

Παράμετροι Επιρροής της Πρόθεσης των Ελλήνων Οδηγών να Πληρώσουν για την Αποφυγή Οδικών Ατυχημάτων

Parameters Affecting Greek Drivers Willingness to Pay for the Avoidance of Road Accidents

ΓΙΩΡΓΟΣ ΓΙΑΝΝΗΣ, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΜΠ
ΜΑΝΩΛΗΣ ΑΝΔΡΟΥΛΙΔΑΚΗΣ, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, MSc ENPC
ΑΠΟΣΤΟΛΙΑ ΣΑΛΑΤΑ, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε ο προσδιορισμός των παραμέτρων που επηρεάζουν την πρόθεση των οδηγών να πληρώσουν για τη μείωση πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα με νεκρό καθώς και ο υπολογισμός του ανθρώπινου κόστους των οδικών ατυχημάτων. Για τη συλλογή των απαιτούμενων στοιχείων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της “Δεδηλωμένης Προτίμησης” με τη συμπλήρωση ερωτηματολογίων. Ακολούθησε η στατιστική ανάλυση των στοιχείων με την ανάπτυξη προτύπου Λογαριθμοκανονικής Παλινδρόμησης. Η τελική μορφή του προτύπου επέτρεψε τον προσδιορισμό και την ποσοτικοποίηση των παραμέτρων που επηρεάζουν την ατομική Πρόθεση Να Πληρώσω (ΠΝΠ). Χρησιμοποιώντας στοιχεία της μεθόδου ΠΝΠ, πραγματοποιήθηκε ο υπολογισμός του ανθρώπινου κόστους του οδικού ατυχήματος, για πρώτη φορά στην Ελλάδα, το οποίο ανέρχεται σε 866,6 χιλιάδες ευρώ (τιμές 2001).

ABSTRACT: The present study aimed to the identification of the parameters affecting the intention of drivers to pay so as to avoid getting involved in fatal accidents and the estimation of human cost in car accidents. The “Stated Preference Method” was used along with a questionnaire-based survey. The statistical analysis followed, with the development of a Lognormal Regression model. The final form of the model allowed the identification and the quantification of the factors of the individual willingness to pay. The use of data based on the “Willingness-to-Pay” methodology has led to the estimation of the human cost of an accident, for the first time in Greece, totaling to 866,6 thousand euros (2001 prices).

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Οικονομική αποτίμηση των συνεπειών των οδικών ατυχημάτων

Η οικονομική αποτίμηση των συνεπειών των οδικών ατυχημάτων υποστηρίζει την αποδοτική και δίκαιη κατανομή του διατιθέμενου προϋπολογισμού για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας. Επίσημες οικονομικές εκτιμήσεις για το κόστος των οδικών ατυχημάτων έχουν πραγματοποιηθεί στις περισσότερες ανεπτυγμένες χώρες του κόσμου. Στις χώρες αυτές διαχωρίστηκαν τα στοιχεία του κόστους στις διάφορες συνιστώσες του και υπολογίστηκε με διαφορετική μέθοδο κάθε μία από αυτές. Οι τρεις κύριες συνιστώσες της συνολικής

οικονομικής αποτίμησης των συνεπειών ενός ατυχήματος είναι:

- α) η αξία της απολεσθείσας παραγωγικής ικανότητας και το κόστος περίθαλψης,
- β) το άμεσο κόστος (υλικές ζημιές, διοικητικό κόστος),
- γ) το ανθρώπινο κόστος (οικονομική αποτίμηση του πόνου, της θλίψης και της οδύνης που σχετίζονται με τον θάνατο ή βαρύ τραυματισμό).

Σύμφωνα με τον διαχωρισμό αυτό γίνεται και ο αντίστοιχος διαχωρισμός των μεθόδων που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του κόστους των ατυχημάτων. Οι δύο πρώτες συνιστώσες υπολογίζονται με τη μέθοδο του ανθρωπίνου κεφαλαίου, ενώ η τρίτη με τη μέθοδο Πρόθεση να Πληρώσω (ΠΝΠ).

Ο παραπάνω διαχωρισμός προέκυψε από πολυετείς έρευνες δεκαεσάρων ευρωπαϊκών χωρών για την εκτίμηση του κόστους των οδικών ατυχημάτων (Cost 313, 1994). Οι τρεις μέθοδοι εκτίμησης του κόστους είναι οι εξής: Κόστους Αποκατάστασης, Ανθρώπινου Κεφαλαίου και Πρόθεσης Να Πληρώσω. Η μέθοδος του Ανθρώπινου Κεφαλαίου (Human Capital) χωρίζεται σε τρεις υποκατηγορίες και η μέθοδος της Πρόθεσης Να Πληρώσω (Π.Ν.Π.- Willingness To Pay) σε δύο υποκατηγορίες, της Ατομικής και της Κοινωνικής Πρόθεσης Να Πληρώσω.

Η παρούσα έρευνα ασχολείται εκτενώς με την αποτίμηση του ανθρωπίνου κόστους των οδικών ατυχημάτων και πιο συγκεκριμένα με την ατομική ΠΝΠ. Οι απαραίτητες πληροφορίες για την πρόθεση των ατόμων να πληρώσουν συλλέγονται είτε από τα ίδια τα άτομα με τη βοήθεια της Εξαρτωμένης Αξιολόγησης (Contingent Valuation), είτε μελετώντας τη συμπεριφορά τους σε καταστάσεις όπου η μείωση του κινδύνου πρέπει να ανταλλαχθεί-διαπραγματευθεί με άλλες ανέσεις (μέθοδος Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης - Revealed Preference) και είτε με τη βοήθεια των ερωτηματολογίων (Δεδηλωμένης Προτίμησης - Stated Preference).

