουν σχέση με την οδήγηση είτε ενασχολούμενοι με άλλες διεργασίες, όπως να αλλάξουν οπτικό δίσκο (CD) στη μονάδα αναπαραγωγής του αυτοκινήτου, να πιούν κάποιο ρόφημα που έχουν μαζί τους κλπ. Υπό τέτοιες συνθήκες αυξάνεται η πιθανότητα πρόκλησης ατυχήματος λόγω σύγκρουσης με το προπορευόμενο όχημα ή με την υποδομή της σήραγγας.

Σε αρκετές σήραγγες μεγάλου μήκους έχει διακοσμηθεί το εσωτερικό στην προσπάθεια να μειωθεί η μονοτονία των χρηστών. Συχνότερη είναι η χρήση τοπίων, ενώ θα πρέπει να αποφεύγονται οι αποχρώσεις του κίτρινου και του κόκκινου, καθώς μπορεί να προκαλέσουν την ψευδαίσθηση της φωτιάς (PIARC 2008b). Γενικώς, οι οδηγοί ενοχλούνται από έντονα ερεθίσματα στην περιφερειακή τους όραση, όπως έντονα χρώματα στους τοίχους της σήραγγας (PIARC 2008b).

➤ Οι κόμβοι και οι εξόδοι, εντός ή αμέσως μετά τη σήραγγα, αυξάνουν τον κίνδυνο πρόκλησης ατυχήματος. Οι χρήστες των οδικών σηράγγων στην προσπάθεια να διατηρήσουν τον προορισμό τους πραγματοποιούν επικίνδυνους ελιγμούς.

Η εμπειρία έχει δείξει ότι σε κόμβους και εξόδους όταν οι χρήστες των οδικών σηράγγων αντιλαμβάνονται αργά την πορεία που πρέπει να ακολουθήσουν, πραγματοποιούν επικίνδυνους ελιγμούς και φρενάρουν απότομα. Η προσπάθεια αυτή των χρηστών να διατηρήσουν τον προορισμό τους αυξάνει τον κίνδυνο σύγκρουσης μεταξύ οχημάτων ή με την υποδομή της σήραγγας.

Η συνοπτική αποτύπωση των πληροφοριών σχετικά με κόμβους και εξόδους, εντός ή αμέσως μετά τη σήραγγα, είναι ένας παράγοντας που επιδεινώνει το πρόβλημα. Βεβαίως, ο περιορισμένος χώρος σε ορισμένες σήραγγες δεν επιτρέπει την καλύτερη παρουσίαση των πληροφοριών αυτών. Η προαναφερθείσα συμπεριφορά είναι πιο πιθανό να παρατηρηθεί σε χρήστες που διέρχονται για πρώτη φορά από μία σήραγγα και δεν γνωρίζουν τη διαδρομή, συνεπώς βασίζονται περισσότερο στη σήμανση της σήραγγας για να καθοδηγηθούν.

➤ Οι χρήστες δεν γνωρίζουν ότι ισχύουν ειδικοί κανονισμοί κατά τη διέλευση από οδικές σήραγγες και φαίνεται να μη συνειδητοποιούν ότι η οδήγηση εντός σήραγγας διαφέρει από την οδήγηση στον ανοικτό δρόμο.

Το ιδιαίτερο περιβάλλον της σήραγγας απαιτεί τη θέσπιση ειδικών κανονισμών, ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή διέλευση των οχημάτων και κατ' επέκταση των χρηστών. Σύμφωνα με έρευνες και ατυχήματα που συνέβησαν στο παρελθόν, έχει προκύψει το συμπέρασμα ότι οι χρήστες των οδικών σήραγγων δεν γνωρίζουν ότι η οδήγηση σε σήραγγα υπόκειται σε ειδικούς κανονισμούς. Μάλιστα, ακόμη και αν οι χρήστες γνωρίζουν τα ειδικά μέτρα που ισχύουν, σε πολλές περιπτώσεις παρατηρείται να τα αγνοούν και να συμπεριφέρονται όπως στον ανοικτό δρόμο.

Αξιοσημείωτα είναι τα αποτελέσματα που προέκυψαν από το ερευνητικό πρόγραμμα ACTUERS. Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε:

- 5,5% των χρηστών θεωρούν ότι είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί αναστροφή στις ειδικές διαπλάτυνσεις για στάθμευση σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης
- 10,7% των χρηστών θεωρούν ότι επιτρέπεται η στάση στις ειδικές διαπλάτυνσεις για να αφαιρέσουν τις αλυσίδες χιονιού
- 1,8% των χρηστών θεωρούν ότι είναι δυνατό να πραγματοποιήσουν όπισθεν πορεία
- 9,5% των χρηστών θεωρούν ότι επιτρέπεται η προσπέραση σε μονή αμφίδρομη σήραγγα

Επίσης, διαπιστώθηκε ότι οι χρήστες των οδικών σήραγγων δεν γνωρίζουν ότι υπάρχει ελάχιστο όριο ταχύτητας εντός της σήραγγας.

➤ Χρήστες με υπέρυψα οχήματα αγνοούν τα επιτρεπόμενα όρια ύψους της σήραγγας και επιχειρούν να διέλθουν με απρόβλεπτες συνέπειες.

Συχνά παρατηρείται υπέρυψα οχήματα να αγνοούν τα όρια ύψους της σήραγγας, καθώς και τα προειδοποιητικά μηνύματα για παραβίαση ύψους που είναι τοποθετημένα στον αυτοκινητόδρομο πριν τη σήραγγα, ώστε να εκτρέπουν τα υπέρυψα οχήματα σε εναλλακτική διαδρομή. Το αποτέλεσμα είναι να σταματούν πριν την πύλη της σήραγγας θέτοντας σε κίνδυνο τους υπόλοιπους χρήστες που χρειάζεται να επιβραδύνουν ή να αλλάξουν λωρίδα κυκλοφορίας χωρίς έγκαιρη προειδοποίηση. Επίσης, έχει παρατηρηθεί χρήστες να επιχειρούν να περάσουν προκαλώντας υλικές ζημιές στα οχήματά τους, αλλά και στη σήραγγα. Το όχημα σε μία τέτοια περίπτωση είναι δυνατόν να έρθει σε επαφή είτε με την υποδομή της σήραγγας είτε με τον εξοπλισμό που διαθέτει, όπως φυσητήρες, προειδοποιητικά φώτα επιλογής λωρίδας με μορφή βέλους, σημάσεις κλπ. Τα θραύσματα από τη σύγκρουση, καθώς και η απότομη επιβράδυνση του εμπλεκόμενου οχήματος, μπορεί να θέσουν σε κίνδυνο τους χρήστες που κινούνται εντός της σήραγγας και να προκληθεί ατύχημα με σοβαρές συνέπειες. Σε κάθε περίπτωση διαταράσσεται η ομαλή κυκλοφορία των οχημάτων εντός της σήραγγας και είναι πιθανό να προκληθεί κυκλοφοριακή συμφόρηση, καθώς θα κλείσει τουλάχιστον μία λωρίδα κυκλοφορίας ίσως και περισσότερων αν καταστεί απαραίτητο για την απεμπλοκή του οχήματος.

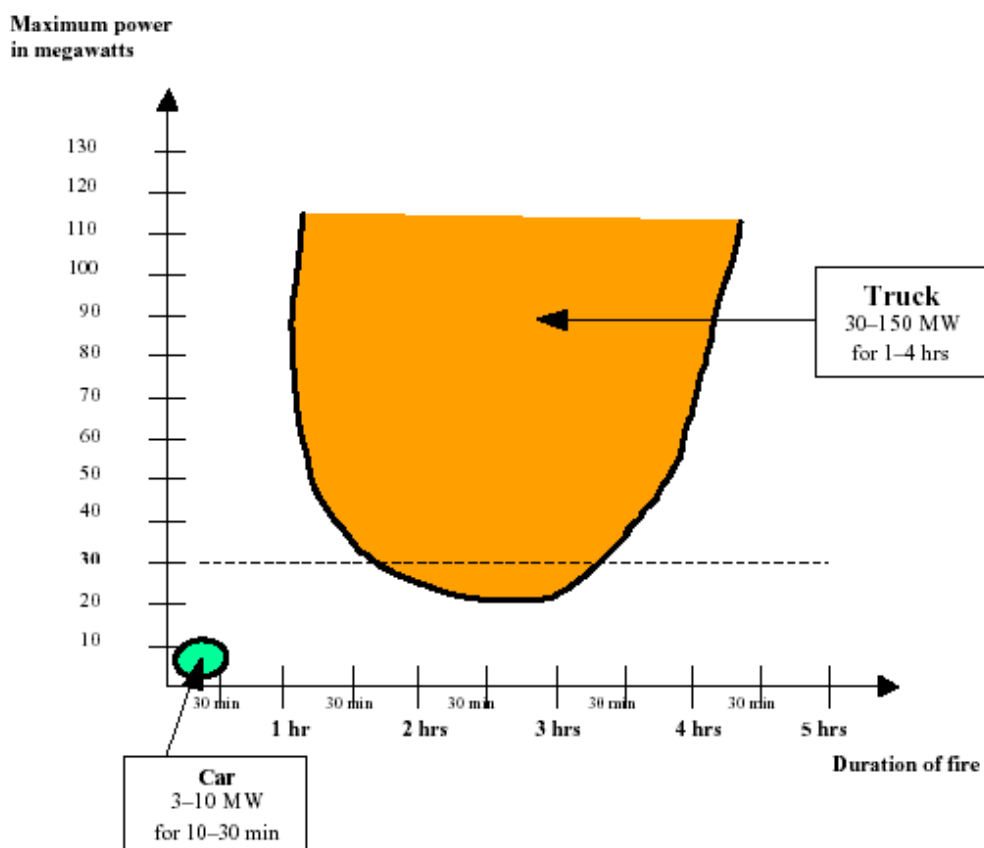
Η παρατήρηση αυτή αφορά κυρίως επαγγελματίες οδηγούς, που χειρίζονται οχήματα, όπως λεωφορεία, νταλίκες, φορτηγά, με διαστάσεις που μπορούν να υπερβούν το όριο ύψους της σήραγγας.

➤ Η διακίνηση επικίνδυνων εμπορευμάτων μέσω οδικών σηράγγων σε ενδεχόμενο ατύχημα αποτελεί καταλυτικό παράγοντα που συντελεί στην πρόκληση μεγάλου ατυχήματος. Οι χρήστες των οδικών σηράγγων θα πρέπει να γνωρίζουν τους περιορισμούς που ισχύουν και να τους εφαρμόζουν πάντα.

Είναι γεγονός ότι οι οδικές σήραγγες ευνοούν την κλιμάκωση ακραίων συνθηκών σε περίπτωση ατυχήματος λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους. Η κατάσταση επιβαρύνεται με την παρουσία επικίνδυνων εμπορευμάτων, καθώς ευνοούν την πρόκληση έκρηξης ή πυρκαγιάς. Οι συνθήκες που δημιουργούνται σε τέτοιες περιπτώσεις μπορούν να αποβούν θανάσιμες εντός ολίγων λεπτών. Πολλά ατυχήματα που έχουν συμβεί στο παρελθόν επιβεβαιώνουν αυτόν τον ισχυρισμό και αποδεικνύουν ότι όταν εμπλέκονται οχήματα που μεταφέρουν επικίνδυνα αγαθά το μέγεθος της καταστροφής είναι πολύ μεγαλύτερο. Η έκρηξη στη σήραγγα Isolla della

Femmine είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα στο οποίο διαφαίνεται το μέγεθος της καταστροφής παρά το μικρό μήκος της σήραγγας (Πίνακας 3.2). Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι υλικά που δεν είχαν χαρακτηριστεί ως επικίνδυνα αγαθά συντέλεσαν κατά το παρελθόν στην πρόκληση μεγάλων ατυχημάτων, όπως στη σήραγγα του Mont Blanc το 1999 όπου το υπαίτιο φορτηγό μετέφερε αλεύρι και μαργαρίνη (Πίνακας 3.2).

Η διακίνηση επικίνδυνων εμπορευμάτων πραγματοποιείται κυρίως από βαρέα οχήματα. Για αυτό το λόγο η συμμετοχή τους στα μεγάλης κλίμακας ατυχήματα υπερβαίνει το 65% (Beard & Core 2008). Η επικινδυνότητα των βαρέων οχημάτων φαίνεται στην Εικόνα 3.28, όπου συγκρίνεται το εκλυόμενο θερμικό φορτίο και η διάρκεια της φωτιάς ανάμεσα σε ένα επιβατικό όχημα και ένα βαρύ όχημα. Όπως είναι εμφανές, οι συνέπειες του βαρέως οχήματος είναι τουλάχιστον 10 φορές πιο σοβαρές σε σχέση με αυτές του επιβατικού. Από τα παραπάνω, συμπεραίνεται ότι η διακίνηση επικίνδυνων εμπορευμάτων θα πρέπει να αποτρέπεται. Οι χρήστες των οδικών σηράγγων θα πρέπει να γνωρίζουν τους περιορισμούς που ισχύουν και να λαμβάνουν τα απαραίτητα μέτρα, ώστε να μειώνεται ο κίνδυνος πρόκλησης ατυχήματος με ταυτόχρονη εμπλοκή επικίνδυνων εμπορευμάτων.



Εικόνα 3.28 Διάρκεια φωτιάς και θερμικά φορτία βαρέως οχήματος και επιβατικού αυτοκινήτου (Safetunnel 2002)

➤ Παρατηρείται έλλειψη γνώσεων σχετικά με τον εξοπλισμό που διαθέτει μία σήραγγα, ακόμη και σε επαγγελματίες οδηγούς.

Οι περισσότεροι χρήστες έχουν άγνοια σχετικά με τον διαθέσιμο εξοπλισμό, ακόμη και αν πραγματοποιούν συχνές διελεύσεις από μία σήραγγα. Συνήθως, οι σήραγγες έχουν ένα ελάχιστο επίπεδο ασφάλειας και εξοπλισμού, αλλά δεδομένου ότι υπάρχουν διαφοροποιήσεις ο χρήστης δεν μπορεί να γνωρίζει εξ αρχής με τι ακριβώς είναι εξοπλισμένη μία σήραγγα. Η έλλειψη γνώσης μπορεί να έγκειται στην άγνοια γενικώς για τα διαθέσιμα μέσα που παρέχει η σήραγγα ή και στην αδυναμία προσδιορισμού της θέσης τους. Οι χρήστες χρειάζεται να ξέρουν ποια μέσα διαθέτει η σήραγγα και που βρίσκονται αυτά, τόσο σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας όσο και σε κρίσιμες καταστάσεις. Παραδείγματος χάριν, εάν ο χρήστης δεν γνωρίζει ότι υπάρχουν τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης και αισθανθεί φόβο καθώς οδηγεί εντός της σήραγγας που δεν του επιτρέπει να συνεχίσει, δεν θα επιχειρήσει να ζητήσει βοήθεια από το κέντρο ελέγχου και όντας πανικοβλημένος ίσως προκαλέσει κάποιο ατύχημα. Αντίστοιχα αν ο χρήστης δεν γνωρίζει κάθε πόσα μέτρα υπάρχουν ειδικές διαπλατύνσεις πιθανόν να επιλέξει να σταματήσει το όχημά του σε λωρίδα κυκλοφορίας αντί να προσπαθήσει να φτάσει σε πιο ασφαλές σημείο.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι οι χρήστες σε φυσιολογικές συνθήκες κυκλοφορίας δεν παρατηρούν το εσωτερικό της σήραγγας, ώστε να αναγνωρίσουν και να έχουν υπόψη τους το διαθέσιμο εξοπλισμό (PIARC 2011). Αυτό συμβαίνει πιο έντονα σε σήραγγες μεγάλου μήκους που η έξοδος διακρίνεται από μεγάλη απόσταση, όπου οι οδηγοί συγκεντρώνουν το βλέμμα τους στην πύλη της σήραγγας και δεν δίνουν καμία προσοχή στον εξοπλισμό της σήραγγας.

➤ Η δυνατότητα χρήσης του ραδιοφώνου εντός της σήραγγας δεν είναι γνωστή και δεν αξιοποιείται από τους χρήστες.

Η σωστή χρήση του ραδιοφώνου είναι σημαντική για τη βελτίωση του επιπέδου ασφάλειας της σήραγγας. Όμως η δυνατότητα αυτή δεν είναι γνωστή σε πολλούς χρήστες ή αν είναι γνωστή σπάνια χρησιμοποιείται. Έτσι, το μέσον αυτό δεν αξιοποιείται επαρκώς και ακολούθως δεν συνεισφέρει στην ασφάλεια των χρηστών. Οι λόγοι για τους οποίους συμβαίνει αυτό ποικίλουν.

Αφενός μεγάλη μερίδα ανθρώπων πιστεύει ότι η λήψη ραδιοφωνικού σήματος εντός της σήραγγας είναι αδύνατη. Αφετέρου πολλοί από αυτούς που γνωρίζουν ότι μπορούν να λάβουν ραδιοφωνικές εκπομπές δεν το χρησιμοποιούν, καθώς δεν

εκτιμούν σωστά τα οφέλη που προσφέρει. Επιπροσθέτως, μερίδα χρηστών δηλώνει ότι δεν το χρησιμοποιεί, αφού δυσκολεύεται να θυμηθεί τη συχνότητα στην οποία πρέπει να συντονίσει το ραδιόφωνο.

➤ Οι χρήστες δεν γνωρίζουν τις ενδεδειγμένες αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ των οχημάτων κατά την κίνηση και κατά τη στάση εντός της σήραγγας.

Η μη τήρηση των ενδεδειγμένων αποστάσεων ασφαλείας κατά την ομαλή κυκλοφορία των οχημάτων εντός της σήραγγας, αυξάνει τον κίνδυνο πρόκλησης ατυχήματος και συγκεκριμένα νωτοπικών συγκρούσεων. Αντίστοιχα η μη τήρηση των αποστάσεων ασφαλείας σε στάση αυξάνει τον κίνδυνο πυρκαγιάς, καθώς σε περίπτωση που εκδηλωθεί φωτιά σε κάποιο όχημα ευνοείται η μετάδοση στα υπόλοιπα αυτοκίνητα.

Αξιοσημείωτα είναι τα συμπεράσματα που προέκυψαν από το ερευνητικό πρόγραμμα «ACTUERS». Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε (ACTUERS 2005):

- το 31,8% των ερωτηθέντων δήλωσαν ότι δυσκολεύονται να διατηρήσουν τις αποστάσεις ασφαλείας
- το 51,8% των ερωτηθέντων δεν γνώριζαν ότι πρέπει να τηρείται απόσταση ασφαλείας μεταξύ των οχημάτων, όταν αυτά είναι σταματημένα

➤ Οι χρήστες δεν μπορούν να εκτιμήσουν την απόσταση που έχουν διανύσει μέσα στη σήραγγα.

Όταν οι χρήστες κινούνται εντός της σήραγγας δεν έχουν επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον. Η απομόνωση αυτή σε συνδυασμό με το επαναλαμβανόμενο και ομοιόμορφο τοπίο της σήραγγας, δυσκολεύει τη χρονική και χωρική αντίληψη του χρήστη. Ο χρήστης χρειάζεται να γνωρίζει που βρίσκεται μέσα στη σήραγγα και πόση ακόμη απόσταση έχει να διανύσει για να εξέλθει από αυτή, τόσο για ψυχολογικούς λόγους όσο και για λόγους ασφαλείας.

Το γεγονός αυτό μπορεί να διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο σε περίπτωση ατυχήματος και η εσφαλμένη εκτίμηση του χρήστη να οδηγήσει σε λάθος επιλογές που θα τον θέσουν σε κίνδυνο ή θα είναι αιτία να χάσει πολύτιμο χρόνο από την προσπάθεια εκκένωσης. (PIARC 2011)

- Οι χρήστες έχουν ανάγκη να νιώθουν ότι βρίσκονται σε ασφαλές και ελεγχόμενο περιβάλλον, συνεπώς θα πρέπει να είναι ενήμεροι για τις συνθήκες που επικρατούν εντός της σήραγγας.

Η οδήγηση μέσα σε σήραγγα προκαλεί άγχος σε ορισμένους χρήστες. Έχει διαπιστωθεί ότι η χρήση μεταβλητών σημάτων, όπως φωτεινά πράσινα βέλη και σημάσεις μεταβλητών μηνυμάτων, καθυστερεί τους χρήστες και επιβεβαιώνει το γεγονός ότι η σήραγγα παρακολουθείται. Επίσης, σε περιπτώσεις κυκλοφοριακής συμφόρησης ή κακών καιρικών συνθηκών που συντρέχει λόγος να είναι πιο προσεκτικοί, χρειάζεται να ενημερώνονται ώστε να προσαρμόσουν την οδήγησή τους στις εκάστοτε συνθήκες.

- Σε αστικές ή υποθαλάσσιες σήραγγες με κλίση επηρεάζεται η ταχύτητα εισόδου και εξόδου των οχημάτων, καθώς οι χρήστες δεν έχουν καλή ορατότητα.

Η κλίση του δρόμου επηρεάζει το οπτικό πεδίο των χρηστών, με αποτέλεσμα να μειώνουν ταχύτητα για να νιώθουν πιο ασφαλείς (PIARC 2008b). Ωστόσο, οι απότομες επιβραδύνσεις αυξάνουν τον κίνδυνο νωτοπικών συγκρούσεων.

3.2.1.2 Κρίσιμες συνθήκες

- Σε περίπτωση βλάβης του οχήματος εντός της σήραγγας, οι χρήστες τείνουν να συμπεριφέρονται, όπως εάν αντιμετώπιζαν βλάβη σε ανοικτό δρόμο.

Οι χρήστες των οδικών σιράγγων συχνά δεν αντιλαμβάνονται τις ιδιαιτερότητες που συνεπάγεται το περιβάλλον της σήραγγας. Κατά συνέπεια, σε ενδεχόμενη βλάβη του οχήματός τους συμπεριφέρονται χωρίς να λαμβάνουν τις απαραίτητες προφυλάξεις και αντιμετωπίζουν το γεγονός χωρίς την δέουσα προσοχή. Η βλάβη οχήματος εντός της σήραγγας είναι μία κρίσιμη κατάσταση που χρειάζεται άμεση αντιμετώπιση, ώστε να αποφευχθεί η πρόκληση ατυχήματος ή η εκδήλωση φωτιάς. Ωστόσο, οι χρήστες αγνοώντας τον επιπρόσθετο κίνδυνο που συνεπάγεται το κλειστό περιβάλλον της σήραγγας ενεργούν συχνά με τρόπο που επιβαρύνει την κατάσταση.

Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί στο γεγονός ότι οι χρήστες δεν χρησιμοποιούν τις ειδικές διαπλάτυνσεις για την ασφαλή στάθμευση των οχημάτων

που έχουν πάθει βλάβη και δεν μπορούν να εξέλθουν από τη σήραγγα. Με τη στάθμευση των οχημάτων εκτός των ενδεδειγμένων σημείων (ειδικές διαπλατύνσεις ή λωρίδα έκτακτης ανάγκης) δημιουργείται σοβαρός κίνδυνος σύγκρουσης με τα διερχόμενα οχήματα, καθώς το σκοτεινό περιβάλλον της σήραγγας δεν επιτρέπει στους οδηγούς να διακρίνουν έγκαιρα εμπόδια που βρίσκονται στην πορεία τους.

- Η κυκλοφοριακή συμφόρηση αυξάνει δραματικά τον κίνδυνο πρόκλησης ατυχήματος με καταστροφικές συνέπειες, καθώς αυξάνονται οι πιθανότητες πραγματοποίησης λάθους χειρισμών από τους χρήστες.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω η παραμονή των χρηστών για μεγάλο χρονικό διάστημα εντός της σήραγγας επιδρά αρνητικά στην ψυχολογία τους. Συνεπώς, η πρόκληση ατυχήματος ευνοείται εκτός από την πληθώρα των οχημάτων που βρίσκονται ταυτόχρονα σε πολύ περιορισμένο χώρο και από λάθους χειρισμούς εκ μέρους οδηγών που δύναται να έχουν κυριευθεί από άγχος. Ειδικά αν υπάρξει εκδήλωση φωτιάς οι συνέπειες μπορεί να είναι καταστροφικές. Υπό τέτοιες συνθήκες η αντιμετώπιση σοβαρού ατυχήματος καθίσταται πολύ δύσκολη, καθώς δυσχεραίνεται η εκκένωση των χρηστών, ενώ εμποδίζεται η προσέγγιση των συνεργείων διάσωσης στο συμβάν.

- Οι χρήστες αγνοούν τις μεταβλητές σημάτων ορίων ταχύτητας.

Κύρια αιτία αυτού του φαινομένου είναι ότι οι χρήστες εκτίθενται τόσο πολύ σε αυτά τα σήματα που έχουν μάθει να τα αγνοούν. Σε ορισμένες περιστάσεις κατά την κυκλοφορία των οχημάτων σε κανονικές συνθήκες υποδεικνύεται η μείωση της ταχύτητάς τους, ώστε να μειωθεί η πιθανότητα πρόκλησης ατυχήματος χωρίς όμως να υπάρχει άμεσος κίνδυνος. Οι χρήστες που πραγματοποιούν συχνές διελεύσεις από μία σήραγγα και γνωρίζουν τη διαδρομή, μαθαίνουν να αγνοούν τις μεταβλητές σημάτων βασιζόμενοι στην εμπειρία τους. Συνεπώς, σε ενδεχόμενο ατύχημα που απαιτείται η μείωση της ταχύτητας των διερχόμενων οχημάτων για λόγους ασφαλείας, η συμπεριφορά αυτή μπορεί να οδηγήσει σε κλιμάκωση της κατάστασης με την εμπλοκή περισσότερων οχημάτων στο συμβάν.



Εικόνα 3.29 Μεταβλητή σήμανση ορίου ταχύτητας

- Η παραμονή των χρηστών σε στάση εντός της σήραγγας προκαλεί άγχος, ιδιαίτερα σε σήραγγες μεγάλου μήκους.

Η πρόκληση ατυχήματος είναι πιθανό να οδηγήσει στην παραμονή των χρηστών εντός της σήραγγας για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η παραμονή αυτή προκαλεί άγχος στους χρήστες που ενισχύεται όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος της σήραγγας. Το άγχος δημιουργείται από τον φόβο μήπως εγκλωβιστούν σε καταστάσεις που θα θέσουν σε κίνδυνο τη ζωή τους, όπως η εκδήλωση φωτιάς ή η κατάρρευση μέρους της σήραγγας. Η επιδείνωση του φόβου των χρηστών ανάλογα με το μήκος της σήραγγας μπορεί να εξηγηθεί θεωρώντας ότι αν η οδήγηση σε σήραγγα συντρέχει κινδύνους, η οδήγηση σε μεγάλου μήκους σήραγγες συνεπάγεται την μεγαλύτερη έκθεση σε αυτούς τους κινδύνους. Μολονότι το ποσοστό των ανθρώπων που πραγματικά αντιμετωπίζει αισθήματα φόβου σε τέτοιες περιστάσεις είναι αρκετά μικρό, η μικρή αυτή ομάδα χρηστών μπορεί να έχει σοβαρές επιπτώσεις στην ομογένεια και την ασφάλεια ολόκληρης της κυκλοφοριακής ροής (PIARC 2005). Συνεπώς, θα πρέπει να καταβάλλονται προσπάθειες για την καθυσύχασση των χρηστών και την όσο το δυνατόν συντομότερη παραμονή τους εντός της σήραγγας.

- Αφότου ενεργοποιηθούν οι κόκκινοι φωτεινοί σηματοδότες, χρειάζεται αρκετός χρόνος μέχρι να σταματήσουν να κινούνται τα οχήματα, καθώς όπως έχει παρατηρηθεί οι χρήστες να αγνοούν τα προειδοποιητικά αυτά σήματα.

Η κίνηση των οχημάτων διακόπτεται με τη χρήση των κόκκινων φωτεινών σηματοδοτών που βρίσκονται στον τοίχο της σήραγγας ή πάνω από την κάθε λωρίδα κυκλοφορίας σε σχήμα «X». Τα μέσα αυτά χρησιμοποιούνται για τη διακοπή της κυκλοφορίας των οχημάτων είτε στο εσωτερικό της σήραγγας είτε έξω από αυτήν σε

περίπτωση ατυχήματος. Στο εσωτερικό της σήραγγας η διακοπή γίνεται, ώστε να μην πλησιάσουν στο σημείο του συμβάντος πολλά οχήματα, ενώ έξω από τη σήραγγα για να μην εισέλθουν περισσότερα οχήματα. Στόχος είναι να μην κινδυνεύσουν οι χρήστες πλησιάζοντας στο συμβάν και ταυτόχρονα να ελαττωθεί η πιθανότητα μετάδοσης ενδεχόμενης φωτιάς μεταξύ των οχημάτων.



Εικόνα 3.30 Ενεργοποιημένοι κόκκινοι σηματοδότες εντός της σήραγγας

Στις περισσότερες περιπτώσεις οι χρήστες αγνοούν τους κόκκινους φωτεινούς σηματοδότες και συνεχίζουν να οδηγούν κανονικά. Ο λόγος που συμβαίνει αυτό είναι γιατί οι χρήστες δεν δέχονται την ύπαρξη κινδύνου, εάν δεν αντικρίσουν πρώτα το συμβάν. Επίσης, πολλοί χρήστες υποκινούνται από το ένστικτο διερεύνησης (περιέργεια) και συνεχίζουν να οδηγούν προσπαθώντας να καταλάβουν τι συμβαίνει. Όπως έχει διαπιστωθεί, οι χρήστες συνεχίζουν να οδηγούν μέχρι να συναντήσουν κάποιο άλλο όχημα, φράγμα ή φυσικό εμπόδιο.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το ατύχημα στη σήραγγα Tauern όπου οι οδηγοί συνέχισαν να εισέρχονται στη σήραγγα, αφού είχαν ενεργοποιηθεί οι κόκκινοι φωτεινοί σηματοδότες.

➤ Σε περίπτωση ατυχήματος που χρειαστεί η διακοπή της κυκλοφορίας των οχημάτων, οι χρήστες δεν διατηρούν τις αποστάσεις ασφαλείας ακόμη και αν τους υποδεικνύεται.

Σε περίπτωση ατυχήματος συνήθως δημιουργείται κυκλοφοριακή συμφόρηση, καθώς μειώνονται οι λωρίδες κυκλοφορίας και δυσχεραίνεται η κίνηση των οχημάτων. Επίσης, είναι δυνατόν να χρειαστεί να κλείσουν όλες οι λωρίδες κυκλοφορίας μέχρι να καθαριστεί το οδόστρωμα από αντικείμενα που εμποδίζουν. Υπό τέτοιες συνθήκες το κέντρο ελέγχου της σήραγγας εφιστά την προσοχή των

οδηγών σχετικά με τις ενδεδειγμένες αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ των σταματημένων οχημάτων, καθώς ο κίνδυνος φωτιάς είναι μεγαλύτερος λόγω του ατυχήματος. Ωστόσο, οι χρήστες αγνοούν τις επισημάνσεις αυτές και δεν διατηρούν τις αποστάσεις ασφαλείας. Με αποτέλεσμα σε ενδεχόμενη εκδήλωση φωτιάς, να ευνοείται η τροφοδότηση και η επέκτασή της. Παράγοντας που ενισχύει αυτού του είδους τη συμπεριφορά είναι ο φόβος των χρηστών μήπως παγιδευτούν εντός της σήραγγας.

➤ Η έντονη προσήλωση ορισμένων χρηστών στον προορισμό που έχουν θέσει, έχει ως αποτέλεσμα την παράβλεψη κινδύνων και υποδείξεων.

Σε ορισμένες περιπτώσεις οι χρήστες νιώθουν την ανάγκη να φτάσουν στον προορισμό που έχουν θέσει εντός ορισμένου χρονικού διαστήματος. Η ψυχική αυτή δέσμευση των χρηστών έχει ως αποτέλεσμα την παράβλεψη κινδύνων. Για παράδειγμα, ένας επαγγελματίας οδηγός θεωρώντας την εμπρόθεσμη παράδοση του φορτίου που μεταφέρει υψίστης σημασίας και άμεσης προτεραιότητας, μπορεί να επιχειρήσει να διασχίσει τη σήραγγα ακόμη και αν προειδοποιηθεί για την ύπαρξη ατυχήματος που μπορεί να τον θέσει σε κίνδυνο. Αυτή η συμπεριφορά ενισχύεται κυρίως από την άγνοια των χρηστών των οδικών σηράγγων για το μέγεθος του κινδύνου που μπορεί να αντιμετωπίσουν και τα μικρά περιθώρια αντίδρασης που επιτρέπουν οι αντίξοες συνθήκες σε περίπτωση κρίσιμων συμβάντων.

➤ Οι χρήστες δεν γνωρίζουν τις απαραίτητες πληροφορίες που θα πρέπει να παρέχουν στο κέντρο ελέγχου για τον καθορισμό μίας κρίσιμης κατάστασης.

Μέσω της χρήσης των τηλεφώνων έκτακτης ανάγκης, οι χρήστες μπορούν να πληροφορήσουν το κέντρο ελέγχου σχετικά με επικίνδυνα συμβάντα εντός της σήραγγας. Οι πληροφορίες αυτές είναι ιδιαίτερα χρήσιμες και μπορεί να βοηθήσουν σημαντικά στη λήψη μέτρων που θα επιτύχουν την ταχύτερη αντιμετώπιση της κρίσης. Ωστόσο, οι χρήστες υπό τέτοιες συνθήκες είναι δυνατό να δώσουν άχρηστες ή ελλιπείς πληροφορίες που δεν θα συνεισφέρουν ουσιαστικά. Η πληροφόρηση του κέντρου ελέγχου αποκτά μεγαλύτερη αξία σε σήραγγες που δεν διαθέτουν κλειστό κύκλωμα παρακολούθησης είτε σε μέρος είτε σε ολόκληρο το μήκος τους. Συνεπώς, είναι σημαντικό οι χρήστες να έχουν ενημερωθεί εκ των προτέρων για το είδος των πληροφοριών που θα πρέπει να παρέχουν, ώστε η ενέργεια αυτή να αξιοποιηθεί κατά το μέγιστο δυνατό.

➤ Η πρώτη αντίδραση ενός ανθρώπου που αντιμετωπίζει περιστατικό με φωτιά είναι δυσπιστία ως προς αυτό που συμβαίνει και υποτίμηση του κινδύνου.

Το ποσοστό των ανθρώπων που έχει αντιμετωπίσει περιστατικό με φωτιά είναι μικρό. Όμως εκτός από την έλλειψη σχετικής εμπειρίας, η πλειονότητα των ανθρώπων δεν έχει επίγνωση του κινδύνου που συνεπάγεται ένα ατύχημα με εκδήλωση φωτιάς και ιδιαίτερα σε συνθήκες όπως αυτές που αναπτύσσονται σε μία οδική σήραγγα. Συνεπώς, είναι λογικό οι αντιδράσεις των χρηστών σε τέτοιες περιπτώσεις να μην είναι οι ενδεδειγμένες και πολλές φορές να τους θέτουν σε κίνδυνο.

Έχει παρατηρηθεί ότι ένας άνθρωπος που βρίσκεται αντιμέτωπος με κατάσταση που εμπεριέχει το στοιχείο της φωτιάς χρειάζεται 5 έως 15 λεπτά για να αποφασίσει αν θα δράσει και πώς. Εάν ληφθεί υπόψη η ταχύρυθμη ανάπτυξη της φωτιάς εντός της σήραγγας από τα αρχικά στάδια γένεσής της, συμπεραίνεται ότι αυτό το χρονικό διάστημα είναι πολύ σημαντικό. Επιπροσθέτως, οι χρήστες συχνά χάνουν πολύτιμο χρόνο από τη διαδικασία εκκένωσης, καθώς υποτιμάνε τον κίνδυνο της φωτιάς και την τοξικότητα του καπνού. Μάλιστα, είναι δυνατόν να υποτιμήσουν τόσο την κατάσταση που η αντίδρασή τους να είναι τελείως παθητική και να παραμείνουν στα οχήματά τους. Το αποτέλεσμα είναι να εγκλωβίζονται από τις ακραίες συνθήκες καπνού και υψηλών θερμοκρασιών και τελικά όταν συνειδητοποιούν τον κίνδυνο να μην μπορούν να αντιδράσουν. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το ατύχημα στη σήραγγα Mont Blanc, όπου 27 άνθρωποι βρέθηκαν νεκροί μέσα σε οχήματα και ακόμη 9 λίγο έξω από αυτά (Beard & Carvel 2005).

Αξιοσημείωτα είναι τα αποτελέσματα που προέκυψαν από σχετικό πείραμα το οποίο πραγματοποιήθηκε σε πραγματική σήραγγα χωρίς οι χρήστες να γνωρίζουν για τη συμμετοχή τους σε αυτό. Κατά το προγραμματισμένο συμβάν που έλαβε χώρα, φορητό ακινητοποιήθηκε εντός της σήραγγας μπλοκάροντας όλες τις λωρίδες κυκλοφορίας. Η αντίδραση των οδηγών ήταν να σταματήσουν τα οχήματά τους και να παραμείνουν σε αυτά. Στη συνέχεια, το ακινητοποιημένο φορητό άρχισε να βγάζει καπνό που γρήγορα κατέκλυσε τη σήραγγα. Παρά τις προτροπές του κέντρου ελέγχου για εκκένωση της σήραγγας, οι χρήστες παρέμειναν στα οχήματά τους.

➤ Από ψυχολογική άποψη, η διαχείριση μίας κατάστασης που περιλαμβάνει το στοιχείο της φωτιάς είναι πολύ δύσκολη και οι αντιδράσεις των χρηστών ενδέχεται να ποικίλουν σε μεγάλο βαθμό.

Οι αντιδράσεις των ανθρώπων σε καταστάσεις που ενέχουν το στοιχείο της φωτιάς είναι απρόβλεπτες και δύναται να ποικίλουν σε μεγάλο βαθμό. Ορισμένοι άνθρωποι μπορεί να αντιδράσουν παθητικά υποτιμώντας πλήρως τον κίνδυνο που διατρέχουν, ενώ άλλοι να μην είναι σε θέση να κάνουν καμία ενέργεια λόγω του σοκ και του φόβου που βιώνουν. Επίσης, είναι πιθανό χρήστες που αντιμετωπίζουν άμεσα την απειλή της φωτιάς να υποφέρουν από κρίση πανικού. Κατά τη διάρκεια μίας κρίσης πανικού, το υποκείμενο βιώνει έντονο φόβο και δυσφορία, ενώ παράλληλα (PIARC 2011):

- αυξάνονται οι καρδιακοί παλμοί
- προκαλείται εφίδρωση
- παρουσιάζει τρέμουλο
- νιώθει ασφυξία
- νιώθει πόνο στο στήθος
- νιώθει ναυτία που συνοδεύεται από τάση για έμετο
- νιώθει ότι θα λιποθυμήσει
- χάνει την αίσθηση της πραγματικότητας και βιώνει την κατάσταση ως παρατηρητής
- έχει παραισθήσεις
- φοβάται ότι θα χάσει τον έλεγχο
- φοβάται ότι θα πεθάνει

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι ο χρήστης που βρίσκεται σε κατάσταση πανικού είναι αδύνατο να πάρει σωστές αποφάσεις και να ενεργήσει με ασφάλεια, επομένως χρειάζεται τη βοήθεια τρίτου για να εκκενώσει τη σήραγγα.

Άλλη σημαντική παρατήρηση είναι ότι χρήστες που αρχικά κατευθύνονται στις εξόδους κινδύνου, συχνά επιστρέφουν στη σήραγγα υποτιμώντας τον κίνδυνο που διατρέχουν. Κίνητρο για αυτή τη συμπεριφορά μπορεί να είναι η περιέργεια ή ο ψυχικός δεσμός των χρηστών με το όχημα και τα προσωπικά τους αντικείμενα. Ορισμένοι μπορεί να επιστρέψουν στο όχημά τους για να συλλέξουν προσωπικά αντικείμενα που θεωρούν πολύτιμα, ενώ άλλοι με σκοπό να προστατεύσουν το όχημά τους από τη φωτιά ή από ενδεχόμενη κλοπή. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η περίπτωση ενός άντρα στο ατύχημα της σήραγγας Mont Blanc, όπου επέστρεψε στο όχημά του για να πάρει κάποια σημαντικά έγγραφα και τελικά βρέθηκε νεκρός μέσα σε ένα άλλο αυτοκίνητο στην προσπάθειά του να διαφύγει. Η

επιστροφή στη σήραγγα πρέπει να αποτρέπεται με κάθε δυνατό μέσο, καθώς είναι εύκολο να παρασυρθούν κι άλλοι χρήστες.

Είναι γεγονός ότι υπό τέτοιες συνθήκες η «ψυχολογία της μάζας» έχει σημαντική επίδραση στις επιλογές των χρηστών. Έχει παρατηρηθεί ότι όταν μικρός αριθμός ανθρώπων ακολουθήσει μία συμπεριφορά, τότε υπάρχουν πολλές πιθανότητες κι άλλοι να τη μιμηθούν. Η δράση των χρηστών ως ομάδα μπορεί να έχει θετική ή αρνητική έκβαση. Σε ενδεχόμενο ατύχημα αν μία ομάδα ανθρώπων σταθεί για να παρακολουθήσει το συμβάν που εκτυλίσσεται τότε είναι πολύ πιθανό κι άλλοι να παρασυρθούν και να ακολουθήσουν την ίδια συμπεριφορά, ενώ αντίθετα αν αρχίσει να εκκενώνει τη σήραγγα τότε και οι υπόλοιποι θα πράξουν ανάλογα. Σε τέτοιες περιπτώσεις, οι επιλογές που θα ακολουθήσει η ομάδα δύναται να επηρεαστούν από ένα άτομο που θα αναλάβει ηγετικό ρόλο. Ο ρόλος αυτός θα μπορούσε να δοθεί σε επαγγελματίες οδηγούς οι οποίοι θα αναλάμβαναν να καθοδηγήσουν τους υπόλοιπους χρήστες της σήραγγας με ασφάλεια.

Από σχετικό πείραμα που πραγματοποιήθηκε στη Δανία, προέκυψαν οι εξής παρατηρήσεις:

- Η χρήση προειδοποιητικών μηνυμάτων είναι απαραίτητη, ώστε οι χρήστες να εγκαταλείψουν γρήγορα τα οχήματά τους.
- Χρήστες που αρχικά εγκατέλειψαν τα οχήματά τους, στη συνέχεια επέστρεψαν είτε από περιέργεια για το συμβάν είτε επειδή ανησυχούσαν για το αυτοκίνητό τους.
- Κάποιοι χρήστες παρέμειναν στο αυτοκίνητό τους, ακόμη και όταν πυκνός καπνός άρχισε να κατακλύζει τη σήραγγα.
- Όταν ο καπνός είχε καλύψει πλήρως τη σήραγγα, οι χρήστες φοβούμενοι τις αναθυμιάσεις δεν εγκατέλειπαν τα οχήματά τους παρά τις προτροπές από τα μεγάφωνα.

➤ Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία, το 60% των περιστατικών με φωτιά αντιμετωπίζονται με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων. Οι χρήστες, ωστόσο, θα πρέπει να επιχειρούν τη κατάσβεση μόνο εάν γνωρίζουν το χειρισμό των φορητών πυροσβεστήρων.

Είναι γεγονός ότι σε πολλά συμβάντα υπάρχει εκδήλωση φωτιάς που όμως δεν λαμβάνει μεγάλες διαστάσεις, καθώς αντιμετωπίζεται αμέσως. Σε πολλές από αυτές τις περιπτώσεις, η κατάσβεση της φωτιάς επιτυγχάνεται από τους χρήστες των οδικών σηράγγων χωρίς τη βοήθεια του πυροσβεστικού σώματος ή των συνεργείων

ασφαλείας της σήραγγας. Τα μέσα που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι φορητοί πυροσβεστήρες που διαθέτουν οι χρήστες στα οχήματά τους ή είναι διαθέσιμοι από τον εξοπλισμό της σήραγγας. Η κατάσβεση με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων είναι δυνατή στα αρχικά στάδια της φωτιάς που το θερμικό φορτίο και η έκλυση καπνού είναι ελάχιστα. Συγκεκριμένα τα πρώτα 10 λεπτά είναι ιδιαίτερα κρίσιμα, καθώς μετά την πάροδο αυτού του χρονικού διαστήματος οι πιθανότητες να κατασβεστεί εύκολα η φωτιά μειώνονται δραματικά.

