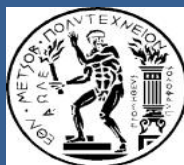


**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**



**ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ**

**ΖΗΤΗΣΗ ΓΙΑ ΝΕΑ Ι.Χ.  
&  
ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ  
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΡΙΣΗΣ ΣΤΗΝ  
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ  
(2000 - 2012)**

**Εκπόνηση: Μαρίνα Τριάμπελα  
Επιβλέπων Καθηγητής: Ματθαίος Γ. Καρλαύτης**

**Αθήνα, Μάρτιος 2013**



## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Καταρχάς, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Μ. Γ. Καρλαύτη για την καθοδήγηση και βοήθειά του στην εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής. Έπειτα, οφείλω να ευχαριστήσω τους εργαζόμενους στο Υπουργείο Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, τον Σύλλογο Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων (ΣΕΑΑ), καθώς και την κ. Μ. Μπακάλη, διευθύντρια στο υποκατάστημα Άργους της *ATE BANK* για τις πολύτιμες πληροφορίες και τα στοιχεία που μου παρείχαν. Τέλος, οφείλω ένα ευχαριστώ στην οικογένειά μου και ιδιαίτερος στον πατέρα μου που μου εμφύσησε την λογική και πρακτική σκέψη και την αγάπη για τις θετικές επιστήμες.



## ΣΥΝΟΨΗ

Στόχος της παρούσας διπλωματικής είναι η εκτίμηση των βασικών παραγόντων που επηρεάζουν τις πωλήσεις νέων Ι.Χ. στην Ελλάδα. Εξετάζονται το μέγεθος και η μεταβολή της επιρροής αυτής διαχρονικά, καθώς και οι επιπτώσεις της τρέχουσας οικονομικής κρίσης στην αγορά επιβατικών αυτοκινήτων. Αναπτύσσεται πλήθος μοντέλων πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης με εξαρτημένες μεταβλητές τις πωλήσεις για κάθε μία από τις ακόλουθες πέντε κατηγορίες Ι.Χ.: μικρά, μεσαία, μεγάλα, σπορ & 4X4 για το διάστημα από τον Σεπτέμβριο του 2000 έως και τον Δεκέμβριο του 2012. Όσον αφορά στους εξωγενείς παράγοντες που περιλαμβάνονται στα μοντέλα, πρόκειται για κοινωνικούς και οικονομικούς δείκτες, καθώς και για αλλαγές στην ισχύουσα φορολογία του αυτοκινήτου κατά την διάρκεια των ετών αυτών. Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι η ζήτηση για Ι.Χ. εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις εκάστοτε οικονομικές, κοινωνικές και πολιτικές συνθήκες της χώρας, ενώ παρατηρείται σημαντική διαφοροποίηση στις τάσεις που καταγράφονται σε περιόδους σταθερότητας από αυτές που χαρακτηρίζουν περιόδους οικονομικής ύφεσης.

*Λέξεις Κλειδιά: Οικονομική Κρίση, Πωλήσεις Νέων Ι.Χ., Μέθοδος Πολλαπλής Γραμμικής Παλινδρόμησης*

## ABSTRACT

The goal of this thesis is to estimate the most crucial factors that influence new car sales in Greece. We examine the extent and fluctuation of the influence, as well as the impact of the current financial crisis on the Greek automobile market. We develop multiple linear regression models using as dependent variables the sales for each of the following five vehicle categories: small, medium, large, sport & 4x4, for the period from September 2000 until December 2012. A number of socioeconomic factors, as well as changes in car taxation that occurred during those years are included as independent variables. The results indicate that demand for new automobiles highly depends on the existing social, financial and political conditions of the country. There is also an important divergence amongst the trends that dominate periods of stability and those that characterize periods of economic recession.

*Key Words: Financial Crisis, New Car Sales, Multiple Linear Regression Method*



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα διπλωματική εκτιμώνται οι καθοριστικοί παράγοντες που επηρεάζουν τις πωλήσεις νέων Ι.Χ. στην Ελλάδα. Εξετάζονται το μέτρο και η μεταβολή αυτής της επιρροής διαχρονικά και κυρίως το αντίκτυπο της τρέχουσας οικονομικής κρίσης στην αγορά επιβατικών αυτοκινήτων. Για τον σκοπό αυτό, αναλύονται μηνιαία στατιστικά στοιχεία πωλήσεων και τιμών Ι.Χ., καθώς και κοινωνικο-οικονομικών δεικτών και παραμέτρων για την περίοδο από τον Σεπτέμβριο του 2000 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2012. Η εργασία μας επικεντρώνεται σε πέντε κατηγορίες Ι.Χ. (μικρά, μεσαία, μεγάλα, σπορ & 4x4) και προσπαθεί να ερμηνεύσει τις διακυμάνσεις και την γενικότερη πορεία που ακολουθούν οι πωλήσεις της κάθε κατηγορίας κατά την διάρκεια του προαναφερθέντος διαστήματος.

Η βασική μεθοδολογία που εφαρμόζεται είναι η μέθοδος της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης. Στα πλαίσια αυτής της μεθόδου, αναπτύσσονται δύο διαφορετικά μοντέλα: ένα ενοποιημένο ή συνολικό μοντέλο που εξετάζει συνολικά την περίοδο από το φθινόπωρο του 2000 μέχρι και το τέλος του 2012 και το μοντέλο της κρίσης το οποίο εξετάζει ξεχωριστά την περίοδο *πριν την κρίση* (Σεπτέμβριος 2000 - Δεκέμβριος 2009) και το διάστημα κατά την διάρκεια της κρίσης (Ιανουάριος 2010 - Δεκέμβριος 2012). Ο διαχωρισμός αυτός γίνεται ώστε να εξεταστεί η διαφοροποίηση των επικρατούντων τάσεων όσον αφορά στις πωλήσεις και στους καθοριστικούς παράγοντες της ζήτησης για Ι.Χ. ανάμεσα στις δύο αυτές περιόδους.

Τα μοντέλα μας συμπεριλαμβάνουν ως εξαρτημένες μεταβλητές τις πωλήσεις για καθεμιά από τις πέντε κατηγορίες Ι.Χ., ενώ ως ανεξάρτητες μεταβλητές κοινωνικούς και οικονομικούς δείκτες (Α.Ε.Π., τιμή βενζίνης, δείκτης ανεργίας), αλλαγές στην ισχύουσα φορολογία και στην δανειοδότηση (τεκμήριο, αυξήσεις ΦΠΑ, νέα μέτρα), καθώς και κυβερνητικές πολιτικές για την ενίσχυση της αγοράς (απόσυρση).

Αντικείμενο της εργασίας είναι η διερεύνηση της καταλληλότητας της εφαρμογής του ίδιου μοντέλου σε περιόδους οικονομικής σταθερότητας και σε περιόδους σοβαρής οικονομικής ύφεσης, καθώς και της αναγκαιότητας της διάσπασης αυτού του ενοποιημένου ή συνολικού μοντέλου σε δύο μικρότερα: ένα πριν και ένα κατά την διάρκεια της κρίσης.

Όπως προκύπτει από την στατιστική επεξεργασία και ανάλυση των μοντέλων, η ζήτηση για νέα Ι.Χ., όπως αυτή εκφράζεται από το μέγεθος των πωλήσεων, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από κοινωνικούς, οικονομικούς και πολιτικούς παράγοντες και δείκτες. Διαπιστώνεται σημαντική διαφοροποίηση ανάμεσα στις τάσεις που διαμορφώνονται σε περιόδους οικονομικής σταθερότητας και ευημερίας και σε αυτές που εκδηλώνονται σε περιόδους ύφεσης.

Η παρούσα διπλωματική προβαίνει σε συγκριτική αξιολόγηση των δύο μοντέλων, του συνολικού και του μοντέλου της κρίσης. Εκ των αποτελεσμάτων, καταλληλότερο κρίνεται το μοντέλο που εξετάζει ξεχωριστά τις πωλήσεις των Ι.Χ. πριν και κατά την διάρκεια της κρίσης, καθώς το ενοποιημένο μοντέλο αποκρύπτει τις διαφορετικές εκδηλούμενες τάσεις ανάμεσα στις δύο αυτές περιόδους. Μοναδική μας επιφύλαξη αποτελεί ο σχετικά περιορισμένος αριθμός των παρατηρήσεων του μοντέλου που αναφέρεται στην περίοδο κατά την διάρκεια της κρίσης (3 έτη → 36 παρατηρήσεις), γεγονός που δεν ενισχύει την αξιοπιστία του.





## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΣΥΝΟΨΗ .....</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>5</b>
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....</b>	<b>7</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>11</b>
1.1. Γενικά - Υφιστάμενη Κατάσταση της Ελληνικής Αγοράς Αυτοκινήτων - Στόλος Κυκλοφορούντων Οχημάτων .....	13
1.2. Αντικείμενο και Σκοπός της Εργασίας.....	13
1.3. Δομή της εργασίας .....	14
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....</b>	<b>17</b>
2.1. Εισαγωγή – Οι επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης στην παγκόσμια αγορά αυτοκινήτων.....	19
2.2. Χρήση μαθηματικών - οικονομετρικών μοντέλων για τις πωλήσεις Ι.Χ. ....	22
2.2.1. Η Έρευνα των T. Roul and Z. Christoforou (2012).....	22
2.2.2. Έρευνα των Rodney L. Carlson and M. Michael Umble (1980).....	23
2.2.3. Έρευνα των Haugh D., A.Mourougane and O.Chatal (2010) .....	24
2.2.4. Έρευνα των Adamis Adamou, Sofronis Clerides and Theodoros Zachariadis (2012).....	26
2.3 Συγκεντρωτική Παρουσίαση Ερευνών.....	29
2.4 Συμπεράσματα .....	34
<b>ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ &amp; ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....</b>	<b>35</b>
3.1. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ .....	36
3.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	37
3.2.1. Γενικά.....	37
3.2.2. Πωλήσεις Επιβατικών Αυτοκινήτων.....	38
3.2.3. Τιμές Επιβατικών Αυτοκινήτων.....	39
3.2.4. Οικονομικοί και Κοινωνικοί Δείκτες.....	43
3.2.5 Ποιοτικές Ανεξάρτητες Μεταβλητές (dummies) .....	44
3.2.5.1. Dummies Μηνών.....	45
3.2.5.2. Εποχικότητα (Season).....	45
3.2.5.3. Dummies Ετών .....	45
3.2.5.4 Τάση (Trend).....	45
3.2.6 Αλλαγές στην φορολογία αυτοκινήτου - Μέτρα για την ενίσχυση της αγοράς αυτοκινήτου στην Ελλάδα.....	46
<b>ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ &amp; ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....</b>	<b>65</b>
4.1. Περιγραφική Στατιστική (Descriptive Statistics).....	67
4.2. Συσχετίσεις Ανεξάρτητων Μεταβλητών (Correlations).....	67

4.3. Δημιουργία Πρακτικών Μοντέλων Γραμμικής Παλινδρόμησης.....	67
4.3.1. Ενοποιημένο ή Συνολικό Μοντέλο ( <i>Pooled Model</i> ) .....	68
4.3.2. Μοντέλο Πριν την Κρίση ( <i>Pre Crisis Model</i> ).....	70
4.3.3. Μοντέλο Κατά την Διάρκεια της Κρίσης ( <i>During Crisis Model</i> ).....	72
4.4. Επιλογή του βέλτιστου μοντέλου για κάθε κατηγορία.....	74
4.5. Αποτελέσματα από την Στατιστική Επεξεργασία .....	76
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>81</b>
5.1. Γενικά.....	83
5.2. Μελλοντική Έρευνα.....	85
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>89</b>
<b>ΙΣΤΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>90</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....</b>	<b>91</b>
<i>Ιστορικό της Ελληνικής Κρίσης Χρέους (2010-2012) - Αναφορά σε σημαντικές ημερομηνίες σταθμούς (τόσο κατά την περίοδο της κρίσης όσο και προγενέστερες) .....</i>	<i>93</i>
<i>ΤΕΛΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ I.X. ....</i>	<i>97</i>

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

---

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ



## **1.1. Γενικά**

### **Υφιστάμενη Κατάσταση της Ελληνικής Αγοράς Αυτοκινήτων - Στόλος Κυκλοφορούντων Οχημάτων**

Ο κλάδος της αγοράς αυτοκινήτων στην Ελλάδα έχει πληγεί σε μεγάλο βαθμό κατά τα δύο τελευταία έτη εξαιτίας της σοβαρής οικονομικής ύφεσης, της αύξησης του ποσοστού της ανεργίας στις οικονομικά ενεργές ομάδες του πληθυσμού, της μείωσης του διαθέσιμου εισοδήματος του καταναλωτή, της ανατίμησης της βενζίνης και κυρίως εξαιτίας της υπερφορολόγησης του αυτοκινήτου από το κράτος. Στην Ελλάδα, η αγορά ενός νέου Ι.Χ., πέρα από την τιμή πώλησης και τα έξοδα κίνησης και συντήρησής του, συνεπάγεται και επιπρόσθετες φορολογικές επιβαρύνσεις, όπως είναι η καταβολή του τέλους ταξινόμησης, ο Φόρος Προστιθέμενης Αξίας, τα υψηλά τέλη κυκλοφορίας και τα τεκμήρια (απόκτησης και διαβίωσης), ενώ πρόσφατα ανακοινώθηκε και ο Φόρος Πολυτελούς Διαβίωσης για τα Ι.Χ. με κινητήρες άνω των 1.929 κ. εκ.

Αποτέλεσμα όλων αυτών, σύμφωνα και με τα στατιστικά στοιχεία του Συλλόγου Εισαγωγών Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων (ΣΕΑΑ), είναι ο περιορισμός των πωλήσεων κατά το 2012 στις 58.482 μονάδες Ι.Χ., επίδοση χαμηλότερη κατά 40,1% σε σύγκριση με το περασμένο έτος (58.482 μονάδες το 2012, έναντι 97.682 μονάδες το 2011). Μάλιστα, η εν λόγω επίδοση καταγράφεται ως η χαμηλότερη των τελευταίων 24 ετών για την Ελληνική αγορά, παρά το γεγονός ότι το μέτρο της απόσυρσης κατάφερε να αποτρέψει την περαιτέρω πτώση των πωλήσεων.

Όσον αφορά τον στόλο των κυκλοφορούντων οχημάτων στην Ελλάδα, συνολικά κυκλοφορούν 5.203.591 επιβατικά αυτοκίνητα, εκ των οποίων 5.170.031 οχήματα ιδιωτικής χρήσης και 33.560 οχήματα δημόσιας χρήσης, 1.321.296 φορτηγά, 27.121 λεωφορεία και 1.534.902 μοτοσυκλέτες. Οι προαναφερθείσες τιμές αποτελούν τα πιο πρόσφατα στατιστικά στοιχεία που έχουν καταγραφεί από την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία (ΕΛ. ΣΤΑΤ.) και αναφέρονται στο 2011. Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία, τα επιβατικά αυτοκίνητα αποτελούν το 64,3% του στόλου των κυκλοφορούντων οχημάτων στην Ελλάδα, τα φορτηγά το 16,34%, τα λεωφορεία το 0,33% και τέλος, οι μοτοσυκλέτες το 18,98% του συνόλου των οχημάτων.

## **1.2. Αντικείμενο και Σκοπός της Εργασίας**

Η οικονομική κρίση με την οποία έρχεται αντιμέτωπη η Ελλάδα από τις αρχές του 2010 η οποία επηρεάζει κάθε τομέα της οικονομικής ζωής και δραστηριότητας της χώρας, επομένως και την αγορά αυτοκινήτων, καθιστά επιτακτική την ανάγκη της αποτίμησης του μεγέθους των επιπτώσεών της. Είναι απαραίτητο, λοιπόν, σε πρώτη φάση, να αποκτήσουμε μία πλήρη και ακριβή εικόνα για το πρόβλημα και για το σύνολο των παραμέτρων του, προκειμένου να προχωρήσουμε έπειτα στην εφαρμογή πιθανών μέτρων και πολιτικών για την ενίσχυση και την ανάκαμψη της αγοράς. Παρά το γεγονός ότι σε άλλες ευρωπαϊκές και μη χώρες έχουν διεξαχθεί μελέτες και έρευνες σχετικά με το αντίκτυπο της οικονομικής ύφεσης στην αγορά επιβατικών οχημάτων με προβλέψεις για την μελλοντική πορεία των πωλήσεων, για την περίπτωση της Ελλάδας, έχει πραγματοποιηθεί μία και μοναδική έρευνα. Η έρευνα αυτή (Roul and Christoforou 2012) επικεντρώνεται σε τρεις μόνον κατηγορίες Ι.Χ. (μικρά, μεσαία και μεγάλα), αγνοώντας άλλες, μη αμελητέες από πλευράς πωλήσεων κατηγορίες (σπορ, 4x4) και μη λαμβάνοντας υπόψη τον συνολικό αριθμό των πωλήσεων. Επιπλέον, τα συμπεράσματα στα οποία καταλήγει η εν λόγω εργασία θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν

επισφαλή, αφού το πλήθος των δεδομένων για την περίοδο κατά την διάρκεια της κρίσης ήταν ιδιαίτερα περιορισμένο (Ιανουάριος 2010 - Δεκέμβριος 2012), γεγονός που περιορίζει την αξιοπιστία της.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία γίνεται μία προσπάθεια εκτίμησης, αφενός, των βασικών παραγόντων που επηρεάζουν την ζήτηση για νέα επιβατικά αυτοκίνητα (πωλήσεις Ι.Χ.) τόσο σε συνολικό επίπεδο όσο και ανά κατηγορία (μικρά, μεσαία, μεγάλα, σπορ, 4x4) και αφετέρου, διερεύνησης και ποσοτικοποίησης των επιπτώσεων της οικονομικής ύφεσης στις πωλήσεις. Για να καταστεί αυτό δυνατό, επεξεργαζόμαστε και αναλύουμε στατιστικά στοιχεία πωλήσεων και τιμών επιβατικών αυτοκινήτων από τον Σεπτέμβριο του 2000 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2012, λαμβάνοντας ταυτόχρονα υπόψη μας την εξέλιξη σημαντικών κοινωνικών και οικονομικών παραμέτρων και δεικτών για το ίδιο χρονικό διάστημα. Αναπτύσσουμε, λοιπόν, δύο διαφορετικά μοντέλα: το ενοποιημένο ή συνολικό μοντέλο ("**pooled model**") που εξετάζει την προαναφερθείσα χρονική περίοδο στο σύνολό της και το μοντέλο της κρίσης ("**before and during crisis model**") που διαχωρίζει την προαναφερθείσα περίοδο σε περίοδο πριν την κρίση (Σεπτέμβριος 2000 - Δεκέμβριος 2009) και κατά την διάρκεια της κρίσης (Ιανουάριος 2010 - Δεκέμβριος 2012). Η δημιουργία των παραπάνω μοντέλων γίνεται χρησιμοποιώντας την μέθοδο της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης ("**multiple linear regression method**"), που αποτελεί μία από τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες μεθόδους για την πρόβλεψη της ζήτησης ενός μεγέθους.

Σκοπός μας είναι να καταγράψουμε τις όποιες διαφορές εντοπίζονται ως προς τους καθοριστικούς παράγοντες των πωλήσεων σε περιόδους οικονομικής σταθερότητας και σε περιόδους ύφεσης καθώς και τις διαφορετικές τάσεις και καταναλωτικές συμπεριφορές που επικρατούν σε κάθε περίοδο. Επιπροσθέτως, μας ενδιαφέρει να προσδιορίσουμε σε τι βαθμό οι παραπάνω παράγοντες επιδρούν θετικά ή αρνητικά στις πωλήσεις (υπολογισμός ελαστικοτήτων, τιμές γραμμικών συντελεστών παλινδρόμησης  $\beta$ ). Επίσης, στόχος είναι να συγκρίνουμε, να αξιολογήσουμε παράλληλα την εξέλιξη των πωλήσεων των διαφορετικών κατηγοριών Ι.Χ. και τις τυχόν διαφοροποιήσεις μεταξύ τους καταλήγοντας σε ένα τελικό συμπέρασμα για το αντίκτυπο της ύφεσης στην κάθε κατηγορία ξεχωριστά αλλά και στο σύνολο των πωλήσεων νέων επιβατικών αυτοκινήτων.

Η εργασία μας περιλαμβάνει τα πιο πρόσφατα στατιστικά στοιχεία και τις πιο πρόσφατες κοινωνικο-οικονομικές εξελίξεις που συνδέονται με την κρίση στην χώρα μας, προσπαθώντας να αποτελέσει μία όσο το δυνατόν πιο έγκυρη, αξιόπιστη και ρεαλιστική προσέγγιση στο πρόβλημα των πωλήσεων νέων επιβατικών αυτοκινήτων.

### **1.3. Δομή της εργασίας**

Η παρούσα διπλωματική περιλαμβάνει την Εισαγωγή και τέσσερα ακόμη κεφάλαια (Κεφ. 2 έως 5).

Στο κεφάλαιο 2 («**βιβλιογραφική ανασκόπηση**») γίνεται αναφορά σε μελέτες και έρευνες που έχουν διεξαχθεί σε διεθνές επίπεδο με θέμα τις επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης στην αυτοκινητοβιομηχανία και στην παγκόσμια αγορά Ι.Χ., τόσο στις ανεπτυγμένες και τεχνολογικά προηγμένες όσο και στις αναπτυσσόμενες χώρες. Η πλειονηφία των ερευνών, βασιζόμενες σε στατιστικά στοιχεία πωλήσεων επιβατικών αυτοκινήτων για τα έτη 2008-2009, αποτυπώνουν τα αποτελέσματα της κρίσης στην αγορά νέων Ι.Χ. για τα συγκεκριμένα έτη με την χρήση μεθόδων περιγραφικής στατιστικής. Οι εργασίες αυτές, χρησιμοποιώντας, ως επί το πλείστον, μοντέλα γραμμικής παλινδρόμησης, προβαίνουν σε βραχυπρόθεσμες ή μακροπρόθεσμες προβλέψεις για την εξέλιξη των πωλήσεων και της ζήτησης για ΙΧ, η οποία αποτιμάται είτε σε συνολικό επίπεδο είτε ξεχωριστά για κάθε κατηγορία Ι.Χ. (μικρά, μεσαία, μεγάλα). Ωστόσο, μόνο μία έρευνα αναφέρεται στην ελληνική κρίση, η οποία όμως

επικεντρώνεται στις τρεις μόνο προαναφερθείσες κατηγορίες I.X., παραβλέποντας τις υπόλοιπες καθώς και τον συνολικό αριθμό των πωλήσεων.

Εν συνεχεία, στο κεφάλαιο 3 (*«μεθοδολογία και περιγραφή βάσης δεδομένων»*), παρουσιάζεται η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής, ενώ περιγράφεται αναλυτικά και η βάση δεδομένων από την οποία αντλήσαμε τα στοιχεία μας. Αρχικά, γίνεται μία προσπάθεια περιγραφής του μαθηματικού και στατιστικού υπόβαθρου της χρησιμοποιούμενης μεθοδολογίας της γραμμικής παλινδρόμησης και επισήμανσης των σημείων που απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή κατά την εφαρμογή της. Στην συνέχεια, ακολουθεί η αναφορά και η επεξήγηση όλων των κοινωνικών, πληθυσμιακών και οικονομικών δεικτών που χρησιμοποιούνται στην προσπάθεια διερεύνησης και μοντελοποίησης των καθοριστικών παραγόντων των πωλήσεων νέων I.X.. Επίσης, παρουσιάζεται διαγραμματικά η εξέλιξη των παραπάνω μεγεθών κατά τη διάρκεια των δώδεκα αυτών ετών (Σεπτέμβριος 2000 - Δεκέμβριος 2012). Έτσι, καθίσταται δυνατή μία πρώτη εκτίμηση της επιρροής της κρίσης στο μέγεθος των πωλήσεων, ενώ παραθέτονται πίνακες με αποτελέσματα περιγραφικής στατιστικής που αφορούν τα βασικά στατιστικά μεγέθη των πωλήσεων και των τιμών των I.X. ανά κατηγορία αλλά και συνολικά, τόσο για το σύνολο της χρονικής αυτής περιόδου όσο και για τις περιόδους πριν και κατά την διάρκεια της κρίσης ξεχωριστά.

Στο κεφάλαιο 4 (*«στατιστική επεξεργασία και ανάλυση βάσης δεδομένων»*), αρχικά περιγράφονται τα βασικά βήματα της στατιστικής επεξεργασίας των δεδομένων που ακολουθήθηκαν, ενώ ακολουθεί λεπτομερής ανάλυση των μοντέλων που εξετάστηκαν (ενοποιημένο, πριν και κατά την διάρκεια της κρίσης) με εκτενή αναφορά στις ανεξάρτητες ποσοτικές και ποιοτικές τους μεταβλητές. Επιπροσθέτως, επισημαίνονται τα κύρια κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν για την επιλογή των βέλτιστων μοντέλων γραμμικής παλινδρόμησης ανά κατηγορία I.X., ενώ παρουσιάζονται τα τελικά αποτελέσματα που προέκυψαν από την στατιστική επεξεργασία. Χαρακτηριστικά, παραθέτονται πίνακες με τις ελαστικότητες των ανεξάρτητων ποσοτικών μεταβλητών ως προς την εξαρτημένη μεταβλητή για τα διάφορα μοντέλα, καθώς και πίνακες με τους γραμμικούς συντελεστές παλινδρόμησης,  $\beta$ , των ποιοτικών μεταβλητών (dummies) προκειμένου να εκτιμηθεί η σημασία τους και το μέτρο της επίδρασης τους στις πωλήσεις. Ακολουθώντας, γίνεται σχολιασμός και σύγκριση των αποτελεσμάτων των διαφορετικών μοντέλων και ανάγονται συμπεράσματα σχετικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν σε μεγαλύτερο βαθμό τις πωλήσεις I.X. σε κάθε χρονική περίοδο (πριν την κρίση, κατά την διάρκεια της κρίσης, συνολικά) και με το μέγεθος της επιρροής τους.

Τέλος, στο κεφάλαιο 5 (*«συμπεράσματα»*) συνοψίζονται τα σημαντικότερα συμπεράσματα που προέκυψαν από το σύνολο της παρούσας διπλωματικής, ενώ γίνεται μία προσπάθεια επιλογής, κρίνοντας πάντοτε εκ των αποτελεσμάτων, του καταλληλότερου μοντέλου που δύναται να εξηγήσει το θέμα των πωλήσεων των νέων I.X. σε περίοδο οικονομικής κρίσης. Τέλος, λαμβάνοντας υπόψη τις ελλείψεις της εν λόγω έρευνας, αλλά και την διαθέσιμη βιβλιογραφία επί του θέματος, η εργασία μας ολοκληρώνεται με προτάσεις για μελλοντική περαιτέρω έρευνα προκειμένου να εξαχθούν ακόμη πληρέστερα και ασφαλέστερα συμπεράσματα.





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

---

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ



## 2.1. Εισαγωγή – Οι επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης στην παγκόσμια αγορά αυτοκινήτων

Η παγκόσμια οικονομική κρίση που ξεκίνησε από τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής τον Οκτώβριο του 2008 με την χρεοκοπία των Lehman Brothers, μίας από τις μεγαλύτερες επενδυτικές τράπεζες στον κόσμο, εξαπλώθηκε λίγο αργότερα στην Ευρώπη και τον υπόλοιπο κόσμο και είχε σοβαρό αντίκτυπο σε όλους τους τομείς της διεθνούς οικονομικής δραστηριότητας. Δεν θα μπορούσε, λοιπόν, να αφήσει ανεπηρέαστο τον κλάδο της αυτοκινητοβιομηχανίας, που αποτελεί σημαντικό πυλώνα της παγκόσμιας οικονομίας, κυρίως λόγω των ισχυρών, άμεσων και έμμεσων συσχετίσεών του με άλλους τομείς απασχόλησης, όπως η χρηματοδότηση, η ασφάλιση, η συντήρηση, ο τομέας των μεταφορών, η μεταλλουργία.

Η επίπτωση της παγκόσμιας αυτής χρηματοπιστωτικής κρίσης στον κλάδο της αυτοκινητοβιομηχανίας καθίσταται εύκολα αντιληπτή αν συγκρίνουμε την επικρατούσα τάση των προηγούμενων ετών, όσον αφορά στις πωλήσεις νέων Ι.Χ., με την πορεία των πωλήσεων μετά τον Οκτώβριο του 2008 και ιδιαίτερα κατά το πρώτο εξάμηνο του 2009, όπου η κρίση έφτασε στο αποκορύφωμά της. Βεβαίως, όλες οι χώρες δεν επηρεάστηκαν στον ίδιο βαθμό από την κρίση. Υπάρχουν ομάδες χωρών που επλήγησαν σε μεγάλο βαθμό και άλλες στις οποίες οι επιπτώσεις ήταν πιο ήπιες, ανάλογα με την προϋπάρχουσα κατάσταση και τον χαρακτήρα (εθνικό ή με έμφαση στις εξαγωγές) της αγοράς αυτοκινήτων στην κάθε χώρα, τον ρυθμό ανάπτυξης της χώρας, τα χαρακτηριστικά του ενδογενούς πληθυσμού και τις κυβερνητικές παρεμβάσεις, είτε με την μορφή χρηματοδοτήσεων για την στήριξη των αυτοκινητοβιομηχανιών, είτε μέσω της εφαρμογής μέτρων (απόσυρση, φορολογία ανάλογα με εκπομπές ρύπων) με σκοπό την αύξηση των πωλήσεων και την προώθηση πιο οικονομικών και φιλικών προς το περιβάλλον μοντέλων Ι.Χ..

Υπάρχουν πολλά άρθρα στην διεθνή βιβλιογραφία που πραγματεύονται την επίπτωση της οικονομικής κρίσης στην αυτοκινητοβιομηχανία τα οποία αναφέρονται τόσο στις ανεπτυγμένες όσο και στις αναπτυσσόμενες χώρες και επισημαίνουν τις διαφοροποιήσεις μεταξύ τους ως προς τον βαθμό κατά τον οποίο έχουν επηρεαστεί από αυτή. Συγκεκριμένα, μία γενική διαπίστωση όλων είναι ότι τα οικονομικά ανεπτυγμένα κράτη, που αποτελούν μέλη του *OECD* (*Organization for Economic Co-operation & Development*) και ιδιαίτερα η Δυτική Ευρώπη και η Βόρεια Αμερική υπέστησαν σοβαρές συνέπειες από την κρίση που εκδηλώθηκαν με πρωτοφανή, για τα ιστορικά δεδομένα, πτώση στις πωλήσεις νέων Ι.Χ.. Η δεινή οικονομική κατάσταση, η μείωση του εισοδήματος, η αύξηση της φορολογίας, η άνοδος στην τιμή της βενζίνης, οι αυστηρότεροι όροι χορήγησης καταναλωτικών δανείων από τις τράπεζες και το γενικότερο κλίμα ανασφάλειας οδήγησαν μεγάλο μέρος του καταναλωτικού κοινού στην απόφαση για αναβολή των αγορών τους για Ι.Χ. και μετάθεσή τους σε μελλοντικό χρόνο.

Χαρακτηριστικά, όπως αναφέρουν οι *D. Haugh, A. Mourougane & O. Chatal* (2010)<sup>1</sup>, οι πωλήσεις σε όλα τα κράτη μέλη του, από τον Σεπτέμβριο του 2008 έως τον Ιανουάριο του 2009, σημείωσαν μία μέση πτώση μεγαλύτερη του 20% (πηγή *Datastream*), ενώ σημαντική ήταν η πτωτική τάση που παρουσίασαν και οι εξαγωγές, κυρίως κατά το τελευταίο εξάμηνο του 2008 και τις αρχές του 2009.

---

<sup>1</sup>Haugh, D., A. Mourougane and O. Chatal (2010), "The Automotive Industry in and Beyond the Crisis", *OECD Economics Department Working Papers*, No.745, OECD Publishing.

Σύμφωνα με άρθρο του *ILO*<sup>2</sup>, οι πωλήσεις επιβατικών αυτοκινήτων στην Ευρώπη σημείωσαν πτώση κατά 15% από τον Φεβρουάριο του 2008 έως τον Φεβρουάριο του 2009, ενώ το ίδιο διάστημα στην Βόρεια Αμερική παρατηρήθηκε, επίσης, μείωση της ζήτησης για Ι.Χ. που είχε ως επακόλουθο την χρεοκοπία και την κατάρρευση των τριών μεγαλύτερων αμερικανικών αυτοκινητοβιομηχανιών (Chrysler, Ford & General Motors).

Ευρωπαϊκές χώρες, όπως η Ιταλία, η Γερμανία, η Ισπανία και η Γαλλία, με τους παραδοσιακά υψηλότερους δείκτες ιδιοκτησίας Ι.Χ. παγκοσμίως επλήγησαν περισσότερο από όλες, αφενός λόγω της ήδη κορεσμένης αγοράς αυτοκινήτων στις χώρες αυτές και αφετέρου εξαιτίας του σημαντικού βαθμού εξάρτησης αυτών των αγορών στις εξαγωγές σε άλλα κράτη, με πρωταγωνιστή την Γερμανία. Όπως αναφέρει ο *Hosuk Lee - Makiyama*<sup>3</sup>, διευθυντής του *ECIPE (European Centre for International Political Economy)*, στις χώρες αυτές πρόβλημα αποτελεί το μεγάλο πλεόνασμα παραγωγής, αφού ο λόγος τ<sup>3</sup>ων πωλήσεων προς την παραγωγική ικανότητα εμφανίστηκε μειωμένος μεταξύ 30% με 65% το 2009 (πηγή *ACEA*). Παρά τις προσπάθειες των κυβερνήσεων των χωρών αυτών να δώσουν ώθηση στις πωλήσεις, με την εφαρμογή του σχεδίου της απόσυρσης και της επιδότησης συγκεκριμένων μοντέλων αυτοκινήτων, οι προσπάθειες αυτές απέφεραν μόνο προσωρινά «ανακουφιστικά» αποτελέσματα στις πωλήσεις και δεν αποτέλεσαν μόνιμες, ουσιαστικές λύσεις.

Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της Γερμανίας<sup>2</sup>, όπου το μέτρο της απόσυρσης προκάλεσε μία αρχική σημαντική αύξηση των πωλήσεων της τάξεως του 40%. Ωστόσο, μετά την λήξη της ισχύος του συγκεκριμένου μέτρου παρατηρήθηκε επαναφορά των επιπέδων των πωλήσεων στα προηγούμενα χαμηλά τους επίπεδα, αφού οι καταναλωτές επέλεξαν ουσιαστικά να «μεταθέσουν» τις μελλοντικές τους αγορές στο σήμερα για να επωφεληθούν από τις χαμηλές τιμές.

Ανάλογες ήταν οι συνέπειες του συγκεκριμένου μέτρου και στις περιπτώσεις των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής, της Αυστρίας, της Αγγλίας, της Πορτογαλίας, της Ιταλίας και της Σλοβακίας. Στις εν λόγω χώρες, οι ομοσπονδιακές κυβερνήσεις προσέφεραν υψηλές επιδοτήσεις στα πλαίσια του προγράμματος της απόσυρσης που προκάλεσαν προσωρινή μεν, μη αμελητέα δε αύξηση των πωλήσεων για νέα Ι.Χ. κατά το πρώτο περίπου μισό του 2009<sup>1</sup>.

Άλλες χώρες, όπως η Ιαπωνία και η Ταϊλάνδη που είχαν επενδύσει ιδιαίτερα στις εξαγωγές μοντέλων σε Ευρώπη και Αμερική, υπέστησαν σφοδρό πλήγμα από την κρίση. Το πρώτο εξάμηνο του 2009, σύμφωνα με άρθρο της *Nobuya Haraguchi*<sup>4</sup> (2009), οι πωλήσεις στην Ταϊλάνδη μειώθηκαν κατά 40% και 25% για εξαγωγές και εγχώριες πωλήσεις αντίστοιχα (Πηγή: *The Thai Automotive Institute*).

Όσον αφορά, τώρα, τις αναπτυσσόμενες οικονομικά χώρες, λόγω των διαφορετικών συνθηκών που επικρατούν σε αυτές, τόσο σε κοινωνικο-οικονομικό όσο και σε επίπεδο αγοράς, οι χώρες αυτές δεν υπέστησαν το ίδιο σφοδρό πλήγμα από την κρίση σε σύγκριση με τις οικονομικά προηγμένες. Χώρες, όπως η Κίνα που αναπτύσσεται με αλματώδης ρυθμούς τα τελευταία 30 χρόνια και αποτελεί πλέον την δεύτερη μεγαλύτερη αγορά αυτοκινήτων στον κόσμο, η Ινδία και η Βραζιλία κατάφεραν να ανακάμψουν από το δεύτερο κίόλας εξάμηνο

<sup>2</sup>Graham, I. (2010), "Automotive Industry: Trends and reflections", *International Labour Office*, WP.278, ILO Publishing, Geneva.

<sup>3</sup>Hosuk-Lee Makiyama (2012), "FTAs and the crisis in the European car Industry": A free trade position on the car crisis and the Economic Integration Agreement (EU-Japan FTA)", *European Centre for International Political Economy (ECIPE)*, *Policy Briefs*, No.02.

<sup>1</sup>Haugh, D., A. Mourougane and O. Chatal (2010), "The Automotive Industry in and Beyond the Crisis", *OECD Economics Department Working Papers*, No.745, OECD Publishing..

<sup>4</sup>Nobuya Haraguchi (2009), "Impact of the Global Economic Crisis on the Thai Automotive Industry": From the Perspective of the Interplay between Shocks and the Industrial Structure", *United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)*, *Research and Statistics Branch Working Paper* 07.

του 2009. Οι βασικότεροι λόγοι, όπως αναφέρονται και σε σχετική δημοσίευση του ILO<sup>2</sup>, είναι ο προσανατολισμός των αγορών αυτών κατά κύριο λόγο στην εγχώρια κατανάλωση και όχι τόσο στις εξαγωγές, γεγονός που τις καθιστά λιγότερο ευάλωτες στις παγκόσμιες οικονομικές συνθήκες. Άλλοι λόγοι είναι το συνεχώς αυξανόμενο εισόδημα του πληθυσμού του, η μεγαλύτερη ελαστικότητα της ζήτησης για νέα Ι.Χ. ως προς το εισόδημα και το γεγονός ότι, λόγω του ιδιαίτερα χαμηλού δείκτη ιδιοκτησίας Ι.Χ. στις χώρες αυτές, η πλειοψηφία των πωλήσεων αφορά την αγορά πρώτου αυτοκινήτου και όχι την αντικατάσταση παλιού αυτοκινήτου από καινούριο, όπως είναι η πραγματικότητα στην Ευρώπη.

Πέρα από τις πωλήσεις αυτοκινήτων σε συνολικό επίπεδο, σημαντικές είναι οι μεταβολές και οι διαφοροποιήσεις ως προς το μερίδιο αγοράς που καταλαμβάνει η κάθε κατηγορία αυτοκινήτων (μικρού, μεσαίου και μεγάλου μεγέθους), οι οποίες έχουν προκληθεί αφενός από την κρίση και αφετέρου από τις κυβερνητικές δράσεις και πρωτοβουλίες σε κάθε χώρα.

Στην Ευρώπη, όπως επισημαίνουν οι *D. Haugh, A. Mourougane & O. Chatal* (2010)<sup>1</sup>, όλες οι κατηγορίες αυτοκινήτων δεν έχουν επηρεαστεί το ίδιο από την κρίση, με τις πωλήσεις των μικρών Ι.Χ. να σημειώνουν μικρότερη πτώση συγκριτικά με την ζήτηση για τις υπόλοιπες κατηγορίες. Φαίνεται, λοιπόν, ότι στα ευρωπαϊκά τουλάχιστον κράτη, υπό τις επικρατούσες οικονομικές συνθήκες συνεχίζεται και ενισχύεται η τάση αύξησης του μεριδίου αγοράς των μικρών αυτοκινήτων. Συγκεκριμένα, το μέτρο της απόσυρσης που έχει εφαρμοστεί στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες, η πτώση των τιμών πώλησης και η μείωση της φορολογίας για συγκεκριμένα, κυρίως μικρού μεγέθους, μοντέλα αυτοκινήτων με χαμηλές εκπομπές ρύπων, στα πλαίσια μίας πολιτικής περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης, άλλα και ταυτόχρονης προσπάθειας για ανάκαμψη των πωλήσεων, έχει παρατηρηθεί μία αλλαγή των προτιμήσεων των Ευρωπαίων καταναλωτών και μία «στροφή» σε μικρού μεγέθους, οικονομικά και ενεργειακά «αποτελεσματικά» μοντέλα αυτοκινήτων<sup>2</sup>.