1.2. Η μέθοδος “Πρόθεση Να Πληρώσω” (Willingness To Pay)

Η μέθοδος “Πρόθεση Να Πληρώσω” είναι η πλέον αποδεκτή για την αποτίμηση του Ανθρώπινου Κόστους ενός ατυχήματος. Πρόκειται για την αποτίμηση του κόστους που είναι διατεθειμένη να πληρώσει η κοινωνία για να αποφύγει το οδικό ατύχημα και τον τραυματισμό ή τον θάνατο και περιλαμβάνει την απώλεια ζωής και τη φυσική και ψυχολογική οδύνη του θύματος (πόνος-θλίψη-οδύνη, μείωση ποιότητας ζωής) και των συγγενών του. Η ΠΝΠ εκφράζει τη διάθεση των ατόμων να πληρώσουν για μια μείωση του κινδύνου ατυχήματος. Αξιζει να αναφερθεί ότι πολλές χώρες έχουν χρησιμοποιήσει τη μέθοδο ΠΝΠ για να εκτιμήσουν ή να αναθεωρήσουν τις ήδη εκτιμημένες τιμές του κόστους των ατυχημάτων.

Η προσέγγιση της ΠΝΠ βασίζεται στην αρχή ότι παρόλο που τα άτομα δεν διαπραγματεύονται τη ζωή τους έναντι χρημάτων ή άλλων προϊόντων,

διαπραγματεύονται, όμως, μικρές αλλαγές (συνήθως μειώσεις) στον κίνδυνο έναντι άλλων προϊόντων. Για παράδειγμα, αποφασίζουν για το αν θέλουν να έχουν συγκεκριμένα εξαρτήματα ασφαλείας στα αυτοκίνητα τους, καθώς επίσης, αποφασίζουν για το ποιο μέσο μεταφοράς θα επιλέξουν και μάλιστα πολλές φορές με κριτήριο αν κάποιος είναι φθηνότερο έστω κι αν είναι λιγότερο ασφαλές. Επομένως, η ασφάλεια μπορεί να αποκτηθεί κάνοντας μικρές θυσίες και ανταλλάζοντας την με κάποια άλλα αγαθά όπως χρήμα, χρόνο και άνεση. Τα άτομα, δηλαδή, διαπραγματεύονται την ασφάλεια έναντι επιθυμιών και αναγκών που υπάρχουν στην καθημερινότητα. Έτσι, βασική αρχή της ΠΝΠ είναι ότι οι ατομικές προτιμήσεις αντανακλώνται στο πόσα χρήματα τα ίδια τα άτομα διατίθενται να πληρώσουν (ή να θυσιάσουν) ώστε να αποκτήσουν κάποια ωφέλεια ή να αποφύγουν κόστος (Persson, Cedervall, 1991).

Συνεπώς, με τη μέθοδο της ΠΝΠ προσδιορίζονται τα ποσά που είναι διατεθειμένα τα άτομα να πληρώσουν για μικρές βελτιώσεις όσον αφορά στη δική τους ασφάλεια, αλλά και των άλλων. Αυτά τα χρηματικά ποσά αθροίζονται και καθορίζουν το συνολικό ποσό της αξίας βελτίωσης της ασφάλειας. Για να γίνουν, όμως, τα μεγέθη της μεθόδου ΠΝΠ συγκρίσιμα με τα μεγέθη άλλων μεθόδων (Ανθρώπινου Κεφαλαίου) χρησιμοποιήθηκε από πολλές ξένες έρευνες (Blomquist 1979, Jones-Lee 1985, Maier 1989, Persson 1989) ο ορισμός της αποφυγής ενός στατιστικού θανάτου ή της αξίας μιας στατιστικής ζωής (Value Of A Statistical Life, VOSL). Στην πράξη η μέθοδος ΠΝΠ εφαρμόζεται με δύο τρόπους: είτε ρωτώντας τα άτομα άμεσα για τις εκτιμήσεις τους (μέθοδος Δεδηλωμένης Προτίμησης), είτε μέσω της μεθόδου της αποκαλυπτόμενης προτίμησης, η οποία καταγράφει τη συμπεριφορά του κοινού μέσω υπάρχοντων εναλλακτικών σεναρίων. Στη συγκεκριμένη Έρευνα χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της Δεδηλωμένης Προτίμησης.

Επισημαίνεται ότι στην Ελλάδα δεν έχει πραγματοποιηθεί ακόμα επίσημη έρευνα έως σήμερα για την εκτίμηση του κόστους των ατυχημάτων με τη μέθοδο ΠΝΠ. Βέβαια, πολλοί είναι εκείνοι που έχουν αναλύσει τις συνέπειες των οδικών ατυχημάτων και το κόστος τους στην ελληνική κοινωνία, όπως ο Επίκουρος Καθηγητής του Πανεπιστημίου

Αθηνών Β. Σταυρινός (1985), ο Επίκουρος Καθηγητής του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης Β. Προφυλλίδης (1993) και ο Καθηγητής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης Γ. Τσώχος (1992), χωρίς όμως να έχουν ασχοληθεί με την παράμετρο του ανθρώπινου κόστους.

1.3. Στόχος

Στόχος της Έρευνας είναι με τη βοήθεια της μεθόδου Π.Ν.Π. να καταγραφούν οι ατομικές προτιμήσεις των οδηγών σε διάφορα επίπεδα μείωσης της πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα. Έτσι, επιχειρήθηκε να βρεθεί ποιες παράμετροι επηρεάζουν το ποσό της Πρόθεσης Να Πληρώσω, το οποίο διαθέτει ο Έλληνας πολίτης, για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας. Ο στόχος αυτός επιτεύχθηκε με την ανάπτυξη μαθηματικού προτύπου στο οποίο φαίνονται ποιες παράμετροι και πόσο επηρεάζουν το ποσοστό του οικογενειακού εισοδήματος που προτίθενται να πληρώσουν οι πολίτες για διάφορες προσφερόμενες μειώσεις στον κίνδυνο (πιθανότητα) εμπλοκής σε οδικό ατύχημα με νεκρό.