Σε πολλές περιπτώσεις οι χρήστες επιχειρώντας την κατάσβεση της φωτιάς χάνουν πολύτιμο χρόνο. Ο κύριος λόγος που συμβαίνει αυτό είναι επειδή σε πολλές περιπτώσεις οι χρήστες χρησιμοποιούν τα διαθέσιμα μέσα πυρόσβεσης χωρίς να γνωρίζουν το σωστό χειρισμό τους. Συνεπώς, χάνεται χρόνος στον οποίο θα μπορούσαν να έχουν ειδοποιήσει το κέντρο ελέγχου σχετικά με το συμβάν ή να έχουν εξέλθει από τη σήραγγα με ασφάλεια.

➤ Οι χρήστες δεν έχουν επαρκή πληροφόρηση σχετικά με τα καταφύγια έκτακτης ανάγκης.

Τα καταφύγια έκτακτης ανάγκης μπορεί να αποδειχθούν σωτήρια σε περιπτώσεις που οι χρήστες έχουν εγκλωβιστεί και δεν μπορούν να εξέλθουν από τη σήραγγα. Ωστόσο, οι χρήστες έχουν λανθασμένες εντυπώσεις και είναι πιθανό να αποφύγουν τη χρήση τους. Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε, εκ μέρους του προγράμματος «ACTUERS», το 29% των ερωτηθέντων απάντησαν ότι δεν είχαν καμία γνώση σχετικά με το τι θα συναντούσαν σε ένα καταφύγιο. Επίσης, το 31% πίστευε ότι δεν θα ήταν ασφαλείς μέσα σε καταφύγιο, καθώς σύμφωνα με τις απαντήσεις τους πρόκειται για ένα πολύ μικρό χώρο, με φτωχή πληροφόρηση και αδιέξοδο (ACTUERS 2005).

➤ Οι χρήστες κατά την εκκένωση της σήραγγας κλειδώνουν τα οχήματά τους δημιουργώντας πρόβλημα στα συνεργεία διάσωσης, καθώς συχνά εμποδίζουν και χρειάζεται να τα μετακινήσουν.

Ενδεικτικό παράδειγμα αποτελεί το ατύχημα στη σήραγγα Ted Williams όπου οι χρήστες κλείδωσαν τα οχήματά τους, με αποτέλεσμα να εμποδίζεται η προσέγγιση του πυροσβεστικού σώματος στο συμβάν.

➤ Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε, εκ μέρους του ερευνητικού προγράμματος ACTUERS, το ένα τρίτο των ερωτηθέντων δεν γνώριζε που οδηγούν οι οδεύσεις διαφυγής και οι έξοδοι κινδύνου.

Σε περίπτωση που εκδηλωθεί φωτιά στο όχημα του χρήστη πιθανές αντιδράσεις είναι:

- να συνεχίσει να οδηγεί μέχρι να βγει από τη σήραγγα (όπως προτείνεται από τις ευρωπαϊκές οδηγίες)
- να σταματήσει αμέσως και να προσπαθήσει να αντιμετωπίσει τη φωτιά
- να σταματήσει αμέσως και να σημάνει συναγερμό

Σε περίπτωση που εκδηλωθεί φωτιά σε άλλο όχημα πιθανές αντιδράσεις του χρήστη είναι:

- να προσπαθήσει να προσπεράσει το φλεγόμενο όχημα
- να σταματήσει και να προσφέρει βοήθεια
- να σταματήσει και να σημάνει το συναγερμό και να προσπαθήσει να βρει ασφάλεια
- να κάνει όπισθεν ή αναστροφή για να εξέλθει από την είσοδο της σήραγγας

Επίσης, κάποιοι χρήστες δηλώνουν ότι έχουν λόγους να μην εγκαταλείψουν το όχημά τους.

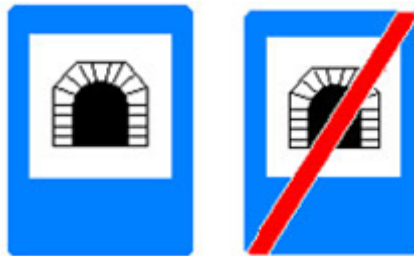
3.2.2 Βέλτιστες πρακτικές συμπεριφοράς χρηστών οδικών σηράγγων

Μέσω των παρατηρήσεων και των διαπιστώσεων που παρουσιάστηκαν παραπάνω, προκύπτουν οι ενδεικτικές συμπεριφορές των χρηστών κατά την οδήγηση εντός των σηράγγων σε κανονικές και κρίσιμες συνθήκες.

3.2.2.1 Κανονικές συνθήκες

- Οι χρήστες των οδικών σήραγγων θα πρέπει να αναγνωρίζουν τη σήμανση που ενημερώνει ότι έπεται σήραγγα και να έχουν επίγνωση των ειδικών κανονισμών που ισχύουν.

Κατά την προσέγγιση σε σήραγγα, υπάρχει πριν την είσοδο η διεθνής σήμανση E, 11A (Εικόνα 3.31) που ενημερώνει τους χρήστες ότι ακολουθεί σήραγγα και ότι ισχύουν ειδικοί κανονισμοί. Οι χρήστες θα πρέπει να εφαρμόζουν πολύ αυστηρά αυτούς τους κανονισμούς και να εντείνουν την προσοχή τους στην οδήγηση έως ότου εξέλθουν από τη σήραγγα.



Εικόνα 3.31 Σημάνσεις E11 A και B (αρχή και τέλος σήραγγας)

Οι ειδικοί κανονισμοί που αφορούν την οδήγηση εντός σήραγγας είναι οι εξής:

- Όλοι οι χρήστες απαγορεύεται να πραγματοποιήσουν όπισθεν πορεία ή αναστροφή.
- Όλοι οι χρήστες πρέπει να ανάβουν τα φώτα πορείας, ακόμη και αν η σήραγγα διαθέτει σύστημα φωτισμού.
- Η στάση ή στάθμευση εντός της σήραγγας επιτρέπεται μόνο σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης που δεν επιτρέπουν στον χρήστη να εξέλθει από τη σήραγγα. Σε αυτές τις περιπτώσεις, ο χρήστης θα πρέπει να σταθμεύει το όχημα στη λωρίδα έκτακτης ανάγκης ή στις ειδικές διαπλατύνσεις για στάση ή στάθμευση σε περιπτώσεις έκτακτων οδικών συμβάντων. Εάν αυτό δεν είναι εφικτό, θα πρέπει να σταθμεύει στη δεξιά λωρίδα για χαμηλές ταχύτητες κυκλοφορίας και όσο το δυνατόν πλησιέστερα στον τοίχο (αν υπάρχει πεζοδρόμιο μπορεί να το χρησιμοποιήσει). Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να επιδιώκεται η κατά το δυνατόν μικρότερη όχληση της κυκλοφορίας των υπόλοιπων οχημάτων.

- Οι χρήστες θα πρέπει να σβήνουν τη μηχανή του οχήματος σε ενδεχόμενη παρατεταμένη στάση. Παρατεταμένη στάση μπορεί να προκληθεί για παράδειγμα λόγω κυκλοφοριακής συμφόρησης (PIARC 2011).
- Γενικά η προσπέραση και η αλλαγή λωρίδων κυκλοφορίας επιτρέπεται, αν και θα πρέπει να αποφεύγονται. Εξάιρεση αποτελούν οι μονές αμφίδρομες σήραγγες, όπου η προσπέραση απαγορεύεται για όλα τα οχήματα.

➤ Οι χρήστες των οδικών σηράγγων θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους τις σταθερές, αλλά και τις μεταβλητές σημάσεις, και να υπακούουν σε ό, τι υποδεικνύουν.

Ανάλογα με τη σήραγγα υπάρχουν σταθερές σημάσεις που υποδεικνύουν στους χρήστες την ενδεδειγμένη συμπεριφορά, ώστε να κινούνται με ασφάλεια. Συνήθως, οι σταθερές σημάσεις προκύπτουν από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά και τους κανονισμούς που ισχύουν για την κάθε σήραγγα. Παραδείγματος χάριν, βάσει των γεωμετρικών χαρακτηριστικών της οδού προκύπτουν τα όρια ταχύτητας που εξασφαλίζουν ότι τα οχήματα κινούνται χωρίς κίνδυνο και μέσα στα όρια των φυσικών νόμων. Σταθερές σημάσεις είναι όλες οι πινακίδες και τα σήματα.

Επιπροσθέτως, χρησιμοποιούνται μεταβλητές σημάσεις που ελέγχονται από το κέντρο ελέγχου της σήραγγας και προσαρμόζονται σύμφωνα με τις εκάστοτε συνθήκες. Τέτοιου είδους σημάσεις είναι οι μεταβλητές σημάσεις ορίων ταχύτητας, οι σημάσεις μεταβλητών μηνυμάτων, οι μεταβλητές σημάσεις κατεύθυνσης, καθώς και οι φωτεινοί σηματοδότες. Η λειτουργία τους είναι πολύ χρήσιμη, αφού ελέγχοντας αυτά τα μέσα το κέντρο ελέγχου είναι σε θέση να ειδοποιήσει έγκαιρα τους χρήστες για ασυνήθιστες συνθήκες εντός της σήραγγας που θα μπορούσαν να προκαλέσουν ατύχημα. Επί παραδείγματι, σε περίπτωση κακών καιρικών συνθηκών που δημιουργείται ολισθηρότητα στο οδόστρωμα, οι μεταβλητές σημάσεις ορίων ταχύτητας υποδεικνύουν την κίνηση με χαμηλότερη ταχύτητα, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα αντίδρασης εάν καταστεί αναγκαίο. Αντίστοιχα, σε κυκλοφοριακή συμφόρηση που έχει σταματήσει η κίνηση σε μία λωρίδα κυκλοφορίας, η εκτροπή των οχημάτων στις ανοιχτές λωρίδες με τη χρήση των μεταβλητών σημάσεων κατεύθυνσης προλαμβάνει τη πρόκληση απότομων επιβραδύνσεων που μπορεί να οδηγήσουν σε ατύχημα.

Σύμφωνα με τα προαναφερθέντα, είναι πολύ σημαντικό οι χρήστες να αναζητούν τις διαθέσιμες σημάσεις και να προσαρμόζουν την οδήγησή τους ανάλογα με τις υποδείξεις. Ακόμη και αν ο οδηγός δεν μπορεί να αντιληφθεί το λόγο

για τον οποίο χρειάζεται να ακολουθήσει μία ενέργεια, θα πρέπει να υπακούει και να έχει υπόψη ότι οι υποδείξεις αυτές γίνονται για την ασφάλειά του.

- Ως ελάχιστα μέτρα ασφάλειας οι σήραγγες διαθέτουν τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης που επικοινωνούν απευθείας με το κέντρο ελέγχου και τα οποία μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι χρήστες για να ζητήσουν βοήθεια.

Τα τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης ανήκουν στον εξοπλισμό της σήραγγας και είναι τοποθετημένα ανά τακτά διαστήματα εντός των σηράγγων σε σταθμούς έκτακτης ανάγκης. Σύμφωνα με το Προεδρικό Διάταγμα υπ' αριθμόν 230/ 2007 που είναι προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην Οδηγία 2004/54/EK, η απόσταση μεταξύ των προβλέπεται στα 150 μέτρα για τις νέες σήραγγες και στα 250 μέτρα για τις υφιστάμενες.



Εικόνα 3.32 Σήμανση F 14 (τηλέφωνο έκτακτης ανάγκης)

Οι χρήστες των οδικών σηράγγων δύναται να χρησιμοποιούν τα τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης άνευ χρεώσεως (αντιπίμυ). Η χρήση τους δεν παρέχει τη δυνατότητα πραγματοποίησης προσωπικών κλήσεων, αλλά ούτε και κλήση υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης, όπως πυροσβεστικό σώμα, αστυνομία, νοσοκομεία. Η σύνδεση πραγματοποιείται απευθείας με το κέντρο ελέγχου της σήραγγας και δεν απαιτείται η πληκτρολόγηση σχετικού τηλεφωνικού αριθμού από το χρήστη. Τα τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης είναι διαθέσιμα οποιαδήποτε στιγμή χρειαστούν, ακόμη και αν δεν υφίσταται κατάσταση έκτακτης ανάγκης. Παραδείγματος χάριν, χρήστες που νιώσουν άβολα κατά την κίνηση εντός των οδικών σηράγγων και δεν είναι σε θέση να συνεχίσουν με ασφάλεια την οδήγηση μπορούν να απευθυνθούν μέσω των τηλεφώνων στο κέντρο ελέγχου και να ζητήσουν βοήθεια.

- Οι χρήστες θα πρέπει να γνωρίζουν ότι η ορατότητά τους είναι δυνατόν να επηρεαστεί κατά τη διέλευση από οδικές σήραγγες.

Κατ' αρχάς, οι χρήστες θα πρέπει να είναι ενήμεροι για το «φαινόμενο της μαύρης τρύπας». Σύμφωνα με αυτό, κατά την είσοδο στη σήραγγα η διάκριση των αντικειμένων στο εσωτερικό της σήραγγας δυσχεραίνεται, καθώς χρειάζεται ορισμένο χρονικό διάστημα για να προσαρμοστεί η όραση του ατόμου στις νέες συνθήκες χαμηλότερης φωτεινότητας. Όσο χαμηλότερος ο φωτισμός εντός της σήραγγας, τόσο περισσότερο καθυστερεί η προσαρμογή της όρασης. Στη χειρότερη περίπτωση που η σήραγγα δεν διαθέτει φωτισμό, ο χρήστης θα χρειαστεί χρόνο της τάξης των 30 δευτερολέπτων για να μπορέσει να δει εντός της σήραγγας (Τριανταφυλλίδη 2008). Αυτό σημαίνει ότι εάν ένα όχημα κινείται με ταχύτητα 100 χιλιομέτρων/ ώρα, θα πρέπει ο χρήστης του να κινείται για περίπου 830 μέτρα χωρίς να βλέπει έως ότου η όρασή του προσαρμοστεί στις συνθήκες φωτισμού της σήραγγας.



Εικόνα 3.33 Το φαινόμενο της «μαύρης τρύπας»

Ακόμη και μετά την προσαρμογή της όρασης, ο χρήστης θα πρέπει να κινείται με προσοχή. Το περιβάλλον της σήραγγας είναι σκοτεινό και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού, τα οχήματα και τυχόν εμπόδια ή αντικείμενα στο οδόστρωμα δεν είναι πάντα ευδιάκριτα. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται σε παλαιότερες σήραγγες που δεν διαθέτουν ικανοποιητικό σύστημα φωτισμού.

Τέλος, κατά την έξοδο από τη σήραγγα οι χρήστες θα πρέπει να αναμένουν τη θάμβωση που προκαλείται λόγω της απότομης αλλαγής της έντασης του φωτός. Η θάμβωση δεν επιτρέπει στον οδηγό να διακρίνει τα οχήματα ή τα αντικείμενα που βρίσκονται έξω από τη σήραγγα και χρειάζεται λίγα δευτερόλεπτα έως ότου η όρασή του προσαρμοστεί. Το φαινόμενο εντείνεται ανάλογα με τη θέση που έχει ο ήλιος ως προς την έξοδο της σήραγγας.

- Οι χρήστες θα πρέπει να έχουν υπόψη τους τα καιρικά φαινόμενα που είναι δυνατό να συναντήσουν σε οδικές σήραγγες.

Όταν πλησιάζουν σε σήραγγα, οι χρήστες θα πρέπει να προσέχουν για σημάνσεις που αναφέρουν τη συχνή εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων στην περιοχή, όπως ομίχλη, πάγος, δυνατοί άνεμοι κλπ. Επίσης, οι χρήστες θα πρέπει να γνωρίζουν ότι κατά την είσοδο στη σήραγγα είναι δυνατόν να θολώσουν τα τζάμια του οχήματος λόγω υγρασίας και διαφοράς θερμοκρασίας. Εάν θολώσουν τα τζάμια θα πρέπει αμέσως ο οδηγός είτε να τα καθαρίσει είτε να ενεργοποιήσει το σύστημα κλιματισμού, ώστε να ξεθολώσουν. Τέλος, θα πρέπει να γνωρίζει ότι οι καιρικές συνθήκες ανάμεσα στην είσοδο και την έξοδο της σήραγγας μπορεί να διαφέρουν σημαντικά. Το φαινόμενο είναι πιο έντονο σε σήραγγες μεγάλου μήκους.



Εικόνα 3.34 Προειδοποιητική σήμανση για πάγο

- Οι χρήστες των οδικών σιράγγων θα πρέπει να παραμένουν συγκεντρωμένοι και προσηλωμένοι στην οδήγηση και να μην αποσπούν την προσοχή τους με άλλες δραστηριότητες.

Η οδήγηση εντός της σήραγγας απαιτεί την πλήρη προσοχή του χρήστη. Κατά τη διέλευση από τη σήραγγα, ο χρήστης δεν θα πρέπει να αποσπάται με άλλες δραστηριότητες πέραν της οδήγησης. Εάν χρειάζεται να εκτελέσει κάποια ενέργεια που είναι απαραίτητη για την ασφαλή κίνηση εντός της σήραγγας, αυτή θα πρέπει να γίνεται αρκετά νωρίς και πριν εισέλθει στη σήραγγα. Τέτοιες ενέργειες είναι η αφαίρεση των γυαλιών ηλίου, ο συντονισμός του ραδιοφώνου στη συχνότητα εκπομπής της σήραγγας, να ανάψει τα φώτα πορείας κλπ.

- Οι χρήστες των οδικών σιράγγων θα πρέπει να δίνουν ιδιαίτερη προσοχή σε σημάνσεις που αναφέρουν πληροφορίες για κόμβους ή εξόδους και να προσαρμόζουν την οδήγησή τους στην κατάλληλη λωρίδα κυκλοφορίας ανάλογα με τον προορισμό τους όσο το δυνατόν νωρίτερα.

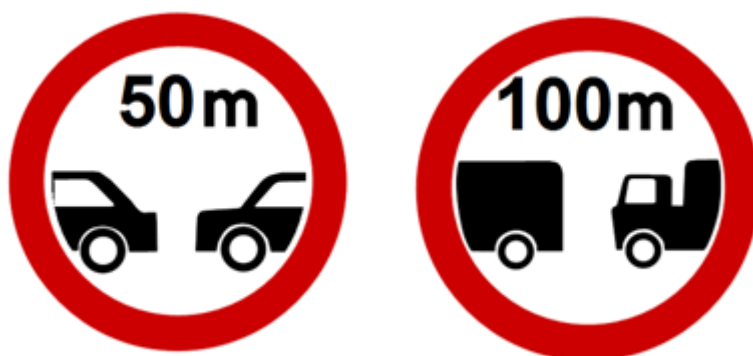
Οι χρήστες θα πρέπει να γνωρίζουν ότι λόγω του περιορισμένου χώρου της σήραγγας η παρουσίαση των πληροφοριών σχετικά με κόμβους και εξόδους μπορεί να είναι συνοπτική. Συνεπώς, θα πρέπει να δίνουν ιδιαίτερη προσοχή στις σχετικές σημάνσεις της σήραγγας, ώστε να προετοιμάζονται έγκαιρα για τις αλλαγές λωρίδων κυκλοφορίας που χρειάζεται να κάνουν. Σε περίπτωση που ο χρήστης καθυστερήσει να αντιληφθεί την ανάγκη αλλαγής πορείας, δεν πρέπει να επιχειρήσει επικίνδυνους ελιγμούς ή να φρενάρει απότομα, καθώς θέτει σε κίνδυνο τον ίδιο και τους υπόλοιπους χρήστες της σήραγγας.



Εικόνα 3.35 Σήμανση εντός σήραγγας

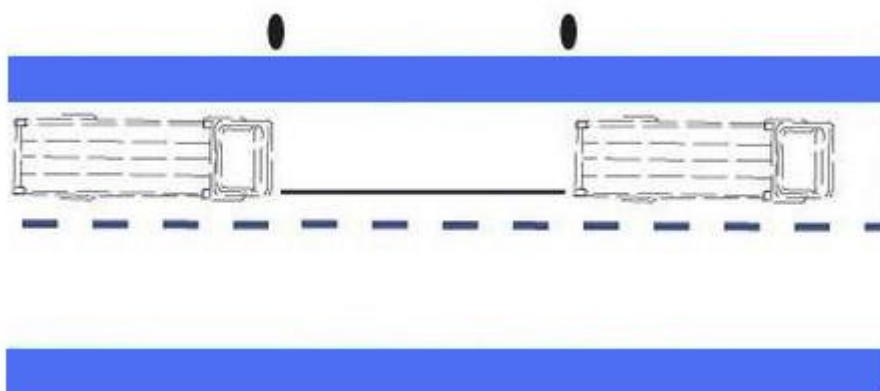
- Οι χρήστες των οδικών σηράγγων θα πρέπει να τηρούν τις ενδεδειγμένες αποστάσεις ασφαλείας και να τις προσαρμόζουν ανάλογα με τις συνθήκες και σύμφωνα με τις υποδείξεις των σημάνσεων μεταβλητών μηνυμάτων.

Οι πολύ υψηλές ταχύτητες των αυτοκινητοδρόμων δυσχεραίνουν την αντίληψη της απόστασης και τα οχήματα χρειάζονται σημαντικά μεγαλύτερο μήκος πέδησης μέχρι την ακινητοποίησή τους. Συνεπώς, σε περιπτώσεις κυκλοφοριακής συμφόρησης ή βλάβης οχήματος αυξάνεται σημαντικά ο κίνδυνος συγκρούσεων. Για τη διατήρηση της ασφάλειας των χρηστών θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να τηρούνται οι αποστάσεις ασφαλείας.



Εικόνα 3.36 Σημάνσεις που υποδεικνύουν την απόσταση ασφαλείας μεταξύ των οχημάτων

Η ενδειγμένη απόσταση ασφαλείας, που πρέπει να διατηρούν οι χρήστες από το προπορευόμενο όχημα κατά την κυκλοφορία, είναι 50 μέτρα για αυτοκίνητα και μοτοσυκλέτες και 100 μέτρα για τα υπόλοιπα οχήματα. Ένας εύκολος τρόπος για να διατηρούν οι χρήστες την απόσταση ασφαλείας είναι χρησιμοποιώντας τον «κανόνα των 2 δευτερολέπτων». Σύμφωνα με αυτόν, ο οδηγός θα πρέπει να απέχει τουλάχιστον 2 δευτερόλεπτα από το προπορευόμενο όχημα. Για να το επιτύχει αυτό, επιλέγει ένα σημείο του δρόμου μπροστά. Μόλις το προπορευόμενο όχημα περάσει το εν λόγω σημείο, αρχίζει να μετράει σε δευτερόλεπτα, ώσπου ο μπροστινός τροχός του οχήματός του να περάσει το ίδιο σημείο. Αν έχει μετρήσει περισσότερα από 2 δευτερόλεπτα μέχρι να περάσει το σημείο, τότε έχει ασφαλή απόσταση. Σε ορισμένες σήραγγες χρησιμοποιούνται ανά τακτά διαστήματα ανακλαστήρες στο πεζοδρόμιο ή φωτιστικά τύπου LED στον τοίχο της σήραγγας, για να βοηθούν τους χρήστες να τηρούν τη σωστή απόσταση ασφαλείας.



Εικόνα 3.37 Διατήρηση της απόστασης ασφαλείας με χρήση του «κανόνα των δύο δευτερολέπτων»

Τέλος, σε συνθήκες κυκλοφοριακής συμφόρησης είναι δυνατό να σταματήσει η κίνηση των οχημάτων για ορισμένο χρονικό διάστημα. Σε τέτοιες περιπτώσεις, οι χρήστες θα πρέπει να διατηρούν απόσταση ασφαλείας από το σταματημένο προπορευόμενο όχημα. Χρειάζεται απόσταση τουλάχιστον 10 μέτρων μεταξύ των οχημάτων, ώστε να υπάρχει ικανοποιητικό επίπεδο ασφάλειας (PIARC 2011). Ο κίνδυνος που συντρέχει είναι αυτός της μετάδοσης φωτιάς, που είναι πιθανό να εκδηλωθεί λόγω βλάβης σε κάποιο σταματημένο όχημα.

- Χρήστες που οδηγούν υπέρυψα οχήματα δεν θα πρέπει να εισέρχονται στη σήραγγα, καθώς υπάρχει κίνδυνος πρόκλησης ζημιών είτε στα ίδια είτε στη δομή και τον εξοπλισμό της σήραγγας.

Οι χρήστες θα πρέπει να έχουν επιβεβαιώσει εκ των προτέρων ότι το όχημα τους υπακούει στους κανονισμούς της σήραγγας. Συνήθως, στις περισσότερες χώρες χρησιμοποιείται η σήμανση C 6 της Σύμβασης της Βιέννης. Η σήμανση που αφορά το όριο ταχύτητας τοποθετείται πριν τη σήραγγα, συνήθως σε σημείο του αυτοκινητοδρόμου που επιτρέπει την επιλογή εναλλακτικής πορείας, ώστε να αποτραπεί η διέλευση μέσω της σήραγγας.



Εικόνα 3.38 Σήμανση C 6 (όριο ύψους οχήματος)

Εάν παρά τις προειδοποιήσεις υπέρυψο όχημα εισέλθει στη σήραγγα είναι πιθανό να προκληθούν ζημιές που εν συνεχεία θα δημιουργήσουν ευνοϊκές συνθήκες για την πρόκληση σοβαρότερου ατυχήματος. Ως πρόσθετο μέτρο, σε ορισμένες σήραγγες τοποθετείται πριν τη σήραγγα ανιχνευτής υπέρβασης ορίου ύψους που ενημερώνει το χρήστη με σχετικό μήνυμα σε περίπτωση υπέρυψου οχήματος.

- Οι χρήστες θα πρέπει να είναι ενήμεροι σχετικά με την κατηγοριοποίηση των επικίνδυνων εμπορευμάτων που μεταφέρουν, καθώς και να γνωρίζουν τους περιορισμούς διέλευσης που συνεπάγεται η κατηγορία της σήραγγας που πρόκειται να διασχίσουν.

Όσον αφορά τη διέλευση μέσω οδικών σηράγγων η μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων διέπεται από περιορισμούς. Οι περιορισμοί αυτοί έχουν προκύψει ύστερα από παρατήρηση ατυχημάτων που έλαβαν χώρα στο παρελθόν και από μελέτες ανάλυσης επικινδυνότητας. Καθώς τα αγαθά που έχουν χαρακτηριστεί ως επικίνδυνα αναθεωρούνται και προστίθενται κι άλλα σύμφωνα με τα συμπεράσματα που προκύπτουν από νέες μελέτες, οι οδηγοί και ιδιαίτερα οι επαγγελματίες θα πρέπει να πληροφορούνται σχετικά, ώστε να είναι πάντα ενήμεροι για τους σύγχρονους ισχύοντες περιορισμούς.



Εικόνα 3.39 Σημάνσεις που απαγορεύουν την είσοδο οχημάτων που μεταφέρουν επικίνδυνα αγαθά

Σύμφωνα με το εναρμονισμένο σύστημα κανονισμών (harmonized system of regulation) που προέκυψε από τις προτάσεις των OECD και PIARC, καθώς και την μετέπειτα ανάπτυξη του από την Οικονομική Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη (UN ECE), υπάρχουν πέντε κατηγορίες οδικών σηράγγων αναφορικά με τον περιορισμό διακίνησης επικίνδυνων εμπορευμάτων. Η κάθε κατηγορία σημαίνεται με τη χρήση κεφαλαίων γραμμάτων από το Α έως το Ε ανάλογα με τους περιορισμούς που την αφορούν. Η εναρμόνιση βασίζεται στην υπόθεση ότι στις σήραγγες υπάρχουν τρεις μεγάλοι κίνδυνοι που μπορούν να προκαλέσουν πολύνεκρα ατυχήματα ή σοβαρές ζημιές στην υποδομή της σήραγγας: (α) έκρηξη, (β) έκλυση τοξικών αερίων ή πτητικών τοξικών υγρών και (γ) πυρκαγιά. Οι αρχές των πέντε κατηγοριών έχουν ως εξής:

Πίνακας 3.3 Κατηγορίες σήραγγων (PIARC 2011)

Κατηγορία A	Δεν υπάρχουν απαγορεύσεις στη διέλευση επικίνδυνων εμπορευμάτων
Κατηγορία B	Απαγορεύσεις για επικίνδυνα εμπορεύματα που ενδέχεται να προκαλέσουν πολύ μεγάλη έκρηξη
Κατηγορία C	Απαγορεύσεις για επικίνδυνα εμπορεύματα που ενδέχεται να προκαλέσουν πολύ μεγάλη έκρηξη, μεγάλη έκρηξη ή μεγάλη απελευθέρωση τοξικών
Κατηγορία D	Απαγορεύσεις για επικίνδυνα εμπορεύματα που ενδέχεται να προκαλέσουν πολύ μεγάλη έκρηξη, μεγάλη έκρηξη, μεγάλη απελευθέρωση τοξικών ή μεγάλη πυρκαγιά
Κατηγορία E	Η διέλευση όλων των επικίνδυνων εμπορευμάτων απαγορεύεται

Περισσότερες πληροφορίες επί του θέματος είναι διαθέσιμες στις ακόλουθες ιστοσελίδες:

- [UN ADR 2009 documents website](#)
- [Australian ADG code website](#)
- [Canadian TDG regulations](#)

➤ Οι χρήστες θα πρέπει να γνωρίζουν τον εξοπλισμό που δύναται να συναντήσουν σε οδικές σήραγγες. Επίσης, θα πρέπει να παρατηρούν κατά τη διέλευσή τους από μία σήραγγα ποια από τα μέσα διαθέτει και σε ποια σημεία βρίσκονται, ιδιαίτερα όσον αφορά τις εξόδους κινδύνου.

Οι οδικές σήραγγες διαθέτουν στον εξοπλισμό τους διάφορα μέσα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους χρήστες σε περίπτωση ανάγκης. Ο εξοπλισμός αυτός συμβάλλει στο επίπεδο ασφάλειας της σήραγγας και κατ' επέκταση των χρηστών. Προϋπόθεση για αυτό είναι οι χρήστες να γνωρίζουν ποια μέσα διαθέτει η σήραγγα και να ξέρουν που βρίσκονται (PIARC 2011). Για αυτό το λόγο οι χρήστες θα πρέπει να παρατηρούν το εσωτερικό της σήραγγας και να

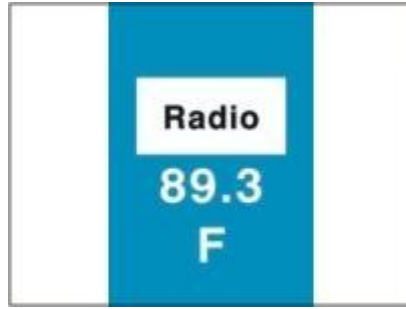
αναγνωρίζουν τον διαθέσιμο εξοπλισμό, δίνοντας όμως πάντα προτεραιότητα στην ασφαλή οδήγηση. Με αυτόν τον τρόπο θα είναι έτοιμοι πνευματικά και ψυχολογικά να τον χρησιμοποιήσουν σε περίπτωση ανάγκης.

Μερικοί από τους εξοπλισμούς που διαθέτουν οι σήραγγες είναι:

- σταθμοί έκτακτης ανάγκης
- τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης
- φορητοί πυροσβεστήρες
- πυροσβεστικές φωλιές
- μεγάφωνα
- έξοδοι κινδύνου
- ειδικά καταφύγια
- ειδικές διαπλατύνσεις έκτακτης ανάγκης
- λωρίδα έκτακτης ανάγκης
- σημάνσεις μεταβλητών μηνυμάτων
- σύστημα καταιονισμού

➤ Οι χρήστες των οδικών σηράγγων θα πρέπει να γνωρίζουν ότι η λήψη ραδιοφωνικού σήματος μέσα στη σήραγγα είναι δυνατή, να συντονίζουν το ραδιόφωνο του οχήματος στη συχνότητα που υποδεικνύεται από τις σχετικές σημάνσεις της σήραγγας και να ενεργοποιούν τη λειτουργία «ανακοινώσεις κυκλοφορίας».

Κατά την προσέγγιση στη σήραγγα, υπάρχουν σημάνσεις που πληροφορούν τους χρήστες για τη δυνατότητα χρήσης του ραδιοφώνου και τη συχνότητα στην οποία πρέπει να το συντονίσουν. Συνήθως, χρησιμοποιείται η σήμανση F 14 για να ενημερώσει ότι η σήραγγα διαθέτει σύστημα ραδιοφωνικής εκπομπής. Μέσω του ραδιοφώνου παρέχονται συμβουλές και υποδείξεις σχετικά με την ενδεδειγμένη συμπεριφορά οδήγησης εντός της σήραγγας και μπορεί να δίνονται πληροφορίες για την κυκλοφορία των οχημάτων στο αντίστοιχο κομμάτι του οδικού δικτύου. Σε περίπτωση που δεν απαιτείται ο συντονισμός σε συγκεκριμένη συχνότητα, οι χρήστες θα πρέπει να ενεργοποιούν τη λειτουργία του ραδιοφώνου «ανακοινώσεις κυκλοφορίας», ώστε να είναι δυνατή η λήψη μηνυμάτων από το κέντρο ελέγχου σχετικά με συμβάντα που επηρεάζουν την ασφάλεια της σήραγγας (PIARC 2011).

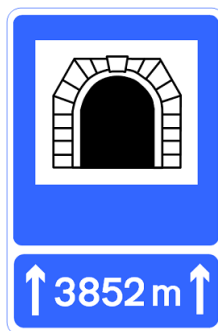


Εικόνα 3.40 Σήμανση F 14 που υποδεικνύει τη συχνότητα στην οποία πρέπει να συντονίζουν το ραδιόφωνο του οχήματος οι οδηγοί

Οι χρήστες θα πρέπει να κάνουν τις απαραίτητες ρυθμίσεις πριν φτάσουν στην είσοδο, καθώς κατά την οδήγηση εντός της σήραγγας θα πρέπει να αποφεύγεται οποιαδήποτε ενέργεια αποσπά την προσοχή του οδηγού.

➤ Πριν την είσοδο, υπάρχει σήμανση που ενημερώνει για το μήκος της σήραγγας. Επίσης, εντός της σήραγγας ανά τακτά διαστήματα σήμανση πληροφορεί τους χρήστες για τα υπολειπόμενα μέτρα έως την έξοδο.

Καθώς πλησιάζουν στη σήραγγα, οι χρήστες θα πρέπει να αναζητούν πινακίδες που αναφέρουν το μήκος της. Συνήθως, σχετική πινακίδα τοποθετείται μαζί με τη σήμανση που ενημερώνει τους χρήστες ότι ακολουθεί σήραγγα. Επίσης, οι χρήστες θα πρέπει να γνωρίζουν ότι στο εσωτερικό υπάρχουν πινακίδες, τουλάχιστον ανά 1000 μέτρα, που πληροφορούν για την εναπομένουσα απόσταση έως την έξοδο. Οι πληροφορίες αυτές είναι ιδιαίτερα χρήσιμες και βοηθούν τον χρήστη να προσδιορίσει τη θέση του εντός της σήραγγας, ιδιαίτερα σε περίπτωση ατυχήματος. Επί παραδείγματι, σε ενδεχόμενη βλάβη ή μικρή φωτιά σε όχημα εν κινήσει, ο οδηγός μπορεί να προσπαθήσει να εξέλθει από τη σήραγγα αν γνωρίζει ότι απομένουν λίγα μέτρα έως την έξοδο.



Εικόνα 3.41 Σήμανση που ενημερώνει τους οδηγούς για το μήκος της σήραγγας

➤ Οι χρήστες των οδικών σήραγγων θα πρέπει να αφαιρούν τα γυαλιά ηλίου πριν εισέλθουν στη σήραγγα.

Οι χρήστες θα πρέπει να αφαιρούν πάντα τα γυαλιά ηλίου πριν εισέλθουν στη σήραγγα. Οι συνθήκες χαμηλότερου φωτισμού δυσχεραίνουν την ικανότητα της όρασης και η κατάσταση επιβαρύνεται με τη χρήση των γυαλιών ηλίου. Συνεπώς, δημιουργείται μεγάλος κίνδυνος σύγκρουσης και πρόκλησης ατυχήματος. Εφιστάται ιδιαίτερα η προσοχή στους χρήστες που χρησιμοποιούν φωτοχρωματικούς φακούς, καθώς η προσαρμογή στις νέες συνθήκες σκότους πραγματοποιείται πολύ αργά (PIARC 2011).

➤ Οι χρήστες θα πρέπει να ελέγχουν εάν διαθέτουν επαρκή ποσότητα καυσίμων πριν εισέλθουν στη σήραγγα, ιδιαίτερα εάν πρόκειται για σήραγγα μεγάλου μήκους.

➤ Οι χρήστες θα πρέπει να ελέγχουν τον πίνακα ελέγχου πριν εισέλθουν στη σήραγγα, ώστε να βεβαιώνονται για τη σωστή λειτουργία του οχήματός τους.

3.2.2.2 Κρίσιμες συνθήκες

➤ Οι χρήστες θα πρέπει να αντιμετωπίζουν πιθανή βλάβη οχήματος εντός της σήραγγας με ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μειώνεται ο κίνδυνος πρόκλησης ατυχήματος.

Σε περίπτωση βλάβης, προτεραιότητα του χρήστη θα πρέπει να είναι να βγάλει το όχημα εκτός σήραγγας. Ακόμη και αν εκδηλωθεί φωτιά, ο χρήστης θα πρέπει να προσπαθήσει να οδηγήσει εκτός της σήραγγας για όσο διάστημα του επιτρέπουν οι συνθήκες καπνού και θερμοκρασίας. Η στάση και η στάθμευση εντός της σήραγγας θα πρέπει να αποφεύγονται σε κάθε περίπτωση. Ωστόσο, εάν ο χρήστης δεν μπορεί να εξέλθει από τη σήραγγα λόγω βλάβης, θα πρέπει να σταματήσει το όχημα σε όσο το δυνατόν ασφαλέστερο σημείο και να ενεργοποιήσει τις προειδοποιητικές λυχνίες έκτακτης ανάγκης. Ασφαλή σημεία θεωρούνται οι ειδικές διαπλατύνσεις που έχουν σχεδιαστεί για στάθμευση σε περιπτώσεις εκτάκτων οδικών συμβάντων και η λωρίδα έκτακτης ανάγκης. Αν η σήραγγα δεν διαθέτει τίποτα από τα παραπάνω, ο οδηγός θα πρέπει να σταθμεύει κατά την κρίση του σε όσο το δυνατόν πιο ασφαλές σημείο

και κατά προτίμηση κοντά στη λωρίδα κυκλοφορίας για χαμηλές ταχύτητες. Εάν η σήραγγα διαθέτει κράσπεδο, τότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί για στάθμευση σε αντίστοιχες περιπτώσεις (PIARC 2011).



Εικόνα 3.42 Ειδική διαπλάτυνση έκτακτης ανάγκης

- Οι χρήστες των οδικών σήραγγων μπορούν να απευθύνονται στους σταθμούς έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση ατυχήματος.

Σύμφωνα με το Προεδρικό Διάταγμα υπ' αριθμόν 230/ 2007 που είναι προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην Οδηγία 2004/54/EK, η απόσταση μεταξύ των σταθμών έκτακτης ανάγκης προβλέπεται στα 150 μέτρα για τις νέες σήραγγες και στα 250 μέτρα για τις υφιστάμενες. Οι σταθμοί έκτακτης ανάγκης παρέχουν τη δυνατότητα στους χρήστες να αναφέρουν ενδεχόμενο συμβάν στο κέντρο ελέγχου και να λαμβάνουν οδηγίες για τον τρόπο αντίδρασης. Επιπροσθέτως, είναι εξοπλισμένοι με φορητούς πυροσβεστήρες και πυροσβεστικές μάνικες που μπορεί να χρησιμοποιήσουν οι χρήστες σε περίπτωση φωτιάς.

Οι σταθμοί έκτακτης ανάγκης διακρίνονται από το χρώμα και τα ενδεικτικά σήματα που φέρουν. Συνήθως χρησιμοποιείται το πορτοκαλί χρώμα, ωστόσο όταν περιλαμβάνουν πυροσβεστικό εξοπλισμό χρησιμοποιείται το κόκκινο χρώμα. Τα ενδεικτικά σήματα που φέρουν στο εξωτερικό είναι ένα τηλέφωνο και ένας πυροσβεστήρας.



Εικόνα 3.43 Σταθμοί έκτακτης ανάγκης

Σε καμία περίπτωση οι σταθμοί έκτακτης ανάγκης δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται ως καταφύγιο, καθώς δεν παρέχουν προστασία από τη φωτιά, τον καπνό και τις τοξικές αναθυμιάσεις που παράγονται. Τέτοιοι χώροι όπου είναι διαθέσιμοι αναγράφουν σαφή σχετικά μηνύματα (PIARC 2011).

➤ Κατά την επικοινωνία με το κέντρο ελέγχου, οι χρήστες θα πρέπει να είναι σε θέση να παρέχουν ορισμένες σημαντικές πληροφορίες σχετικά με το συμβάν.

Σε περίπτωση ατυχήματος, οι χρήστες θα πρέπει να είναι σε θέση να παρέχουν κατ' ελάχιστον ορισμένες χρήσιμες πληροφορίες, πριν έλθουν σε επικοινωνία με το κέντρο ελέγχου της σήραγγας. Για να επιτευχθεί αυτό, πριν κάνει χρήση των τηλεφώνων έκτακτης ανάγκης, ο χρήστης πρέπει να αξιολογήσει την κατάσταση και να απομνημονεύσει τις πληροφορίες που χρειάζεται να μεταφέρει στον χειριστή με τον οποίο θα έρθει σε επικοινωνία.

Ο χρήστης θα πρέπει να αναφέρει:

- αν έχει εκδηλωθεί φωτιά και το στάδιο στο οποίο βρίσκεται
- αν υπάρχουν τραυματίες που χρειάζονται ιατρική περίθαλψη και τον αριθμό τους
- τον αριθμό των εμπλεκόμενων οχημάτων
- αν υπάρχουν βαρέα οχήματα που εμπλέκονται στο συμβάν ή βρίσκονται σε κοντινή απόσταση

- αν υπάρχουν επικίνδυνα εμπορεύματα που εμπλέκονται στο συμβάν ή βρίσκονται σε κοντινή απόσταση

Επίσης, μπορεί να του ζητηθεί να προσδιορίσει τη θέση του μέσα στη σήραγγα, εάν αυτό δεν είναι μπορεί να γίνει με κάποιο άλλο τρόπο. Για τον προσδιορισμό της θέσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως σημείο αναφοράς κάποιος εξοπλισμός, όπως για παράδειγμα ο αριθμός που αναγράφεται έξω από τους σταθμούς έκτακτης ανάγκης. Ο χρήστης θα πρέπει να παραμένει στο τηλέφωνο για όσο χρονικό διάστημα του ζητηθεί, εκτός αν δεν το επιτρέπουν οι συνθήκες που αναπτύσσονται εντός της σήραγγας και απειλούν τη σωματική του ακεραιότητα.

Ιδιαίτερα σε ατυχήματα με φωτιά, οι χρήστες θα πρέπει να ειδοποιούν το κέντρο ελέγχου το συντομότερο δυνατό, ώστε να υπάρχει άμεση επέμβαση από τα συνεργεία διάσωσης και το πυροσβεστικό σώμα στα αρχικά στάδια γένεσης της φωτιάς που η κατάσταση είναι διαχειρίσιμη (PIARC 2011).

➤ Η χρήση των κινητών τηλεφώνων από τους χρήστες είναι δυνατή εντός της σήραγγας. Εντούτοις, θα πρέπει να αποφεύγεται και να προτιμάται η χρήση των τηλεφώνων έκτακτης ανάγκης.

Τα κινητά τηλέφωνα λειτουργούν εντός της σήραγγας, ώστε να παρέχουν τη δυνατότητα στους χρήστες να επικοινωνούν με το κέντρο ελέγχου σε περίπτωση ανάγκης. Ωστόσο, οι χρήστες δεν θα πρέπει να βασίζονται στα κινητά τηλέφωνα, καθώς η λειτουργία τους δεν είναι αξιόπιστη. Κατά τη διάρκεια ενός συμβάντος, ενδέχεται να μην υπάρχει κάλυψη δικτύου ή να υπάρξει υπερφόρτωση του δικτύου λόγω των πολλών κλήσεων που πραγματοποιούνται ταυτόχρονα και μαζικά. Επιπροσθέτως, η χρήση του κινητού τηλεφώνου δεν καθιστά δυνατό τον προσδιορισμό της θέσης του καλούντος. Συνεπώς, η χρήση τους θα πρέπει να προτιμάται μόνο εάν δεν υπάρχει ασφαλής εναλλακτική επιλογή. Σε αυτήν την περίπτωση (εάν η μόνη δυνατή επικοινωνία είναι μέσω κινητού τηλεφώνου), οι χρήστες μπορούν να προσδιορίζουν τη θέση τους στο κέντρο ελέγχου περιγράφοντας τον εξοπλισμό της σήραγγας στο σημείο που βρίσκονται ή αναφέροντας τους αριθμούς που αναγράφονται στους σταθμούς έκτακτης ανάγκης (PIARC 2011).

