

ΟΔΙΚΕΣ ΠΑΡΑΒΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΕ ΔΑΣΙΚΟΥΣ ΔΡΟΜΟΥΣ

Παναγιώτης Χρ. Εσκίογλου
Αναπληρωτής Καθηγητής
Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διαχείριση της οδικής ασφάλειας στα οδικά δίκτυα, περιλαμβάνει κυρίως την επεξεργασία και την ανάλυση των στοιχείων που σχετίζονται με τα οδικά ατυχήματα, ενώ η βελτίωσή της επιτυγχάνεται με τη διερεύνηση των αιτίων, των συνθηκών και των αποτελεσμάτων των οδικών ατυχημάτων. Στα μεγάλα οδικά δίκτυα, για την καταγραφή των ανωτέρω, χρησιμοποιούνται ειδικές μέθοδοι και κυρίως τα Γεωγραφικά Συστήματα (GIS). Στους δασικούς δρόμους όμως, όπου η σύνθεση, η συχνότητα και οι ταχύτητες κυκλοφορίας είναι πολύ μικρότερες από τις αντίστοιχες στις Εθνικές οδούς, η καταγραφή μπορεί να γίνει από τις κατά τόπους αναφορές και τα δελτία ατυχημάτων. Αν και τα αποτελέσματα των οδικών ατυχημάτων – τραυματισμοί, θάνατοι και υλικές ζημιές – είναι τα ίδια, οι αιτίες στις οποίες οφείλονται τα ατυχήματα στους δασικούς δρόμους διαφέρουν παρά πολύ από τις αντίστοιχες που προξενούν ατυχήματα στις Εθνικές οδούς. Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε 8 παραγωγικά δασαρχεία της χώρας, και ύστερα από μία στατιστική ανάλυση των οδικών ατυχημάτων που συνέβησαν στους δασικούς δρόμους των περιοχών αυτών, βρέθηκε ότι τα κύρια αίτια πρόκλησης τους είναι η έλλειψη φροντίδας και συντήρησης των οχημάτων, η υπερφόρτωση των φορτηγών, η κακή κατάσταση των δασικών δρόμων από άποψη κατασκευής αλλά και χάραξης και τέλος οι δυσμενείς κλιματικές συνθήκες. Στην εργασία αυτή δίνονται τα συμπεράσματα της παραπάνω έρευνας, τα οποία ευχόμαστε να βοηθήσουν στη μείωση των ατυχημάτων στους δασικούς δρόμους.

SUMMARY

The management of road safety in the road networks, includes mainly the treatment and the analysis of elements that is related with the road accidents, while her improvement is achieved with the investigation of reasons, conditions and results of road accidents. In the big road networks, for the recording above, are used special methods and mainly the Geographic Systems of (GIS). In the forest roads however, where the composition, the frequency and the speeds of circulation are much smaller than corresponding in the National roads, the recording can become from the local reports and the bulletins of accidents. Even if the results of road accidents –wounds, deaths and material damage – are the himself, the causes in which they are owed the accidents in the forest roads differ despite very from corresponding that cause accidents in the National roads. In research that was realised in 8 productive forest inspections of country, and after a statistical analysis of road accidents that happened in the forest roads of this regions, it was found that their main reasons of challenge are

the lack of care and maintainance of vehicles, the overloading of lorries, the bad situation of pavement from opinion of manufacture but also mapping out In this work are given the conclusions of this research, which were wished to help in the reduction of accidents in the forest roads.

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Για να βελτιωθεί η οδική ασφάλεια ενός οδικού δικτύου , θα πρέπει αφού καταγραφούν τα ατυχήματα που συμβαίνουν σε αυτό, να αναλυθούν τα αίτια, οι συνθήκες και τα αποτελέσματα των οδικών αυτών ατυχημάτων[1]. Μέθοδοι καταγραφής υπάρχουν πολλές, με κυριότερες αυτές του σημείου αναφοράς, του συνδέσμου – κόμβου, του Logan – C, ενώ τελευταία για Εθνικά δίκτυα κερδίζουν σημαντικό προβάδισμα τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών [2]. Στους δασικούς δρόμους όμως η καταγραφή αυτή δεν γίνεται με τόσο προηγμένες μεθόδους , αλλά με απλή ανάπτυξη-ανάλυση των κατά τόπους δελτίων ατυχημάτων. Και αυτό οφείλεται στο ότι η σύνθεση , η συχνότητα και οι ταχύτητες κυκλοφορίας στους δασικούς δρόμους είναι πολύ μικρότερες από τις αντίστοιχες στις Εθνικές οδούς [3].