Στη συνέχεια, οι οδηγοί δήλωσαν το ποσό της ΠΝΠ για διάφορες μειώσεις της πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα με νεκρό μέσω των ατομικών τους προτιμήσεων όπως καταγράφηκαν με τη διεξαγωγή έρευνας πεδίου και συμπλήρωση ερωτηματολογίων. Επομένως, ως δεύτερος στόχος τέθηκε ο υπολογισμός του ανθρώπινου κόστους με τη μέθοδο ΠΝΠ. Το ανθρώπινο κόστος περιλαμβάνει το κόστος του πόνου, της θλίψης και της οδύνης για την απώλεια ζωής των θυμάτων και είναι ένα από τα πιο δύσκολα μετρήσιμα στοιχεία κόστους διότι η ανθρώπινη ζωή δεν μπορεί να αποτιμηθεί με χρήμα. Συνεπώς, ο πιο αξιόπιστος τρόπος υπολογισμού του ανθρώπινου κόστους είναι η καταγραφή των ίδιων προτιμήσεων του κοινού σε θέματα οδικής ασφάλειας και συγκεκριμένα οι προτιμήσεις τους να πληρώσουν για τη βελτίωση αυτής. Επίσης, επιχειρήθηκε να συγκριθεί το ανθρώπινο κόστος που υπολογίστηκε με το αντίστοιχο άλλων χωρών. Δηλαδή, το κριτήριο της ΠΝΠ δίνει τη δυνατότητα στην ίδια την κοινωνία να εκτιμήσει την αξία της ζωής.

Με την εφαρμογή της μεθόδου αυτής προέκυψαν χρήσιμα συμπεράσματα για τις προτιμήσεις και αντιλήψεις των ελλήνων οδηγών σε θέματα οδικής ασφάλειας ενώ παράλληλα, πραγματοποιήθηκε και σύγκριση

με τις αντίστοιχες προτιμήσεις οδηγών διαφόρων άλλων χωρών. Τα συμπεράσματα αυτά μπορούν να αξιοποιηθούν από όλους όσους διαχειρίζονται τα συστήματα μεταφοράς στην υποστήριξη των αποφάσεων τους, ειδικά στον τομέα της επιλογής των καταλληλότερων μέτρων για τη μείωση των ατυχημάτων και των θυμάτων τους.

1.4. Μεθοδολογία

Με την αποκτηθείσα εμπειρία από προγενέστερες έρευνες αποφασίσθηκε τα απαραίτητα δεδομένα, για την περαιτέρω ανάλυση, να συγκεντρωθούν μέσω έρευνας πεδίου. Αυτό έγινε διότι επιλέχθηκε να εφαρμοστεί η μέθοδος της “Δεδηλωμένης Προτίμησης” (ερωτηματολογία), της οποίας τα στοιχεία δε μπορούν να συλλεχθούν με μετρήσεις και παρατηρήσεις αφού δεν αναφέρονται σε μία πραγματική κατάσταση, αλλά σε μία υποθετική. Η μέθοδος της Δεδηλωμένης Προτίμησης, η οποία είναι μία ευρέως χρησιμοποιημένη μέθοδος σε συγκοινωνιακές έρευνες τέτοιου είδους, καταγράφει τις απόψεις και τις διαθέσεις των οδηγών σχετικά με την οδική ασφάλεια. Έτσι, διαμορφώθηκαν κατάλληλα ερωτηματολόγια, από τα οποία προέκυψαν χρήσιμα στοιχεία και αποτέλεσαν τη βάση δεδομένων για την περαιτέρω στατιστική επεξεργασία. Επίσης, μέσω της στατιστικής ανάλυσης που ακολούθησε προέκυψε το μαθηματικό πρότυπο και υπολογίστηκε το ανθρώπινο κόστος με τη βοήθεια της μεθόδου ΠΝΠ.

Η έρευνα πεδίου πραγματοποιήθηκε σε δύο πόλεις, στην Αθήνα και στην Καλαμάτα, καθώς επίσης και στα περίχωρα τους, μέσα στο πλαίσιο προηγούμενης έρευνας (Αγγελούση et al., 2002). Η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων έγινε μέσω προσωπικών συνεντεύξεων σε διάφορους χώρους. Συνολικά συγκεντρώθηκαν 260 ερωτηματολόγια από οδηγούς διαφόρων κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών και δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στο να υπάρχει ιδιαίτερη ποικιλία στα χαρακτηριστικά των ερωτηθέντων, έτσι ώστε το δείγμα να είναι αντιπροσωπευτικό.

Όλα τα στοιχεία των ερωτηματολογίων κωδικοποιήθηκαν κατάλληλα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του λογισμικού ώστε να μπορεί να γίνει η στατιστική τους ανάλυση με το στατιστικό πρόγραμμα SPSS. Κάποιες απαντήσεις εξαιρέθηκαν γιατί χρησιμοποιήθηκε η λογαριθμοκανονική

παλινδρόμηση (lognormal regression) στη στατιστική ανάλυση και δε μπόρεσαν να συμπεριληφθούν εκείνοι που είχαν απαντήσει μηδενική Πρόθεση Να Πληρώσω (ο λογάριθμος του μηδέν δεν έχει φυσική σημασία). Έτσι, συμπεριλήφθηκαν, τελικώς, απαντήσεις από 255 ερωτηματολόγια. Το επόμενο στάδιο ήταν η στατιστική επεξεργασία των στοιχείων που συλλέχθηκαν μέσω της ανάπτυξης στατιστικού μοντέλου λογαριθμοκανονικής παλινδρόμησης το οποίο εξασφάλισε μια ικανοποιητική συσχέτιση μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής (ποσοστό οικογενειακού εισοδήματος) και των υπό εξέταση ανεξάρτητων μεταβλητών. Το μαθηματικό πρότυπο που αναπτύχθηκε περιγράφει ικανοποιητικά τη σχέση μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής $\{\log(\text{ποσοστού οικογενειακού εισοδήματος})\}$ και μιας σειράς ανεξάρτητων μεταβλητών. Με τη βοήθεια του προτύπου υπολογίζεται η ΠΝΠ και κατ' επέκταση το ανθρώπινο κόστος ατυχήματος.