- Οι χρήστες των οδικών σηράγγων θα πρέπει να τηρούν τις ενδεδειγμένες αποστάσεις ασφαλείας σε περίπτωση ατυχήματος και να τις προσαρμόζουν σύμφωνα με τις υποδείξεις των σημάνσεων μεταβλητών μηνυμάτων.

Όταν προκληθεί κάποιο ατύχημα, ακόμη και μικρού βαθμού, είναι πιθανό να χρειαστεί η διακοπή της κίνησης των οχημάτων, ώστε να προσφερθεί βοήθεια στους τραυματίες και να καθαριστεί το οδόστρωμα από τυχόν αντικείμενα που εμποδίζουν και είναι προϊόντα της σύγκρουσης. Σε τέτοιες περιπτώσεις, οι χρήστες θα πρέπει να είναι υπομονετικοί και να διατηρούν την ενδεδειγμένη απόσταση ασφαλείας από το προπορευόμενο όχημα. Η ελάχιστη απόσταση είναι 10 μέτρα, εκτός αν υποδεικνύεται διαφορετικά από τις μεταβλητές σημάνσεις ή το προσωπικό ασφαλείας της σήραγγας. Με αυτό τον τρόπο, διευκολύνεται η εκκένωση της σήραγγας και η πρόσβαση των συνεργείων διάσωσης σε περίπτωση που καταστεί αναγκαίο. Είναι σημαντικό να συνειδητοποιήσουν οι χρήστες ότι η παραβίαση των αποστάσεων ασφαλείας επιβαρύνει την κατάσταση και αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο μετάδοσης της φωτιάς μεταξύ των οχημάτων (Beard & Carvel 2005).

- Σε περίπτωση φωτιάς κύρια προτεραιότητα των χρηστών θα πρέπει να είναι η έξοδος από τη σήραγγα.

Οι χρήστες μόλις αντιληφθούν ότι υπάρχει κίνδυνος φωτιάς θα πρέπει να εκκενώνουν τη σήραγγα αμέσως, χωρίς να φοβούνται μήπως αντιδράσουν υπερβολικά. Εάν υπάρχει δυνατότητα, θα πρέπει να ειδοποιήσουν το κέντρο ελέγχου σχετικά με το περιστατικό, αλλιώς οποιαδήποτε άλλη ενέργεια πέραν της εκκένωσης θεωρείται χαμένος χρόνος. Όσοι αντιλαμβάνονται τον κίνδυνο της φωτιάς έγκαιρα θα πρέπει να ειδοποιούν και να αφυπνίζουν και τους υπόλοιπους χρήστες της σήραγγας, καθώς πολλές φορές έχει παρατηρηθεί ορισμένοι άνθρωποι να περνάνε μία φάση άρνησης και παθητικότητας κατά τα πρώτα κρίσιμα λεπτά (PIARC 2008b).

- Οι έξοδοι κινδύνου είναι οδεύσεις μέσω των οποίων οι χρήστες μπορούν να φτάσουν σε ασφαλές περιβάλλον σε περίπτωση κινδύνου εντός της σήραγγας.

Σε περίπτωση ατυχήματος ή φωτιάς είναι πιθανό να χρειαστεί η εκκένωση της σήραγγας, ώστε να μην κινδυνέψουν ανθρώπινες ζωές. Οι χρήστες δύναται να

ενημερωθούν για την ανάγκη εκκένωσης της σήραγγας μέσω ραδιοφωνικών μηνυμάτων, σημάτων μεταβλητών μηνυμάτων, μεγαφώνων ή και συνδυασμό αυτών των μέσων επικοινωνίας. Σε αυτήν την περίπτωση, οι χρήστες θα πρέπει να ακολουθούν πεζοί την πλησιέστερη υποδεικνυόμενη έξοδο. Σημάνσεις που υποδεικνύουν τις οδεύσεις διαφυγής επαναλαμβάνονται ανά τακτά διαστήματα κατά μήκος της σήραγγας και, συνήθως, αναφέρουν τις δύο κοντινότερες εξόδους. Η ελληνική νομοθεσία ορίζει ότι απόσταση μεταξύ δύο εξόδων κινδύνου δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 500 μέτρα. Αν μία έξοδος βρίσκεται κοντά σε πηγή φωτιάς ή είναι καλυμμένη με καπνό, ο χρήστης θα πρέπει να αναζητήσει άλλη έξοδο προς την αντίθετη κατεύθυνση και μακριά από τον κίνδυνο.



Εικόνα 3.44 Σήμανση που υποδεικνύει την απόσταση έως την πλησιέστερη έξοδο κινδύνου

Για τη διάκριση των εξόδων κινδύνου χρησιμοποιείται το πράσινο χρώμα και η σήμανση G 24. Σε ορισμένες σήραγγες χρησιμοποιούνται επιπλέον φωτιζόμενες σημάσεις εκκένωσης. Επιπροσθέτως, δύναται να γίνεται χρήση επαναλαμβανόμενων ηχητικών μηνυμάτων ,όπως «Έξοδος εδώ!», και φωτιστικών συστημάτων αναλάμποντα φανού ή τύπου «strobe», ώστε να είναι πιο εύκολος ο εντοπισμός των εξόδων κινδύνου σε περίπτωση που υπάρχει καπνός ή επικρατεί σκοτάδι.

Γενικά σε κρίσιμες καταστάσεις οι χρήστες θα πρέπει να καταφύγουν το συντομότερο δυνατό σε έξοδο κινδύνου ή στις πύλες της σήραγγας (η είσοδος και η έξοδος της σήραγγας θεωρούνται επίσης εξοδοι κινδύνου). Οι εξοδοι κινδύνου οδηγούν σε ασφαλές περιβάλλον που μπορεί να είναι απευθείας ο ανοικτός χώρος έξω από τη σήραγγα, ο παράλληλος κλάδος σε περίπτωση δίδυμης σήραγγας ή κάποιο ειδικά διαμορφωμένο καταφύγιο. Μόλις ο χρήστης βρεθεί σε ασφαλή περιοχή πρέπει να παραμείνει εκεί και να μη δοκιμάσει να γυρίσει στο εσωτερικό της σήραγγας για οποιονδήποτε λόγο (PIARC 2011).



Εικόνα 3.45 Έξοδος κινδύνου

- Ορισμένες σήραγγες έχουν εγκατεστημένα μόνιμα συστήματα πυρόσβεσης. Όταν γίνεται χρήση αυτών, οι χρήστες δεν θα πρέπει να διστάζουν και θα πρέπει να εκκενώνουν τη σήραγγα άμεσα.

Τα μόνιμα συστήματα πυρόσβεσης που διαθέτουν οι σήραγγες αφορούν κυρίως συστήματα καταιονισμού (sprinkler system). Τα συστήματα αυτά είναι δυνατό να ενεργοποιηθούν αυτόματα ή χειροκίνητα από το κέντρο ελέγχου της σήραγγας. Έχουν ως κύριο στόχο τον περιορισμό της εστίας της φωτιάς, ώστε να δοθεί χρόνος στους χρήστες να εκκενώσουν τη σήραγγα και στα συνεργεία διάσωσης να επέμβουν πριν επεκταθεί η φωτιά. Σε περίπτωση που ενεργοποιηθεί το σύστημα καταιονισμού, οι χρήστες δεν θα πρέπει να φοβούνται το νερό και θα πρέπει να εγκαταλείπουν το όχημά τους προς εκκένωση της σήραγγας (PIARC 2011).



Εικόνα 3.46 Ενεργοποιημένο σύστημα καταιονισμού

➤ Η κατάσβεση της φωτιάς από τους οδηγούς θα πρέπει να επιχειρείται υπό την προϋπόθεση ότι γνωρίζουν να χρησιμοποιούν τα διαθέσιμα πυροσβεστικά μέσα.

Ο πυροσβεστικός εξοπλισμός που διαθέτουν οι σήραγγες μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους χρήστες για την κατάσβεση πιθανής φωτιάς. Τα διαθέσιμα πυροσβεστικά μέσα βρίσκονται συνήθως σε σταθμούς έκτακτης ανάγκης. Κατ' ελάχιστον διατίθενται φορητοί πυροσβεστήρες, ενώ είναι δυνατό να υπάρχουν και πυροσβεστικές μάνικες. Οι χρήστες θα πρέπει να κάνουν χρήση αυτών των μέσων υπό την προϋπόθεση ότι γνωρίζουν τον τρόπο χρήση τους και νιώθουν σίγουροι ότι μπορούν να ανταπεξέλθουν σε ένα τέτοιο εγχείρημα (PIARC 2011). Η εμπειρία από κρίσιμες καταστάσεις έχει δείξει ότι η κατάσβεση της φωτιάς είναι μία δύσκολη, επικίνδυνη και πολλές φορές αντιπαραγωγική διαδικασία, όταν αναλαμβάνουν άνθρωποι χωρίς ειδική εκπαίδευση.








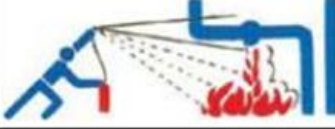

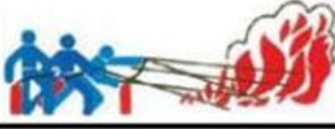
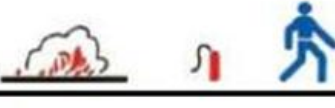
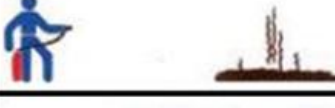


Οι φορητοί πυροσβεστήρες αποτελούν συσκευές πρώτης ανάγκης. Είναι σχεδιασμένοι να εκτοξεύουν ειδικά κατασβεστικά υλικά τα οποία διακόπτουν την εξέλιξη της πυρκαγιάς. Το μικρό κόστος αγοράς και συντήρησης σε σχέση με την αποτελεσματικότητα, τους καθιστά ένα από τα κυριότερα εργαλεία στην αντιμετώπιση των πυρκαγιών και για το λόγο αυτό επιβάλλονται από τη νομοθεσία. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οδηγίες χρήσης των φορητών πυροσβεστήρων, σύμφωνα με το Πυροσβεστικό Σώμα Ελλάδος (Πυροσβεστικό Σώμα Ελλάδος n.d.):

Σε περίπτωση πυρκαγιάς:

- Διατηρήστε την ψυχραιμία σας.
- Σημάνετε συναγερμό.
- Χρησιμοποιήστε τον πλησιέστερο πυροσβεστήρα άμεσα. Ο χρόνος εκκένωσης ενός πυροσβεστήρα είναι περίπου 6 - 15 δευτερόλεπτα. Χρησιμοποιείτε όλο το κατασβεστικό υλικό.

Οδηγίες χρήσης:

1. Αφαιρέστε την ασφάλεια.
2. Στοχεύστε τη βάση της φωτιάς από απόσταση 2 – 4 μέτρων.
3. Πιέστε το μοχλό.

ΧΡΗΣΗ ΦΟΡΗΤΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΩΝ		
ΛΑΘΟΣ	ΟΔΗΓΙΕΣ	ΣΩΣΤΟ
	Αντιμετωπίστε την πυρκαγιά έχοντας τον αέρα στην πλάτη σας.	
	Για την κατάσβεση πυρκαγιών στερεών καυσίμων, στοχεύσατε την εστία.	
	Για την κατάσβεση πυρκαγιών υγρών καυσίμων αρχίστε από τη βάση και μπροστά από αυτήν.	
	Για την αντιμετώπιση πυρκαγιάς υγρού καυσίμου που διαρρέει, αρχίστε από το σημείο διαρροής.	
	Χρησιμοποιήστε αρκετούς πυροσβεστήρες συγχρόνως αντί τον έναν κατόπιν του άλλου.	
	Μην απομακρυνθείτε αμέσως μετά την κατάσβεση της πυρκαγιάς γιατί μπορεί να υπάρξει αναζωπύρωση.	
	Αναγομώστε αμέσως τους πυροσβεστήρες μετά τη χρήση τους.	

Εικόνα 3.47 Οδηγίες χρήσης φορητού πυροσβεστήρα

➤ Σε περίπτωση βλάβης ή μικρού ατυχήματος, ο χρήστης θα πρέπει να φοράει ανακλαστικό γιλέκο ασφαλείας.

Οι χρήστες δεν υποχρεούνται από το νόμο να διαθέτουν γιλέκο ασφαλείας. Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη το περιβάλλον της σήραγγας η χρήση τους ενισχύει σημαντικά την ασφάλεια των χρηστών, καθώς γίνονται ευκολότερα αντιληπτοί από τα διερχόμενα οχήματα.



Εικόνα 3.48 Ανακλαστικά γιλέκα ασφαλείας

Συνοψίζοντας, παρατίθενται ακολούθως οι ενδειγμένες συμπεριφορές των οδηγών σε διάφορες περιπτώσεις:

Σε περίπτωση κυκλοφοριακής συμφόρησης, οι χρήστες θα πρέπει:

- να ενεργοποιούν τις προειδοποιητικές λυχνίες έκτακτης ανάγκης, ώστε να ειδοποιούν τα οχήματα που ακολουθούν για απότομη διακοπή της ροής της κυκλοφορίας
- να διατηρούν τις αποστάσεις ασφαλείας, ακόμη και αν η κίνηση των οχημάτων έχει σταματήσει
- να συντονίζουν το ραδιόφωνο στη συχνότητα εκπομπής της σήραγγας και να δίνουν προσοχή στα μηνύματα που μεταδίδει το κέντρο ελέγχου
- να ακολουθούν πιστά τις οδηγίες που υποδεικνύουν οι μεταβλητές σημάσεις της σήραγγας

Σε περίπτωση βλάβης ή μικρής σύγκρουσης του οχήματος, οι χρήστες θα πρέπει:

- να ενεργοποιούν τις προειδοποιητικές έκτακτης ανάγκης
- να σβήνουν τη μηχανή του οχήματος
- να καλούν σε βοήθεια χρησιμοποιώντας τους σταθμούς ή τα τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης
- να μεταφέρουν τους επιβάτες σε σημείο (πεζοδρόμιο) ασφαλές από τη κυκλοφορία των διερχόμενων οχημάτων εντός της σήραγγας
- να παρέχουν βοήθεια σε άτομα που έχουν υποστεί σοκ, έχουν τραυματιστεί, άτομα με ειδικές ανάγκες, ηλικιωμένους
- να εγκαταλείπουν το όχημα, εάν το απαιτούν οι συνθήκες

Σε περίπτωση που εκδηλωθεί φωτιά σε άλλο όχημα εντός της σήραγγας, οι χρήστες θα πρέπει:

- να σταματούν όσο το δυνατόν πιο μακριά από το φλεγόμενο όχημα και να μην προσπαθήσουν να το προσπεράσουν
- να ενεργοποιούν τις προειδοποιητικές λυχνίες έκτακτης ανάγκης και να σβήνουν τη μηχανή του οχήματος, αφήνοντας τα κλειδιά πάνω στην ανάφλεξη
- να ειδοποιούν το κέντρο ελέγχου μέσω των τηλεφώνων έκτακτης ανάγκης
- εάν έχουν εκπαιδευτεί ή είναι σίγουροι ότι μπορούν να ανταπεξέλθουν, να προσπαθήσουν να καταπολεμήσουν τη φωτιά με τα διαθέσιμα μέσα πυρόσβεσης
- διαφορετικά να κατευθυνθούν αμέσως προς έξοδο κινδύνου και αν χρειάζεται να βοηθήσουν κι άλλους χρήστες να εκκενώσουν τη σήραγγα

Οι χρήστες σε περίπτωση φωτιάς στο όχημά τους θα πρέπει να ακολουθούν τα εξής βήματα:

- να ενεργοποιούν τις προειδοποιητικές λυχνίες έκτακτης ανάγκης και να προσπαθούν να οδηγήσει το όχημα εκτός σήραγγας
- εάν αυτό δεν είναι δυνατό, να προσπαθήσουν να σταματήσουν σε όσο το δυνατόν πιο ασφαλές σημείο (ειδική διαπλάτυνση έκτακτης ανάγκης ή λωρίδα έκτακτης ανάγκης) και κοντά σε σταθμό έκτακτης ανάγκης
- να ειδοποιούν το κέντρο ελέγχου μέσω των τηλεφώνων έκτακτης ανάγκης
- εάν έχουν εκπαιδευτεί ή είναι σίγουροι ότι μπορούν να ανταπεξέλθουν, να προσπαθήσουν να καταπολεμήσουν τη φωτιά με τα διαθέσιμα μέσα πυρόσβεσης
- διαφορετικά να κατευθυνθούν αμέσως προς έξοδο κινδύνου και αν χρειάζεται να βοηθήσουν κι άλλους χρήστες να εκκενώσουν τη σήραγγα

Σε αυτό το σημείο ολοκληρώνεται η μελέτη του θεωρητικού πλαισίου της έρευνας. Η μελέτη των παρατηρήσεων και των διαπιστώσεων σχετικά με την ανθρώπινη συμπεριφορά στις οδικές σήραγγες, καθώς και η μελέτη των ατυχημάτων που έχουν συμβεί, συνεισφέρουν στον αποτελεσματικότερο σχεδιασμό της έρευνας και την καλύτερη κατανόηση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν. Στη συνέχεια, ακολουθεί η παρουσίαση και ανάλυση της έρευνας που διενεργήθηκε.

4 Έρευνα υφιστάμενης γνώσης Ελλήνων χρηστών οδικών σηράγγων

4.1 Ερευνητική Προσέγγιση – Συλλογή υλικού – Ανάπτυξη ερευνητικού εργαλείου

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενα κεφάλαια, σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να ελεγχθεί το επίπεδο των γνώσεων των Ελλήνων οδηγών σε θέματα ασφάλειας των οδικών σηράγγων. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν έχουν ιδιαίτερη βαρύτητα και σημασία, καθώς το ερευνητικό και επιστημονικό ενδιαφέρον στην περιοχή αυτή είναι μεγάλο και ταυτόχρονα δεν έχει προηγηθεί άλλη αντίστοιχη έρευνα που να το καλύπτει.

Για τη συλλογή των επιθυμητών στοιχείων επιλέχθηκε η διενέργεια έρευνας μέσω διαδικτύου με τη χρήση ερωτηματολογίου, λόγω των πλεονεκτημάτων που προσφέρει αυτή η μέθοδος. Το ερωτηματολόγιο που δημιουργήθηκε περιλαμβάνει κυρίως ερωτήσεις κλειστού τύπου με αλληλοαποκλειόμενες απαντήσεις, με απαντήσεις σε τακτική κλίμακα και απαντήσεις πολλαπλής επιλογής. Επιλέχθηκε η χρήση ερωτήσεων κλειστού τύπου, καθώς η συμπλήρωση, η κωδικοποίηση και η ανάλυσή τους είναι ευκολότερη. Επίσης, οι ερωτήσεις ανοιχτού τύπου φαίνεται να έχουν ορισμένα σημαντικά μειονεκτήματα έναντι των κλειστού τύπου σε διαδικτυακές έρευνες. Τα κύρια μειονεκτήματα είναι το πρόβλημα των ελλιπών στοιχείων (missing data) και οι πολύ γενικές απαντήσεις, καθώς δεν υπάρχει συνεντευκτής για να καθοδηγήσει τον ερωτώμενο (Reja et al. 2003). Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι οι ερωτήσεις κλειστού τύπου δεν καλύπτουν όλο το φάσμα των πιθανών απαντήσεων (Μακράκης 2005), ιδιαίτερα όσον αφορά ερωτήσεις που εξετάζουν υποθετικά σενάρια. Για να εξισορροπηθεί αυτό το μειονέκτημα δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή, ώστε το περιεχόμενο των απαντήσεων να καλύπτει όσο το δυνατόν μεγαλύτερο εύρος πιθανών αποκρίσεων. Επιπροσθέτως, η διατύπωση και το περιεχόμενο των απαντήσεων σε ερωτήσεις που εξετάζαν υποθετικά σενάρια βασίστηκε σε συμπεράσματα από σχετικές προηγηθείσες μελέτες και από παρατηρήσεις στον τρόπο που αντιδρούν συνήθως οι χρήστες των οδικών σηράγγων τόσο σε πραγματικά ατυχήματα όσο και σε πειράματα. Οι ερωτήσεις και οι απαντήσεις διατυπώθηκαν με σαφήνεια και δόθηκε προσοχή στο ύφος και στη γλώσσα που

χρησιμοποιήθηκε λαμβάνοντας υπόψη το θέμα της έρευνας και τον πληθυσμό που αφορούσε (Malhotra & Birks 2006).

Επιπροσθέτως, στο σχεδιασμό του ερωτηματολογίου λήφθηκε ακόμη ένα μέτρο, ώστε να ελαττωθεί το πρόβλημα των ελλιπών δεδομένων (missing data). Το ερωτηματολόγιο δομήθηκε με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην επιτρέπεται η παράκαμψη ερωτήσεων. Από τη στιγμή που ο ερωτώμενος ξεκινάει τη συμπλήρωσή του, οι ερωτήσεις εμφανίζονται σειριακά και χρειάζεται να απαντηθούν όλες για να ολοκληρωθεί το ερωτηματολόγιο. Αυτή η επιλογή έγινε με σκοπό να αποτρέψει τους ερωτώμενους να προσπερνούν τις πιο απαιτητικές ερωτήσεις που αφορούν υποθετικά σενάρια και συνήθως έχουν μεγάλη εκφώνηση. Οι απαντήσεις και τα στοιχεία των ερωτηθέντων που έλαβαν μέρος στην έρευνα συγκεντρώθηκαν ηλεκτρονικά σε αυτόματη βάση δεδομένων. Τέλος, η ανάλυση του δείγματος έγινε με το Στατιστικό Πακέτο για τις Κοινωνικές Επιστήμες (SPSS – PASW Statistics 20).

Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε αποτελείται από 3 ενότητες:

- Ενότητα 1^η: Προφίλ ερωτωμένων
- Ενότητα 2^η: Αφορά γνώσεις των οδηγών σχετικά με την ασφάλεια και πληροφορίες σχετικά με τη διέλευση από οδικές σήραγγες. Οι ερωτώμενοι καλούνται να απαντήσουν αν γνωρίζουν τι σωστές απαντήσεις στις ερωτήσεις που τους τίθενται.
- Ενότητα 3^η: Αφορά αντιδράσεις των οδηγών σε πραγματικά ή υποθετικά σενάρια κατά τη διέλευση από οδικές σήραγγες. Οι ερωτώμενοι καλούνται να απαντήσουν με ειλικρίνεια πώς αντιδρούν ή πώς θα αντιδρούσαν ανεξάρτητα από το αν γνωρίζουν ή όχι την ενδεδειγμένη συμπεριφορά στα σενάρια που τους περιγράφονται. Όπως αποδεικνύεται πολλές φορές, ένα άτομο μπορεί να γνωρίζει την ενδεδειγμένη αντίδραση σε ένα περιστατικό, αλλά στην πραγματικότητα να συμπεριφερθεί τελείως διαφορετικά. Σε αυτή την περίπτωση, το πιο πιθανό είναι το άτομο να μην έχει κατανοήσει επαρκώς το λόγο που πρέπει να ακολουθήσει την ενδεδειγμένη συμπεριφορά που προτείνεται.

Πιο αναλυτικά, η Ενότητα 1 περιλαμβάνει δημογραφικά και γενικά στοιχεία όπως:

- φύλο

- ο ηλικία
- ο οδηγική εμπειρία
- ο επαγγελματίας οδηγός
- ο τόπος κατοικίας
- ο μορφωτικό επίπεδο

Η Ενότητα 2 περιλαμβάνει ερωτήσεις που αφορούν:

- ο την αντίληψη του κινδύνου που συνεπάγεται η οδήγηση σε σήραγγες
- ο τη συχνότητα διέλευσης από οδικές σήραγγες
- ο την πληροφόρηση σε θέματα ασφάλειας των σηράγγων
- ο την εμπειρία από έκτακτο συμβάν σε σήραγγα
- ο την ενδεδειγμένη αντίδραση σε περίπτωση παρατεταμένης στάσης εντός της σήραγγας
- ο την αναγνώριση των σημάνσεων σχετικά με τις οδεύσεις διαφυγής
- ο τα στοιχεία που καθιστούν πιο εύκολα αντιληπτή μία έξοδο κινδύνου
- ο τη δυνατότητα λήψης πληροφοριών σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης από το κέντρο ελέγχου της σήραγγας
- ο τη δυνατότητα να εξέλθουν τα οχήματα σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης από την είσοδο της σήραγγας πραγματοποιώντας όπισθεν πορεία
- ο τη δυνατότητα να εξέλθουν τα οχήματα σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης από την είσοδο της σήραγγας πραγματοποιώντας επί τόπου αναστροφή
- ο την εξοικείωση με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων
- ο τη χρήση των τηλεφώνων έκτακτης ανάγκης
- ο τη δυνατότητα να παρέχουν προστασία από τη φωτιά οι τηλεφωνικοί θάλαμοι
- ο λόγους για τους οποίους θα πραγματοποιούσε στάση εντός της σήραγγας ο ερωτώμενος

Η ενότητα 3 περιλαμβάνει ερωτήσεις που εξετάζουν τον τρόπο αντίδρασης του οδηγού σε πραγματικά ή υποθετικά σενάρια, όπως:

- ο χρήση των φώτων
- ο αφαίρεση των γυαλιών ηλίου
- ο συχνότητα αλλαγής λωρίδας κυκλοφορίας
- ο τήρηση ορίων ταχύτητας
- ο ελάχιστη απόσταση από το προπορευόμενο όχημα σε περίπτωση στάσης εντός της σήραγγας

- απόσταση ασφαλείας από το προπορευόμενο όχημα κατά την οδήγηση
- παρατήρηση εξοπλισμών έκτακτης ανάγκης
- αντίδραση σε περίπτωση ενεργοποίησης των κόκκινων σηματοδοτών
- αντίδραση σε περίπτωση που ο ερωτώμενος συναντήσει φλεγόμενο όχημα
- αντίδραση σε περίπτωση που το όχημα του ερωτώμενου βγάζει καπνό κατά την κίνηση εντός της σήραγγας
- αντίδραση σε περίπτωση που το όχημα του ερωτώμενου ακινητοποιηθεί και βγάζει καπνούς
- αντίδραση σε περίπτωση που ο ερωτώμενος αντιμετωπίζει φωτιά που δεν τον απειλεί άμεσα
- επιλογή όδευσης διαφυγής λαμβάνοντας υπόψη την ύπαρξη καπνού και την απόσταση από την έξοδο κινδύνου
- επιλογή τρόπου πληροφόρησης του κέντρου ελέγχου σε περίπτωση έκτακτου συμβάντος
- πληροφόρηση του κέντρου ελέγχου σε περίπτωση έκτακτου συμβάντος
- πληροφορίες που χρειάζεται να δοθούν στο κέντρο ελέγχου σε περίπτωση ατυχήματος

Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε παρουσιάζεται ολόκληρο στο Παράστημα Α.

4.2 Η ταυτότητα της έρευνας

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε από το Μάιο έως τον Αύγουστο του 2012 και ο πληθυσμός στόχος ήταν οι Έλληνες οδηγοί. Προκειμένου να συλλεχθεί δείγμα από τον πληθυσμό στόχο επιλέχθηκε η διακίνηση ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου για τους λόγους που έχουν προαναφερθεί. Το ερωτηματολόγιο αναρτήθηκε στην ιστοσελίδα του ερευνητικού προγράμματος «Αναβάθμιση της ασφάλειας οδικών μεταφορών μέσω βελτίωσης της συμπεριφοράς χρηστών σηράγγων με νέες τεχνολογίες εκπαίδευσης» που αποτελεί δραστηριότητα του Εργαστηρίου Οργάνωσης Παραγωγής της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, στη διεύθυνση:

- http://shragges.simor.ntua.gr/index.php?option=com_ariquizlite&view=quiz&quizId=1&task=quiz&Itemid=29&lang=el



Εικόνα 4.1 Εκτύπωση οθόνης (print screen) της ιστοσελίδας όπου αναρτήθηκε το ερωτηματολόγιο της έρευνας

Η προώθηση του ερωτηματολογίου έγινε μέσω διαδικτυακών τόπων γενικού ενδιαφέροντος, αλλά και σχετικών με θέματα αυτοκινήτου (ή αυτοκίνησης) και οδήγησης, όπως ιστοσελίδες, ιστολόγια, σελίδες κοινωνικής δικτύωσης και «forums». Συγκεκριμένα, η διενέργεια της έρευνας ανακοινώθηκε στους παρακάτω διαδικτυακού τύπου:

- www.4tforum.gr

- www.adslgr.com
- www.e-polytexneio.gr
- erscharter.eu
- www.forums.gr
- www.insomnia.gr
- facebook.com/asfaleiashragges

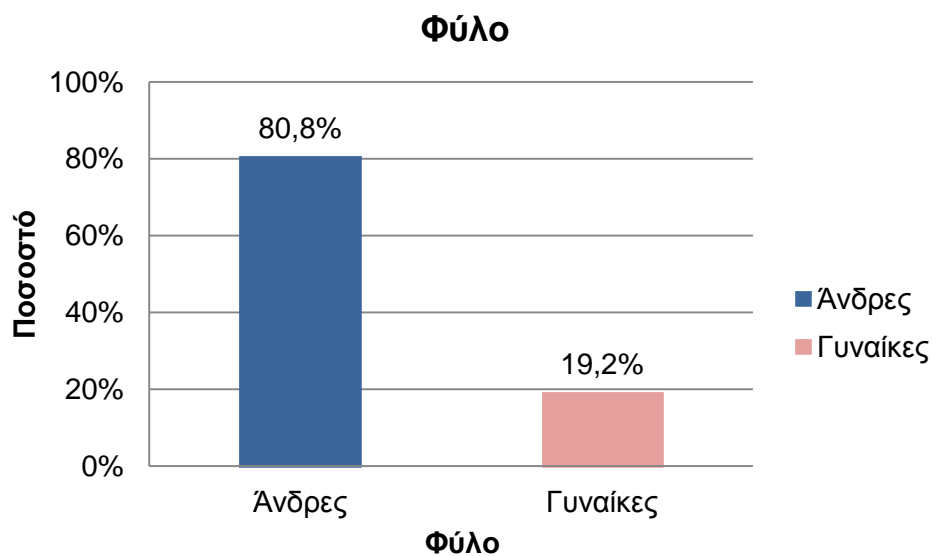
Στο Παράρτημα Β παρουσιάζονται εκτυπώσεις οθόνης (print screen) των παραπάνω διαδικτυακών τόπων.

Το ερωτηματολόγιο ήταν προσβάσιμο σε κάθε επισκέπτη των προαναφερθέντων διαδικτυακών τόπων και η συμπλήρωσή του γινόταν ανώνυμα. Προϋπόθεση για τη συμμετοχή στην έρευνα είναι ο ερωτώμενος να κατέχει δίπλωμα οδήγησης και για αυτό το λόγο υπάρχει σαφές μήνυμα πριν την έναρξη του ερωτηματολογίου. Επίσης, τα άτομα του δείγματος ενημερώνονταν εκ των προτέρων για το σκοπό της έρευνας και συμμετείχαν εκούσια. Βάσει των παραπάνω, το δείγμα που συλλέχθηκε δεν μπορεί να θεωρηθεί τυχαίο και, επομένως, δεν είναι δυνατή η γενίκευση των αποτελεσμάτων του δείγματος στον πληθυσμό. Για τη γενίκευση των αποτελεσμάτων του δείγματος πρέπει να ικανοποιούνται τουλάχιστον δύο προϋποθέσεις: (1) το δείγμα να έχει συγκροτηθεί με τυχαίο τρόπο και, (2) το δείγμα να είναι αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού από τον οποίο προέρχεται (Μακράκης 2005). Ωστόσο, μπορεί να επιχειρηθεί η εξής υπόθεση: Το επίπεδο των γνώσεων των ατόμων που απάντησαν στην έρευνα είναι πάνω από το μέσο όρο του πληθυσμού, καθώς η πλειονότητα των ερωτηθέντων (85,6%) δηλώνει υψηλό μορφωτικό επίπεδο (ΑΕΙ/ ΤΕΙ). Συνεπώς, γίνεται η υπόθεση ότι η έλλειψη γνώσεων και οι λανθασμένες αντιλήψεις και πρακτικές θα είναι πιο έντονες στο μέσο όρο του πληθυσμού σε σχέση με αυτές που παρατηρήθηκαν στο δείγμα.

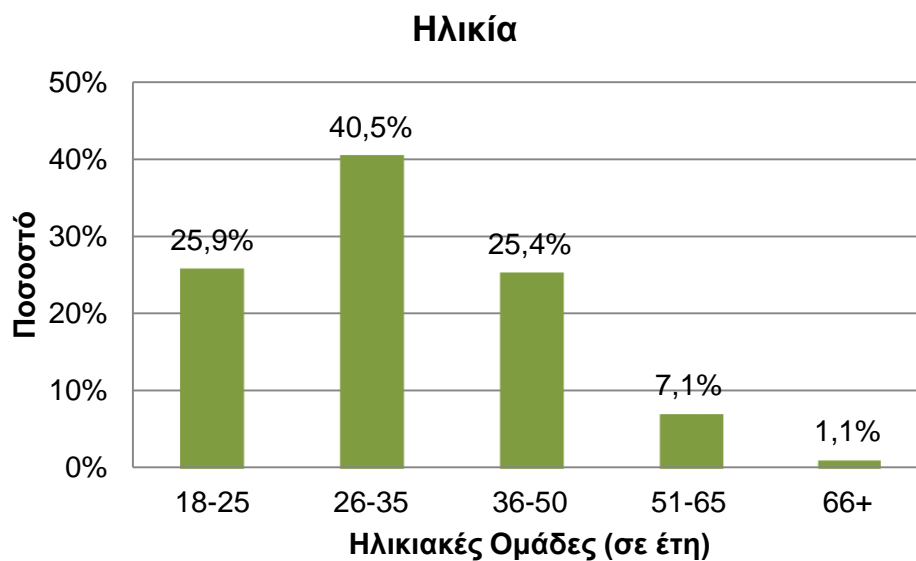
Ο χρόνος συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου εκτιμήθηκε στα 11 λεπτά και συνολικά συγκεντρώθηκαν 1243 ερωτηματολόγια. Κατά συνέπεια, η ανταπόκριση κρίνεται απόλυτα ικανοποιητική. Τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Αναφορικά με το φύλο, το 19,2% των ερωτηθέντων είναι γυναίκες και το 80,8% άνδρες. Από τις πέντε ηλικιακές ομάδες, τα μεγαλύτερα ποσοστά συγκεντρώνουν η ηλικιακή ομάδα 25 έως 35 ετών με 40,5% και αμέσως μετά οι ηλικιακές ομάδες 18 έως 25 ετών και 36 έως 50 ετών με ποσοστά 25,9% και 25,4% αντίστοιχα. Παράλληλα, το 42,6% των ερωτηθέντων έχει περισσότερα από 13 έτη οδηγικής εμπειρίας, σε αντίθεση με το 32% που έχει λιγότερα από 6 έτη. Οι επαγγελματίες οδηγοί στο δείγμα

είναι σχετικά λίγοι με ποσοστό 3,2%. Τέλος, το 85,6% των ερωτηθέντων δηλώνουν υψηλό μορφωτικό επίπεδο (ΑΕΙ/ ΤΕΙ) και ακολουθεί η ομάδα «απόφοιτοι Λυκείου» με ποσοστό 14%.

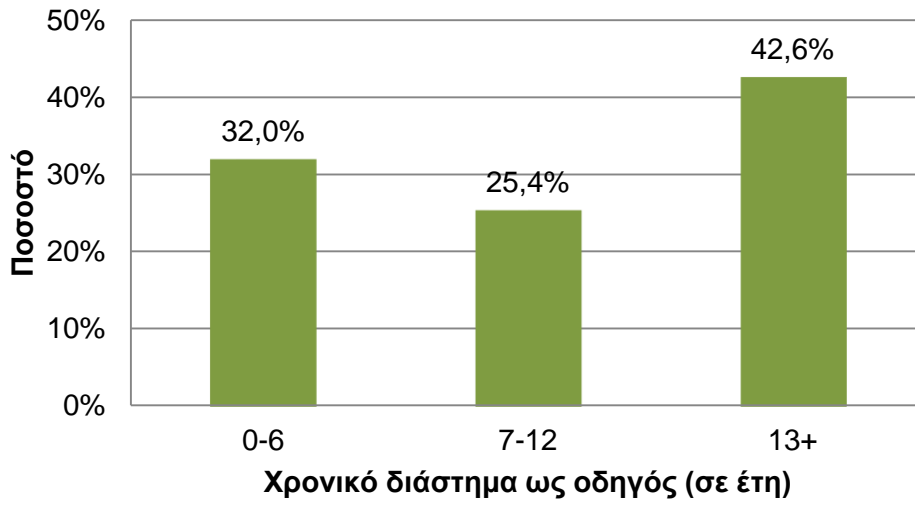


Εικόνα 4.2 Φύλο



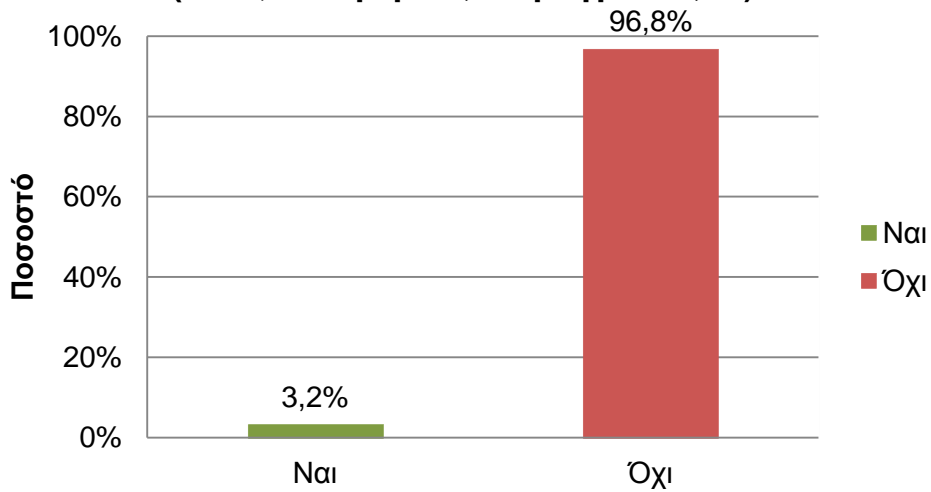
Εικόνα 4.3 Ηλικία

Οδηγική Εμπειρία

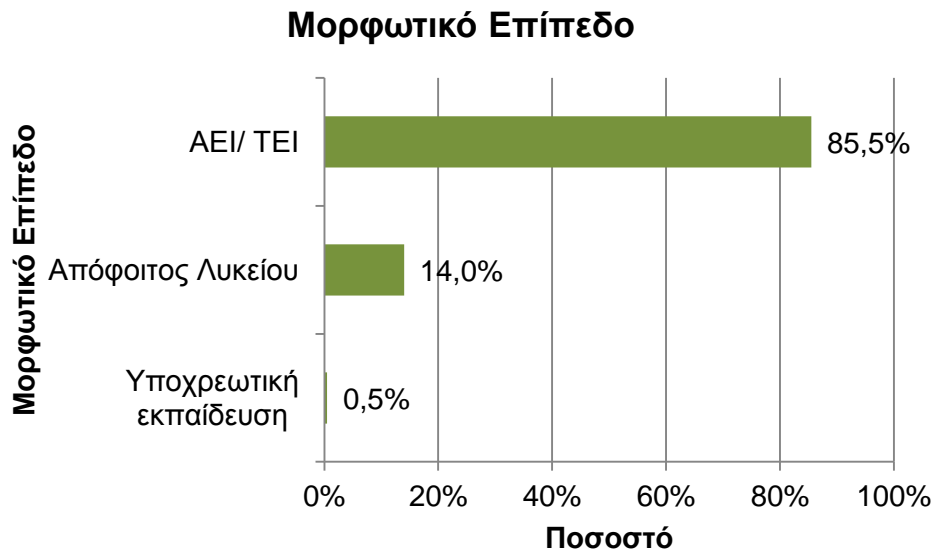


Εικόνα 4.4 Οδηγική εμπειρία

Επαγγελματίας Οδηγός (ΤΑΧΙ, Λεωφορείο, Φορτηγό > 3,5Τ)



Εικόνα 4.5 Επαγγελματίας οδηγός



Εικόνα 4.6 Μορφωτικό επίπεδο

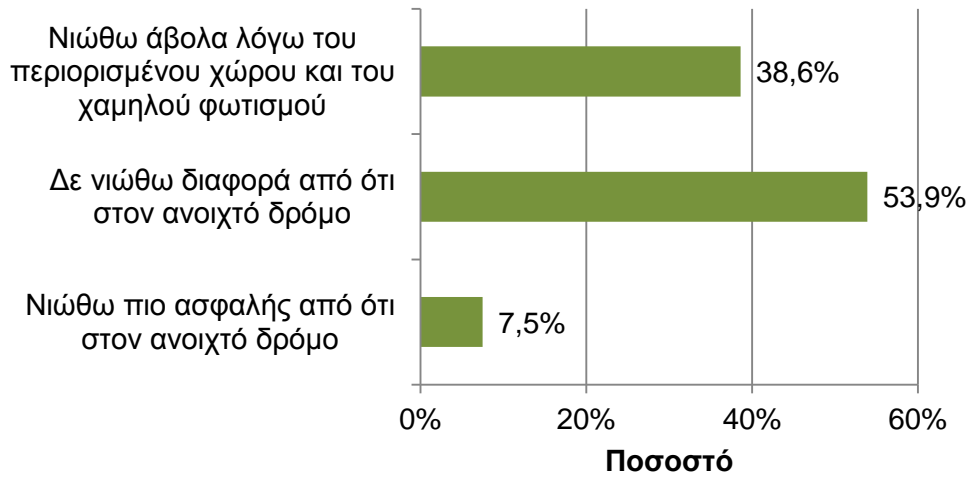
4.3 Ανάλυση αποτελεσμάτων

4.3.1 Περιγραφική στατιστική

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής στατιστικής των Ενοτήτων 2 και 3. Τα ραβδογράμματα που παρουσιάζονται συνοδεύονται από σύντομο σχολιασμό των αποτελεσμάτων..

4.3.1.1 Ενότητα 2^η ερωτηματολογίου

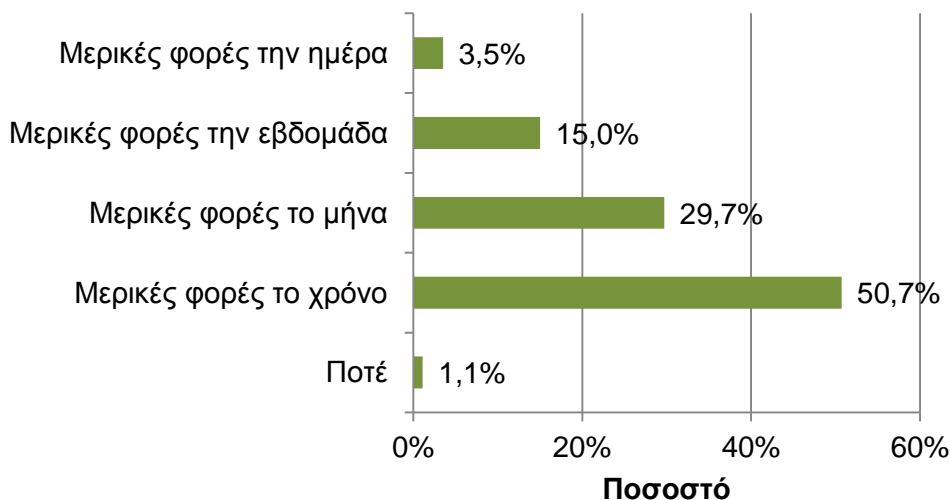
Όταν περνώ από σήραγγες:



Εικόνα 4.7 Αντίληψη της επικινδυνότητας των σήραγγων

Φαίνεται ότι η πλειονότητα των ερωτηθέντων δεν αντιλαμβάνεται την επικινδυνότητα (risk perception) που συνεπάγεται η οδήγηση εντός σήραγγας, καθώς το 54% δηλώνει ότι δεν νιώθει διαφορά από την οδήγηση στον ανοιχτό δρόμο. Μάλιστα, εάν σε αυτό το ποσοστό προστεθεί και το 7,5% που νιώθει πιο ασφαλής οδηγώντας εντός σήραγγας από ότι στον ανοιχτό δρόμο, προκύπτει ότι το 61,5% των οδηγών δεν αντιλαμβάνονται και δεν γνωρίζουν ότι το περιβάλλον της σήραγγας ευνοεί την πρόκληση ατυχημάτων και την κλιμάκωση αυτών και, επομένως, χρειάζεται περισσότερο προσοχή από ότι στον ανοιχτό δρόμο.