Οι δασικοί δρόμοι ως γνωστόν, διανοίγουν κυρίως τους ορεινούς όγκους της χώρας , συνδέουν απομακρυσμένες κοινότητες και οικισμούς και δια μέσου αυτών μεταφέρονται δασικά, αγροτικά και κτηνοτροφικά προϊόντα. Οι παραπάνω λειτουργίες επιτυγχάνονται κυρίως με βαρέα φορτηγά , γεωργικούς ελκυστήρες , μηχανήματα μετατόπισης – συγκομιδής, με αγροτικά ημιφορτηγά και ελάχιστα με μικρά επιβατηγά αυτοκίνητα[4].

Η ιδιαιτερότητα αυτής της κυκλοφοριακής σύνθεσης εμπεριέχει και τις ανάλογες οδικές παραβάσεις και ατυχήματα που πολύ λίγο σχετίζονται με αυτά που συμβαίνουν στα Εθνικά οδικά δίκτυα. Αν και στις δύο περιπτώσεις έχουμε το ίδιο αποτέλεσμα, δηλαδή υλικές ζημιές, τραυματισμούς αλλά και θανάτους, εντούτοις οι αιτίες που τα προκαλούν είναι τελείως διαφορετικές .

Μέχρι στιγμής δεν έχει πραγματοποιηθεί καμία επιστημονικά τεκμηριωμένη έρευνα για την καταγραφή των αιτιών που προκαλούν τα οδικά ατυχήματα στους δασικούς δρόμους, που ασφαλώς δεν είναι η υπερβολική ταχύτητα, τα αντικανονικά προσπεράσματα, οι παραβιάσεις του ερυθρού σηματοδότη ή η μέθη των οδηγών .Για τον λόγο αυτόν στην παρούσα εργασία ,η οποία είναι μέρος σχετικού ερευνητικού προγράμματος, επιχειρείται μία προσπάθεια να καταγραφούν τα ατυχήματα στους σημαντικότερους δασικούς δρόμους και να δημοσιευθεί μία στατιστική ανάλυση των αιτιών που τα προκαλούν ώστε τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής να αποτελέσουν το πρώτο βήμα για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας στις περιοχές έρευνας.

2.ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Όπως προαναφέρθηκε, μέχρι στιγμής δεν έχει πραγματοποιηθεί κάποια σοβαρή στατιστική ανάλυση των αιτιών στα οποία οφείλονται τα οδικά ατυχήματα στους δασικούς δρόμους. Επομένως η αναζήτηση και ο σχεδιασμός των στοιχείων έρευνάς μας, βασίζεται σε καθαρά υποκειμενικά κριτήρια που επελέγησαν ύστερα από συζητήσεις με τους αρμόδιους φορείς (Δασαρχεία, Διεύθυνση Συγκοινωνιών, Τοπική Τροχαία).

Για την ανάλυση των κατηγοριών και των αιτιών των οδικών ατυχημάτων, κρίθηκε απαραίτητο αρχικά να συγκεντρωθούν από τα αρμόδια Δασαρχεία και Διευθύνσεις Δασών τα όποια δελτία ατυχημάτων στα οποία καταγράφονται τα συμβάντα.

Για την πραγματοποίηση της έρευνας, στάλθηκε σε όλα τα Δασαρχεία και στις Διευθύνσεις Δασών της χώρας ερωτηματολόγιο (Πίνακας 1) με το οποίο ζητούσαμε για το διάστημα της τελευταίας πενταετίας (1998-2002), να καταγραφούν όλα τα οδικά ατυχήματα που συνέβησαν στην περιοχή ευθύνης τους, η ετήσια κατανομή τους, τα αποτελέσματα και ει δυνατόν οι αιτίες στις οποίες οφείλονταν τα σοβαρότερα από αυτά.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Βασικό ερωτηματολόγιο τροχαίων συμβάντων