Τα αποτελέσματα πρόσφατης έρευνας που πραγματοποιήθηκε από τον *Roul* (2012)<sup>5</sup> επαληθεύουν την επικράτηση αυτής της τάσεως και στην περίπτωση της Ελλάδος. Η εν λόγω έρευνα επεξεργάστηκε τα στοιχεία των πωλήσεων αυτοκινήτων στην Ελλάδα κατηγοριοποιημένων σε μικρά, μεσαία και μεγάλα, από τον Σεπτέμβριο του 2000 έως τον Δεκέμβριο του 2011. Κατά την περίοδο αυτή, κατέγραψε μία πτώση στις πωλήσεις των μεγάλων Ι.Χ. κατά 86% και των μικρών κατά μόλις 48%. Παράλληλα, καταδεικνύει την ανακατανομή και την εξέλιξη των μεριδίων αγοράς από το 2000 έως το 2011 για κάθε κατηγορία, με τα μικρά να αυξάνουν σημαντικά το μερίδιό τους από 41.2% σε 64.1%, τα μεσαία να χάνουν έδαφος με πτώση από 40.5% σε 28.3% και τα μεγάλα να πέφτουν από το 18.3% στο 7.6% της αγοράς.

Η υπάρχουσα διεθνής βιβλιογραφία που πραγματεύεται τις επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης στην παγκόσμια αγορά αυτοκινήτων ποσοτικοποιεί αυτές τις επιπτώσεις μέσα από την αποτύπωση της εξέλιξης των πωλήσεων και την ζήτηση για νέα Ι.Χ.. Πέρα από την χρήση περιγραφικής στατιστικής για την παράθεση ιστορικών στατιστικών στοιχείων, για τον προσδιορισμό των βασικών, οικονομικών και μη, παραμέτρων που επηρεάζουν τις πωλήσεις, χρησιμοποιούνται διαφορετικά μαθηματικά μοντέλα και προσομοιώσεις, για τα οποία γίνεται εκτενής αναφορά στην παράγραφο που ακολουθεί.

---

<sup>5</sup>Roul, T., M. G. Karlaftis, Z. Christoforou (2012), "The impact of a financial crisis on car sales :T he Case of the Greek crisis", *Ecoles des Ponts, Paris Tech*.

<sup>2</sup>Graham, I. (2010), "Automotive Industry: Trends and reflections", *International Labour Office, WP.278, ILO Publishing, Geneva, Switzerland*.

## **2.2. Χρήση μαθηματικών - οικονομετρικών μοντέλων για τις πωλήσεις I.X.**

Γενικότερα, υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες μεθόδων που χρησιμοποιούνται διεθνώς για την διαμόρφωση μοντέλων ζήτησης όταν η μεταβλητή την κύμανση της οποίας θέλουμε να διερευνήσουμε είναι ποσοτική.

Στην πρώτη κατηγορία, ανήκουν οι χαρακτηριζόμενες ως λογικές μέθοδοι με γενική μορφή  $y = f(x)$ , όπου  $y$  είναι η εξαρτημένη ποσοτική μεταβλητή μας, εν προκειμένω ο αριθμός των πωλήσεων και  $x$  οι ανεξάρτητες μεταβλητές που την επηρεάζουν. Τέτοιες μέθοδοι με ευρεία χρήση στην διεθνή βιβλιογραφία είναι η γραμμική παλινδρόμηση, η ημι-λογαριθμική, η διπλή λογαριθμική, η παλινδρόμηση Poisson.

Στην δεύτερη κατηγορία ανήκουν μέθοδοι (*AIDS*, *Nested Logit*), οι οποίες έχουν ως είσοδο στοιχεία που κατατάσσονται σε διακριτές μεταξύ τους κατηγορίες με τα στοιχεία της καθεμιάς να είναι ομοειδή, ενώ τα αποτελέσματα που δίνουν αφορούν την κάθε κατηγορία ξεχωριστά. Στην περίπτωση μας, επί παραδείγματι, τα I.X. μπορούν να χωριστούν σε ομάδες ανάλογα με τον κυβισμό τους, το μέγεθος της μηχανής τους, το μέγεθος τους ή την εκπομπή ρύπων και με την χρήση αυτών των μεθόδων να υπολογιστεί το μερίδιο αγοράς που καταλαμβάνει καθεμία από αυτές τις ομάδες επί του συνόλου.

Στην παράγραφο που ακολουθεί παρουσιάζονται παραδείγματα εφαρμογών των παραπάνω μοντέλων σε διεθνείς έρευνες που αφορούν την ζήτηση και τις πωλήσεις αυτοκινήτων.

### **2.2.1. Η Έρευνα των T. Roul and Z. Christoforou (2012)**

Αντικείμενο της συγκεκριμένης έρευνας είναι να εκτιμήσει τις επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης στην αγορά νέων αυτοκινήτων στην Ελλάδα, καθώς και να αποτυπώσει την διαφοροποίηση αυτών των επιπτώσεων και τις επικρατούσες τάσεις ανά κατηγορία I.X..

Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιεί στατιστικά στοιχεία των πωλήσεων νέων I.X. ανά κατηγορία (μικρού, μεσαίου και μεγάλου μεγέθους) από τον Σεπτέμβριο του 2000 έως τον Δεκέμβριο του 2011 και επεξεργάζεται ξεχωριστά την κάθε κατηγορία χρησιμοποιώντας την μέθοδο της γραμμικής παλινδρόμησης.

Η συγκεκριμένη έρευνα εξετάζει κατά πόσο το μοντέλο πρόβλεψης των πωλήσεων I.X. που χρησιμοποιείται σε περιόδους οικονομικής σταθερότητας είναι κατάλληλο για χρήση και σε περιόδους οικονομικής ύφεσης, καθώς και την αναγκαιότητα ή μη της εύρεσης ενός νέου μοντέλου.

Για τον λόγο αυτό, χρησιμοποιούνται τρία μοντέλα γραμμικής παλινδρόμησης:

- Το πρώτο «ενιαίο» μοντέλο (*“pooled model”*) επεξεργάζεται όλα τα στοιχεία των πωλήσεων ανά κατηγορία I.X. από τον Σεπτέμβριο του 2000 έως τον Δεκέμβριο του 2011 τα οποία και αποτελούν την εξαρτημένη μεταβλητή  $y$ .
- Επειδή τα I.X. έχουν χωριστεί σε μικρά (*small*), μεσαία (*medium*) και μεγάλα (*large*), προκύπτουν ουσιαστικά τρία «υπομοντέλα» γραμμικής παλινδρόμησης. Ως ανεξάρτητες μεταβλητές  $x$  σε καθένα από αυτά λαμβάνονται, κατόπιν στατιστικού ελέγχου *t-test*, το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν από προσέγγιση εισοδήματος (GDPI), το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν από προσέγγιση παραγωγής (GDPP), η μέση τιμή (P) αντιπροσωπευτικών μοντέλων κάθε κατηγορίας, ο πληθυσμός της Ελλάδας (POPG), ο πληθυσμός της Αθήνας (POPA), η τιμή της βενζίνης (FR), ο δείκτης ανεργίας (UN). Επιπλέον, μετά από διόρθωση κατά Durbin Watson, λόγω του προβλήματος της αυτοσυσχέτισης που παρουσιάζεται σε χρονοσειρές με μηνιαία στοιχεία, αλλά και για να ληφθεί υπόψη η εποχικότητα ως βασικός παράγων που επηρεάζει τις πωλήσεις,

συμπεριλήφθηκαν στις ανεξάρτητες μεταβλητές τα (n-1) dummies (0, 1) όλων των μηνών πλην του Νοεμβρίου (djan, dfeb, dmar, dapr, dmay, djun, djul, daug, dsep, doct, ddec) καθώς και η τάση (trend). Τέλος, για να περιληφθεί η επίδραση της κρίσης στις πωλήσεις, εντάχθηκαν στο μοντέλο ως x μεταβλητές οι μεταβλητές dummies (0, 1) της κρίσης, dcr1 και dcr2. Η επιλογή τους έγινε λαμβάνοντας υπόψη ημερομηνίες «σταθμούς» για την κρίσιμη οικονομική κατάσταση της Ελλάδας.

- Το δεύτερο μοντέλο, το μοντέλο πριν την κρίση (*“before crisis model”*) περιλαμβάνει τα στοιχεία των πωλήσεων ανά κατηγορία από τον Σεπτέμβριο του 2000 έως και τον Δεκέμβριο του 2009. Η μοναδική διαφοροποίησή του από το «ενιαίο» μοντέλο ως προς τις ανεξάρτητες μεταβλητές είναι ότι δεν συμπεριλαμβάνει, όπως είναι λογικό, τις ανεξάρτητες dummies μεταβλητές της κρίσης dcr1 και dcr2.
- Τέλος, το τρίτο μοντέλο μετά το ξέσπασμα της κρίσης (*“after crisis model”*) έχει ως είσοδο τα στοιχεία των πωλήσεων ανά κατηγορία από τον Ιανουάριο του 2010 έως τον Δεκέμβριο του 2011 και δεν διαφοροποιείται σε τίποτα όσον αφορά στις επιλεγμένες ανεξάρτητες μεταβλητές από το μοντέλο πριν την κρίση.

Ωστόσο, η συγκεκριμένη έρευνα δεν καταλήγει σε σαφές συμπέρασμα σχετικά με το εάν είναι καλύτερο το ενιαίο μοντέλο ή το μοντέλο «πριν και μετά» την κρίση, αφού για κάποιες κατηγορίες αποδείχθηκε πιο αξιόπιστη η πρώτη μέθοδος και για κάποιες άλλες η δεύτερη. Επιπλέον, η κρίση στην Ελλάδα βρίσκεται ακόμα σε εξέλιξη και όταν πραγματοποιήθηκε η έρευνα δεν ήταν διαθέσιμα ακόμα πολλά στοιχεία για την περίοδο μετά το ξέσπασμα της κρίσης, γεγονός που καθιστά αναξιόπιστο το μοντέλο της κρίσης.

### **2.2.2. Έρευνα των Rodney L. Carlson and M. Michael Umble (1980)**

Η εν λόγω έρευνα αποτελεί μία συνέχεια προηγούμενης μελέτης του ενός συγγραφέα που πραγματοποιήθηκε το 1976 (Carlson 1978).

Σκοπός της είναι να προβλέψει, να εκτιμήσει την ζήτηση για νέα I.X. στην Αμερική για τα έτη από το 1978 έως το 1983 προσθέτοντας τα στατιστικά στοιχεία των ετών από το 1967 έως και το 1978 στα ήδη υπάρχοντα. Οι συγγραφείς καταστρώνουν διαφορετικά μελλοντικά σενάρια όσον αφορά στις τιμές I.X., το ύψος του εισοδήματος, την τιμή της βενζίνης και το ενδεχόμενο έλλειψης καυσίμων και εκτιμούν τις ανάλογες μεταβολές στην ζήτηση για I.X. κάνοντας χρήση του οικονομετρικού μοντέλου της γραμμικής παλινδρόμησης.

Στην συγκεκριμένη έρευνα, η αγορά αυτοκινήτων δεν εξετάζεται στο σύνολό της, αλλά έχει χωριστεί σε πέντε διακριτές κατηγορίες με κριτήριο το μέγεθος του αυτοκινήτου. Οι κατηγορίες αυτές, από το μικρότερο στο μεγαλύτερο ως προς το μέγεθος, όχημα είναι οι ακόλουθες: subcompact (1), compact (2), intermediate (3), standard (4), luxury (5). Για κάθε κατηγορία  $i=1, 2, \dots, 5$  συντάσσεται μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης της μορφής  $y = f(x)$  με εξαρτημένη μεταβλητή  $y$  την ζήτηση για I.X. (πωλήσεις) και με ανεξάρτητες στατιστικά σημαντικές μεταβλητές το διαθέσιμο εισόδημα, την τιμή της βενζίνης σε δολάρια, την μέση τιμή των μοντέλων κάθε κατηγορίας, την μεταβλητή dummy (0, 1) που δηλώνει την ύπαρξη ή μη έλλειψης σε βενζίνη και μία ακόμη dummy (0, 1) μεταβλητή που αφορά την απεργία του Σωματείου Εργαζομένων στην Αυτοκινητοβιομηχανία κατά το τέταρτο τρίμηνο του 1970.

Για καθεμία από τις παραπάνω ποσοτικές ανεξάρτητες μεταβλητές γίνονται δύο εκτιμήσεις σχετικά με την αναμενόμενη μεταβολή της τιμής τους για την περίοδο των ετών 1978-1983: μία αισιόδοξη πρόβλεψη (μεγαλύτερη προβλεπόμενη αύξηση) και ένα μη αισιόδοξο σενάριο (μικρότερη προβλεπόμενη αύξηση). Οι εκτιμήσεις αυτές έγιναν από τους συγγραφείς λαμβάνοντας υπόψη τις τάσεις των προηγούμενων ετών (αυξητικές ή μειούμενες). Για την μεταβλητή dummy της έλλειψης ή μη βενζίνης τα δύο σενάρια είναι η ύπαρξη αποθέματος καυσίμου ή ο περιορισμός της διαθεσιμότητάς του. Συνολικά, λοιπόν, προκύπτουν 16

εναλλακτικά σενάρια ανεξάρτητων  $x$  μεταβλητών για κάθε ένα από τα οποία υπολογίζεται η ζήτηση κάθε κατηγορίας I.X..

Συνοψίζοντας, όλες οι προβλέψεις συγκλίνουν στην αύξηση των πωλήσεων της κατηγορίας 1 (compact), δηλαδή των μικρότερων σε μέγεθος οχημάτων. Οι πωλήσεις της κατηγορίας αυτής αναμένεται να φτάσουν το 35% με 40% της συνολικής ζήτησης για αγορά I.X. κατά το έτος 1983, που αποτελεί το έτος-στόχο των προβλέψεων της έρευνας. Η εκτίμηση αυτή φαίνεται λογική, δεδομένης της τότε ενεργειακής κρίσης και της αυξημένης τιμής του πετρελαίου.

Για την κατηγορία 2 (subcompact) εκτιμάται από τους ερευνητές μία μικρή αύξηση της τάξεως του 5% με 7%, ενώ ακόμα μικρότερο ποσοστό αύξησης αναμένεται και για την κατηγορία 3 (intermediate). Η κατηγορία 5 (luxury) των πολυτελών I.X. φαίνεται να κρατά σταθερό το μερίδιο αγοράς της στο 7.5% με 9%, ενώ η κατηγορία 4 (standard) να καταλαμβάνει ένα πολύ μικρό μερίδιο αγοράς μικρότερο του 5%.

### **2.2.3. Έρευνα των Haugh D., A.Mourougane and O.Chatal (2010)**

Αντικείμενο της έρευνας αυτής είναι σε πρώτο στάδιο να εξετάσει κατά πόσον η οικονομική κρίση συνδέεται με την αξιοσημείωτη πτώση των πωλήσεων κατά το 2008 και τις αρχές του 2009 και στην συνέχεια να προβεί σε μία εκτίμηση, σε μία πρόβλεψη για την βραχυπρόθεσμη και μεσοπρόθεσμη εξέλιξη των πωλήσεων για τα επτά οικονομικά ισχυρότερα κράτη του κόσμου (G7), δηλαδή για τις Η.Π.Α, την Ιαπωνία, την Γερμανία, την Γαλλία, την Ιταλία, το Ηνωμένο Βασίλειο και τον Καναδά. Τέλος, γίνεται αναφορά και σε ανερχόμενες δυνάμεις της αυτοκινητοβιομηχανίας και της παγκόσμιας οικονομίας, όπως η Κίνα και η Ινδία.

Αρχικά, οι συγγραφείς επισημαίνουν την ισχυρή συσχέτιση που υπάρχει μεταξύ της οικονομικής δραστηριότητας στον κλάδο της αυτοκινητοβιομηχανίας και του επιχειρηματικού κύκλου (business cycle), καθώς και της ιδιωτικής κατανάλωσης. Η ύπαρξη αυτής της συσχέτισης εμφανίζεται ιδιαίτερα έντονη στις Η.Π.Α., στην Γερμανία, τον Καναδά, αλλά και σε άλλα μικρότερα κράτη-μέλη του OECD.

Έπειτα, χρησιμοποιώντας στατιστικά στοιχεία πωλήσεων νέων επιβατικών αυτοκινήτων, όπως λαμβάνονται από την *Datastream* για κάθε μία από τις χώρες που συνιστούν τον οργανισμό G7 από το πρώτο τετράμηνο του 1996 μέχρι και το τελευταίο τετράμηνο του 2008, καταstrώνουν ένα διπλό λογαριθμικό μοντέλο παλινδρόμησης προκειμένου να διερευνήσουν εάν τελικά η οικονομική κρίση ευθύνεται για την καθοδική πορεία των πωλήσεων και σε ποιο βαθμό για κάθε χώρα.

Στο χρησιμοποιούμενο μοντέλο, εξαρτημένη μεταβλητή  $y$  είναι ο λογάριθμος του αριθμού των πωλήσεων για κάθε χώρα, ενώ ανεξάρτητες  $x$  μεταβλητές είναι ο λογάριθμος της πραγματικής, αποπληθωρισμένης τιμής της βενζίνης, το κατά κεφαλήν εισόδημα (Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν) και ο δείκτης οικονομικής κατάστασης (Financial Condition Index) που έχει ληφθεί κοινός για τις ευρωπαϊκές χώρες λόγω του κοινού νομίσματος και ξεχωριστός για τις Η.Π.Α. και τον Καναδά.

Ωστόσο, το παραπάνω λογαριθμικό μοντέλο παλινδρόμησης είναι κατάλληλο για την πρόβλεψη των πωλήσεων σε μακροχρόνιο ορίζοντα. Η έρευνα όμως στην συνέχεια προχωρά με μία βραχυπρόθεσμη αλλά και μεσοπρόθεσμη πρόβλεψη για τις συνθήκες της αγοράς.

Για το σκοπό αυτό, γίνεται μία μικρή παραλλαγή του μοντέλου με την προσθήκη μίας επιπλέον ανεξάρτητης μεταβλητής που εκφράζει τον σταδιακό, βαθμιαίο βαθμό προσαρμογής των πωλήσεων στην μακροχρόνια τάση τους. Έτσι, λοιπόν, δημιουργείται ένα “error correction model”, μία διαδικασία δύο βημάτων για κάθε χώρα.



Από την διαδικασία αυτή και τον έλεγχο στατιστικής σημαντικότητας των ανεξάρτητων μεταβλητών με την μέθοδο του t-test, προκύπτει ότι ο δείκτης της οικονομικής κατάστασης (fci) που εμπεριέχει την επίδραση της οικονομικής κρίσης επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τις πωλήσεις σε όλες τις χώρες, εκτός από την Γαλλία. Μάλιστα, η εκτίμηση για τις περιπτώσεις των Η.Π.Α. και του Καναδά είναι ότι οι δεινές χρηματοπιστωτικές συνθήκες «ευθύνονται» για το 80% περίπου της συνολικής πτώσης των πωλήσεων για το τέλος του 2008.

Οι ερευνητές, στην συνέχεια, προβαίνουν σε μία σύγκριση της τρέχουσας, για το έτος διεξαγωγής της μελέτης, τάσης στις πωλήσεις για κάθε χώρα με την μακροχρόνια επικρατούσα τάση στην χώρα αυτή προκειμένου να οδηγηθούν σε κάποιο συμπέρασμα για την βραχυπρόθεσμη και μεσοπρόθεσμη εξέλιξη των πωλήσεων.

Οι δύο παράγοντες που συνεισφέρουν στην διαμόρφωση της τάσης σε κάθε χρονική περίοδο για κάθε χώρα είναι, αφενός η μεταβολή του αποθέματος σε αυτοκίνητα (πλεόνασμα προσφοράς, “stock”) μεταξύ αυτής και της αμέσως προηγούμενης της χρονικής περιόδου και αφετέρου η επίδραση του προγράμματος της απόσυρσης με την έννοια του αριθμού των οχημάτων που αποσύρθηκαν και αντικαταστάθηκαν από άλλα κατά το διάστημα αυτό. Το εκτιμώμενο απόθεμα αυτοκινήτων εξαρτάται από το γινόμενο του αριθμού επιβατικών αυτοκινήτων ανά άτομο επί τον συνολικό πληθυσμό. Η ανάλυση αυτή των τάσεων πραγματοποιείται για τα έτη από 1995 έως 2020 και περιλαμβάνει ανερχόμενες οικονομίες, όπως η Κίνα, η Ινδία, το Μεξικό, χώρες υψηλού δείκτη ιδιοκτησίας Ι.Χ. και υψηλού εισοδήματος (G7), αλλά και λιγότερο ανεπτυγμένες. Οι προβλέψεις για το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν και την εξέλιξη του πληθυσμού βασίζονται τόσο σε στοιχεία του OECD όσο και των Ηνωμένων Εθνών.

Η παραπάνω ανάλυση καταδεικνύει την επικράτηση διαφορετικών τάσεων μεταξύ χωρών με υψηλό κατά κεφαλήν εισόδημα και με κορεσμένες αγορές, άλλων προηγμένων χωρών και ανερχόμενων οικονομιών όπως η Κίνα, η Ινδία, το Μεξικό.

Συγκεκριμένα, οι ερευνητές προβλέπουν μία βραχυπρόθεσμη επάνοδο των πωλήσεων για τις Η.Π.Α., την Ιαπωνία, την Ισπανία, τον Καναδά, το Μεξικό και το Ηνωμένο Βασίλειο, αφού η τάση της αγοράς κατά την περίοδο διεξαγωγής της έρευνας βρισκόταν σε χαμηλότερα επίπεδα από την μακροχρόνια. Για την Αυστραλία, την Γαλλία, την Ιταλία και την Κορέα εκτιμάται ότι οι πωλήσεις θα παραμείνουν στα επίπεδα του 2009. Αντίθετα, σημαντική πτώση αναμένεται, σύμφωνα με τους συγγραφείς, στην γερμανική αγορά αυτοκινήτων αφού, λόγω του μέτρου της απόσυρσης, η τάση των πωλήσεων νέων επιβατικών αυτοκινήτων κατά το 2009 ξεπέρασε σημαντικά την μακροχρόνια.

Μεσοπρόθεσμα, προβλέπεται ότι στις κορεσμένες αγορές της Ευρώπης και της Βόρειας Αμερικής, οι πωλήσεις θα παραμείνουν ως επί το πλείστον σταθερές, ενώ ταχεία, σημαντική άνοδος αναμένεται στην Κίνα και σε μικρότερο βαθμό στην Ινδία. Η αύξηση αυτή κρίνεται λογική, αν λάβουμε υπόψη μας τον μικρό δείκτη ιδιοκτησίας Ι.Χ. στις χώρες αυτές, το χαμηλό μεν, αυξανόμενο δε με γρήγορους ρυθμούς κατά κεφαλήν εισόδημα, καθώς και την μεγάλη ελαστικότητα του δείκτη ιδιοκτησίας Ι.Χ. ως προς το εισόδημα, σε αντίθεση με τις ανεπτυγμένες ευρωπαϊκές χώρες. Η Κίνα, μάλιστα, αναμένεται να ανέλθει στην πρώτη θέση της παγκόσμιας αυτοκινητοβιομηχανίας και αγοράς Ι.Χ., εκτοπίζοντας για πρώτη φορά στην ιστορία τις Η.Π.Α. στην δεύτερη θέση.

Όσον αφορά στο πλεόνασμα παραγωγής, εντοπίζουμε και εδώ διαφορές ως προς την ζήτηση για Ι.Χ. σε σύγκριση με την παραγωγική ικανότητα κάθε χώρας. Οι συγγραφείς παραθέτουν στατιστικά στοιχεία παραγωγής και πωλήσεων από διαφορετικές χώρες κατά το έτος 2009, καθώς και τις εκτιμήσεις τους για την μεταβολή των μεγεθών αυτών μέχρι το 2015 και προβαίνουν σε συγκρίσεις. Καταλήγουν, λοιπόν, ότι, μεσοπρόθεσμα, η προσφορά Ι.Χ. εκτιμάται ότι θα υπερβεί την ζήτηση (πωλήσεις) κατά 20% περίπου για τις πέντε μεγαλύτερες αγορές της Δυτικής Ευρώπης, δηλαδή για την Γαλλία, την Γερμανία, την Ιταλία, την Ισπανία και το Ηνωμένο Βασίλειο. Επομένως, είναι επιτακτική ανάγκη για τις χώρες αυτές να

αυξήσουν το μερίδιο αγοράς τους σε παγκόσμιο επίπεδο, να επεκταθούν πέρα από τις εγχώριες αγορές τους και να επικεντρωθούν στις εξαγωγές.

Χώρες προηγμένες τεχνολογικά που επενδύουν στην έρευνα και την καινοτομία, όπως η Ιαπωνία και η Κορέα, θα πρέπει να διατηρήσουν το προβάδισμά τους στον τομέα των εξαγωγών για να μην χάσουν τα κεκτημένα τους στην παγκόσμια αγορά.

Συνοψίζοντας, η Βόρεια Αμερική, ο Καναδάς και το Μεξικό θα πρέπει να εντείνουν τις προσπάθειες τους είτε για αύξηση του αριθμού των εξαγόμενων Ι.Χ. είτε για τόνωση των εγχώριων πωλήσεων (κατάληψη ενός μεριδίου της εγχώριας αγοράς της τάξεως του 60%), προκειμένου να αποφύγουν την ύπαρξη ενός πλεονάσματος παραγωγής. Στις χώρες αυτές, η παραγωγική ικανότητα καλύπτει το 65% των πωλήσεων και δεν υπερβαίνει το 100%, όπως είναι η συνήθης περίπτωση στις μεγάλες ευρωπαϊκές αγορές που, τα τελευταία χρόνια, χαρακτηρίζονται από έναν έντονο κορεσμό.

#### **2.2.4. Έρευνα των Adamis Adamou, Sofronis Clerides and Theodoros Zachariadis (2012)**

Αντικείμενο της συγκεκριμένης έρευνας είναι η εξέταση διαφορετικών συστημάτων φορολογίας στα Ι.Χ. με κριτήριο τα επίπεδα που εκπέμπουν. Στόχος των συγγραφέων είναι η ανάδειξη της πλέον αποτελεσματικής στρατηγικής που θα συμβάλει στην αύξηση του μεριδίου αγοράς των οχημάτων με χαμηλές εκπομπές ρύπων και συνεπώς, στην μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> και της κατανάλωσης καυσίμων.

Αφορμή για την εν λόγω έρευνα αποτέλεσε προηγούμενη μελέτη του ενός από τους τρεις συγγραφείς (Adamou et al., 2012) για την περίπτωση της Γερμανίας. Ωστόσο, η Γερμανία παρουσιάζει διαφορές με την Ελλάδα τόσο όσον αφορά στην παραγωγή και αγορά αυτοκινήτων όσο και στις σχετικές νομοθετικές ρυθμίσεις.

Για τον λόγο αυτό, οι συγγραφείς σε αυτή την έρευνα επεκτείνουν την ανάλυσή τους και επικεντρώνονται στην περίπτωση της Ελλάδας χρησιμοποιώντας μοντέλα προσομοίωσης της ζήτησης και προσφοράς Ι.Χ. για να ποσοτικοποιήσουν τις επιπτώσεις των διαφορετικών φορολογικών πρακτικών στις πωλήσεις, στα κέρδη των εταιρειών, στα κρατικά έσοδα, στις προτιμήσεις των καταναλωτών, αλλά και σε περιβαλλοντικό επίπεδο.

Το οικονομετρικό, στατιστικό μοντέλο που χρησιμοποιείται, βασισμένο στην μεγιστοποίηση της χρησιμότητας του καταναλωτή, είναι το “nested logit model” του Berry (1994). Για την χρήση του, το σύνολο των οχημάτων που κυκλοφορούν στην αγορά διακρίνεται σε κατηγορίες ανάλογα με το μέγεθος (μικρά, μεσαία, μεγάλα Ι.Χ.) και το μέγεθος της μηχανής τους (μετρούμενο σε λίτρα καυσίμου), ενώ όσα οχήματα ανήκουν στην ίδια κατηγορία σχετίζονται μεταξύ τους.

Η εξαρτημένη μεταβλητή, επομένως, δεν είναι ο αριθμός των πωλήσεων, όπως είναι η συνήθης περίπτωση σε μοντέλα παλινδρόμησης, αλλά το μερίδιο αγοράς της κάθε διακριτής κατηγορίας Ι.Χ. επί του συνόλου ή ακόμη πιο εξειδικευμένα, το μερίδιο αγοράς ενός συγκεκριμένου μοντέλου μίας κατηγορίας σε σχέση τόσο με τα ομοειδή του στην ίδια κατηγορία όσο και με τα υπόλοιπα εκτός κατηγορίας. Ως ανεξάρτητες μεταβλητές χρησιμοποιούνται η παρατηρούμενη τιμή του προϊόντος αυτής της κατηγορίας, μία μεταβλητή που εκφράζει τις παρατηρούμενες ιδιότητες του μοντέλου αυτού (κυβισμός, ισχύς, δύναμη ίππων, τύπος και μέγεθος μηχανής, εκπομπές ρύπων), ενώ εισάγεται και το σφάλμα το οποίο εκφράζει τις μη παρατηρούμενες ιδιότητες του προϊόντος.

Τα παραπάνω αφορούν την εξίσωση της ζήτησης για Ι.Χ. από τους καταναλωτές. Όσον αφορά στην προσφορά Ι.Χ. και τα κέρδη των εταιρειών και της αυτοκινητοβιομηχανίας, η τιμή ενός μοντέλου μίας κατηγορίας άνευ φόρων (“pre tax price”) προκύπτει από το άθροισμα του οριακού κόστους του προϊόντος (“marginal cost”,  $C$ ) και ενός πρόσθετου

όρου, του αποκαλούμενου και ως “mark up term” (MU), το ύψος του οποίου καθορίζεται από τους κατασκευαστές αυτοκινήτων και αποτελεί το κέρδος της εταιρείας. Ο όρος αυτός είναι υψηλότερος για τα μικρότερα I.X. και μειώνεται καθώς αυξάνεται το μέγεθος του αυτοκινήτου.

Για την διαμόρφωση της τελικής τιμής πώλησης του μοντέλου I.X., προσθέτουμε στην παραπάνω τιμή έναν φόρο που επιβάλλεται επί του οριακού κόστους και αποκαλείται διεθνώς “ad valorem tax”, καθώς και τον φόρο προστιθέμενης αξίας (Φ.Π.Α. ή “Value Added Tax”), ο οποίος επιβάλλεται στο άθροισμα του οριακού κόστους και του κέρδους της εταιρείας (“mark up term”). Από τους φόρους αυτούς προκύπτουν τα κρατικά έσοδα.

Για την εφαρμογή του παραπάνω μοντέλου απαιτούνται στατιστικά στοιχεία για τα ελληνικά δεδομένα σχετικά με το ύψος των πωλήσεων, τις τιμές πώλησης και τα χαρακτηριστικά των διαφορετικών μοντέλων I.X., διαθέσιμων στην ελληνική αγορά (κυβισμός, ισχύς, δύναμη ίππων, τύπος και μέγεθος μηχανής, εκπομπές ρύπων), τα οποία καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τις καταναλωτικές προτιμήσεις και αποφάσεις.

Τα στοιχεία αυτά είναι διαθέσιμα για την περίοδο από το 1998 έως το 2008. Λόγω του μεγάλου πλήθους των παρατηρήσεων, μοντέλα I.X. που παρουσιάζουν βασικά κοινά χαρακτηριστικά όπως είναι ο τύπος και το μέγεθος της μηχανής και διαφέρουν σε άλλα, μικρότερης σημασίας ενοποιούνται σε μία κατηγορία, ενώ εξαιρούνται μοντέλα I.X. με πολύ υψηλή τιμή πώλησης ή με μικρό αριθμό πωλήσεων.

Οι τελικές κατηγορίες I.X. που προκύπτουν είναι:

i) τρεις για κατηγοριοποίηση βάσει του μεγέθους της μηχανής μετρούμενου σε λίτρα καυσίμου (0.6-1.4, 1.4-1.8, >1.8 σε liters): οχήματα μικρού (small), μεσαίου (medium), και μεγάλου μεγέθους (large) αντίστοιχα.

ii) πέντε για κατηγοριοποίηση βάσει των επιπέδων των εκπομπών CO<sub>2</sub> μετρούμενων σε γραμμάρια CO<sub>2</sub> που ελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα ανά διανυόμενο χιλιόμετρο (<130, 130-160, 160-180, 180-200, >200 σε gram/km).

Μετά την παράθεση στοιχείων περιγραφικής στατιστικής, οι συγγραφείς επισημαίνουν την διαφοροποίηση των επιπέδων εκπομπών ρύπων ακόμη και για μοντέλα της ίδιας κατηγορίας και παρόμοιων χαρακτηριστικών. Συμπεραίνουν, λοιπόν, ότι με την κατάλληλη πολιτική φορολόγησης είναι δυνατόν να μειωθούν σημαντικά οι εκπομπές CO<sub>2</sub> χωρίς να κρίνεται απαραίτητη η αλλαγή των προτιμήσεων των καταναλωτών, αρκεί η φορολόγηση να ευνοεί τα πιο αποτελεσματικά, από πλευράς κατανάλωσης ενέργειας, μοντέλα.

Οι συγγραφείς, αναφερόμενοι στα αποτελέσματα της μεθόδου του στατιστικού ελέγχου Sargan Statistic, τονίζουν ότι όλοι σχεδόν οι παράγοντες που συνδέονται με τις ιδιότητες του αυτοκινήτου, καθώς και η τιμή πώλησης, προκύπτουν στατιστικά σημαντικοί και άρα, καθοριστικοί για τις πωλήσεις. Αντίθετα, περιβαλλοντικοί παράγοντες, όπως τα επίπεδα των εκπομπών CO<sub>2</sub> μετρούμενα σε γραμμάρια ανά διανυόμενο χιλιόμετρο, φαίνεται να είναι δευτερεύουσας σημασίας για τους καταναλωτές στην απόφασή τους για αγορά I.X..

Στην συνέχεια, παρατίθενται τα αποτελέσματα από την εφαρμογή, με την μέθοδο της προσομοίωσης, δύο διαφορετικών πολιτικών φορολόγησης, συγκρίνονται οι επιπτώσεις τους και η καταλληλότητά τους για την επίτευξη των επιδιωκόμενων περιβαλλοντικών και οικονομικών σκοπών.

Η πρώτη πολιτική φορολόγησης, γνωστή διεθνώς ως “feebate system”, ορίζει ένα σημείο αναφοράς ως προς τις τιμές CO<sub>2</sub> το οποίο εκφράζεται σε γραμμάρια CO<sub>2</sub> που ελευθερώνονται στο περιβάλλον ανά χιλιόμετρο απόστασης που διανύει το όχημα. Οι ιδιοκτήτες οχημάτων που εκπέμπουν περισσότερο από το προαναφερθέν όριο (“*pinot*”) θα επιβαρύνονται με επιπλέον φόρο που θα αυξάνεται γραμμικά για κάθε γραμμάριο CO<sub>2</sub> που θα το υπερβαίνει. Αντίθετα, ιδιοκτήτες I.X. με εκπομπές ρύπων μικρότερες από αυτή την τιμή θα ευνοούνται με

μία έκπτωση στην φορολογία. Το ποσοστό αυτής της έκπτωσης ή της επιβάρυνσης στην φορολογία εκφράζεται με έναν συντελεστή «μ», η τιμή του οποίου δεν μπορεί να ξεπερνά τον μέσο φόρο που επιβάλλεται σε όλα τα μοντέλα I.X., προκειμένου να αποφευχθεί το ενδεχόμενο ελλείμματος στα έσοδα του κράτους.

Στην παρούσα έρευνα, ως σημείο αναφοράς θεωρούνται τα 159.5 gram/km, ο συντελεστής «μ» λαμβάνεται ίσως με 31 ευρώ, ενώ ο γενικός όρος που αναφέρεται στην φορολόγηση μορφής “feebate” προστίθεται στη τελική τιμή πώλησης του αυτοκινήτου και είτε την μειώνει είτε την αυξάνει. Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι οι τιμές πώλησης περιλαμβάνουν περίπου το σύνολο των φόρων με μικρές αποκλίσεις (99% - 101%), με την φορολόγηση αυτή της μορφής προκύπτει μία μικρή αύξηση κατά περίπου 0.4% στις συνολικές πωλήσεις.

Ωστόσο, διαφορετικά είναι τα αποτελέσματα στις περιπτώσεις αυτοκινήτων με εκπομπές CO<sub>2</sub> μικρότερες των 130 gram/km καθώς και για I.X. με εκπομπές μεγαλύτερες από 200 gram/km.

Για την πρώτη κατηγορία, στην οποία ανήκουν μόνο μικρού μεγέθους οχήματα, εκτιμάται μία αύξηση των πωλήσεων της τάξεως του 15%, λόγω της σημαντικής πτώσης της τιμής τους, ενώ στην δεύτερη κατηγορία μεγάλων I.X. καταγράφεται αξιοσημείωτη πτώση που φτάνει έως και το 25%.

Συνολικά, η εφαρμογή μίας τέτοιας πολιτικής, εκτιμάται ότι θα προκαλούσε μία μείωση κατά 2% των επιπέδων CO<sub>2</sub>, αύξηση των κερδών για τις εταιρείες λόγω της στροφής των προτιμήσεων των καταναλωτών σε μικρά I.X. (υψηλά *mark-up terms*), ενώ, λόγω της πτώσης των πωλήσεων μεγάλων I.X. που επιβαρύνονται με επιπλέον φόρους, τα κρατικά έσοδα θα εμφανίζονταν μειωμένα.

Το δεύτερο σύστημα τιμολόγησης σχετίζεται με τον φόρο “ad valorem tax” ή “registration fee”, ο οποίος επιβάλλεται στο αρχικό οριακό κόστος (*marginal cost*) του αυτοκινήτου και καταβάλλεται από τους καταναλωτές είτε κατά την αγορά ενός νέου I.X. είτε περιοδικά ανά συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα. Μέχρι και το 2008, στην Ελλάδα, το ύψος του εν λόγω φόρου σχετίζεται με μη γραμμικό τρόπο με το μέγεθος της μηχανής του I.X. που μετράται σε λίτρα.

Αντ’ αυτού, προτείνεται ως εναλλακτική, η κατάργηση και η αντικατάσταση ενός μέρους αυτού του φόρου από την επιβολή ενός νέου φορολογικού μέτρου που θα βασίζεται στα επίπεδα εκπομπής CO<sub>2</sub>. Συγκεκριμένα, ο νέος αυτός φόρος θα ορίζει ένα επίπεδο εκπομπής CO<sub>2</sub> και για κάθε επιπλέον γραμμάριο ανά χιλιόμετρο που θα εκπέμπει ένα I.X. πάνω από την τιμή αυτή ο φόρος θα αυξάνεται γραμμικά με έναν επιλεγόμενο συντελεστή. Στην συγκεκριμένη έρευνα, γίνεται η υπόθεση ότι για κάθε γραμμάριο CO<sub>2</sub> ανά χιλιόμετρο που θα υπερβαίνει την τιμή των 100 γραμ/χλμ, θα επιβάλλεται επιπλέον ο φόρος των 15 ευρώ.