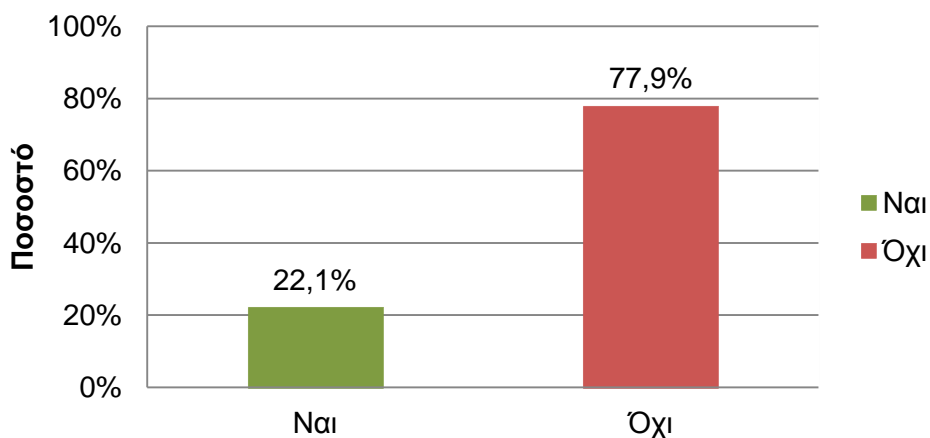
Συνήθως πραγματοποιώ διελεύσεις μέσω οδικών σηράγγων:



Εικόνα 4.8 Συχνότητα διελεύσεων

Αναφορικά με την συχνότητα διέλευσης, το μεγαλύτερο ποσοστό εντοπίζεται στην κατηγορία μερικές φορές το χρόνο (50,7%) και το αμέσως επόμενο στην επιλογή μερικές φορές το μήνα (29,7%). Εάν προστεθούν τα ποσοστά των κατηγοριών μερικές φορές την ημέρα, τη βδομάδα και το μήνα προκύπτει ότι το 48,2% των οδηγών πραγματοποιούν διελεύσεις μέσω οδικών σηράγγων τουλάχιστον σε μηνιαία βάση.

Έχω ήδη λάβει κάποιου είδους πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες:



Εικόνα 4.9 Πληροφόρηση σε θέματα ασφάλειας των σηράγγων

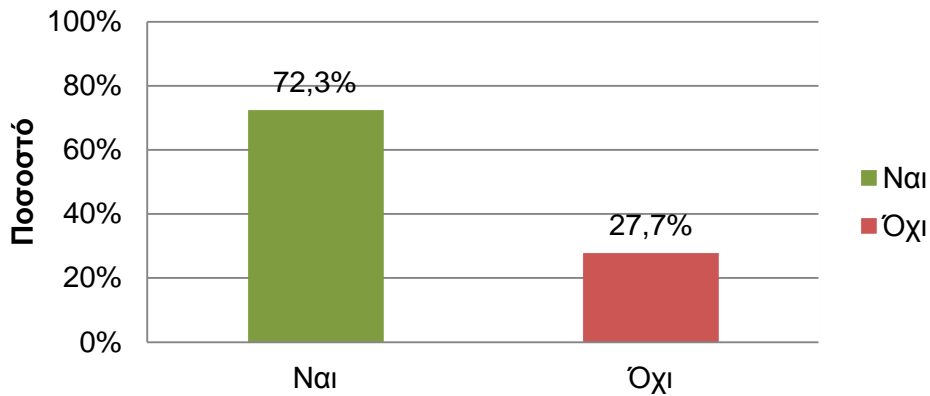
Εξετάζοντας αν οι οδηγοί του δείγματος έχουν λάβει κάποια πληροφόρηση σχετική με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες, το 77,9% απαντά αρνητικά και μόνο το 22,1% έχει απαντήσει καταφατικά.



Εικόνα 4.10 Εμπειρία από έκτακτα συμβάντα σε οδικές σήραγγες

Το 6% των οδηγών του δείγματος έχουν προηγούμενη εμπειρία από κατάσταση έκτακτης ανάγκης εντός σήραγγας, καθώς έχουν δηλώσει ότι έχουν βρεθεί σε σήραγγα κατά την διάρκεια συμβάντος όπως τρακάρισμα ή φωτιά.

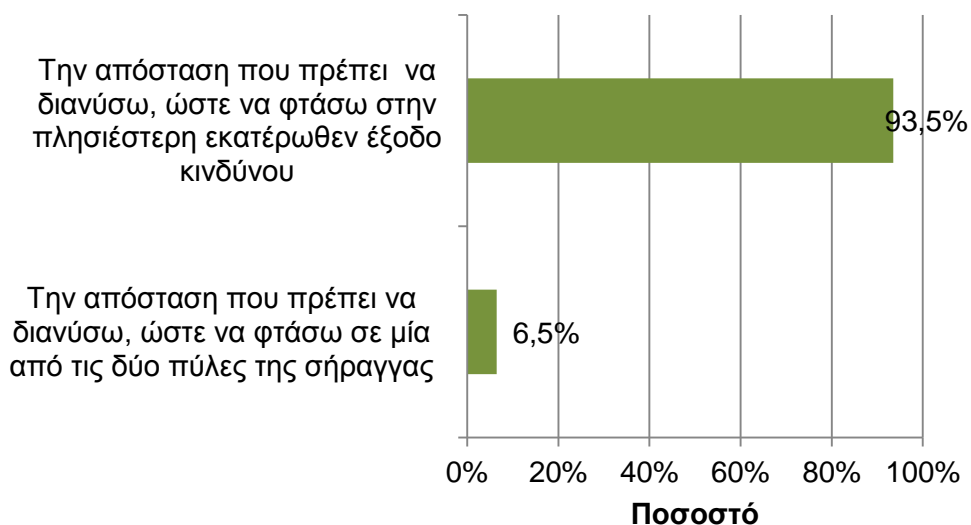
Γνωρίζω ότι αν χρειαστεί να παραμείνω αρκετή ώρα με σταματημένο το όχημά μου εντός της σήραγγας θα πρέπει να σβήσω τη μηχανή:



Εικόνα 4.11 Ενδεικτική αντίδραση σε περίπτωση παρατεταμένης στάσης εντός σήραγγας

Οι οδηγοί φαίνεται να γνωρίζουν σε μεγάλο ποσοστό (72,3%) την ενδεικτική αντίδραση σε περίπτωση που χρειαστεί να παραμείνουν σταματημένοι εντός σήραγγας για αρκετή ώρα. Ωστόσο, μεγάλο ποσοστό μπορεί να χαρακτηριστεί και το σχεδόν ένα τρίτο των οδηγών (27,7%) που δεν γνωρίζουν ότι θα έπρεπε να σβήσουν τη μηχανή του οχήματός τους σε περίπτωση που παραμείνουν αρκετή ώρα σταματημένοι εντός σήραγγας.

Οι ακόλουθες σημάνσεις τοποθετούνται σε οδικές σήραγγες. Τι πιστεύετε ότι υποδεικνύουν;



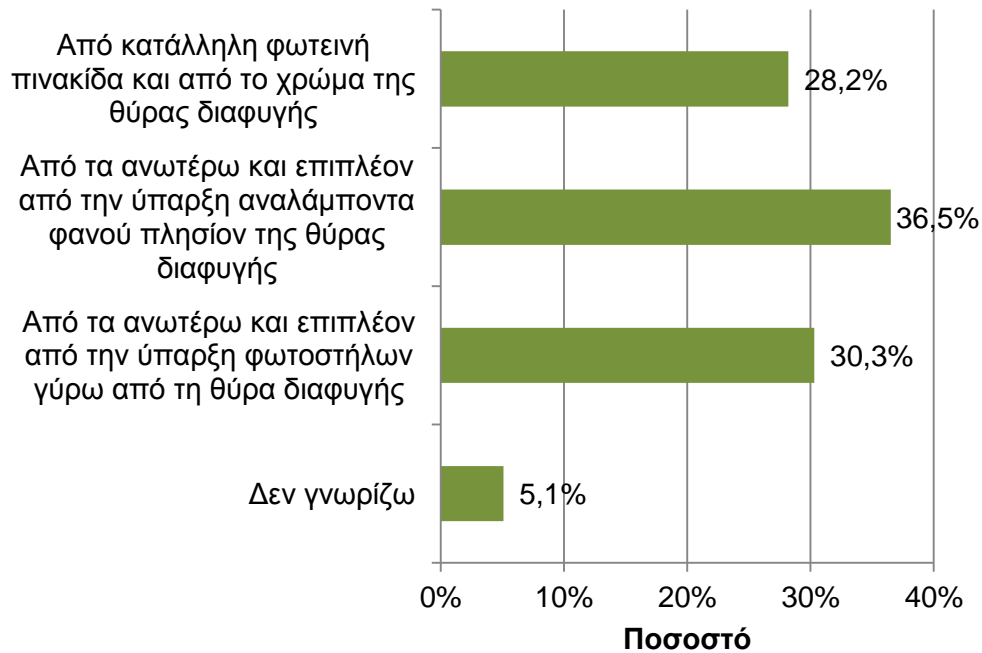
Εικόνα 4.12 Αναγνώριση σημάνσεως που υποδεικνύει όδευση προς έξοδο κινδύνου



Εικόνα 4.13 Σημάνσεις οδεύσεων διαφυγής

Όμοια εξετάζοντας εάν οι ερωτηθέντες γνωρίζουν να ερμηνεύουν σωστά τη σήμανση που υποδεικνύει την κατεύθυνση προς την πλησιέστερη έξοδο κινδύνου, σωστή απάντηση έχει δοθεί από το σύνολο σχεδόν των οδηγών και ειδικότερα από το 93,5% αυτών. Το 6,5% των οδηγών που θεωρούν ότι η σήμανση υποδεικνύει την απόσταση έως την πύλη της σήραγγας είναι μικρό αλλά αξιοσημείωτο.

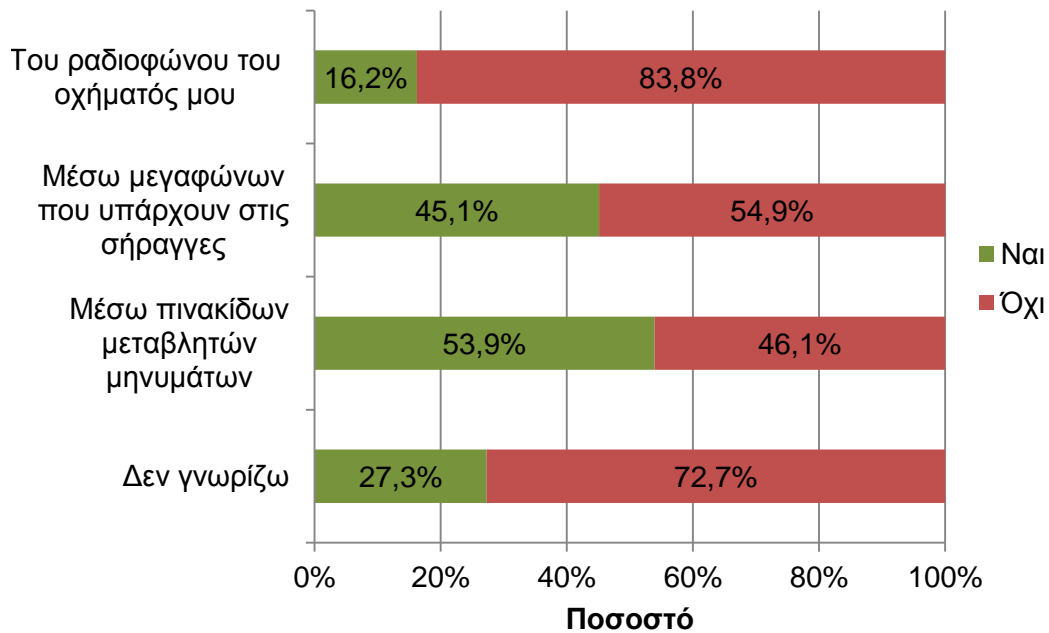
Πώς θα αναγνωρίζατε ευκολότερα μια έξοδο κινδύνου;



Εικόνα 4.14 Στοιχεία που καθιστούν πιο εύκολα αντιληπτή μία έξοδο κινδύνου

Στην ερώτηση πώς θα αναγνωρίζατε μία έξοδο κινδύνου, οι απαντήσεις των οδηγών του δείγματος έχουν κατανεμηθεί σχεδόν ομοιόμορφα σε όλες σχεδόν τις επιλογές. Η υψηλότερη τιμή (36,5%) συγκεντρώνεται στην επιλογή από κατάλληλη φωτεινή πινακίδα, από το χρώμα της θύρας και από την ύπαρξη αναλάμποντα φανού. Το 30,3% επιπλέον των παραπάνω αναμένει την ύπαρξη φωτοστηλών γύρω από την θύρα, ενώ για το 28% αρκεί η πινακίδα και το χρώμα της θύρας εξόδου.

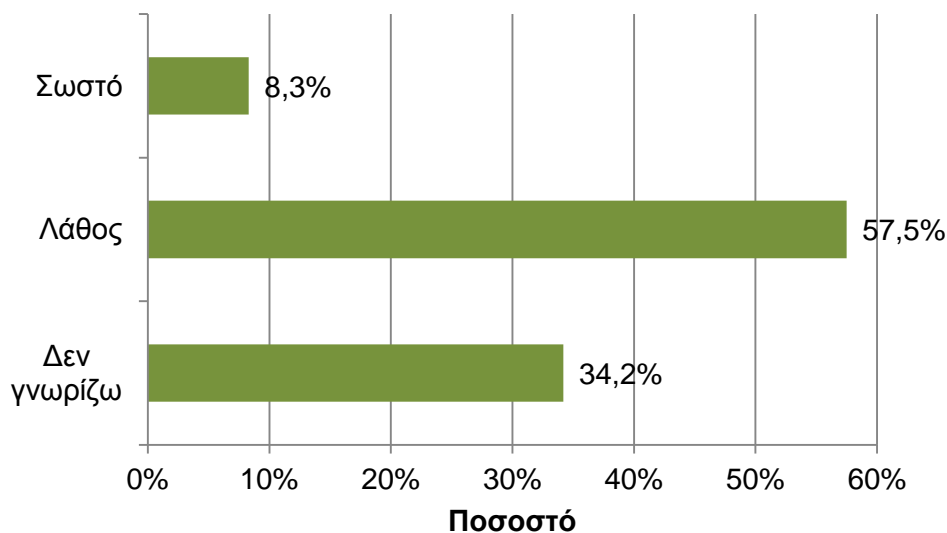
**Γνωρίζω ότι σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης
μπορώ να λάβω οδηγίες από το κέντρο ελέγχου της
σήραγγας μέσω:**



Εικόνα 4.15 Ερώτηση σχετικά με τα μέσα που διαθέτει το κέντρο ελέγχου για μετάδοση πληροφοριών

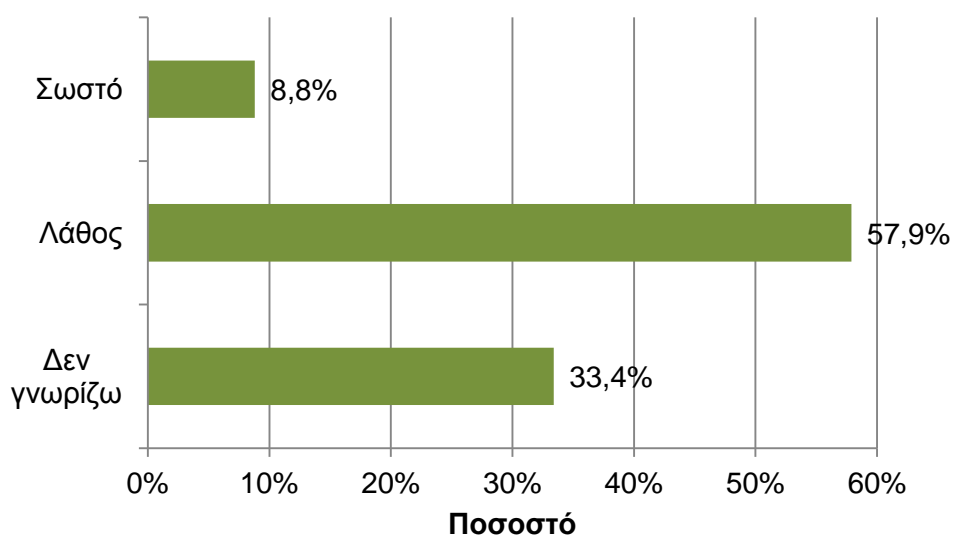
Οι οδηγοί γνωρίζουν με ποσοστό 53% ότι μπορούν να λάβουν πληροφορίες από το κέντρο ελέγχου μέσω πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων. Με χαμηλότερα ποσοστά ακολουθούν οι επιλογές μέσω μεγαφώνων και μέσω ραδιοφώνου με 45,1% και 16,2% αντίστοιχα. Ένα αξιοσημείωτο ποσοστό (27%) δεν γνωρίζει με ποιον τρόπο θα μπορούσε να λάβει πληροφορίες από το κέντρο ελέγχου της σήραγγας.

Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης που έχει μπλοκαριστεί η σήραγγα (π.χ. ατύχημα με φωτιά), επιτρέπεται οι οδηγοί να εξέλθουν από την είσοδο της σήραγγας πραγματοποιώντας όπισθεν πορεία πολύ προσεκτικά.



Εικόνα 4.16 Έξοδος από τη σήραγγα πραγματοποιώντας όπισθεν πορεία

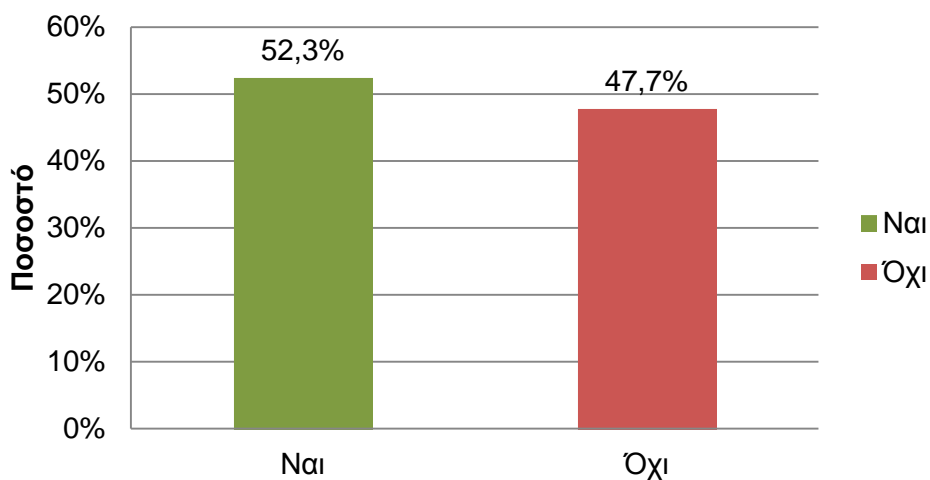
Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης που έχει μπλοκαριστεί η σήραγγα (π.χ. ατύχημα με φωτιά), επιτρέπεται οι οδηγοί να εξέλθουν από την είσοδο της σήραγγας πραγματοποιώντας επί τόπου αναστροφή πολύ προσεκτικά.



Εικόνα 4.17 Έξοδος από τη σήραγγα πραγματοποιώντας επί τόπου αναστροφή

Στις ερωτήσεις που εξετάζουν αν οι οδηγοί γνωρίζουν ότι απαγορεύεται η έξοδος από την είσοδο της σήραγγας, τα αποτελέσματα είναι σχεδόν όμοια για την περίπτωση έξοδο του οχήματος από την είσοδο της σήραγγας με όπισθεν πορεία και την περίπτωση έξοδο του οχήματος από την είσοδο της σήραγγας πραγματοποιώντας επί τόπου αναστροφή. Το ποσοστό των οδηγών που θεωρούν ότι είναι δυνατή η έξοδος από την είσοδο της σήραγγας είναι σχετικά χαμηλό και κυμαίνεται λίγο πάνω από το 8%. Εντούτοις, κρίνεται αρκετά σημαντικό εάν ληφθούν υπόψη οι συνέπειες που θα ακολουθήσουν μία τέτοια ενέργεια έστω και ενός μόνο οδηγού. Προσθέτοντας σε αυτό το ποσοστό τους οδηγούς που δηλώνουν ότι δεν γνωρίζουν (περίπου 34%) εάν η έξοδος από την είσοδο της σήραγγας είναι σωστή ή λάθος ενέργεια, προκύπτει ότι το 42% των οδηγών του δείγματος δύναται να προβεί σε επικίνδυνες ενέργειες που θα θέσουν σε κίνδυνο και τους υπόλοιπους χρήστες της σήραγγας και πιθανόν να επιβαρύνουν την κατάσταση.

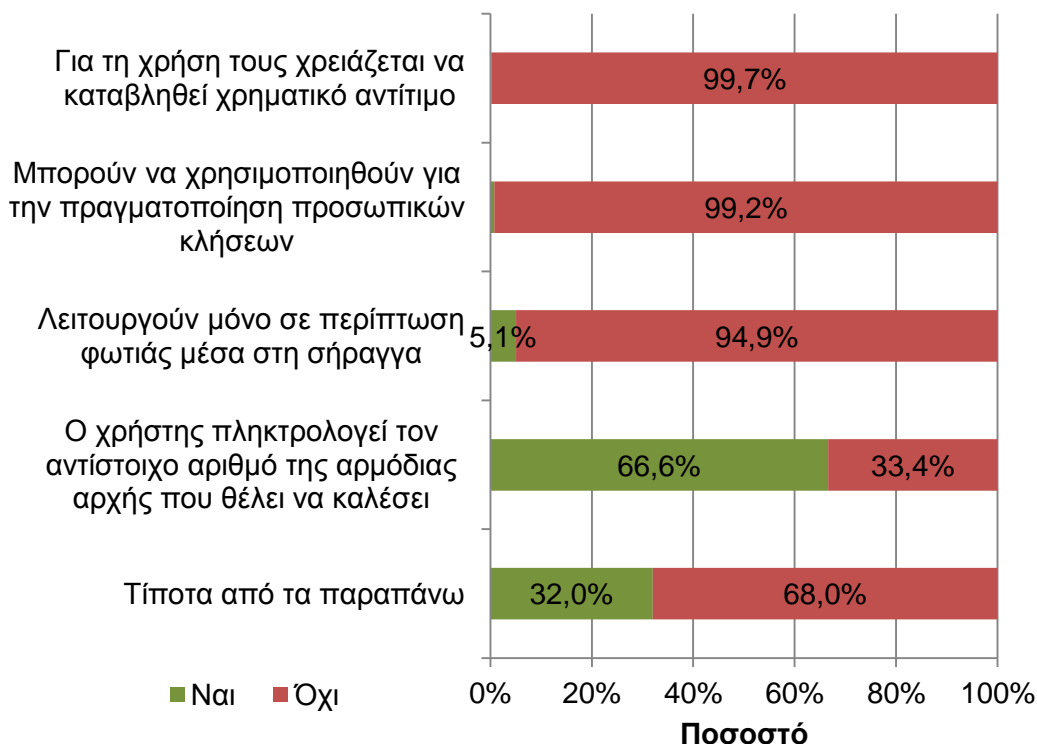
Είμαι εξοικειωμένος/-η με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων.



Εικόνα 4.18 Εξοικείωση με τη χρήση φορητού πυροσβεστήρα

Μεγάλο (52,3%) μπορεί να χαρακτηριστεί το ποσοστό των ατόμων που έχουν δηλώσει ότι είναι εξοικειωμένοι με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων.

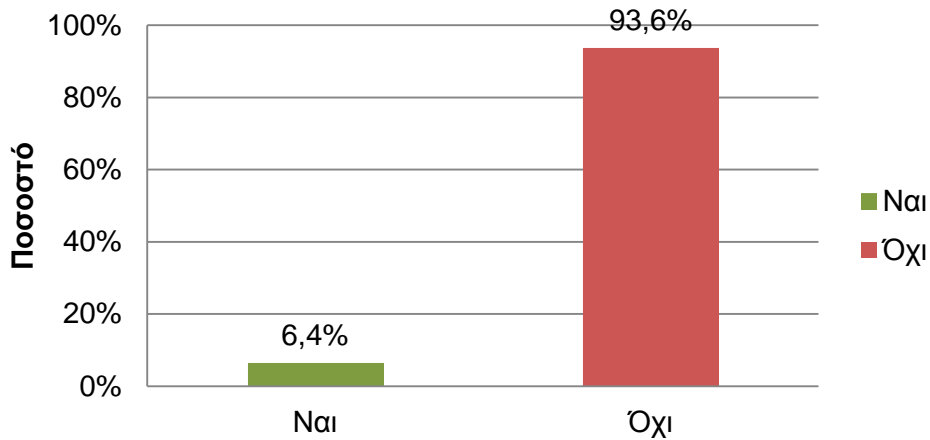
Για τα τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης ισχύει:



Εικόνα 4.19 Χρήση των τηλεφώνων έκτακτης ανάγκης

Αναφορικά με τη χρήση των τηλεφώνων έκτακτης ανάγκης υπάρχουν σε μεγάλο ποσοστό λανθασμένες πεποιθήσεις, καθώς μόνο το 32% επιλέγει τη σωστή απάντηση «τίποτα από τα παραπάνω». Το μεγαλύτερο ποσοστό (66,6%) συγκεντρώνει η επιλογή «ο χρήστης πληκτρολογεί τον αντίστοιχο αριθμό της αρμόδιας αρχής που θέλει να καλέσει (π.χ. Αστυνομία, Πυροσβεστικό Σώμα, Ασθενοφόρο, Κέντρο Ελέγχου Σήραγγας)».

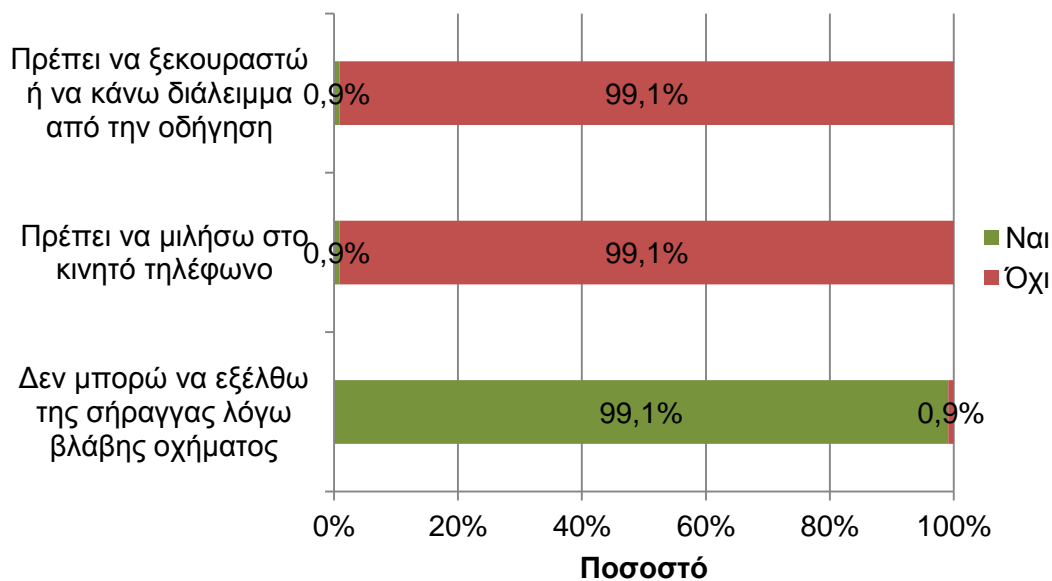
Οι τηλεφωνικοί θάλαμοι εντός των σηράγγων αποτελούν ασφαλή καταφύγια σε περίπτωση φωτιάς.



Εικόνα 4.20 Τηλεφωνικοί θάλαμοι ως καταφύγια έκτακτης ανάγκης

Αναφορικά με το αν οι τηλεφωνικοί θάλαμοι είναι και ασφαλή καταφύγια κατά της φωτιάς, το 93,6% των οδηγών επέλεξαν σωστά την απάντηση «όχι». Αξίζει να σημειωθεί ότι ένα μη αμελητέο ποσοστό 6,4% των οδηγών θεωρεί ότι οι τηλεφωνικοί θάλαμοι θα μπορούσαν να προστατεύσουν από τις συνέπειες της φωτιάς.

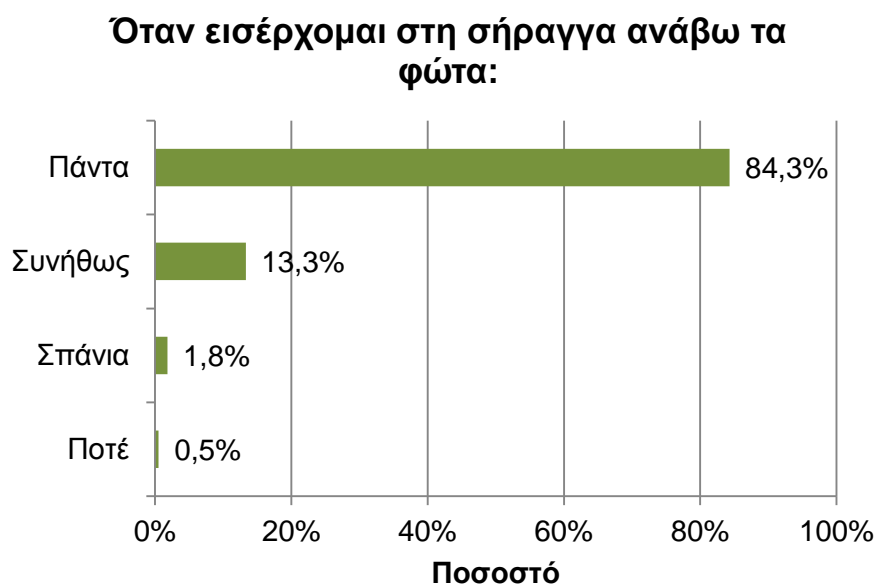
Θα σταματούσα εντός της σήραγγας αν:



Εικόνα 4.21 Στάση εντός σήραγγας

Τέλος, η πλειονότητα των οδηγών του δείγματος (99,1%) δεν θα σταματούσε εντός της σήραγγας, παρά μόνο αν δεν ήταν δυνατή η έξοδος λόγω βλάβης.

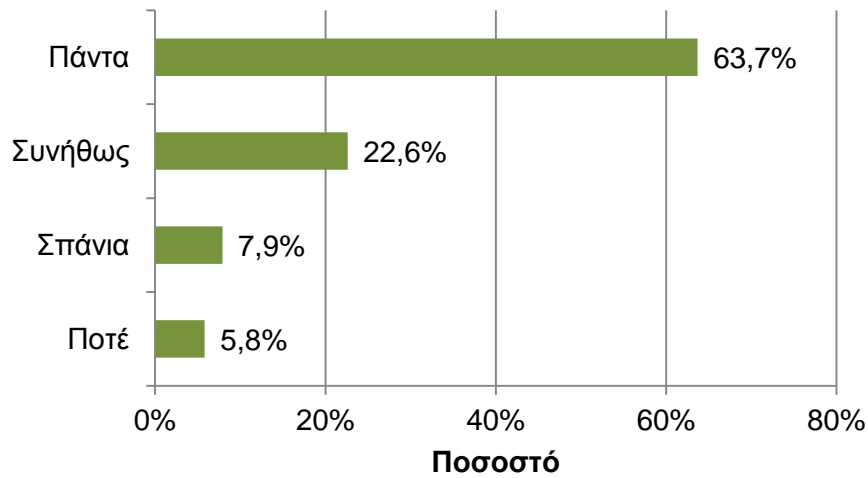
4.3.1.2 Ενότητα 3^η ερωτηματολογίου



Εικόνα 4.22 Ενεργοποίηση φώτων κατά την οδήγηση εντός σήραγγας

Η πλειονότητα των ερωτηθέντων (84,3%) απαντάνε ότι ανάβουν πάντα τα φώτα όταν εισέρχονται στη σήραγγα. Αντίθετα, το ποσοστό που δηλώνει ότι ανάβει τα φώτα σπάνια ή ποτέ είναι μόλις 2,4%.

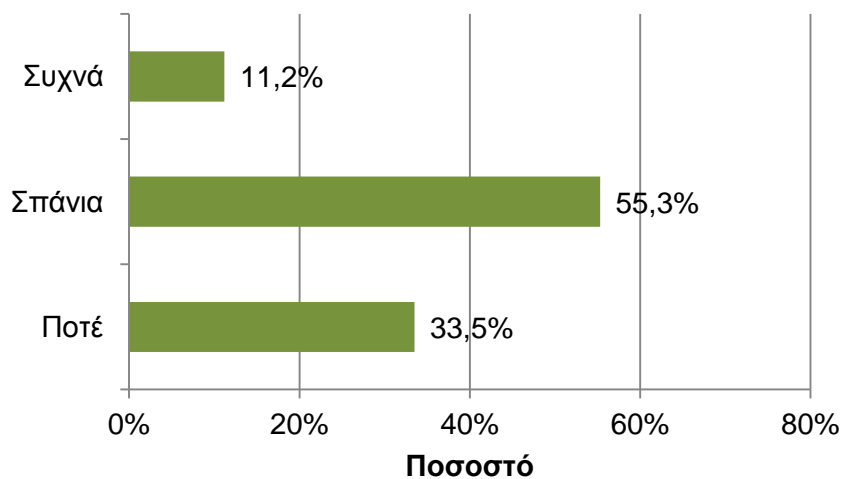
Όταν εισέρχομαι στη σήραγγα βγάζω τα γυαλιά ηλίου:



Εικόνα 4.23 Αφαίρεση γυαλιών κατά την οδήγηση εντός σήραγγας

Σε αυτή την ερώτηση, το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων (63,7%) απάντησαν ότι βγάζουν τα γυαλιά ηλίου όταν εισέρχονται στη σήραγγα. Αντίθετα, το 13,7% των ερωτηθέντων δηλώνει ότι βγάζει τα γυαλιά ηλίου σπάνια ή ποτέ.

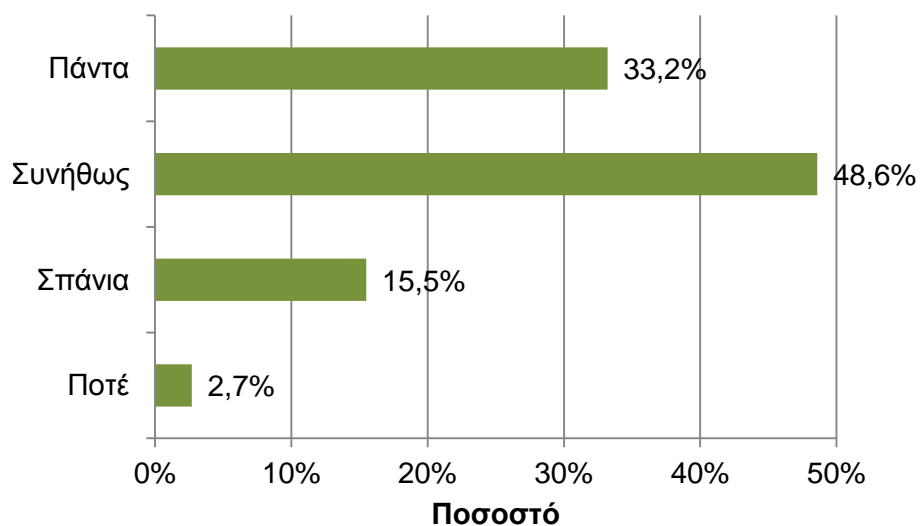
Αλλάζω λωρίδα κυκλοφορίας ενώ οδηγώ εντός σήραγγας:



Εικόνα 4.24 Αλλαγή λωρίδας κυκλοφορίας

Στην ερώτηση που αφορά τη συχνότητα αλλαγής λωρίδας κυκλοφορίας, μόλις το 11,2% των οδηγών δηλώνει ότι αλλάζει λωρίδα κυκλοφορίας συχνά, ενώ το 33,5% δηλώνει ότι δεν αλλάζει λωρίδα κυκλοφορίας.

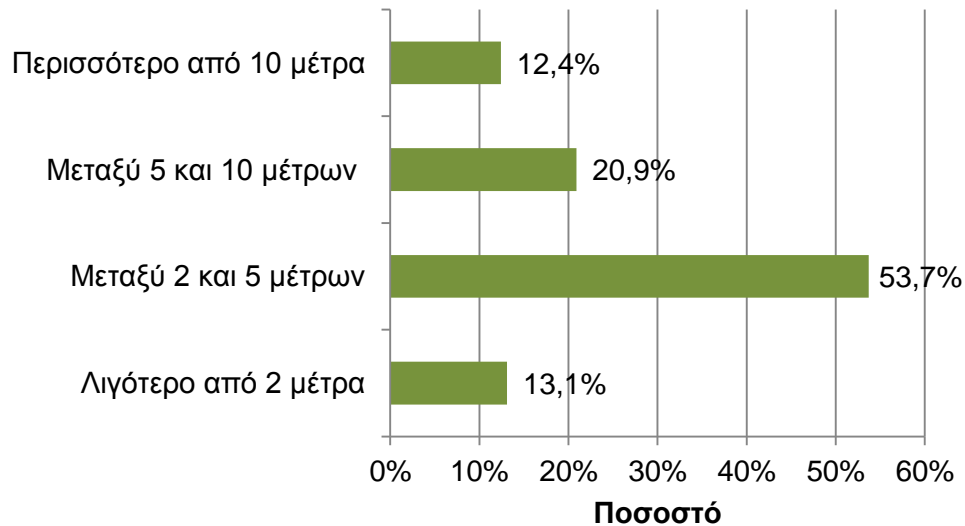
**Τηρώ τα όρια ταχύτητας που υποδεικνύονται
από τις μεταβλητές σημάτσες ορίων
ταχύτητας:**



Εικόνα 4.25 Τήρηση ορίων ταχύτητας

Στην ερώτηση σχετικά με την τήρηση των ορίων ταχύτητας, το 48,6% δηλώνει ότι συνήθως συμμορφώνεται με τα όρια ταχύτητας και, επίσης, το 33,2% των οδηγών δηλώνει ότι τηρεί πάντα τα όρια ταχύτητας. Οι οδηγοί που τηρούν σπάνια ή ποτέ τα όρια ταχύτητας αποτελούν μόνο το 18,2% του δείγματος.

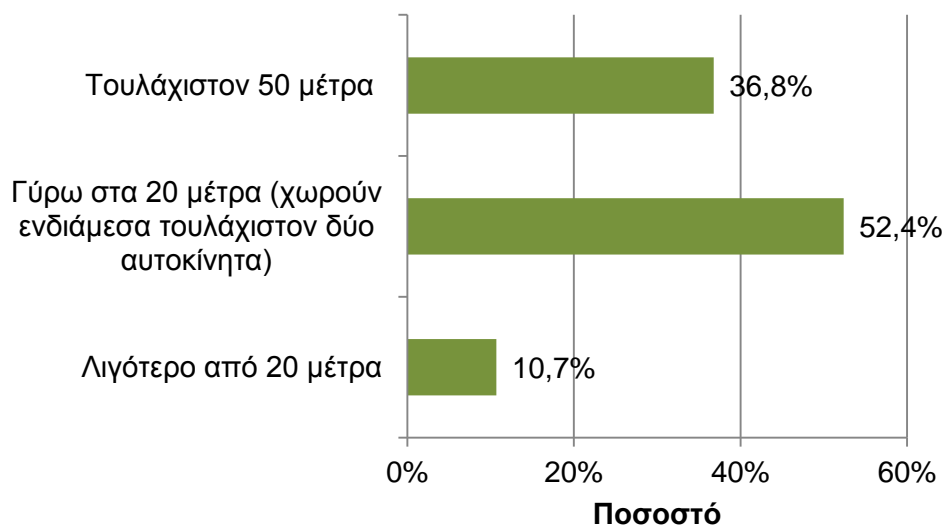
Σε περίπτωση κυκλοφοριακής συμφόρησης εντός της σήραγγας είναι πιθανό να χρειαστεί να σταματήσει η κίνηση των οχημάτων για μικρό χρονικό διάστημα. Σε αυτή την περίπτωση η απόσταση που θα αφήσετε από το προπορευόμενο όχημα είναι:



Εικόνα 4.26 Απόσταση ασφαλείας από προπορευόμενο όχημα σε στάση

Η ελάχιστη απόσταση ασφαλείας που θα πρέπει να τηρούν οι οδηγοί από το προπορευόμενο όχημα όταν βρίσκονται σε στάση είναι τα 5 μέτρα. Μόνο το 33,3% ερωτηθέντων απαντά ότι θα διατηρούσε απόσταση μεγαλύτερη των 5 μέτρων από το προπορευόμενο όχημα σε περίπτωση στάσης εντός της σήραγγας.

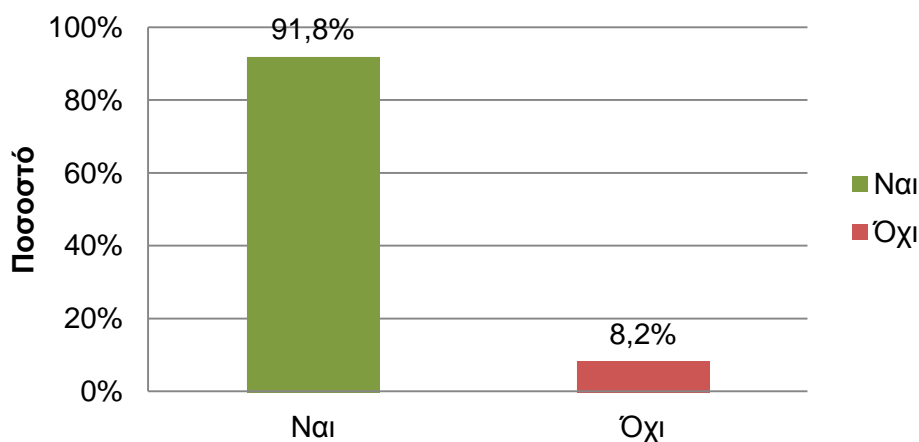
**Όταν οδηγώ το επιβατικό μου ΙΧ εντός
σήραγγας τηρώ απόσταση από το
προπορευόμενο όχημα:**



Εικόνα 4.27 Απόσταση ασφαλείας από προπορευόμενο όχημα εν κινήσει

Το 89,3% των ερωτηθέντων δηλώνει ότι τηρεί απόσταση ασφαλείας τουλάχιστον 20 μέτρων από το προπορευόμενο όχημα κατά την κίνηση με 80 χλμ/ώρα.

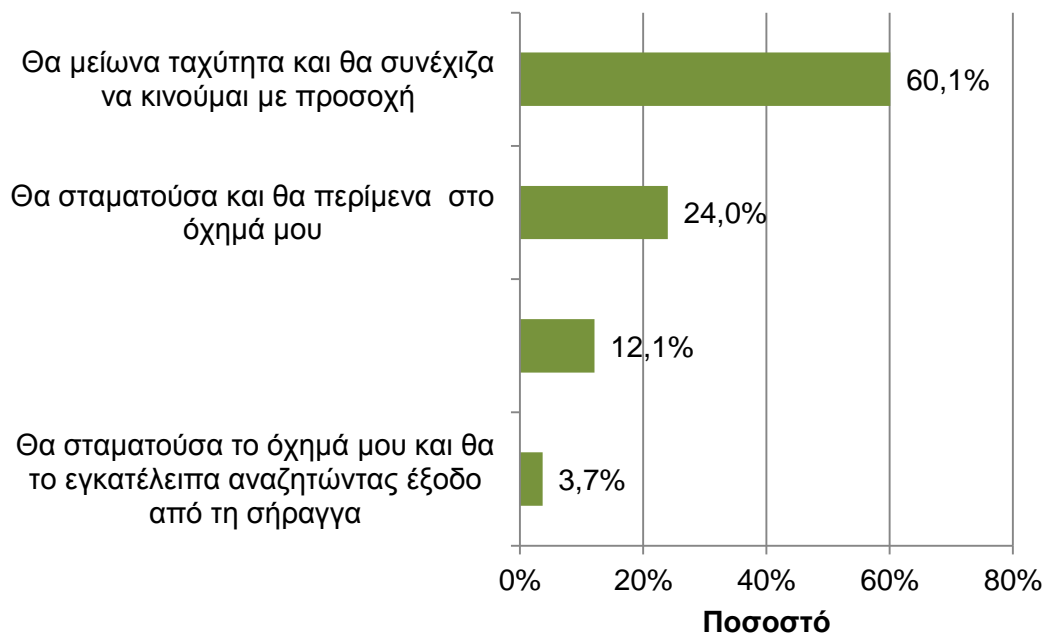
**Οδηγώντας μέσα σε σήραγγες έχω παρατηρήσει
εξοπλισμό/ υποδομές που σχετίζονται με την
ασφάλεια (π.χ. έξοδοι κινδύνου – πυροσβεστήρες –
τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης):**



Εικόνα 4.28 Παρατήρηση εξοπλισμού της σήραγγας

Το 91,8% των οδηγών του δείγματος δηλώνουν ότι έχουν παρατηρήσει εξοπλισμό που σχετίζεται με την ασφάλεια, καθώς οδηγούν σε σήραγγες.