TABLE 1. Basic questionnaire of vehicular incidents

| ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ : | | | | ΔΑΣΑΡΧΕΙΟ: | | | |
|-------------------------|------|------------------------|--|--------------------|--|------|------|
| Μήκος Δασ. Δρόμων | | Κατάσταση οδοστρώματος | | Συνολικά ατυχήματα | | | |
| Έτη | 1998 | 1999 | | 2000 | | 2001 | 2002 |
| Αριθμός ατυχημάτων | | | | | | | |
| Υλικές ζημιές | | | | | | | |
| Τραυματισμοί | | | | | | | |
| Θανατηφόρα | | | | | | | |
| Κύρια αίτια ατυχημάτων | | | | | | | |
| Γενικές παρατηρήσεις | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Στη συνέχεια, και με βάση τις απαντήσεις που λάβαμε, επελέγησαν τα 8 δασαρχεία με το μεγαλύτερο αριθμό ατυχημάτων για περαιτέρω έρευνα. Η έρευνα αυτή περιελάμβανε λήψη καινούριων στοιχείων όπως μήκος δασικών δρόμων, καταγραφή των γεωμετρικών παραμέτρων και της κατάστασης του οδοστρώματος.

Από την ανάλυση τέλος των δελτίων ατυχημάτων τόσο των Δασαρχείων όσο και της τοπικής Τροχαίας ελήφθησαν πληροφορίες για διάφορες χρονικές λεπτομέρειες, όπως ημέρες, ώρες και εποχές του έτους που συνέβησαν τα ατυχήματα, η ημερήσια και η κατά διάφορες χρονικές περιόδους ροή κυκλοφορίας, η σύνθεση της κυκλοφορίας, οι συνθήκες κάτω από τις οποίες έγιναν τα ατυχήματα και κυρίως καταγράφηκαν και ταξινομήθηκαν τα αποτελέσματα των ατυχημάτων.

3.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

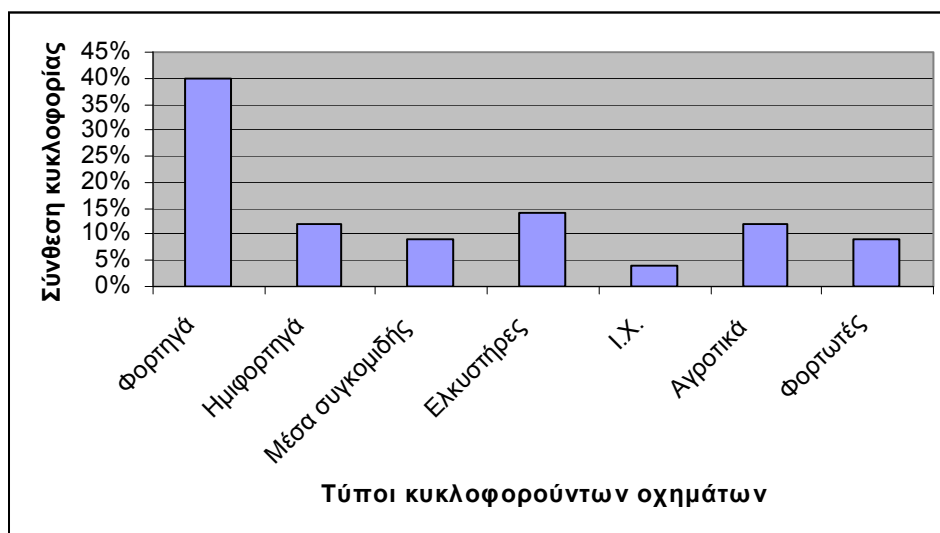
♦ Από τις απαντήσεις που λάβαμε από το σύνολο σχεδόν (94%) των ερωτηθέντων φορέων έρευνας, προέκυψε ότι σε όλα τα Δασαρχεία της χώρας εμφανίζονται οδικές παραβάσεις και ατυχήματα, αλλά ο μεγαλύτερος όγκος αυτών κατανέμεται σε 8 δασικές μονάδες και ειδικότερα στα Δασαρχεία : Δράμας, Ιωαννίνων, Γρεβενών, Τρικάλων, Φουρνά, Τρίπολης, Αριδαίας, και Πεντέλης.

- ◆ Οι παραπάνω περιοχές έρευνας βρίσκονται στο ηπειρωτικό μέρος της χώρας και βρίσκονται σε υψόμετρα από 650 –1800m . Το γεωλογικό υπόβαθρο των περιοχών είναι κυρίως ο φλύσχης , οι σχιστόλιθοι, ο ασβεστόλιθος, ο γρανίτης και ο γνεύσιος. Η βλάστηση που κυριαρχεί είναι η οξυά, η ελάτη, δρύς ,και πεύκα .Η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι από 10-25° C και τα ετήσια κατακρημνίσματα από 500-1200 mm. Είναι λοιπόν φανερό ότι η κυκλοφορία των οχημάτων γίνεται κάτω από ιδιαίτερα δυσμενείς συνθήκες με βροχές , χιονοπτώσεις και παγετό.
- ◆ Η περιοχή έρευνας συνίσταται σε ένα μήκος δρόμων 1672 Km. Στο συνολικό αυτό μήκος του οδικού δικτύου έρευνας περιλαμβάνονται από απλοί χωματόδρομοι μέχρι ασφαλτοστρωμένοι δρόμοι Α κατηγορίας. Στον Πίνακα 2 δίνεται η ταξινόμηση του οδικού αυτού δικτύου των περιοχών έρευνας,βάσει της ποιότητας κατασκευής του.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Κατηγορίες δασικών δρόμων
TABLE 2. Forest roads classification