Με την εφαρμογή της μεθόδου της προσομοίωσης προκύπτει ότι μία τέτοια πολιτική φορολόγησης δεν θα επέφερε τα επιδιωκόμενα περιβαλλοντικά αποτελέσματα. Συγκεκριμένα, η τιμή πώλησης των μεγάλων I.X., που συνήθως χαρακτηρίζονται από υψηλά ποσοστά ρύπων, θα μειωνόταν με αποτέλεσμα την σημαντική αύξηση των πωλήσεων τους κατά 19% περίπου, την αύξηση των κρατικών εσόδων και την μείωση των κερδών των εταιρειών. Αντίθετα, οι πωλήσεις των περισσότερο φιλικών προς το περιβάλλον, μικρών I.X. θα σημείωναν μικρή πτωτική τάση της τάξεως του 3%, εξαιτίας της αύξησης της τιμής τους. Συνολικά, η εφαρμογή ενός τέτοιου μέτρου θα επέφερε αύξηση των επιπέδων των εκπομπών CO<sub>2</sub>, δηλαδή θα είχε αντίστροφες, επιβλαβείς συνέπειες για το περιβάλλον.

Συνοψίζοντας, οι συγγραφείς συγκρίνουν το φορολογικό καθεστώς στην Ελλάδα κατά το 2008 όσον αφορά στις οικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις του (πωλήσεις και μερίδιο αγοράς κάθε κατηγορίας I.X., επίπεδα εκπομπών ρύπων) με τις μεταβολές που θα επέφεραν σε αυτούς τους τομείς τα δύο προαναφερθέντα εναλλακτικά σενάρια φορολογίας. Καταλήγουν, λοιπόν, ότι το πρώτο σύστημα (“feebate system”) θα μπορούσε να συνεισφέρει σημαντικά στην μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> και να ενισχύσει την ανοδική τάση των

πωλήσεων για τα μικρά Ι.Χ.. Αντίθετα, η δεύτερη μέθοδος φορολογίας συνδυασμένου τύπου κρίνεται ακατάλληλη, καθώς, παρά την αύξηση των κρατικών εσόδων που ενδεχομένως να προκαλούσε, θα επέφερε τα αντίστροφα από τα επιθυμητά αποτελέσματα για το περιβάλλον και την ενίσχυση της αγοράς.

Τέλος, όσον αφορά στο «κέρδος» του καταναλωτή (*consumer welfare*) που αναφέρεται στην διαφορά μεταξύ του ποσού που ο καταναλωτής διατίθεται να πληρώσει και του ποσού που καλείται, εν τέλει, να πληρώσει, παρατηρείται μία πολύ μικρή άνοδος περίπου ίση με 0.5% και 1% για την πρώτη και την δεύτερη, αντίστοιχα, πολιτική τιμολόγησης η οποία οφείλεται στην μικρή αύξηση του αριθμού των συνολικών πωλήσεων που σημειώθηκε και στις δύο περιπτώσεις.

### **2.3 Συγκεντρωτική Παρουσίαση Ερευνών**

Στην συνέχεια, στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθενται οι βασικές έρευνες που έχουν διεξαχθεί επί του θέματος, τα δεδομένα, οι μεθοδολογίες που ακολουθούν και τα συμπεράσματα στα οποία καταλήγουν.

Άρθρα	Μεθοδολογία	Στοιχεία	Δεδομένα Εισόδου	Δεδομένα Εξόδου
1 Roul & Christoforou (2012)	Μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης (linear regression): (i) ενιαίο μοντέλο ("pooled model") (ii) μοντέλο πριν και κατά την διάρκεια της κρίσης ("before and during crisis model")	Πωλήσεις νέων I.X. ανά κατηγορία i (1, 2, 3) στην ελληνική αγορά, οικονομικοί και κοινωνικοί δείκτες από τον Σεπτέμβριο του 2000 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2011	(I) "Pooled model" (data from 09/2000 to 12/2011), (II) "Before Crisis Model" (data from 09/2000-12/2009) and "During Crisis Model" (data from 01/2010-12/2011)  <u>Εξαρτημένη μεταβλητή y:</u> Πωλήσεις νέων I.X. ανά κατηγορία (Small, Medium, Large).  <u>Ανεξάρτητες μεταβλητές x:</u> (2) Α.Ε.Π. προσέγγιση εισοδήματος (GDPI) (3) Α.Ε.Π. προσέγγιση παραγωγής (GDPP) (4) Μέση τιμή ανά κατηγορία I.X. (P) (5) Πληθυσμός Αθήνας (POPA) (6) Πληθυσμός Ελλάδας (POPG) (7) Τιμή βενζίνης (FR) (8) Δείκτης Ανεργίας (UN)  +dummies (0, 1) μεταβλητές για την ποσοτικοποίηση της επιρροής: (i) της κρίσης (dcr1, dcr2) → μόνο για το "pooledmodel" & (ii) της εποχικότητας των πωλήσεων (djan, ..., doct, ddec) → και για τα 2 μοντέλα	Πρόβλεψη μελλοντικής ζήτησης (πωλήσεις) ανά κατηγορία i I.X. ανάλογα με την εξέλιξη των μεταβλητών x:  (i) Εκτίμηση της κύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής y βάσει της κύμανσης για κάθε μια ξεχωριστά από τις μεταβλητές x, δηλαδή του ποσοστού του y που εξηγείται από το ποσοστό μεταβολής κάθε μίας εκ των ανεξάρτητων μεταβλητών x.  (ii) Εκτίμηση της ελαστικότητας της ζήτησης για I.X. ως προς κάθε μία από τις ανεξάρτητες ποσοτικές μεταβλητές x. ↓ Έλεγχος ορθότητας και αξιοπιστίας και παράλληλη σύγκριση των αποτελεσμάτων κάθε μοντέλου. ↓ Μη σαφές συμπέρασμα για την καταλληλότητα εφαρμογής των δύο μοντέλων υπό συνθήκες οικονομικής ύφεσης, λόγω ανεπαρκών στοιχείων για το μοντέλο της κρίσης.

2 Karlson and Umble (1980)

Μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης (linear regression)/ Σενάρια πρόβλεψης των μελλοντικών τιμών των ανεξάρτητων μεταβλητών του μοντέλου παλινδρόμησης (optimistic vs pessimistic scenarios).

Πωλήσεις νέων I.X. ανά κατηγορία  $i$  (1, 2,...5) στην Αμερική, οικονομικοί και κοινωνικοί δείκτες από το 1967 έως το 1978.

Μοντέλο ζήτησης για I.X.:

Εξαρτημένη μεταβλητή  $y$ :

Πωλήσεις νέων I.X. ανά κατηγορία (subcompact→1, compact→2, intermediate→3, standard→4, luxury→5)

Ανεξάρτητες μεταβλητές  $x$ :

- (1) Διαθέσιμο εισόδημα (Yd)
- (2) Τιμή βενζίνης (\$), (G)
- (3) Μέση τιμή ανά κατηγορία I.X. (P)

+ **dummies (0, 1)** μεταβλητές για την επίδραση στις πωλήσεις:

- (i) της έλλειψης ή μη καυσίμου (ZE)
- &

(ii) απεργίας των εργαζομένων στον κλάδο της αυτοκινητοβιομηχανίας κατά το τέταρτο τρίμηνο του 1970 (Z).

**Δύο σενάρια** για την εξέλιξη της τιμής κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής  $x$  ξεχωριστά:

- (i) Αισιόδοξο σενάριο (**Optimistic scenario**): μεγαλύτερη προβλεπόμενη αύξηση τιμής μεταβλητής  $x$ .
- (ii) Μη αισιόδοξο σενάριο (**Pessimistic scenario**): μικρότερη προβλεπόμενη αύξηση τιμής μεταβλητής  $x$ .

↓

Σχηματισμός συνολικά **16** εναλλακτικών μοντέλων μελλοντικής ζήτησης I.X.

Πρόβλεψη μελλοντικής ζήτησης (πωλήσεις) ανά κατηγορία  $i$  I.X., αλλά και συνολικά, ανάλογα με την εξέλιξη των μεταβλητών  $x$  για κάθε σενάριο:

Τα αποτελέσματα μας δίνονται υπό την μορφή του μεριδίου αγοράς που προβλέπεται ότι θα καταλάβει η καθεμία από τις πέντε κατηγορίες I.X. κατά την πενταετία 1978-1983.

↓

**έλεγχος ορθότητας και αξιοπιστίας** και παράλληλη σύγκριση των αποτελεσμάτων για κάθε σενάριο.

3 Haugh,  
Mourougane  
&  
Chatal  
(2010)

Γραμμική  
παλινδρόμηση  
(Διπλό λογαριθμικό  
μοντέλο):  
Εφαρμογή του για  
μακροχρόνιες, αλλά  
και για  
βραχυπρόθεσμες και  
μεσοπρόθεσμες  
προβλέψεις (με μικρές  
τροποποιήσεις).

*Πωλήσεις νέων  
IX για τις χώρες  
μέλη του  
G7, οικονομικοί  
και κοινωνικοί  
δείκτες από το  
1996 έως το  
2008.*

(I) Μοντέλο μακροχρόνιας ζήτησης  
για I.X.:

Εξαρτημένη μεταβλητή y:  
Πωλήσεις νέων I.X. για κάθε χώρα-  
μέλος του G7 ( $\log(\text{sales})$ ).

Ανεξάρτητες μεταβλητές x:

(1) Πραγματική, αποπληθωρισμένη τιμή  
βενζίνης ( $\log(\text{roil})$ )

(2) Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν  
(Α.Ε.Π.) πό προσέγγιση κατά κεφαλήν  
εισοδήματος ( $\text{GDP per capita} \rightarrow$   
 $\text{gdppc}$ )

(3) Δείκτης οικονομικής Κατάστασης  
(**Financial Condition Index**  $\rightarrow$  **fci**)

+ μεταβλητή που εκφράζει την  
σταδιακή προσαρμογή των πωλήσεων  
στην μακροχρόνια τάση τους  $\rightarrow$  **two  
step procedure, error correction  
model** για κάθε χώρα  $\rightarrow$  **μοντέλο  
βραχυχρόνιας ζήτησης για I.X.**

**II) Παράγοντες που συμβάλλουν στην  
διαμόρφωση της τάσης (trend) για  
πωλήσεις για κάθε χώρα (Κίνα, Ινδία,  
Μεξικό, Αυστραλία, G7, κ.α.) σε κάθε  
χρονική περίοδο σε βραχυπρόθεσμο  
και μεσοπρόθεσμο ορίζοντα (ανάλυση  
και προβλέψεις για τα έτη 1995-  
2015):**

(1) Απόθεμα σε αυτοκίνητα (**stock**)  $\rightarrow$   
αριθμός I.X. ανά άτομο επί συνολικός  
πληθυσμός.

(2) Εφαρμογή προγράμματος  
απόσυρσης (**scrappage**)  $\rightarrow$  αριθμός I.X.  
που αποσύρθηκαν και  
αντικαταστάθηκαν από άλλα.

(I) Εκτίμηση με την  
μέθοδο του t-test της  
στατιστικής  
σημαντικότητας των  
ανεξάρτητων  
μεταβλητών για το  
μοντέλο κάθε χώρας  $\rightarrow$   
Συμπέρασμα για την  
επίδραση της  
οικονομικής κρίσης  
(στατιστική  
σημαντικότητα δείκτη  
οικονομικής  
κατάστασης **fci**) στην  
ζήτηση για I.X.  $\rightarrow$   
Εκτίμηση του ποσοστού  
πτώσης των πωλήσεων  
που οφείλεται στην  
οικονομική ύφεση.

**(II) Παράθεση  
αποτελεσμάτων  
σύγκρισης:**

(i) της τρέχουσας τάσης  
στις πωλήσεις για κάθε  
χώρα με την  
μακροχρόνια  
επικρατούσα τάση στην  
χώρα αυτή  $\rightarrow$   
προβλέψεις για την  
εξέλιξη των πωλήσεων  
νέων I.X.  
βραχυπρόθεσμα.

&  
(ii) της τάσης των  
πωλήσεων για κάθε  
χώρα με την  
παραγωγική ικανότητα  
για I.X. (έτη 2009-2015)  
 $\rightarrow$  προβλέψεις για την  
εξέλιξη των πωλήσεων  
νέων I.X. μεσοπρόθεσμα

$\downarrow$   
**καταγραφή  
διαφορετικών τάσεων  
για αναπτυγμένες και  
αναπτυσσόμενες χώρες.**



4 Adamou, Clerides and Zachariadis (2012)

Οικονομετρικό Μοντέλο: Nested Logit Model by Berry (1994)

Πωλήσεις νέων I.X., τιμές και χαρακτηριστικά μοντέλων I.X. (κυβισμός, ισχύς, δύναμη ίππων, τύπος & μέγεθος μηχανής, εκπομπές ρύπων) από το 1998 έως το 2008

**(I) Μοντέλο ζήτησης για I.X.: Εξαρτημένη μεταβλητή y:**

**Μερίδιο αγοράς της κάθε κατηγορίας** επί του συνόλου: κατηγοριοποίηση I.X. ανάλογα με (i) το μέγεθος της μηχανής μετρούμενου σε λίτρα καυσίμου (0.6-1.4 lt → Small, 1.4-1.8lt → Medium, >1.8 lt → Large) & (ii) τα επίπεδα των εκπομπών CO<sub>2</sub> μετρούμενων σε γραμμάρια CO<sub>2</sub> ανά διανυόμενο χιλιόμετρο (<130, 130-160, 160-180, 180-200, >200 σε gram/km).

**Ανεξάρτητες μεταβλητές x:**

(1) Μέση τιμή ανά κατηγορία I.X.  
(2) Μεταβλητή που εκφράζει τις ιδιότητες του αντιπροσωπευτικού μοντέλου κάθε κατηγορίας (κυβισμός, ισχύς, δύναμη ίππων, τύπος και μέγεθος μηχανής, εκπομπές ρύπων) + εισαγωγή σφάλματος που εκφράζει τις μη παρατηρούμενες ιδιότητες του μοντέλου

**(II) Μοντέλο προσφοράς I.X.**

**Τελική τιμή πώλησης I.X.:**

**(I) Τιμή άνευ φόρων (Pre tax price):**

(i) Οριακό κόστος προϊόντος (“Marginal Cost”, C),  
(ii) Κέρδος εταιρείας (“mark up term”)

**(II) Φόροι:**

(i) Φόρος επί του οριακού κόστους (“advalorem tax”),  
(ii) Φόρος Προστιθέμενης Αξίας (Φ.Π.Α. ή “Value Added Tax”) → επιβάλλεται στην αρχική τιμή (“pre tax price”)

**(III) Προσομοίωση δύοπολιτικών φορολόγησης:**

(i) “feebate system” (γραμμική σχέση μεταξύ του επιβαλλόμενου φόρου και των εκπομπών CO<sub>2</sub> μετρούμενων σε γραμ/χλμ που υπερβαίνουν ένα προκαθορισμένο σημείο αναφοράς)  
(ii) **Αναπροσαρμογή του “registration fee”,** ο οποίος θα συνίσταται από δύο μέρη:  
α) ένα μέρος του θα καθορίζεται από το μέγεθος της μηχανής του οχήματος σε λίτρα (μη γραμμική σχέση) &  
β) ένα τμήμα του θα αντικατασταθεί από νέο φόρο που θα βασίζεται στα επίπεδα εκπομπών CO<sub>2</sub> (γραμμική σχέση).

**(I) Εκτίμηση με την μέθοδο του Sargan Statistic της στατιστικής σημαντικότητας των ανεξάρτητων μεταβλητών.**

**(II), (III) Εκτίμηση των επιπτώσεων του κάθε συστήματος φορολόγησης:**

(1) στην ζήτηση για I.X. ανά κατηγορία ((i) & (ii)), αλλά και συνολικά.  
(2) στο περιβάλλον (επίπεδα εκπομπών CO<sub>2</sub>)  
(3) στα κέρδη των εταιρειών (“firm profit”)  
(4) στα κρατικά έσοδα (“public revenues”) &  
(5) στο «κέρδος» του καταναλωτή (“consumer welfare”)  
↓  
Σύγκριση των αποτελεσμάτων του κάθε συστήματος φορολόγησης με τα προσδοκώμενα.  
↓  
Συμπέρασμα για το πλέον κατάλληλο και αποτελεσματικό σύστημα φορολόγησης για τα ελληνικά δεδομένα τόσο σε περιβαλλοντικό όσο και σε οικονομικό επίπεδο.

## 2.4 Συμπεράσματα

Όπως προκύπτει από την παρούσα βιβλιογραφία, οι έρευνες που έχουν γίνει σχετικά με τις επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης στην αγορά αυτοκινήτων αφορούν κυρίως τις ευρωπαϊκές χώρες με σημαντική παρουσία στον κλάδο της αυτοκινητοβιομηχανίας, όπως η Γερμανία, η Ισπανία, η Ιταλία, η Γαλλία και το Ηνωμένο Βασίλειο, τις Η.Π.Α., ορισμένες τεχνολογικά προηγμένες χώρες με χαρακτηριστικά παραδείγματα την Ιαπωνία και την Κορέα, καθώς και κάποιες αναπτυσσόμενες χώρες με ανερχόμενες οικονομίες, όπως η Κίνα και η Ινδία.

Η πλειοψηφία των ερευνών, βασιζόμενες σε στατιστικά στοιχεία πωλήσεων επιβατικών αυτοκινήτων για τα έτη 2008-2009, αποτυπώνουν τα αποτελέσματα της κρίσης στην αγορά νέων Ι.Χ. για τα έτη 2008 και 2009 με την χρήση μεθόδων περιγραφικής στατιστικής, ενώ χρησιμοποιώντας, ως επί το πλείστον, μοντέλα γραμμικής παλινδρόμησης προβαίνουν σε βραχυπρόθεσμες ή μακροπρόθεσμες προβλέψεις για την εξέλιξη των πωλήσεων και της ζήτησης για ΙΧ, η οποία αποτιμάται είτε σε συνολικό επίπεδο είτε ξεχωριστά για κάθε κατηγορία ΙΧ από άποψη κυβισμού (μικρά, μεσαία, μεγάλα).

Μόνο μία έρευνα εξετάζει την περίπτωση της Ελλάδας, όπου η οικονομική κρίση βρίσκεται ακόμη σε εξέλιξη, με την παράθεση και την επεξεργασία στατιστικών στοιχείων μέχρι και το 2011, ακολουθώντας μία ανάλογη μεθοδολογία από πλευράς χρησιμοποιούμενων οικονομετρικών μοντέλων για την εκτίμηση των επιπτώσεων της οικονομικής ύφεσης στις πωλήσεις νέων Ι.Χ.. Ωστόσο, η εν λόγω έρευνα εστιάζει σε τρεις μόνον κατηγορίες Ι.Χ., τα μικρά, μεσαία και μεγάλα Ι.Χ., μη συμπεριλαμβάνοντας άλλες κατηγορίες όπως τα σπορ ή τα 4x4, καθώς και το συνολικό επίπεδο των πωλήσεων. Συνεπώς, η περίπτωση της παρούσας οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα και οι επιπτώσεις της στην αγορά νέων επιβατικών αυτοκινήτων είναι ένα θέμα που χρήζει περαιτέρω έρευνας και ανάλυσης με την προσθήκη πιο πρόσφατων εξελίξεων και στοιχείων και την αναφορά σε περισσότερες κατηγορίες Ι.Χ., καθώς και στο σύνολο των πωλήσεων νέων Ι.Χ..

Η διερεύνηση αυτή έχει ενδιαφέρον τόσο για την εγχώρια όσο και για την διεθνή αγορά καθότι η κρίση δεν αποτελεί πλέον ένα φαινόμενο που αφορά μόνον την χώρα μας, αλλά έχει επεκταθεί και σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες πλήττοντας κάθε τομέα της οικονομικής και εμπορικής ζωής και δραστηριότητας, επομένως και τον κλάδο της αγοράς επιβατικών αυτοκινήτων. Κρίνεται, λοιπόν, επιτακτική η ανάγκη της αποτίμησης, σε πρώτη φάση, των επιπτώσεων της ύφεσης στις πωλήσεις νέων Ι.Χ. προκειμένου να καταστεί δυνατή η μετέπειτα υιοθέτηση και εφαρμογή αποτελεσματικών πρακτικών και πολιτικών πωλήσεων και τιμολόγησης που θα συμβάλλουν στην ανάκαμψη της αγοράς αυτοκινήτων σε παγκόσμιο επίπεδο, όσο βεβαίως αυτό καθίσταται εφικτό εν μέσω κρίσης.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

---

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

&

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

### 3.1. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η μέθοδος που χρησιμοποιούμε για την στατιστική επεξεργασία και ανάλυση των στοιχείων μας είναι η μέθοδος της γραμμικής παλινδρόμησης (*linear regression method*). Η απλούστερη μορφή της εν λόγω μεθόδου είναι η απλή γραμμική παλινδρόμηση που χρησιμοποιείται για να διερευνηθεί η εξάρτηση μίας μεταβλητής  $Y$  (*μεταβλητή απόκρισης* ή *εξαρτημένη*) από μία άλλη μεταβλητή  $X$  (*ερμηνευτική* ή *ανεξάρτητη*). Η εξαρτημένη τυχαία μεταβλητή  $Y$  ακολουθεί κάποια κατανομή με αθροιστική συνάρτηση κατανομής  $F_Y(y|X = x)$ , δεσμευμένη για κάθε τιμή  $x$  της μεταβλητής  $X$ . Υποθέτουμε ότι η εξάρτηση εκφράζεται από μια γραμμική σχέση  $E(Y | X = x) = \alpha + \beta x$  και η σχέση αυτή λέγεται *γραμμική παλινδρόμηση της  $Y$  στη  $X$*  (*linear regression*). Θεωρούμε ότι οι τιμές της  $Y$  για κάθε τιμή  $X = x$  παλινδρομούνται γύρω από το σημείο  $y = E(Y | X = x)$  της ευθείας  $\hat{y} = \alpha + \beta x$ , δηλαδή ότι οι τιμές της  $Y$  για κάθε τιμή της  $X$  βρίσκονται πάνω και κάτω από αυτήν την ευθεία. Το πρόβλημα της παλινδρόμησης είναι η εύρεση των παραμέτρων  $\alpha$  και  $\beta$  που εκφράζουν καλύτερα τη γραμμική εξάρτηση της  $Y$  από τη  $X$ . Κάθε ζεύγος τιμών  $(\alpha, \beta)$  καθορίζει μια διαφορετική γραμμική σχέση που εκφράζεται γεωμετρικά από ευθεία γραμμή και οι δύο παράμετροι ορίζονται ως εξής:

- Ο σταθερός όρος  $\alpha$  είναι η τιμή του  $y$  για  $x = 0$  (*intercept*).
- Ο συντελεστής  $\beta$  του  $x$  είναι η κλίση (*slope*) της ευθείας ή αλλιώς ο συντελεστής παλινδρόμησης (*regression coefficient*).

Αν θεωρήσουμε τις παρατηρήσεις  $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$  και ένα διάγραμμα διασποράς που να τις απεικονίζει σαν σημεία, μπορούμε να σχηματίσουμε πολλές τέτοιες ευθείες που προσεγγίζουν την υποτιθέμενη γραμμική εξάρτηση της  $E(Y | X = x)$  ως προς  $X$ . Για κάποια τιμή  $x_i$  της  $X$  αντιστοιχούν διαφορετικές τιμές  $y_i$  της  $Y$ , σύμφωνα με κάποια κατανομή πιθανότητας  $F_Y(y_i | X = x_i)$ , δηλαδή μπορούμε να θεωρήσουμε την  $y_i$  σαν τυχαία μεταβλητή. Η τυχαία μεταβλητή  $y_i$  για κάποια τιμή  $x_i$  της  $X$  θα δίνεται κάτω από την υπόθεση της γραμμικής παλινδρόμησης ως  $y_i = \alpha + \beta x_i + \epsilon_i$ , όπου  $\epsilon_i$  είναι κι αυτή μία τυχαία μεταβλητή που ονομάζεται σφάλμα παλινδρόμησης (*regression error*) και ορίζεται ως η διαφορά της  $y_i$  από τη δεσμευμένη μέση τιμή  $E(Y | X = x_i)$ . Για την ανάλυση της γραμμικής παλινδρόμησης κάνουμε τις παρακάτω τρεις υποθέσεις:

- Η μεταβλητή  $X$  είναι ελεγχόμενη για το πρόβλημα που μελετάμε, δηλαδή γνωρίζουμε τις τιμές της χωρίς καμιά αμφιβολία.
- Η εξάρτηση της  $Y$  από τη  $X$  είναι γραμμική.
- $E(\epsilon_i) = 0$  και  $\text{Var}(\epsilon_i) = \sigma^2$ , για κάθε τιμή  $x_i$  της  $X$ , δηλαδή το σφάλμα παλινδρόμησης έχει μηδενική μέση τιμή για κάθε τιμή της  $X$  και η διασπορά του είναι σταθερή και δεν εξαρτάται από τη  $X$ . Η ιδιότητα αυτή λέγεται *ομοσκεδαστικότητα* και αντίθετα έχουμε ετεροσκεδαστικότητα όταν η διασπορά του σφάλματος  $\epsilon$  μεταβάλλεται με τη  $X$ .

Οι παραπάνω υποθέσεις για γραμμική σχέση και σταθερή διασπορά αποτελούν χαρακτηριστικά πληθυσμών με κανονική κατανομή. Συνήθως, λοιπόν, σε προβλήματα γραμμικής παλινδρόμησης υποθέτουμε ότι η δεσμευμένη κατανομή της  $Y$  είναι κανονική:

$$Y | X = x \sim N(\alpha + \beta x, \sigma^2)$$

Λύση στο πρόβλημα της γραμμικής παλινδρόμησης αποτελεί ο προσδιορισμός της σταθερού όρου της παλινδρόμησης  $\alpha$  και του συντελεστή της παλινδρόμησης  $\beta$  για να γνωρίζουμε την ευθεία της παλινδρόμησης, καθώς και της διασποράς  $\sigma^2$  για να γνωρίζουμε το βαθμό μεταβλητότητας, την απόκλιση δηλαδή από την ευθεία. Η εκτίμηση των παραμέτρων  $\alpha$  και  $\beta$  γίνεται με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων (*method of least squares*). Η μέθοδος βρίσκει την ευθεία παλινδρόμησης με παραμέτρους  $\alpha$  και  $\beta$  έτσι ώστε το άθροισμα των τετραγώνων των κατακόρυφων αποστάσεων των σημείων από την ευθεία να είναι το ελάχιστο. Οι εκτιμήσεις των  $\alpha$  και  $\beta$  δίνονται από την *ελαχιστοποίηση του αθροίσματος των*

τετραγώνων των σφαλμάτων:  $\min_{\alpha, \beta} \Sigma(\epsilon_i^2)$ , για  $i$  από 1 έως  $n$  ή  $\min_{\alpha, \beta} \Sigma (y_i - \alpha - \beta \cdot x_i)^2$ , για  $i$  από 1 έως  $n$ .

Με την βοήθεια της ευθείας ελαχίστων τετραγώνων, για κάθε δοθείσα τιμή  $x_i$  εκτιμούμε την τιμή  $\hat{y}_i$  που γενικά είναι διαφορετική από την πραγματική τιμή  $y_i$ . Η διαφορά  $\epsilon_i = y_i - \hat{y}_i$  είναι η κατακόρυφη απόσταση της πραγματικής τιμής από την ευθεία ελαχίστων τετραγώνων (εκτιμώμενη τιμή) και λέγεται **σφάλμα ελαχίστων τετραγώνων** ή απλά **υπόλοιπο** (*residual*).

Στην εν λόγω εργασία, όμως, η μεταβλητή απόκρισης  $Y$  που δεν είναι άλλη από τις πωλήσεις Ι.Χ. (συνολικές και ανά κατηγορία) μπορεί να θεωρηθεί ότι επηρεάζεται από περισσότερες από μια ερμηνευτικές μεταβλητές  $X$  (ποσοτικές και ποιοτικές) έστω  $X_1, X_2, \dots, X_{p-1}$ . Μπορούμε και πάλι να χρησιμοποιήσουμε ένα γραμμικό μοντέλο για να διερευνήσουμε την εξάρτηση της  $Y$  από τις  $X_1, X_2, \dots, X_{p-1}$ . Το μοντέλο αυτό, το οποίο αποτελεί γενίκευση του μοντέλου  $Y = \alpha + \beta x + \epsilon$ , έχει τη μορφή:  $Y = \alpha + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_{p-1} \cdot X_{p-1} + \epsilon$ , για κάποιες παραμέτρους  $\alpha, \beta_1, \dots, \beta_{p-1}$ . Για να διερευνηθεί η σχέση μεταξύ της  $Y$  και των  $X_1, X_2, \dots, X_{p-1}$  λαμβάνεται δείγμα μεγέθους  $n$  και για κάθε άτομο του δείγματος καταγράφονται οι τιμές των συγκεκριμένων μεταβλητών. Επί παραδείγματι, για το  $i$ -άτομο του δείγματος καταγράφονται οι τιμές  $(Y_i, X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{i,p-1})$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ . Εφαρμόζουμε λοιπόν το μοντέλο  $Y = \alpha + \beta_1 \cdot X_{i1} + \beta_2 \cdot X_{i2} + \dots + \beta_{p-1} \cdot X_{i,p-1} + \epsilon_i$ , για  $i = 1, 2, \dots, n$ , όπου τα «σφάλματα»  $\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_n$  θεωρούνται ανεξάρτητες τυχαίες μεταβλητές, ενώ οι ερμηνευτικές μεταβλητές  $X_1, X_2, \dots, X_{p-1}$ , όπως και στο απλό γραμμικό μοντέλο, δεν θεωρούνται τυχαίες. Η συγκεκριμένη μέθοδος ονομάζεται πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση (**multiple linear regression method**) και χρησιμοποιείται για να εξηγηθεί η μεταβλητότητα ή κύμανση της εξαρτημένης μίας μεταβλητής  $y$  βάσει των μεταβολών των ανεξάρτητων μεταβλητών  $x$ . Καλύτερη φυσική ερμηνεία της συσχέτισης δύο τυχαίων μεταβλητών επιτυγχάνεται με το  $r^2$  που λέγεται συντελεστής προσδιορισμού (**coefficient of determination**) (εκφράζεται συνήθως σε ποσοστό, δηλαδή  $100 \cdot r^2$ ). Ο συντελεστής προσδιορισμού δίνει το ποσοστό μεταβλητότητας των τιμών της  $Y$  που υπολογίζεται από τη  $X$  και είναι ένας χρήσιμος τρόπος να συνοψίσουμε τη σχέση μεταξύ των τυχαίων μεταβλητών του μοντέλου μας. Στα κεφάλαια που ακολουθούν, περιγράφεται λεπτομερώς η μεθοδολογία ανάπτυξης των μοντέλων μας.

## **3.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

### **3.2.1. Γενικά**

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής, παρατίθενται και αναλύονται στατιστικά στοιχεία πωλήσεων και τιμών επιβατικών αυτοκινήτων όπως αυτά καταγράφηκαν στην ελληνική αγορά από τον Σεπτέμβριο του 2000 έως και τον Δεκέμβριο του 2012. Τα επιβατικά αυτοκίνητα εξετάζονται όχι μόνον σε συνολικό επίπεδο αλλά και ανά κατηγορία ανάλογα με τον κυβισμό τους και τα χαρακτηριστικά τους. Συγκεκριμένα, τα Ι.Χ. διαχωρίζονται στις εξής πέντε κατηγορίες: μικρά (*small* → *segment A* & *segment B*), μεσαία (*medium* → *segment C*), μεγάλα (*large* → *segment D*), σπορ (*Sports* → *Sport Cabrio*, *Sport Coupe* & *Sport Roadster*) και 4x4 (*4X4 ATV* & *4X4 SUV*). Για κάθε κατηγορία επιλέγονται αντιπροσωπευτικά μοντέλα επιβατικών αυτοκινήτων και η τιμή πώλησης της κατηγορίας προκύπτει ως ο μέσος όρος των τιμών των αντιπροσωπευτικών της μοντέλων κατόπιν αναγωγής τους σε ένα κοινό έτος βάση.

Για το ίδιο χρονικό διάστημα, εξετάζεται και η εξέλιξη ορισμένων σημαντικών κοινωνικών και οικονομικών δεικτών όπως είναι: ο πληθυσμός της Αθήνας και της Ελλάδας, ο αριθμός των νόμιμων μεταναστών, ο δείκτης ανεργίας (σε ποσοστό %), η τιμή της βενζίνης και το Ακαθάριστο Εγχώριο προϊόν (Α.Ε.Π.) τόσο από προσέγγιση εισοδήματος όσο και από προσέγγιση παραγωγής.

Επιπροσθέτως, λαμβάνονται υπόψη σημαντικές αλλαγές στην φορολογία του αυτοκινήτου που συντελέστηκαν κατά τα έτη αυτά, όπως η θεώρηση ή μη του Ι.Χ. ως τεκμηρίου διαβίωσης, οι αυξομειώσεις στο ύψος των τελών ταξινόμησης ή των τελών κυκλοφορίας λόγω αλλαγών στον τρόπο υπολογισμού τους, καθώς και οι μεταβολές στον Φόρο Προστιθέμενης Αξίας (Φ.Π.Α.) που αποτελεί μη αμελητέα συνιστώσα της τελικής τιμής ενός επιβατικού αυτοκινήτου.

Επιπλέον, λαμβάνονται υπόψη οικονομικές πολιτικές και μέτρα που εφαρμόστηκαν με σκοπό είτε την ενίσχυση της αγοράς αυτοκινήτων ή την τήρηση των ευρωπαϊκών κανονισμών για την προστασία του περιβάλλοντος, όπως οι αλλαγές στους όρους χορήγησης καταναλωτικών δανείων από τις τράπεζες, καθώς και το μέτρο της απόσυρσης για τα παλαιότερα οχήματα υψηλών εκπομπών ρύπων με ταυτόχρονη επιδότηση για την αγορά συγκεκριμένων μοντέλων νέων, πιο φιλικών προς το περιβάλλον Ι.Χ.

Τέλος, η επιρροή της οικονομικής κρίσης στις πωλήσεις αλλά και τις τιμές των επιβατικών αυτοκινήτων εκφράζεται μέσα από την εισαγωγή ποιοτικών μεταβλητών (dummies) της μορφής «πριν και μετά» για ημερομηνίες σταθμούς της ελληνικής οικονομικής κρίσης που ξεκίνησε το 2010 και συνεχίζεται μέχρι σήμερα. Επιπλέον, για να ληφθεί υπόψη ο παράγοντας της εποχικότητας και της περιοδικότητας που χαρακτηρίζει έντονα τις πωλήσεις Ι.Χ. εισήχθησαν οι μεταβλητές των μηνών και της εποχικότητας (season), ενώ δεν θα μπορούσαμε να αγνοήσουμε την παράμετρο της τάσης (trend) που καταδεικνύει την επικρατούσα ανοδική ή πτωτική τάση των πωλήσεων με την πάροδο του χρόνου.

Στα εδάφια που ακολουθούν, αναλύονται με λεπτομέρεια όλα τα στατιστικά στοιχεία με ξεχωριστή αναφορά σε κάθε μέγεθος, στα χαρακτηριστικά και τον τρόπο υπολογισμού του. Επιπλέον, παραθέτονται στοιχεία περιγραφικής στατιστικής, ενώ απεικονίζεται διαγραμματικά η εξέλιξη όλων των εξεταζόμενων μεγεθών στον χρόνο.

### **3.2.2. Πωλήσεις Επιβατικών Αυτοκινήτων**

Στην ελληνική αγορά τα επιβατικά οχήματα διακρίνονται σε segments. Συνολικά υπάρχουν 16 segments, κάθε ένα από τα οποία έχει τα δικά του χαρακτηριστικά:

- ✓ **Segment A:** αφορά τα επιβατικά αυτοκίνητα mini, τα οποία συνήθως διαθέτουν κινητήρες μεταξύ **800** και **1200** κυβικών εκατοστών και στην ουσία αποτελούν αυτοκίνητα πόλης.
- ✓ **Segment B:** περιέχει τα μικρά τρίθυρα και τετράθυρα επιβατικά αυτοκίνητα από **1.200** ως και **1.400** κυβικά εκατοστά.
- ✓ **Segment C:** περιλαμβάνει όλα τα μεσαίου μεγέθους επιβατικά αυτοκίνητα που ο κυβισμός τους κυμαίνεται από **1.200** έως και **1.400** κυβικά εκατοστά.
- ✓ **Segment D:** περιέχει τα μεσαία αυτοκίνητα με κινητήρες **1.400** έως και **1.800** κυβικά εκατοστά.
- ✓ **Segments F, E, G** όπου περιλαμβάνονται τα αυτοκίνητα πολυτελείας χωρισμένα με βάση στοιχεία όπως το μέγεθος του αμαξώματος και του κινητήρα.
- ✓ **Segments Sp. Cabrio, Sp. Coupe, Sp. Roadster** όπου περιλαμβάνονται τα sport αυτοκίνητα. Παλαιότερα τα τρία αυτά segments αποτελούσαν την κατηγορία **H**.
- ✓ **Segments 4X4 ATV, 4X4 SUV** τα οποία μέχρι το 2001 αποτελούσαν την κατηγορία **4X4** και περιλαμβάνουν τα αυτοκίνητα τύπου 4X4.
- ✓ **Segments MPV, MPV-M, Caravan & Combi** τα οποία συμπληρώνουν το σύνολο της αγοράς επιβατικών αυτοκινήτων.

Στην παρούσα διπλωματική εξετάσαμε τις ακόλουθες πέντε κατηγορίες, λαμβάνοντας υπόψη τον διαχωρισμό της αγοράς αυτοκινήτων σε segments:

- ✓ Κατηγορία αυτοκινήτων μικρού μεγέθους, **SMall (SM)**. Οι πωλήσεις αυτής της κατηγορίας υπολογίστηκαν από το άθροισμα των πωλήσεων των segment *A & B*.

- ✓ Κατηγορία αυτοκινήτων μεσαίου μεγέθους, **Medium (M)**, η οποία αντιστοιχεί στο segment C.
- ✓ Κατηγορία αυτοκινήτων μεγάλου μεγέθους, **Large (L)**, η οποία αντιστοιχεί στο segment D.
- ✓ Κατηγορία σπορ αυτοκινήτων, **SPort**. Οι πωλήσεις της κατηγορίας αυτής υπολογίστηκαν από το άθροισμα των πωλήσεων των segment *Sp. Coupe*, *Sp. Roadster* & *Sp. Cabrio*.
- ✓ Κατηγορία αυτοκινήτων **4X4**. Οι πωλήσεις της κατηγορίας αυτής υπολογίστηκαν από το άθροισμα των πωλήσεων των segment *4X4 ATV* & *4X4 SUV*.

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής, αποφασίσαμε να εξετάσουμε τις πωλήσεις τόσο σε συνολικό επίπεδο (**total sales**), όσο και σε επίπεδο *διακριτών κατηγοριών*, καθώς οι πωλήσεις κάθε κατηγορίας έχουν διαφορετική πορεία και εξέλιξη στο χρόνο, συμπεριφέρονται διαφορετικά πριν και κατά την διάρκεια της κρίσης και δεν επηρεάζονται στον ίδιο βαθμό από πολιτικές, κοινωνικές, οικονομικές και φορολογικές αλλαγές και ρυθμίσεις, όπως προκύπτει και από τα διαγράμματα που παραθέτονται στο τέλος του κεφαλαίου. Για να μην οδηγηθούμε, επομένως, σε εσφαλμένα συμπεράσματα, είναι αναγκαίο να εξετάσουμε την κάθε κατηγορία μεμονωμένα, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες και τα χαρακτηριστικά της σε σύγκριση αφενός με τις υπόλοιπες κατηγορίες I.X. και αφετέρου με τις συνολικές πωλήσεις της ελληνικής αγοράς για το ίδιο χρονικό διάστημα.

Να αναφέρουμε ότι τα στοιχεία των πωλήσεων I.X. ελήφθησαν από τον Σύλλογο Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων (**ΣΕΕΑ**) σε μηνιαία βάση από τον Σεπτέμβριο του 2000 έως και τον Δεκέμβριο του 2012.