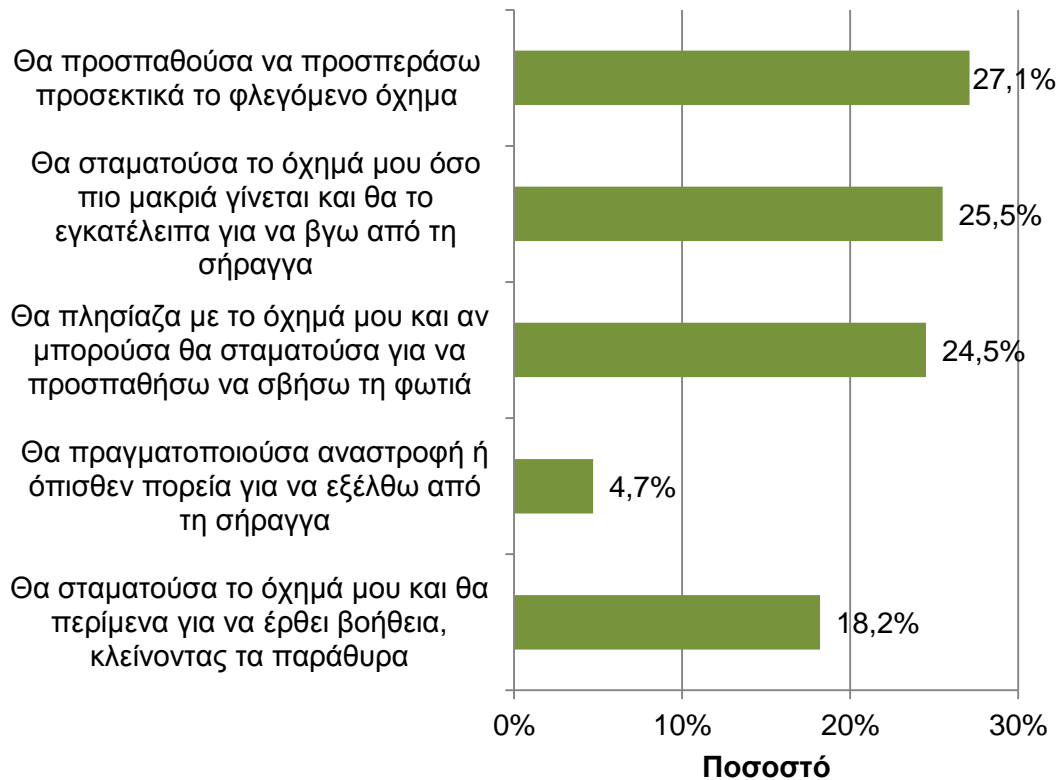
Καθώς κινείστε μέσα στη σήραγγα ανάβουν κόκκινοι σηματοδότες χωρίς να βλέπετε κάτι επικίνδυνο μπροστά σας. Πώς θα αντιδρούσατε;



Εικόνα 4.29 Αντίδραση οδηγών σε περίπτωση ενεργοποίησης κόκκινων σηματοδοτών

Μόνο το 24% των οδηγών του δείγματος θα σταματούσαν και θα παρέμειναν στο όχημά τους, αν οι κόκκινοι σηματοδότες ενεργοποιούνταν. Το μεγαλύτερο ποσοστό 60,1% των οδηγών θα αγνοούσε τους κόκκινους σηματοδότες και θα συνέχιζε να κινείται με προσοχή.

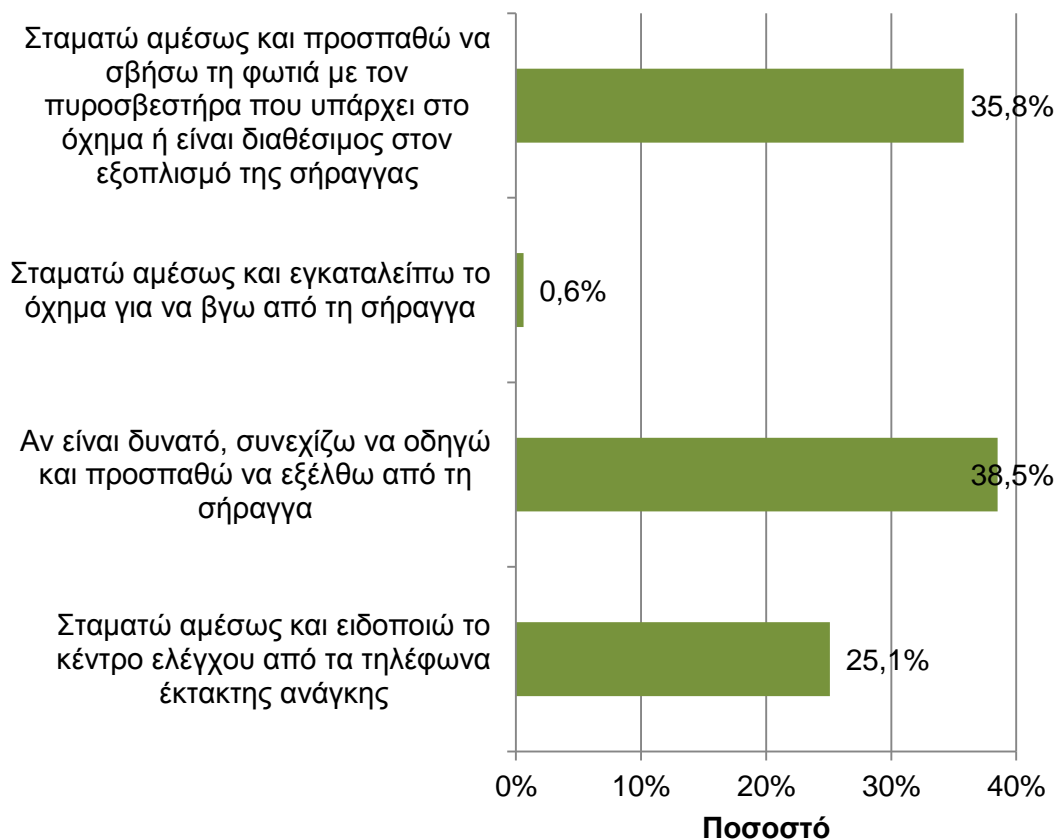
Καθώς οδηγείτε μέσα στη σήραγγα, βλέπετε ένα φλεγόμενο όχημα. Ποια από τις παρακάτω αντιδράσεις θεωρείτε ότι θα ακολουθούσατε πιθανότερα;



Εικόνα 4.30 Αντίδραση οδηγών σε περίπτωση φλεγόμενου οχήματος εντός της σήραγγας

Η έξοδος από την είσοδο της σήραγγας συγκεντρώνει το χαμηλότερο ποσοστό με 4,7%. Τα ποσοστά των υπόλοιπων επιλογών είναι σχεδόν ισομοιρασμένα, με την πιο ενδεδειγμένη αντίδραση της ακινητοποίησης και εγκατάλειψης του οχήματος προς εκκένωση της σήραγγας να λαμβάνει ποσοστό 25,5%.

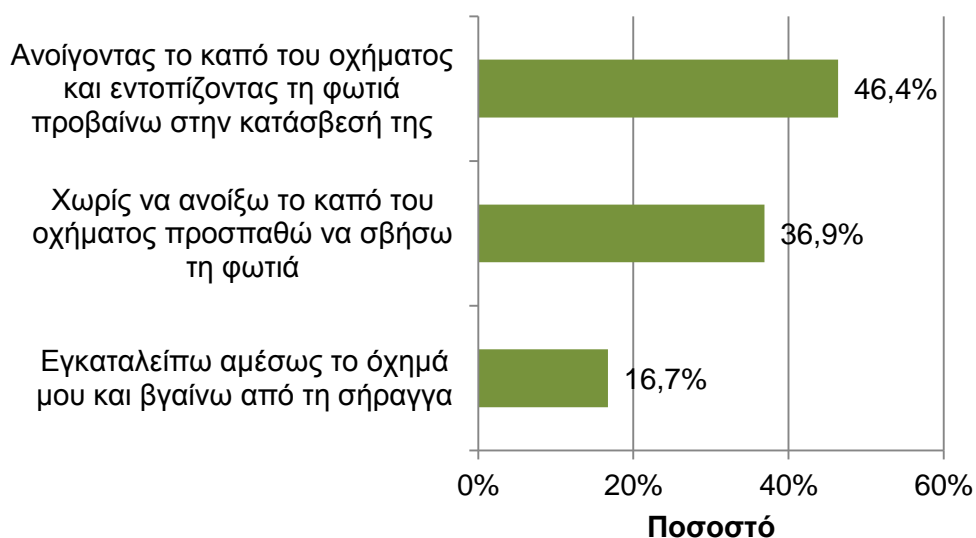
Καθώς οδηγείτε μέσα στη σήραγγα, βλέπετε να βγαίνει καπνός από τη μηχανή του οχήματός σας. Ποια είναι η πρώτη σας επιλογή;



Εικόνα 4.31 Αντίδραση οδηγού σε περίπτωση εκδήλωσης φωτιάς στο όχημά του εν κινήσει

Μόνο το 38,5% των οδηγών θα επιχειρούσε να βγάλει το φλεγόμενο όχημα εκτός σήραγγας. Επίσης, σημαντικό είναι το ποσοστό (35,8%) των οδηγών που θα επιχειρούσαν να σβήσουν τη φωτιά με τη χρήση πυροσβεστήρων.

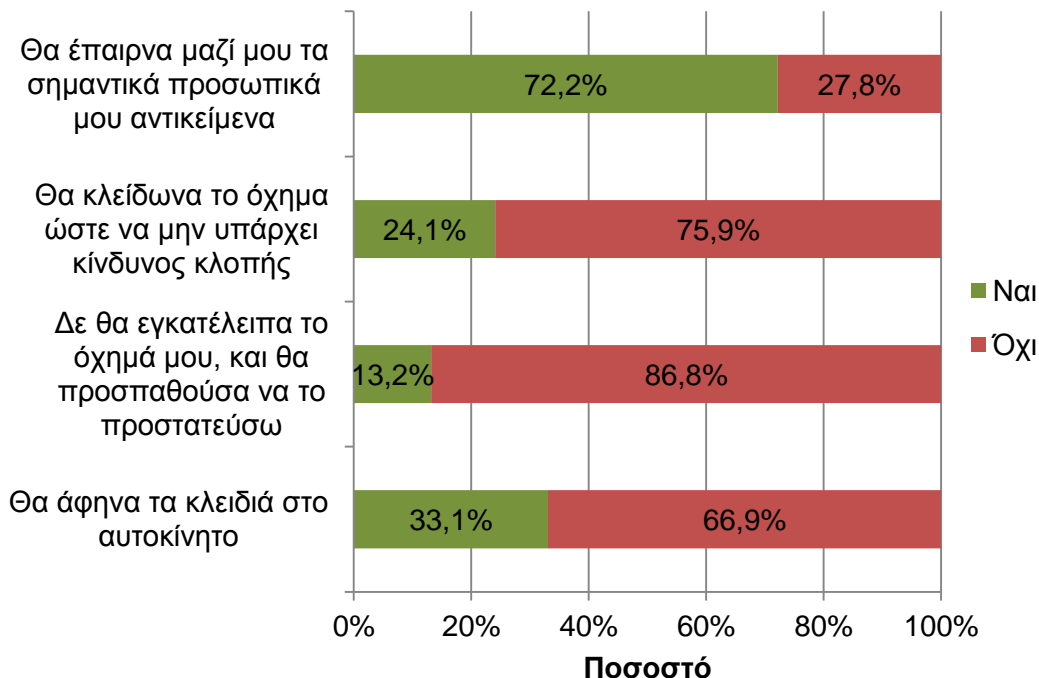
Το όχημά σας ακινητοποιείται και βγάζει πυκνούς καπνούς από τη μηχανή του. Πώς αντιδράτε;



Εικόνα 4.32 Αντίδραση οδηγού σε περίπτωση εκδήλωσης φωτιάς στο όχημά του αφού ακινητοποιηθεί

Το 46,4% των ερωτηθέντων θα επιχειρούσε με λάθος τρόπο να κατασβέσει τη φωτιά στη μηχανή του οχήματός τους, καθώς δηλώνει ότι θα άνοιγε το καπό πριν προσπαθήσει να σβήσει τη φωτιά.

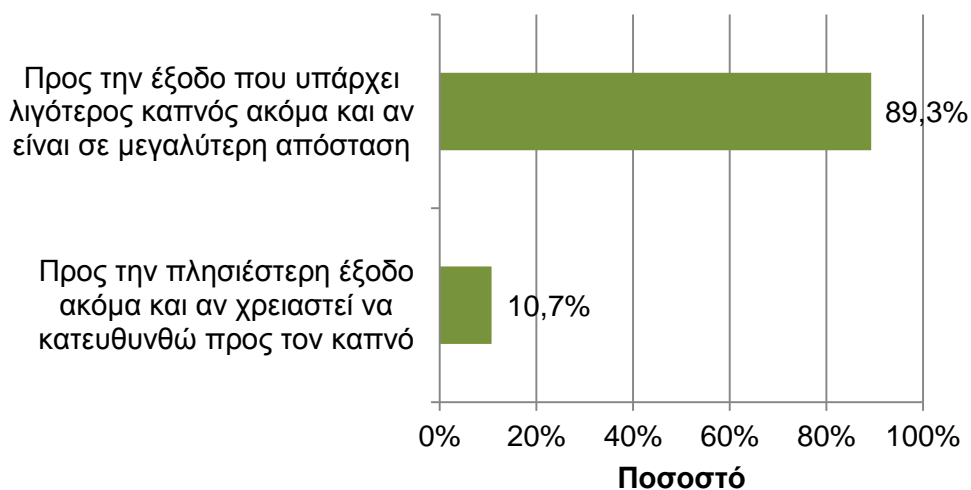
Μέσα στη σήραγγα, βλέπετε φωτιά, που όμως δεν σας απειλεί άμεσα, και χρειάζεται να εγκαταλείψετε το όχημά σας για να βγείτε από αυτή. Ποιες ενέργειες θα κάνατε;



Εικόνα 4.33 Ενέργειες των οδηγών κατά την εκκένωση της σήραγγας λόγω φωτιάς

Η πλειονότητα των οδηγών (72,2%) θα προσπαθήσει να πάρει μαζί τα προσωπικά αντικείμενα κατά την εκκένωση της σήραγγας. Επίσης, το 13,2% των ερωτηθέντων δηλώνουν ότι δεν θα εγκατέλειπαν το όχημά τους και θα προσπαθούσαν να το προστατεύσουν. Μόνο το 33,1% των οδηγών θα άφηναν τα κλειδιά του οχήματος στη μηχανή.

Αν εντός της σήραγγας υπάρχει μπροστά μου πυκνός καπνός και τα μεγάφωνα της σήραγγας δίνουν εντολή να εγκαταλείψω το όχημα και να εξέλθω με τα πόδια από την πλησιέστερη έξοδο κινδύνου προς ποια κατεύθυνση θα περπατήσω βλέποντας την παρακάτω πινακίδα;



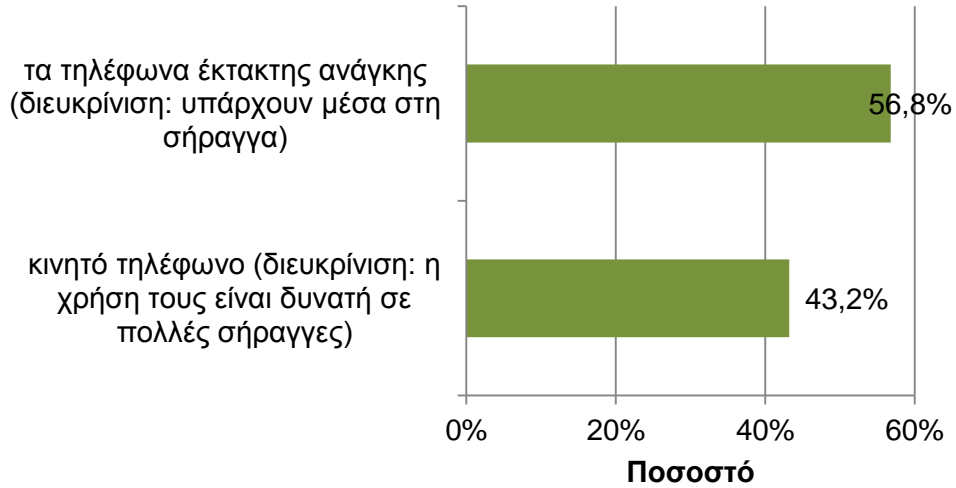
Εικόνα 4.34 Επίδραση του καπνού στον τρόπο εκκένωσης της σήραγγας



Εικόνα 4.35 Σήμανση οδεύσεων διαφυγής

Το 89,3% των ερωτηθέντων θα επέλεγε να απομακρυνθεί από τον καπνό και με ασφάλεια να αναζητήσει αλλού έξοδο κινδύνου, ακόμη και βρισκόταν σε μεγάλη απόσταση.

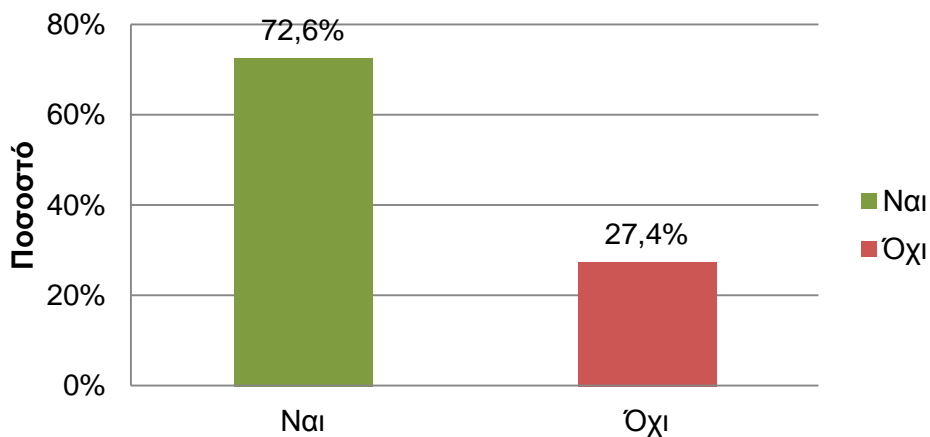
Στην περίπτωση που θέλετε να ειδοποιήσετε τις αρμόδιες αρχές για ένα συμβάν μέσα στη σήραγγα, ποιον τρόπο θα επιλέγατε;



Εικόνα 4.36 Ειδοποίηση κέντρου ελέγχου μέσω κινητού ή τηλεφώνου έκτακτης ανάγκης

Το 56,8% των οδηγών θα επέλεγε τη χρήση τηλεφώνων έκτακτης ανάγκης για την πληροφόρηση των αρμόδιων αρχών σε περίπτωση έκτακτου συμβάντος, ενώ το 43,2% θα χρησιμοποιούσε το κινητό τους τηλέφωνο.

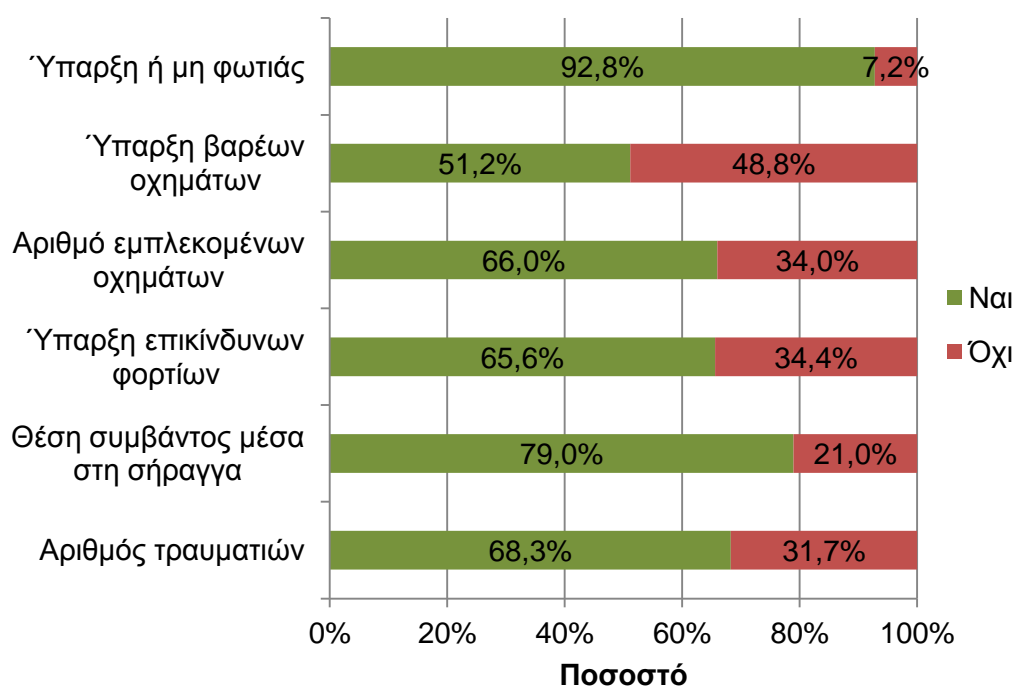
Ειδοποιώ, συνήθως, τις αρμόδιες αρχές όταν διαπιστώνω κρίσιμα συμβάντα στο οδικό δίκτυο:



Εικόνα 4.37 Ειδοποίηση αρμοδίων αρχών σε περίπτωση έκτακτου συμβάντος

Η πλειονότητα των ερωτηθέντων (72,6%) συνήθως ειδοποιεί τις αρμόδιες αρχές για έκτακτα συμβάντα στο οδικό δίκτυο.

Στην περίπτωση που ειδοποιήσετε τις αρμόδιες αρχές για συμβάν μέσα σε οδική σήραγγα, ποιες από τις παρακάτω πληροφορίες πιστεύετε ότι μπορεί να σας ζητηθούν;



Εικόνα 4.38 Απαραίτητες πληροφορίες για τον καθορισμό μίας κρίσιμης κατάστασης

Εξετάζοντας τις πληροφορίες που πιστεύουν οι οδηγοί ότι μπορεί να τους ζητηθούν σε περίπτωση επικοινωνίας με τις αρμόδιες αρχές κατά την διάρκεια κρίσιμου συμβάντος, προκύπτει ότι σε μεγαλύτερο ποσοστό (92,8%) αναμένουν την ύπαρξη ή όχι φωτιάς και σε μικρότερο ποσοστό (51,2%) την ύπαρξη βαρέων οχημάτων.

4.3.2 Συμπερασματική στατιστική

Ακολουθεί έλεγχος εξάρτησης των μεταβλητών με χαρακτηριστικά του δείγματος και ειδικότερα με μεταβλητές των δημογραφικών χαρακτηριστικών. Επίσης, πραγματοποιείται έλεγχος με μεταβλητές που παρουσιάζουν ενδιαφέρον,

όπως με τη συχνότητα διέλευσης από σήραγγες, με την πληροφόρηση των χρηστών σχετικά με θέματα ασφαλείας των οδικών σηράγγων κ.ά..

Για την πραγματοποίηση των παραπάνω ελέγχων, εφαρμόζεται έλεγχος χ^2 , ώστε να διαπιστωθεί πιθανή διαφορά στη συμπεριφορά μεταξύ των υποπληθυσμών. Ο έλεγχος χ^2 χρησιμοποιείται για να ελέγξει τις σχέσεις μεταξύ δύο ή περισσότερων ονομαστικών, αλλά και τακτικών μεταβλητών (Malhotra & Birks 2006). Στους παραπάνω ελέγχους συμμετέχουν οι κατηγορίες των μεταβλητών που έχουν εκπροσωπηθεί με ικανό αριθμό στο δείγμα. Λόγω του μεγέθους του δείγματος, το επίπεδο σημαντικότητας που χρησιμοποιείται είναι $\alpha=,001$.

Φύλο

Πίνακας 4.1 Φύλο - Αντίληψη επικινδυνότητας

		Όταν περνώ από σήραγγες:			Σύνολο
		Δε νιώθω διαφορά από ότι στον ανοιχτό δρόμο	Νιώθω άβολα λόγω του περιορισμένου χώρου και του χαμηλού φωτισμού	Νιώθω πιο ασφαλής από ότι στον ανοιχτό δρόμο	
Φύλο	Άνδρας	57,1%	36,2%	6,8%	100,0%
	Γυναίκα	40,3%	49,2%	10,5%	100,0%
Σύνολο		53,9%	38,6%	7,5%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	22,000 ^a	2	,000

Από την κατανομή των ποσοστών προκύπτει ότι τα 2 φύλα διαφοροποιούνται ως προς την αντίληψη της επικινδυνότητας που συνεπάγεται το περιβάλλον της σήραγγας. Οι άνδρες φαίνεται να αντιλαμβάνονται λιγότερο την επικινδυνότητα των σηράγγων, καθώς με ποσοστό 57,1% δηλώνουν ότι δε νιώθουν διαφορά από τον ανοιχτό δρόμο, σε αντίθεση με τις γυναίκες που δηλώνουν ότι νιώθουν άβολα με ποσοστό 49,2%.

Πίνακας 4.2 Φύλο - Σβήσιμο μηχανής κατά τη στάση

		Γνωρίζω ότι αν χρειαστεί να παραμείνω αρκετή ώρα με σταματημένο το όχημά μου εντός της σήραγγας θα πρέπει να σβήσω τη μηχανή.		Σύνολο
		όχι	ναι	
Φύλο	Άνδρας	25,2%	74,8%	100,0%
	Γυναίκα	38,4%	61,6%	100,0%
Σύνολο		27,7%	72,3%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	16,668 ^a	1	,000

Διαφοροποίηση προκύπτει και στην ερώτηση που εξετάζει κατά πόσον οι ερωτηθέντες γνωρίζουν ότι πρέπει να σβήνουν τη μηχανή του οχήματος κατά τη στάση εντός σήραγγας. Αν και τα 2 φύλα δίνουν στην πλειοψηφία τους τις ενδεδειγμένες απαντήσεις, η διαφοροποίηση εντοπίζεται στην συχνότητα που αυτό γίνεται με το ποσοστό των ενδεδειγμένων απαντήσεων να είναι 74,8% για τους άνδρες και 61,8% για τις γυναίκες.

Πίνακας 4.3 Φύλο - Λήψη πληροφοριών από κέντρο ελέγχου σήραγγας (α)

		Μέσω πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων		Σύνολο
		όχι	ναι	
Φύλο	Άνδρας	43,7%	56,3%	100,0%
	Γυναίκα	56,4%	43,6%	100,0%
Σύνολο		46,1%	53,9%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	12,279 ^a	1	,000

Όμοια διαφοροποίηση προκύπτει και στην ερώτηση που εξετάζει αν οι ερωτηθέντες γνωρίζουν τους τρόπους που δύναται το κέντρο ελέγχου της σήραγγας να πληροφορεί τους οδηγούς για έκτακτα συμβάντα. Η διαφοροποίηση εντοπίζεται στην συχνότητα επιλογής της απάντησης «μέσω πινακίδων μεταβλητών

μηνυμάτων», καθώς έχει επιλεγεί από το 56,3% των ανδρών και το 43,6% των γυναικών.

Πίνακας 4.4 Φύλο - Λήψη πληροφοριών από κέντρο ελέγχου σήραγγας (β)

		Δεν γνωρίζω		Σύνολο
		όχι	ναι	
Φύλο	Ανδρας	75,2%	24,8%	100,0%
	Γυναίκα	62,1%	37,9%	100,0%
Σύνολο		72,7%	27,3%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	ρ
χ^2	16,436 ^a	1	,000

Στην ίδια ερώτηση η επιλογή «δεν γνωρίζω» που φανερώνει άγνοια για τον τρόπο μετάδοσης μηνυμάτων από το κέντρο ελέγχου προς τους χρήστες της σήραγγας, έχει επιλεγεί από το 24,8% των ανδρών και το 37,9% των γυναικών.

Πίνακας 4.5 Φύλο - Όπισθεν πορεία

		Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης που έχει μπλοκαριστεί η σήραγγα (π.χ. ατύχημα με φωτιά), επιτρέπεται οι οδηγοί να εξέλθουν από την είσοδο της σήραγγας πραγματοποιώντας όπισθεν πορεία πολύ προσεκτικά.			Σύνολο
		Σωστό	Λάθος	Δεν γνωρίζω	
Φύλο	Ανδρας	8,3%	60,7%	31,1%	100,0%
	Γυναίκα	8,6%	44,2%	47,2%	100,0%
Σύνολο		8,3%	57,5%	34,2%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	ρ
χ^2	23,283 ^a	2	,000

Διαφοροποίηση προκύπτει και στην ερώτηση που εξετάζει αν οι ερωτώμενοι γνωρίζουν ότι απαγορεύεται η πραγματοποίηση όπισθεν πορείας. Η διαφοροποίηση εντοπίζεται στη συχνότητα επιλογής της απάντησης «λάθος» εκ μέρους των ανδρών με 60,7% έναντι των γυναικών με 44,2%. Αντίθετα, η πλειονότητα των γυναικών

(47%) δηλώνει την κατηγορία «δεν γνωρίζω», με το αντίστοιχο ποσοστό των ανδρών να είναι στο 31,1%.

Πίνακας 4.6 Φύλο - Εξοικείωση με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων

		Είμαι εξοικειωμένος/-η με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων.		Σύνολο
		όχι	ναι	
Φύλο	Ανδρας	40,7%	59,3%	100,0%
	Γυναίκα	77,1%	22,9%	100,0%
Σύνολο		47,7%	52,3%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	98,731 ^a	1	,000

Αναφορικά με τη χρήση των φορητών πυροσβεστήρων, το 59,3% των ανδρών δηλώνουν εξοικειωμένοι, έναντι του αισθητά μικρότερου ποσοστού 22,9% των γυναικών.

Πίνακας 4.7 Φύλο - Πληκτρολόγηση αριθμού κλήσης αρμοδίων αρχών

		Ο χρήστης πληκτρολογεί τον αντίστοιχο αριθμό της αρμόδιας αρχής που θέλει να καλέσει (π.χ. Αστυνομία, Πυροσβεστικό Σώμα, Ασθενοφόρο, Κέντρο Ελέγχου Σήραγγας)		Σύνολο
		όχι	ναι	
Φύλο	Ανδρας	36,0%	64,0%	100,0%
	Γυναίκα	22,6%	77,4%	100,0%
Σύνολο		33,4%	66,6%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	15,005 ^a	1	,000

Διαφοροποίηση προκύπτει και στην ερώτηση που εξετάζει το κατά πόσον οι ερωτηθέντες γνωρίζουν τη λειτουργία των τηλεφώνων έκτακτης ανάγκης και ειδικότερα στην επιλογή «ο χρήστης πληκτρολογεί τον αντίστοιχο αριθμό της

αρμόδιας αρχής που θέλει να καλέσει (π.χ. Αστυνομία, Πυροσβεστικό Σώμα, Ασθενοφόρο, Κέντρο Ελέγχου Σήραγγας)». Η διαφοροποίηση εντοπίζεται στη συχνότητα επιλογής αυτής της (λάθος) απάντησης, καθώς έχει επιλεγεί από το 64% των ανδρών και το 77,4% των γυναικών.

Πίνακας 4.8 Φύλο - Τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης (σωστή απάντηση)

		Τίποτα από τα παραπάνω		Σύνολο
		όχι	ναι	
Φύλο	Ανδρας	65,6%	34,4%	100,0%
	Γυναίκα	77,7%	22,3%	100,0%
Σύνολο		68,0%	32,0%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	12,374 ^a	1	,000

Στην ίδια ερώτηση, η σωστή απάντηση «τίποτα από τα παραπάνω» έχει επιλεγεί από το 34,4% των ανδρών και το 22,3% των γυναικών.

Πίνακας 4.9 Φύλο - Απόσταση ασφαλείας σε στάση

		Σε περίπτωση κυκλοφοριακής συμφόρησης εντός της σήραγγας είναι πιθανό να χρειαστεί να σταματήσει η κίνηση των οχημάτων για μικρό χρονικό διάστημα. Σε αυτή την περίπτωση η απόσταση που θα αφήσετε από το προπορευόμενο όχημα είναι:				Σύνολο
		Λιγότερο από 2 μέτρα	Μεταξύ 2 και 5 μέτρων	Μεταξύ 5 και 10 μέτρων	Περισσότερο από 10 μέτρα	
Φύλο	Ανδρας	11,7%	52,3%	22,0%	14,0%	100,0%
	Γυναίκα	18,7%	59,6%	16,0%	5,8%	100,0%
Σύνολο		13,1%	53,7%	20,9%	12,4%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	21,495 ^a	3	,000

Από την κατανομή των ποσοστών προκύπτει ότι τα 2 φύλα διαφοροποιούνται ως προς την ελάχιστη απόσταση που θα διατηρούσαν από το προπορευόμενο όχημα σε περίπτωση στάσης. Οι άνδρες επιλέγουν ενδεδειγμένες απαντήσεις σε ποσοστό 36%, σε αντίθεση με το χαμηλότερο ποσοστό των γυναικών 21,8%. Βεβαίως, και στις δύο ομάδες τα ποσοστά είναι χαμηλά.

Πίνακας 4.10 Φύλο - Απόσταση ασφαλείας εν κινήσει

		Όταν οδηγώ το επιβατικό μου ΙΧ εντός σήραγγας τηρώ απόσταση από το προπορευόμενο όχημα:			Σύνολο
		Λιγότερο από 20 μέτρα	Γύρω στα 20 μέτρα	Τουλάχιστον 50 μέτρα	
Φύλο	Άνδρας	9,3%	52,2%	38,5%	100,0%
	Γυναίκα	16,9%	53,3%	29,8%	100,0%
Σύνολο		10,7%	52,4%	36,8%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	13,634 ^a	2	,001

Παράλληλα στην ερώτηση που αφορά την απόσταση από το προπορευόμενο όχημα σε κίνηση η διαφοροποίηση εντοπίζεται κυρίως στις κατανομές των λάθος ποσοστών όπου το ποσοστό των ανδρών που δίνουν λάθος απαντήσεις είναι 9,3% ενώ το αντίστοιχο των γυναικών είναι 16,9%.

Πίνακας 4.11 Φύλο - Παρατήρηση εξοπλισμού

		Οδηγώντας μέσα σε σήραγγες έχω παρατηρήσει εξοπλισμό/ υποδομές που σχετίζονται με την ασφάλεια (π.χ. έξοδοι κινδύνου – πυροσβεστήρες – τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης).		Σύνολο
		όχι	ναι	
Φύλο	Ανδρας	6,5%	93,5%	100,0%
	Γυναίκα	15,2%	84,8%	100,0%
Σύνολο		8,2%	91,8%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	ρ
χ^2	18,280 ^a	1	,000

Εξετάζοντας την κατανομή των ποσοστών στην ερώτηση που αφορά την παρατήρηση του εξοπλισμού ασφαλείας, τα 2 φύλα διαφοροποιούνται στατιστικά σημαντικά με τους άνδρες να δηλώνουν σε μεγαλύτερο ποσοστό (93,5%) από τις γυναίκες (84,8%) ότι έχουν παρατηρήσει κάποιο εξοπλισμό κατά την οδήγηση εντός σήραγγας.

Πίνακας 4.12 Φύλο - Καπνός στη μηχανή του οχήματος εν κινήσει

		Καθώς οδηγείτε μέσα στη σήραγγα, βλέπετε να βγαίνει καπνός από τη μηχανή του οχήματός σας. Ποια είναι η πρώτη σας επιλογή;				Σύνολο
		Σταματώ αμέσως και προσπαθώ να σβήσω τη φωτιά με τον πυροσβεστήρα που υπάρχει στο όχημα ή	Σταματώ αμέσως και εγκαταλείπω το όχημα για να βγω από τη σήραγγα	Αν είναι δυνατό, συνεχίζω να οδηγώ και προσπαθώ να εξέλθω από τη σήραγγα	Σταματώ αμέσως και ειδοποιώ το κέντρο ελέγχου από τα τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης	
Φύλο	Ανδρας	35,8%	0,5%	41,1%	22,6%	100,0%
	Γυναίκα	35,6%	0,9%	27,9%	35,6%	100,0%
Σύνολο		35,8%	0,6%	38,5%	25,1%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	ρ
χ^2	20,540 ^a	3	,000

Αναφορικά με τον τρόπο αντίδρασης σε περίπτωση φωτιάς στη μηχανή του οχήματος του οδηγού, οι άνδρες επιλέγουν την ενδεδειγμένη απάντηση «αν είναι δυνατό, συνεχίζω να οδηγώ και προσπαθώ να εξέλθω από τη σήραγγα» σε ποσοστό 41,1%, σε αντίθεση με τις γυναίκες που επιλέγουν την ίδια απάντηση με χαμηλότερο ποσοστό 27,9%. Επιπροσθέτως, φαίνεται ότι οι γυναίκες σε μεγαλύτερο ποσοστό 35,6% έναντι των ανδρών 22,6% θα προσπαθούσαν ως πρώτη ενέργεια να ειδοποιήσουν το κέντρο ελέγχου για το συμβάν.

Πίνακας 4.13 Φύλο – Καπνός στη μηχανή ακινητοποιημένου οχήματος

		Το όχημά σας ακινητοποιείται και βγάζει πυκνούς καπνούς από τη μηχανή του. Πώς αντιδράτε;			Σύνολο
		Ανοίγοντας το καπό του οχήματος και εντοπίζοντας τη φωτιά προβαίνω στην κατάσβεσή της	Χωρίς να ανοίξω το καπό του οχήματος προσπαθώ να σβήσω τη φωτιά	Εγκαταλείπω αμέσως το όχημά μου και βγαίνω από τη σήραγγα	
Φύλο	Άνδρας	47,4%	38,2%	14,4%	100,0%
	Γυναίκα	42,3%	31,5%	26,1%	100,0%
Σύνολο		46,4%	36,9%	16,7%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	ρ
χ^2	17,800 ^a	2	,000

Εξετάζοντας την κατανομή των ποσοστών μεταξύ των δύο φύλων στην ερώτηση που αφορά την ακινητοποίηση του οχήματος και την έκλυση καπνού από τη μηχανή του προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα. Οι γυναίκες σε μεγαλύτερο ποσοστό 26,1%, έναντι των ανδρών 14,4%, επιλέγουν να εγκαταλείψουν αμέσως το φλεγόμενο όχημα χωρίς να επιχειρήσουν την κατάσβεσή του. Και στις δύο ομάδες, τα ποσοστά των ατόμων που θα επιχειρήσουν να κατασβέσουν τη φωτιά είναι μεγάλα. Ειδικά, το 85,6% των ανδρών και το 73,9% των γυναικών θα

προσπαθούσαν να σβήσουν τη φωτιά στο όχημά τους, ωστόσο και οι δύο ομάδες θα επιχειρούσαν με λάθος τρόπο στην πλειονότητά τους. Όπως προκύπτει, το 47,4% των ανδρών και το 42,3% των γυναικών θα άνοιγαν το καπό του οχήματος πριν επιχειρήσουν με τα μέσα πυρόσβεσης, ενέργεια που θεωρείται μη ενδεδειγμένη.

Πίνακας 4.14 Φύλο - Συλλογή προσωπικών αντικειμένων κατά την εκκένωση

		Θα έπαιρνα μαζί μου τα σημαντικά προσωπικά μου αντικείμενα		Σύνολο
		όχι	ναι	
Φύλο	Ανδρας	29,6%	70,4%	100,0%
	Γυναίκα	20,4%	79,6%	100,0%
Σύνολο		27,8%	72,2%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	7,522 ^a	1	,006

Διαφοροποίηση μεταξύ των δύο φύλων υπάρχει ως προς την αντίδραση σε περίπτωση φωτιάς που χρειάζεται η άμεση εκκένωση της σήραγγας. Το 79,6% των γυναικών επιλέγουν να προσπαθήσουν να πάρουν σημαντικά προσωπικά αντικείμενα, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των ανδρών είναι 70,4%.

Ηλικία

Πίνακας 4.15 Ηλικία - Σβήσιμο μηχανής κατά τη στάση

		Γνωρίζω ότι αν χρειαστεί να παραμείνω αρκετή ώρα με σταματημένο το όχημά μου εντός της σήραγγας θα πρέπει να σβήσω τη μηχανή.		Σύνολο
		όχι	ναι	
Ηλικία	18-25	35,5%	64,5%	100,0%
	26-35	28,0%	72,0%	100,0%
	36-50	26,7%	73,3%	100,0%
	51-65	4,5%	95,5%	100,0%
Σύνολο		28,0%	72,0%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	ρ
χ^2	33,313 ^a	3	,000

Η διαφοροποίηση που προκύπτει εντοπίζεται στην αύξηση των ποσοστών των (ενδεδειγμένων) απαντήσεων όσο αυξάνεται η ηλικία των οδηγών.

Πίνακας 4.16 Ηλικία - Λήψη πληροφοριών από κέντρο ελέγχου σήραγγας

		Μέσω μεγαφώνων που υπάρχουν στις σήραγγες.		Σύνολο
		όχι	ναι	
Ηλικία	18-25	63,4%	36,6%	100,0%
	26-35	56,0%	44,0%	100,0%
	36-50	45,2%	54,8%	100,0%
	51-65	52,3%	47,7%	100,0%
Σύνολο		54,9%	45,1%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	ρ
χ^2	21,607 ^a	3	,000

Όμοια διαφοροποίηση ως προς τις σωστές και λάθος απαντήσεις προκύπτει και στην γνώση για την μετάδοση μηνύματος και ειδικότερα στην επιλογή Μέσω

μεγαφώνων. Η διαφοροποίηση εντοπίζεται στα συγκριτικά μειωμένα ποσοστά των σωστών απαντήσεων των μικρότερων σε ηλικία οδηγών.

Πίνακας 4.17 Ηλικία - Επί τόπου αναστροφή

		Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης που έχει μπλοκαριστεί η σήραγγα (π.χ. ατύχημα με φωτιά), επιτρέπεται οι οδηγοί να εξέλθουν από την είσοδο της σήραγγας πραγματοποιώντας επί τόπου αναστροφή πολύ προσεκτικά.			Σύνολο
		Σωστό	Λάθος	Δεν γνωρίζω	
Ηλικία	18-25	8,3%	52,1%	39,6%	100,0%
	26-35	9,4%	56,3%	34,3%	100,0%
	36-50	6,8%	62,1%	31,1%	100,0%
	51-65	12,6%	71,3%	16,1%	100,0%
Σύνολο		8,7%	57,8%	33,5%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	20,720 ^a	6	,002

Η διαφοροποίηση που προκύπτει εντοπίζεται στην αύξηση των ποσοστών των (ενδεδειγμένων) απαντήσεων όσο αυξάνεται η ηλικία των οδηγών.

Πίνακας 4.18 Ηλικία - Εξοικείωση με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων

		Είμαι εξοικειωμένος/-η με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων.		Σύνολο
		όχι	ναι	
Ηλικία	18-25	62,6%	37,4%	100,0%
	26-35	48,6%	51,4%	100,0%
	36-50	40,1%	59,9%	100,0%
	51-65	19,5%	80,5%	100,0%
Σύνολο		47,9%	52,1%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	ρ
χ ²	62,095 ^a	3	,000

Διαφοροποίηση προκύπτει στην εξοικείωση με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρα. Φαίνεται ότι όσο αυξάνεται η ηλικία, αυξάνεται και το ποσοστό των ατόμων που δηλώνουν εξοικειωμένοι με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων.

Πίνακας 4.19 Ηλικία - Τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης (σωστή απάντηση)

		Τίποτα από τα παραπάνω		Σύνολο
		όχι	ναι	
Ηλικία	18-25	75,6%	24,4%	100,0%
	26-35	63,3%	36,7%	100,0%
	36-50	66,8%	33,2%	100,0%
	51-65	70,1%	29,9%	100,0%
Σύνολο		67,9%	32,1%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	ρ
χ ²	12,964 ^a	3	,005

Διαφοροποίηση προκύπτει στη χρήση των τηλεφώνων έκτακτης ανάγκης. Σε αυτή την περίπτωση η διαφοροποίηση εντοπίζεται στην αύξηση των ποσοστών των σωστών απαντήσεων στις ενδιάμεσες ηλικιακές ομάδες.