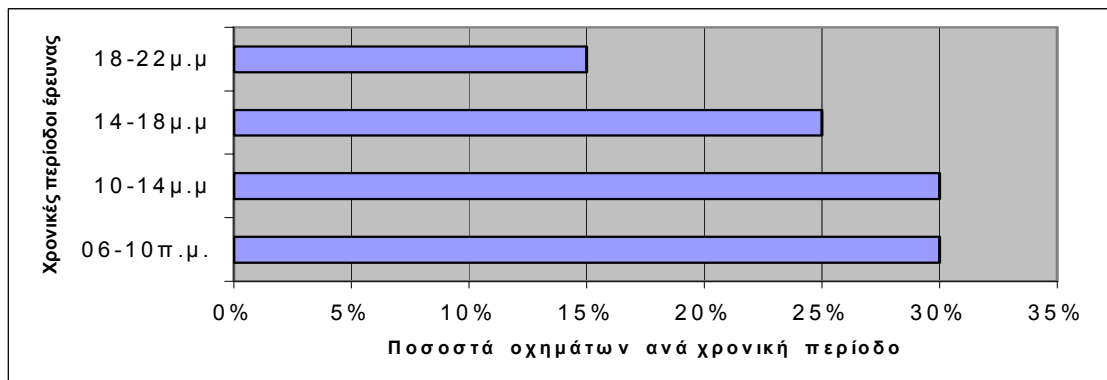
| ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΑΣΙΚΟΥ ΔΡΟΜΟΥ | ΜΗΚΟΣ ΔΡΟΜΩΝ Km | ΠΟΣΟΣΤΟ % |
|------------------------------------|-----------------|-----------|
| Χωματόδρομος | 912 | 54,5 |
| Σκυρόστρωτος 3Α | 531 | 31,7 |
| Σταθεροποιημένος | 147 | 8,8 |
| Ασφαλτοστρωμένος | 82 | 5 |
| ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ | 1672 | 100 |

- ◆ Η διερεύνηση της σύνθεσης της κυκλοφορίας, έδειξε ότι στους δασικούς δρόμους συνήθως κυκλοφορούν φορτηγά βαρέα οχήματα σε ποσοστό 40% και ακολουθούν οι γεωργικοί ελκυστήρες, τα ημιφορτηγά και τα αγροτικά μικρού μικτού βάρους. Στο σχήμα 1δίνεται η σύνθεση αυτή της κυκλοφορίας. Σε πιο προχωρημένη διερεύνηση της σύνθεσης βρέθηκε ότι από το σύνολο των βαρέων φορτηγών , το 62% αυτών είναι τριαξονικά , το 21% τετραξονικά , 10% διαξονικά και ένα ποσοστό 7% είναι ρυμουλκά με ρυμουλκούμενα οχήματα.



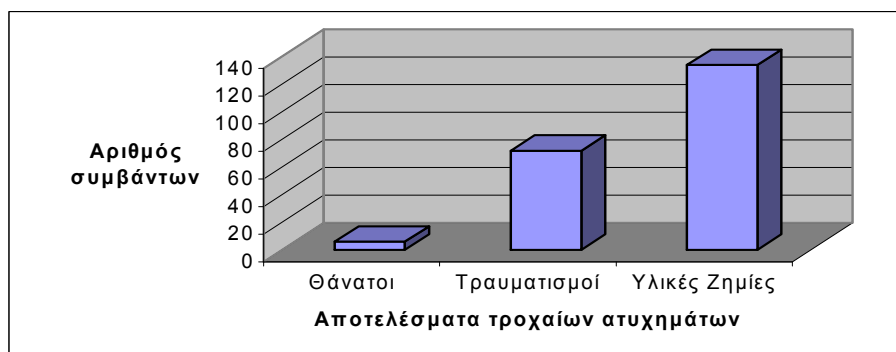
Σχήμα 1 Σύνθεση κυκλοφορίας στο οδικό δίκτυο έρευνας
Figure 1 Composition of circulation in the road network of research