2. ΕΡΕΥΝΑ ΠΕΔΙΟΥ

Για τη συλλογή των απαιτούμενων στοιχείων πραγματοποιήθηκε έρευνα πεδίου και συμπληρώθηκαν ερωτηματολόγια μέσω προσωπικών συνεντεύξεων από τον ερευνητή προς τα άτομα του δείγματος της έρευνας (Yannis et al. 2005). Η επιτυχία της έρευνας βασίστηκε στον σωστό σχεδιασμό του ερωτηματολογίου, το οποίο πρέπει να έχει έναν ικανό αριθμό ερωτήσεων ώστε να συγκεντρώνονται στοιχεία για όσο το δυνατό περισσότερες παραμέτρους που εκτιμήθηκε ότι μπορεί να επηρεάζουν την ΠΝΠ για τη μείωση του κινδύνου ατυχήματος. Επισημαίνεται ότι οι παράμετροι αυτές δεν είναι απαραίτητα όλες εξίσου σημαντικές. Έπειτα από στατιστική ανάλυση, έγινε επεξεργασία των στοιχείων και επιλέχθηκαν τελικά οι παράμετροι που επηρεάζουν στατιστικά σημαντικά το ζητούμενο μέγεθος (ΠΝΠ) ώστε να συμπεριληφθούν στο μαθηματικό πρότυπο.

Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε στη διεξαγωγή της έρευνας πεδίου αποτελείτο από τέσσερις σελίδες, από τις οποίες η πρώτη είναι εισαγωγική με σκοπό να πληροφορεί τον ερωτώμενο για τον φορέα και τους λόγους που διεξάγεται η έρευνα. Το κύριο μέρος του ερωτηματολογίου περιείχε 19 ερωτήσεις χωρισμένες σε τέσσερα μέρη. Για τη συμπλήρωση του

απαιτούταν χρόνος της τάξης 5-7 λεπτών, ανάλογα με την εμπειρία, την αντίληψη και το μορφωτικό επίπεδο του ερωτώμενου. Πρέπει να επισημανθεί ότι το ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκε μέσω προσωπικών συνεντεύξεων και τα στοιχεία που προέκυψαν βοήθησαν στη διερεύνηση των αντιλήψεων και προτιμήσεων των ελλήνων οδηγών σε θέματα οδικής ασφάλειας με σκοπό τη βελτίωση της.

Το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου αποτελείται από ερωτήσεις οι οποίες δίνουν πληροφορίες σχετικά με την οδηγική συμπεριφορά και τις οδηγικές συνήθειες των ερωτηθέντων. Το δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου αφορά σε ερωτήσεις που έχουν σαν στόχο να ελέγξουν τον βαθμό αντίληψης των ερωτώμενων σε θέματα κινδύνων οδικής ασφάλειας και την ικανότητα τους να χειρίζονται και τελικώς να συνειδητοποιήσουν την έννοια της πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα. Το τρίτο μέρος περιλαμβάνει ερωτήσεις, πάνω στις οποίες στηρίζεται και το μεγαλύτερο μέρος της ανάλυσης της έρευνας που αφορά στην ΠΝΠ για την αποφυγή του κινδύνου ατυχήματος. Στο τέταρτο μέρος περιλαμβάνονται ερωτήσεις σχετικά με τα χαρακτηριστικά των ερωτώμενων (φύλο, ηλικία, οικογενειακή κατάσταση, μορφωτικό επίπεδο, επάγγελμα, ετήσιο οικογενειακό εισόδημα).

Οι ερωτήσεις του τρίτου μέρους αφορούσαν την ΠΝΠ των ερωτώμενων σε θέματα οδικής ασφάλειας. Στην πρώτη ερώτηση του μέρους αυτού, ο ερωτώμενος καλούταν να δείξει την "Πρόθεση του Να Πληρώσει", ώστε να μειώσει την πιθανότητα εμπλοκής του σε οδικό ατύχημα. Επίσης, αποκαλυπτόταν στον οδηγό ότι η πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα κατά τη διάρκεια της ζωής ενός ατόμου είναι περίπου 15%. Αφού ενημερωνόταν ο ερωτώμενος για το ποσοστό της πιθανότητας εμπλοκής σε οδικό ατύχημα, καλούταν να συμπληρώσει έναν πίνακα αναγράφοντας το χρηματικό ποσό επί του οικογενειακού του εισοδήματος που θα ήταν διατεθειμένος να δίνει κάθε χρόνο για διάφορες τιμές της μείωσης της πιθανότητας εμπλοκής σε οδικό ατύχημα για τον ίδιο ή για κάποιο συγγενικό πρόσωπο. Η τελευταία ερώτηση του τρίτου μέρους του ερωτηματολογίου περιελάμβανε οχτώ τριάδες εναλλακτικών υποθετικών σεναρίων και ο ερωτώμενος καλούταν να επιλέξει σε κάθε τριάδα σεναρίου μία από τις τρεις επιλογές Α,

B, ή Γ. Καλούταν, δηλαδή, να δηλώσει την προτίμηση του σε τρεις επιλογές (μέθοδος Δεδηλωμένης Προτίμησης-Stated Preference).

3. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

3.1. Στατιστική Ανάλυση

Χρησιμοποιώντας τα ποσά της δηλωθείσας Πρόθεσης Να Πληρώσω των ερωτηθέντων και μέσω των σχετικών υπολογισμών, υπολογίστηκε το Ανθρώπινο Κόστος. Το Ανθρώπινο Κόστος, ή αλλιώς Αξία της Στατιστικής Ζωής (Value Of Statistical Life, VOSL) όπως έχει οριστεί διεθνώς, είναι το κόστος πόνου-θλίψης-οδύνης για την απώλεια μιας ζωής σε οδικό ατύχημα. Υπολογίζεται καλύτερα με τη μέθοδο ΠΝΠ, γιατί μόνο μέσω αυτής της μεθόδου αντανakλώνται τα πραγματικά ποσά, τα οποία η ίδια η κοινωνία επιθυμεί να διαθέσει για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας.