### 3.2.3. Τιμές Επιβατικών Αυτοκινήτων

Για κάθε μία από τις προαναφερθείσες κατηγορίες επιλέξαμε ένα ή περισσότερα μοντέλα τα οποία την αντιπροσωπεύουν από πλευράς τυπικών χαρακτηριστικών, όπως είναι το μέγεθος και ο κυβισμός.

Συγκεκριμένα, ως αντιπροσωπευτικά επελέγησαν τα μοντέλα:

- ✓ *Hyundai Atos*, *Hyundai i10 FL 1.1 GL* & *Toyota Yaris 1.0 3d Life*, για την κατηγορία **SMall**.
- ✓ *Opel Astra Sedan 1.6 Essentia*, για την κατηγορία **Medium**.
- ✓ *Toyota Avensis 1.6 Classic*, για την κατηγορία **Large**.
- ✓ *Suzuki Grand Vitara 2.0 Wagon ESP*, *6AB*, *AW* & *Toyota Rav 4 2.0 Comfort*, για την κατηγορία **4X4**.
- ✓ *Audi TT Coupe 1.8 TFSI LIMITED* & *Mercedes SLK 200 Blue Eficiency*, για την κατηγορία **SPort**.

Οι τιμές των μοντέλων αυτών ελήφθησαν από τα τεύχη του εβδομαδιαίου περιοδικού *Autotriti*. Για κάθε κατηγορία υπολογίστηκε ο μέσος όρος των τιμών των αντιπροσωπευτικών της μοντέλων. Στις περιπτώσεις κάποιων μοντέλων που σταμάτησαν να κυκλοφορούν ως νέα, λόγω αλλαγής έκδοσης (facelift), οι τιμές αυτών δεν συμπεριλήφθηκαν στον υπολογισμό της μέσης τιμής της συγκεκριμένης κατηγορίας για το μετέπειτα διάστημα.

Ακόμη, επειδή οι τιμές των μοντέλων που καταγράψαμε είναι οι τρέχουσες τιμές του κάθε μήνα για κάθε έτος, για να μπορέσουμε να τις επεξεργαστούμε έπρεπε να τις ανάγουμε σε κάποια κοινή χρονική βάση, προκειμένου να λάβουμε υπόψη μας τον ρυθμό του πληθωρισμού, δηλαδή την ποσοστιαία αλλαγή του *Δείκτη Τιμών Καταναλωτή* από περίοδο σε περίοδο. Εφαρμόσαμε, λοιπόν, μετά τον υπολογισμό της μέσης τιμής κάθε κατηγορίας, την μέθοδο του *Δείκτη Τιμών Καταναλωτή* (ΔΤΚ) επιλέγοντας ως κοινή βάση το έτος 2011. Η διαδικασία που ακολουθήσαμε είναι η εξής:

Έστω  $P_{2000}$  η μέση τιμή μιας κατηγορίας το 2000.

Η αναγόμενη τιμή στο 2011 θα είναι:  $P_{2011} = P_{2000} \frac{CPI_{2011}}{CPI_{2000}}$

Οι τιμές του ΔΤΚ ελήφθησαν από την *Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία (ΕΛ.ΣΤΑΤ.)*, ως εξής: (Στατιστικά θέματα → Δείκτες → Πληθωρισμός → Μηνιαία Εξέλιξη Γενικού ΔΤΚ (2009=100,0) ( Ιανουάριος 1959 - Φεβρουάριος 2012 )).

Ακολουθούν οι *πίνακες περιγραφικής στατιστικής* για τις πωλήσεις και τις τιμές των Ι.Χ. ανά κατηγορία και συνολικά για το ενοποιημένο ή συνολικό μας μοντέλο (Σεπτέμβριος 2000- Δεκέμβριος 2012, 148 παρατηρήσεις).

Πίνακας 3.1.3.1: Στατιστική περιγραφή των δεδομένων των πωλήσεων (Πηγή ΣΕΑΑ)

	Πωλήσεις Μικρών Ι.Χ.	Πωλήσεις Μεσαίων Ι.Χ.	Πωλήσεις Μεγάλων Ι.Χ.	Πωλήσεις 4X4 Ι.Χ.	Πωλήσεις Σπορ Ι.Χ.	Συνολικές Πωλήσεις
<b>M.O.</b>	7443	5014	2252	1826	484	<b>17019</b>
<b>MIN</b>	1895	855	163	146	12	<b>3333</b>
<b>MAX</b>	12499	11080	5194	5209	1208	<b>31880</b>
<b>T.A.</b>	2792,809	2574,553	1221,062	1094,658	272,523	<b>6929,194</b>

Πίνακας 3.1.3.2: Στατιστική περιγραφή των δεδομένων των τιμών (Πηγή Autotriti)

	Τιμή Μικρών Ι.Χ.	Τιμή Μεσαίων Ι.Χ.	Τιμή Μεγάλων Ι.Χ.	Τιμή 4X4 Ι.Χ.	Τιμή Σπορ Ι.Χ.
<b>M.O.</b>	11532	16690	22729	32526	<b>51900</b>
<b>MIN</b>	10338	15338	19111	25374	<b>41185</b>
<b>MAX</b>	12678	18127	26740	38695	<b>61990</b>
<b>T.A.</b>	591,884	868,997	2197,169	3818,568	<b>5472,923</b>

**Παρατηρούμε ότι, κατά μέσο όρο για τα έτη 2000-2012, μεγαλύτερες είναι οι πωλήσεις των μικρών Ι.Χ. (SM) και οι τιμές των σπορ αυτοκινήτων (SP), ενώ οι συγκεκριμένες κατηγορίες εμφανίζουν ταυτόχρονα και την μεγαλύτερη μέση τυπική απόκλιση στις πωλήσεις και στις τιμές τους αντίστοιχα.**

Ακολούθως, παραθέτονται οι πίνακες περιγραφικής στατιστικής για τα μοντέλα πριν την κρίση (Σεπτέμβριος 2000 - Δεκέμβριος 2009) και κατά την διάρκεια της κρίσης (Ιανουάριος 2010 - Δεκέμβριος 2012) που θα αναλυθούν μετέπειτα. Στόχος της παράλληλης παράθεσης των τεσσάρων αυτών πινάκων είναι η συγκριτική αξιολόγηση των μεγεθών περιγραφικής στατιστικής και ιδιαίτερος των μέσων όρων και των τυπικών αποκλίσεων των πωλήσεων Ι.Χ.



σε συνολικό επίπεδο αλλά και ανά κατηγορία I.X. μεταξύ του συνολικού μοντέλου και του μοντέλου πριν και κατά την διάρκεια της κρίσης.

Συγκεκριμένα, παρατηρούμε ότι κατά την διάρκεια της κρίσης, οι πωλήσεις των μικρών I.X. έχουν σχεδόν υποδιπλασιαστεί συγκριτικά με τις πωλήσεις τους πριν την κρίση, οι πωλήσεις των μεσαίων έχουν φτάσει στο 1/3 σχεδόν των προηγούμενων επιπέδων τους, των μεγάλων στο 1/5, ενώ ανάλογη είναι η εικόνα και για τις πωλήσεις των σπορ και 4x4 I.X. Επιπλέον, κατά την διάρκεια της κρίσης, διαπιστώνουμε ότι οι τυπικές αποκλίσεις των πωλήσεων για όλες τις κατηγορίες I.X. εμφανίζονται σημαντικά μειωμένες με εξαίρεση την κατηγορία των μικρών I.X., καθώς και τις συνολικές πωλήσεις όπου η μείωση δεν είναι ιδιαίτερα σημαντική. Μικρότερη τυπική απόκλιση ενός μεγέθους (*standard deviation*) συνεπάγεται ότι οι παρατηρήσεις βρίσκονται πιο κοντά στην μέση τιμή τους. Όπως ήταν αναμενόμενο, στο μοντέλο κατά την διάρκεια της κρίσης, τόσο οι μέγιστες όσο και οι ελάχιστες τιμές των πωλήσεων κινούνται σε σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα σε σύγκριση με τις αντίστοιχες πριν την κρίση.

Όσον αφορά, τώρα, στις τιμές πώλησης των I.X. ανά κατηγορία, καταγράφεται σημαντική πτώση των τιμών για τις κατηγορίες των σπορ, των 4x4 και των μεγάλων I.X. που αποτελούν άλλωστε και τις ακριβότερες κατηγορίες με μειώσεις της τάξεως των 7.000€, 5.500€ και των 3.500€ αντιστοίχως κατά προσέγγιση. Οι πτώσεις των τιμών είναι αποτέλεσμα της «κατακόρυφης» πτώσης της ζήτησης για τις συγκεκριμένες κατηγορίες I.X., λόγω του υψηλού κόστους αγοράς και συντήρησής τους, αλλά και μίας ταυτόχρονης προσπάθειας των εταιρειών και λοιπών αντιπροσώπων αυτοκινήτων να δώσουν μία ώθηση στις πωλήσεις. Μικρότερες αποτυπώνονται οι πτώσεις των τιμών στις πιο οικονομικές κατηγορίες των μικρών και των μεσαίων I.X., όπου οι μειώσεις δεν ξεπερνούν το ποσό των 1000€. Η μικρότερη πτώση στις τιμές των συγκεκριμένων κατηγοριών οφείλεται αφενός στις ήδη προσιτές τιμές τους και αφετέρου στο γεγονός ότι εν μέσω περιόδου κρίσης, έρχονται πρώτες στις προτιμήσεις και επιλογές των καταναλωτών.

Οι πίνακες 3.1.3.3 και 3.1.3.4. που ακολουθούν, περιλαμβάνουν τα βασικά μεγέθη περιγραφικής στατιστικής που σχετίζονται με τις πωλήσεις και τις τιμές I.X. για την περίοδο πριν την κρίση και την περίοδο μετά την έναρξη της ύφεσης αντιστοίχως.

Πίνακας 3.1.3.3: Στατιστική περιγραφή των δεδομένων των πωλήσεων και των τιμών για το μοντέλο πριν την κρίση  
(Πηγές: ΣΕΑΑ, Autotriti)

	Πωλήσεις Μικρών I.X.	Τιμή Μικρών I.X.	Πωλήσεις Μεσαίων I.X.	Τιμή Μεσαίων I.X.	Πωλήσεις Μεγάλων I.X.	Τιμή Μεγάλων I.X.	Πωλήσεις 4X4 I.X.	Τιμή 4X4 I.X.	Πωλήσεις Σπορ I.X.	Τιμή Σπορ I.X.	Συνολικές Πωλήσεις I.X.
<b>M.O.</b>	8402	11705	5951	16977	2791	23590	2218	33879	595	53550	<b>19957</b>
<b>T.A.</b>	2246,597	553,571	2126,101	796,530	847,859	1770,263	928,140	3377,019	200,548	4752,305	<b>4611,039</b>
<b>MIN</b>	3147	10507	922	15354	916	20150	680	25374	183	43463	<b>7437</b>
<b>MAX</b>	12499	12678	11080	18127	5194	26740	5209	38695	1208	61990	<b>31880</b>

Πίνακας 3.1.3.4: Στατιστική περιγραφή των δεδομένων των πωλήσεων και των τιμών για το μοντέλο κατά την διάρκεια της κρίσης  
(Πηγές: ΣΕΑΑ, Autotriti)

	Πωλήσεις Μικρών I.X.	Τιμή Μικρών I.X.	Πωλήσεις Μεσαίων I.X.	Τιμή Μεσαίων I.X.	Πωλήσεις Μεγάλων I.X.	Τιμή Μεγάλων I.X.	Πωλήσεις 4X4 I.X.	Τιμή 4X4 I.X.	Πωλήσεις Σπορ I.X.	Τιμή Σπορ I.X.	Συνολικές Πωλήσεις I.X.
<b>M.O.</b>	4460	10994	2099	15796	575	20049	607	28314	139	46770	<b>7879</b>
<b>T.A.</b>	2157,279	326,887	1397,807	269,524	398,189	757,062	530,925	984,152	149,315	4289,013	<b>4548,163</b>
<b>MIN</b>	1895	10338	855	15338	163	19111	146	25890	12	41185	<b>3333</b>
<b>MAX</b>	11800	11787	8106	16809	2031	21383	2934	30130	694	53289	<b>25565</b>

### **3.2.4. Οικονομικοί και Κοινωνικοί Δείκτες**

#### **1) Πληθυσμός Ελλάδας (Population Gr)**

Τα στοιχεία ελήφθησαν από την ηλεκτρονική σελίδα της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας (ΕΛ. ΣΤΑΤ.), ως εξής: Στατιστικά θέματα --> Πληθυσμός → Φυσική Κίνηση Πληθυσμού → Υπολογιζόμενος πληθυσμός (Σύνοψη Πινάκων Επιβίωσης) → Χρονοσειρές → Υπολογιζόμενος Πληθυσμός της Ελλάδας κατά φύλο και 5ετείς ομάδες ηλικιών την 1η Ιανουαρίου (Ετών 1991 – 2010). Οι εν λόγω τιμές αναφέρονται στο σύνολο του πληθυσμού όπως καταγράφεται κατά την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου κάθε έτους μέχρι το 2010. Για τους υπόλοιπους μήνες ισομοιράστηκε η διαφορά των 2 διαδοχικών ετών.

#### **2) Πληθυσμός Αττικής (Population Att)**

Τα στοιχεία ελήφθησαν από την ηλεκτρονική σελίδα της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας, ως εξής: Στατιστικά θέματα --> Πληθυσμός → Φυσική Κίνηση Πληθυσμού → Υπολογιζόμενος πληθυσμός (Σύνοψη Πινάκων Διαβίωσης) → Χρονοσειρές → Υπολογιζόμενος Πληθυσμός της Ελλάδας κατά φύλο σε επίπεδο νομού την 1η Ιανουαρίου (Ετών 1991 - 2010). Οι εν λόγω τιμές αναφέρονται στο σύνολο του πληθυσμού ανά νομό την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου κάθε έτους μέχρι το 2010. Για τους υπόλοιπους μήνες ισομοιράστηκε η διαφορά των 2 διαδοχικών ετών.

Για το 2011, ανακοινώθηκαν τον Μάιο του ίδιου έτους τα αποτελέσματα της απογραφής, ενώ έκτοτε δεν υπάρχουν διαθέσιμα άλλα στοιχεία πληθυσμού ούτε σε συνολικό επίπεδο αλλά ούτε και σε επίπεδο νομού. Για τον λόγο αυτό, αφενός ισομοιράστηκε η πληθυσμιακή διαφορά μεταξύ Ιανουαρίου και Μαΐου 2011 στους μεταξύ τους μήνες και αφετέρου η συγκεκριμένη τάση χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό του πληθυσμού από τον Ιούνιο του 2011 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2012.

#### **3) Ανεργία (Unemployment)**

Τα στοιχεία ελήφθησαν από την ηλεκτρονική σελίδα της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας ως εξής:

(i) Για την περίοδο από το Α' Τρίμηνο 1998 έως και το Γ' Τρίμηνο 2005: Στατιστικά θέματα → Αγορά Εργασίας → Απασχόληση – Ανεργία → Εργατικό δυναμικό τριμηνιαίο → Χρονοσειρές → Πληθυσμός (φύλο, ηλικία, κατάσταση απασχόλησης) &

(ii) Για την περίοδο από το Α' Τρίμηνο 2006 έως και το Γ' Τρίμηνο 2012: Στατιστικά θέματα → Αγορά Εργασίας → Απασχόληση – Ανεργία → Εργατικό δυναμικό μηνιαίο → Χρονοσειρές → Κατάσταση απασχόλησης (φύλο, ποσοστό ανεργίας).

#### **4) Δείκτης Τιμών Καταναλωτή (ΔΤΚ → CPI)**

Ο Δείκτης Τιμών Καταναλωτή (ΔΤΚ) μετρά το συνολικό κόστος των αγαθών και υπηρεσιών που αγοράστηκαν από έναν τυπικό καταναλωτή. Χρησιμοποιείται για να ελεγχθούν οι αλλαγές στο κόστος ζωής και περιγράφει την κίνηση των τιμών χρησιμοποιώντας έναν δείκτη. Αύξηση του ΔΤΚ συνεπάγεται γενικότερη αύξηση του κόστους ζωής, δηλαδή, πρακτικά η «μέση» οικογένεια θα πρέπει να ξοδεύει περισσότερα χρήματα για να διατηρήσει το ίδιο επίπεδο ζωής.

Τα στοιχεία του ΔΤΚ ελήφθησαν από την ηλεκτρονική σελίδα της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας ως εξής: Στατιστικά θέματα --> Δείκτες → Πληθωρισμός → Μηνιαία Εξέλιξη Γενικού ΔΤΚ (2009=100,0) (Ιανουάριος 1959 - Δεκέμβριος 2012).

#### **5) Τιμή Βενζίνης (Fuel Rate)**

Τα στοιχεία ελήφθησαν από την ηλεκτρονική σελίδα του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής και αποτελούν τις μέσες τιμές συμβατικών υγρών

καυσίμων για την πρώτη εβδομάδα του κάθε μήνα. Οι τιμές μετά από τις 27/04/2012 ελήφθησαν από το παρατηρητήριο τιμών υγρών καυσίμων του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων και αποτελούν τον Πανελλαδικό Μέσο Όρο της λιανικής τιμής της βενζίνης (αμόλυβδη 95 οκτανίων, τιμή σε ευρώ ανά 1000 λίτρα). Να αναφέρουμε ότι και εδώ λάβαμε υπόψη μας τον πληθωρισμό, γι' αυτό χρησιμοποιήσαμε την μέθοδο του Δείκτη Τιμών Καταναλωτή για να ανάγουμε τις τρέχουσες αυτές τιμές της βενζίνης σε μία κοινή βάση. Εδώ σαν κοινή βάση επιλέξαμε τον Δεκέμβριο του 2011, δηλαδή προκύπτει:  $fuel = fuel_i * (\Delta TK_{\Delta EK_{11}} / \Delta TK_i)$ . Επιπλέον, συμπεριλάβαμε στην βάση μας και τις χρονικές υστερήσεις της τιμής της βενζίνης κατά μία, δύο και τρεις περιόδους, καθώς η μεταβολή της τιμής της βενζίνης ενδέχεται να μην επιφέρει άμεσα αποτελέσματα στις πωλήσεις I.X. αλλά η επίδραση της να είναι εμφανής στο μέγεθος των πωλήσεων έναν, δύο ή και τρεις ακόμη μήνες μετά.

## **6) Μετανάστες (Immigrants)**

Τα στοιχεία μας αφορούν τους νόμιμους μετανάστες της χώρας και ελήφθησαν από την ηλεκτρονική σελίδα της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας (απογραφή του 2001) και από την εφημερίδα «ΤΟ ΒΗΜΑ».

## **7) Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (GDP)**

Το **Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν** (ή **ΑΕΠ**) (*Gross Domestic Product, GDP*) είναι το σύνολο όλων των προϊόντων και αγαθών που παράγει μια οικονομία, εκφρασμένο σε χρηματικές μονάδες. Είναι η συνολική αξία όλων των τελικών αγαθών (υλικών και άυλων) που παρήχθησαν εντός μιας χώρας σε διάστημα ενός έτους, ακόμα και αν μέρος αυτού παρήχθη από παραγωγικές μονάδες που ανήκουν σε κατοίκους του εξωτερικού. Οι λογαριασμοί εθνικού εισοδήματος στηρίζονται στην ιδέα ότι ο όγκος της οικονομικής δραστηριότητας, σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο, μπορεί να μετρηθεί βάσει:

- i) της ποσότητας του παραγόμενου προϊόντος, εξαιρώντας το προϊόν που χρησιμοποιείται σε ενδιάμεσα στάδια παραγωγής (προσέγγιση προϊόντος)
- ii) των εισοδημάτων που αποκτούν οι παραγωγοί του προϊόντος (προσέγγιση εισοδήματος) ή
- iii) της δαπάνης των τελικών αγοραστών του προϊόντος (προσέγγιση δαπάνης)

Οι τρεις προσεγγίσεις είναι **ισοδύναμες**, αφού σε κάθε συγκεκριμένη χρονική περίοδο ισχύει: **Συνολική παραγωγή (σε €) = Συνολικό εισόδημα (σε €) = Συνολική Δαπάνη (σε €)**

Εδώ, τα στοιχεία μας αφορούν την προσέγγιση εισοδήματος και την προσέγγιση παραγωγής σε τριμηνιαία βάση και λήφθησαν από την ηλεκτρονική σελίδα της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας ως εξής:

- ✓ **Προσέγγιση παραγωγής / προϊόντος (GDP\_PRODUCT):** Στατιστικά θέματα → Εθνικοί Λογαριασμοί → Τριμηνιαίοι Εθνικοί Λογαριασμοί → Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν → Χρονοσειρές → Τριμηνιαίο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν - Προσέγγιση παραγωγής - Σταθερές τιμές 2005
- ✓ **Προσέγγιση εισοδήματος (GDP\_INCOME):** Στατιστικά θέματα → Εθνικοί Λογαριασμοί → Τριμηνιαίοι Εθνικοί Λογαριασμοί → Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν → Χρονοσειρές → Τριμηνιαίο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν - Προσέγγιση εισοδήματος (τρέχουσες τιμές).

### **3.2.5 Ποιοτικές Ανεξάρτητες Μεταβλητές (dummies)**

Συχνά, όταν επεξεργαζόμαστε στοιχεία χρονοσειρών (*time series data*), πέρα από τις ανεξάρτητες ποσοτικές μεταβλητές εισάγουμε και ποιοτικές μεταβλητές (*dummies*) που μπορούν να λάβουν τις τιμές 0 ή 1 ανάλογα με το εάν η συνθήκη που αντιπροσωπεύουν επαληθεύεται σε κάθε περίπτωση ή όχι. Οι *dummies* επηρεάζουν ιδιαίτερα τα αποτελέσματα ενός μοντέλου γραμμικής παλινδρόμησης αυξάνοντας την αξιοπιστία του, ενώ παράλληλα

μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για να διορθώσουν προβλήματα αυτοσυσχέτισης των τιμών των διαδοχικών σφαλμάτων ενός μοντέλου (*serial correlation*).

### **3.2.5.1. Dummies Μηνών**

Όταν εξετάζουμε θέματα σχετικά με πωλήσεις I.X., ο παράγοντας της εποχικότητας είναι ιδιαίτερα σημαντικός και δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να αμεληθεί. Όπως έχει παρατηρηθεί από τις ταξινομήσεις νέων I.X. και όπως επιβεβαιώνεται από τα στοιχεία που έχουμε στην διάθεση μας, οι πωλήσεις εμφανίζουν έντονη εποχικότητα και μία περιοδικότητα θα μπορούσαμε να πούμε, δηλαδή υπάρχουν μήνες «παραδοσιακά» υψηλών πωλήσεων και μήνες με σημαντική πτώση στις πωλήσεις. Συγκεκριμένα, τον Ιανουάριο καταγράφονται οι υψηλότερες πωλήσεις κάθε έτους και τον Δεκέμβρη οι χαμηλότερες. Αυτό ενδεχομένως να οφείλεται στο γεγονός ότι οι αγοραστές αναβάλλουν τις αγορές τους από τον Δεκέμβριο στον Ιανουάριο του επερχόμενου έτους προκειμένου να μην «χρεωθούν» έναν επιπλέον χρόνο χρήσης του αυτοκινήτου για χρήση μερικών μόνο ημερών. Τον Φεβρουάριο παρατηρείται μία σημαντική πτωτική τάση μέχρι και τον Ιούνιο όπου σημειώνονται οι δεύτερες υψηλότερες πωλήσεις κάθε έτους. Πολύ χαμηλές πωλήσεις καταγράφονται συνήθως και κατά τον Σεπτέμβριο, λόγω προφανώς της επιστροφής από τις διακοπές και της αναβολής των αγορών για τους μήνες που ακολουθούν (Οκτώβρης, Νοέμβριος), όπου η τάση είναι ανοδική. Στην παρούσα εργασία μας, η επίδραση του παράγοντα της εποχικότητας εξετάζεται με την εισαγωγή μεταβλητών dummies για κάθε μήνα που μπορούν να λάβουν τις τιμές 0 ή 1.

### **3.2.5.2. Εποχικότητα (Season)**

Ένας άλλος τρόπος για να λάβουμε υπόψη μας της επιρροή του παράγοντα της εποχικότητας στις πωλήσεις πέρα από την εισαγωγή των dummies μεταβλητών των μηνών είναι η μεταβλητή *season* που λαμβάνει την τιμή 1 για τους καλοκαιρινούς μήνες Ιούλιο και Αύγουστο και την τιμή 0 για όλους τους υπόλοιπους μήνες του έτους.

### **3.2.5.3. Dummies Ετών**

Πέρα από τις dummies των μηνών, στην βάση μας συμπεριλάβαμε και τα dummies των ετών (year 1, 2, ..., 13) για να εξετάσουμε την επιρροή του κάθε έτους ξεχωριστά (από το 2000 μέχρι και το 2012) στις πωλήσεις I.X. και να διερευνήσουμε περαιτέρω περιπτώσεις ετών με ιδιαίτερα υψηλά ή χαμηλά ποσοστά πωλήσεων I.X..

### **3.2.5.4 Τάση (Trend ή Time)**

Στο μοντέλο μας δεν θα μπορούσαμε να μην λάβουμε υπόψη μας τον παράγοντα της τάσης (trend). Η τάση καταδεικνύει αν υπάρχει γενική άνοδος ή πτώση στις πωλήσεις των I.X. ανά κατηγορία ή σε συνολικό επίπεδο με την πάροδο του χρόνου. Η μεταβλητή της τάσης λαμβάνει την τιμή 1 για την πρώτη μας παρατήρηση (Σεπτέμβριος του 2000) και συνεχίζει διαδοχικά με τις τιμές 2, 3, 4, ..., 148 μέχρι και την τελευταία μας παρατήρηση (Δεκέμβριος του 2012), δηλαδή για κάθε μήνα ισχύει ότι:  $\text{trend}(i) = i$ .

Η τάση, λοιπόν, ανάλογα με το πρόσημό της (θετικό ή αρνητικό) υποδηλώνει τις προτιμήσεις του καταναλωτικού κοινού όσον αφορά τις διαφορετικές κατηγορίες I.X., ενώ συμπεριλαμβάνει και όλους εκείνους τους παράγοντες που ενδεχομένως να μην έχουν ληφθεί υπόψη στα μοντέλα μας. Συγκεκριμένα, θετικό πρόσημο υποδηλώνει ότι η συγκεκριμένη κατηγορία I.X. είναι «δημοφιλής» στους καταναλωτές και καταδεικνύει μία ανοδική τάση στις πωλήσεις της διαχρονικά, ενώ αρνητικό πρόσημο δηλώνει μία επικρατούσα πτωτική τάση στις πωλήσεις.

### 3.2.6 Αλλαγές στην φορολογία αυτοκινήτου - Μέτρα για την ενίσχυση της αγοράς αυτοκινήτου στην Ελλάδα

Κατά την διάρκεια των ετών 2000 έως 2012, συντελέστηκαν σημαντικές αλλαγές στην φορολογία του αυτοκινήτου, άλλοτε ευνοϊκές και άλλοτε δυσμενείς, οι οποίες είχαν και ανάλογο θετικό ή αρνητικό αντίκτυπο στις πωλήσεις επιβατικών αυτοκινήτων.

Καταρχάς, όσον αφορά στην φορολόγηση της κινητής περιουσίας, η δαπάνη για την αγορά ή την χρηματοδοτική μίσθωση (leasing) ενός Ι.Χ. ανεξαρτήτως τύπου, καθώς και κάθε δίτροχου ή τρίτροχου αποτελεί **τεκμήριο απόκτησης περιουσιακών στοιχείων («πόθεν έσχες»)**, ενώ η ετήσια τεκμαρτή δαπάνη για την συντήρηση και την κυκλοφορία ενός Ι.Χ. που αποτελεί συνάρτηση των φορολογήσιμων ίππων του αυτοκινήτου συνιστά **τεκμήριο δαπανών διαβίωσης (τρόπου ζωής)**.

Μία σημαντική αλλαγή που συντελέστηκε σχετικά με την φορολόγηση του αυτοκινήτου και ίσχυσε από **1/1/2004** ήταν η **απαλλαγή από την ετήσια τεκμαρτή δαπάνη** (τεκμήριο διαβίωσης) για όλα τα Ι.Χ. (και για τα 4Χ4), με εξαίρεση όσα είχαν εργοστασιακή αξία μεγαλύτερη των 50.000€, δηλαδή λιανική τιμή πώλησης μεγαλύτερη από 80.000€ (**ΦΕΚ Ν.3220/2004**). Η φοροαπαλλαγή επέφερε άμεση, αισθητή άνοδο των πωλήσεων από τον Ιανουάριο του 2004, ενώ οι πωλήσεις διατηρήθηκαν σε υψηλά επίπεδα καθ'όλη τη διάρκεια του έτους.

Η ευνοϊκή αυτή φορολογική ρύθμιση συνέπεσε χρονικά με το “peak” της χορήγησης αυτοκινητοδανείων και γενικότερα καταναλωτικών δανείων από όλες τις ελληνικές τράπεζες, κατά τον Ιανουάριο του 2004. Αξίζει να αναφέρουμε ότι οι ελληνικές τράπεζες ξεκίνησαν να χορηγούν καταναλωτικά δάνεια το 2001 και ακολούθησε αύξηση των ορίων των καταναλωτικών δανείων μέχρι και το 100% της αξίας του αγαθού κατά το 2003. Συγκεκριμένα, κατά το διάστημα **Ιανουαρίου - Ιουλίου 2003 σημειώθηκε αύξηση της τάξεως του 30% στην χορήγηση καταναλωτικών δανείων**, ενώ το **2004 οι όροι για την χορήγηση δανείων έγιναν πιο ελαστικοί από ποτέ**. Η ίδια τάση και πολιτική των τραπεζών ίσχυσε μέχρι το δεύτερο τρίμηνο 2008. Σύμφωνα με έκθεση της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας (ΕΚΤ), από το τρίτο τρίμηνο του 2008 και μετά και ιδιαίτερα μετά το «κραχ» στην Αμερική τον Οκτώβριο του 2008, οι όροι για τα δάνεια άρχισαν να γίνονται αυστηρότεροι. Οι ελληνικές τράπεζες τον **Δεκέμβριο του 2008** έλαβαν εντολές για μία πιο «**ελεγχόμενη**» **δανειοδότηση**, οι οποίες τέθηκαν ουσιαστικά σε εφαρμογή από **1/1/2009**.

Ένα ακόμη ευνοϊκό μέτρο που ίσχυσε από τον **Μάιο του 2009** μέχρι και τον **Αύγουστο του ίδιου έτους (7/08/2009)** ήταν η **σημαντική μείωση των τελών ταξινόμησης**, τα οποία μαζί με τον Φόρο Προστιθέμενης Αξίας (Φ.Π.Α.) και τον Φόρο Πολυτελείας (για Ι.Χ. με τιμή χονδρικής από 20.000€ και πάνω) αποτελούν σημαντική συνιστώσα της τελικής τιμής πώλησης ενός Ι.Χ., ιδιαίτερα για τα Ι.Χ. μεγάλου κυβισμού. Χάρη στο παραπάνω μέτρο, σημειώθηκε μία σημαντική **αύξηση των πωλήσεων με παράλληλη μείωση των τιμών** για τις κατηγορίες των **μεγάλων, σπορ και 4Χ4 Ι.Χ.** για το διάστημα αυτό. Όσον αφορά στον υπολογισμό του τέλους ταξινόμησης, γίνεται ως εξής:

**Τέλος ταξινόμησης = (τιμή χονδρικής - μείωση για μεταχειρισμένα + έξοδα ασφάλισης & μεταφοράς) x συντελεστής τέλους ταξινόμησης.**

*Μέχρι και την 1/1/2011, ο συντελεστής τέλους ταξινόμησης υπολογιζόταν βάσει του κυλινδρισμού του κινητήρα σε κυβικά εκατοστά και της αντιρρυπαντικής τους τεχνολογίας. Έκτοτε ισχύουν οι Κοινοτικές Οδηγίες Euro 5, Euro 4, Euro 1, 2, 3.*

Το φορολογικό νομοσχέδιο που ψηφίστηκε το **2010** επανέφερε το **τεκμήριο για όλα τα Ι.Χ.**, αύξησε την αντικειμενική δαπάνη για όλα τα μεγάλου κυβισμού αυτοκίνητα με την **προσθήκη κλιμακίων** (για πάνω από 2000 κυβικά έως 3000 κ.ε. προστίθενται 500€ ανά 100

κ.ε. & για πάνω από 3000 κ.ε, προστίθενται 700 € ανά κ.ε.). Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την είσοδο μας στον μηχανισμό στήριξης τον Απρίλιο του ίδιου έτους και τα Μνημόνια που ακολούθησαν με τις περικοπές μισθών, συντάξεων, τις αυξήσεις του Φ.Π.Α. και της τιμής της βενζίνης επέφερε ένα μεγάλο πλήγμα για την αγορά αυτοκινήτου στην Ελλάδα και έπληξε ακόμη περισσότερο την αγορά των αυτοκινήτων μεγάλου κυβισμού εξαιτίας της δυσμενέστερης φορολόγησης τους βάσει του κυβισμού τους και τα υψηλότερα ποσοστά ρύπων (CO<sub>2</sub>) που εκπέμπουν στο περιβάλλον.

Από 16/09/2009 έως και 3/11/2009 τέθηκε για πρώτη φορά σε εφαρμογή το μέτρο της απόσυρσης από την ελληνική κυβέρνηση, το οποίο είχε σύντομη διάρκεια και διακόπηκε λόγω έκτακτων εκλογών. Επαναφορά του μέτρου της απόσυρσης είχαμε από **1/1/2010** και η εφαρμογή του συνεχίζεται μέχρι και σήμερα. Βεβαίως κάθε χρόνο αλλάζουν οι ακριβείς ρυθμίσεις του μέτρου και το ποσό της επιδότησης που δίνεται στον πολίτη που αποσύρει το όχημα του για την αγορά νέου, πιο φιλικού προς το περιβάλλον I.X. Από τον **Φεβρουάριο του 2011, το μέτρο της απόσυρσης συνδυάστηκε και με άλλες ευνοϊκές ρυθμίσεις** όπως η **μείωση του ειδικού τέλους ταξινόμησης, η αλλαγή υπολογισμού των τελών κυκλοφορίας, καθώς και ευνοϊκότερες διατάξεις για τον φόρο πολυτελείας.** Συγκεκριμένα, όσον αφορά στον υπολογισμό των τελών κυκλοφορίας, *για τα οχήματα με άδεια έως και 31/10/2010, τα τέλη υπολογίζονται βάσει του κυβισμού, ενώ για τα I.X. με άδεια από 1/11/2010 και μετά τα τέλη υπολογίζονται βάσει των εκπομπών CO<sub>2</sub> μετρούμενων σε γραμμάρια ανά χιλιόμετρο με τα οχήματα που εκπέμπουν λιγότερο από 100γρ/χλμ να απαλλάσσονται από τα τέλη κυκλοφορίας.* Επιπλέον, απαλλάσσονται των τελών κυκλοφορίας τα υβριδικά επιβατικά ηλεκτροκίνητα και υδρογόνου επιβατικά αυτοκίνητα ιδιωτικής και δημόσιας χρήσης (ΤΑΞΙ), με κινητήρα έως 1.929 κ.εκ., που έχουν ταξινομηθεί στην Ελλάδα για πρώτη φορά έως την 31.10.2011.

Για να λάβουμε υπόψη μας όλες τις παραπάνω φορολογικές ρυθμίσεις και αλλαγές και την επιρροή τους στις πωλήσεις I.X., τις συμπεριλάβαμε στην βάση μας με την μορφή dummies μεταβλητών ως εξής:

**Τεκμήριο\_1:** Τιμή 1 από τον Ιανουάριο του 2004 μέχρι και τον Φεβρουάριο του 2010, για όσο δηλαδή ισχύει η απαλλαγή από το τεκμήριο και 0 για όλη την υπόλοιπη περίοδο πριν και μετά.

**Τέλη Ταξινόμησης:** Τιμή 1 από τον Μάιο του 2009 μέχρι και τον Αύγουστο του ίδιου έτους, για όσο δηλαδή ισχύει η ευνοϊκή ρύθμιση για τα τέλη ταξινόμησης και 0 για όλη την υπόλοιπη περίοδο πριν και μετά.

**Δάνεια:** Τιμή 1 από τον Ιανουάριο του 2003 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2008, για όσο δηλαδή ισχύουν οι ελαστικοί όροι χορήγησης καταναλωτικών δανείων από τις ελληνικές τράπεζες και 0 για όλη την υπόλοιπη περίοδο πριν και μετά.

**Απόσυρση 2010:** Λαμβάνει την τιμή 1 από τον Ιανουάριο του 2010 και μετά μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2012.

**Απόσυρση 2011:** Λαμβάνει την τιμή 1 από τον Φεβρουάριο του 2011 και μετά μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2012.

**Μεταβλητές dummies της κρίσης που εμπεριέχονται στο συνολικό μοντέλο (“pooled model”):**

✓ **Οικονομικά Μέτρα Μαρτίου 2010 (3 Μαρτίου 2010):** Νέα μέτρα λιτότητας, που περιλαμβάνουν μείωση κατά 30% στους μισθούς των δημοσίων υπαλλήλων, αύξηση του υψηλού Φόρου Προστιθέμενης Αξίας (21%) και του μεσαίου (10%), καθώς και αύξηση του ειδικού φόρου κατανάλωσης σε ποτά, τσιγάρα και καύσιμα (τιμή βενζίνης → + 0.05 €/liter). Η μεταβλητή λαμβάνει την τιμή 1 από τον Μάρτιο του 2010 μέχρι και τον

Δεκέμβριο του 2012 και την τιμή 0 από τον Σεπτέμβριο του 2000 μέχρι και τον Φεβρουάριο του 2010.

- ✓ **Οικονομικά Μέτρα Ιουλίου 2010** (*1 Ιουλίου 2010*): Νέα αύξηση του Φ.Π.Α. από 21% σε 23% (υψηλός) και από 10% σε 11% (μεσαίος). Η μεταβλητή λαμβάνει την τιμή 1 από τον Ιούλιο του 2010 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2012 και την τιμή 0 από τον Σεπτέμβριο του 2000 μέχρι και τον Ιούνιο του 2010.

Οι δύο παραπάνω μεταβλητές που εμπεριέχουν την επιρροή της κρίσης της ελληνικής οικονομίας δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ταυτόχρονα στο ίδιο μοντέλο.

#### **Μεταβλητές dummies της κρίσης που εμπεριέχονται στο μοντέλο της κρίσης (“before and during crisis model”):**

➤ **Μνημόνιο\_1 (6 Μαΐου 2010)** → Ψήφιση του πρώτου μνημονίου από την Ελληνική Βουλή. Η μεταβλητή λαμβάνει την τιμή 1 από τον Μάιο του 2010 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2012.

➤ **Μνημόνιο\_2 (13 Φεβρουαρίου 2012)** → Ψήφιση του δεύτερου μνημονίου από την Ελληνική Βουλή. Η μεταβλητή λαμβάνει την τιμή 1 από τον Φεβρουάριο του 2012 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2012.

Οι μεταβλητές αυτές δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ταυτόχρονα στο ίδιο μοντέλο.

Στα διαγράμματα που ακολουθούν (**3.2.6.1** έως και **3.2.6.13**), φαίνεται η εξέλιξη των πωλήσεων και των τιμών τόσο για τις συνολικές πωλήσεις όσο και για την κάθε μία από τις πέντε εξεταζόμενες κατηγορίες οχημάτων (**SM, M, L, 4X4, SP**) από τον Σεπτέμβριο του 2000 έως και τον Δεκέμβριο του 2012 με την επισήμανση σημαντικών οικονομικών μέτρων, ρυθμίσεων και αλλαγών στην φορολογία του αυτοκινήτου. Η κατακόρυφη γραμμή στα διαγράμματα των πωλήσεων δηλώνει τον διαχωρισμό σε περίοδο πριν και μετά την έναρξη της κρίσης.