- ♦ Από το συνολικό μήκος του οδικού δικτύου έρευνας, μόνο ένα ποσοστό 12% έχει κατάστρωμα με πλάτος μεγαλύτερο των 4,5 m. Σε τέτοιους δρόμους μπορούν να κυκλοφορήσουν δύο αντιθέτως κινούμενα οχήματα. Τέτοιοι δρόμοι ως επί το πλείστον εξυπηρετούν ανάγκες των κατοίκων των ορεινών περιοχών και εξαιτίας της κατασκευής τους, αναπτύσσονται αισθητά μεγαλύτερες ταχύτητες από αυτές που αναπτύσσονται συνήθως στους καθαρά δασικούς δρόμους. Η έρευνα έδειξε ότι τα φορτηγά στους δασικούς δρόμους κινούνται με ταχύτητες 10 μέχρι 45 Km / h, οι γεωργικοί ελκυστήρες και τα μηχανήματα συγκομιδής μέχρι 20 Km / h, ενώ τα αγροτικά τα ημιφορτηγά και τα μικρά επιβατηγά σε κάποιες περιπτώσεις ξεπερνούν τα 50 Km / h.
- ♦ Από την ανάλυση των χρονικών σπουδών που πραγματοποιήθηκαν, βρέθηκε ότι η ροή όλων των οχημάτων ανά τετράωρη χρονική διάρκεια, λαμβάνει τις μέγιστες τιμές 30% στα χρονικά διαστήματα 06 –10π.μ. και 10-14μ.μ.,(Σχήμα 2).



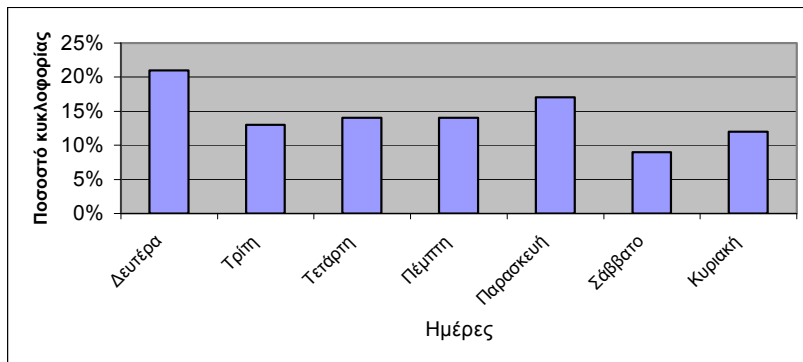
Σχήμα 2. Ποσοστά κίνησης οχημάτων στις περιοχές έρευνας, σε διάφορες χρονικές περιόδους
Figure 2. Percentage movement of vehicles in the regions of research, in various time periods

- ♦ Τα σοβαρά οδικά ατυχήματα που συνέβησαν στις περιοχές έρευνας, στο προαναφερθέν χρονικό διάστημα, ανέρχονται στα 203. Στο σχήμα 3 φαίνεται ο διαχωρισμός τους σε ατυχήματα μόνο με υλικές ζημιές, με τραυματισμούς και με θανατηφόρα αποτελέσματα. Στις δύο τελευταίες κατηγορίες ατυχημάτων, αν και έχουμε όπως είναι φυσικό υλικές ζημιές, αυτές δεν υπολογίζονται διότι έχουμε σοβαρότερα αποτελέσματα που έχουν αξιολογηθεί.

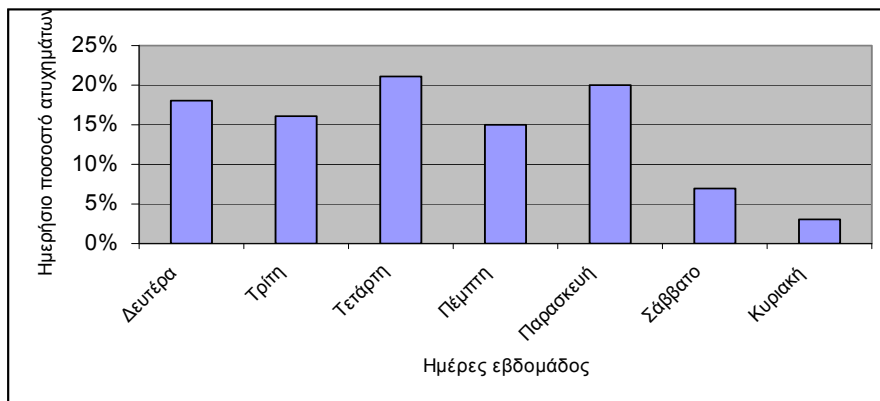


Σχήμα 3. Αριθμός ατυχημάτων ανά αποτέλεσμα (Υλικές ζημιές, τραυματισμοί, θανατηφόρα)
 Figure 3. Number of accidents per result (Material damage, wounds, death)