Επιδιώχθηκε να εξαχθεί πρότυπο, το οποίο είχε ως εξαρτημένη μεταβλητή Y το ποσό της Π.Ν.Π. ή, αλλιώς, το ποσοστό του ετήσιου οικογενειακού εισοδήματος που προτίθενται να διαθέσουν οι οδηγοί για τη μείωση της πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα με νεκρό κατά 20% και 50%. Από τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων προσδιορίστηκαν οι παράμετροι που επηρεάζουν αυτό το ποσό της ΠΝΠ.

Το μαθηματικό πρότυπο που αναπτύχθηκε είναι το εξής :

$$\text{Ποσοστό ΠΝΠ} = 10^{(-1,611-0,044E -0,050O -0,046R +4,392B +0,082A -0,060K +0,003I +0,334P)} \quad (\text{Σχέση 1})$$

όπου:

E: η οδηγική εμπειρία (1: 1-4 έτη, 2: 5-9 έτη, 3: 10-14, 4: μεγαλύτερη των 15 ετών)

O: οι λόγοι οδήγησης εκτός πόλης (1: λόγοι αναψυχής, 2: επαγγελματικοί λόγοι, 3: και τα δύο)

R: η αντιληπτή πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα με νεκρό (1: (0,1-1)%, 2: (1-2)%, 3: (2-3)%, 4: (3-4)%, 5: >4%

B: το διατιθέμενο ποσοστό εισοδήματος για την αποφυγή οδικού ατυχήματος με τραυματία (παίρνει τιμές από 0 έως 1)

A: η ηλικία (1: 18-24 χρονών, 2: 25-34 χρονών, 3: 35-44 χρονών, 4: 45-64 χρονών, 5: >65 χρονών)

K: ο αριθμός παιδιών (παίρνει τις τιμές 0, 1, 2, 3)

I: Το ετήσιο εισόδημα σε χιλιάδες ευρώ

P: η προσφερόμενη μείωση της πιθανότητας εμπλοκής σε οδικό ατύχημα με νεκρό (παίρνει τιμές από 10% έως 65%)

Συνεπώς, το μαθηματικό πρότυπο έδειξε ότι οι παράμετροι, που επηρεάζουν το ποσό της ΠΝΠ των οδηγών, είναι: α) η οδηγική εμπειρία τους (E), β) οι λόγοι που οδηγούν εκτός πόλης (O), γ) η αντιληπτή πιθανότητα (R) εμπλοκής τους σε οδικό ατύχημα, δ) το διατιθέμενο ποσοστό εισοδήματος για την αποφυγή οδικού ατυχήματος με τραυματία (B), ε) η ηλικία (A), στ) ο αριθμός τέκνων (οικογενειακή κατάσταση) (K), ζ) το ετήσιο εισόδημα (I) και η) η προσφερόμενη μείωση της πιθανότητας εμπλοκής σε οδικό ατύχημα με νεκρό (P).

Από την έρευνα προέκυψε ότι τα άτομα, που προτίθενται να διαθέσουν μεγαλύτερο ποσοστό του οικογενειακού τους εισοδήματος για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας, είναι τα άτομα: μεγαλύτερης ηλικίας, με μικρότερη οδηγική εμπειρία, με μικρότερο αριθμό παιδιών, με υψηλότερο εισόδημα, που οδηγούν εκτός πόλης για λόγους αναψυχής, με αντιληπτή πιθανότητα για τον κίνδυνο εμπλοκής σε ατύχημα κοντά στην πραγματικότητα και που δίνουν περισσότερα χρήματα για τη μη εμπλοκή τους σε ατύχημα με τραυματία. Επίσης, τα άτομα διαθέτουν μεγαλύτερο ποσό της ΠΝΠ όταν αυξάνει και η μείωση της πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα. Ακόμη, πρέπει να επισημανθεί ότι από την ανάλυση των αποτελεσμάτων του μαθηματικού μοντέλου προκύπτει ότι οι παράμετροι που επηρεάζουν περισσότερο την ΠΝΠ είναι η ηλικία και η οδηγική εμπειρία.

Επισημαίνεται ότι η μέθοδος της ΠΝΠ είναι μια εμπειρική μέθοδος γι' αυτό άλλωστε και τα αποτελέσματα της προκύπτουν διαφορετικά από άλλες εμπειρικές μεθόδους. Συνεπώς, μόνο όταν τα αποτελέσματα της μεθόδου αυτής χρησιμοποιούνται μετά από ανάλυση και επεξεργασία οδηγούν σε χρήσιμα συμπεράσματα. Επίσης, η μέθοδος πρέπει να ακολουθείται από ορισμένους ελέγχους εγκυρότητας, οι οποίοι σχετίζονται με ορισμένες μεταβλητές του προτύπου με την ΠΝΠ. Επίσης, υπολογίστηκαν τα γενικά όρια ανάμεσα στα οποία κυμαίνεται το διατιθέμενο ποσοστό εισοδήματος με την εφαρμογή τριών εναλλακτικών σεναρίων. Δοκιμάστηκαν

διαφορετικές μεταβλητές για κάθε σενάριο, καταλήγοντας στα αποτελέσματα του Πίνακα 1 που ακολουθεί.

Πίνακας 1: Σενάρια των διαφορετικών τιμών του ποσοστού της Π.Ν.Π.