Πίνακας 4.20 Ηλικία - Τήρηση ορίων ταχύτητας

		Τηρώ τα όρια ταχύτητας που υποδεικνύονται από τις μεταβλητές σημάσεις ορίων ταχύτητας;				Σύνολο
		Ποτέ	Σπάνια	Συνήθως	Πάντα	
Ηλικία	18-25	4,1%	17,6%	45,4%	32,9%	100,0%
	26-35	3,2%	19,2%	48,8%	28,7%	100,0%
	36-50	1,3%	11,3%	54,0%	33,4%	100,0%
	51-65	-	3,4%	41,4%	55,2%	100,0%
Σύνολο		2,7%	15,5%	48,7%	33,0%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	ρ
χ ²	42,493 ^a	9	,000

Εξετάζοντας την κατανομή των ποσοστών στην ερώτηση που αφορά την τήρηση των ορίων ταχύτητας σε σχέση με την ηλικία του ατόμου μπορούν να εξαχθούν τα ακόλουθα συμπεράσματα. Σύμφωνα με τις δύο πρώτες στήλες του πίνακα, φαίνεται για το 18,2% του δείγματος να μειώνεται η συμμόρφωση με τα όρια ταχύτητας όσο μειώνεται η ηλικία του ατόμου. Επίσης, λαμβάνοντας υπόψη τις στήλες του πίνακα που αφορούν τα άτομα που «συνήθως» ή «πάντα» συμμορφώνονται με τα όρια ταχύτητας, φαίνεται να αυξάνονται τα ποσοστά όσο αυξάνεται η ηλικιακή ομάδα. Πιο συγκεκριμένα, ξεκινώντας από τη νεότερη ηλικιακή ομάδα έως την πρεσβύτερη τα ποσοστά που προκύπτουν είναι 78,3%, 77,5%, 87,4% και 96,6% αντίστοιχα.

Πίνακας 4.21 Ηλικία - Απόσταση ασφαλείας κατά τη στάση

		Σε περίπτωση κυκλοφοριακής συμφόρησης εντός της σήραγγας είναι πιθανό να χρειαστεί να σταματήσει η κίνηση των οχημάτων για μικρό χρονικό διάστημα. Σε αυτή την περίπτωση η απόσταση που θα αφήσετε από το προπορευόμενο όχημα είναι:				Σύνολο
		Λιγότερο από 2 μέτρα	Μεταξύ 2 και 5 μέτρων	Μεταξύ 5 και 10 μέτρων	Περισσότερο από 10 μέτρα	
Ηλικία	18-25	15,1%	63,4%	16,1%	5,5%	100,0%
	26-35	12,8%	51,2%	24,5%	11,5%	100,0%
	36-50	13,6%	49,7%	20,5%	16,2%	100,0%
	51-65	5,7%	44,8%	20,7%	28,7%	100,0%
Σύνολο		13,0%	53,4%	21,0%	12,5%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	ρ
χ ²	51,985 ^a	9	,000

Λαμβάνοντας υπόψη τις δύο πρώτες στήλες του πίνακα που αφορούν τις μη ενδεδειγμένες απαντήσεις, προκύπτει ότι τα άτομα νεαρότερης ηλικίας σε μεγαλύτερο ποσοστό δεν διατηρούν τις ενδεδειγμένες αποστάσεις σε περίπτωση που σταματήσει η κυκλοφορία εντός σήραγγας. Πιο συγκεκριμένα, ξεκινώντας από τη νεότερη

ηλικιακή ομάδα έως την πρεσβύτερη τα ποσοστά που προκύπτουν είναι 78,5%, 64%, 63,3% και 50,5% αντίστοιχα.

Πίνακας 4.22 Ηλικία - Απόσταση ασφαλείας εν κινήσει

		Όταν οδηγώ το επιβατικό μου ΙΧ εντός σήραγγας τηρώ απόσταση από το προπορευόμενο όχημα:			Σύνολο
		Λιγότερο από 20 μέτρα	Γύρω στα 20 μέτρα (χωρούν ενδιάμεσα τουλάχιστον δύο αυτοκίνητα)	Τουλάχιστον 50 μέτρα	
Ηλικία	18-25	13,4%	62,3%	24,3%	100,0%
	26-35	12,2%	52,4%	35,4%	100,0%
	36-50	8,3%	47,0%	44,7%	100,0%
	51-65	2,3%	39,1%	58,6%	100,0%
Σύνολο		10,7%	52,5%	36,8%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	49,321 ^a	6	,000

Λαμβάνοντας υπόψη την πρώτη στήλη του πίνακα που αφορά τη μη ενδεδειγμένη απάντηση, προκύπτει ότι τα άτομα νεαρότερης ηλικίας σε μεγαλύτερο ποσοστό δεν διατηρούν τις ενδεδειγμένες αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ των οχημάτων κατά την κίνηση των οχημάτων.

Πίνακας 4.23 Ηλικία - Κλείδωμα οχήματος κατά την εκκένωση

		Θα κλείδωνα το όχημα ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος κλοπής.		Σύνολο
		όχι	ναι	
Ηλικία	18-25	63,9%	36,1%	100,0%
	26-35	76,0%	24,0%	100,0%
	36-50	83,3%	16,7%	100,0%
	51-65	87,4%	12,6%	100,0%
Σύνολο		75,7%	24,3%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	37,661 ^a	3	,000

Πίνακας 4.24 Ηλικία - Κλειδιά στο όχημα

		Θα αφήνα τα κλειδιά στο αυτοκίνητο		Σύνολο
		όχι	ναι	
Ηλικία	18-25	81,9%	18,1%	100,0%
	26-35	68,6%	31,4%	100,0%
	36-50	55,9%	44,1%	100,0%
	51-65	47,1%	52,9%	100,0%
Σύνολο		67,0%	33,0%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	61,908 ^a	3	,000

Εξετάζοντας τις αντιδράσεις των ατόμων σε περίπτωση που χρειαστεί αναγκαστική εγκατάλειψη του οχήματος προς εκκένωση της σήραγγας, παρατηρείται ότι όσο αυξάνεται η ηλικία τόσο αυξάνεται το ποσοστό όσων είναι διατεθειμένοι να αφήσουν τα κλειδιά στο όχημά τους και ταυτόχρονα μειώνεται το ποσοστό της επιλογής «θα κλείδωνα το όχημα, ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος κλοπής».

Πίνακας 4.25 Ηλικία - Ειδοποίηση αρμοδίων αρχών για κρίσιμα συμβάντα

		Ειδοποιώ, συνήθως, τις αρμόδιες αρχές όταν διαπιστώνω κρίσιμα συμβάντα στο οδικό δίκτυο;		Σύνολο
		όχι	ναι	
Ηλικία	18-25	34,4%	65,6%	100,0%
	26-35	28,1%	71,9%	100,0%
	36-50	24,5%	75,5%	100,0%
	51-65	11,5%	88,5%	100,0%
Σύνολο		27,5%	72,5%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	19,410 ^a	3	,000

Οι μεγαλύτερες ηλικιακές ομάδες αντιδρούν καλύτερα, επιλέγοντας σε υψηλότερο ποσοστό να ενημερώσουν τις αρμόδιες αρχές σε περιπτώσεις κρίσιμων συμβάντων.

Εμπειρία στην οδήγηση

Πίνακας 4.26 Οδηγική εμπειρία - Σβήσιμο μηχανής κατά τη στάση

		Γνωρίζω ότι αν χρειαστεί να παραμείνω αρκετή ώρα με σταματημένο το όχημά μου εντός της σήραγγας θα πρέπει να σβήσω τη μηχανή.		Σύνολο
		όχι	ναι	
Πόσα χρόνια οδηγείτε;	0-6	35,5%	64,5%	100,0%
	7-12	28,6%	71,4%	100,0%
	13+	21,4%	78,6%	100,0%
Σύνολο		27,7%	72,3%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	22,834 ^a	2	,000

Η διαφοροποίηση εντοπίζεται στην αύξηση των ποσοστών της ενδεδειγμένης απάντησης όσο αυξάνεται η εμπειρία των οδηγών.

Πίνακας 4.27 Οδηγική εμπειρία - Λήψη πληροφοριών από κέντρο ελέγχου (α)

		Μέσω μεγαφώνων που υπάρχουν στις σήραγγες		Σύνολο
		όχι	ναι	
Πόσα χρόνια οδηγείτε;	0-6	65,0%	35,0%	100,0%
	7-12	53,7%	46,3%	100,0%
	13+	48,1%	51,9%	100,0%
Σύνολο		54,9%	45,1%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	25,993 ^a	2	,000

Η διαφοροποίηση εντοπίζεται στην αύξηση των ποσοστών της επιλογής «μέσω μεγαφώνων που υπάρχουν στις σήραγγες» ως δυνατό τρόπο πληροφόρησης των οδηγών όσο αυξάνεται η οδηγική τους εμπειρία.

Πίνακας 4.28 Οδηγική εμπειρία - Λήψη πληροφοριών από κέντρο ελέγχου (β)

		Δεν γνωρίζω		Σύνολο
		όχι	ναι	
Πόσα χρόνια οδηγείτε;	0-6	64,7%	35,3%	100,0%
	7-12	76,5%	23,5%	100,0%
	13+	76,4%	23,6%	100,0%
Σύνολο		72,7%	27,3%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	18,573 ^a	2	,000

Ταυτόχρονα, η αντίστροφη στάση εμφανίζεται στην ίδια ερώτηση στην επιλογή «δεν γνωρίζω», με τα ποσοστά της επιλογής αυτής και άρα η άγνοια στο ζήτημα να μειώνονται όσο αυξάνεται η εμπειρία των οδηγών.

Πίνακας 4.29 Οδηγική εμπειρία - Επί τόπου αναστροφή

		Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης που έχει μπλοκαριστεί η σήραγγα (π.χ. ατύχημα με φωτιά), επιτρέπεται οι οδηγοί να εξέλθουν από την είσοδο της σήραγγας πραγματοποιώντας επί τόπου αναστροφή πολύ προσεκτικά.			Σύνολο
		Σωστό	Λάθος	Δεν γνωρίζω	
Πόσα χρόνια οδηγείτε;	0-6	7,4%	52,7%	39,9%	100,0%
	7-12	10,1%	54,7%	35,2%	100,0%
	13+	8,9%	63,6%	27,5%	100,0%
Σύνολο		8,8%	57,9%	33,4%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	16,955 ^a	4	,002

Η διαφοροποίηση που προκύπτει εντοπίζεται στην αύξηση των ποσοστών των (ενδεδειγμένων) απαντήσεων όσο αυξάνεται η εμπειρία των οδηγών.

Πίνακας 4.30 Οδηγική εμπειρία - Εξοικείωση με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων

		Είμαι εξοικειωμένος/-η με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων		Σύνολο
		όχι	ναι	
Πόσα χρόνια οδηγείτε;	0-6	65,9%	34,1%	100,0%
	7-12	46,9%	53,1%	100,0%
	13+	35,0%	65,0%	100,0%
Σύνολο		47,8%	52,2%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	83,488 ^a	2	,000

Διαφοροποίηση προκύπτει στην εξοικείωση με την χρήση πυροσβεστήρα. Η διαφοροποίηση εντοπίζεται στην αύξηση του ποσοστού των ατόμων που δηλώνουν εξοικειωμένοι με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων, όσο αυξάνεται η εμπειρία των οδηγών.

Πίνακας 4.31 Οδηγική εμπειρία - Τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης (σωστή απάντηση)

		Τίποτα από τα παραπάνω		Σύνολο
		όχι	ναι	
Πόσα χρόνια οδηγείτε;	0-6	75,2%	24,8%	100,0%
	7-12	63,7%	36,3%	100,0%
	13+	65,2%	34,8%	100,0%
Σύνολο		68,0%	32,0%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	ρ
χ^2	13,125 ^a	2	,001

Διαφοροποίηση ως προς τις σωστές και λάθος απαντήσεις προκύπτει και στην γνώση των τηλεφώνων ανάγκης και ειδικότερα στην σωστή επιλογή «τίποτα από τα παραπάνω», όπου η επιλογή αυτή έχει γίνει σε μικρότερο ποσοστό από τα άτομα μικρότερης εμπειρίας.

Πίνακας 4.32 Οδηγική εμπειρία - Απόσταση ασφαλείας κατά τη στάση

		Σε περίπτωση κυκλοφοριακής συμφόρησης εντός της σήραγγας είναι πιθανό να χρειαστεί να σταματήσει η κίνηση των οχημάτων για μικρό χρονικό διάστημα. Σε αυτή την περίπτωση η απόσταση που θα αφήσετε από το προπορευόμενο όχημα είναι:				Σύνολο
		Λιγότερο από 2 μέτρα	Μεταξύ 2 και 5 μέτρων	Μεταξύ 5 και 10 μέτρων	Περισσότερο από 10 μέτρα	
Πόσα χρόνια οδηγείτε;	0-6	14,4%	64,6%	16,3%	4,7%	100,0%
	7-12	13,6%	48,3%	25,5%	12,6%	100,0%
	13+	11,8%	48,9%	21,5%	17,8%	100,0%
Σύνολο		13,1%	53,7%	20,9%	12,4%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	ρ
χ^2	48,722 ^a	6	,000

Λαμβάνοντας υπόψη τις δύο πρώτες στήλες του πίνακα που αφορούν τις μη ενδεδειγμένες απαντήσεις, προκύπτει ότι τα άτομα με μικρότερη οδηγική εμπειρία σε μεγαλύτερο ποσοστό δεν διατηρούν τις ενδεδειγμένες αποστάσεις σε περίπτωση που σταματήσει η κυκλοφορία εντός σήραγγας. Πιο συγκεκριμένα, ξεκινώντας από τα άτομα με μικρότερη εμπειρία στην οδήγηση τα ποσοστά που προκύπτουν είναι 79%, 64%, 61,9% και 60,7% αντίστοιχα.

Πίνακας 4.33 Οδηγική εμπειρία - Απόσταση ασφαλείας εν κινήσει

		Όταν οδηγώ το επιβατικό μου ΙΧ εντός σήραγγας τηρώ απόσταση από το προπορευόμενο όχημα:			Σύνολο
		Λιγότερο από 20 μέτρα	Γύρω στα 20 μέτρα	Τουλάχιστον 50 μέτρα	
Πόσα χρόνια οδηγείτε;	0-6	14,6%	60,8%	24,6%	100,0%
	7-12	8,1%	51,9%	40,0%	100,0%
	13+	9,5%	46,7%	43,8%	100,0%
Σύνολο		10,7%	52,4%	36,8%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	37,904 ^a	4	,000

Όμοια είναι και η συμπεριφορά σε σχέση με κινούμενο όχημα όπου επιπλέον παρατηρείται ότι όσο αυξάνεται η εμπειρία υπάρχει και παράλληλη επιλογή για αύξηση των αποστάσεων μεταξύ των οχημάτων.

Πίνακας 4.34 Οδηγική εμπειρία - Κόκκινοι σηματοδότες

		Καθώς κινείστε μέσα στη σήραγγα ανάβουν κόκκινοι σηματοδότες, όπως ο ακόλουθος, χωρίς να βλέπετε κάτι επικίνδυνο μπροστά σας. Πώς θα αντιδρούσατε;				Σύνολο
		Θα μείωνα ταχύτητα και θα συνέχιζα να κινούμαι με προσοχή	Θα σταματούσα και θα περίμενα στο όχημά μου	Θα συνέχιζα να κινούμαι κανονικά αλλά θα ετοιμαζόμουν να σταματήσω αν έκρινα ότι υπάρχει λόγος	Θα σταματούσα το όχημά μου και θα το εγκατέλειπα αναζητώντας έξοδο από τη σήραγγα	
Πόσα χρόνια οδηγείτε;	0-6	65,9%	17,7%	14,1%	2,2%	100,0%
	7-12	58,3%	25,1%	13,1%	3,5%	100,0%
	13+	57,1%	28,0%	10,1%	4,8%	100,0%
Σύνολο		60,2%	24,0%	12,1%	3,7%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	19,101 ^a	6	,004

Εξετάζοντας την πρώτη στήλη του πίνακα που αφορά την απάντηση που έχουν επιλέξει οι περισσότεροι ερωτηθέντες, προκύπτει ότι όσο μικρότερη είναι η οδηγική εμπειρία τόσο μεγαλύτερο το ποσοστό των ατόμων που αγνοούν τους κόκκινους σηματοδότες.

Πίνακας 4.35 Οδηγική εμπειρία - Καπνός στη μηχανή του οχήματος εν κινήσει

		Καθώς οδηγείτε μέσα στη σήραγγα, βλέπετε να βγαίνει καπνός από τη μηχανή του οχήματός σας. Ποια είναι η πρώτη σας επιλογή;				Σύνολο
		Σταματώ αμέσως και προσπαθώ να σβήσω τη φωτιά με τον πυροσβεστήρα που υπάρχει στο όχημα ή	Σταματώ αμέσως και εγκαταλείπω το όχημα για να βγω από τη σήραγγα	Αν είναι δυνατό, συνεχίζω να οδηγώ και προσπαθώ να εξέλθω από τη σήραγγα	Σταματώ αμέσως και ειδοποιώ το κέντρο ελέγχου από τα τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης	
Πόσα	0-6	39,6%	0,8%	28,7%	30,9%	100,0%
χρόνια	7-12	32,9%	0,4%	42,0%	24,7%	100,0%
οδηγείτε;	13+	34,7%	0,4%	43,7%	21,2%	100,0%
Σύνολο		35,8%	0,5%	38,6%	25,1%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	24,587 ^a	6	,000

Σύμφωνα με την τρίτη στήλη του πίνακα που αφορά τους οδηγούς που θα επιχειρούσαν να εξέλθουν της σήραγγας, διαπιστώνεται ότι όσο αυξάνεται η οδηγική εμπειρία, αυξάνεται και το ποσοστό αυτών που θα προσπαθούσαν να οδηγήσουν το φλεγόμενο όχημα εκτός σήραγγας. Αντίθετα, από την τέταρτη στήλη συμπεραίνεται ότι όσο μικρότερη η εμπειρία των οδηγών τόσο μεγαλύτερο το ποσοστό αυτών που θα σταματούσαν και θα ειδοποιούσαν το κέντρο ελέγχου σχετικά με το συμβάν.

Πίνακας 4.36 Οδηγική εμπειρία - Κλείδωμα οχήματος

		Θα κλείδωνα το όχημα ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος κλοπής.		Σύνολο
		όχι	ναι	
Πόσα	0-6	66,2%	33,8%	100,0%
χρόνια	7-12	76,3%	23,7%	100,0%
οδηγείτε;	13+	82,6%	17,4%	100,0%
Σύνολο		75,9%	24,1%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	30,708 ^a	2	,000

Πίνακας 4.37 Οδηγική εμπειρία - Κλειδιά στο όχημα

		Θα αφήνα τα κλειδιά στο αυτοκίνητο.		Σύνολο
		όχι	ναι	
Πόσα	0-6	80,7%	19,3%	100,0%
χρόνια	7-12	65,0%	35,0%	100,0%
οδηγείτε;	13+	58,0%	42,0%	100,0%
Σύνολο		66,9%	33,1%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	49,222 ^a	2	,000

Εξετάζοντας τις αντιδράσεις των ατόμων σε περίπτωση που χρειαστεί αναγκαστική εγκατάλειψη του οχήματος προς εκκένωση της σήραγγας, παρατηρείται ότι όσο αυξάνεται η οδηγική εμπειρία τόσο αυξάνεται το ποσοστό όσων είναι διατεθειμένοι να αφήσουν τα κλειδιά στο όχημά τους και ταυτόχρονα μειώνεται το ποσοστό της επιλογής «θα κλείδωνα το όχημα, ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος κλοπής».

Επαγγελματίας οδηγός

Πίνακας 4.38 Επαγγελματίας οδηγός - Εξοικείωση με τη χρήση πυροσβεστήρων

		Είμαι εξοικειωμένος/-η με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων.		Σύνολο
		όχι	ναι	
Είστε επαγγελματίας οδηγός (ΤΑΧΙ, Λεωφορείο, Φορτηγό >3,5τ);	ναι	15,4%	84,6%	100,0%
	όχι	48,8%	51,2%	100,0%
Σύνολο		47,7%	52,3%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	16,884 ^a	1	,000

Διαφοροποίηση ως προς τους επαγγελματίες οδηγούς προκύπτει στην ερώτηση που αφορά την εξοικείωση με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων. Η διαφοροποίηση εντοπίζεται στα υψηλότερα ποσοστά εξοικείωσης στους επαγγελματίες οδηγούς σε σχέση με τους υπόλοιπους.

Πίνακας 4.39 Επαγγελματίας οδηγός - Συλλογή προσωπικών αντικειμένων

		Θα έπαιρνα μαζί μου τα σημαντικά προσωπικά μου αντικείμενα.		Σύνολο
		όχι	ναι	
Είστε επαγγελματίας οδηγός (ΤΑΧΙ, Λεωφορείο, Φορτηγό >3,5τ);	ναι	47,2%	52,8%	100,0%
	όχι	27,1%	72,9%	100,0%
Σύνολο		27,8%	72,2%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	7,001 ^a	1	,008

Η μόνη στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση για τους επαγγελματίες οδηγούς υπάρχει ως προς την αντίδραση σε περίπτωση φωτιάς, που χρειάζεται η άμεση εκκένωση της σήραγγας. Προκύπτει ότι το 52,8% αυτών θα προσπαθήσουν να

πάρουν σημαντικά προσωπικά αντικείμενα μαζί τους πριν εκκενώσουν, ενώ το ποσοστό των υπολοίπων είναι υψηλότερο στο 72,9%.

Μορφωτικό επίπεδο

Πίνακας 4.40 Μορφωτικό επίπεδο - Πληκτρολόγηση αριθμού κλήσης

		Ο χρήστης πληκτρολογεί τον αντίστοιχο αριθμό της αρμόδιας αρχής που θέλει να καλέσει (π.χ. Αστυνομία, Πυροσβεστικό Σώμα, Ασθενοφόρο, Κέντρο Ελέγχου Σήραγγας)		Σύνολο
		όχι	ναι	
Ποιές είναι οι γραμματικές σας γνώσεις;	Λύκειο	18,3%	81,7%	100,0%
	ΑΕΙ/ ΤΕΙ	36,0%	64,0%	100,0%
Σύνολο		33,4%	66,6%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	20,238 ^a	1	,000

Διαφοροποίηση ως προς τις σωστές και λάθος απαντήσεις προκύπτει και στην γνώση των τηλεφώνων ανάγκης και ειδικότερα στην λάθος επιλογή «μέσω πληκτρολόγησης του αριθμού κλήσης». Η διαφοροποίηση εντοπίζεται στην συχνότητα επιλογής αυτής της λάθος απάντησης καθώς έχει επιλεγεί από το 81,7% των αποφοίτων λυκείου και το 64% των ατόμων υποχρεωτικής εκπαίδευσης.

Πίνακας 4.41 Μορφωτικό επίπεδο - Τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης (σωστή απάντηση)

		Τίποτα από τα παραπάνω		Σύνολο
		όχι	ναι	
Ποιές είναι οι γραμματικές σας γνώσεις;	Λύκειο	83,4%	16,6%	100,0%
	ΑΕΙ/ ΤΕΙ	65,3%	34,7%	100,0%
Σύνολο		67,9%	32,1%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	ρ
χ^2	21,813 ^a	1	,000

Στην ίδια ερώτηση η σωστή επιλογή «Τίποτα από τα παραπάνω» έχει επιλεγεί από το 16,6% των αποφοίτων λυκείου και το 34,7% των ατόμων ΑΕΙ/ ΤΕΙ.

Πίνακας 4.42 Μορφωτικό επίπεδο - Θέση συμβάντος

		Θέση συμβάντος μέσα στη σήραγγα		Σύνολο
		όχι	ναι	
Ποιές είναι οι γραμματικές σας γνώσεις;	Λύκειο	32,7%	67,3%	100,0%
	ΑΕΙ/ ΤΕΙ	19,1%	80,9%	100,0%
Σύνολο		21,0%	79,0%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	ρ
χ^2	15,138 ^a	1	,000

Εξετάζοντας την σχέση με την βαθμίδα εκπαίδευσης διαφοροποίηση εμφανίζεται μόνο στην περίπτωση του προσδιορισμού στοιχείων ενημέρωσης όπου η πληροφορία για την θέση του συμβάντος στην σήραγγα επιλέγεται από τους αποφοίτους ΑΕΙ-ΤΕΙ σε μεγαλύτερο ποσοστό 80,9%.

Πίνακας 4.43 Μορφωτικό επίπεδο - Παραμονή στο όχημα κατά την εκκένωση

		Δε θα εγκατέλειπα το όχημά μου, και θα προσπαθούσα να το προστατεύσω.		Σύνολο
		όχι	ναι	
Ποιές είναι οι γραμματικές σας γνώσεις;	Λύκειο	80,1%	19,9%	100,0%
	ΑΕΙ/ ΤΕΙ	87,9%	12,1%	100,0%
Σύνολο		86,8%	13,2%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	ρ
χ^2	7,285 ^a	1	,007

Σύμφωνα με τον πίνακα, προκύπτει ότι τα άτομα με χαμηλότερο μορφωτικό επίπεδο (Λυκείου) επιλέγουν σε μεγαλύτερο ποσοστό (19,9%) την απάντηση «δε θα εγκατέλειπα το όχημά μου, και θα προσπαθούσα να το προστατεύσω» από ότι τα άτομα με γραμματικές γνώσεις ΑΕΙ/ ΤΕΙ (12,1%).

Πίνακας 4.44 Μορφωτικό επίπεδο - Ύπαρξη φωτιάς

		Ύπαρξη ή μη φωτιάς		Σύνολο
		όχι	ναι	
Ποιές είναι οι γραμματικές σας γνώσεις;	Λύκειο	13,2%	86,8%	100,0%
	ΑΕΙ/ ΤΕΙ	6,2%	93,8%	100,0%
Σύνολο		7,2%	92,8%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	10,030 ^a	1	,002

Τέλος διαφοροποίηση με το εκπαιδευτικό επίπεδο υπάρχει και ως προς την πιθανή πληροφορία που θα χρειαστεί να δώσουν. Το 86,8% των αποφοίτων λυκείου θεωρούν ότι θα τους ζητηθεί να πληροφορήσουν για πιθανή ύπαρξη φωτιάς ενώ το ποσοστό των υπολοίπων το θεωρεί πιθανό σε ποσοστό 93,8%.

Συχνότητα διέλευσης

Πίνακας 4.45 Συχνότητα διέλευσης - Αντίληψη κινδύνου

		Όταν περνώ από σήραγγες:			Σύνολο
		Δεν νιώθω διαφορά από ότι στον ανοιχτό δρόμο	Νιώθω άβολα λόγω του περιορισμένου χώρου και του χαμηλού φωτισμού	Νιώθω πιο ασφαλής από ότι στον ανοιχτό δρόμο	
Συνήθως πραγματοποιώ διελεύσεις μέσω οδικών σηράγγων:	Μερικές φορές το χρόνο - ποτέ	49,1%	41,7%	9,2%	100,0%
	Μερικές φορές το μήνα	58,0%	36,0%	6,0%	100,0%
	Μερικές φορές την ημέρα - εβδομάδα	60,7%	34,1%	5,2%	100,0%
Σύνολο		53,9%	38,6%	7,5%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	14,370 ^a	4	,006

Γίνεται φανερό ότι η αύξηση της συχνότητας διέλευσης από οδικές σήραγγες συσχετίζεται με αύξηση των ποσοστών των οδηγών που δεν νιώθουν διαφορά από ότι στον ανοιχτό δρόμο.

Πίνακας 4.46 Συχνότητα διέλευσης - Πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια

		Έχω ήδη λάβει κάποιου είδους πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες.		Σύνολο
		όχι	ναι	
Συνήθως πραγματοποιώ διελεύσεις μέσω οδικών σηράγγων:	Μερικές φορές το χρόνο - ποτέ	82,1%	17,9%	100,0%
	Μερικές φορές το μήνα	72,9%	27,1%	100,0%
	Μερικές φορές την ημέρα - εβδομάδα	74,7%	25,3%	100,0%
Σύνολο		78,0%	22,0%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	13,417 ^a	2	,001

Εξετάζοντας την εξάρτηση των ερωτήσεων σχετικά με τη συχνότητα διέλευσης και την πληροφόρηση που έχουν λάβει οι οδηγοί σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες προκύπτει ότι τα άτομα που έχουν συχνότητα διέλευσης από μερικές φορές το μήνα και περισσότερο εμφανίζουν ποσοστά θετικών απαντήσεων 25 με 27% ενώ συγκριτικά στατιστικά μικρότερο (17,9%) είναι το ποσοστό των θετικών απαντήσεων στην περίπτωση των ατόμων με διελεύσεις λιγότερες από μερικές φορές το μήνα.

Πίνακας 4.47 Συχνότητα διέλευσης - Έκτακτο συμβάν

		Έχω βρεθεί σε οδική σήραγγα κατά τη διάρκεια έκτακτου συμβάντος, όπως τρακάρισμα ή φωτιά.		Σύνολο
		όχι	ναι	
Συνήθως πραγματοποιώ διελεύσεις μέσω οδικών σηράγγων:	Μερικές φορές το χρόνο - ποτέ	95,8%	4,2%	100,0%
	Μερικές φορές το μήνα	95,4%	4,6%	100,0%
	Μερικές φορές την ημέρα - εβδομάδα	86,9%	13,1%	100,0%
Σύνολο		94,0%	6,0%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	25,583 ^a	2	,000

Διαφοροποίηση εντοπίζεται στην παρουσία σε έκτακτο συμβάν όπου τα άτομα που έχουν συχνότητα διέλευσης μερικές φορές την εβδομάδα ή την ημέρα εμφανίζουν ποσοστά θετικών απαντήσεων 13% ενώ συγκριτικά στατιστικά μικρότερο (4,2 και 4,6%) είναι το ποσοστό των θετικών απαντήσεων στην περίπτωση των ατόμων με μερικές διελεύσεις το μήνα ή τον χρόνο αντίστοιχα.

Πίνακας 4.48 Συχνότητα διέλευσης - Σβήσιμο μηχανής κατά τη στάση

		Γνωρίζω ότι αν χρειαστεί να παραμείνω αρκετή ώρα με σταματημένο το όχημά μου εντός της σήραγγας θα πρέπει να σβήσω τη μηχανή.		Σύνολο
		όχι	ναι	
Συνήθως πραγματοποιώ διελεύσεις μέσω οδικών σηράγγων:	Μερικές φορές το χρόνο - ποτέ	32,3%	67,7%	100,0%
	Μερικές φορές το μήνα	20,9%	79,1%	100,0%
	Μερικές φορές την ημέρα - εβδομάδα	25,8%	74,2%	100,0%
Σύνολο		27,7%	72,3%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	15,961 ^a	2	,000

Αναφορικά με το αν γνωρίζουν οι ερωτηθέντες ότι πρέπει να σβήνει η μηχανή του οχήματος σε περίπτωση παρατεταμένης στάσης εντός της σήραγγας, τα άτομα που έχουν συχνότητα διέλευσης μερικές φορές το μήνα, την εβδομάδα και την ημέρα εμφανίζουν ποσοστά θετικών απαντήσεων 79% και 74% αντίστοιχα, ενώ συγκριτικά στατιστικά μικρότερο είναι το ποσοστό των θετικών απαντήσεων στην περίπτωση των ατόμων με μερικές διελεύσεις το χρόνο ή ποτέ (67,7%).

Πίνακας 4.49 Συχνότητα διέλευσης - Συχνότητα αλλαγής λωρίδας κυκλοφορίας

		Αλλάζω λωρίδα κυκλοφορίας ενώ οδηγώ εντός σήραγγας:			Σύνολο
		Ποτέ	Σπάνια	Συχνά	
Συνήθως πραγματοποιώ διελεύσεις μέσω οδικών σηράγγων:	Μερικές φορές το χρόνο - ποτέ	41,2%	50,4%	8,4%	100,0%
	Μερικές φορές το μήνα	26,1%	62,8%	11,1%	100,0%
	Μερικές φορές την ημέρα - εβδομάδα	24,0%	57,1%	18,9%	100,0%
Σύνολο		33,5%	55,3%	11,2%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	43,854 ^a	4	,000

Εξετάζοντας τις συνήθειες στην κίνηση εντός της σήραγγας και ειδικότερα για την αλλαγή λωρίδας κυκλοφορίας, προκύπτει ότι η συχνότητα διέλευσης από σήραγγες επηρεάζει το πόσο συχνά οι οδηγοί πραγματοποιούν αλλαγή λωρίδας κυκλοφορίας κατά την οδήγηση σε αυτές. Πιο συγκεκριμένα, φαίνεται ότι οι οδηγοί που πραγματοποιούν σπάνια διελεύσεις (ποτέ – μερικές φορές το χρόνο) είναι πιο επιφυλακτικοί και αλλάζουν «σπάνια» λωρίδα κυκλοφορίας με ποσοστό 41,2%. Αντίθετα οι οδηγοί που πραγματοποιούν συχνές διελεύσεις (μερικές φορές τη βδομάδα - τη μέρα) απάντησαν ότι πραγματοποιούν συχνά αλλαγή λωρίδας κυκλοφορίας με υπερδιπλάσιο ποσοστό 18,9% από ότι οι οδηγοί που πραγματοποιούν διελεύσεις «μερικές φορές το χρόνο» ή «ποτέ» με ποσοστό 8,4%.

Πίνακας 4.50 Συχνότητα διέλευσης - Τήρηση ορίων ταχύτητας

		Τηρώ τα όρια ταχύτητας που υποδεικνύονται από τις μεταβλητές σημάνσεις ορίων ταχύτητας:				Σύνολο
		Ποτέ	Σπάνια	Συνήθως	Πάντα	
Συνήθως πραγματοποιώ διελεύσεις μέσω οδικών σηράγγων:	Μερικές φορές το χρόνο - ποτέ	2,0%	13,1%	45,8%	39,1%	100,0%
	Μερικές φορές το μήνα	3,5%	14,1%	56,3%	26,1%	100,0%
	Μερικές φορές την ημέρα - εβδομάδα	3,2%	24,5%	44,4%	27,8%	100,0%
Σύνολο		2,7%	15,5%	48,6%	33,2%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	35,698 ^a	6	,000

Επίσης, η συχνότητα διέλευσης επηρεάζει το κατά πόσον τηρούνται τα όρια ταχύτητας. Όπως προκύπτει, οι οδηγοί που πραγματοποιούν διελεύσεις «μερικές φορές το χρόνο» ή «ποτέ» από σήραγγες είναι πιο προσεκτικοί και τηρούν τα όρια ταχύτητας με ποσοστό 39,1%.

Πίνακας 4.51 Συχνότητα διέλευσης - Ειδοποίηση αρμοδίων αρχών για κρίσιμα συμβάντα

		Ειδοποιώ, συνήθως, τις αρμόδιες αρχές όταν διαπιστώνω κρίσιμα συμβάντα στο οδικό δίκτυο;		Σύνολο
		όχι	ναι	
Συνήθως πραγματοποιώ διελεύσεις μέσω οδικών σηράγγων:	Μερικές φορές το χρόνο - ποτέ	32,2%	67,8%	100,0%
	Μερικές φορές το μήνα	22,8%	77,2%	100,0%
	Μερικές φορές την ημέρα - εβδομάδα	21,4%	78,6%	100,0%
Σύνολο		27,4%	72,6%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	14,052 ^a	2	,001

Τέλος, φαίνεται οι οδηγοί που πραγματοποιούν συχνότερα διελεύσεις μέσω σηράγγων ειδοποιούν σε μεγαλύτερο ποσοστό τις αρμόδιες αρχές σχετικά με έκτακτα συμβάντα στο οδικό δίκτυο.

Εξοικείωση με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων

Πίνακας 4.52 Εξοικείωση με τη χρήση πυροσβεστήρων – Καπνός στη μηχανή ακινητοποιημένου οχήματος

		Το όχημά σας ακινητοποιείται και βγάζει πυκνούς καπνούς από τη μηχανή του. Πώς αντιδράτε;			Σύνολο
		Ανοίγοντας το καπό του οχήματος και εντοπίζοντας τη φωτιά προβαίνω στην κατάσβεσή της	Χωρίς να ανοίξω το καπό του οχήματος προσπαθώ να σβήσω τη φωτιά	Εγκαταλείπω αμέσως το όχημά μου και βγαίνω από τη σήραγγα	
Είμαι εξοικειωμένος/-η με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων	όχι	47,9%	29,8%	22,3%	100,0%
	ναι	45,1%	43,4%	11,6%	100,0%
Σύνολο		46,4%	36,9%	16,7%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	34519 ^a	2	,000

Στους ερωτηθέντες που δήλωσαν εξοικείωση με τη χρήση πυροσβεστήρα, τα ποσοστά των ερωτήσεων που αφορούν την προσπάθεια κατάσβεσης της φωτιάς στο όχημά τους είναι υψηλότερα (88,5%) σε σχέση με αντίστοιχα ποσοστά (77,7%) όσων δεν δήλωσαν εξοικείωση. Βέβαια, το 77,7% είναι αρκετά μεγάλο ποσοστό εάν ληφθεί υπόψη ότι οι ερωτηθέντες δήλωσαν ότι δεν γνωρίζουν το χειρισμό φορητών

πυροσβεστήρων. Ωστόσο, προκύπτει ότι πάνω από τους μισούς (45,1%) από όσους δήλωσαν εξοικείωση και θα προσπαθούσαν να κατασβέσουν τη φωτιά (88,5%), θα επιχειρούσαν με λάθος τρόπο ανοίγοντας το καπό του οχήματος. Συνεπώς, συμπεραίνεται ότι ένα μεγάλο ποσοστό των χρηστών θα διακινδύνευε, χωρίς μάλιστα να έχει επίγνωση της κατάστασης. Όσον αφορά τα άτομα που θα εκκένωναν, το ποσοστό των ατόμων που δηλώνουν εξοικείωση είναι χαμηλότερο (11,6%) σε σχέση με αυτό (22,3%) όσων δεν έχουν εξοικείωση.

Πίνακας 4.53 Εξοικείωση με τη χρήση πυροσβεστήρων - Αντίδραση σε φλεγόμενο όχημα

		Καθώς οδηγείτε μέσα στη σήραγγα, βλέπετε ένα φλεγόμενο όχημα. Ποια από τις παρακάτω αντιδράσεις θεωρείτε ότι θα ακολουθούσατε πιθανότερα;				
		Θα προσπαθούσα να προσπεράσω προσεκτικά το φλεγόμενο όχημα	Θα σταματούσα το όχημά μου όσο πιο μακριά γίνεται και θα το εγκατέλειπα για να βγω από τη σήραγγα	Θα πλησίαζα με το όχημά μου και αν μπορούσα θα σταματούσα για να προσπαθήσω να σβήσω τη φωτιά	Θα πραγματοποιούσα αναστροφή ή όπισθεν πορεία για να εξέλθω από τη σήραγγα	Θα σταματούσα το όχημά μου και θα περίμενα για να έρθει βοήθεια, κλείνοντας τα παράθυρα
Είμαι εξοικειωμένος/-η με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων	όχι	30,9%	24,5%	19,6%	5,7%	19,4%
	ναι	23,7%	26,3%	29,0%	3,9%	17,1%
Σύνολο		27,1%	25,5%	24,5%	4,7%	18,2%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	19,101 ^a	4	,001

Επίσης, προκύπτει ότι όσοι δήλωσαν εξοικείωση με τη χρήση πυροσβεστήρα, θα προσπαθούσαν σε μεγαλύτερο ποσοστό (29,0%) να βοηθήσουν σε περίπτωση που συναντούσαν φλεγόμενο όχημα εντός της σήραγγας έναντι όσων δεν δήλωσαν εξοικείωση (19,6%).

Πληροφόρηση

Πίνακας 4.54 Πληροφόρηση - Σβήσιμο μηχανής οχήματος κατά τη στάση

		Γνωρίζω ότι αν χρειαστεί να παραμείνω αρκετή ώρα με σταματημένο το όχημά μου εντός της σήραγγας θα πρέπει να σβήσω τη μηχανή.		Σύνολο
		όχι	ναι	
Έχω ήδη λάβει κάποιου είδους πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες.	όχι	32,2%	67,8%	100,0%
	ναι	11,7%	88,3%	100,0%
Σύνολο		27,7%	72,3%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	ρ
χ^2	44,708 ^a	1	,000

Παρατηρείται ότι η επιλογή της ενδεδειγμένης απάντησης γίνεται σε ποσοστό (88,3%) στην ομάδα των ατόμων που δηλώνουν ότι έχουν δεχθεί πληροφόρηση σε θέματα ασφάλειας των σηράγγων σε σχέση με το χαμηλότερο (67,8%) που συγκεντρώνει η ομάδα των ατόμων που δεν έχουν δεχθεί πληροφόρηση.

Πίνακας 4.55 Πληροφόρηση - Ραδιόφωνο

		Του ραδιοφώνου του οχήματός μου		Σύνολο
		όχι	ναι	
Έχω ήδη λάβει κάποιου είδους πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες.	όχι	85,7%	14,3%	100,0%
	ναι	77,2%	22,8%	100,0%
Σύνολο		83,8%	16,2%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	ρ
χ^2	11,220 ^a	1	,001

Παρατηρείται ότι στην ομάδα των ατόμων που δηλώνουν ότι έχουν δεχθεί πληροφόρηση σε θέματα ασφάλειας των σηράγγων, το ποσοστό των ατόμων που γνωρίζουν ότι μπορούν να λάβουν οδηγίες από το κέντρο ελέγχου της σήραγγας μέσω ραδιοφώνου είναι υψηλότερο (22,8%) σε σχέση με το χαμηλότερο (14,3%) που συγκεντρώνει η ομάδα των ατόμων που δεν έχουν δεχθεί πληροφόρηση. Ωστόσο, και στις δύο ομάδες τα ποσοστά είναι χαμηλά.

Πίνακας 4.56 Πληροφόρηση - Μεγάφωνα

		Μέσω μεγαφώνων που υπάρχουν στις σήραγγες		Σύνολο
		όχι	ναι	
Έχω ήδη λάβει κάποιου είδους πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες.	όχι	57,5%	42,5%	100,0%
	ναι	46,0%	54,0%	100,0%
Σύνολο		54,9%	45,1%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	11,344 ^a	1	,001

Παρατηρείται ότι στην ομάδα των ατόμων που δηλώνουν ότι έχουν δεχθεί πληροφόρηση σε θέματα ασφάλειας των σηράγγων, το ποσοστό των ατόμων που γνωρίζουν ότι μπορούν να λάβουν οδηγίες από το κέντρο ελέγχου της σήραγγας μέσω μεγαφώνων είναι υψηλότερο (54%) σε σχέση με το χαμηλότερο (42,5%) που συγκεντρώνει η ομάδα των ατόμων που δεν έχουν δεχθεί πληροφόρηση.

Πίνακας 4.57 Πληροφόρηση - Πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων

		Μέσω πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων		Σύνολο
		όχι	ναι	
Έχω ήδη λάβει κάποιου είδους πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες.	όχι	48,9%	51,1%	100,0%
	ναι	36,4%	63,6%	100,0%
Σύνολο		46,1%	53,9%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	ρ
χ^2	13,329 ^a	1	,000

Παρατηρείται ότι στην ομάδα των ατόμων που δηλώνουν ότι έχουν δεχθεί πληροφόρηση σε θέματα ασφάλειας των σηράγγων, το ποσοστό των ατόμων που γνωρίζουν ότι μπορούν να λάβουν οδηγίες από το κέντρο ελέγχου της σήραγγας μέσω πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων είναι υψηλότερο (63,6%) σε σχέση με το χαμηλότερο (51,1%) που συγκεντρώνει η ομάδα των ατόμων που δεν έχουν δεχθεί πληροφόρηση.