Μία γενική διαπίστωση είναι ότι, σε γενικές γραμμές, οι πωλήσεις των μικρών Ι.Χ. υπερτερούν διαχρονικά έναντι όλων των υπόλοιπων κατηγοριών με τα μεσαία να ακολουθούν και τα μεγάλα, 4X4 και σπορ οχήματα να έρχονται τελευταία. Τα σπορ αυτοκίνητα καταλαμβάνουν σταθερά την τελευταία θέση όσον αφορά στις πωλήσεις, εξαιτίας του διαχρονικά υψηλού κόστους αγοράς και συντήρησής τους. Τα μικρά αυτοκίνητα παρουσιάζουν μικρές διακυμάνσεις στις πωλήσεις τους διαχρονικά, ενώ τα μεσαία παρουσιάζουν σημαντικές αιχμές που ακολουθούνται από απότομες πτώσεις στις πωλήσεις τους. Ωστόσο, οι διακυμάνσεις αυτές δεν συμπίπτουν χρονικά με αλλαγές στην φορολογία και οφείλονται περισσότερο σε τιμολογιακές πολιτικές των εταιριών του κλάδου, καθώς και στον παράγοντα της εποχικότητας και περιοδικότητας των πωλήσεων. Όσον αφορά στα αυτοκίνητα μεγάλου κυβισμού, αυτά φαίνεται να επηρεάζονται σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό από την οικονομική ύφεση και από τις αλλαγές στην φορολογία. Από τον Μάρτιο του 2010 και μετά, διακρίνεται μία σημαντική μείωση σε απόλυτους αριθμούς πωλήσεων για όλες τις κατηγορίες Ι.Χ.. Τον Δεκέμβριο του 2012, μάλιστα, οι πωλήσεις φτάνουν στα χαμηλότερα επίπεδα ολόκληρης της εξεταζόμενης περιόδου τόσο σε συνολικό επίπεδο όσο και επίπεδο κάθε κατηγορίας ξεχωριστά.

Ωστόσο, τα μικρά Ι.Χ. αποτελούν μία ξεχωριστή περίπτωση αφού παρά την πτώση των πωλήσεων τους, δεν εμφανίζουν μόνιμη πτωτική τάση. Αντιθέτως, αποδεικνύεται ότι το μέτρο της απόσυρσης και η αναπροσαρμογή των τελών κυκλοφορίας είχε ικανοποιητικά αποτελέσματα, αφού σημείωσαν άνοδο στις πωλήσεις τους κατά τον Ιανουάριο και Ιούλιο του 2011 εν μέσω κρίσης. Επιπλέον, ηπιότερες εμφανίζονται οι επιπτώσεις της κρίσης και για τα μεσαία Ι.Χ. συγκριτικά με τα οχήματα μεγάλου κυβισμού. Γενικότερα, τα μεσαία Ι.Χ. φαίνεται να ακολουθούν τις τάσεις των μικρών σχετικά με τις πωλήσεις αν και σε μικρότερο βαθμό, τα μεγάλα και τα 4X4, επίσης, δείχνουν να ακολουθούν παραπλήσιες τάσεις

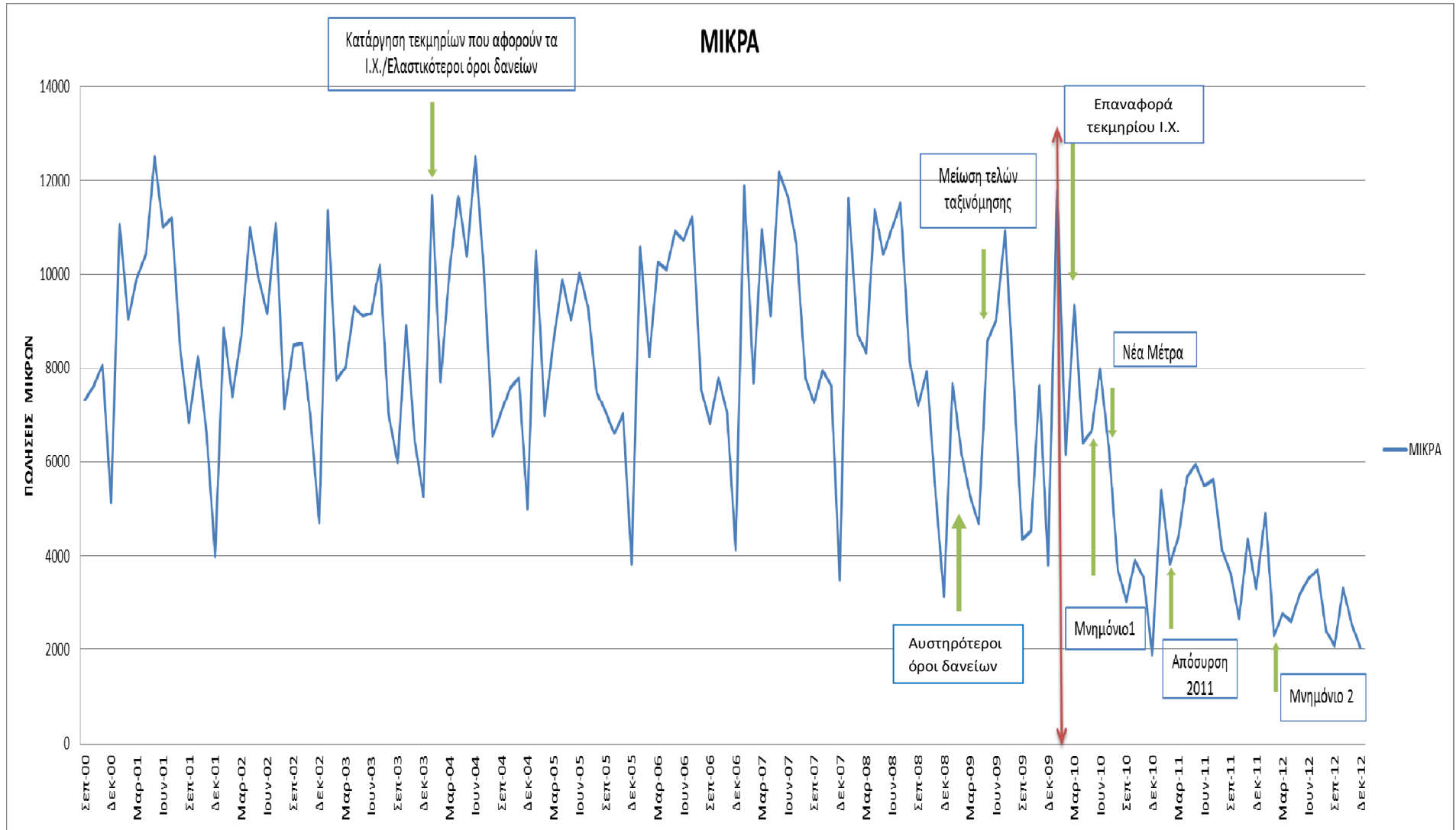


διαχρονικά, ενώ τα σπορ αυτοκίνητα σημειώνουν διαχρονικά μία σταθερή πορεία ως προς τις πωλήσεις τους ανεξάρτητα από τις υπόλοιπες κατηγορίες Ι.Χ..

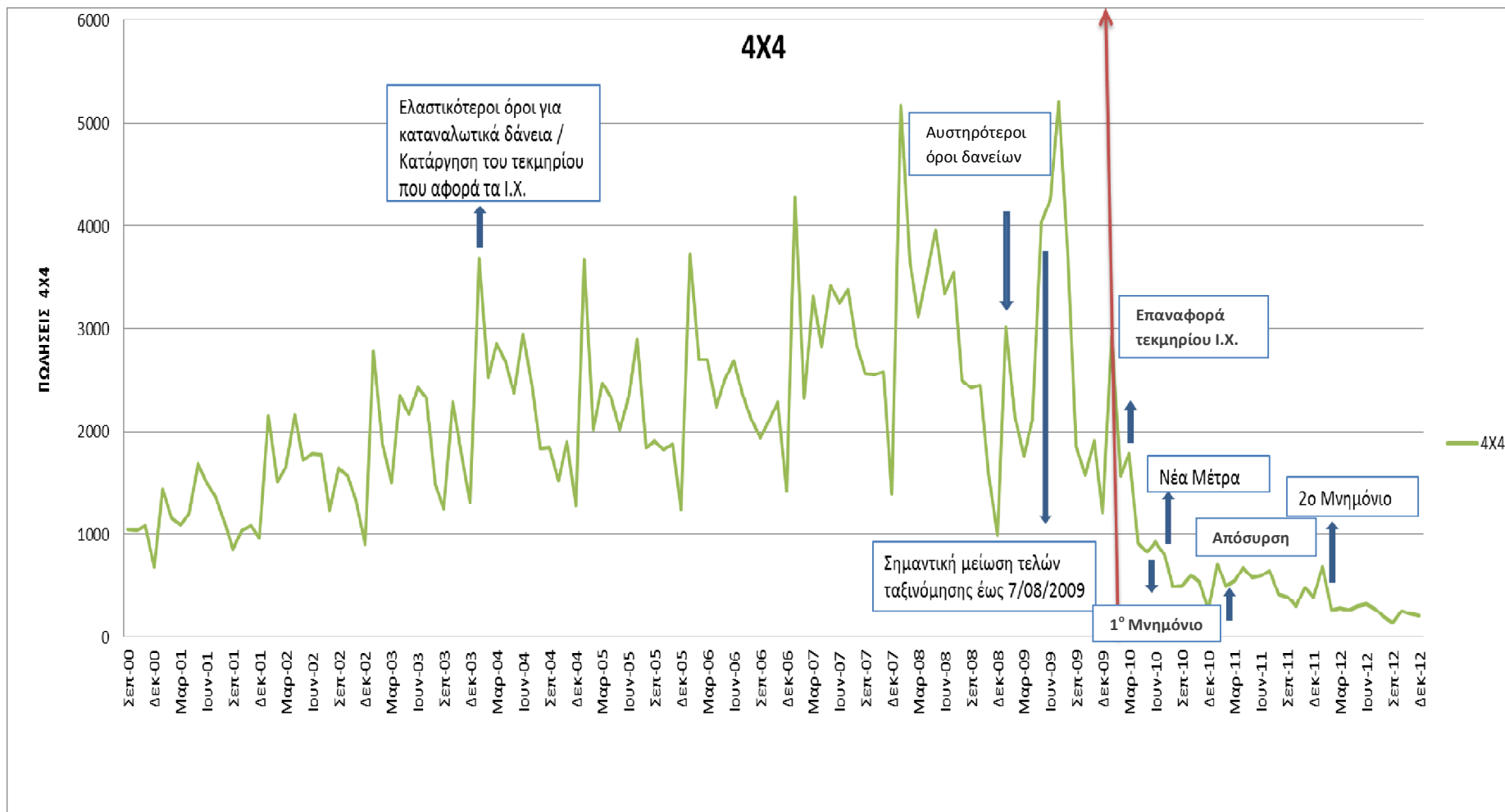
Όσον αφορά στις τιμές, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η πορεία των τιμών για τα σπορ Ι.Χ.. Συγκεκριμένα, ενώ από τον Σεπτέμβριο του 2000 μέχρι και τον Αύγουστο του 2009, οι τιμές τους βρίσκονται σε συνεχή μείωση, από τον Σεπτέμβριο του 2009 έως και τον Ιούνιο του 2011 παρατηρείται μία αύξηση της τιμής τους, ίσως λόγω της αύξησης του Φ.Π.Α και του Φόρου Πολυτελείας. Έκτοτε και μέχρι σήμερα η τιμή των αυτοκινήτων αυτής της κατηγορίας εμφανίζεται σταθερή. Επιπροσθέτως, από τον Μάιο μέχρι και τις αρχές Αυγούστου του 2009, η σημαντική μείωση των τελών ταξινόμησης είχε ως αποτέλεσμα όπως είναι εμφανές και στα διαγράμματα, την μη αμελητέα μείωση των τιμών κυρίως για τα μεγάλα, σπορ και 4x4 Ι.Χ., αλλά και για την κατηγορία των μεσαίων Ι.Χ. σε μικρότερο, βέβαια, βαθμό. Τα μικρά Ι.Χ., ωστόσο, λόγω των πολύ χαμηλών τελών ταξινόμησης τα οποία συνεπάγεται η αγορά τους, έμειναν ανεπηρέαστα από το συγκεκριμένο μέτρο, ενώ οι τιμές τους, γενικότερα, εμφανίζουν τις μικρότερες διακυμάνσεις διαχρονικά από κάθε άλλη κατηγορία Ι.Χ.. Όσον αφορά στις τιμές πώλησης της κατηγορίας 4X4, παρατηρείται μία πτώση με σταθερό ρυθμό μέχρι και τον Απρίλιο του 2009 και έκτοτε καταγράφεται μία μικρή σταθερή ανοδική πορεία. Οι τιμές των υπόλοιπων κατηγοριών κινούνται σε σχετικά σταθερά επίπεδα διαχρονικά χωρίς σημαντικές διακυμάνσεις, με εξαίρεση την κατηγορία των μεσαίων Ι.Χ., όπου οι διακυμάνσεις των τιμών οφείλονται στις διαφορετικές πολιτικές τιμολόγησης που εφαρμόζουν κατά διαστήματα οι εταιρείες αυτοκινήτων προκειμένου να αντιμετωπίσουν τον αυξημένο ανταγωνισμό και να αυξήσουν τις πωλήσεις τους.

Παρατηρούμε, λοιπόν, ότι, λόγω των σημαντικών διαφοροποιήσεων των κατηγοριών μεταξύ τους, θα πρέπει να τις εξετάσουμε την καθεμία μεμονωμένα και όχι μόνον σε επίπεδο συνολικών πωλήσεων γιατί τότε ενδεχομένως να οδηγηθούμε σε εσφαλμένα συμπεράσματα.

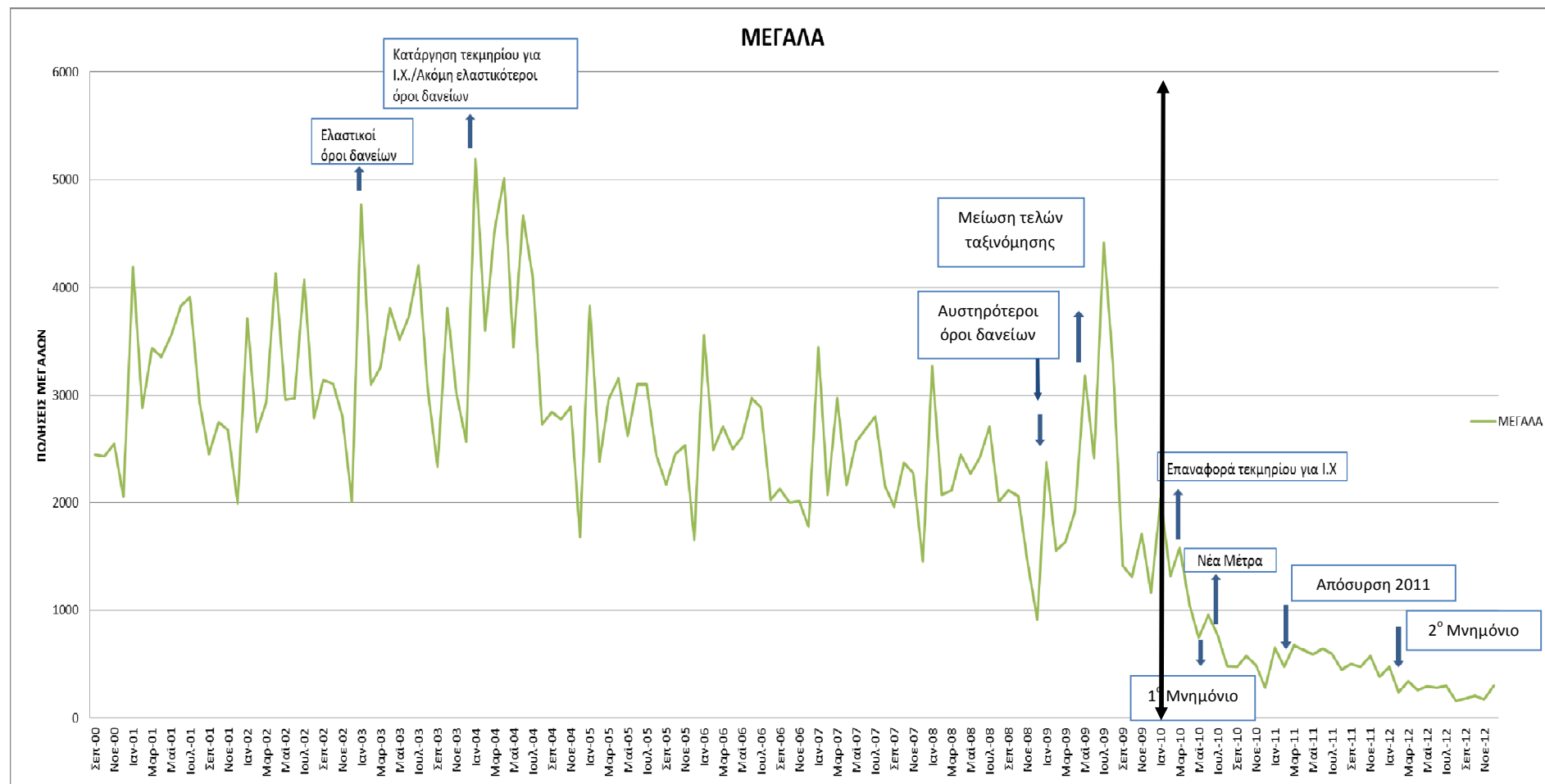
Στα διαγράμματα **3.2.6.14** έως και **3.2.6.21** που ακολουθούν, παρουσιάζεται η εξέλιξη των τιμών των ανεξάρτητων ποσοτικών μεταβλητών που λάβαμε υπόψη στα μοντέλα μας: Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (Α.Ε.Π.) από προσέγγιση εισοδήματος και παραγωγής, δείκτης ανεργίας, πληθυσμός σε επίπεδο νομού (Αττικής) και χώρας και τιμή βενζίνης για το διάστημα από τον Σεπτέμβριο του 2000 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2012. Επιπλέον, παρουσιάζεται διαγραμματικά και η εξέλιξη του Δείκτη Τιμών Καταναλωτή (ΔΤΚ), ο οποίος παρότι δεν αποτελεί ανεξάρτητη μεταβλητή των μοντέλων μας, χρησιμοποιείται για να λάβουμε υπόψη μας τον πληθωρισμό και να μετατρέψουμε τις τρέχουσες τιμές τόσο του Α.Ε.Π. όσο και του δείκτη της βενζίνης σε ένα κοινό έτος βάση (εδώ το 2011) προκειμένου να τις χρησιμοποιήσουμε ορθά στην διαμόρφωση των μοντέλων γραμμικής παλινδρόμησης.



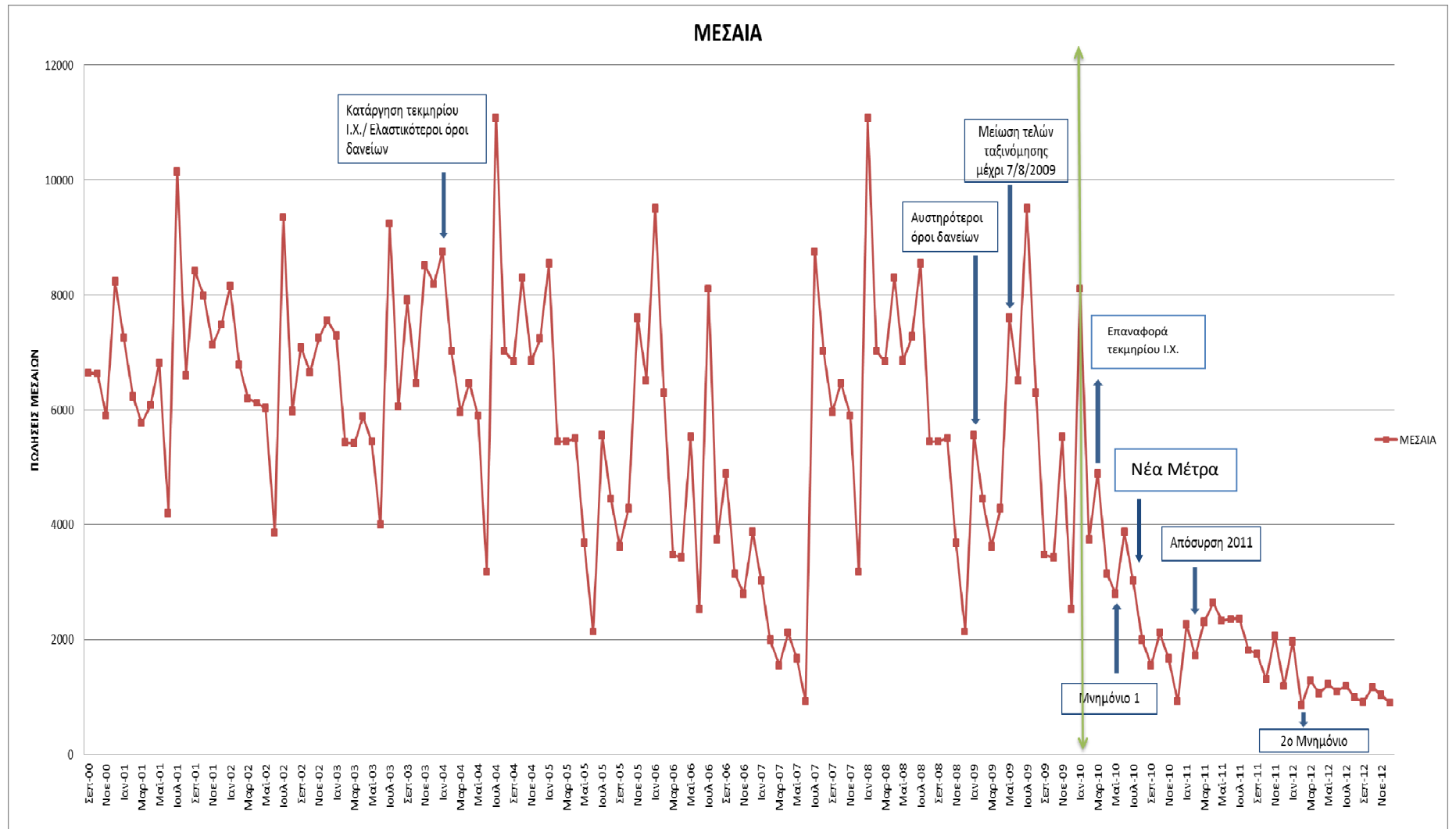
Σχήμα 3.2.6.1: Εξέλιξη των μηνιαίων πωλήσεων για την κατηγορία των μικρών Ι.Χ. (SM) για την περίοδο Σεπτέμβριος 2000 – Δεκέμβριος 2012  
(Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ.)



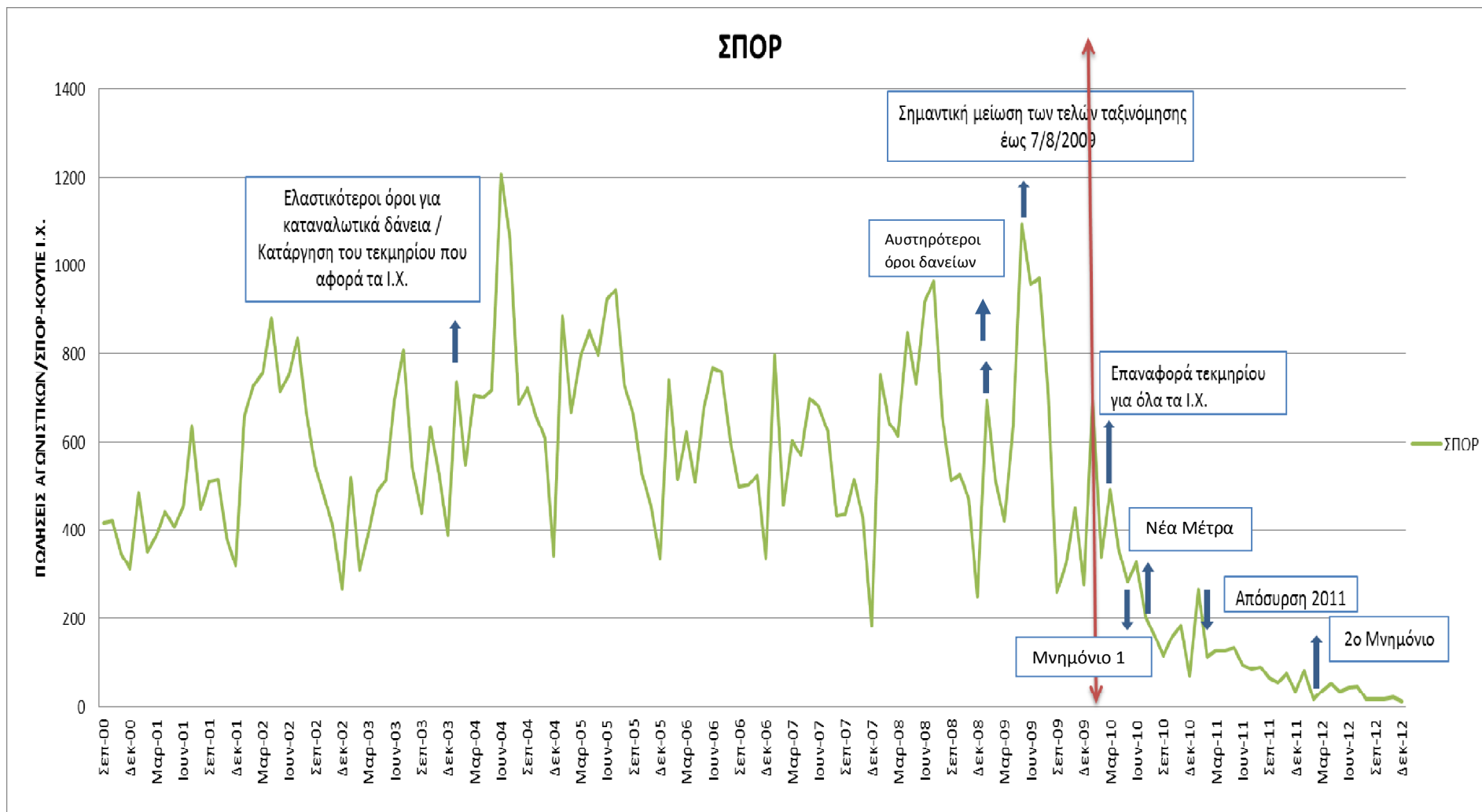
Σχήμα 3.2.6.2: Εξέλιξη των μηνιαίων πωλήσεων για την κατηγορία των 4x4 Ι.Χ. (TET sales) για την περίοδο Σεπτέμβριος 2000 - Δεκέμβριος 2012 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ.)



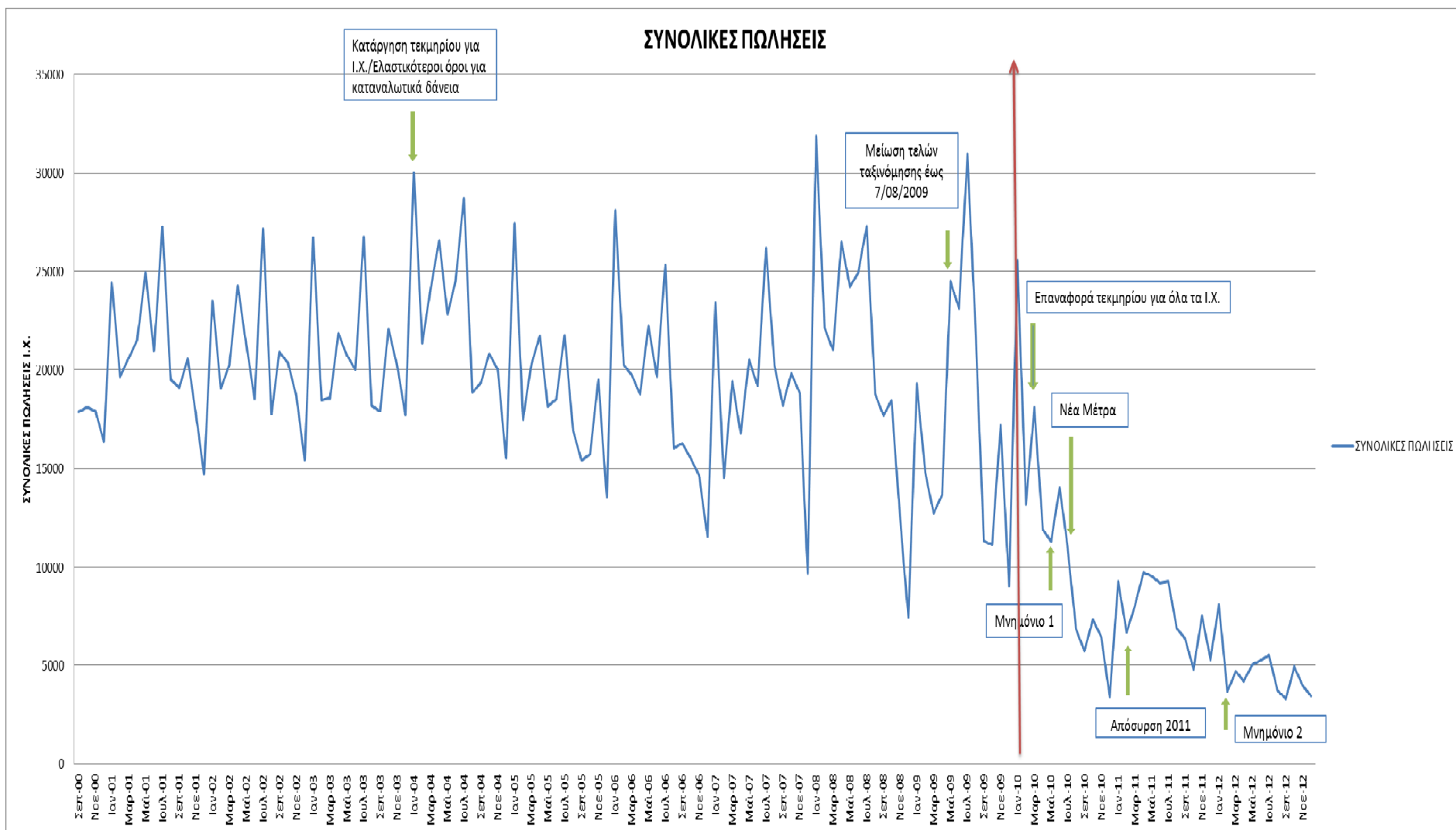
Σχήμα 3.2.6.3: Εξέλιξη των μηνιαίων πωλήσεων για την κατηγορία των μεγάλων Ι.Χ. (Large sales) για την περίοδο Σεπτέμβριος 2000 - Δεκέμβριος 2012 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ.)



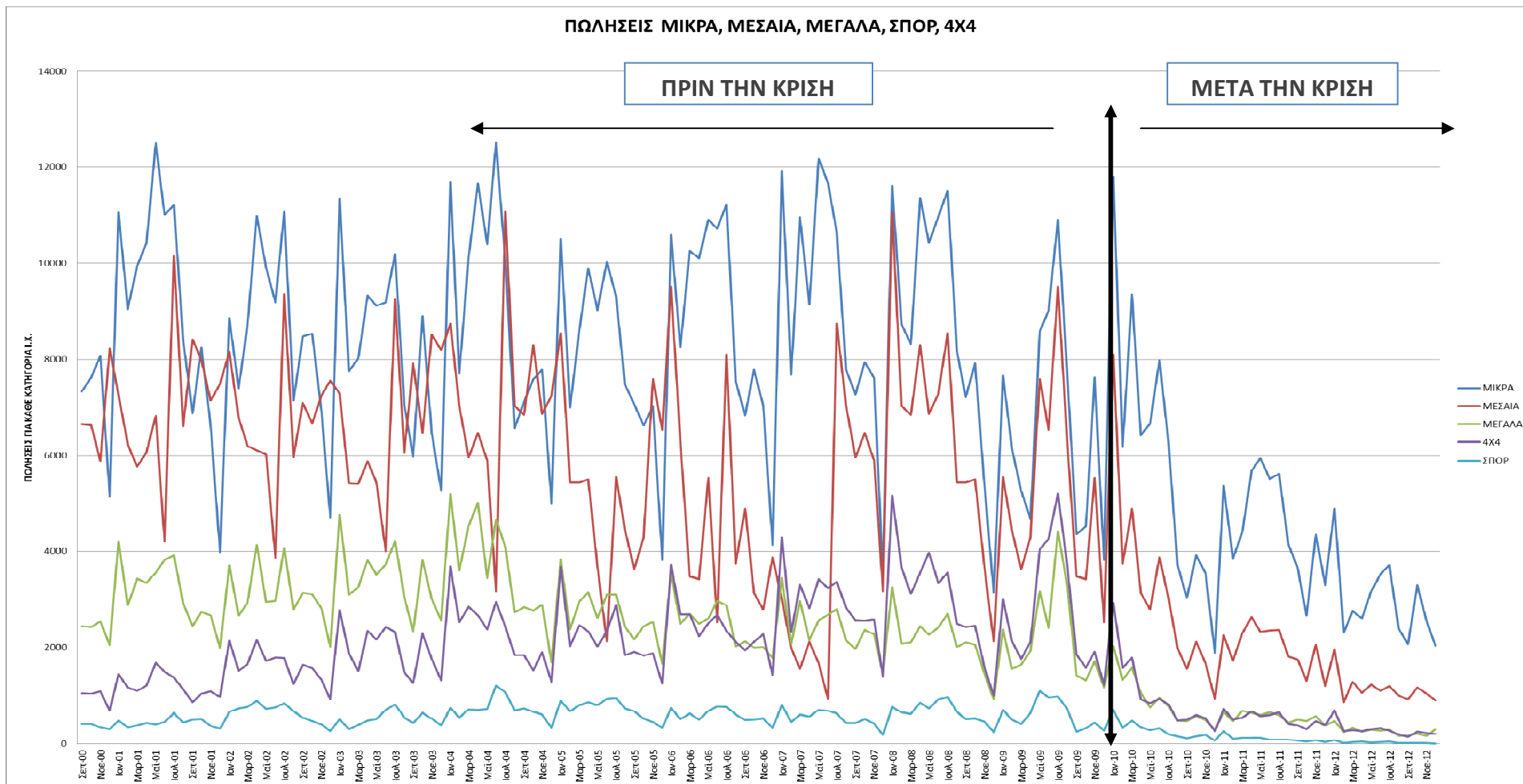
Σχήμα 3.2.6.4: Εξέλιξη των μηνιαίων πωλήσεων για την κατηγορία των μεσαίων Ι.Χ. (Medium sales) για την περίοδο Σεπτέμβριος 2000 - Δεκέμβριος 2012 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ.)



Σχήμα 3.2.6.5: Εξέλιξη των μηνιαίων πωλήσεων για την κατηγορία των σπορ Ι.Χ. (Sport sales) για την περίοδο Σεπτέμβριος 2000 - Δεκέμβριος 2012 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ.)

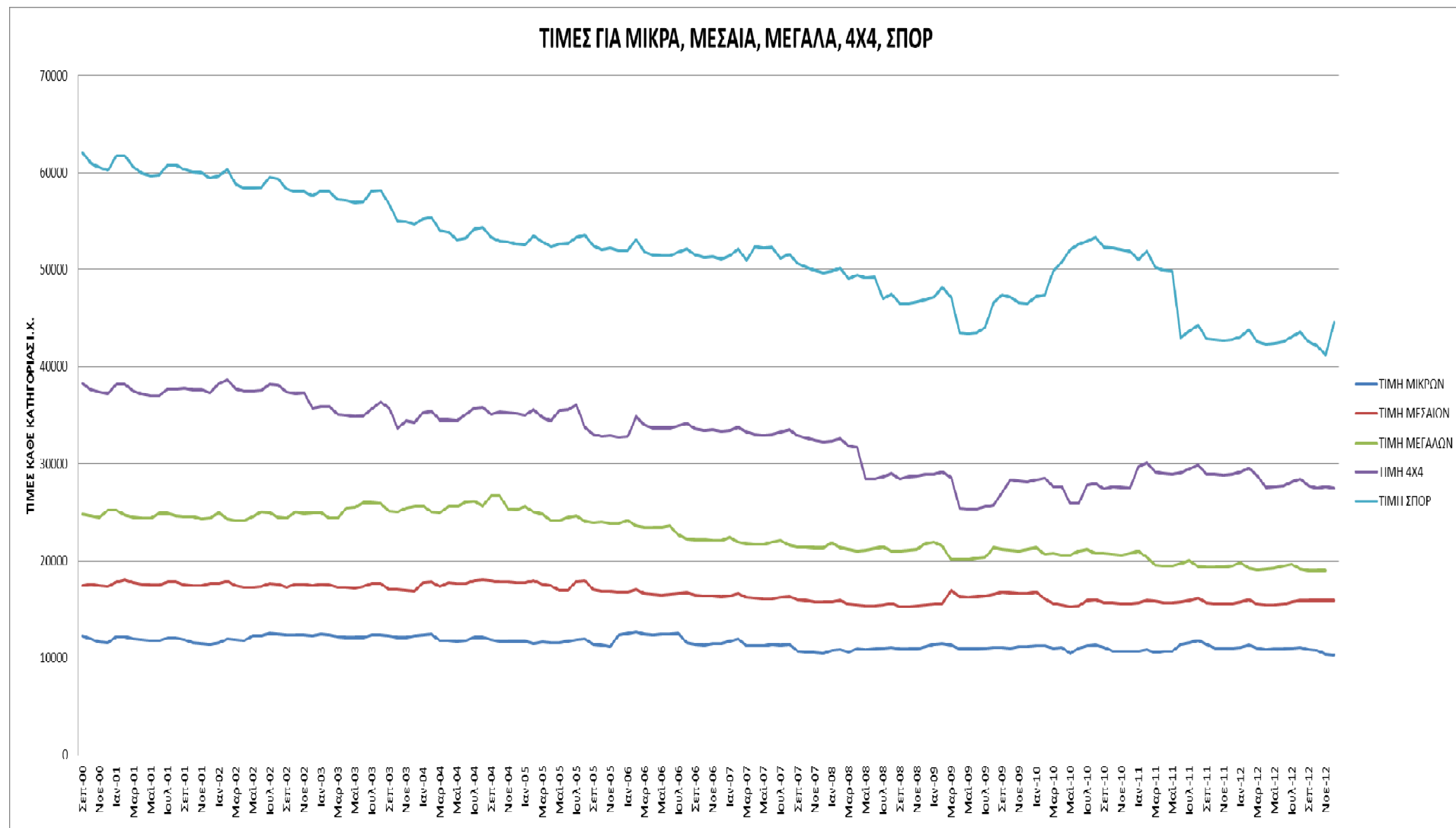


Σχήμα 3.2.6.6: Εξέλιξη των μηνιαίων συνολικών πωλήσεων Ι.Χ. (total sales) για την περίοδο Σεπτέμβριος 2000 - Δεκέμβριος 2012 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ.)