Παράμετροι	Συντελεστές	Σενάρια		
		Χαμηλό	Τυπικό	Υψηλό
Σταθερά	-1,6113	-1,6113	-1,6113	-1,6113
Εμπειρία	-0,0439	4	2	1
Λόγοι Οδήγησης εκτός πόλης	-0,0505	3	2	1
Αντιληπτή πιθανότητα	-0,0461	5	3	1
Ποσοστό εισοδήματος για τραυματία	4,3923	0%	3,5%	20%
Ηλικία	0,0824	5	3	1
Αριθμός παιδιών	-0,0598	3	1	0
Οικογενειακό εισόδημα	0,0027	4,5	16,5	30
Μείωση πιθανότητας ατυχήματος	0,3343	15%	40%	60%
Ποσοστό εισοδήματος για νεκρό		1,34%	3,81%	30,87%

3.2. Υπολογισμός του ανθρώπινου κόστους

Ο δεύτερος επιδιωκόμενος στόχος, δηλαδή ο υπολογισμός της αξίας μιας στατιστικής ζωής (ανθρώπινο κόστος), πραγματοποιήθηκε με την εφαρμογή της μαθηματικής σχέσης :

$$C = VOSL = \{pr \cdot i \cdot aai \cdot y\} / \{fr \cdot (ar - nr)\}$$

(Σχέση 2)

Όπου:

i: ποσοστό του ετήσιου οικογενειακού εισοδήματος που τα άτομα προτίθενται να πληρώσουν για τη μείωση της πιθανότητας εμπλοκής των ίδιων ή των συγγενών τους σε οδικό ατύχημα κατά 50%. Το ποσοστό αυτό υπολογίζεται ως ο μέσος όρος των ποσοστών που δήλωσαν οι ερωτηθέντες ότι προτίθενται να πληρώσουν, έχοντας εξαιρέσει εκείνα τα ερωτηματολόγια, στα οποία έχουν δηλωθεί πολύ μεγάλες τιμές. Ο μέσος όρος αυτός υπολογίστηκε ίσος με $i = 8,9\%$.

P: ο εθνικός πληθυσμός

ar: η τρέχουσα πιθανότητα ατυχήματος, η οποία για την Ελλάδα είναι $ar = 0,15$

aai: ο μέσος όρος του ετήσιου οικογενειακού εισοδήματος στην Ελλάδα, ο οποίος σύμφωνα με στοιχεία της Έρευνας Πεδίου προκύπτει $aai = 6,8$ εκ. δρχ ή $aai = 20,0$ χιλιάδες ευρώ

y: ο μέσος χρόνος διάρκειας ζωής στην Ελλάδα, σύμφωνα από τα στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας $y = 77,1$ χρόνια (2001)

fr: ο μέσος αριθμός μελών των οικογενειών στην Ελλάδα, ο οποίος σύμφωνα με στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας είναι $fr = 2,78$ άτομα (2001)

nr: η νέα πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα.

Η πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα στην Ελλάδα είναι 15%, ενώ η μείωση της πιθανότητας εμπλοκής που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα είναι 50%. Συνεπώς, η νέα μείωση της πιθανότητας είναι $nr = 7,5\%$

pr: η αναλογία των οικογενειών με ενεργό μέλος σύμφωνα με τα στοιχεία της έρευνας που διεξήχθη, δηλαδή κάτω των 65 ετών. Προκύπτει ότι $pr = 0,93$

Η σχέση αυτή προέκυψε με βάση τη διεθνή βιβλιογραφία (Jones-Lee, 1994). Το ανθρώπινο κόστος των οδικών ατυχημάτων για την Ελλάδα υπολογίστηκε σε 866,6 χιλιάδες Ευρώ και το συνολικό κόστος σε 1,337 εκατομμύρια Ευρώ (τιμές 2001). Η σύγκριση τους με αντίστοιχα κόστη από διεθνείς έρευνες έδειξε ότι τα δύο αυτά κόστη είναι μικρότερα από αρκετών άλλων χωρών. Ακόμη, παρατηρήθηκε ότι το Ανθρώπινο Κόστος όπως προκύπτει με τη μέθοδο ΠΝΠ (866,6 χιλιάδες Ευρώ) είναι πολύ υψηλότερο συγκρίνοντας το με το αντίστοιχο κόστος που εκτιμάται από τις αποφάσεις των Δικαστηρίων (102,7 χιλιάδες Ευρώ, τιμές 2001). Με βάση τις τιμές αυτές παρουσιάζονται στον Πίνακα 2 οι τιμές αποτίμησης των βασικών συνιστωσών του συνολικού κόστους όλων των τύπων σοβαρότητας ατυχημάτων, όπως αυτές προέκυψαν και από άλλη σχετική έρευνα (Λιακόπουλος, 2002) και μετά τη σχετική επικαιροποίηση (Γιαννής et al., 2008) (τιμές 2006).

Πίνακας 2. Συνιστώσες συνολικού κόστους ατυχημάτων (τιμές 2006)

Ευρώ 2006	Κόστος Ατυχημάτων με:				Σύνολο
	Νεκρό	Σοβαρά Τραυματία	Ελαφρά Τραυματία	Υλικές Ζημιές μόνο	
Κόστος υλικών ζημιών	36.076	22.791	17.435	2.085	78.387
Γενικευμένο κόστος	554.833	29.978	8.728	86	593.625
Ανθρώπινο κόστος (VOSL)	1.018.669	132.427	10.187	0	1.161.283
Συνολικό κόστος	1.609.577	185.195	36.350	2.171	1.833.294

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε ότι, το ποσό της ΠΝΠ εξαρτάται από το επίπεδο της προσφερόμενης μείωσης της πιθανότητας εμπλοκής σε οδικό ατύχημα με νεκρό. Μελετώντας το μαθηματικό πρότυπο που προέκυψε, παρατηρείται ότι το ποσό της ΠΝΠ αυξάνεται με την αντίστοιχη αύξηση της μεταβλητής της προσφερόμενης

μείωσης πιθανότητας. Τα συμπεράσματα αυτά έρχονται σε συμφωνία με ξένες έρευνες (Jones Lee, 89, Persson, 98), οι οποίες επίσης είχαν καταλήξει στην εξάρτηση της ΠΝΠ από το επίπεδο μείωσης πιθανότητας και ότι επηρεάζεται θετικά η ΠΝΠ με την αντίστοιχη αύξηση του επιπέδου μείωσης πιθανότητας.