♦ Η κυκλοφορία των οχημάτων στους δρόμους έρευνας βρέθηκε (Σχήμα 4) ότι πραγματοποιείται κυρίως το εργάσιμο πενθήμερο. Παρατηρείται δε μία ελαφρά αυξημένη ροή την Δευτέρα (21%) και την Παρασκευή (17%). Όμως το ημερήσιο ποσοστό των ατυχημάτων δεν ταυτίζεται με το προηγούμενο αποτέλεσμα. Στο σχήμα 5 φαίνεται ότι η Τετάρτη είναι η ημέρα που συμβαίνουν τα περισσότερα ατυχήματα (22%), ακολουθούμενη από την Παρασκευή με ποσοστό 19%.

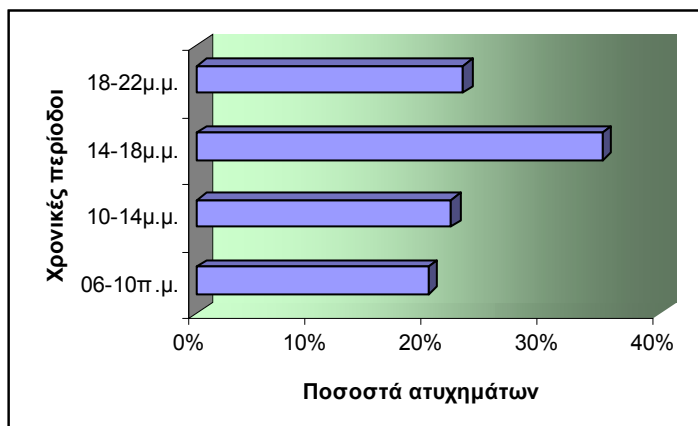


Σχήμα 4. Ημερήσιο ποσοστό κυκλοφορίας
 Figure 4. Daily percentage of circulation



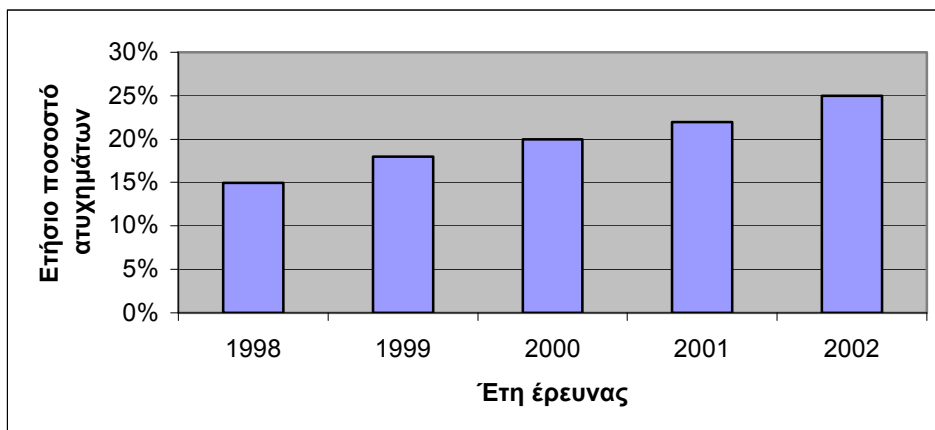
Σχήμα 5. Ημερήσιο ποσοστό ατυχημάτων
 Figure 5. Daily percentage of accident

- ♦ Από την ίδια χρονική καταγραφή των ατυχημάτων διαπιστώνεται ότι τα περισσότερα ατυχήματα συνέβησαν τις τελευταίες εργάσιμες ώρες της ημέρας 14 - 18 μ.μ, σε ποσοστό 38% και στη διάρκεια όλου του έτους. . Επίσης παρατηρείται ότι κατά το χρονικό διάστημα 18-22 μ.μ συνέβησαν τα 22% των ατυχημάτων. Όμως το ποσοστό αυτό ενώ είναι πραγματικό , από περαιτέρω ανάλυση βρέθηκε ότι ανταποκρίνεται μόνο σε διάστημα επτά (7) μηνών (Σχήμα 6).