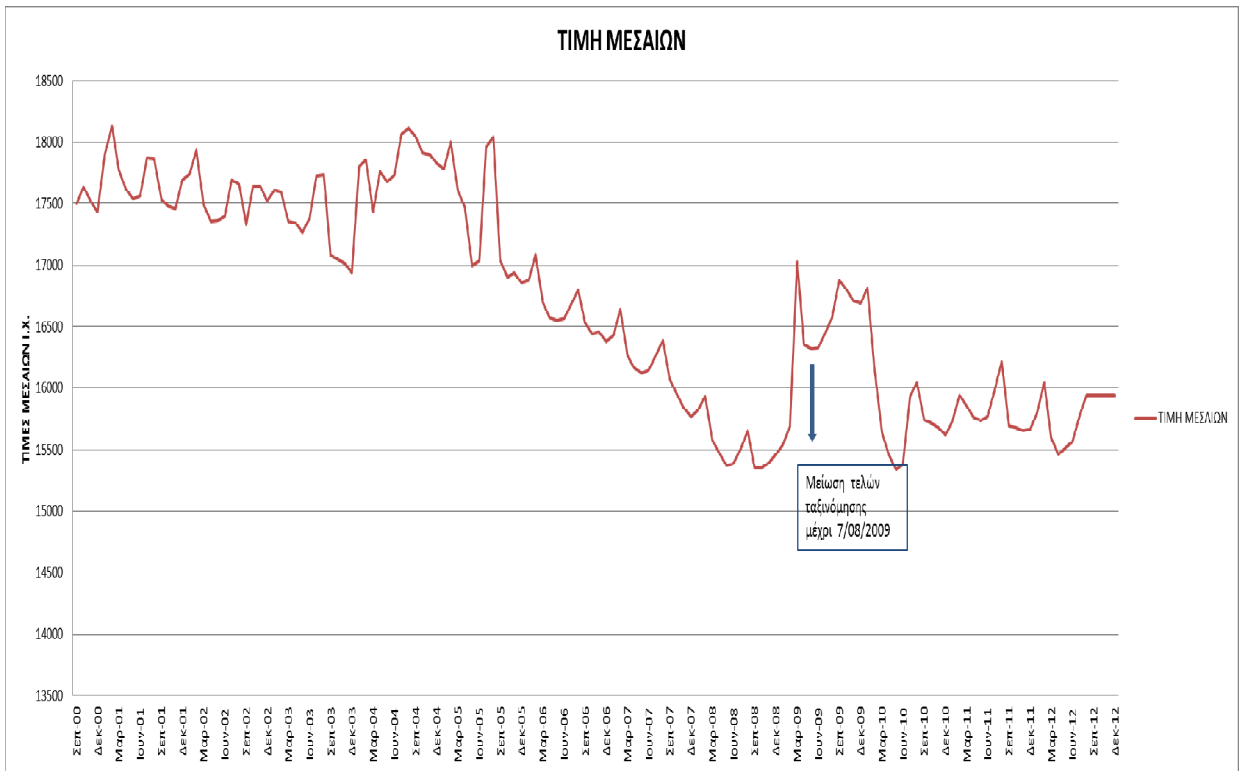
Σχήμα 3.2.6.7: Εξέλιξη των μηνιαίων πωλήσεων για όλες τις κατηγορίες Ι.Χ. για την περίοδο Σεπτέμβριος 2000 - Δεκέμβριος 2012 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ.)



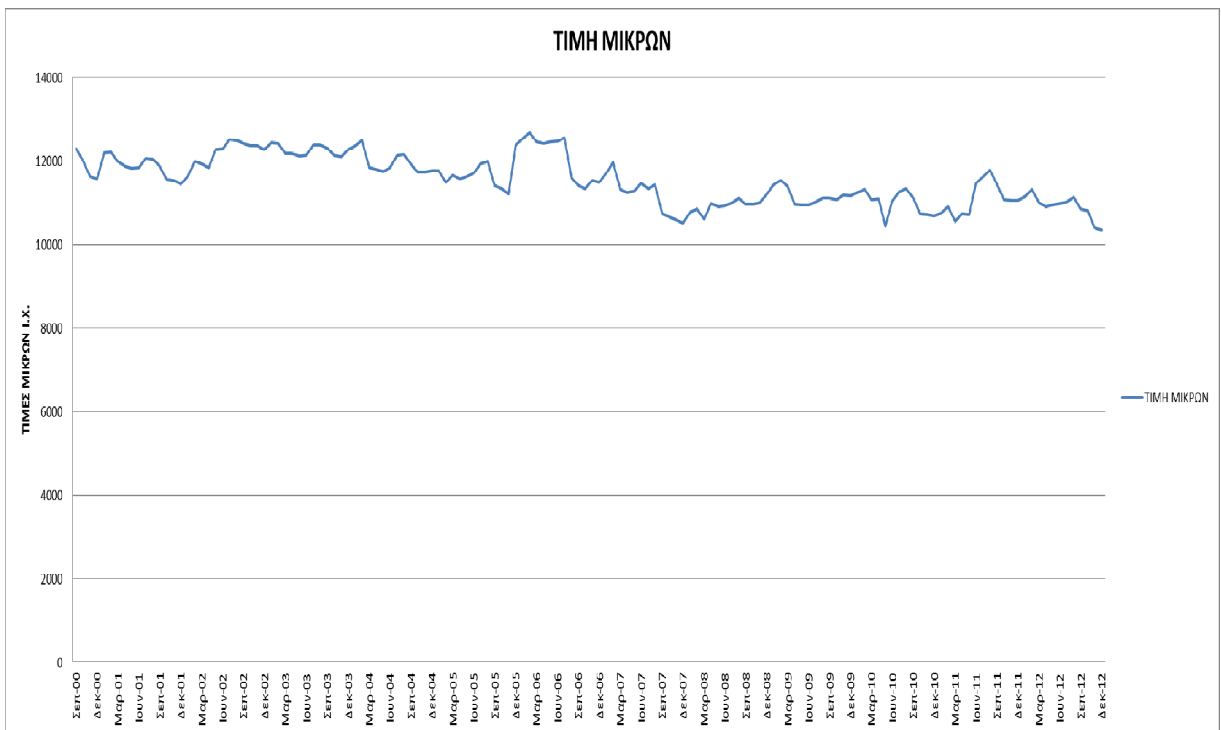


Σχήμα 3.2.6.8: Εξέλιξη των τιμών σε μηνιαία βάση για όλες τις κατηγορίες Ι.Χ. για την περίοδο Σεπτέμβριος 2000 - Δεκέμβριος 2012

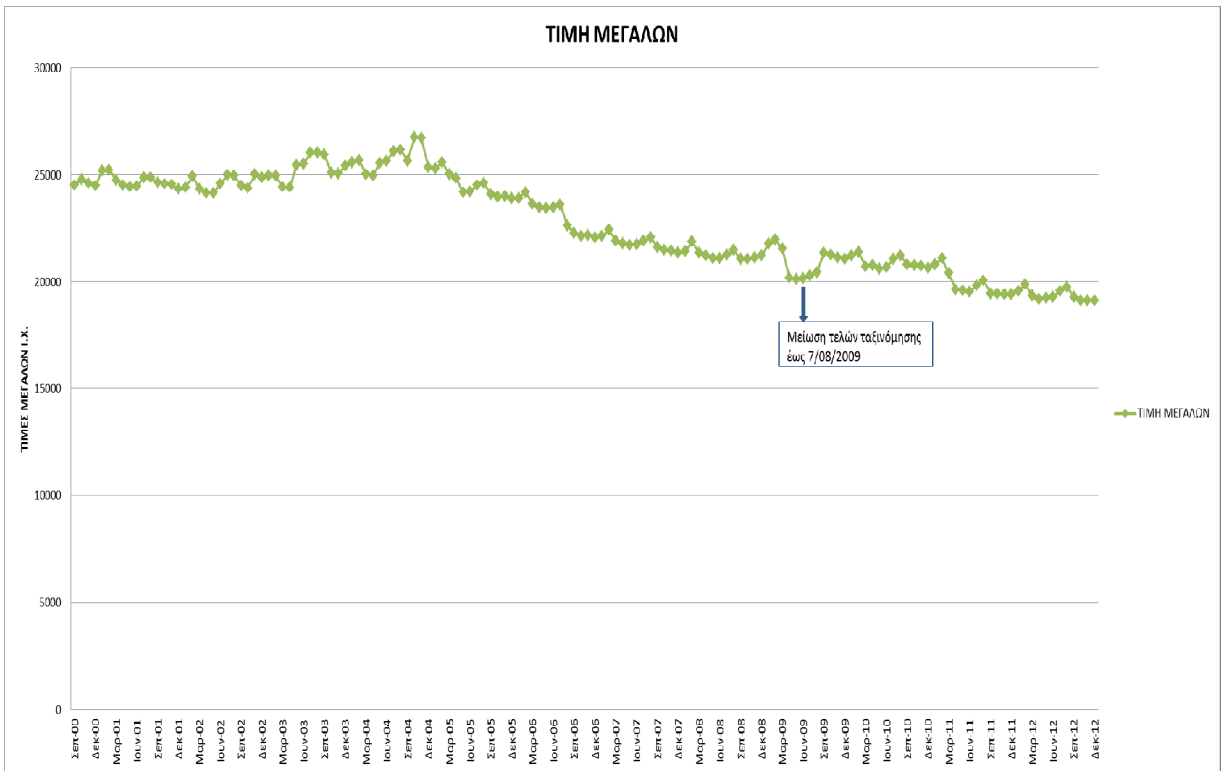
(Πηγή: Autotriti)



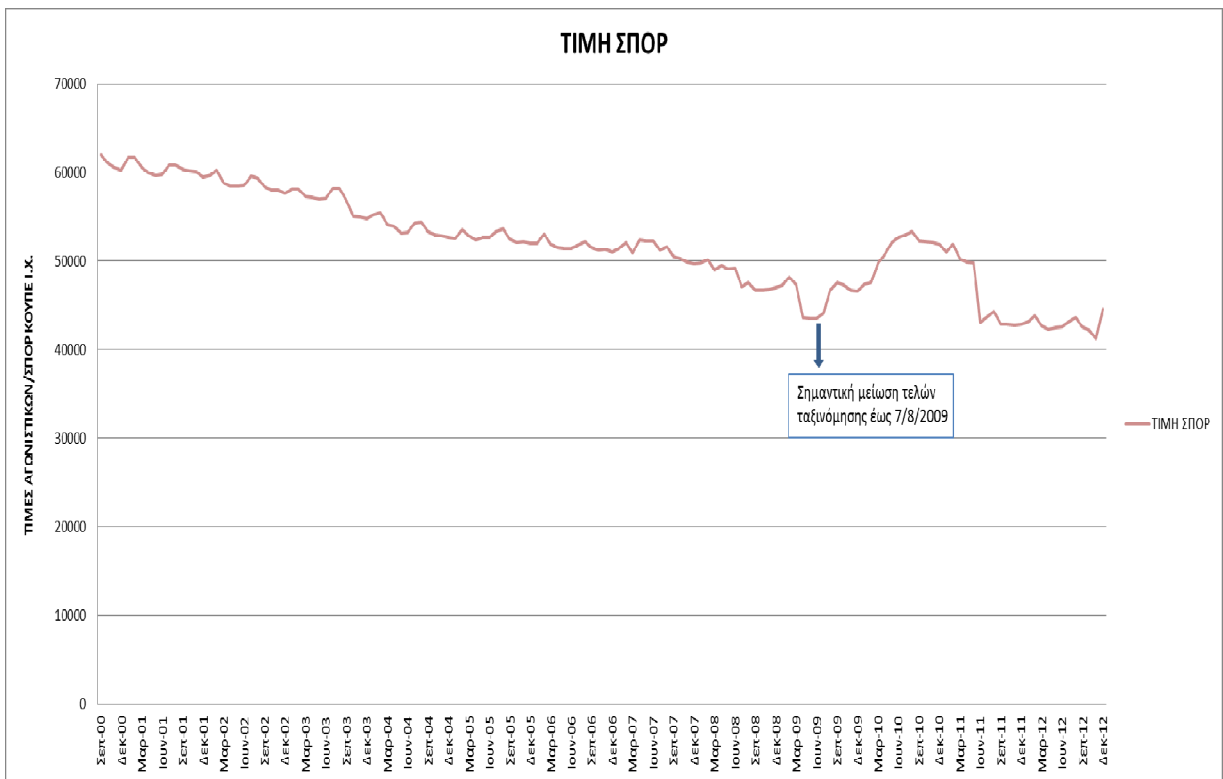
Σχήμα 3.2.6.9: Εξέλιξη των τιμών σε μηνιαία βάση των μεσαίων Ι.Χ. για την περίοδο Σεπτέμβριος 2000 - Δεκέμβριος 2012 (Πηγή: Autotriti)



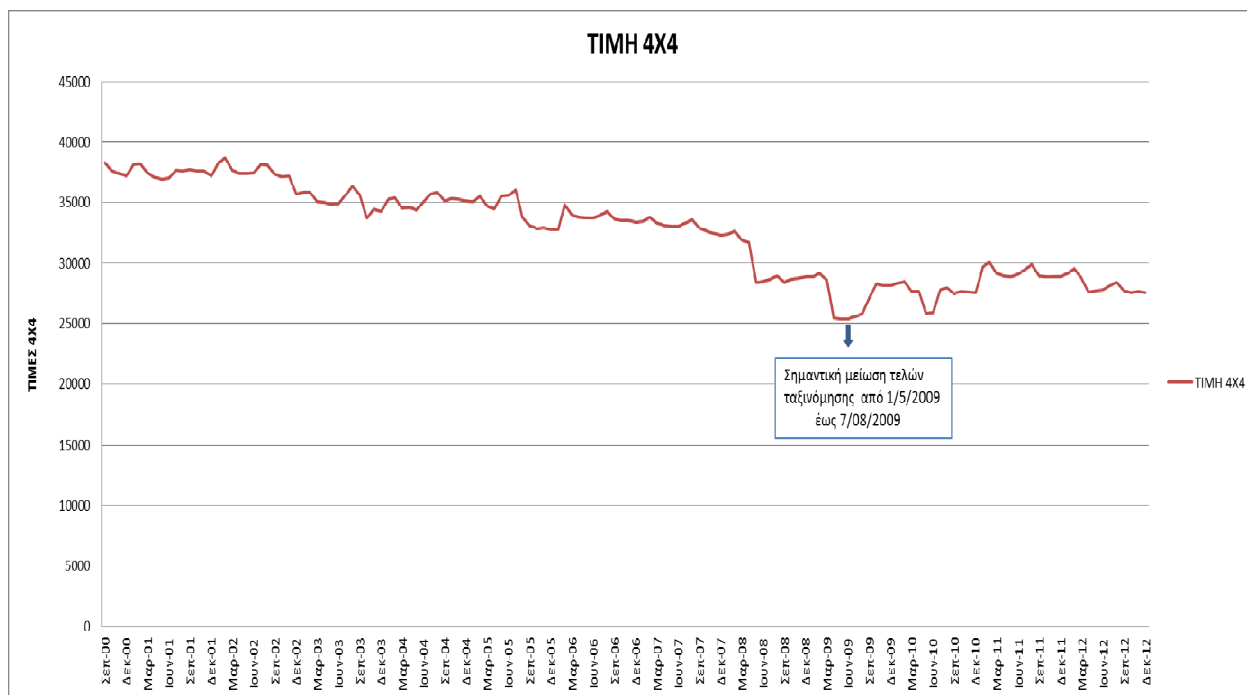
Σχήμα 3.2.6.10: Εξέλιξη των τιμών σε μηνιαία βάση των μικρών Ι.Χ. για την περίοδο Σεπτέμβριος 2000 - Δεκέμβριος 2012 (Πηγή: Autotriti)



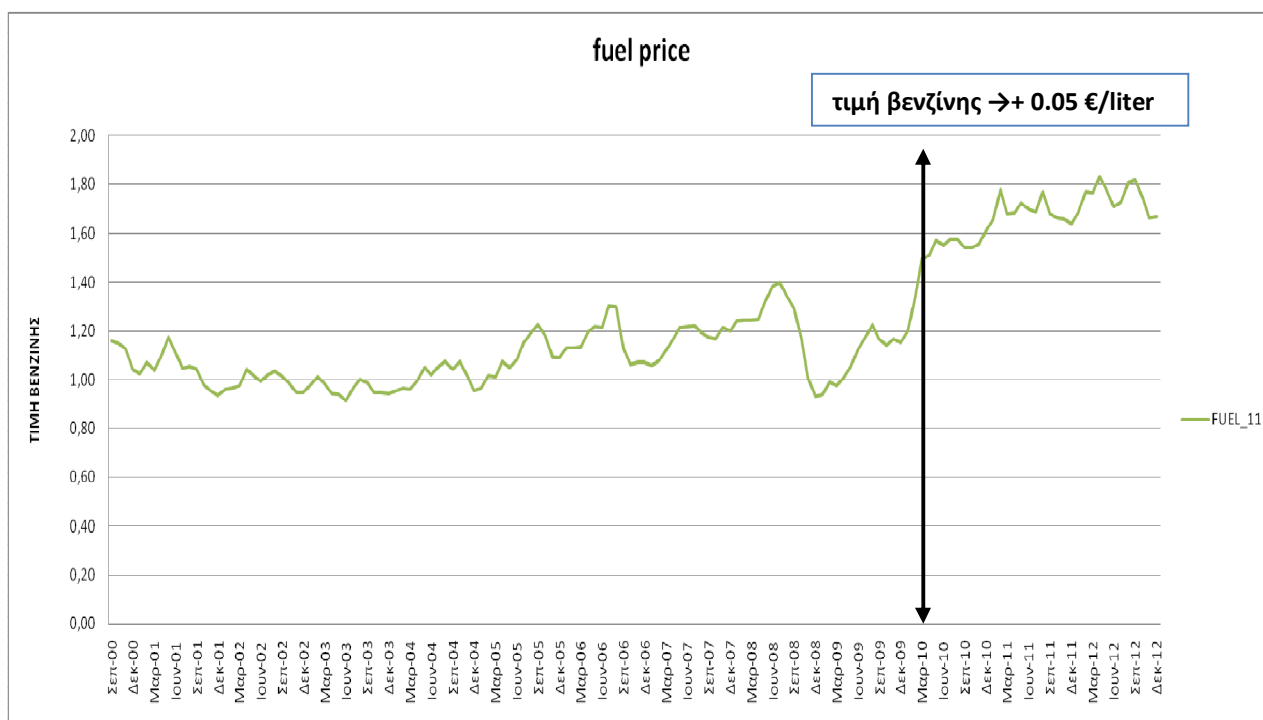
Σχήμα 3.2.6.11: Εξέλιξη των τιμών σε μηνιαία βάση των μεγάλων Ι.Χ. για την περίοδο Σεπτέμβριος 2000 - Δεκέμβριος 2012 (Πηγή: Autotriti)



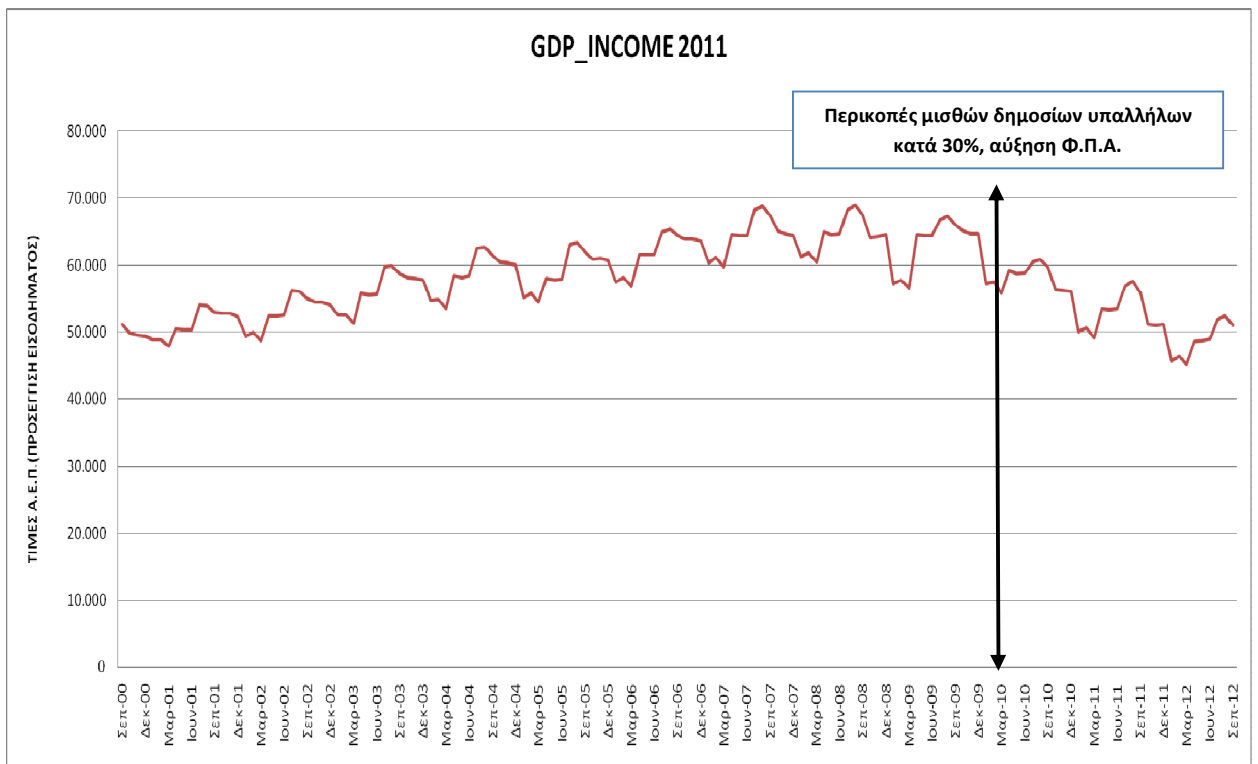
Σχήμα 3.2.6.12: Εξέλιξη των τιμών σε μηνιαία βάση των σπορ Ι.Χ. για την περίοδο Σεπτέμβριος 2000 - Δεκέμβριος 2012 (Πηγή: Autotriti)



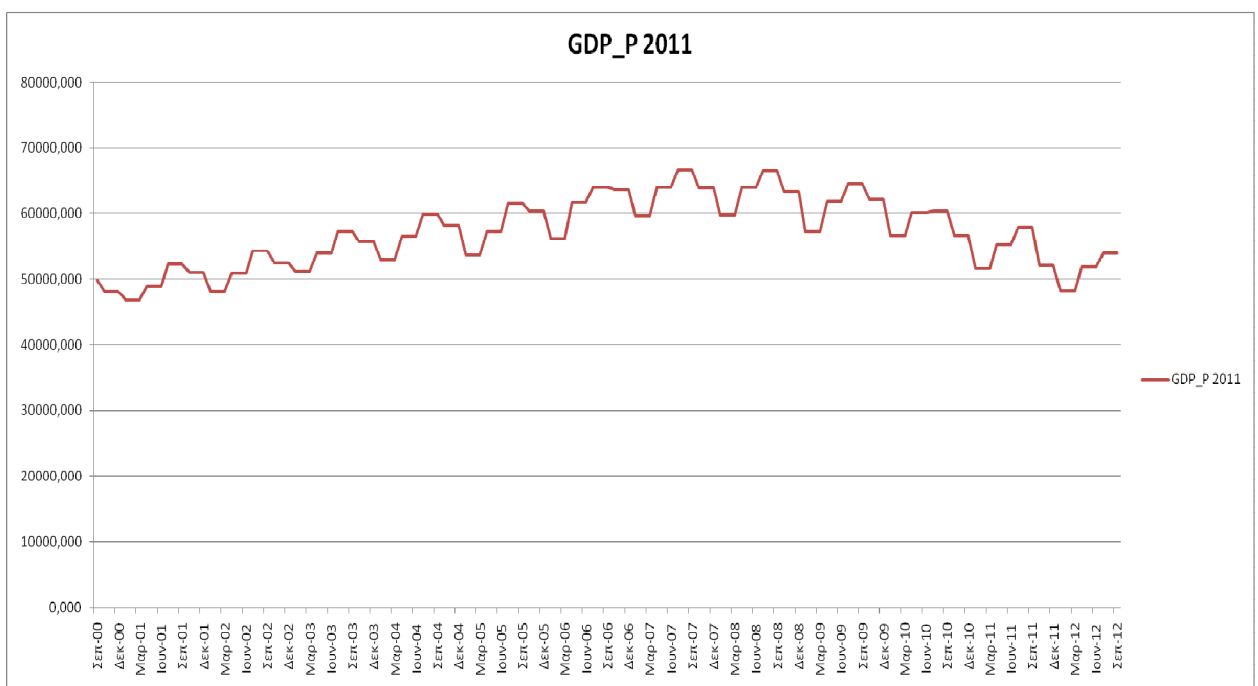
Σχήμα 3.2.6.13: Εξέλιξη των τιμών σε μηνιαία βάση των 4x4 Ι.Χ. για την περίοδο Σεπτέμβριος 2000 – Δεκέμβριος 2012 (Πηγή: Autotriti)



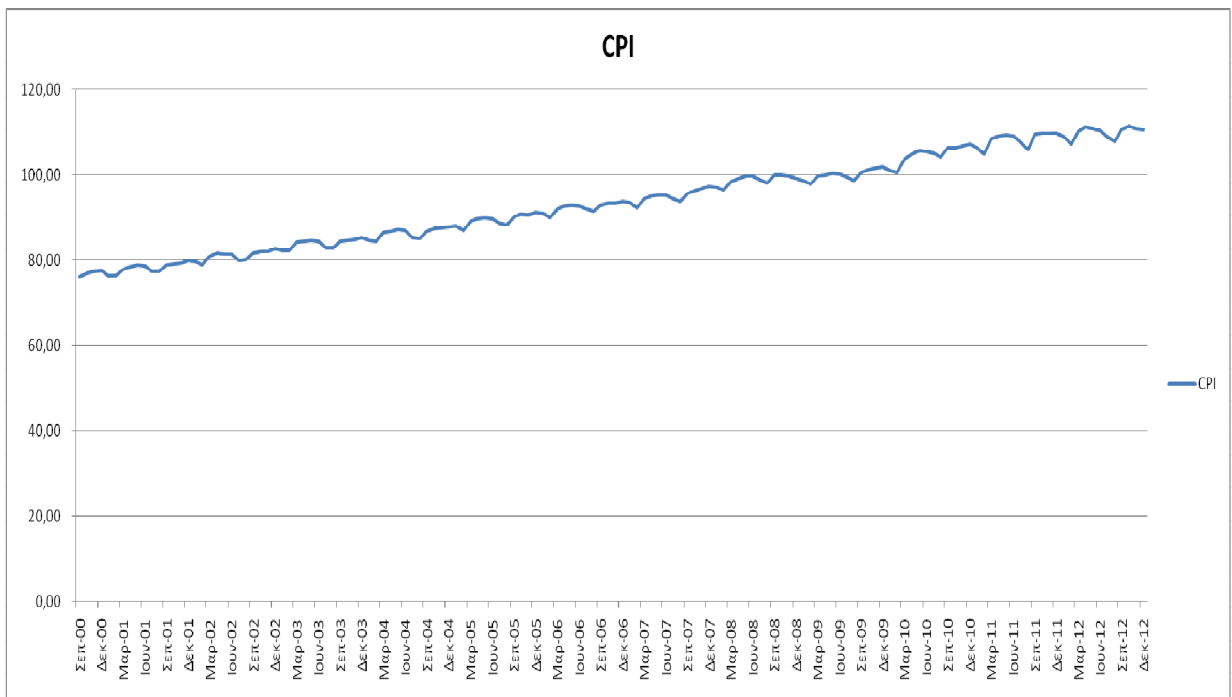
Σχήμα 3.2.6.14: Εξέλιξη της μέσης τιμής λιανικής πώλησης της βενζίνης (αμόλυβδη 95 οκτανίων) σε μηνιαία βάση για την περίοδο Σεπτέμβριος 2000 - Δεκέμβριος 2012 (Πηγή: ΥΠ.Ε.ΚΑ.)



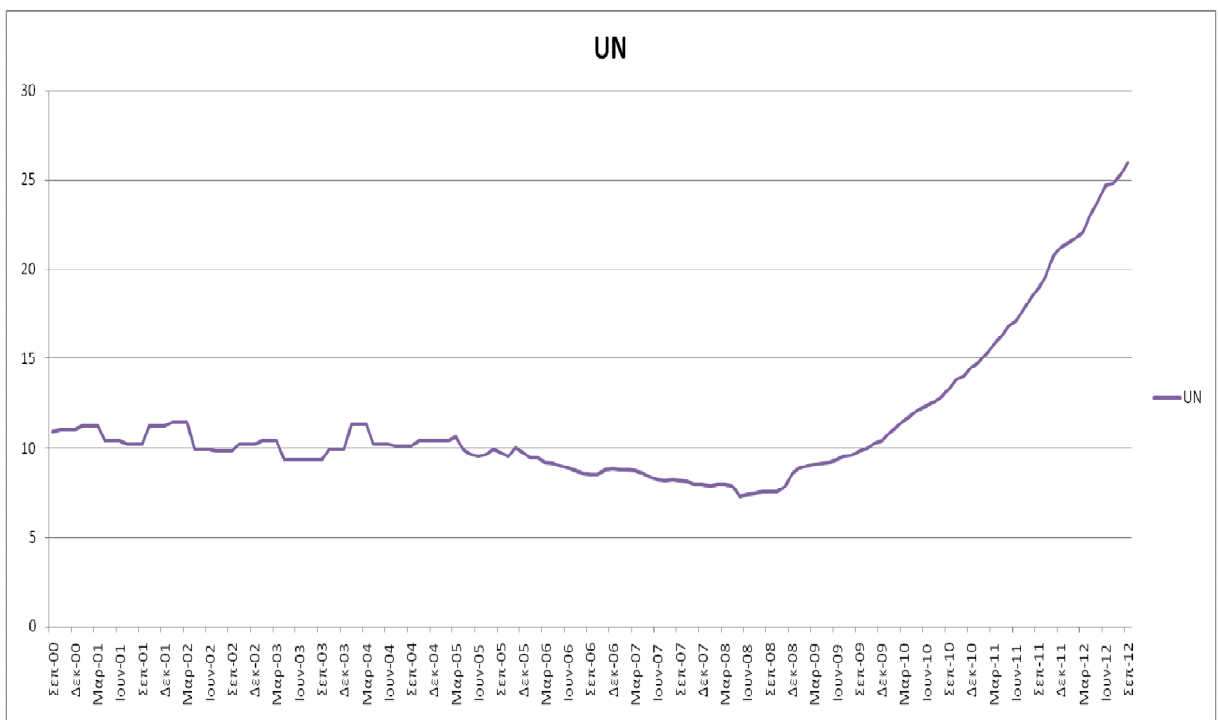
Σχήμα 3.2.6.15: Εξέλιξη των τιμών του Α.Ε.Π. (Προσέγγιση Εισοδήματος) σε μηνιαία βάση για την περίοδο Σεπτέμβριος 2000 - Σεπτέμβριος 2012 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ)



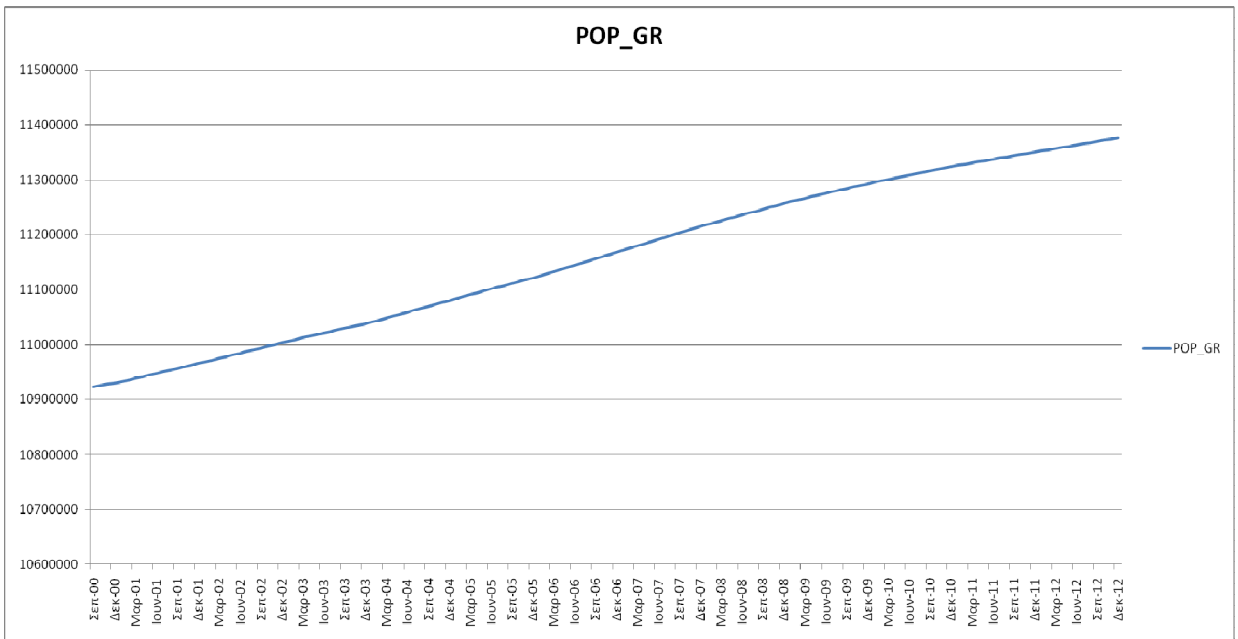
Σχήμα 3.2.6.16: Εξέλιξη των τιμών του Α.Ε.Π. (Προσέγγιση Παραγωγής) σε μηνιαία βάση για την περίοδο Σεπτέμβριος 2000 - Σεπτέμβριος 2012 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ.)



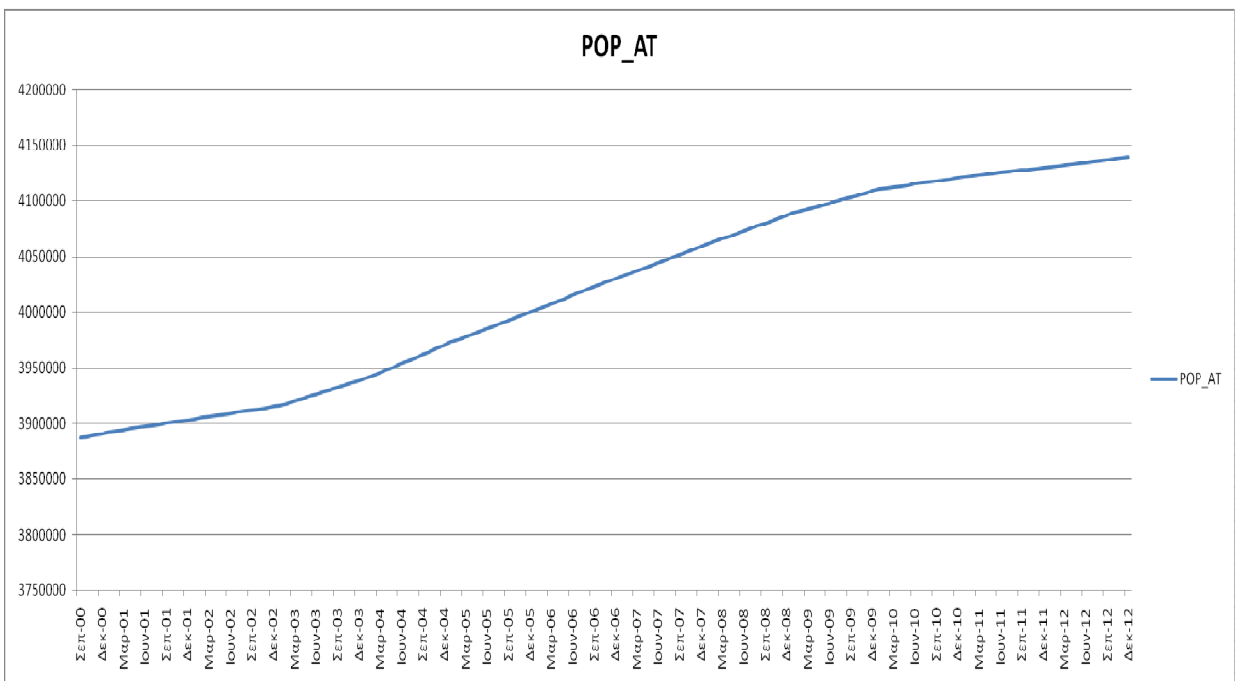
Σχήμα 3.2.6.17: Εξέλιξη του Δείκτη Τιμών Καταναλωτή (Πληθωρισμός) σε μηνιαία βάση για την περίοδο Σεπτέμβριος 2000 – Δεκέμβριος 2012 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ.)



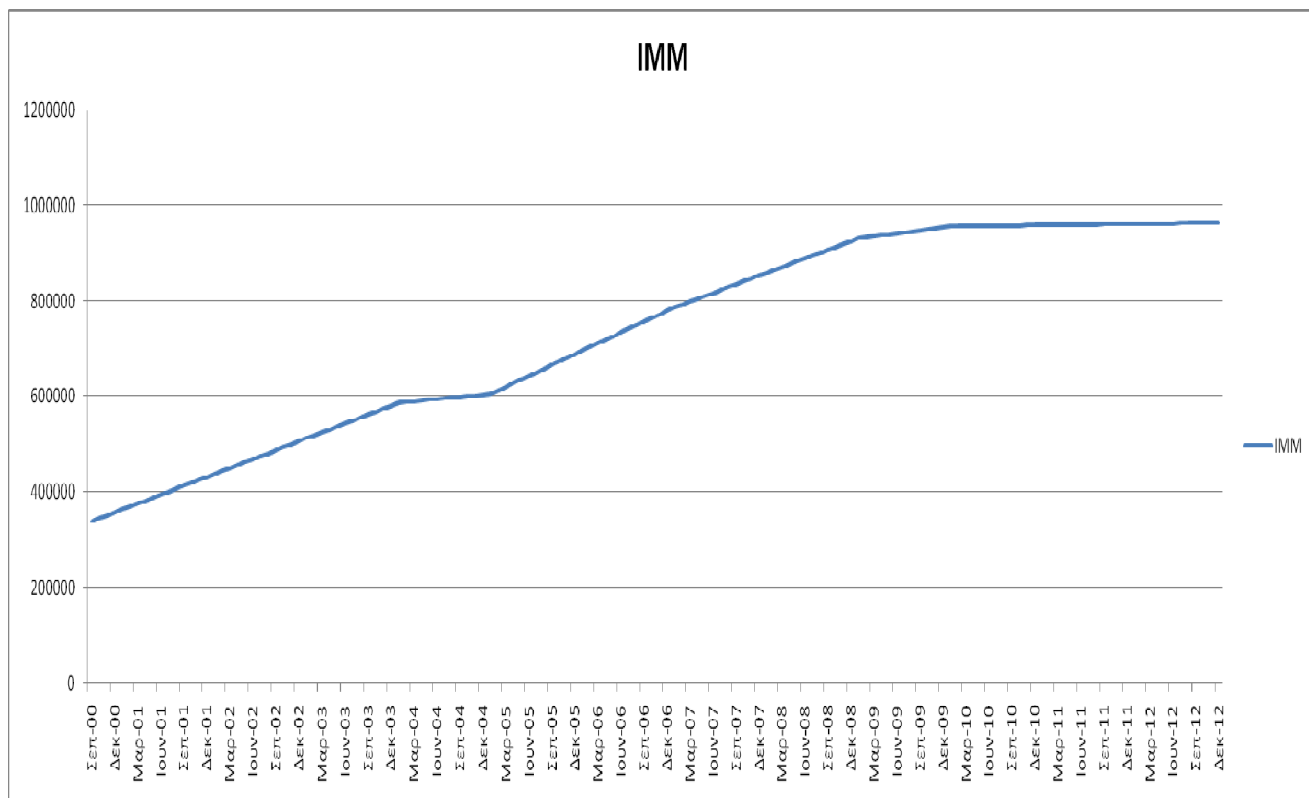
Σχήμα 3.2.6.18: Εξέλιξη του Δείκτη Ανεργίας (ποσοστό %) σε μηνιαία βάση για την περίοδο Σεπτέμβριος 2000 - Σεπτέμβριος 2012 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ.)



Σχήμα 3.2.6.19: Εξέλιξη του πληθυσμού της Ελλάδας σε μηνιαία βάση για την περίοδο Σεπτέμβριος 2000 - Δεκέμβριος 2012 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ.)



Σχήμα 3.2.6.20: Εξέλιξη του πληθυσμού της Αττικής σε μηνιαία βάση για την περίοδο Σεπτέμβριος 2000 - Δεκέμβριος 2012 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ.)



Σχήμα 3.2.6.21: Εξέλιξη του πληθυσμού των νόμιμων μεταναστών στην Ελλάδα σε μηνιαία βάση για την περίοδο Σεπτέμβριος 2000 - Δεκέμβριος 2012 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ.)