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων του μαθηματικού προτύπου (Σχέση 1) προκύπτει ότι το ποσό της ΠΝΠ εξαρτάται από την αντιληπτή πιθανότητα ατυχήματος και η σχέση τους είναι αντιστρόφως ανάλογη. Δηλαδή, η ΠΝΠ αυξάνεται όσο μειώνεται η αντιληπτή πιθανότητα ατυχήματος. Οι ερωτηθέντες, οι οποίοι αντιλαμβάνονταν χαμηλή πιθανότητα εμπλοκής τους σε ατύχημα ενημερωνόντουσαν αμέσως μετά για την πραγματική πιθανότητα εμπλοκής τους σε ατύχημα, η οποία είναι και μεγαλύτερη από εκείνη που πίστευαν, ούτως ώστε να διαθέτουν τελικά μεγαλύτερο ποσοστό του οικογενειακού τους εισοδήματος.

Οι ερωτηθέντες, οι οποίοι είχαν ήδη την εντύπωση ότι διατρέχουν υψηλή πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα και ενημερώνονται αργότερα ότι η πραγματική πιθανότητα είναι μικρότερη, αποφάσιζαν τελικά να διαθέσουν λιγότερα χρήματα.

Από το μαθηματικό πρότυπο προκύπτει ότι το ποσό της ΠΝΠ, το οποίο διαθέτουν οι οδηγοί για μείωση της πιθανότητας οδικού ατυχήματος με νεκρό, εξαρτάται και από το ποσό της ΠΝΠ που διαθέτουν οι οδηγοί για μείωση της πιθανότητας οδικού ατυχήματος με τραυματία. Πιο συγκεκριμένα, όταν αυξάνεται η ΠΝΠ για αποφυγή ατυχήματος με τραυματία αυξάνεται αντίστοιχα και η ΠΝΠ για μείωση της πιθανότητας ατυχήματος με νεκρό. Τα άτομα, τα οποία είναι διατεθειμένα να δώσουν ένα υψηλό ποσοστό του εισοδήματος τους για την αποφυγή ατυχήματος με τραυματία, θα δώσουν αντίστοιχα και ένα υψηλό ποσοστό για την αποφυγή ατυχήματος με νεκρό. Για μικρές τιμές της μείωσης πιθανότητας δίνουν σχεδόν τα ίδια ποσοστά του εισοδήματος τους ανεξαρτήτως της κατάληξης του ατυχήματος, ενώ ορισμένες φορές διαθέτουν περισσότερα για τη μη εμπλοκή τους σε ατύχημα με τραυματία από ότι σε ατύχημα με νεκρό.

Το ποσό της ΠΝΠ αυξάνεται με την ηλικία του οδηγού. Τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας, ενδεχομένως πιο ενημερωμένα και ευαισθητοποιημένα σε θέματα οδικής ασφάλειας, διατίθενται να πληρώσουν

περισσότερα για τη βελτίωση αυτής. Επίσης, οι μεγαλύτεροι σε ηλικία έχουν, συνήθως, υψηλότερο εισόδημα σε σχέση με τους νεότερους και, παράλληλα, το διαθέτουν πιο συνετά και υπεύθυνα σε τέτοιους σημαντικούς λόγους όπως είναι η οδική ασφάλεια.

Η οδηγική εμπειρία επηρεάζει πολύ το διατιθέμενο ποσοστό του εισοδήματος για την αποφυγή θανατηφόρων οδικών ατυχημάτων. Η εναλλαγή από μία κατηγορία εμπειρίας σε μία άλλη επιφέρει μεγάλη αλλαγή, της τάξεως του 10%, στην τελική ΠΝΠ για μείωση του κινδύνου ατυχήματος. Επίσης, εξάχθηκε το συμπέρασμα ότι όσο αυξάνεται η χρονική εμπειρία οδήγησης τόσο μειώνεται το προσφερόμενο ποσοστό εισοδήματος για την αποφυγή ατυχήματος με νεκρό. Ενδεχομένως, με την αύξηση της εμπειρίας οι πολίτες πιστεύουν ότι ούτως ή άλλως μειώνεται η πιθανότητα εμπλοκής τους σε ατύχημα κι έτσι θεωρούν ότι δεν χρειάζεται να διαθέσουν σημαντικό ποσό για τη μείωση της.

Παράλληλα, σημαντική επιρροή, στην ΠΝΠ για μείωση της πιθανότητας ατυχήματος έχει και η οδηγική εμπειρία στις υπεραστικές οδούς, εκφρασμένη σε κατηγορίες λόγων οδήγησης εκτός πόλης. Πιο συγκεκριμένα, όσοι οδηγούν εκτός πόλης περιστασιακά (λόγους αναψυχής) διαθέτουν περισσότερα για τη βελτίωση της ασφάλειας στις οδούς σε σχέση με εκείνους που οδηγούν συχνά σε υπεραστικές οδούς. Είναι αποδεδειγμένο ότι η σοβαρότητα των ατυχημάτων είναι πολύ μεγαλύτερη στις υπεραστικές οδούς. Κατά συνέπεια, οι οδηγοί, οι οποίοι οδηγούν τακτικά σε υπεραστικές οδούς, ενδεχομένως να κρίνουν ότι ως πιο έμπειροι οδηγοί η πιθανότητα τους να εμπλακούν σε σοβαρό οδικό ατύχημα είναι μικρή κι έτσι δεν προτίθενται να διαθέσουν ιδιαίτερα υψηλά χρηματικά ποσά για την αποφυγή εμπλοκής τους σε θανατηφόρο οδικό ατύχημα.

Από την έρευνα προέκυψε ότι το ποσό της ΠΝΠ, για μείωση της πιθανότητας εμπλοκής σε οδικό ατύχημα με νεκρό, εξαρτάται άμεσα με το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα του ερωτώμενου. Πιο συγκεκριμένα, η αύξηση του εισοδήματος έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του ποσού της ΠΝΠ. Το εξαγόμενο αυτό συμπέρασμα έρχεται σε συμφωνία και με έρευνες διεθνώς, όπως των Jones-Lee (1989) και Persson (1998).