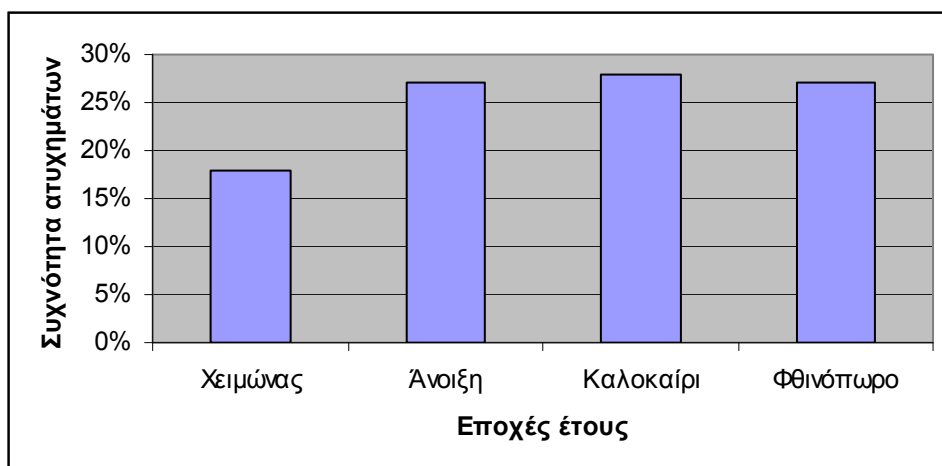
Σχήμα 6. Ποσοστό ατυχημάτων ανά χρονική περίοδο
Figure 6. Percentage of accidents per time period

- ♦ Η κατανομή των ατυχημάτων στο διάστημα της έρευνας – 1998 έως 2002 - δίνεται στο σχήμα 7. Από το σχήμα αυτό, διαπιστώνεται μία κατ'έτος σταθερή αύξηση των οδικών ατυχημάτων σε όλες τις περιοχές έρευνας. Από το 15% του 1998 καταλήγουμε στο 25% του τελευταίου έτους 2002.



Σχήμα 7. Ετήσιο ποσοστό ατυχημάτων στην περίοδο έρευνας
Figure 7. Annual percentage of accidents in the period of research

- ◆ Αν και ο χειμώνας είναι η δυσμενέστερη εποχή σε συνάρτηση με τις κλιματικές συνθήκες, εν τούτοις την εποχή αυτή καταγράφονται τα λιγότερα ατυχήματα (17%). Ο λόγος είναι, ότι την εποχή οι δασικές εργασίες και εν γένει δραστηριότητες ελαχιστοποιούνται εξαιτίας αυτών ακριβώς των συνθηκών.



Σχήμα 8. Εποχική κατανομή ατυχημάτων
Figure 8. Seasonal distribution of accidents

- ◆ Τέλος από τον αναλυτικό έλεγχο των αιτιών οι οποίες ευθύνονται για τα ατυχήματα στην περιοχή έρευνας, καταγράφηκαν στον Πίνακα 2 και εμφανίζουν την έλλειψη φροντίδας και συντήρησης των οχημάτων, την υπερφόρτωση των φορτηγών, την κακή κατάσταση των δασικών δρόμων (Φωτογραφία 1) από άποψη κατασκευής αλλά και χάραξης, και τέλος τις δυσμενείς κλιματικές συνθήκες ως κυρίαρχες για το σύνολο των 203 τροχαίων ατυχημάτων. Από τα στοιχεία αυτά, φαίνεται μία όχι σοβαρή θεώρηση για την οδική ασφάλεια τόσο από τους υπεύθυνους φορείς κατασκευής και συντήρησης (Δασαρχεία, Κατασκευαστικές), όσο και από τους ιδιοκτήτες και χειριστές των οχημάτων. Αν θέλουμε να μιλάμε για σωστή διαχείριση της οδικής ασφάλειας στους δασικούς δρόμους, θα πρέπει να στρέψουμε την προσοχή μας προς τις παραπάνω κατευθύνσεις.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Κατανομή αποτελεσμάτων ατυχημάτων ανά αιτία εμφάνισης
TABLE 2. Distribution of results of accidents per cause of appearance