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

---

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

&

ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ



## ΒΗΜΑΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

### 4.1. Περιγραφική Στατιστική (Descriptive Statistics)

Σε πρώτη φάση, υπολογίσαμε τα βασικά στατιστικά μεγέθη, δηλαδή τον μέσο όρο (*Mean*), την τυπική απόκλιση (*Std. Deviation*), την μέγιστη (*Maximum*) και την ελάχιστη τιμή (*Minimum*) για το σύνολο των 148 παρατηρήσεών μας ( $N=148$ ). Τα συγκεκριμένα στατιστικά μεγέθη υπολογίστηκαν τόσο για τις πωλήσεις όσο και για τις τιμές των I.X. για κάθε μία από τις ακόλουθες πέντε κατηγορίες I.X.: μικρά (*SM*), μεσαία (*M*), μεγάλα (*L*), 4x4 (*Tet*) & σπορ (*SP*). Επιπλέον, εξετάστηκαν οι πωλήσεις σε συνολικό επίπεδο (*Total Sales*). Από τους πίνακες περιγραφικής στατιστικής, προέκυψε ότι κατά μέσο όρο υψηλότερες είναι οι πωλήσεις των μικρών I.X. με τα μεσαία να ακολουθούν, τα μεγάλα να καταλαμβάνουν την τρίτη θέση και τα 4x4 και σπορ I.X. να έρχονται τελευταία σε επίπεδο πωλήσεων διαχρονικά. Το ακριβώς αντίθετο συμβαίνει στην περίπτωση των τιμών, με τα σπορ αυτοκίνητα να είναι τα πλέον ακριβά, τα 4x4 να ακολουθούν και τα μεγάλα, μεσαία και μικρά να καταλαμβάνουν τις επόμενες θέσεις αντιστοίχως. Ακόμη, οι πωλήσεις των μικρών I.X. και οι τιμές των σπορ εμφανίζουν ταυτόχρονα και τις υψηλότερες τυπικές αποκλίσεις συγκριτικά με τις υπόλοιπες κατηγορίες, γεγονός που συνεπάγεται μεγάλες διακυμάνσεις και αποκλίσεις από την μέση τιμή τους.

### 4.2. Συσχετίσεις Ανεξάρτητων Μεταβλητών (Correlations)

Εν συνεχεία, διερευνήσαμε τις συσχετίσεις των ανεξάρτητων μεταβλητών μεταξύ τους, υπολογίσαμε, δηλαδή, τους συντελεστές συσχέτισης  $r^2$  του **Pearson (Sig 2 tailed)**. Στόχος μας ήταν να εντοπίσουμε περιπτώσεις μεταβλητών με μεγάλη συσχέτιση μεταξύ τους ( $r^2 > 0.7$ ) προκειμένου να μην περιληφθούν στο ίδιο μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης για την αποφυγή του φαινομένου της πολυσυγγραμμικότητας (*multicollinearity*). Τυχόν αγνόηση αυτής της παραμέτρου θα είχε ως αποτέλεσμα να μην μπορούμε να ξεχωρίσουμε την επίδραση της κάθε μιας ανεξάρτητης μεταβλητής ξεχωριστά στην εξαρτημένη μεταβλητή μας. Με τον παραπάνω έλεγχο, λοιπόν, διασφαλίστηκε η αξιοπιστία του στατιστικού ελέγχου (t-test).

### 4.3. Δημιουργία Πρακτικών Μοντέλων Γραμμικής Παλινδρόμησης

Το επόμενο μας βήμα ήταν η δημιουργία διαφορετικών μοντέλων πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης τα οποία περιελάμβαναν ανεξάρτητες μεταβλητές  $x$  με συσχετίσεις μεταξύ τους μικρότερες από 0.7. Έγιναν πολυάριθμοι συνδυασμοί διαφορετικών μεταβλητών που θεωρήσαμε ότι ενδεχομένως να επηρέαζαν την εξαρτημένη μεταβλητή μας  $y$ , δηλαδή τις πωλήσεις I.X. τόσο για κάθε μία κατηγορία ξεχωριστά όσο και σε συνολικό επίπεδο. Συγκεκριμένα, εξετάσαμε δύο διαφορετικά μοντέλα για κάθε κατηγορία I.X.: το συνολικό ή ενοποιημένο μοντέλο το οποίο περιελάμβανε όλο το μέγεθος του δείγματός μας, δηλαδή και τις 148 παρατηρήσεις από τον Σεπτέμβριο του 2000 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2012 και το μοντέλο πριν και κατά την διάρκεια της οικονομικής ύφεσης. Πρακτικά, χωρίσαμε το δείγμα μας σε δύο μικρότερα τμήματα, σε δύο υπομοντέλα εκ των οποίων το πρώτο αναφέρεται στην περίοδο πριν την κρίση (Σεπτέμβριος 2000 - Δεκέμβριος 2009) και το δεύτερο στην περίοδο μετά την έναρξη της κρίσης (Ιανουάριος 2010 - Δεκέμβριος 2012).

Ο λόγος για τον οποίο αποφασίσαμε να εξετάσουμε δύο διαφορετικά μοντέλα ήταν ότι η «εικόνα» των πωλήσεων I.X. μετά τον Ιανουάριο του 2010 για όλες τις κατηγορίες ανεξαιρέτως, αλλά και σε συνολικό επίπεδο διαφέρει σημαντικά συγκριτικά με αυτήν πριν την κρίση. Χαρακτηριστικά, οι πωλήσεις μετά το ξέσπασμα της κρίσης πέφτουν σε πρωτοφανή χαμηλά επίπεδα, ενώ ιδιαίτερα για τις κατηγορίες των 4x4 και των σπορ I.X. πλησιάζουν τον οριζόντιο άξονα (ελάχιστες πωλήσεις). Η μέση τιμή των πωλήσεων κατά την διάρκεια της κρίσης είναι πολύ χαμηλότερη συγκρινόμενη με την μέση τιμή τους πριν την κρίση, ενώ έχουμε μικρότερες αποκλίσεις από την μέση τιμή και μικρότερες σχεδόν αμελητέες εποχιακές διακυμάνσεις και μηνιαίες αιχμές. Η πορεία των πωλήσεων κατά την κρίση, όπως είναι εμφανές και από τα διαγράμματα που παρατέθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, φαίνεται να επηρεάζεται περισσότερο από τα οικονομικά και φορολογικά μέτρα παρά από τον παράγοντα της εποχικότητας. Λόγω αυτής της διαφορετικής τάσης και «συμπεριφοράς» που παρουσιάζει η εξαρτημένη μεταβλητή μας πριν και κατά την διάρκεια της κρίσης, εάν εξετάζαμε μόνον το συνολικό μοντέλο θα υπήρχε ο κίνδυνος να την παραβλέψουμε και να οδηγηθούμε σε εσφαλμένα συμπεράσματα για τους βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν τις πωλήσεις I.X. σε κάθε χρονική περίοδο.

Η κύρια διαφοροποίηση μεταξύ των μοντέλων είναι ότι το ενοποιημένο ή συνολικό μοντέλο σε αντίθεση με αυτό της κρίσης ενσωματώνει τις επιπτώσεις της ύφεσης και θεωρεί ότι οι πωλήσεις προσαρμόζονται στα δεδομένα της κρίσης μέσω της εξέλιξης των οικονομικών και φορολογικών παραμέτρων στον χρόνο. Μία ακόμη διαφορά μεταξύ των δύο μοντέλων που ενδέχεται να επηρεάσει και την αξιοπιστία τους είναι το πλήθος των παρατηρήσεων που περιλαμβάνονται σε κάθε μοντέλο, δηλαδή, το μέγεθος του δείγματος. Από την άποψη αυτή, το μοντέλο κατά την διάρκεια της κρίσης υστερεί, καθώς αναφέρεται σε μία περίοδο τριών ετών, χωρίς βέβαια να θεωρείται αμελητέος ο αριθμός των 36 μηνιαίων στοιχείων. Ωστόσο, μία γενικότερη αρχή της στατιστικής είναι ότι μεγαλύτερο πλήθος δεδομένων συνεπάγεται περισσότερους βαθμούς ελευθερίας, άρα και μεγαλύτερη αξιοπιστία.

Η μεθοδολογία που ακολουθήσαμε για την στατιστική επεξεργασία των στοιχείων μας προκειμένου να καταλήξουμε στο βέλτιστο μοντέλο μας ήταν η ίδια και στις δύο περιπτώσεις μοντέλων.

Στόχος μας ήταν να συμπεράνουμε πιο από τα δύο μοντέλα, το ενοποιημένο ή το μοντέλο πριν και κατά την διάρκεια της κρίσης, περιγράφει καλύτερα την εξέλιξη των πωλήσεων και ανταποκρίνεται καλύτερα στην πραγματικότητα της αγοράς.

Ακολουθεί αναλυτική περιγραφή των μεταβλητών που εμπεριέχονται σε κάθε ένα από τα μοντέλα (ενοποιημένο ή συνολικό, πριν την κρίση, κατά την διάρκεια της κρίσης).

#### **4.3.1. Ενοποιημένο ή Συνολικό Μοντέλο (Pooled Model)**

Το συνολικό μας μοντέλο περιλαμβάνει συνολικά 148 παρατηρήσεις, όσοι δηλαδή είναι και οι μήνες από τον Σεπτέμβριο του 2000 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2012.

**Εξαρτημένη Μεταβλητή y:** Πωλήσεις μικρών I.X. (small sales) ή πωλήσεις μεσαίων I.X. (medium sales) ή πωλήσεις μεγάλων I.X. (large sales) ή πωλήσεις 4X4 (tet sales) ή πωλήσεις σπορ I.X. (sport sales) ή συνολικές πωλήσεις (total sales) από τον Σεπτέμβριο του 2000 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2012.

#### **Ανεξάρτητες Μεταβλητές x:**

#### **A) Ποσοτικές Μεταβλητές (Quantitative Variables) που λήφθηκαν υπόψη:**

- ✓ Τιμή μικρών I.X. (*sm\_pr*)
- ✓ Τιμή μεσαίων I.X. (*m\_pr*)
- ✓ Τιμή μεγάλων I.X. (*l\_pr*)
- ✓ Τιμή 4x4 I.X. (*tet\_pr*)
- ✓ Τιμή σπορ I.X. (*sp\_pr*)
- ✓ Πληθυσμός Ελλάδος (*pop\_gr*)
- ✓ Πληθυσμός Αττικής (*pop\_ath*)
- ✓ Δείκτης ανεργίας (*un*)
- ✓ Αριθμός νόμιμων μεταναστών (*imm*)
- ✓ Πανελλαδικός μέσος όρος της λιανικής τιμής πώλησης της αμόλυβδης βενζίνης 95 οκτανίων (*fuel*)
- ✓ Χρονική υστέρηση της τιμής της βενζίνης κατά μία περίοδο, δηλαδή κατά έναν μήνα (*fuel 2*)
- ✓ Χρονική υστέρηση της τιμής της βενζίνης κατά δύο περιόδους, δηλαδή κατά δύο μήνες (*fuel 3*)
- ✓ Χρονική υστέρηση της τιμής της βενζίνης κατά τρεις περιόδους, δηλαδή κατά τρεις μήνες (*fuel 4*)
- ✓ Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (Α.Ε.Π.) → Προσέγγιση Παραγωγής (*gdp\_p*)
- ✓ Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (Α.Ε.Π.) → Προσέγγιση Εισοδήματος (*gdp\_in*)

Να αναφέρουμε ότι για την περίπτωση και μόνον όπου η εξαρτημένη μεταβλητή μας είναι οι συνολικές πωλήσεις I.X. (total sales), δεν συμπεριλαμβάνουμε ως ανεξάρτητες μεταβλητές τις τιμές των I.X. ανά κατηγορία.

## **B) Ποιοτικές Μεταβλητές (Dummies):**

Οι ποιοτικές μεταβλητές εκφράζουν την επιρροή συγκεκριμένων γεγονότων που δεν είναι μετρήσιμα αριθμητικά στην εξαρτημένη μας μεταβλητή. Οι ποιοτικές μεταβλητές μπορούν να λάβουν μόνον τις τιμές 0 ή 1: 0 όταν δεν ικανοποιείται η συνθήκη ή το γεγονός και 1 όταν ικανοποιείται. Οι μεταβλητές dummies δίνουν συνήθως την χρονική διάσταση ενός φαινομένου: (πριν και μετά, μήνες, εποχές).

Οι ποιοτικές μεταβλητές που συμπεριλαμβάνονται στο μοντέλο μας είναι οι εξής:

- ✓ **Μήνες:** (jandum, febdum, mardum, aprdum, maydum, jundum, juldum, augdum, sepdum, octdum, novdum, decdum)
- ✓ **Έτη:** (year1, year2, year3,....., year12, year13), όπου το έτος 1 αντιστοιχεί στο 2000 και το έτος 13 στο 2012.
- ✓ **Δάνεια:** Η μεταβλητή λαμβάνει την τιμή 1 από τον Ιανουάριο του 2003 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2008, ενώ είναι μηδενική σε όλες τις υπόλοιπες περιπτώσεις.
- ✓ **Τέλη Ταξινόμησης:** Η μεταβλητή λαμβάνει την τιμή 1 από τον Μάιο του 2009 μέχρι και τον Αύγουστο του 2009, ενώ είναι μηδενική σε όλες τις υπόλοιπες περιπτώσεις.
- ✓ **Τεκμήριο:** Η μεταβλητή λαμβάνει την τιμή 1 από τον Ιανουάριο του 2004 μέχρι και τον Φεβρουάριο του 2010, ενώ είναι μηδενική σε όλες τις υπόλοιπες περιπτώσεις.

## **Μεταβλητές της κρίσης:**

- ✓ **Οικονομικά Μέτρα Μαρτίου 2010 (CR\_MAR10):** Η μεταβλητή λαμβάνει την τιμή 1 από τον Μάρτιο του 2010 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2012, ενώ είναι μηδενική από τον Σεπτέμβριο του 2000 μέχρι και τον Φεβρουάριο του 2010.
- ✓ **Οικονομικά Μέτρα Ιουλίου 2010 (CR\_JUL10):** Η μεταβλητή λαμβάνει την τιμή 1 από τον Ιούλιο του 2010 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2012, ενώ είναι μηδενική από τον Σεπτέμβριο του 2000 μέχρι και τον Ιούνιο του 2010.

### Μέτρα για την ενίσχυση της αγοράς Ι.Χ.

- ✓ **Απόσυρση 2010:** Η μεταβλητή λαμβάνει την τιμή 1 από τον Ιανουάριο του 2010 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2012, ενώ είναι μηδενική από τον Σεπτέμβριο του 2000 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2009.
- ✓ **Απόσυρση 2011:** Η μεταβλητή λαμβάνει την τιμή 1 από τον Φεβρουάριο του 2011 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2012, ενώ είναι μηδενική από τον Σεπτέμβριο του 2000 μέχρι και τον Ιανουάριο του 2011.

Αξίζει να αναφέρουμε ότι στην περίπτωση των ποιοτικών μεταβλητών τύπου dummies, δεν επιτρέπεται να συμπεριλάβουμε στο ίδιο μοντέλο και τον  $n$  αριθμό τους. Μπορούμε να συμπεριλάβουμε μέχρι και  $n-1$  dummies, αφού ο σταθερός μας όρος (intercept) θεωρείται ότι διαδραματίζει τον ρόλο της νιοστής μεταβλητής. Προφανώς, η μεταβλητή που θα επιλέξουμε να αποκλείσουμε θα είναι η λιγότερο στατιστικά σημαντική. Για παράδειγμα, δεν μπορούμε να συμπεριλάβουμε τις dummies μεταβλητές και των 12 μηνών του έτους ή και τα 13 έτη. Το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο είναι οι 11 μήνες και τα 12 έτη.

Επιπροσθέτως, δεν δύναται το ίδιο μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης να περιέχει και τις δύο μεταβλητές της κρίσης (Οικονομικά Μέτρα Μαρτίου 2010, Οικονομικά Μέτρα Ιουλίου 2010) ή και τα δύο μέτρα απόσυρσης (2010 & 2011), αλλά ούτε και τις δύο διαφορετικές προσεγγίσεις του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος μαζί (προσέγγιση εισοδήματος και παραγωγής), καθώς πρόκειται για ισοδύναμες έννοιες.

### Γ) Τάση (Trend):

Ως τάση ορίζεται η σταδιακή ανοδική ή πτωτική κίνηση των δεδομένων στο χρόνο. Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής θεωρείται γραμμική. Ισχύει για κάθε παρατήρηση ότι **trend (i) = i**, δηλαδή η τάση λαμβάνει την τιμή 1 για την πρώτη μας παρατήρηση που είναι ο Σεπτέμβριος του 2000, κατόπιν αυξάνεται διαδοχικά κατά μία μονάδα (2, 3, 4.....) και λαμβάνει τελικά την τιμή 148 για τον Δεκέμβριο του 2012 που αποτελεί την τελευταία παρατήρηση του δείγματός μας.

### Δ) Εποχικότητα (Season ή Seasonality):

Είναι η κανονικά επαναλαμβανόμενη κίνηση των δεδομένων μέσα σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα (συνήθως μέσα σε ένα χρόνο). Τέτοιο μοτίβο μπορεί να παρουσιάζουν οι μεταβλητές που επηρεάζονται από εποχικούς παράγοντες. Στην περίπτωσή μας, επειδή οι πωλήσεις Ι.Χ. εμφανίζονται σημαντικά μειωμένες κατά τους θερινούς μήνες Ιούλιο και Αύγουστο κάθε έτους, η μεταβλητή της εποχικότητας λαμβάνει την τιμή 1 μόνον κατά τους συγκεκριμένους μήνες, ενώ είναι μηδενική για όλους τους υπόλοιπους.

### 4.3.2. Μοντέλο Πριν την Κρίση (Pre Crisis Model)

Το μοντέλο πριν την κρίση περιλαμβάνει συνολικά 112 παρατηρήσεις, όσοι δηλαδή είναι και οι μήνες από τον Σεπτέμβριο του 2000 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2009.

**Εξαρτημένη Μεταβλητή  $y$ :** Πωλήσεις μικρών Ι.Χ. (small sales) ή πωλήσεις μεσαίων Ι.Χ. (medium sales) ή πωλήσεις μεγάλων Ι.Χ. (large sales) ή πωλήσεις 4X4 (tet sales) ή πωλήσεις σπορ Ι.Χ. (sport sales) ή συνολικές πωλήσεις (total sales) από τον Σεπτέμβριο του 2000 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2009.

### Ανεξάρτητες Μεταβλητές $x$ :

#### Α) Ποσοτικές Μεταβλητές (Quantitative Variables) που λήφθηκαν υπόψη:

- ✓ Τιμή μικρών Ι.Χ. ( $sm\_pr$ )

- ✓ Τιμή μεσαίων I.X. (*m\_pr*)
- ✓ Τιμή μεγάλων I.X. (*l\_pr*)
- ✓ Τιμή 4x4 I.X. (*tet\_pr*)
- ✓ Τιμή σπορ I.X. (*sp\_pr*)
- ✓ Πληθυσμός Ελλάδος (*pop\_gr*)
- ✓ Πληθυσμός Αττικής (*pop\_ath*)
- ✓ Δείκτης ανεργίας (*un*)
- ✓ Αριθμός νόμιμων μεταναστών (*imm*)
- ✓ Πανελλαδικός μέσος όρος της λιανικής τιμής πώλησης της αμόλυβδης βενζίνης 95 οκτανίων (*fuel*)
- ✓ Χρονική υστέρηση της τιμής της βενζίνης κατά μία περίοδο, δηλαδή κατά έναν μήνα (*fuel 2*)
- ✓ Χρονική υστέρηση της τιμής της βενζίνης κατά δύο περιόδους, δηλαδή κατά δύο μήνες (*fuel 3*)
- ✓ Χρονική υστέρηση της τιμής της βενζίνης κατά τρεις περιόδους, δηλαδή κατά τρεις μήνες (*fuel 4*)
- ✓ Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (Α.Ε.Π.) → Προσέγγιση Παραγωγής (*gdp\_p*)
- ✓ Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (Α.Ε.Π.) → Προσέγγιση Εισοδήματος (*gdp\_in*)

Να αναφέρουμε ότι για την περίπτωση και μόνον όπου η εξαρτημένη μεταβλητή μας είναι οι συνολικές πωλήσεις I.X. (total sales), δεν συμπεριλαμβάνουμε ως ανεξάρτητες μεταβλητές τις τιμές των I.X. ανά κατηγορία.

## **B) Ποιοτικές Μεταβλητές (Dummies):**

Οι ποιοτικές μεταβλητές εκφράζουν την επιρροή συγκεκριμένων γεγονότων που δεν είναι μετρήσιμα αριθμητικά στην εξαρτημένη μας μεταβλητή. Οι ποιοτικές μεταβλητές μπορούν να λάβουν μόνον τις τιμές 0 ή 1: 0 όταν δεν ικανοποιείται η συνθήκη ή το γεγονός και 1 όταν ικανοποιείται. Οι μεταβλητές dummies δίνουν συνήθως την χρονική διάσταση ενός φαινομένου: (πριν και μετά, μήνες, εποχές).

Οι ποιοτικές μεταβλητές που συμπεριλαμβάνονται στο μοντέλο μας είναι οι εξής:

- ✓ **Μήνες:** (jandum, febdum, mardum, aprdum, maydum, jundum, juldum, augdum, sepdum, octdum, novdum, decdum)
- ✓ **Έτη:** (year1, year2,..., year10), όπου το έτος 1 αντιστοιχεί στο 2000 και το έτος 10 στο 2009.
- ✓ **Δάνεια:** Η μεταβλητή λαμβάνει την τιμή 1 από τον Ιανουάριο του 2003 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2008, ενώ είναι μηδενική σε όλες τις υπόλοιπες περιπτώσεις.
- ✓ **Τέλη Ταξινόμησης:** Η μεταβλητή λαμβάνει την τιμή 1 από τον Μάιο του 2009 μέχρι και τον Αύγουστο του 2009, ενώ είναι μηδενική σε όλες τις υπόλοιπες περιπτώσεις.
- ✓ **Τεκμήριο:** Η μεταβλητή λαμβάνει την τιμή 1 από τον Ιανουάριο του 2004 και μετά, ενώ είναι μηδενική πριν από την δεδομένη ημερομηνία.

Αξίζει να αναφέρουμε ότι στην περίπτωση των ποιοτικών μεταβλητών τύπου dummies, δεν επιτρέπεται να συμπεριλάβουμε στο ίδιο μοντέλο και τον  $n$  αριθμό τους. Μπορούμε να συμπεριλάβουμε μέχρι και  $n-1$  dummies, αφού ο σταθερός μας όρος (intercept) θεωρείται ότι διαδραματίζει τον ρόλο της νιοστής μεταβλητής. Προφανώς, η μεταβλητή που θα επιλέξουμε να αποκλείσουμε θα είναι η λιγότερο στατιστικά σημαντική. Για παράδειγμα, δεν μπορούμε να συμπεριλάβουμε τις dummies μεταβλητές και των 12 μηνών του έτους ή και τα 13 έτη. Το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο είναι οι 11 μήνες και τα 12 έτη.

Επιπροσθέτως, δεν δύναται το ίδιο μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης να περιέχει και τις δύο διαφορετικές προσεγγίσεις του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος μαζί (προσέγγιση εισοδήματος και παραγωγής), καθώς πρόκειται για ισοδύναμες οικονομικές έννοιες.

### **Γ) Τάση (Trend):**

Είναι η σταδιακή ανοδική ή πτωτική κίνηση των δεδομένων στο χρόνο. Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής θεωρείται γραμμική. Ισχύει για κάθε παρατήρηση ότι  $\text{trend}(i) = i$ , δηλαδή η τάση λαμβάνει την τιμή 1 για την πρώτη μας παρατήρηση που είναι ο Σεπτέμβριος του 2000, έπειτα αυξάνεται διαδοχικά κατά μία μονάδα (2, 3, 4.....) και λαμβάνει τελικά την τιμή 112 για τον Δεκέμβριο του 2009.

### **Δ) Εποχικότητα (Season ή Seasonality):**

Είναι η κανονικά επαναλαμβανόμενη κίνηση των δεδομένων μέσα σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα (συνήθως μέσα σε ένα χρόνο). Τέτοιο μοτίβο μπορεί να παρουσιάζουν οι μεταβλητές που επηρεάζονται από εποχικούς παράγοντες. Στην περίπτωσή μας, επειδή οι πωλήσεις I.X. εμφανίζονται κάθε χρόνο σημαντικά μειωμένες κατά τους θερινούς μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, η μεταβλητή της εποχικότητας λαμβάνει την τιμή 1 μόνον κατά τους συγκεκριμένους μήνες κάθε έτους, ενώ είναι μηδενική για όλους τους υπόλοιπους.

### **4.3.3. Μοντέλο Κατά την Διάρκεια της Κρίσης (During Crisis Model)**

Το συνολικό μας μοντέλο περιλαμβάνει συνολικά 36 παρατηρήσεις, όσοι δηλαδή είναι και οι μήνες από τον Ιανουάριο του 2010 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2012.

**Εξαρτημένη Μεταβλητή y:** Πωλήσεις μικρών I.X. (small sales) ή πωλήσεις μεσαίων I.X. (medium sales) ή πωλήσεις μεγάλων I.X. (large sales) ή πωλήσεις 4X4 (tet sales) ή πωλήσεις σπορ I.X. (sport sales) ή συνολικές πωλήσεις (total sales) από τον Ιανουάριο του 2010 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2012.

### **Ανεξάρτητες Μεταβλητές x:**

#### **Α) Ποσοτικές Μεταβλητές (Quantitative Variables) που λήφθηκαν υπόψη:**

- ✓ Τιμή μικρών I.X. (*sm\_pr*)
- ✓ Τιμή μεσαίων I.X. (*m\_pr*)
- ✓ Τιμή μεγάλων I.X. (*l\_pr*)
- ✓ Τιμή 4x4 I.X. (*tet\_pr*)
- ✓ Τιμή σπορ I.X. (*sp\_pr*)
- ✓ Πληθυσμός Ελλάδος (*pop\_gr*)
- ✓ Πληθυσμός Αττικής (*pop\_ath*)
- ✓ Δείκτης ανεργίας (*un*)
- ✓ Αριθμός νόμιμων μεταναστών (*imm*)
- ✓ Πανελλαδικός μέσος όρος της λιανικής τιμής πώλησης της αμόλυβδης βενζίνης 95 οκτανίων (*fuel*)
- ✓ Χρονική υστέρηση της τιμής της βενζίνης κατά μία περίοδο, δηλαδή κατά έναν μήνα (*fuel 2*)
- ✓ Χρονική υστέρηση της τιμής της βενζίνης κατά δύο περιόδους, δηλαδή κατά δύο μήνες (*fuel 3*)
- ✓ Χρονική υστέρηση της τιμής της βενζίνης κατά τρεις περιόδους, δηλαδή κατά τρεις μήνες (*fuel 4*)
- ✓ Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (Α.Ε.Π.) → Προσέγγιση Παραγωγής (*gdp\_p*)
- ✓ Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (Α.Ε.Π.) → Προσέγγιση Εισοδήματος (*gdp\_in*)



Να αναφέρουμε ότι για την περίπτωση και μόνον όπου η εξαρτημένη μεταβλητή μας είναι οι συνολικές πωλήσεις I.X. (total sales), δεν συμπεριλαμβάνουμε ως ανεξάρτητες μεταβλητές τις τιμές των I.X. ανά κατηγορία.

### **B) Ποιοτικές Μεταβλητές (Dummies):**

Οι ποιοτικές μεταβλητές εκφράζουν την επιρροή συγκεκριμένων γεγονότων που δεν είναι μετρήσιμα αριθμητικά στην εξαρτημένη μας μεταβλητή. Οι ποιοτικές μεταβλητές μπορούν να λάβουν μόνον τις τιμές 0 ή 1, 0 όταν δεν ικανοποιείται η συνθήκη ή το γεγονός και 1 όταν ικανοποιείται. Οι μεταβλητές dummies δίνουν συνήθως την χρονική διάσταση ενός φαινομένου: (πριν και μετά, μήνες, εποχές).

Οι ποιοτικές μεταβλητές που συμπεριλαμβάνονται στο μοντέλο μας είναι οι εξής:

- ✓ **Μήνες:** (jandum, febdum, mardum, aprdum, maydum, jundum, juldum, augdum, sepdum, octdum, novdum, decdum)
- ✓ **Έτη:** (year11, year12, year13), όπου το έτος 11 αντιστοιχεί στο 2010, το έτος 12 στο 2011 και το έτος 13 στο 2012.
- ✓ **Τεκμήριο:** Η μεταβλητή λαμβάνει την τιμή 1 για τους μήνες Ιανουάριο του 2010 και Φεβρουάριο του 2010, ενώ είναι μηδενική μετά από την εν λόγω ημερομηνία.

### **Μεταβλητές της κρίσης:**

- ✓ **Μνημόνιο\_1:** Η μεταβλητή λαμβάνει την τιμή 1 από τον Μάιο του 2010 μέχρι και τον Δεκέμβρη του 2012.
- ✓ **Μνημόνιο\_2:** Η μεταβλητή λαμβάνει την τιμή 1 από τον Φεβρουάριο του 2012 μέχρι και τον Δεκέμβρη του 2012.

### **Μέτρα για την ενίσχυση της αγοράς I.X.**

- ✓ **Απόσυρση 2011:** Η μεταβλητή λαμβάνει την τιμή 1 από τον Φεβρουάριο του 2011 μέχρι και τον Δεκέμβρη του 2012.

Αξίζει να αναφέρουμε ότι στην περίπτωση των ποιοτικών μεταβλητών τύπου dummies, δεν επιτρέπεται να συμπεριλάβουμε στο ίδιο μοντέλο και τον  $n$  αριθμό τους. Μπορούμε να συμπεριλάβουμε μέχρι και  $n-1$  dummies, αφού ο σταθερός μας όρος (intercept) θεωρείται ότι διαδραματίζει τον ρόλο της νιοστής μεταβλητής. Προφανώς, η μεταβλητή που θα επιλέξουμε να αποκλείσουμε θα είναι η λιγότερο στατιστικά σημαντική. Για παράδειγμα, δεν μπορούμε να συμπεριλάβουμε τις dummies μεταβλητές και των 12 μηνών του έτους ή και τα 13 έτη. Το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο είναι οι 11 μήνες και τα 12 έτη.

Επιπροσθέτως, δεν δύναται το ίδιο μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης να περιέχει και τις δύο μεταβλητές της κρίσης (Μνημόνιο 1, Μνημόνιο 2), αλλά ούτε και τις δύο διαφορετικές προσεγγίσεις του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος μαζί (προσέγγιση εισοδήματος και παραγωγής), καθώς πρόκειται για ισοδύναμες οικονομικές έννοιες.

### **Γ) Τάση (Trend ή Time) :**

Είναι η σταδιακή ανοδική ή πτωτική κίνηση των δεδομένων στο χρόνο. Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής θεωρείται γραμμική. Ισχύει για κάθε παρατήρηση ότι  $\text{trend}(i) = i$ , δηλαδή η τάση λαμβάνει την τιμή 1 για την πρώτη μας παρατήρηση που είναι ο Ιανουάριος του 2010, έπειτα αυξάνεται διαδοχικά κατά μία μονάδα (2, 3, 4,.....) και λαμβάνει τελικά την τιμή 36 για τον Δεκέμβριο του 2012 που αποτελεί την τελευταία παρατήρηση του δείγματός μας. Επιπλέον, η τάση περιλαμβάνει θεωρητικά τουλάχιστον όλους τους παράγοντες που δεν λάβαμε υπόψη στο μοντέλο μας.

#### Δ) Εποχικότητα (Season ή Seasonality):

Με τον όρο εποχικότητα ορίζεται η κανονικά επαναλαμβανόμενη κίνηση των δεδομένων μέσα σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα (συνήθως μέσα σε ένα χρόνο), ενώ η έννοια της εμπεριέχει και τους οικονομικούς κύκλους. Τέτοιο μοτίβο μπορεί να παρουσιάζουν οι μεταβλητές που επηρεάζονται από εποχικούς παράγοντες. Στην περίπτωση μας, επειδή οι πωλήσεις Ι.Χ. εμφανίζονται κάθε χρόνο σημαντικά μειωμένες κατά τους θερινούς μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, η μεταβλητή της εποχικότητας λαμβάνει την τιμή 1 μόνον κατά τους συγκεκριμένους μήνες κάθε έτους, ενώ είναι μηδενική για όλους τους υπόλοιπους.

#### 4.4 Επιλογή του βέλτιστου μοντέλου για κάθε κατηγορία

Για κάθε κατηγορία Ι.Χ. (μικρά, μεσαία, μεγάλα, σπορ, 4x4 και συνολικές πωλήσεις), «τρέχοντας» στο λογισμικό SPSS διαφορετικά μοντέλα πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης με διαφορετικούς κάθε φορά συνδυασμούς ανεξάρτητων  $x$  μεταβλητών, προέκυψαν για κάθε μοντέλο (ενοποιημένο, πριν και κατά την διάρκεια της κρίσης):

- ✓ **οι γραμμικοί συντελεστές παλινδρόμησης  $\beta_i$  (B Coefficients ή Regression Coefficients):** αποτελούν τις κλίσεις (slopes) της ευθείας της παλινδρόμησης ( $y = \beta_0 + \beta_i \cdot x_i + \varepsilon$ ) και πρακτικά καταδεικνύουν την επίπτωση (μέγεθος, πρόσημο) που θα έχει στην τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής  $y$  η μεταβολή της τιμής της κάθε ανεξάρτητης  $x$  μεταβλητής μεμονωμένα κατά μία μονάδα. Έτσι, θετικό πρόσημο του  $\beta_i$  σημαίνει θετική γραμμική σχέση μεταξύ της συγκεκριμένης μεταβλητής  $x$  και της εξαρτημένης  $y$  και συνεπώς, αύξηση του  $x$  κατά μία μονάδα θα επιφέρει αύξηση της τιμής του  $y$  κατά  $\beta_i$  μονάδες. Αντίστοιχα, αρνητικό πρόσημο του  $\beta_i$  συνεπάγεται αρνητική γραμμική σχέση μεταξύ της συγκεκριμένης μεταβλητής  $x$  και της εξαρτημένης  $y$ , άρα αύξηση του  $x$  κατά μία μονάδα θα προκαλέσει μείωση της τιμής του  $y$  κατά  $\beta_i$  μονάδες.
  - ✓ **ο σταθερός όρος  $\beta_0$  (Intercept) που αποτελεί ουσιαστικά την διαφορά ύψους και είναι η τιμή του  $y$  για  $\Sigma x_i = 0$ ,**
  - ✓ **οι συντελεστές που προέκυψαν από τον έλεγχο t-test ( $t$  coefficients) που καταδεικνύουν πόσο στατιστικά σημαντική είναι η κάθε μία από τις ανεξάρτητες μεταβλητές  $x$ .** Οι έλεγχοι t-test διεξάγονται προκειμένου να διερευνηθεί εάν η κλίση της γραμμής της παλινδρόμησης διαφέρει σημαντικά από το μηδέν.
- &
- ✓ **ο συντελεστής προσδιορισμού  $R^2$  (Coefficient of Determination) για τον οποίο ισχύει ότι  $0 \leq R^2 \leq 1$ .** Το *R Square* είναι το τετράγωνο του συντελεστή γραμμικής συσχέτισης και ονομάζεται συντελεστής προσδιορισμού. Ο συντελεστής προσδιορισμού φανερώνει το **ποσοστό της μεταβλητότητας των δεδομένων που εξηγείται από το γραμμικό μοντέλο που προσαρμόσαμε, μας δείχνει δηλαδή το ποσοστό της κύμανσης της εξαρτημένης μας μεταβλητής  $y$  που εξηγείται βάσει της κύμανσης των ανεξάρτητων  $x$  μεταβλητών του μοντέλου μας.** Ο προσαρμοσμένος συντελεστής προσδιορισμού (**Adjusted R Square**) έχει λάβει υπόψη του και το μέγεθος του δείγματος.

Ο συντελεστής προσδιορισμού αποτέλεσε βασικό κριτήριο για να επιλέξουμε το βέλτιστο ανάμεσα σε διαφορετικά μοντέλα παλινδρόμησης, καθώς διασφαλίζει και την αξιοπιστία του στατιστικού ελέγχου t-test. Όσο πιο κοντά στην μονάδα είναι ο συντελεστής προσδιορισμού τόσο καλύτερα προσαρμοσμένο είναι το εξεταζόμενο κάθε φορά μοντέλο μας, ενώ μοντέλα με συντελεστές προσδιορισμού μικρότερους από 0.7 απορρίφθηκαν. Συνήθως, στα μοντέλα χρονοσειρών όπως αυτά που εξετάζονται στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής, οι συντελεστές προσδιορισμού είναι υψηλοί, μεγαλύτεροι από 0.9.

Πέρα από τον συντελεστή προσδιορισμού, ένα ακόμα σημαντικό κριτήριο προκειμένου να επιλέξουμε ανάμεσα σε διαφορετικά μοντέλα είναι οι τιμές των συντελεστών  $t_i$  όπως

προκύπτουν από το t-test. Οι συντελεστές αυτοί θα πρέπει να ικανοποιούν την εξίσωση  $|t_i| \geq 1,645$ , όπου 1,645 είναι η **κρίσιμη τιμή t της κατανομής Student** για επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0.10$  (10%), ενώ σε καμία περίπτωση δεν δεχόμαστε τιμές του t μικρότερες από 1,5. Αν πληρείται η συνθήκη  $|t_i| \geq 1,645$ , τότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση (**Null hypothesis** ή **H<sub>0</sub>**) ότι δηλαδή οι δύο μεταβλητές x και y είναι ασυσχέτιστες ( $\beta=0$ ) και επαληθεύεται η εναλλακτική υπόθεση (**Alternative hypothesis** ή **H<sub>1</sub>**), σύμφωνα με την οποία οι δύο μεταβλητές συσχετίζονται ( $\beta < 0$ ). Εάν αντίθετα ισχύει ότι  $|t_i| < 1,645$ , τότε επαληθεύεται η μηδενική υπόθεση (**Null hypothesis** ή **H<sub>0</sub>**) σύμφωνα με την οποία οι δύο μεταβλητές x και y είναι ασυσχέτιστες ( $\rho_{x,y}=0$ ) και ξανατρέχουμε το μοντέλο μας αφού αφαιρέσουμε την εν λόγω μεταβλητή x ως μη στατιστικά σημαντική. Θα μπορούσαμε εναλλακτικά να θεωρήσουμε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας  $\alpha=0.05$  (5%) και στην περίπτωση αυτή, κρίσιμη τιμή του t της κατανομής Student θα ήταν η τιμή 1,96, δηλαδή θα έπρεπε να ικανοποιείται η εξίσωση  $|t_i| \geq 1,96$ . Είναι ιδιαίτερης σημασίας το τελικό μας μοντέλο να περιλαμβάνει κατά το δυνατό τις πιο στατιστικά σημαντικές ανεξάρτητες μεταβλητές x, προκειμένου να ανταποκρίνεται καλύτερα στην πραγματικότητα και να είναι αξιόπιστο.

Επιπλέον, απαραίτητη κρίνεται η αξιολόγηση των προσήμων των τιμών των βί για κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή, αφού αυτά υποδηλώνουν την υπάρχουσα θετική ή αρνητική γραμμική σχέση που υπάρχει μεταξύ ανεξάρτητης και εξαρτημένης μεταβλητής και άρα θα πρέπει να είναι λογικά, όσο βέβαια είμαστε σε θέση να κρίνουμε κάτι τέτοιο. Ένας τρόπος για να επαληθεύσουμε την ακεραιότητα των προσήμων είναι η σύγκρισή τους με την μορφή των διαγραμμάτων εξαρτημένης - ανεξάρτητης μεταβλητής για κάθε περίπτωση που πραγματοποιήθηκαν αρχικά.