Οι πολίτες που έχουν μεγάλη οικονομική άνεση δεν διστάζουν να προσφέρουν

σημαντικά ποσοστά του εισοδήματος τους για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας, αφού έχουν εξασφαλισμένες τις υπόλοιπες βασικές τους ανάγκες. Συνεπώς, δεν έχουν ιδιαίτερο πρόβλημα στο να συνεισφέρουν στη βελτίωση της επικίνδυνης κατάστασης του οδικού δικτύου και συγχρόνως στη βελτίωση του βιοτικού τους επιπέδου, αλλά και στην ασφάλεια των ίδιων αλλά και των συνάνθρωπων τους. Αντιθέτως, οι πολίτες με χαμηλό εισόδημα δεν προτίθενται να διαθέσουν υψηλά ποσοστά του εισοδήματός τους για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας. Αυτό δεν σημαίνει ότι δεν ενδιαφέρονται για το θέμα, αλλά ότι η οικονομική τους κατάσταση τους επιβάλλει, εκ των πραγμάτων, να διαθέσουν το μεγαλύτερο ποσοστό του εισοδήματός τους για την κάλυψη των βιοποριστικών τους αναγκών.

Παρόμοια εξήγηση μπορεί ενδεχομένως να δοθεί και στο γιατί το ποσό της ΠΝΠ μειώνεται με τον αριθμό τέκνων, όπως προέκυψε από την παρούσα έρευνα. Τα άτομα με πολλά παιδιά, λόγω των αυξημένων οικονομικών υποχρεώσεων τους, δεν έχουν πρόθεση να διαθέσουν μεγάλο ποσοστό του εισοδήματός τους για μεγαλύτερη ασφάλεια στους δρόμους. Επικεντρώνονται ενδεχομένως στην ανατροφή των παιδιών τους καθώς και στα οικογενειακά τους βάρη, τα οποία είναι ανάλογα με τον αριθμό των παιδιών. Αντίθετα, οι πολίτες με λίγα παιδιά ή με κανένα παιδί, απαλλαγμένοι από τις αντίστοιχες υψηλότερες οικονομικές υποχρεώσεις, είναι περισσότερο διατεθειμένοι να διαθέσουν μεγαλύτερα χρηματικά ποσά για την οδική ασφάλεια.

Συμπερασματικά, η μέθοδος της ΠΝΠ επιτρέπει την εκτίμηση των ατομικών προτιμήσεων και διαθέσεων των ατόμων για την πρόθεση τους να πληρώσουν και αυτές οι διαθέσεις αντανακλούν καθαρά την επιθυμία των ατόμων για ασφάλεια και τη μη εμπλοκή τους σε ατύχημα εις βάρος του εισοδήματός τους. Συνεπώς, οι ίδιες οι ατομικές προτιμήσεις της "ΠΝΠ" των ανθρώπων για βελτίωση της οδικής ασφάλειας είναι πολύ μεγαλύτερες σε σύγκριση με την εκτίμηση της αξίας του απολεσθέντος έργου. Γίνεται έτσι, έκδηλη η επιθυμία του κοινού να διατεθούν περισσότεροι πόροι από το κράτος για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας.

5. ΑΝΑΦΟΡΕΣ - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Jones-Lee M., "The value of transport safety", Oxford Review of Economic Policy, vol. 6, no. 2 (1989)
- Persson U., Cedervall M., "The Value of Risk Reduction: Results of a Swedish Sample Survey", The Swedish Institute for Health Economics, working paper (1991)
- Jones-Lee M., Loomes G., "Towards a Willingness-to-Pay Based Value of Underground Safety", Journal of Transport Economics and Policy (1994)
- Norinder A., Hjalte K., Persson U., "Scope and Scale Insensitivities in a Contingent Valuation Study of Risk Reductions", The Swedish Institute for Health Economics, working paper (1998)
- O'Reilly D., Hopkin J., Jones-Lee M., Loomes G., Philips P., McMahon K., Ives D., Soby B., Ball D., Kemp R., "The Value of Road Safety (UK Research on the Valuation of Preventing Non-Fatal Injuries)", Journal of Transport Economics and Policy, (1994)
- Persson U., Norinder A., Hjalte K., Gralen K., "The Value of a Statistical Life in Transport: Findings from a new Contingent Valuation Study in Sweden.", Lund University (1998)
- Vanlaar W., Yannis G., "Perception of road accident causes", Accident Analysis and Prevention, Vol. 38, 2006, pp. 155-161.
- Yannis G., Antoniou C., "A mixed logit model for the sensitivity analysis of Greek drivers' behaviour towards enforcement for road safety", European Transport, Vol. 37, December 2007, pp 62-77.
- Yannis Γ., Kanellopoulou A., Aggeloussi K, Tsamboulas D., "Modelling driver choices towards accident risk reduction", Safety Science, Vol.43/3, 2005, pp. 173-186.
- Αγγελούση Κ., Κανελλοπούλου Α., "Προσδιορισμός ανθρώπινου κόστους οδικών ατυχημάτων και ευαισθησίας των οδηγών απέναντι στην πιθανότητα ατυχήματος. Εφαρμογή των μεθόδων 'πρόθεση-να-πληρώσω' και 'δεδηλωμένης προτίμησης", Διπλωματική Εργασία, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Μάρτιος 2002.
- Γιαννής Γ., Παπαδημητρίου Ε., Ευγενικός Π., "Ανάλυση Κόστους - Ωφελειών της εντατικοποίησης της αστυνόμευσης επικίνδυνων παραβάσεων στην Ελλάδα", Πρακτικά του 4ου Διεθνούς Συνεδρίου για

την Έρευνα στις Μεταφορές στην Ελλάδα, Αθήνα, Μάιος 2008.

Λιακόπουλος Δ., "Ανάπτυξη προτύπου για τον υπολογισμό των οικονομικών ωφελειών από τη μείωση του αριθμού των οδικών ατυχημάτων", Διπλωματική Εργασία, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Μάρτιος 2002.

Σαλάτα Α., Ανδρουλιδάκης Ε, "Παράμετροι επιρροής της πρόθεσης των Ελλήνων οδηγών για την αποφυγή οδικών ατυχημάτων", Διπλωματική Εργασία, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Οκτώβριος 2004.