Πίνακας 4.58 Πληροφόρηση - Όπισθεν πορεία

		Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης που έχει μπλοκαριστεί η σήραγγα (π.χ. ατύχημα με φωτιά), επιτρέπεται οι οδηγοί να εξέλθουν από την είσοδο της σήραγγας πραγματοποιώντας όπισθεν πορεία πολύ προσεκτικά.			Σύνολο
		Σωστό	Λάθος	Δεν γνωρίζω	
Έχω ήδη λάβει κάποιου είδους πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες.	όχι	8,6%	53,7%	37,8%	100,0%
	ναι	7,5%	71,2%	21,3%	100,0%
Σύνολο		8,3%	57,5%	34,2%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	ρ
χ^2	27,842 ^a	2	,000

Πίνακας 4.59 Πληροφόρηση - Επί τόπου αναστροφή

		Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης που έχει μπλοκαριστεί η σήραγγα (π.χ. ατύχημα με φωτιά), επιτρέπεται οι οδηγοί να εξέλθουν από την είσοδο της σήραγγας πραγματοποιώντας επί τόπου αναστροφή πολύ προσεκτικά.			Σύνολο
		Σωστό	Λάθος	Δεν γνωρίζω	
Έχω ήδη λάβει κάποιου είδους πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες.	όχι	9,4%	54,2%	36,4%	100,0%
	ναι	6,4%	70,9%	22,6%	100,0%
Σύνολο		8,8%	57,9%	33,4%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	23,876 ^a	2	,000

Στις ερωτήσεις που εξετάζουν αν οι ερωτηθέντες γνωρίζουν ότι απαγορεύεται η έξοδος από την είσοδο της σήραγγας πραγματοποιώντας επί τόπου αναστροφή ή όπισθεν πορεία τα ποσοστά είναι παρόμοια. Και στις δύο ερωτήσεις, το ποσοστό των ατόμων που επιλέγουν την ενδεδειγμένη απάντηση είναι υψηλότερο (περίπου 71%) στα άτομα που έχουν δεχθεί πληροφόρηση σε σχέση με όσους δεν έχουν δεχθεί (περίπου 54%). Επίσης, το ποσοστό αυτών που επιλέγουν την απάντηση «Δεν γνωρίζω» είναι χαμηλότερο (περίπου 22%) στα άτομα που έχουν δεχθεί πληροφόρηση σε σχέση με τους υπόλοιπους περίπου (37%).

Πίνακας 4.60 Πληροφόρηση - Εξοικείωση με τη χρήση πυροσβεστήρων

		Είμαι εξοικειωμένος/-η με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων.		Σύνολο
		όχι	ναι	
Έχω ήδη λάβει κάποιου είδους πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες.	όχι	52,0%	48,0%	100,0%
	ναι	32,7%	67,3%	100,0%
Σύνολο		47,7%	52,3%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	30,830 ^a	1	,000

Όσον αφορά την εξοικείωση με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων, φαίνεται ότι η ομάδα των ατόμων που έχει λάβει πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες δηλώνει σε μεγαλύτερο ποσοστό (67,3%) ότι έχουν εξοικείωση σε σχέση με το χαμηλότερο (48%) όσων δεν έχουν λάβει.

Πίνακας 4.61 Πληροφόρηση - Πληκτρολόγηση αριθμού κλήσης αρμόδιας αρχής

		Ο χρήστης πληκτρολογεί τον αντίστοιχο αριθμό της αρμόδιας αρχής που θέλει να καλέσει (π.χ. Αστυνομία, Πυροσβεστικό Σώμα, Ασθενοφόρο, Κέντρο Ελέγχου Σήραγγας)		Σύνολο
		όχι	ναι	
Έχω ήδη λάβει κάποιου είδους πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες.	όχι	31,1%	68,9%	100,0%
	ναι	41,3%	58,7%	100,0%
Σύνολο		33,4%	66,6%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	9,468 ^a	1	,002

Τα άτομα που δεν έχουν δεχθεί πληροφόρηση επιλέγουν σε μεγαλύτερο ποσοστό (68,9%) τη λάθος απάντηση αναφορικά με τη χρήση των τηλεφώνων έκτακτης ανάγκης. Ωστόσο, το ποσοστό επιλογής της ίδιας απάντησης είναι αρκετά υψηλό (58,7%) και στα άτομα που έχουν λάβει πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια των σιηράγγων.

Πίνακας 4.62 Πληροφόρηση - Τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης (σωστή απάντηση)

		Τίποτα από τα παραπάνω		Σύνολο
		όχι	ναι	
Έχω ήδη λάβει κάποιου είδους πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες.	όχι	69,9%	30,1%	100,0%
	ναι	61,2%	38,8%	100,0%
Σύνολο		68,0%	32,0%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	7,152 ^a	1	,007

Αντίστοιχα, τη σωστή απάντηση «Τίποτα από τα παραπάνω» επιλέγουν σε μεγαλύτερο ποσοστό (38,8%) τα άτομα που έχουν λάβει σχετική πληροφόρηση.

Πίνακας 4.63 Πληροφόρηση - Απόσταση ασφαλείας κατά τη στάση

		Σε περίπτωση κυκλοφοριακής συμφόρησης εντός της σήραγγας είναι πιθανό να χρειαστεί να σταματήσει η κίνηση των οχημάτων για μικρό χρονικό διάστημα. Σε αυτή την περίπτωση η απόσταση που θα αφήσετε από το προπορευόμενο όχημα είναι:			
		Λιγότερο από 2 μέτρα	Μεταξύ 2 και 5 μέτρων	Μεταξύ 5 και 10 μέτρων	Περισσότερο από 10 μέτρα
Έχω ήδη λάβει κάποιου είδους πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες.	όχι	15,1%	53,1%	20,1%	11,8%
	ναι	5,9%	55,9%	23,6%	14,6%
Σύνολο		13,1%	53,7%	20,9%	12,4%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	15,539 ^a	3	,001

Και στις δύο ομάδες το ποσοστό των ατόμων που θα διατηρούσαν μικρότερη απόσταση από την ενδειγμένη των 5 μέτρων σε περίπτωση στάσης είναι αρκετά μεγάλο. Ωστόσο, τα άτομα που δεν έχουν λάβει πληροφόρηση επιλέγουν σε

μεγαλύτερο ποσοστό (15,1%) την απάντηση «Λιγότερο από 2 μέτρα» σε σχέση με όσους έχουν λάβει με αντίστοιχο ποσοστό 5,9%.

Πίνακας 4.64 Πληροφόρηση - Παρατήρηση εξοπλισμού

		Οδηγώντας μέσα σε σήραγγες έχω παρατηρήσει εξοπλισμό/ υποδομές που σχετίζονται με την ασφάλεια (π.χ. έξοδοι κινδύνου – πυροσβεστήρες – τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης)		Σύνολο
		όχι	ναι	
Έχω ήδη λάβει κάποιου είδους πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες.	όχι	9,4%	90,6%	100,0%
	ναι	3,9%	96,1%	100,0%
Σύνολο		8,2%	91,8%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	7,753 ^a	1	,005

Τα άτομα που έχουν λάβει πληροφόρηση φαίνεται να παρατηρούν σε μεγαλύτερο ποσοστό (96,1%) τον εξοπλισμό της σήραγγας. Ωστόσο, και στα άτομα που δεν έχουν λάβει πληροφόρηση το ποσοστό αυτό είναι μεγάλο (90,6%).

Πίνακας 4.65 Πληροφόρηση - Παραμονή στο όχημα κατά την εκκένωση

		Δε θα εγκατέλειπα το όχημά μου, και θα προσπαθούσα να το προστατεύσω.		Σύνολο
		όχι	ναι	
Έχω ήδη λάβει κάποιου είδους πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες.	όχι	85,2%	14,8%	100,0%
	ναι	92,5%	7,5%	100,0%
Σύνολο		86,8%	13,2%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	9,243 ^a	1	,002

Όσον αφορά την περίπτωση που χρειάζεται η εκκένωση της σήραγγας λόγω φωτιάς, τα άτομα που δεν έχουν λάβει πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια στις σήραγγες επιλέγουν σε μεγαλύτερο ποσοστό (14,8%) να μην εγκαταλείψουν το όχημά τους και να προσπαθήσουν να το προστατέψουν θέτοντας σε κίνδυνο την ακεραιότητά τους, σε σχέση με το αντίστοιχο ποσοστό (7,5%) όσων έχουν λάβει πληροφόρηση.

Πίνακας 4.66 Πληροφόρηση - Κλειδιά στο όχημα

		Θα άφηνα τα κλειδιά στο αυτοκίνητο		Σύνολο
		όχι	ναι	
Έχω ήδη λάβει κάποιου είδους πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες.	όχι	69,3%	30,7%	100,0%
	ναι	58,3%	41,7%	100,0%
Σύνολο		66,9%	33,1%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	p
χ^2	10,642 ^a	1	,001

Στην ίδια ερώτηση τα άτομα που έχουν λάβει πληροφόρηση επιλέγουν σε μεγαλύτερο ποσοστό (41,7%) την ενδεχόμενη απάντηση να αφήσουν τα κλειδιά στο αυτοκίνητο διευκολύνοντας τις διαδικασίες διάσωσης, σε σχέση με το αντίστοιχο ποσοστό (30,7%) όσων δεν έχουν λάβει πληροφόρηση.

Πίνακας 4.67 Πληροφόρηση - Ενημέρωση αρμοδίων αρχών για κρίσιμα συμβάντα

		Ειδοποιώ, συνήθως, τις αρμόδιες αρχές όταν διαπιστώνω κρίσιμα συμβάντα στο οδικό δίκτυο.		Σύνολο
		όχι	ναι	
Έχω ήδη λάβει κάποιου είδους πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες.	όχι	30,0%	70,0%	100,0%
	ναι	18,5%	81,5%	100,0%
Σύνολο		27,4%	72,6%	100,0%

	Τιμή δείκτη	β.ε.	ρ
χ^2	12,879 ^a	1	,000

Τέλος, φαίνεται ότι τα άτομα που έχουν λάβει πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες είναι πιο ευαισθητοποιημένα και ειδοποιούν σε μεγαλύτερο ποσοστό (81,5%) τις αρμόδιες αρχές για κρίσιμα συμβάντα στο οδικό δίκτυο.

5 Συμπεράσματα και κριτική ανάλυση

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται σχολιασμός των αποτελεσμάτων της έρευνας, που παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, λαμβάνοντας υπόψη τη σχετική βιβλιογραφία για την ανθρώπινη συμπεριφορά στις οδικές σήραγγες. Επιπροσθέτως, τα αποτελέσματα συγκρίνονται με τα αντίστοιχα αποτελέσματα άλλων σχετικών ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί στο παρελθόν σε άλλες χώρες. Τέλος, προτείνεται μελλοντική εργασία που θα μπορούσε να συμπληρώσει την παρούσα έρευνα.

Σύμφωνα με την παρούσα έρευνα, προκύπτει ότι μόνο το 38,6% των οδηγών αντιλαμβάνονται την επικινδυνότητα που συνεπάγεται το περιβάλλον της σήραγγας. Οι περισσότεροι οδηγοί (53,9%) φαίνεται να θεωρούν ότι η οδήγηση εντός σηράγγων δεν διαφέρει από την οδήγηση σε ανοικτά τμήματα του οδικού δικτύου, γεγονός που δημιουργεί ερωτηματικά για το κατά πόσον υπάρχει η δέουσα προσοχή και προσήλωση των οδηγών, ώστε να ανταπεξέλθουν στις πιο απαιτητικές συνθήκες οδήγησης εντός των σηράγγων. Συγκριτικά, το ποσοστό των οδηγών του δείγματος που νιώθουν άβολα είναι υψηλότερο σε σχέση με αυτό (19%) που προέκυψε στην έρευνα που διενεργήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος «ACTUERS» (ACTUERS 2005). Εξετάζοντας τη συσχέτιση ως προς το φύλο των οδηγών που δήλωσαν ότι νιώθουν πιο άβολα, προκύπτει ότι οι άνδρες επιλέγουν την απάντηση αυτή σε μικρότερο ποσοστό (36,2%) έναντι των γυναικών (49,2%). Η παρατήρηση αυτή μπορεί να αιτιολογηθεί λόγω της αυτοπεποίθησης που παρατηρείται πιο έντονη στους άνδρες από ότι στις γυναίκες όσον αφορά την οδήγηση. Όπως έχει διαπιστωθεί, η μεγαλύτερη εμπειρία στην οδήγηση, καθώς και η διαφορετική ψυχοσύνθεση των ανδρών σε σχέση με τις γυναίκες, επηρεάζουν την επιδεξιότητα και το χρόνο αντίδρασης κατά την οδήγηση και δημιουργείται ένα συναίσθημα προσωπικής ασφάλειας και εμπιστοσύνης στις επιλογές του οδηγού (Τσώχος, Κεχαγιά & Σατραζέμης 2005). Αντίστοιχα αποτελέσματα που συνδέουν την αυτοπεποίθηση που νιώθει το άτομο με τη μειωμένη αντίληψη του κινδύνου έχουν δημοσιευτεί και από άλλες έρευνες (Gandit, Kouabenan & Caroly 2009). Τέλος, παρατηρείται ότι τα άτομα του δείγματος που πραγματοποιούν συχνότερα διελεύσεις από σήραγγες επιλέγουν σε μικρότερο ποσοστό την απάντηση «νιώθω άβολα λόγω του περιορισμένου χώρου και του χαμηλού φωτισμού» που είναι αναμενόμενο από την άποψη ότι έχουν συνηθίσει το περιβάλλον και την οδήγηση εντός των σηράγγων. Εντούτοις, πρέπει να σημειωθεί ότι στην ίδια ερώτηση αντικρουόμενα είναι τα αποτελέσματα της απάντησης «νιώθω πιο ασφαλής από ότι στον ανοικτό δρόμο»

που επιλέχθηκε από μικρό ποσοστό (7,5%) του δείγματος. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, φαίνεται ότι οι οδηγοί που πραγματοποιούν σπανιότερα διελεύσεις νιώθουν πιο ασφαλείς όταν οδηγούν εντός σήραγγας από ότι στον ανοικτό δρόμο. Πιθανή εξήγηση αυτού του φαινομένου μπορεί να είναι ότι ορισμένοι οδηγοί που περνούν πιο σπάνια από σήραγγες δεν έχουν αντιληφθεί την επικινδυνότητα που συνεπάγονται οι σήραγγες ή ότι έχουν στο μυαλό τους τη σήραγγα μόνο ως ένα σύστημα το οποίο επιτηρείται και άρα είναι πιο ασφαλές.

Στην ερώτηση αν έχουν λάβει πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες, το ποσοστό των οδηγών που απαντάει καταφατικά είναι μόνο 22,1%. Το ποσοστό αυτό θεωρείται αρκετά μικρό, ιδιαίτερα αν ληφθεί υπόψη ότι έχουν γίνει εκστρατείες ενημέρωσης επί του θέματος, όπως ορίζει το Προεδρικό Διάταγμα υπ' αριθμόν 230 του 2007. Βάσει του αποτελέσματος, συμπεραίνεται ότι είτε δεν έχουν γίνει επαρκείς σε αριθμό εκστρατείες ενημέρωσης είτε σε μεγάλο βαθμό ήταν άστοχες. Συνεπώς, το ζήτημα αυτό θα πρέπει να επανεξεταστεί και να πραγματοποιηθούν νέες εκστρατείες ενημέρωσης, καθώς όπως προκύπτει από την παρούσα έρευνα τα άτομα που είχαν πληροφορηθεί σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες δίνουν σε μεγαλύτερο ποσοστό ενδεδειγμένες απαντήσεις στο σύνολο των ερωτήσεων που τέθηκαν και έχει προκύψει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση ως προς το αν έχουν ή όχι δεχθεί πληροφόρηση. Το ίδιο συμπέρασμα προκύπτει και από αντίστοιχη έρευνα, όπου ενδεικτικά το ποσοστό των ατόμων που θα εκκένωναν σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης ήταν μεγαλύτερο (46,5%) σε αυτούς που γνώριζαν τη χρησιμότητα των εξόδων κινδύνου ως μέσων διαφυγής από ότι σε αυτούς που δήλωσαν άγνοια επί του θέματος (32,9%) (Gandit, Kouabenan & Caroly 2009).

Ενδιαφέρον είναι το ποσοστό (6%) των οδηγών που δηλώνουν ότι έχουν βρεθεί σε οδική σήραγγα κατά τη διάρκεια έκτακτου συμβάντος, όπως τρακάρισμα ή φωτιά. Εν μέρει επιβεβαιώνεται ότι τα ατυχήματα στις οδικές σήραγγες συμβαίνουν σπάνια, όπως έχει προκύψει από στατιστικές μελέτες στο παρελθόν, ωστόσο το 6% δεν μπορεί να θεωρηθεί αρκούντως μικρό ποσοστό που να επαληθεύει πλήρως τα προαναφερθέντα.

Στην ερώτηση «πώς θα αναγνωρίζατε ευκολότερα μία έξοδο κινδύνου;» δεν προκύπτει άμεσα κάποιο συμπέρασμα βάσει των αποτελεσμάτων της στατιστικής ανάλυσης. Τα ποσοστά είναι σχεδόν ισομοιρασμένα ανάμεσα στις τρεις εναλλακτικές εκδοχές εξόδων κινδύνου, χωρίς κάποια ξεκάθαρη τάση επιλογής των εξόδων κινδύνου με περισσότερα οπτικά ερεθίσματα. Το ζήτημα αυτό θα ήταν προτιμότερο να επανεξεταστεί σε πειραματικό επίπεδο, όπου ανάλογα με τον σχεδιασμό και τις συνθήκες που εξετάζονται θα προκύψουν πιο ασφαλή συμπεράσματα και θα

δοκιμαστεί στην πράξη η δυνατότητα αναγνώρισης των εξόδων κινδύνου από τους συμμετέχοντες.

Όσον αφορά τα μέσα από τα οποία μπορούν να λάβουν πληροφορίες σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, οι οδηγοί φαίνεται να αναμένουν οδηγίες σε μεγαλύτερο ποσοστό (53,9%) μέσω των πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων. Αυτό πιθανόν οφείλεται στη συχνή αλληλεπίδραση των οδηγών με τον εξοπλισμό αυτό κυρίως στα ανοικτά τμήματα των αυτοκινητοδρόμων. Επίσης, σημαντικό είναι το χαμηλό ποσοστό (16,2%) της απάντησης «μέσω του ραδιοφώνου του οχήματος», κάτι που πρέπει να ληφθεί υπόψη σε ενδεχόμενη μελλοντική εκστρατεία ενημέρωσης. Τέλος, εξετάζοντας το 27,3% των οδηγών που επέλεξαν την απάντηση «δεν γνωρίζω», οι γυναίκες φαίνεται να έχουν σε μεγαλύτερο ποσοστό (37,9%) άγνοια επί του θέματος σε σχέση με τους άνδρες (24,8%).

Μόνο το 57% των οδηγών του δείγματος γνωρίζουν ότι η έξοδος από την είσοδο της σήραγγας πραγματοποιώντας επί τόπου αναστροφή ή όπισθεν πορεία απαγορεύεται, ακόμα και σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Μάλιστα σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, το 8% των οδηγών θεωρεί ότι η ενέργεια αυτή επιτρέπεται, ποσοστό που κρίνεται αρκετά σημαντικό εάν ληφθούν υπόψη οι συνέπειες που θα ακολουθήσουν μία τέτοια ενέργεια έστω και ενός μόνο οδηγού. Το ποσοστό αυτό συμπίπτει με τα αποτελέσματα της έρευνας του προγράμματος «ACTUERS», όπου το 5,5% δήλωσε ότι είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί επί τόπου αναστροφή στις ειδικές διαπλάτυνσεις έκτακτης ανάγκης (ACTUERS 2005), και αντίστοιχης έρευνας σχετικά με την αντίληψη του κινδύνου από τους χρήστες των οδικών σηράγγων, όπου το 6,8% των ερωτηθέντων επέλεξε να εκκενώσει τη σήραγγα μέσω της εισόδου της σήραγγας (Gandit, Kouabenan & Caroly 2009). Εξετάζοντας ειδικότερα τη διαφοροποίηση ως προς το φύλο, προέκυψε ότι οι γυναίκες του δείγματος δεν γνωρίζουν την απάντηση στη σχετική ερώτηση σε ποσοστό 47,2% έναντι των ανδρών σε ποσοστό 31,1%. Από τα άτομα που επέλεξαν ότι επιτρέπεται η έξοδος από την είσοδο της σήραγγας (8%), δεν παρατηρείται διαφοροποίηση στα ποσοστά μεταξύ των ανδρών και των γυναικών. Επίσης, διαφοροποίηση προκύπτει ως προς την ηλικία του ατόμου και την οδηγική εμπειρία σε σχέση με το ποσοστό επιλογής της σωστής απάντησης στην κείμενη ερώτηση. Παρατηρείται αύξηση του ποσοστού των ατόμων που επιλέγουν σωστά ότι δεν επιτρέπεται να εξέλθουν από την είσοδο της σήραγγας πραγματοποιώντας επί τόπου αναστροφή, όσο αυξάνονται η ηλικία του ατόμου και τα έτη οδήγησης.

Με επιφύλαξη θα πρέπει να αντιμετωπίζεται το ποσοστό (52,3%) των ατόμων που δηλώνουν ότι είναι εξοικειωμένοι με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων, καθώς είναι αρκετά υψηλότερο του αναμενόμενου. Το αποτέλεσμα αυτό θα πρέπει να

επανεξεταστεί σε μελλοντική έρευνα με χρήση πιο εξειδικευμένων ερωτήσεων σχετικά με τη λειτουργία και χρήση των φορητών πυροσβεστήρων. Έτσι, θα ελεγχθεί κατά πόσον οι χρήστες ξέρουν πραγματικά να χειρίζονται τους φορητούς πυροσβεστήρες ή αν απλώς έχουν την εσφαλμένη αυτή πεποίθηση που μπορεί να τους θέσει σε κίνδυνο. Εξετάζοντας ειδικότερα την ερώτηση προκύπτουν τα εξής αναμενόμενα αποτελέσματα. Οι άνδρες δηλώνουν εξοικειωμένοι με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων σε μεγαλύτερο ποσοστό (59,3%) από ότι οι γυναίκες (22,9%). Επίσης, όσο αυξάνεται η ηλικία και η οδηγική εμπειρία των ατόμων αυξάνεται και το ποσοστό αυτών που δηλώνει εξοικείωση με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων. Τέλος, αναμενόμενη χαρακτηρίζεται η διαφοροποίηση που προκύπτει σχετικά με τους επαγγελματίες οδηγούς. Εξοικειωμένοι δηλώνουν το 84,6% των επαγγελματιών οδηγών, ενώ για τους υπόλοιπους οδηγούς το ποσοστό αυτό μειώνεται σημαντικά και φτάνει το 51,2%.

Αναφορικά με τη χρήση των τηλεφώνων έκτακτης ανάγκης, φαίνεται ότι η πλειονότητα των ερωτηθέντων δεν είναι καλά ενημερωμένοι, καθώς μόνο το 32% έχει επιλέξει τη σωστή απάντηση «τίποτα από τα παραπάνω». Ωστόσο, τα ποσοστά των λανθασμένων απαντήσεων είναι επί το πλείστον μικρά, εκ των οποίων αξιοσημείωτο είναι το 5,1% που λαμβάνει η απάντηση «λειτουργούν μόνο σε περίπτωση φωτιάς μέσα στη σήραγγα». Εξάιρεση αποτελεί η απάντηση «ο χρήστης πληκτρολογεί τον αντίστοιχο αριθμό της αρμόδιας αρχής που θέλει να καλέσει (π.χ. Αστυνομία, Πυροσβεστικό Σώμα, Ασθενοφόρο, Κέντρο Ελέγχου Σήραγγας)» που έχει επιλεγεί σε ποσοστό 66,6%. Η εσφαλμένη αντίληψη που έχουν οι οδηγοί σχετικά με τη χρήση των τηλεφώνων έκτακτης ανάγκης είναι δυνατόν να λειτουργήσει ανασταλτικά και τελικά να μη τα χρησιμοποιήσουν για να καλέσουν βοήθεια σε περίπτωση συμβάντος. Ένα πιθανό ενδεχόμενο είναι ο οδηγός να μη θυμάται τον αριθμό που πρέπει να καλέσει, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για αριθμό κλήσης του αυτοκινητοδρόμου που κινείται. Όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο, σε περίπτωση έκτακτων συμβάντων εντός της σήραγγας είναι πολύ σημαντικό να ειδοποιείται αμέσως το Κέντρο Ελέγχου της σήραγγας και μάλιστα μέσω των τηλεφώνων έκτακτης ανάγκης, ώστε να εντοπίζεται το ταχύτερο δυνατόν το σημείο και να υπάρχει άμεση επέμβαση. Θα πρέπει, λοιπόν, οι οδηγοί να είναι καλά ενημερωμένοι για τη χρήση των τηλεφώνων έκτακτης ανάγκης, αλλά και να γνωρίζουν γιατί είναι σημαντικό να τα χρησιμοποιούν.

Οι τηλεφωνικοί θάλαμοι θεωρούνται ικανοί να προστατεύσουν από τις συνέπειες της φωτιάς από το 6,4% του δείγματος. Το ποσοστό αυτό είναι σχετικά μικρό, όμως δεν πρέπει να παραβλέπεται το γεγονός ότι σε αρκετά ατυχήματα με φωτιά άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους, καθώς θεώρησαν ότι μπορούν να

προστατευθούν παραμένοντας μέσα σε κάποιο τηλεφωνικό θάλαμο. Είναι σημαντικό, λοιπόν, οι οδηγοί να είναι ενημερωμένοι και να γνωρίζουν ότι οι τηλεφωνικοί θάλαμοι δεν παρέχουν κανενός είδους προστασία σε περίπτωση φωτιάς.

Θετικά είναι τα αποτελέσματα της ερώτησης που εξετάζει για ποιους λόγους οι οδηγοί θα πραγματοποιούσαν στάση εντός σήραγγας. Το 99,1% δηλώνει ότι θα σταματούσε εντός σήραγγας μόνο σε περίπτωση βλάβης οχήματος. Θα ήταν ενδιαφέρον να ελεγχθεί το αποτέλεσμα αυτό με στοιχεία που διαθέτουν τα κέντρα ελέγχου. Όπως έχει αναφερθεί στο Κεφάλαιο 3, έχει παρατηρηθεί αρκετά συχνά οι οδηγοί να πραγματοποιούν στάση εντός των σηράγγων χωρίς να υπάρχει σημαντικός λόγος. Σε αντίστοιχη ερώτηση της έρευνας που διενέργησε το πρόγραμμα «ACTUERS», το 10,7% των οδηγών απάντησε ότι θα σταματούσε εντός σήραγγας στις ειδικές διαπλάτυνσεις έκτακτης ανάγκης για να τοποθετήσει αλυσίδες χιονιού στο όχημά του (ACTUERS 2005).

Η παρούσα έρευνα περιλαμβάνει δύο ερωτήσεις που αφορούν τις ενέργειες που πρέπει να κάνουν οι οδηγοί πριν εισέλθουν στη σήραγγα. Η πρώτη εξετάζει αν οι οδηγοί ανάβουν τα φώτα και η δεύτερη αν βγάζουν τα γυαλιά ηλίου πριν εισέλθουν στη σήραγγα. Οι ερωτηθέντες σε μεγάλο ποσοστό (84,3% και 63,7% αντίστοιχα για τις δύο ερωτήσεις) απάντησαν ότι εκτελούν «πάντα» τις ενδεδωγμένες αυτές ενέργειες. Τα ποσοστά αυτά είναι φρόνιμο να ελεγχθούν, ώστε να επαληθευθεί ότι συμβαδίζουν με την πραγματικότητα. Τέτοιου περιεχομένου ερωτήσεις πολύ εύκολα μπορούν να ελεγχθούν πραγματοποιώντας συνέντευξη με χειριστή του κέντρου ελέγχου μίας σήραγγας ή με απευθείας παρατήρηση μέσω του κλειστού κυκλώματος που διαθέτουν οι περισσότερες σήραγγες.

Οι οδηγοί του δείγματος δηλώνουν ότι πραγματοποιούν «συχνά» αλλαγή λωρίδας κυκλοφορίας σε ποσοστό 11,2%. Παρότι δεν υπάρχει ιδιαίτερος κανονισμός που να αφορά συγκεκριμένα τις αλλαγές λωρίδων κυκλοφορίας, είναι λογικός ο ισχυρισμός ότι όσο αυξάνεται η συχνότητα αλλαγής κατεύθυνσης ενός οχήματος αυξάνεται και ο κίνδυνος να προκληθεί κάποιο ατύχημα. Όμοια με παραπάνω, τα αποτελέσματα της ερώτησης αυτής θα μπορούσαν να ελεγχθούν παρατηρώντας τους οδηγούς σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης. Εξετάζοντας ειδικότερα τα αποτελέσματα της ερώτησης αυτής, προκύπτει ότι στους οδηγούς που πραγματοποιούν συχνότερα διελεύσεις από οδικές σήραγγες αυξάνεται το ποσοστό επιλογής της απάντησης «συχνά». Αυτό πιθανόν οφείλεται στο γεγονός ότι λόγω των συχνότερων διελεύσεων συνηθίζουν το περιβάλλον της σήραγγας και νιώθουν μεγαλύτερη ασφάλεια, με αποτέλεσμα να πραγματοποιούν αλλαγές λωρίδας κυκλοφορίας μη αντιλαμβανόμενοι τον κίνδυνο που υπάρχει.

Όσον αφορά την τήρηση των ορίων ταχύτητας που υποδεικνύονται από τις μεταβλητές σημάνσεις ορίων ταχύτητας, οι περισσότεροι οδηγοί φαίνεται να συμμορφώνονται, καθώς οι απαντήσεις «συνήθως» και «πάντα» έχουν τα μεγαλύτερα ποσοστά με 48,2% και 33,2% αντίστοιχα. Συνεπώς, συνολικά το ποσοστό των οδηγών που φαίνεται να συμμορφώνεται είναι αρκετά υψηλό φτάνοντας το 81,4%. Σε αντίστοιχη ελληνική έρευνα (Τσώχος, Κεχαγιά & Σατραζέμης 2005), εξετάζοντας γενικά την τήρηση των ορίων ταχύτητας μεταξύ ανδρών και γυναικών, προκύπτει ότι οι άνδρες τηρούν τα όρια ταχύτητας «συνήθως» με ποσοστό 60% και «πάντα» με ποσοστό 8%, ενώ οι γυναίκες αντίστοιχα 70% και 20%. Επιπροσθέτως, στην έρευνα «ACTUERS» το 13% των οδηγών δήλωσε ότι δυσκολεύεται να διατηρήσει τα όρια ταχύτητας (ACTUERS 2005). Όμοια με παραπάνω, τα αποτελέσματα της ερώτησης αυτής θα μπορούσαν να ελεγχθούν παρατηρώντας τους οδηγούς σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης. Εξετάζοντας ειδικότερα την ερώτηση ως προς την ηλικία των ερωτηθέντων, προκύπτει ότι όσο αυξάνεται η ηλικία αυξάνεται το ποσοστό των οδηγών που τείνουν να τηρούν (απαντήσεις «συνήθως» και «ποτέ») τα όρια ταχύτητας που υποδεικνύονται από τις μεταβλητές σημάνσεις ορίων ταχύτητας. Επίσης, τα άτομα που πραγματοποιούν συχνότερα διελεύσεις από σήραγγες φαίνεται να αγνοούν σε μεγαλύτερο ποσοστό τα όρια ταχύτητας. Σύμφωνα με τις διαπιστώσεις για την ανθρώπινη συμπεριφορά που παρουσιάζονται στο Κεφάλαιο 3, αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι οδηγοί που πραγματοποιούν συχνά διελεύσεις μαθαίνουν τη διαδρομή και έτσι έχουν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση, ενώ επίσης μαθαίνουν να αγνοούν τις μεταβλητές σημάνσεις.

Σε περίπτωση που σταματήσει η κυκλοφορία εντός σήραγγας, οι περισσότεροι οδηγοί (66,8%) δεν διατηρούν την ελάχιστη απόσταση ασφαλείας των 5 μέτρων από το προπορευόμενο όχημα. Πιθανόν πολλοί να μην γνωρίζουν ότι χρειάζεται να διατηρείται απόσταση ασφαλείας μεταξύ των οχημάτων όταν βρίσκονται σε στάση. Σύμφωνα με την έρευνα που διενεργήθηκε στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος «ACTUERS», το 50% των ερωτηθέντων δεν γνώριζαν ότι υπάρχει ελάχιστη απόσταση ασφαλείας που πρέπει να διατηρούν από το προπορευόμενο όχημα (ACTUERS 2005). Το ζήτημα αυτό είναι πολύ σημαντικό και θα πρέπει να συμπεριληφθεί σε ενδεχόμενη εκστρατεία ενημέρωσης. Μάλιστα, όπως προκύπτει από την στατιστική ανάλυση, τα άτομα που έχουν λάβει πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες διατηρούν σε μεγαλύτερο ποσοστό (38,2%) τις ενδεδειγμένες αποστάσεις ασφαλείας σε σχέση με όσους δεν έχουν λάβει πληροφόρηση (31,9%). Επίσης, οι άνδρες διατηρούν απόσταση μεγαλύτερη των 5 μέτρων σε ποσοστό (36,5%), σε αντίθεση με το χαμηλότερο ποσοστό των γυναικών (21,8%). Τέλος, όσον αφορά την ηλικία και την οδηγική εμπειρία, οι νεαρότεροι

οδηγοί και αντίστοιχα αυτοί με τη μικρότερη εμπειρία φαίνεται ότι διατηρούν σε μικρότερο ποσοστό τις ενδεδειγμένες αποστάσεις ασφαλείας σε περίπτωση που σταματήσει η κυκλοφορία εντός σήραγγας. Όμοια με παραπάνω, τα αποτελέσματα της ερώτησης αυτής θα μπορούσαν να ελεγχθούν παρατηρώντας τους οδηγούς σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης.

Κατά την οδήγηση εντός σηράγγων, το 89,3% των οδηγών δηλώνει ότι τηρεί απόσταση ασφαλείας τουλάχιστον 20 μέτρων από το προπορευόμενο όχημα κατά την κίνηση με 80 χλμ/ώρα. Επίσης, το 36,8% των οδηγών δήλωσε ότι τηρεί απόσταση τουλάχιστον 50 μέτρων από το προπορευόμενο όχημα. Τα αποτελέσματα αυτά φαίνονται μεγάλα και θα πρέπει να ελεγχθούν εξετάζοντας τη συμπεριφορά των οδηγών σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης. Το γεγονός ότι προέκυψαν μη αναμενόμενα αποτελέσματα, πιθανόν να οφείλεται στο επίπεδο δυσκολίας της ερώτησης, καθώς ο υπολογισμός των αποστάσεων και ειδικά εν κινήσει είναι δύσκολο για ένα μη εξοικειωμένο άτομο. Ωστόσο, τα αποτελέσματα είναι θετικά, καθώς φαίνεται οι περισσότεροι οδηγοί να υιοθετούν ενδεδειγμένες συμπεριφορές οδήγησης.

Ικανοποιητικό μπορεί να χαρακτηριστεί το ποσοστό (91,8%) των οδηγών που έχουν παρατηρήσει κάποιο εξοπλισμό που σχετίζεται με την ασφάλεια των σηράγγων. Σε μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να γίνει πιο εξειδικευμένη ερώτηση επί του θέματος και να ζητείται από τους ερωτώμενους να αναγνωρίσουν ή να κατονομάσουν διάφορους εξοπλισμούς ασφαλείας που υπάρχουν στις σήραγγες. Εξετάζοντας το πρώτο υποθετικό σενάριο που αφορά την αντίδραση των οδηγών σε περίπτωση που ενεργοποιηθούν κόκκινοι σηματοδότες προέκυψαν ενδιαφέροντα συμπεράσματα. Συνολικά το 72,2% των ερωτηθέντων θα αγνοούσε τους κόκκινους σηματοδότες, εκ των οποίων το μόνον 60,1% επέλεξε την απάντηση «θα μείωνα ταχύτητα και θα συνέχιζα να κινούμαι με προσοχή» και το υπόλοιπο 12,1% την απάντηση «θα συνέχιζα να κινούμαι κανονικά, αλλά θα ετοιμαζόμουν να σταματήσω αν έκρινα ότι υπάρχει λόγος». Το ποσοστό (72,2%) αυτό είναι ιδιαίτερα μεγάλο και αποδεικνύει το πρόβλημα της ελλιπούς πληροφόρησης των οδηγών σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες. Συγκριτικά, το ποσοστό αυτών που θα αγνοούσαν τους κόκκινους σηματοδότες είναι μεγαλύτερο (74,5%) στην ομάδα των ερωτηθέντων που δηλώνουν ότι δεν έχουν λάβει πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες σε σχέση με το ποσοστό (64,3%) αυτών που έχουν λάβει. Επίσης, επιβεβαιώνεται το συμπέρασμα που έχει προκύψει από αντίστοιχη έρευνα ότι δεν αρκεί οι οδηγοί να ξέρουν τις ενδεδειγμένες αντιδράσεις σε θέματα ασφαλείας των σηράγγων, αλλά θα πρέπει να γνωρίζουν και τους λόγους για τους οποίους είναι σημαντικό να τις ακολουθούν (Gandit, Kouabenan & Caroly 2009). Ακόμη και στην

ομάδα των οδηγών που έχουν λάβει πληροφόρηση, το ποσοστό αυτών που θα αγνοούσαν τους κόκκινους σηματοδότες είναι μεγάλο. Προφανώς, στην περίπτωση αυτή οι οδηγοί καταλαβαίνουν ότι οι κόκκινοι σηματοδότες υποδεικνύουν να σταματήσουν, αλλά έχοντας άγνοια του κινδύνου που μπορεί να αντιμετωπίσουν επιλέγουν να συνεχίσουν αγνοώντας την προειδοποίηση. Ολοκληρώνοντας το ζήτημα αυτό, προκύπτει ακόμη μία φορά ότι οι οδηγοί με μεγαλύτερη οδηγική εμπειρία ακολουθούν σε μεγαλύτερο ποσοστό τις ενδεδειγμένες αντιδράσεις, καθώς όπως προκύπτει στην παρούσα ερώτηση όσο αυξάνονται τα έτη οδήγησης μειώνεται το ποσοστό των οδηγών που θα αγνοούσαν τους κόκκινους σηματοδότες και αντίστοιχα αυξάνεται το ποσοστό αυτών που θα σταματούσαν και θα περίμεναν στο όχημά τους.

Το δεύτερο υποθετικό σενάριο που ερευνάται εξετάζει τις αντιδράσεις των οδηγών σε περίπτωση που συναντήσουν φλεγόμενο όχημα καθώς κινούνται εντός σήραγγας. Μόνο το 25,5% επιλέγει την ενδεδειγμένη απάντηση «θα σταματούσα όσο πιο μακριά γίνεται και θα το εγκατέλειπα για να βγω από τη σήραγγα». Το 27,1% δηλώνει ότι θα προσπαθούσε να προσπεράσει το φλεγόμενο όχημα, αγνοώντας τον κίνδυνο να εμπλακεί στη φωτιά ή να παγιδευτεί στον καπνό. Όπως αναφέρεται σε αποτελέσματα ερευνών, οι περισσότεροι οδηγοί αναμένεται να συνεχίσουν την πορεία τους και να προσπεράσουν πιθανό «εμπόδιο» που βρεθεί στο δρόμο τους, είτε πρόκειται για ατύχημα είτε για φωτιά (Papaioannou & Georgiou 2003). Επίσης, ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό (18,2%) θα παρέμενε στο όχημά του κλείνοντας τα παράθυρα και περιμένοντας για βοήθεια. Η προαναφερθείσα συμπεριφορά έχει παρατηρηθεί σε πειράματα που έχουν γίνει στο παρελθόν, καθώς και σε μεγάλα ατυχήματα που έχουν κοστίσει τη ζωή πολλών ανθρώπων. Το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το ατύχημα του Mont Blanc, όπου 27 από τους 39 νεκρούς βρέθηκαν μέσα στα οχήματά τους και ακόμη δύο βρέθηκαν σε άλλα οχήματα όπου προσπάθησαν να βρουν καταφύγιο. Υπάρχει ανάγκη, λοιπόν, ενημέρωσης του κοινού πάνω στο συγκεκριμένο ζήτημα, καθώς πρέπει να ανατραπεί η εσφαλμένη πεποίθηση που υπάρχει ότι τα οχήματα μπορούν να προστατεύσουν από τις συνέπειες τις φωτιάς. Ένα ακόμη σημαντικό αποτέλεσμα της στατιστικής ανάλυσης είναι ότι το 24,5% των οδηγών θα επιχειρούσε να πλησιάσει και να βοηθήσει στην κατάσβεση της φωτιάς. Η ενέργεια αυτή δεν ενδείκνυται, καθώς αν το άτομο δεν διαθέτει ειδική εκπαίδευση για να αντιμετωπίσει μία τέτοια κατάσταση είναι πιθανό να κινδυνεύσει από τις ραγδαία κλιμακούμενες συνθήκες που αναπτύσσονται. Σε αντίστοιχη έρευνα, από το 13,2% των ατόμων που δήλωσαν ότι θα βοηθούσαν σε περίπτωση φωτιάς, το 39,4% δήλωσε ότι θα χρησιμοποιούσε φορητό πυροσβεστήρα για την καταπολέμηση της φωτιάς (Gandit, Kouabenan & Caroly 2009). Εξετάζοντας

ιδιαίτερα την ερώτηση αυτή ως προς τα άτομα που δήλωσαν εξοικείωση με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων, μόνο το 29% αυτών θα προσπαθούσαν να πλησιάσουν και να σβήσουν τη φωτιά. Το αντίστοιχο ποσοστό όσων δηλώνουν ότι δεν έχουν εξοικείωση είναι χαμηλότερο στο 19,6%. Τέλος, για την περίπτωση φλεγόμενου οχήματος το 4,7% δηλώνει ότι θα πραγματοποιούσε όπισθεν ή επί τόπου αναστροφή για να εξέλθει από τη σήραγγα.

Στο τρίτο υποθετικό σενάριο που διερευνάται, το 38,5% επέλεξε την ενδεδειγμένη απάντηση. Σύμφωνα με μελέτες και παρατηρήσεις, η ενδεδειγμένη αντίδραση του οδηγού σε περίπτωση που εκδηλωθεί φωτιά στο όχημά του είναι να συνεχίσει να οδηγεί έως ότου εξέλθει από τη σήραγγα. Μάλιστα, παρά το γεγονός ότι η ενέργεια αυτή δεν φαίνεται ασφαλής, αποδεικνύεται ότι συνεχίζοντας την οδήγηση επιτυγχάνεται απόπνιξη της φωτιάς (Gandit, Kouabenan & Caroly 2009). Επίσης, μεγάλο είναι και το ποσοστό (35,8%) των ατόμων που θα σταματούσαν αμέσως και θα προσπαθούσαν να σβήσουν τη φωτιά χρησιμοποιώντας πυροσβεστήρα. Προβαίνοντας σε αυτή την ενέργεια, υπάρχουν πολλές πιθανότητες αποτυχίας και χάνεται πολύτιμος χρόνος κατά τον οποίο θα μπορούσε να είχαν ειδοποιηθεί οι αρμόδιες αρχές. Αρκετοί είναι και οι οδηγοί (25,1%) που θα σταματούσαν και θα ειδοποιούσαν το κέντρο ελέγχου σχετικά με το συμβάν. Συγκριτικά με τα αποτελέσματα αντίστοιχης έρευνας, το 25,1% των οδηγών θα προσπαθούσε να εξέλθει από τη σήραγγα οδηγώντας και το 26,5% θα χρησιμοποιούσε πυροσβεστήρα για να προσπαθήσει να σβήσει τη φωτιά (Gandit, Kouabenan & Caroly 2009). Εξετάζοντας την ερώτηση ως προς το φύλο, προκύπτει ότι οι άνδρες επιλέγουν σε μεγαλύτερο ποσοστό (41,1%) την ενδεδειγμένη συμπεριφορά σε σχέση με τις γυναίκες (27,9%). Οι γυναίκες αντίστοιχα φαίνεται να έχουν πιο έντονη την ανάγκη να ζητήσουν βοήθεια, καθώς το 35,6% των γυναικών επιλέγει την απάντηση «σταματώ αμέσως και ειδοποιώ το κέντρο ελέγχου από τα τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης» σε σχέση με το χαμηλότερο 22,6% των ανδρών που επιλέγουν την ίδια απάντηση. Τέλος, προκύπτει ότι τα άτομα με μεγαλύτερη οδηγική εμπειρία επιλέγουν σε μεγαλύτερο ποσοστό την ενδεδειγμένη απάντηση.