| ΑΙΤΙΕΣ ΣΥΜΒΑΝΤΩΝ ΠΑΡΑΒΑΣΕΙΣ | ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ | ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ | ΘΑΝΑΤΟΙ |
|-------------------------------------------|---------------|--------------|---------|
| Υπέρβαρα οχήματα | 21 | 2 | 0 |
| Κακή συντήρηση οχήματος | 30 | 8 | 2 |
| Λανθασμένα γεωμετρικά χαρακτηριστικά | 27 | 28 | 1 |
| Κακή κατάσταση δρόμου | 29 | 16 | 1 |
| Σύγκρουση οχημάτων | 3 | 4 | 2 |
| Μη κανονική φόρτωση | 8 | 2 | 1 |
| Επίδραση δυσμενών κλιματολογικών συνθηκών | 12 | 5 | 1 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 130 | 65 | 8 |



Φωτογραφία 1. Ατύχημα σε δασικό δρόμο, οφειλόμενο σε κατασκευαστικές αστοχίες.
Photograph 1. Accident in forest road, owed in constructional mistakes

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η έρευνα για την βελτίωση της οδικής ασφάλειας στους δασικούς δρόμους, στηρίχτηκε σε υποκειμενικά κριτήρια διερεύνησης, εξαιτίας της έλλειψης αντίστοιχης βιβλιογραφίας αλλά κυρίως της διαφορετικής σύνθεσης και των συνθηκών που συμβαίνουν τα ατυχήματα σε σχέση με αυτά στους Εθνικούς δρόμους.

Ερευνήθηκαν τα ατυχήματα που συνέβησαν στα Δασαρχεία Δράμας, Ιωαννίνων, Γρεβενών, Τρικάλων, Φουρνά, Τρίπολης, Αριδαίας, και Πεντέλης σε ένα μήκος δρόμων 1672Km. Βρέθηκε από τη σύνθεση της κυκλοφορίας ότι κυριαρχούν τα φορτηγά οχήματα, ότι οι μέρες που συμβαίνουν τα περισσότερα ατυχήματα είναι η Τετάρτη αν και η μεγαλύτερη ένταση κυκλοφορίας παρατηρείται την Δευτέρα. Κατά τη διάρκεια της ημέρας, στο χρονικό διάστημα από τις 14-18μ.μ, παρατηρείται και αυξημένη κυκλοφοριακή ροή αλλά και έξαρση των οδικών ατυχημάτων.

Αν και το χειμώνα η κατάσταση και οι συνθήκες στους δασικούς δρόμους είναι δυσμενείς, εν τούτοις τα περισσότερα ατυχήματα συμβαίνουν το καλοκαίρι, λόγω της μεγαλύτερης κυκλοφορίας.

Βρέθηκε επίσης ότι κάθε έτος από το 1998 έχουμε μία αύξηση των τροχαίων συμβάντων. Τέλος από τα 203 συμβάντα της τελευταίας πενταετίας στις περιοχές έρευνας, είχαμε 8 θανατηφόρα, 65 τροχαία με τραυματισμούς και 130 με υλικές μόνο ζημιές.

Όσον αφορά τις αιτίες οι οποίες ευθύνονται για την εμφάνιση ατυχημάτων, αυτά είναι η έλλειψη φροντίδας και συντήρησης των οχημάτων, η υπερφόρτωση των φορτηγών, η κακή κατάσταση των δασικών δρόμων από άποψη κατασκευής αλλά και χάραξης, και τέλος οι δυσμενείς κλιματικές συνθήκες. Με τα παραπάνω η ευθύνη μεταφέρεται στους υπεύθυνους κατασκευής και συντήρησης των οδικών δικτύων, αλλά και στους ιδιοκτήτες και χειριστές των διαφόρων οχημάτων για τη φροντίδα των περιουσιών τους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Παπαϊωάννου Π., **Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών ως μέσα επεξεργασίας και ανάλυσης των τροχαίων ατυχημάτων**, Πρακτικά 1^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Οδικής Ασφάλειας, Θεσσαλονίκη 1994.
2. Ottens H., **GIS System Planning**, EGIS 92 Work ship, GIS and Urban and Regional Planning, Munich 23-28 March 1992
3. Εσκίογλου Π., **Δασική Οδοποιία**, Πανεπιστημιακές Παραδόσεις, Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη 2003.
4. Εσκίογλου Π., **Τεχνικά Έργα και Προστασία Δασικών Οικοσυστημάτων**, Πανεπιστημιακές Παραδόσεις, Εκδόσεις Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης. Ξάνθη 2002.