Στη συνέχεια εξετάστηκε η αντίδραση των οδηγών στη περίπτωση που το όχημά τους ακινητοποιούταν και ταυτόχρονα εκδηλωνόταν φωτιά στη μηχανή του. Συνολικά το 83,3% των ερωτηθέντων θα προσπαθούσε να κατασβέσει τη φωτιά, ενώ το υπόλοιπο 16,7% θα εγκατέλειπε το όχημα και θα εκκένωνε τη σήραγγα. Για τον τρόπο που θα επιχειρούσαν την κατάσβεση της φωτιάς, δόθηκαν δύο εναλλακτικές επιλογές. Στην πρώτη ο οδηγός ανοίγει το καπό του οχήματος και αφού εντοπίσει τη φωτιά προβαίνει στην κατάσβεσή της και στη δεύτερη ο οδηγός χωρίς να ανοίξει το καπό του οχήματος προσπαθεί να σβήσει τη φωτιά. Προφανώς, η ενδεδειγμένη

αντίδραση είναι η δεύτερη καθώς αν ανοιχτεί το καπό του οχήματος χωρίς να έχει υπάρξει επέμβαση προηγουμένως, η φωτιά θα τροφοδοτηθεί απότομα με οξυγόνο με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί μεγάλη φλόγα που μπορεί ακόμα και να βλάψει τον οδηγό. Παρόλο που σε προηγούμενη ερώτηση πάνω από τους μισούς ερωτηθέντες δήλωσαν ότι είναι εξοικειωμένοι με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων, στην παρούσα ερώτηση το 46,4% επέλεξε τη λάθος απάντηση έναντι του 36,9% που επέλεξε την ενδεδειγμένη. Εξετάζοντας την ερώτηση ως προς την εξοικείωση με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων, προκύπτει ότι όσοι δηλώνουν εξοικειωμένοι επιλέγουν την ενδεδειγμένη απάντηση σε μεγαλύτερο ποσοστό (43,4%) σε σχέση με αυτούς που δεν δηλώνουν εξοικείωση (29,8%). Επίσης, ενδιαφέρον είναι ότι το 11,6% των ερωτηθέντων που δηλώνουν εξοικειωμένοι θα επέλεγαν να εγκαταλείψουν αμέσως το όχημα και να εκκενώσουν τη σήραγγα. Τέλος, οι άνδρες έχουν υψηλότερα ποσοστά και στις δύο απαντήσεις που αφορούν την κατάσβεση της φωτιάς, ενώ οι γυναίκες έχουν υψηλότερο ποσοστό στην επιλογή που αφορά την εκκένωση της σήραγγας.

Στην περίπτωση που χρειάζεται η εκκένωση της σήραγγας λόγω φωτιάς, προκύπτει ότι το 72,2% των ερωτηθέντων θα έχανε πολύτιμο χρόνο από τη διαδικασία εκκένωσης, καθώς θα έπαιρνε μαζί του σημαντικά προσωπικά αντικείμενα. Επιβεβαιώνεται, ακόμη μία φορά, ότι οι χρήστες δεν αντιλαμβάνονται τον κίνδυνο που διατρέχουν από τις ραγδαία κλιμακούμενες συνθήκες που αναπτύσσονται εντός της σήραγγας σε περίπτωση φωτιάς. Θα πρέπει να γίνει κατανοητό στους οδηγούς ότι ο χρόνος αντίδρασης είναι πολύ μικρός και ότι προτεραιότητα σε περίπτωση φωτιάς είναι η εκκένωση της σήραγγας. Σημαντικό είναι, επίσης, το ποσοστό (13,2%) των οδηγών που δηλώνουν ότι δε θα εγκατέλειπαν το όχημά τους και θα προσπαθούσαν να το προστατεύσουν. Αυτά τα άτομα θα είχαν πολλές πιθανότητες να χάσουν τη ζωή τους, καθώς ακόμη και αν δεν τους απειλούσαν τελικά οι φλόγες θα κινδύνευαν από την τοξικότητα του καπνού και τις υψηλές θερμοκρασίες που θα αναπτύσσονταν. Μόνο το ένα τρίτο των ερωτηθέντων θα ενεργούσε συνετά και θα άφηνε τα κλειδιά στο αυτοκίνητο, ώστε να διευκολύνει τις αρμόδιες αρχές να φτάσουν στο συμβάν. Αντίθετα, το 24,1% θα κλείδωνε το όχημα του πριν το εγκαταλείψει εμποδίζοντας τις διαδικασίες διάσωσης. Εξετάζοντας ειδικότερα την ερώτηση, προκύπτει ότι οι γυναίκες σε μεγαλύτερο ποσοστό (79,6%) από τους άνδρες (70,4%) θα έπαιρναν μαζί τους προσωπικά αντικείμενα. Επίσης, φαίνεται ότι όσο αυξάνονται η ηλικία και η εμπειρία οδήγησης, αυξάνεται και το ποσοστό αυτών που θα άφηναν τα κλειδιά τους στο όχημα, ενώ μειώνεται το ποσοστό αυτών που θα κλείδωναν το όχημά τους. Όσον αφορά τους επαγγελματίες οδηγούς, θα επέλεγαν σε μικρότερο ποσοστό (52,8%) να πάρουν μαζί

τους προσωπικά αντικείμενα σε σχέση με τους υπόλοιπους οδηγούς (72,9%). Τέλος, οι οδηγοί με χαμηλότερο μορφωτικό επίπεδο (Λυκείου) θα επέλεγαν σε μεγαλύτερο ποσοστό (19,9%) να μην εγκαταλείψουν το όχημά τους και να το προστατέψουν σε σχέση με το ποσοστό (12,1%) των ερωτηθέντων που είχαν ανώτερο μορφωτικό επίπεδο (ΑΕΙ/ ΤΕΙ).

Σε περίπτωση που χρειαστεί η εκκένωση της σήραγγας, τα άτομα του δείγματος απαντούν σε ικανοποιητικό ποσοστό 89,3% ότι θα επέλεγαν να απομακρυνθούν από τον καπνό και με ασφάλεια να αναζητήσουν αλλού έξοδο κινδύνου, ακόμη και αν βρισκόταν σε μεγαλύτερη απόσταση. Ωστόσο, αξιοσημείωτο είναι το ποσοστό (10,7%) των ατόμων που θα διακινδύνευαν να περάσουν μέσα από τον καπνό αγνοώντας τον κίνδυνο να πάθουν ασφυξία ή να απειληθούν από τη φωτιά. Όπως και παραπάνω, φαίνεται ότι μία μερίδα του δείγματος δεν αντιλαμβάνεται τον κίνδυνο που διατρέχει από τις συνθήκες που αναπτύσσονται σε κρίσιμες καταστάσεις.

Το 43,2% των ερωτηθέντων δήλωσε ότι θα χρησιμοποιούσε το κινητό τηλέφωνο για να ειδοποιήσει τις αρμόδιες αρχές για κάποιο συμβάν εντός της σήραγγας, ενώ το υπόλοιπο 56,8% θα ειδοποιούσε μέσω των τηλεφώνων έκτακτης ανάγκης. Το χαμηλότερο ποσοστό χρήσης των κινητών τηλεφώνων ίσως οφείλεται στο γεγονός ότι πολλοί από τους ερωτηθέντες πιθανόν δεν γνωρίζουν ότι είναι δυνατή η χρήση των κινητών τηλεφώνων εντός της σήραγγας. Επίσης, στην παρούσα έρευνα το ποσοστό των ατόμων που θα χρησιμοποιούσαν το κινητό τηλέφωνο είναι χαμηλότερο σε σχέση με αυτό (52%) που προκύπτει από αντίστοιχη έρευνα (Gandit, Kouabenan & Caroly 2009). Εντούτοις, οι χρήστες των οδικών σηράγγων δεν θα πρέπει να βασίζονται στη χρήση των κινητών τηλεφώνων και θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να προτιμούν τα τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης. Οι οδηγοί θα πρέπει να γνωρίζουν τους λόγους για τους οποίους πρέπει να γίνεται αυτό, ώστε να αυξηθούν και οι πιθανότητες χρήσης τους.

Θετικά ήταν τα αποτελέσματα όσον αφορά το ποσοστό (72,6%) των οδηγών που ειδοποιούν τις αρμόδιες αρχές όταν διαπιστώνουν κρίσιμα συμβάντα στο οδικό δίκτυο. Όπως προκύπτει από τη στατιστική ανάλυση, καθώς αυξάνεται η ηλικία των ατόμων και η συχνότητα διέλευσης από οδικές σήραγγες αυξάνεται και το ποσοστό των ατόμων που ειδοποιούν σε περίπτωση ατυχημάτων.

Τέλος, οι οδηγοί ρωτήθηκαν σχετικά με τις πληροφορίες που περίμεναν ότι θα τους ζητούσε το κέντρο ελέγχου της σήραγγας σε περίπτωση τηλεφωνικής επικοινωνίας. Όλα τα στοιχεία που δόθηκαν ως επιλογές κρίνονται απαραίτητα και χρειάζεται να γνωστοποιηθούν στο κέντρο ελέγχου της σήραγγας σε περίπτωση ατυχήματος, ώστε να ληφθούν οι κατάλληλες ενέργειες για την ασφάλεια των

χρηστών. Κυρίως, αξίζει να σημειωθεί ότι παρόλο που η απάντηση «ύπαρξη ή μη φωτιάς» έχει επιλεγεί σε μεγάλο ποσοστό (92,8%), η απάντηση «ύπαρξη βαρέων ατυχημάτων» που είναι καθοριστικός παράγοντας σε ατυχήματα με φωτιά έχει επιλεγεί μόλις από το 51,2% των ερωτηθέντων. Σε ενδεχόμενη εκστρατεία ενημέρωσης, οι χρήστες θα πρέπει να ενημερωθούν για τις απαραίτητες πληροφορίες που χρειάζεται να μεταφέρουν στο κέντρο ελέγχου, καθώς και για τους λόγους για τους οποίους είναι σημαντικό να γίνει αυτό.

Όπως προκύπτει από τα παραπάνω, προέκυψαν χρήσιμα συμπεράσματα από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να βοηθήσουν την περαιτέρω επιστημονική έρευνα στον τομέα αυτό. Ολοκληρώνοντας, σαν μελλοντική εργασία θα μπορούσε να προταθεί η διενέργεια σχετικής έρευνας σε χειριστές κέντρων ελέγχου σιράγγων, ώστε να ελεγχθούν τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας και να σχηματιστεί μία πιο πλήρης εικόνα αναφορικά με την οδηγική συμπεριφορά των Ελλήνων οδηγών στις οδικές σιράγγες.

6 Βιβλιογραφία

Λινάρδης, Α, Παπαγιαννόπουλος, Κ & Καλησπεράτη, Ε 2011, *Η Διαδικτυακή έρευνα. Πλεονεκτήματα, μειονεκτήματα και εργαλεία διεξαγωγής διαδικτυακών ερευνών.*, Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών ερευνών, Αθήνα.

Μακράκης, Γ 2005, *Ανάλυση δεδομένων στην επιστημονική έρευνα*, Gutenberg, Αθήνα.

Παπαδήμα, Μ 2012, *Ανάλυση ατυχημάτων σε υπόγεια δίκτυα μεταφοράς*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Παπαϊωάννου, Π & Γεωργίου Γ 2005, 'Ατυχήματα σε σήραγγες και ανθρώπινη συμπεριφορά', *Πρακτικά από το 3^ο Πανελλήνιο συνέδριο οδικής ασφάλειας*. Διαθέσιμο από: TEE Portal: TEE Digital Library. [29 Ιουλίου 2012]

Προεδρικό Διάταγμα υπ' αριθμόν 230 2007, Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας, Αρ. Φύλλου 264, Αθήνα.

Πυροσβεστικό Σώμα Ελλάδος n.d., *Φορητοί πυροσβεστήρες*. Διαθέσιμο από: <http://www.fireservice.gr/pyr_cms_files/dynamic/c143067/attach/EXTINGUISHERS_1_el_GR.pdf> [27 Αυγούστου 2012]

Σαραμούρτσης, Α 2005, 'Εφαρμογή μεθόδων ποσοτικής ανάλυσης κινδύνου σε οδικές σήραγγες', *Πρακτικά από το 3^ο Πανελλήνιο συνέδριο οδικής ασφάλειας*. Διαθέσιμο από: TEE Portal: TEE Digital Library. [27 Ιουλίου 2012]

Τριανταφυλλίδη, Α 2008, Βελτιστοποίηση συστήματος διαχείρισης κατανάλωσης ενέργειας στον φωτισμό τούνελ, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Τσώχος, Γ, Κεχαγιά, Φ & Σατραζέμης, Α 2005, 'Η οδηγική συμπεριφορά των Ελλήνων οδηγών και οι επιπτώσεις στην οδική ασφάλεια', *Πρακτικά από το 3^ο Πανελλήνιο συνέδριο οδικής ασφάλειας*. Διαθέσιμο από: TEE Portal: TEE Digital Library. [29 Ιουλίου 2012]

ACTUERS 2005, *Results of the ACTEURS project on the behavior of tunnel users*.

Available from:

<http://www.asecap.com/presentations-vienna-005/presentations/28_2A_7a_E.pdf>

[20 October 2012]

Beard, A & Carvel, R 2005, *The Handbook of Tunnel Fire Safety*, Thomas Telford, London.

Beard, AN, Cope, D, 2008, *Assessment of the Safety of Tunnels*. Commissioned by the European Parliament. Report IP/A/STOA/FWC/2005-28/SC22/29. Published in February 2008 on the European Parliament Web-site Under the Rubric 'Science and Technology, Options Assessment' (STOA).

Bird, S, Potter, JE & Gilard, J 2006, *Post-incident recovery in highway tunnels – achieving best practice*, TLR.

Carvel, RO 2004, *Fire size in tunnels*. Ph. D thesis, University of Edinburgh.

Crash Snarled Lincoln Tunnel Traffic for Hours, 2011. Available from:

<www.nbcnewyork.com/news/local/Motorcycle-3-Buses-Crash-in-Lincoln-Tunnel-116808593.html>. [11 August 2012]

EU Directive 2004/54/EC, 2004. Directive 2004/54/EC of the European Parliament and of the Council on Minimum Safety Requirements for Tunnels in the Trans-European Road Network. European Commission, Directorate-General for Energy and Transport, Brussels.

Fire Accidents in the World's Road Tunnels, 2008. Available from:

<http://www.lotsberg.net/artiklar/brann/en_tab.html>. [3 August 2012]

Gandit, M, Kouabenan, DR & Caroly, S 2009, 'Road-tunnel fires: Risk perception and management strategies among users', *Journal of Safety Science*, vol. 47, pp. 105-114.

Godard, JP 2004, 'Urban underground space and benefits of going underground'. Paper presented at the *World Tunnel Congress 2004 and 30th ITA General Assembly*, ITA, Singapore.

Haack, A & Lacroix, D 2006, 'Tunnel fire safety is quickly progressing thanks to cooperative efforts', *Proceedings of the 12th International Winter Road Congress*, PIARC, Torino, pp. 7-17

Holland tunnel, 2012. Available from:

<www.corbisimages.com/images/Corbis-U1113975INP.jpg?size=67&uid=cd7dfe90-3a12-417a-8cdf-22b83a5a4a41>. [11 August 2012]

Johnson, P & Barber, D 2007, *Burnley Tunnel Fire-The Arup View*, Arup Fire, Melbourne. Available from: <<http://www.arup.com>>

Kazaras, K, Kirytopoulos, K & Rentizelas, A 2012, 'Introducing the STAMP method in road tunnel safety assessment', *Journal of Safety Science*, vol. 50, pp. 1806-1817.

Kirytopoulos, K, Rentizelas, A, Tatsiopoulos, I & Papadopoulos, G 2010, 'Quantitative risk analysis for road tunnels complying with EU regulations', *Journal of Risk Research* 13, pp 1027-1041.

Malhotra, N & Birks, D 2006, *Marketing research: An applied approach*, Pearson Education Limited 2006, England.

Masellis, M, Iaia, A, Sferrazza, G, Pirillo, E, D'Arpa, N, Cucchiara, P, Sucameli, M, Napoli, B, Alessandro, G & Giairni, S 1997, *Annals of Burns and Fire Disasters - vol. X - n. 4*, Palermo, Italy.

Massenkarambolage in Tunnel, 2007. Available from:

<http://images02.oe24.at/massenkarambolage_HI_66063a.jpg/consoleMadonnaNoStretch2/72.748>. [11 August 2012]

Meo, MG 2008, *Modelling of enclosure fires*. Ph.D thesis, University of Salerno.

Papaioannou, P & Georgiou, G 2003, *Human Behaviour in Tunnel Accidents and Incidents: End-users, Operators and Response Teams*, UPTUN.

PIARC, 2005. *Recommendations on tunnel design and signaling with regard to human behavior*. World Road Association (PIARC), France.

PIARC, 2007. *Integrated Approach to Road Tunnel Safety*. World Road Association (PIARC), France.

PIARC, 2008a. *Risk Analysis for Road Tunnels*. World Road Association (PIARC), France.

PIARC, 2008b. *Human Factors and Road Tunnel Safety Regarding Users*. World Road Association (PIARC), France.

PIARC, 2011. *Recommendations regarding road tunnel drivers' training and information*. World Road Association (PIARC), France.

Projects & Campaigns - EuroTAP - The Future of Tunnel Testing - EuroTAP Tunnel Test 2010, 2010. Available from:

<<http://www.eurotestmobility.net/eurotest.php?itemno=361&lang=EN>>. [3 August 2012]

Reja, U, Manfreda, KL, Hlebec, V & Vehovar, V 2003, *Open-ended vs. Close-ended Questions in Web Questionnaires*, *Developments in Applied Statistics*, University of Ljubljana.

Safetunnel 2002, *Innovative systems and frameworks for enhancing of traffic safety in road tunnels*.

Scanning accidents, 2009. Available from:

<www.swissinfo.ch/eng/index/Scanning_accidents.html?cid=1004060>.

[11 August 2012]

St Gotthard tunnel accident, 2001. Available from:

<news.bbc.co.uk/olmedia/1720000/images/_1723406_300_gotthard_ap.jpg>. [11

August 2012]

St Gotthard tunnel accident, 2007. Available from:

<www.wired.com/images/article/full/2007/09/gotthard_tunnel_580x.jpg>. [11 August

2012]

Swiss tunnel crash: What happened, 2012. Available from:
< www.bbc.co.uk/news/world-europe-17368242>. [11 August 2012]

Tauerntunnel, 2012. Available from:
<www.hpb.at/galleries/main/news/slides/Tauerntunnel.jpg>. [11 August 2012]

Third Austrian crash injures 24, 2001. Available from:
<news.bbc.co.uk/2/hi/europe/1488570.stm>. [11 August 2012]

Transportation Research Board of national academies 2011, *Design Fires in Road Tunnels: A Synthesis of Highway Practice*, TRB, Washington, D.C.

Tunnel fire death toll rises, 2006. Available from:
<www.swissinfo.ch/media/cms/images/keystone/2006/09/sriimg20060917_7071859_0.jpg>. [11 August 2012]

Two die in tunnel pile-up, 2001. Available from:
<www.news24.com/xArchive/Archive/Two-die-in-tunnel-pile-up-20010412>. [11 August 2012]

United States Nuclear Regulatory Commission 2011, *Structural Materials Analyses of the Newhall Pass Tunnel Fire, 2007*, USNRC, Texas.

Upgrading of existing TUNnels for fire safety 2004, *Causes and Frequency of Incidents in Tunnels*, UPTUN, Italy.

Upgrading of existing TUNnels for fire safety 2008, *Manual for good Practice*, UPTUN, Netherlands.

Voeltzel, A & Dix, A 2006, 'A comparative analysis of the Mont Blanc, Tauern and Gotthard tunnel fires', *Proceedings of the 12th International Winter Road Congress*, PIARC, Torino, pp. 18-34

Zhuang, M, Chun-fu, S, Sheng-rui, Z, 2009. Characteristics of traffic accidents in Chinese freeway tunnels. *Tunnelling and Underground Space Technology* 24, 350 - 355

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Παράρτημα Α



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Τομέας Βιομηχανικής Διοίκησης & Επιχειρησιακής Έρευνας

**Έρευνα σε θέματα γνώσεων των οδηγών για την
ασφάλεια στις οδικές σήραγγες**

Το παρόν ερωτηματολόγιο διανέμεται στο πλαίσιο διεξαγωγής Διπλωματικής Εργασίας και σχετικής έρευνας της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Το ερωτηματολόγιο απαντιέται ανώνυμα και αφορά κατόχους διπλώματος οδήγησης. Παρακαλώ αφιερώστε μερικά λεπτά από τον πολύτιμο χρόνο σας για να το συμπληρώσετε.

Εκτιμώμενη διάρκεια συμπλήρωσης: 10 λεπτά

Στοιχεία Ερωτώμενου

Παρακαλούμε συμπληρώστε τον ακόλουθο πίνακα πριν ξεκινήσετε να απαντάτε στις ερωτήσεις.

Φύλο:	(Ανδρας/ Γυναίκα)
Ηλικία:	(18-25, 26-35, 36-50, 51-65, >66)
Πόσα χρόνια οδηγείτε;	(0-6, 7-12, >12)
Είστε επαγγελματίας οδηγός (ΤΑΧΙ, Λεωφορείο, Φορτηγό >3,5τ):	ΝΑΙ/ΟΧΙ
Τόπος κατοικίας:	(πόλη / περιοχή)
Γραμματικές γνώσεις:	(ΑΕΙ/ ΤΕΙ, Λυκείου, Υποχρεωτικής εκπαίδευσης)

Ενότητα 1^η

Όταν περνώ από σήραγγες:

- Νιώθω άβολα λόγω του περιορισμένου χώρου και του χαμηλού φωτισμού
- Δε νιώθω διαφορά από ότι στον ανοιχτό δρόμο
- Νιώθω πιο ασφαλής από ότι στον ανοιχτό δρόμο

Συνήθως πραγματοποιώ διελεύσεις μέσω οδικών σηράγγων:

- Μερικές φορές την ημέρα
- Μερικές φορές την εβδομάδα
- Μερικές φορές το μήνα
- Μερικές φορές το χρόνο
- Ποτέ

Έχω ήδη λάβει κάποιου είδους πληροφόρηση σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σήραγγες.

- Ναι
- Όχι

Έχω βρεθεί σε οδική σήραγγα κατά τη διάρκεια έκτακτου συμβάντος, όπως τρακάρισμα ή φωτιά.

- Ναι
- Όχι

Γνωρίζω ότι αν χρειαστεί να παραμείνω αρκετή ώρα με σταματημένο το όχημά μου εντός της σήραγγας θα πρέπει να σβήσω τη μηχανή.

- Ναι
- Όχι

Οι ακόλουθες σημάσεις τοποθετούνται σε οδικές σήραγγες. Τι πιστεύετε ότι υποδεικνύουν;



- Την απόσταση που πρέπει να διανύσω, ώστε να φτάσω σε μία από τις δύο πύλες της σήραγγας
- Την απόσταση που πρέπει να διανύσω, ώστε να φτάσω στην πλησιέστερη εκατέρωθεν έξοδο κινδύνου

Πώς θα αναγνωρίζατε ευκολότερα μια έξοδο κινδύνου;

(Μπορείτε να επιλέξετε μία ή περισσότερες προτάσεις)

- από κατάλληλη φωτεινή πινακίδα και από το χρώμα της θύρας διαφυγής
- από τα ανωτέρω και επιπλέον από την ύπαρξη αναλάμποντα φανού πλησίον της θύρας διαφυγής
- από τα ανωτέρω και επιπλέον από την ύπαρξη φωτοστήλων γύρω από τη θύρα διαφυγής
- δεν γνωρίζω

Γνωρίζω ότι σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης μπορώ να λάβω οδηγίες από το κέντρο ελέγχου της σήραγγας μέσω:

(Μπορείτε να επιλέξετε μία ή περισσότερες προτάσεις)

- του ραδιοφώνου του οχήματός μου
- μέσω μεγαφώνων που υπάρχουν στις σήραγγες
- μέσω πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων

- Δεν γνωρίζω

Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης που έχει μπλοκαριστεί η σήραγγα (π.χ. ατύχημα με φωτιά), επιτρέπεται οι οδηγοί να εξέλθουν από την είσοδο της σήραγγας πραγματοποιώντας όπισθεν πορεία πολύ προσεκτικά.

- Σωστό
 Λάθος
 Δεν γνωρίζω

Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης που έχει μπλοκαριστεί η σήραγγα (π.χ. ατύχημα με φωτιά), επιτρέπεται οι οδηγοί να εξέλθουν από την είσοδο της σήραγγας πραγματοποιώντας επί τόπου αναστροφή πολύ προσεκτικά.

- Σωστό
 Λάθος
 Δεν γνωρίζω

Είμαι εξοικειωμένος/-η με τη χρήση φορητών πυροσβεστήρων.

- Ναι
 Όχι

Για τα τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης ισχύει:

(Μπορείτε να επιλέξετε μία ή περισσότερες προτάσεις)

- για τη χρήση τους χρειάζεται να καταβληθεί χρηματικό αντίτιμο
 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πραγματοποίηση προσωπικών κλήσεων
 λειτουργούν μόνο σε περίπτωση φωτιάς μέσα στη σήραγγα

- ο χρήστης πληκτρολογεί τον αντίστοιχο αριθμό της αρμόδιας αρχής που θέλει να καλέσει (π.χ. Αστυνομία, Πυροσβεστικό Σώμα, Ασθενοφόρο, Κέντρο Ελέγχου Σήραγγας)
- τίποτα από τα παραπάνω

Οι τηλεφωνικοί θάλαμοι εντός των σήραγγων αποτελούν ασφαλή καταφύγιο σε περίπτωση φωτιάς.

- Ναι
- Όχι

Θα σταματούσα εντός της σήραγγας αν:

(Μπορείτε να επιλέξετε μία ή περισσότερες προτάσεις)

- πρέπει να ξεκουραστώ ή να κάνω διάλειμμα από την οδήγηση
- πρέπει να μιλήσω στο κινητό τηλέφωνο
- δεν μπορώ να εξέλθω της σήραγγας λόγω βλάβης οχήματος

Ενότητα 2^η

Σε αυτή την ενότητα ερωτήσεων παρακαλούμε να απαντήσετε με βάση το πώς ενεργείτε στην πραγματικότητα, ανεξαρτήτως αν γνωρίζετε ή όχι τη σωστή αντίδραση.

Όταν εισέρχομαι στη σήραγγα ανάβω τα φώτα:

- Πάντα
- Συνήθως
- Σπάνια
- Ποτέ

Όταν εισέρχομαι στη σήραγγα βγάζω τα γυαλιά ηλίου:

- Πάντα

- Συνήθως
- Σπάνια
- Ποτέ

Αλλάζω λωρίδα κυκλοφορίας ενώ οδηγώ εντός σήραγγας:

- Συχνά
- Σπάνια
- Ποτέ

**Τηρώ τα όρια ταχύτητας που υποδεικνύονται από τις μεταβλητές
σημάνσεις ορίων ταχύτητας;**



- Πάντα
- Συνήθως
- Σπάνια
- Ποτέ

Σε περίπτωση κυκλοφοριακής συμφόρησης εντός της σήραγγας είναι πιθανό να χρειαστεί να σταματήσει η κίνηση των οχημάτων για μικρό χρονικό διάστημα. Σε αυτή την περίπτωση η απόσταση που θα αφήσετε από το προπορευόμενο όχημα είναι:

- Λιγότερο από 2 μέτρα
- Μεταξύ 2 και 5 μέτρων
- Μεταξύ 5 και 10 μέτρων
- Περισσότερο από 10 μέτρα

Όταν οδηγώ το επιβατικό μου ΙΧ εντός σήραγγας τηρώ απόσταση από το προπορευόμενο όχημα:

- Τουλάχιστον 50 μέτρα
- Γύρω στα 20 μέτρα (χωρούν ενδιάμεσα τουλάχιστον δύο αυτοκίνητα)
- Λιγότερο από 20 μέτρα

Οδηγώντας μέσα σε σήραγγες έχω παρατηρήσει εξοπλισμό/ υποδομές που σχετίζονται με την ασφάλεια (π.χ. έξοδοι κινδύνου – πυροσβεστήρες – τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης)

- Ναι
- Όχι

Καθώς κινείστε μέσα στη σήραγγα ανάβουν κόκκινοι σηματοδότες, όπως ο διπλανός, χωρίς να βλέπετε κάτι επικίνδυνο μπροστά σας. Πώς θα αντιδρούσατε;



- Θα μείωνα ταχύτητα και θα συνέχιζα να κινούμαι με προσοχή
- Θα σταματούσα και θα περίμενα στο όχημά μου
- Θα συνέχιζα να κινούμαι κανονικά αλλά θα ετοιμαζόμουν να σταματήσω αν έκρινα ότι υπάρχει λόγος
- Θα σταματούσα το όχημά μου και θα το εγκατέλειπα αναζητώντας έξοδο από τη σήραγγα

Καθώς οδηγείτε μέσα στη σήραγγα, βλέπετε ένα φλεγόμενο όχημα. Ποια από τις παρακάτω αντιδράσεις θεωρείτε ότι θα ακολουθούσατε πιθανότερα;

- Θα προσπαθούσα να προσπεράσω προσεκτικά το φλεγόμενο όχημα
- Θα σταματούσα το όχημά μου όσο πιο μακριά γίνεται και θα το εγκατέλειπα για να βγω από τη σήραγγα
- Θα πλησίαζα με το όχημά μου και αν μπορούσα θα σταματούσα για να προσπαθήσω να σβήσω τη φωτιά
- Θα πραγματοποιούσα αναστροφή ή όπισθεν πορεία για να εξέλθω από τη σήραγγα
- Θα σταματούσα το όχημά μου και θα περίμενα για να έρθει βοήθεια, κλείνοντας τα παράθυρα

Καθώς οδηγείτε μέσα στη σήραγγα, βλέπετε να βγαίνει καπνός από τη μηχανή του οχήματός σας. Ποια είναι η πρώτη σας επιλογή;

- σταματώ αμέσως και προσπαθώ να σβήσω τη φωτιά με τον πυροσβεστήρα που υπάρχει στο όχημα ή είναι διαθέσιμος στον εξοπλισμό της σήραγγας
- σταματώ αμέσως και εγκαταλείπω το όχημα για να βγω από τη σήραγγα
- αν είναι δυνατό, συνεχίζω να οδηγώ και προσπαθώ να εξέλθω από τη σήραγγα
- σταματώ αμέσως και ειδοποιώ το κέντρο ελέγχου από τα τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης

Το όχημά σας ακινητοποιείται και βγάζει πυκνούς καπνούς από τη μηχανή του. Πώς αντιδράτε;

- Ανοίγοντας το καπό του οχήματος και εντοπίζοντας τη φωτιά προβαίνω στην κατάσβεσή της
- Χωρίς να ανοίξω το καπό του οχήματος προσπαθώ να σβήσω τη φωτιά
- Εγκαταλείπω αμέσως το όχημά μου και βγαίνω από τη σήραγγα

Μέσα στη σήραγγα, βλέπετε φωτιά, που όμως δεν σας απειλεί άμεσα, και χρειάζεται να εγκαταλείψετε το όχημά σας για να βγείτε από αυτή. Ποιες ενέργειες θα κάνατε;

(Μπορείτε να επιλέξετε μία ή περισσότερες προτάσεις)

- θα έπαιρνα μαζί μου τα σημαντικά προσωπικά μου αντικείμενα
- θα κλείδωνα το όχημα ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος κλοπής
- δε θα εγκατέλειπα το όχημά μου, και θα προσπαθούσα να το προστατεύσω
- θα άφηνα τα κλειδιά στο αυτοκίνητο

Αν εντός της σήραγγας υπάρχει μπροστά μου πυκνός καπνός και τα μεγάφωνα της σήραγγας δίνουν εντολή να εγκαταλείψω το όχημα και να εξέλθω με τα πόδια από την πλησιέστερη έξοδο κινδύνου προς ποια κατεύθυνση θα περπατήσω βλέποντας την παρακάτω πινακίδα;



- Προς την πλησιέστερη έξοδο ακόμα και αν χρειαστεί να κατευθυνθώ προς τον καπνό
- Προς την έξοδο που υπάρχει λιγότερος καπνός ακόμα και αν είναι σε μεγαλύτερη απόσταση

Στην περίπτωση που θέλετε να ειδοποιήσετε τις αρμόδιες αρχές για ένα συμβάν μέσα στη σήραγγα, ποιον τρόπο θα επιλέγατε;

- κινητό τηλέφωνο (διευκρίνιση: η χρήση τους είναι δυνατή σε πολλές σήραγγες)
- τα τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης (διευκρίνιση: υπάρχουν μέσα στη σήραγγα)

Ειδοποιώ, συνήθως, τις αρμόδιες αρχές όταν διαπιστώνω κρίσιμα συμβάντα στο οδικό δίκτυο:

- Ναι
- Όχι

Στην περίπτωση που ειδοποιήσετε τις αρμόδιες αρχές για συμβάν μέσα σε οδική σήραγγα, ποιες από τις παρακάτω πληροφορίες πιστεύετε ότι μπορεί να σας ζητηθούν;

(Μπορείτε να επιλέξετε μία ή περισσότερες προτάσεις)

- ύπαρξη ή μη φωτιάς
- ύπαρξη βαρέων οχημάτων
- αριθμό εμπλεκόμενων οχημάτων
- ύπαρξη επικίνδυνων φορτίων
- θέση συμβάντος μέσα στη σήραγγα
- αριθμός τραυματιών

Εδώ μπορείτε να κάνετε οποιοδήποτε σχόλιο θέλετε σε σχέση με το ερωτηματολόγιο.

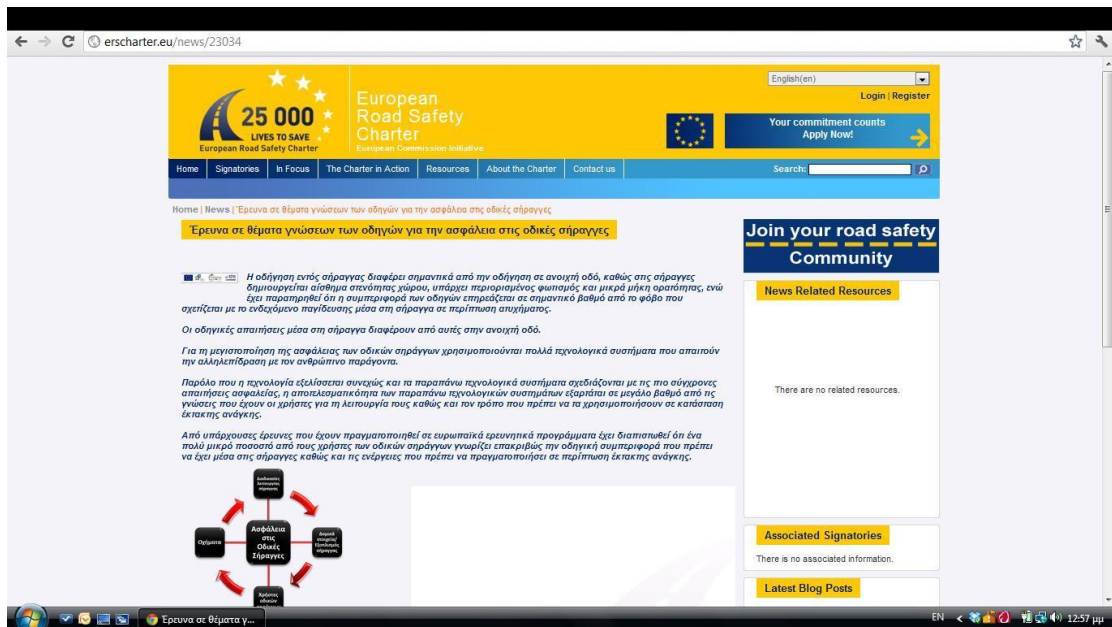
.....
.....
.....
.....

Ευχαριστούμε για το χρόνο σας!


Για οποιαδήποτε ερώτηση ή πληροφορία μπορείτε να επισκεφθείτε το
<http://www.shragges.edu.gr/>

Παράρτημα Β

Ακολουθούν εκτυπώσεις οθόνης (print screen) των διαδικτυακών τόπων που διαφημίστηκε η παρούσα έρευνα.



www.4tforum.gr/phpBB3/viewtopic.php?f=5&t=51390



01/07/12 1:33

ΟΙ ΔΤΡΟΧΟΙ ανεβάζουν ταχύτητα!

Ευρετήριο Δ. Συζήτησης • 4T.FORUM • Περί αυτοκίνησης

Πίνακας Ελέγχου Μέλους (0 νέα μηνύματα) • Προβολή των δημοσιεύσεων σας • Πιστοποίηση • Συχνές Ερωτήσεις • mChat • Μέλη • Αποσύνδεση [parkoko]

Γνωρίζετε τη σωστή οδηγική συμπεριφορά εντός των σπράγγων;!

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Αναζητείστε αυτό το Αναζήτηση

38 Δημοσιεύσεις • Σελίδα 1 από 3 • 1 2 3

Γνωρίζετε τη σωστή οδηγική συμπεριφορά εντός των σπράγγων;!

Δ από parkoko » 30/06/12 17:51

Στο πλαίσιο έρευνας του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου σχετικά με τις γνώσεις των οδηγών για την ασφάλεια στις οδικές σπράγγες στήθηκε το παρακάτω ερωτηματολόγιο:

http://shragges.simor.ntua.gr/index.php?option=com_arquizlite&view=quiz&quizid=1&task=quiz&Itemid=29&lang=en

Στόχος είναι να εντοπιστούν οι ελλείψεις στις γνώσεις των οδηγών σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σπράγγες. Σύμφωνα με τα συμπεράσματα που θα προκύψουν, θα προταθούν μέτρα που θα ενισχύσουν την ασφάλεια των χρηστών.


Το ερωτηματολόγιο απαντιέται ανώνυμα και αφορά κατόχους διπλώματος οδήγησης! Αφιερώστε μερικά λεπτά από τον πολυτιμο χρόνο σας για να το συμπληρώσετε.

parkoko
4TF Newbie Driver
Δημοσιεύσεις: 5
Εγγραφή: 30/06/12 17:32
Last Visit: 01/07/12 5:33

Εθνική Επιτροπή Αγώνων

Εμφάνιση όλων των λήψεων...

www.insomnia.gr/topic/452688-γνωρίζετε-τη-σωστή-οδηγική-συμπεριφορά-εντός-τ/



Σύμβουλος Inv. Διοικητικής Συμβουλευτική, Marketing Plan Business Plan, Οργάνωση, Εκπαίδευση www.greycareers.com
Online Ασφάλεια από 85€ 3μηνη Ασφάλιση Αυτοκινήτου από 85€ 6μηνη Ασφάλιση Αυτοκινήτου από 105€ www.safalib.gr
Diploma in Negotiations Με την πιστοποίηση του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Αίτηση online www.din.aueb.gr
Donormyl 25mg Strong Sleeping Pill for Insomnia Fast. Free Worldwide Shipping www.europharmaceuticals.com 01 θεγγημισ μευ D

forum wiki αγγελίες αρχεία parkoko

Κοινότητα Άρθρα Πύλες, ζήτηση Windows, Mac Αποσύνδεση Βοήθεια

Ψυχαγωγία Μπλα Μπλα Εμφάνιση Νέου Περιεχομένου

2 Σελίδες 1 2 -- Συνδρομή στο θέμα Απάντηση Δημιουργία Νέου Θέματος

Γνωρίζετε τη σωστή οδηγική συμπεριφορά εντός των σπράγγων;! Αξιολόγηση Θέματος: ★★★★★ 3 Ψήφοι

parkoko

Newbie
Ομάδα: Members
Μηνύματα: 1
Εγγραφή: 01-Μάρτιος 12

Δημοσίευση Χθες, 11:39

Στο πλαίσιο έρευνας του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου σχετικά με τις γνώσεις των οδηγών για την ασφάλεια στις οδικές σπράγγες στήθηκε το παρακάτω ερωτηματολόγιο:

<http://shragges.simo...emid=29&lang=en>

Στόχος είναι να εντοπιστούν οι ελλείψεις στις γνώσεις των οδηγών σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σπράγγες. Σύμφωνα με τα συμπεράσματα που θα προκύψουν, θα προταθούν μέτρα που θα ενισχύσουν την ασφάλεια των χρηστών.

Το ερωτηματολόγιο απαντιέται ανώνυμα και αφορά κατόχους διπλώματος οδήγησης! Αφιερώστε μερικά λεπτά από τον πολυτιμο χρόνο σας για να το συμπληρώσετε.

www.forums.gr/showthread.php?44332-%C3%ED%F9%F1%DF%E6%ES%F4%ES-%F4%E7-%F3%F9%F3%F4%DE-%EF%E4%E7%E3%E9%EA%DE-%F3%F5%EC%F0%ES%F1%E9%F6%EF

Καλώς ήρθες, parkoko | Προσωπικά μηνύματα | Πίνακας Ελέγχου | Αποσύνδεση

Home Forum Blogs Νέα Μηνύματα Chat

Νέα Μηνύματα Σημερινά Μηνύματα Θέματα που παρακολουθείτε Προσωπικά Μηνύματα

Μεταχειρισμένα Αυτοκίνητα Βρες Μεταχειρισμένα Αυτοκίνητα στην οθόνη του υπολογιστή σου! [www.xo.gr](#)

Brief.it Online Messaging Alternative to email, free service Fast, secure, messaging [brief.it](#)

Μεταχειρισμένα Αυτοκίνητα Βρες αυτό που ψάχνεις χωρίς κόπο. Όλες οι εταιρίες σε ένα site! [www.vriako.gr](#) [Οι θεματίες μου](#)


Forum Κοινωνικά/Πολιτικά Κοινωνία Γνωρίζετε τη σωστή οδηγική συμπεριφορά εντός των σπράγγων!

+ Απάντηση Εμφάνιση αποτελεσμάτων: 1 έως 1 από 1

Γνωρίζετε τη σωστή οδηγική συμπεριφορά εντός των σπράγγων!;

+ Παρακολουθήστε το θέμα... Εργαλία Θεμάτων Search Thread Αξιολογήστε αυτό το θέμα Display

Σήμερα, 00:08 #1

parkoko  Μέλεις

Γνωρίζετε τη σωστή οδηγική συμπεριφορά εντός των σπράγγων!;

Στο πλαίσιο έρευνας του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου σχετικά με τις γνώσεις των οδηγών για την ασφάλεια στις οδικές σπράγγες στήθηκε το παρακάτω ερωτηματολόγιο:

<http://shragges.simor.ntua.gr/index....mid=298&lang=en>

Στόχος είναι να εντοπιστούν οι ελλείψεις στις γνώσεις των οδηγών σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σπράγγες. Σύμφωνα με τα συμπεράσματα που θα προκύψουν, θα προταθούν μέτρα που θα ενισχύσουν την ασφάλεια των χρηστών.

Το ερωτηματολόγιο απαντιέται ανώνυμα και αφορά κατόχους διπλώματος οδήγησης! Αφιερώστε μερικά λεπτά από τον πολύτιμο χρόνο σας για να το συμπληρώσετε.

Social Media

forums.gr on Facebook

2,833 people like forums.gr.

Nikos Alex Vasilis Souzana Γιώργος

Facebook social plugin

Follow @forumsgr 61 followers

Άρθρο

Διαμέρισμα στο Παρίσι ανοίχτηκε μετά από 70 χρόνια...

www.adsigr.com/forum/threads/641996-Γνωρίζετε-τη-σωστή-οδηγική-συμπεριφορά-εντός-των-σπράγγων-1?p=4749686#post4749686


24Mbps Internet & Φθινό Σταθερό. Μόνο Online με €15,177/μην! [www.wind.com.gr](#)

Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών Part Time Πρόγραμμα Πτυχιακών Συστημάτων [LEARN MORE](#)

+ Απάντηση στο θέμα Εμφάνιση αποτελεσμάτων: 1 έως 1 από 1

Like 0

16-07-12, 00:16 Γνωρίζετε τη σωστή οδηγική συμπεριφορά εντός των σπράγγων! #1

parkoko  ISP: OTE Conn-x Εγγραφή: 16-07-2012 Μηνύματα: 0 Downloads: 0 Uploads: 0

Στο πλαίσιο έρευνας του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου σχετικά με τις γνώσεις των οδηγών για την ασφάλεια στις οδικές σπράγγες στήθηκε το παρακάτω ερωτηματολόγιο:

<http://shragges.simor.ntua.gr/index....mid=298&lang=en>

Στόχος είναι να εντοπιστούν οι ελλείψεις στις γνώσεις των οδηγών σχετικά με την ασφάλεια στις οδικές σπράγγες. Σύμφωνα με τα συμπεράσματα που θα προκύψουν, θα προταθούν μέτρα που θα ενισχύσουν την ασφάλεια των χρηστών.

Το ερωτηματολόγιο απαντιέται ανώνυμα και αφορά κατόχους διπλώματος οδήγησης! Αφιερώστε μερικά λεπτά από τον πολύτιμο χρόνο σας για να το συμπληρώσετε.

Επεξεργασία Απάντηση Παράθεση