Θα πρέπει, ωστόσο, να λάβουμε υπόψη μας και το **υπόλοιπο** ή **σφάλμα ελαχίστων τετραγώνων (residual)**. Συγκεκριμένα, το υπόλοιπο **εἰ (residual)** είναι **η διαφορά του δείγματος και της εκτιμώμενης, προβλεπόμενης τιμής ή αλλιώς η κατακόρυφη απόσταση της τιμής του δείγματος από την ευθεία των ελαχίστων τετραγώνων.**

**Το σφάλμα ελαχίστων τετραγώνων (residual), εἰ**, θα πρέπει να πληρεί τις ακόλουθες **δύο προϋποθέσεις**, χωρίς τις οποίες ο στατιστικός έλεγχος καθίσταται αναξιόπιστος:

α) Να ακολουθεί την κανονική κατανομή (N) με μέσο όρο ίσο με το μηδέν (**Residual Mean=0**).

Θεωρούμε πιο σημαντικό να ακολουθεί την κανονική κατανομή το σφάλμα μας από ότι οι τιμές στο μοντέλο μας. Σε αυτό συμβάλει θετικά η ύπαρξη του σταθερού όρου ( $\beta_0 = \text{interception}$ ) στο μοντέλο μας.

β) Η διασπορά του να μην μεταβάλλεται αλλά να είναι σταθερή, δηλαδή **Var(ε) = c**.

Δεν θα πρέπει να υπάρχει αυτοσυσχέτιση μεταξύ των διαδοχικών τιμών των σφαλμάτων **εἰ, ε<sub>j</sub>** για το ίδιο μοντέλο, πρέπει δηλαδή να ισχύει **ρ<sub>εἰ,ε<sub>j</sub></sub> < 0**. Αυτό, σε πρώτη φάση μπορούμε να το ελέγξουμε από την μορφή των διαγραμμάτων των σφαλμάτων ελαχίστων τετραγώνων (**residual**) με την εξαρτημένη μας μεταβλητή y.

Ωστόσο, ο στατιστικός έλεγχος που μας βοηθά να ελέγξουμε τα παραπάνω με ακρίβεια, όσον αφορά στα σφάλματα, είναι ο Durbin- Watson.

Για να μην υπάρχει πρόβλημα αυτοσυσχέτισης μεταξύ διαδοχικών σφαλμάτων θα πρέπει, σε γενικές γραμμές, να ισχύει ότι: **1,7 ≤ DW ≤ 2,2**.

✓ Αν **1,4 < DW < 1,7**, δεν μπορούμε να καταλήξουμε σε ασφαλές συμπέρασμα.

✓ Αν **DW < 1,4**, υπάρχει πρόβλημα αυτοσυσχέτισης (**autocorrelation**) στο μοντέλο μας.

Για μεγαλύτερη ακρίβεια, υπάρχει ο πίνακας DW ο οποίος ανάλογα με τον αριθμό των μεταβλητών του μοντέλου μας, το μέγεθος του δείγματός μας (πλήθος N παρατηρήσεων), αλλά και το επίπεδο α στατιστικής σημαντικότητας, δίνει για κάθε περίπτωση ένα

κατώτατο ( $dL$ ) και ένα ανώτατο ( $dU$ ) όριο, όσον αφορά στην τιμή που μπορεί να λάβει ο συντελεστής Durbin - Watson (*Washington, Karlaftis and Mannering 2003*).

Συγκεκριμένα, για:

- ✓  $dW \geq dU$ , δεν υπάρχει πρόβλημα αυτοσυσχέτισης.
- ✓  $dW \leq dL$ , υπάρχει πρόβλημα αυτοσυσχέτισης.
- ✓  $dL \leq dW \leq dU$ , δεν μπορούμε να οδηγηθούμε σε ασφαλές συμπέρασμα.

Για να διορθώσουμε το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης εισάγουμε διαδοχικά στο μοντέλο μας μεταβλητές που εκφράζουν την παράμετρο του χρόνου, όπως είναι η τάση ( $trend = time$ ), η εποχικότητα ( $season$ ), καθώς και οι μεταβλητές dummies που λαμβάνουν τιμές 0 ή 1 (πριν και μετά, μήνες, έτη, εποχές).

Συνεπώς, το ύψος του συντελεστή DW είναι ένα ακόμη κριτήριο για να επιλέξουμε ανάμεσα σε διαφορετικά μοντέλα γραμμικής παλινδρόμησης. Το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης (*serial correlation* ή *lagged correlation* ή *autocorrelation*) είναι κυρίαρχο στις χρονοσειρές, ιδιαίτερα όταν επεξεργαζόμαστε μηνιαία στατιστικά δεδομένα, όπου ενδέχεται να υπάρχει αυτοσυσχέτιση όχι  $1^{00}$  αλλά υψηλότερου βαθμού, ακόμα και  $12^{00}$  (12 lag).

Τέλος, μία από τις βασικές υποθέσεις του κλασσικού γραμμικού υποδείγματος της παλινδρόμησης είναι ότι, **η διακύμανση κάθε διαταρακτικού όρου**  $\epsilon_i$  δεδομένων των τιμών των ανεξάρτητων μεταβλητών είναι κάποιος σταθερός αριθμός  $\sigma^2$ , δηλαδή ισχύει ότι  $\text{var}(\epsilon_i) = \sigma^2$ . Αυτή είναι η υπόθεση της **ομοσκεδαστικότητας**, η οποία συχνά παραβιάζεται σε περιπτώσεις διαστρωματικών στοιχείων ή όταν οι διακυμάνσεις των σφαλμάτων δεν είναι σταθερές από δείγμα σε δείγμα. Ωστόσο, στην παρούσα έρευνα ο κίνδυνος εμφάνισης του προβλήματος της ετεροσκεδαστικότητας είναι εξαιρετικά χαμηλός, αφού τα στοιχεία μας προέρχονται από ένα μόνον δείγμα (κοινή αγορά) και είναι χρονοσειρές (*Βαϊδάνης 2005*).

#### **4.5. Αποτελέσματα από την Στατιστική Επεξεργασία**

Εφαρμόζοντας την παραπάνω μεθοδολογία, καταλήξαμε σε μοντέλα της μορφής  $y = \beta_0 + \Sigma(\beta_i * x_i) + \epsilon$ , όπου  $x_i$  οι ανεξάρτητες μεταβλητές (ποσοτικές και ποιοτικές) με  $i$  από 1 έως  $n$  όπου  $n$  είναι το πλήθος των παρατηρήσεων,  $\epsilon$  το σφάλμα μας,  $\beta_0$  ο σταθερός όρος (*intercept*) και  $y$  η εξαρτημένη μας μεταβλητή που είναι οι πωλήσεις I.X. είτε στο σύνολό τους είτε ανά κατηγορία.

Μετά την επιλογή των βέλτιστων μοντέλων για κάθε κατηγορία λαμβάνοντας υπόψη τα προαναφερθέντα κριτήρια, προχωρήσαμε στον υπολογισμό των ελαστικότητας (*elasticities*,  $\epsilon_{x,y}$ ) των ανεξάρτητων ποσοτικών μεταβλητών προς την εξαρτημένη μας μεταβλητή. **Η ελαστικότητα μίας ποσοτικής ανεξάρτητης μεταβλητής  $x$  εκφράζει την ποσοστιαία μεταβολή που θα επιφέρει στην τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής  $y$ , η μεταβολή της τιμής της εν λόγω ανεξάρτητης μεταβλητής  $x$  κατά 1%.**

Υπάρχουν δύο τρόποι υπολογισμού (εκτίμησης) της ελαστικότητας:

- 1) Διπλό λογαριθμικό μοντέλο μέσω της συνάρτησης  $\log y = f(\log x)$ ,  $\beta_i = (dy_i/dx_i) * (x_i/y_i)$ , όπου  $\beta_i$  οι ελαστικότητες.
- 2) Μέσω της συνάρτησης  $y = f(x)$ ,  $\epsilon = \beta_i * (x_i/y_i) = (dy_i/dx_i) * (x_i/y_i)$  όπου τα  $x_i$  και  $y_i$  του δεύτερου μέλους της σχέσης αναφέρονται σε **μέσες τιμές της ανεξάρτητης και της εξαρτημένης αντίστοιχα μεταβλητής**.

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, επιλέξαμε τον δεύτερο τρόπο.

Τιμές της ελαστικότητας μίας μεταβλητής  $x$  ως προς την  $y$  μικρότερες της μονάδας (κατά απόλυτη τιμή) συνεπάγονται ότι οι πωλήσεις I.X., σαν μέγεθος είναι ανελαστικές ως προς την συγκεκριμένη ανεξάρτητη μεταβλητή στην οποία αναφερόμαστε και συνεπώς δεν επηρεάζονται ιδιαίτερα από τις όποιες μεταβολές στην τιμή της. Αντίθετα, ελαστικότητες μεγαλύτερες της μονάδας (κατά απόλυτη τιμή) είναι σημαντικές, αφού δηλώνουν ότι για μεταβολή της τιμής της μεταβλητής  $x$  κατά 1%, η τιμή της  $y$  θα μεταβληθεί κατά ποσοστό ίσο με την τιμή της ελαστικότητας επί τοις εκατό (%). Όπως είναι προφανές, όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή της ελαστικότητας μίας ανεξάρτητης μεταβλητής  $x$  τόσο μεγαλύτερη είναι και η επιρροή της στην εξαρτημένη μεταβλητή  $y$  που εξετάζουμε. Πέρα από την απόλυτη τιμή, σημαντικό είναι και το πρόσημο της ελαστικότητας το οποίο καταδεικνύει εάν η σχέση μεταξύ εξαρτημένης και ανεξάρτητης μεταβλητής είναι θετική ή αρνητική και επομένως εάν οι μεταβολές των μεγεθών των δύο μεταβλητών θα είναι προς την ίδια ή αντίθετη κατεύθυνση (ομόσημες ή ετερόσημες). Ο υπολογισμός των ελαστικοτήτων δεν έχει νόημα για τις ποιοτικές μεταβλητές (dummies  $\rightarrow$  πριν και μετά, εποχές, μήνες, έτη) αλλά ούτε και για την τάση (trend).

Στους παρακάτω πίνακες 4.1 και 4.2 καταγράφονται αφενός οι ελαστικότητες των ανεξάρτητων ποσοτικών μεταβλητών και αφετέρου το πρόσημο και οι συντελεστές παλινδρόμησης  $\beta$  για τις ανεξάρτητες ποιοτικές μεταβλητές (dummies) για κάθε κατηγορία I.X. (small, medium, large, tet, sport), αλλά και σε συνολικό επίπεδο πωλήσεων (total sales) τόσο για το ενοποιημένο (“pooled model”) όσο και για το μοντέλο πριν και κατά την διάρκεια της κρίσης (“before and during crisis model”). Παρατηρούμε ότι σε ορισμένες περιπτώσεις ανεξάρτητων μεταβλητών υπολογίζονται περισσότερες από μία τιμές ελαστικότητας. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι συχνά, η ίδια ανεξάρτητη μεταβλητή συμπεριλαμβάνεται ταυτόχρονα σε περισσότερα του ενός τελικά μοντέλα ακόμα και για την ίδια κατηγορία I.X., άλλοτε ως μοναδική ποσοτική μεταβλητή και άλλοτε σε συνδυασμό με άλλες ανεξάρτητες ποσοτικές μεταβλητές. Συνήθως, όταν μία μεταβλητή  $x$  αποτελεί την μοναδική ποσοτική μεταβλητή σε ένα μοντέλο, τότε έχει και μεγαλύτερη ελαστικότητα κατά απόλυτη τιμή. Σε πολλές περιπτώσεις, τόσο για το ενοποιημένο μοντέλο όσο και για τα μοντέλα πριν και κατά την διάρκεια της κρίσης καταλήξαμε σε περισσότερα από ένα τελικά μοντέλα παλινδρόμησης για κάθε κατηγορία I.X., καθώς συμπεριλάμβαναν εξίσου **στατιστικά σημαντικές ανεξάρτητες μεταβλητές, υψηλούς συντελεστές προσδιορισμού ( $R^2$ ) και Durbin - Watson (DW)** και στις περισσότερες περιπτώσεις **σημαντικές ελαστικότητες** και επομένως, δεν ήταν δυνατόν να επιλέξουμε ένα μόνο από αυτά για κάθε περίπτωση. Αναλυτικά, τα τελικά μοντέλα γραμμικής παλινδρόμησης για κάθε περίπτωση παρατίθενται στους πίνακες 1, 2, 3, 4, 5, 6 του παραρτήματος της εργασίας.

Όσον αφορά στις ελαστικότητες, παρατηρούμε ότι το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν από προσέγγιση εισοδήματος είναι μία ιδιαίτερα σημαντική μεταβλητή που, όπως φαίνεται από τις τιμές των ελαστικότητας, επηρεάζει ιδιαίτερα την εξαρτημένη μεταβλητή μας, δηλαδή τις πωλήσεις για κάθε κατηγορία I.X. τόσο στο ενοποιημένο όσο και στο μοντέλο πριν και μετά την έναρξη της κρίσης. Μάλιστα, εμφανίζει πολύ μεγάλες ελαστικότητες στο μοντέλο κατά την διάρκεια της κρίσης και ιδιαίτερα για τα μεσαία, μεγάλα, 4x4 και σπορ αυτοκίνητα. Επιπλέον, η τιμή της βενζίνης μαζί με τις χρονικές υστερήσεις της κατά μία, δύο και τρεις περιόδους μετά αποτελεί τον βασικό περιοριστικό παράγοντα των πωλήσεων σε όλη την περίοδο κατά την διάρκεια της κρίσης, αφού έχει τις μεγαλύτερες ελαστικότητες από κάθε άλλη ανεξάρτητη μεταβλητή κατά την περίοδο αυτή. Παρατηρούμε ότι για το σύνολο των μοντέλων κατά την διάρκεια της κρίσης αλλά και για τις πωλήσεις μεγάλων I.X., καθώς και για τις συνολικές πωλήσεις η ελαστικότητά της βενζίνης έχει αρνητικό πρόσημο, που σημαίνει ότι αύξηση της τιμής της επιφέρει μείωση των πωλήσεων στις παραπάνω περιπτώσεις. Αντίθετα, οι πωλήσεις των μικρών I.X., τόσο στο ενοποιημένο μοντέλο όσο και στο μοντέλο πριν την κρίση φαίνεται ότι αυξάνονται με την ανατίμηση του εν λόγω καυσίμου. Το ίδιο παρατηρείται και στην περίπτωση του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος, η

αύξηση του οποίου φαίνεται να προκαλεί μείωση στις πωλήσεις των μικρών Ι.Χ. στο μοντέλο πριν την κρίση και αύξηση στις πωλήσεις Ι.Χ. κάθε κατηγορίας σε όλες τις υπόλοιπες περιπτώσεις. Όσον αφορά στην επιρροή του δείκτη ανεργίας στις πωλήσεις Ι.Χ., αυτή εμφανίζεται να είναι αρνητική σε κάθε περίοδο ανεξαρτήτως κατηγορίας Ι.Χ., αν και η τιμή της ελαστικότητάς του προκύπτει, όπως θα ήταν αναμενόμενο άλλωστε, μεγαλύτερη για την περίοδο κατά την διάρκεια της κρίσης.

Πίνακας 4.1: Ελαστικότητες Ανεξάρτητων Ποσοτικών Μεταβλητών

Ελαστικότητες Ανεξάρτητων Ποσοτικών Μεταβλητών	ΣΥΝΟΛΙΚΟ Ή ΝΕΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΜΟΝΤΕΛΟ					ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗ					ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΚΡΙΣΗΣ							
	ΜΙΚΡΑ	ΜΕΣΑΙΑ	ΜΕΓΑΛΑ	4Χ4	ΣΠΟΡ	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ	ΜΙΚΡΑ	ΜΕΣΑΙΑ	ΜΕΓΑΛΑ	4Χ4	ΣΠΟΡ	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ	ΜΙΚΡΑ	ΜΕΣΑΙΑ	ΜΕΓΑΛΑ	4Χ4	ΣΠΟΡ	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ
Τιμή Μεγάλων Ι.Χ.	0,70	1,26	-1,48					3,03			1,23							5,92
Τιμή Μεσaiών Ι.Χ.									2,49									
Τιμή 4Χ4 Ι.Χ.									1,47	-0,60								
Τιμή Σπορ Ι.Χ.									1,61		-1,62							
Τιμή βενζίνης	0,54		-0,38			-0,31	0,63						-4,14			-4,67		-2,88
Υστέρηση τιμής βενζίνης κατά έναν μήνα					-0,32								-0,98			-3,12	-1,77	
Υστέρηση τιμής βενζίνης κατά δύο μήνες					-0,37													
Υστέρηση τιμής βενζίνης κατά τρεις μήνες					-0,35									-0,80		-1,58		
Α.Ε.Π. (προσέγγιση Εισοδήματος)	1,07	0,89	1,07	1,85	0,71		-0,55	1,27	0,80			1,67	2,77	1,84	2,69	3,39		2,32
					0,59													
Δείκτης Ανεργίας(%)	-0,25									-0,95		-0,41						-1,84
	-0,24									-1,08								

Τέλος, σημαντική προκύπτει και η επίδραση των τιμών των Ι.Χ. στα επίπεδα των πωλήσεων. Χαρακτηριστικά, παρατηρείται ότι όταν η τιμή μίας συγκεκριμένης κατηγορίας Ι.Χ. αυξάνεται, τότε οι πωλήσεις έχουν πτωτική τάση για την εν λόγω κατηγορία, ενώ αντίθετα ανοδική πορεία καταγράφεται για τις πωλήσεις των λοιπών κατηγοριών που μπορούν να θεωρηθούν ανταγωνιστικές για την δεδομένη κατηγορία («υποκατάστατα»). Για παράδειγμα,

μία αύξηση της τιμής των μεσαίων I.X. κατά 1%, θα προκαλούσε αύξηση στις πωλήσεις των μεγάλων κατά 2,5% περίπου στην περίοδο πριν την κρίση, ενώ μία αύξηση της τιμής των μεγάλων κατά 1% θα επέφερε αύξηση των πωλήσεων των σπορ I.X. κατά περίπου 6% για την περίοδο κατά την διάρκεια της κρίσης. Αντίθετα, αύξηση της τιμής των μεγάλων I.X. κατά 1% θα προκαλούσε μείωση στις πωλήσεις της συγκεκριμένης κατηγορίας κατά περίπου 1,5%, σύμφωνα με το συνολικό μας μοντέλο. Συνολικά, πιο σημαντικές προκύπτουν οι συσχετίσεις (με την έννοια της επίδρασης της μεταβολής της τιμής μίας κατηγορίας στις πωλήσεις λοιπών κατηγοριών) μεταξύ μεγάλων και μεσαίων I.X., μεγάλων και σπορ, μεγάλων και 4x4 κατά την περίοδο πριν την κρίση, μεγάλων και μεσαίων στο συνολικό μας μοντέλο και μεγάλων και σπορ I.X. στο μοντέλο κατά την διάρκεια της κρίσης.

Όσον αφορά, τώρα, στις ποιοτικές ανεξάρτητες μεταβλητές που υπεισέρχονται στα μοντέλα μας, γνωστές και ως dummies, αυτές συνήθως εισάγουν την χρονική διάσταση ενός φαινομένου, δηλαδή το πριν και το μετά μίας πολιτικής, οικονομικής ή κοινωνικής αλλαγής, αλλά και την χρονική διάσταση με την έννοια των μηνών, των ετών ή της εποχικότητας (season). Στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθενται οι τιμές και τα πρόσημα των γραμμικών συντελεστών παλινδρόμησης βί (*regression coefficients*) για τα συνολικά, καθώς και για τα μοντέλα πριν και κατά την διάρκεια της κρίσης για κάθε κατηγορία I.X. ξεχωριστά αλλά και για το σύνολό τους. Παρατηρούμε, αρχικά, ότι οι πωλήσεις όλων των κατηγοριών I.X. και ιδιαιτέρως οι συνολικές πωλήσεις για όλα τα μοντέλα κατά την διάρκεια της κρίσης επηρεάζονται αρνητικά κατά μεγάλο ποσοστό από την ψήφιση του πρώτου μνημονίου τον Μάιο του 2010. Αντίθετα, το μέτρο της απόσυρσης του 2011 (εν μέσω περιόδου κρίσης) φαίνεται να είχε θετικό αντίκτυπο στις πωλήσεις των I.X., αναφερόμενοι ως επί το πλείστον στα μικρά I.X., αλλά και στις συνολικές πωλήσεις. Η επίδρασή του μέτρου αυτού εμφανίζεται επίσης θετική, αν και ασθενέστερη στις κατηγορίες των μεσαίων, μεγάλων και 4x4 I.X.. Η κατάργηση του τεκμηρίου του I.X. από τον Ιανουάριο του 2004 μέχρι τον Μάρτιο του 2010 είχε αναμφισβήτητα θετικό αντίκτυπο για όλες τις κατηγορίες I.X. και πιο συγκεκριμένα για τα σπορ και 4x4 πριν την κρίση, για τα μεσαία κατά την διάρκεια της κρίσης, καθώς και για τα μικρά, μεγάλα και σπορ στο συνολικό μας μοντέλο. Επιπλέον, η σημαντική μείωση των τελών ταξινόμησης των I.X., παρά την σύντομη διάρκειά του ως μέτρου (από τον Μάιο του 2009 μέχρι και τις αρχές Αυγούστου του 2009), έδωσε σημαντική ώθηση στις πωλήσεις όλων των I.X., σε όλη την περίοδο πριν την κρίση. Εξαιρέση αποτελούν τα μικρά I.X., όπου οι επιπτώσεις ήταν μικρότερου βαθμού εξαιτίας των ήδη χαμηλών τελών ταξινόμησής τους.

Στα ενοποιημένα ή συνολικά μοντέλα, τα μέτρα λιτότητας και οι μη ευνοϊκές φορολογικές ρυθμίσεις του 2010, όπως εκφράζονται μέσα από τις μεταβλητές της κρίσης, εμφανίζονται να πλήττουν σε σημαντικό βαθμό την αγορά I.X.. Συγκεκριμένα, τα οικονομικά μέτρα που ψηφίστηκαν τον Μάρτιο του 2010 φαίνεται ότι επηρέασαν αρνητικά τις πωλήσεις των 4x4 I.X., ενώ οι νέες φορολογικές επιβαρύνσεις που τέθηκαν σε ισχύ από τον Ιούλιο του 2010, φαίνεται να είχαν ακόμη πιο σοβαρό αντίκτυπο στις κατηγορίες των μικρών, των μεσαίων I.X., αλλά και στο σύνολο των πωλήσεων.

Τέλος, όπως προκύπτει τόσο από τα συνολικά όσο και από τα μοντέλα πριν την κρίση, η αυξημένη χορήγηση καταναλωτικών δανείων που ξεκίνησε τον Ιανουάριο του 2003 (με ακόμη ελαστικότερους όρους από τον Ιανουάριο του 2004 και μετά) και διήρκησε μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2008 αποδεικνύεται ότι είχε θετική επίδραση κυρίως στις πωλήσεις των 4x4, αλλά και στις πωλήσεις των μικρών I.X. (ενοποιημένο μοντέλο).

Αξίζει να αναφέρουμε ότι όλα σχεδόν τα μοντέλα μας περιλαμβάνουν τις μεταβλητές (dummies) των μηνών Ιανουαρίου, Μαρτίου, Ιουνίου, Ιουλίου και Δεκεμβρίου και σε κάποιες περιπτώσεις και τις μεταβλητές του Απριλίου και του Μαΐου. Όλοι οι παραπάνω μήνες έχουν θετικό αντίκτυπο στις πωλήσεις με μήνα παραδοσιακά υψηλότερων πωλήσεων τον

Ιανουάριο. Εξάιρεση αποτελεί ο Δεκέμβριος όπου οι πωλήσεις φτάνουν στα χαμηλότερα επίπεδα κάθε έτους.

Η τάση (trend) είναι μία ακόμη μεταβλητή που συμπεριλαμβάνεται στα περισσότερα από τα μοντέλα μας και προκύπτει ιδιαίτερα στατιστικά σημαντική.

Πίνακας 4.2: Πρόσημα και Συντελεστές Παλινδρόμησης β για τις Ποιοτικές Ανεξάρτητες Μεταβλητές (dummies)

Συντελεστές Παλινδρόμησης β Ανεξάρτητων Μεταβλητών	ΣΥΝΟΛΙΚΟ Ή ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΜΟΝΤΕΛΟ						ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗ						ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΚΡΙΣΗΣ					
	ΜΙΚΡΑ	ΜΕΣΑΙΑ	ΜΕΓΑΛΑ	4Κ4	ΣΠΟΡ	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ	ΜΙΚΡΑ	ΜΕΣΑΙΑ	ΜΕΓΑΛΑ	4Κ4	ΣΠΟΡ	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ	ΜΙΚΡΑ	ΜΕΣΑΙΑ	ΜΕΓΑΛΑ	4Κ4	ΣΠΟΡ	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ
Τέλη Ταξινόμησης		3681,55	1257,82		362,16		1660,76	4434,95	1498,31	2147,82	313,64	9570,21						
					361,51			686,78	1988,89									
				1989,22	394,23	9800,50			1562,39	2018,71								
		3177,03	1311,49		366,60		1830,16	3788,36	1308,73		382,15	6834,58						
Τεκμήριο I.X.	714,27		779,17		204,45				422,57	403,77			1098,58					
					206,15													
					166,64				388,21	329,22								
					144,39													
Οικονομικά Μέτρα Ιουλίου 2010	-2079,16	-3847,37																
	1508,76																	
	-2426,76	-2125,99																
	-1451,83																	
Δάνεια	619,97			528,40					416,65									
									504,29									
									497,04									
Μνημόνιο 1													-2971,98	-1417,65	-674,94	-532,85	-234,46	-6076,04
													-2870,80	-1416,14	-321,40	-1056,74	-142,00	-6296,74
													-3734,48	-2341,69	-576,25	-253,46	-7890,29	
Απόσπρωση 2011												1682,48	810,26	247,33	181,18		3053,12	
Οικονομικά Μέτρα Μαρτίου 2010				-969,46														



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

---

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ



## 5.1. Γενικά

Στην παρούσα διπλωματική εκτιμήθηκαν οι βασικές παράμετροι που επηρεάζουν την ζήτηση για Ι.Χ., το μέγεθος της επιρροής αυτής, καθώς και οι επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης στην εγχώρια αγορά αυτοκινήτων. Για το σκοπό αυτό, συγκεντρώθηκαν και αναλύθηκαν στατιστικά στοιχεία πωλήσεων και τιμών ανά κατηγορία Ι.Χ., κοινωνικοί, οικονομικοί και πληθυσμιακοί δείκτες, αλλαγές στην φορολογία, μέτρα για την ενίσχυση της αγοράς αυτοκινήτου, ενώ λήφθηκαν υπόψη οι ιδιαίτερα σημαντικοί παράγοντες της οικονομικής κρίσης, της εποχικότητας και της παρατηρούμενης τάσης (*trend*) στην αγορά αυτοκινήτων. Όλα τα παραπάνω στοιχεία αφορούν την περίοδο από τον **Σεπτέμβριο του 2000** μέχρι και τον **Δεκέμβριο του 2012**, ενώ για την επεξεργασία τους και την εξαγωγή των τελικών μοντέλων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης (*multiple linear regression method*). Συγκεκριμένα, αναπτύξαμε δύο μοντέλα: το **ενοποιημένο** ή **συνολικό** που αναφέρεται σε όλο το παραπάνω διάστημα και το **μοντέλο της κρίσης** που διακρίνει την προαναφερθείσα περίοδο σε **περίοδο πριν την κρίση (Σεπτέμβριος 2000 - Δεκέμβριος 2009)** και σε **περίοδο μετά την έναρξη της κρίσης (Ιανουάριος 2010 - Δεκέμβριος 2012)**. Στόχος μας είναι να συμπεράνουμε εκ των αποτελεσμάτων εάν ενδείκνυται η εφαρμογή του ίδιου οικονομετρικού μοντέλου που χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη των πωλήσεων σε περιόδους οικονομικής σταθερότητας για περιόδους γενικότερης ύφεσης της αγοράς και της οικονομίας.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την μεθοδολογία που εφαρμόστηκε είναι πολλά και ενδιαφέροντα. Το πρώτο συμπέρασμα είναι ότι οι πωλήσεις των Ι.Χ. πριν και κατά την διάρκεια της κρίσης έχουν διαφορετική πορεία και συμπεριφορά. Οι πωλήσεις από τον Ιανουάριο του 2010 και ιδιαίτερα μετά τον Μάρτιο του ίδιου έτους εμφανίζονται ιδιαίτερα μειωμένες και φτάνουν σε ιδιαίτερα χαμηλά επίπεδα συγκρινόμενες με τις πωλήσεις της περιόδου 2000 - 2009. Τόσο η μέση τιμή όσο και η τυπική απόκλιση των πωλήσεων για κάθε κατηγορία Ι.Χ. εμφανίζονται σημαντικά μειωμένες στην περίοδο κατά την διάρκεια της κρίσης, όπως προκύπτει και από τους πίνακες περιγραφικής στατιστικής που παρουσιάζονται στο κεφάλαιο 3.

Η καθοδική πορεία των πωλήσεων είναι μεν γεγονός για όλες τις κατηγορίες Ι.Χ., αλλά παρουσιάζει διαφοροποιήσεις ανάλογα με την εξεταζόμενη κατηγορία. Συγκεκριμένα, οι κατηγορίες των μεγάλων, σπορ και 4x4 Ι.Χ. αντιμετωπίζουν τις σημαντικότερες μειώσεις στο μέγεθος των πωλήσεών τους από την κρίση. Μάλιστα, η κατηγορία εκείνη που επλήγει περισσότερο από την κρίση από πλευράς πωλήσεων είναι εκείνη των μεγάλων Ι.Χ. που σημείωσε μία μείωση στις πωλήσεις της της τάξεως του **79,41%** με τα σπορ και τα 4X4 Ι.Χ. να ακολουθούν με πτώση στις πωλήσεις τους κατά **76,65%** & **72,62%** αντίστοιχα. Οι πωλήσεις των μεσαίων Ι.Χ. μειώθηκαν κατά **64,73%**, ενώ οι συνολικές πωλήσεις κατά **60,52%**. Οι παραπάνω μειώσεις αναφέρονται σε μέσες τιμές πωλήσεων κάθε κατηγορίας για το διάστημα της κρίσης (01/2010 - 12/2012) συγκρινόμενες με τις αντίστοιχες μέσες τιμές τους για την περίοδο πριν την κρίση (09/2000 - 12/2009). Η μοναδική κατηγορία που κατάφερε να «επιβιώσει» εν μέσω κρίσης είναι αυτή των μικρών Ι.Χ., που σημείωσε και την μικρότερη πτώση στις πωλήσεις της (**46,92%**). Χαρακτηριστικά, οι πωλήσεις μικρών Ι.Χ. είναι σημαντικά υψηλότερες από τις αντίστοιχες όλων των υπόλοιπων κατηγοριών για όλη την περίοδο της κρίσης με τις πωλήσεις των μεσαίων Ι.Χ. να έρχονται δεύτερες. Τα μικρά Ι.Χ., λοιπόν, αποτελούν ξεχωριστή περίπτωση, καθώς μέχρι στιγμής φαίνεται ότι η κρίση οδήγησε σε μία αλλαγή των προτιμήσεων του καταναλωτή και σε μία στροφή του σε μικρότερα, πιο οικονομικά και φιλικά προς το περιβάλλον οχήματα, γεγονός, ωστόσο, που χρήζει περαιτέρω διερεύνησης.

Μία ακόμη διαπίστωση σχετικά με την συμπεριφορά των μικρών Ι.Χ. είναι ότι αποτελούν την μοναδική κατηγορία Ι.Χ. στην οποία η αύξηση της τιμής της βενζίνης επιφέρει θετικά

αποτελέσματα για τις πωλήσεις της για το διάστημα πριν την ύφεση. Επιπροσθέτως, είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι στην περίοδο κατά την διάρκεια της κρίσης, το εισόδημα και η τιμή της βενζίνης αποτελούν με διαφορά τους βασικούς περιοριστικούς παράγοντες των πωλήσεων I.X. ανεξαρτήτως κατηγορίας.

Όσον αφορά στις ανεξάρτητες ποσοτικές μεταβλητές που, σύμφωνα με τα τελικά μας μοντέλα, επηρεάζουν κατά κύριο λόγο τις πωλήσεις I.X., παρατηρούμε ότι οι καθοριστικές ποσοτικές μεταβλητές είναι κοινές στο σύνολο τους και στις τρεις περιπτώσεις μοντέλων (*συνολικό, πριν και κατά την διάρκεια της κρίσης*). Χαρακτηριστικά, ως σημαντικότερες ανεξάρτητες ποσοτικές μεταβλητές προκύπτουν το εισόδημα (Α.Ε.Π. από προσέγγιση εισοδήματος), ο δείκτης ανεργίας, η τιμή της βενζίνης συμπεριλαμβανομένων και των υστερήσεων της κατά μία, δύο ή και τρεις περιόδους και σε ορισμένες περιπτώσεις η τιμή της εξεταζόμενης κατηγορίας καθώς και οι τιμές ορισμένων εκ των λοιπών «ανταγωνιστικών» ως προς αυτή κατηγοριών I.X..

Εξετάζοντας τις ποιοτικές μεταβλητές, η κατάργηση του τεκμηρίου του I.X., καθώς και η μείωση των τελών ταξινόμησης υπεισέρχονται ως ιδιαίτερα στατιστικά σημαντικές μεταβλητές που επηρέασαν θετικά τις πωλήσεις πριν την κρίση. Το ίδιο συμβαίνει και με την περίπτωση της εφαρμογής ελαστικότερων όρων χορήγησης καταναλωτικών δανείων. Επιπλέον, διαπιστώνουμε ότι όταν οι πωλήσεις εξετάζονται για το σύνολο της αναφερόμενης περιόδου (ενοποιημένο μοντέλο), οι μεταβλητές της κρίσης με την μορφή των οικονομικών και φορολογικών μέτρων που ψηφίστηκαν σε πρώτη φάση τον Μάρτιο και σε δεύτερη φάση τον Ιούλιο του 2010 προκύπτουν ιδιαίτερα στατιστικά σημαντικές, με ιδιαίτερος στατιστικά σημαντική την δεύτερη μεταβλητή της κρίσης (Ιούλιος 2010).

Αξίζει να αναφέρουμε ότι τα μοντέλα μας κατά την διάρκεια της κρίσης, αποτελούνται κατά κύριο λόγο από ποιοτικές μεταβλητές με πλέον στατιστικά σημαντικές την ψήφιση του πρώτου μνημονίου (κύρια αρνητική επιρροή) και το μέτρο της απόσυρσης του 2011 (θετική επίδραση). Η απόσυρση είχε ιδιαίτερα θετικό αντίκτυπο στις πωλήσεις των μικρών I.X. και συνετέλεσε, όπως αποδεικνύεται, στην διατήρηση των πωλήσεών τους σε ικανοποιητικά επίπεδα λαμβανομένης υπόψη της ύφεσης. Ακόμα υψηλότερη καταγράφεται η θετική επίδραση της απόσυρσης στις συνολικές πωλήσεις, αφού το μεγαλύτερο ποσοστό τους προέρχεται από τις πωλήσεις μικρών I.X. Μικρότερες παρουσιάζονται οι επιπτώσεις του προκείμενου μέτρου στις κατηγορίες των μεσαίων, μεγάλων και 4Χ4.

Συνολικά, εάν επρόκειτο να επιλέξουμε ανάμεσα στο καταλληλότερο από τα δύο μοντέλα για να εφαρμοστεί σε περίοδο οικονομικής ύφεσης, δηλαδή ανάμεσα στο ενοποιημένο και στο μοντέλο πριν και κατά την διάρκεια της κρίσης, παρότι και τα δύο μοντέλα είναι αποδεκτά και θα μπορούσαν θεωρητικά να εφαρμοστούν, το μοντέλο πριν και κατά την διάρκεια της κρίσης καταδεικνύει πληρέστερα τις διαφοροποιήσεις των καθοριστικών παραγόντων της ζήτησης για I.X. ανάμεσα στις δύο αυτές περιόδους. Οι διαφοροποιήσεις αυτές λαμβάνουν χώρα τόσο σε επίπεδο πολιτικών και φορολογικών αλλαγών (ψήφιση μνημονίων, απόσυρση) όσο και σε επίπεδο κοινωνικο-οικονομικών δεικτών (τιμή βενζίνης, εισόδημα).

Είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον να παρακολουθήσουμε και να συγκρίνουμε το μέγεθος της επιρροής των ίδιων κοινωνικο-οικονομικών παραμέτρων στις πωλήσεις I.X. για την περίοδο πριν και κατά την διάρκεια της ύφεσης. Επί παραδείγματι, παρατηρούμε ότι, στην περίοδο κατά την διάρκεια της κρίσης, η τιμή της βενζίνης και το Α.Ε.Π. από προσέγγιση εισοδήματος αποτελούν τους δύο πλέον καθοριστικούς και περιοριστικούς, ταυτόχρονα, παράγοντες των πωλήσεων για όλες τις κατηγορίες I.X. ανεξαιρέτως, με την επιρροή τους να είναι πολύ μεγαλύτερη κατά το διάστημα αυτό (κατά απόλυτη τιμή) σε σχέση με την περίοδο πριν την κρίση (πολύ υψηλότερες τιμές ελαστικότητας & συντελεστών παλινδρόμησης β). Επιπροσθέτως, διαπιστώνουμε ότι στις περισσότερες των περιπτώσεων πριν την κρίση, η τιμή της κάθε κατηγορίας I.X., αλλά και οι τιμές των λοιπών «ανταγωνιστικών» της κατηγοριών

επηρεάζουν τις πωλήσεις της εξεταζόμενης κατηγορίας, γεγονός το οποίο δεν επαληθεύεται συνολικά στο μοντέλο κατά την διάρκεια της κρίσης.

Ωστόσο, πέρα από τις ποσοτικές ανεξάρτητες μεταβλητές, μεγάλες είναι και οι διαφοροποιήσεις ως προς τις ποιοτικές ανεξάρτητες μεταβλητές (dummies). Συγκεκριμένα, η σημαντική μείωση των τελών ταξινόμησης για ένα σύντομο χρονικό διάστημα, καθώς και η αυξημένη χορήγηση καταναλωτικών δανείων στην προ της κρίσης περίοδο συνετέλεσαν, σε συνδυασμό ασφαλώς και με την κατάργηση του τεκμηρίου του Ι.Χ., στην σημαντική ενίσχυση της αγοράς αυτοκινήτου στην Ελλάδα για την αναφερθείσα περίοδο. Αντίθετα, μετά το 2010, η ψήφιση του μνημονίου οδήγησε τις πωλήσεις Ι.Χ. σε πρωτοφανή χαμηλά επίπεδα με μοναδικό μέτρο ανάκαμψης αυτό της απόσυρσης του 2011 συνδυασμένο με ευνοϊκές φορολογικές ρυθμίσεις για τα Ι.Χ. με χαμηλές εκπομπές ρύπων προς το περιβάλλον. Όσον αφορά στο ενοποιημένο ή συνολικό μοντέλο, αυτό περιλαμβάνει τις ίδιες ανεξάρτητες ποσοτικές μεταβλητές (τιμή βενζίνης με υστερήσεις της, εισόδημα, δείκτης ανεργίας), καθώς και κάποιες από τις ποιοτικές μεταβλητές του μοντέλου της κρίσης (τεκμήριο Ι.Χ., τέλη ταξινόμησης, δάνεια). Η επιρροή της κρίσης στο υπόψη μοντέλο εμπεριέχεται στις μεταβλητές των οικονομικών και φορολογικών μέτρων που ψηφίστηκαν τον Μάρτιο του 2010 και εν συνεχεία, τον Ιούλιο του ίδιου έτους με τα τελευταία μέτρα να έχουν το μεγαλύτερο αρνητικό αντίκτυπο στο συνολικό επίπεδο των πωλήσεων επιβατικών αυτοκινήτων.

Τέλος, η τάση (trend), καθώς και η εποχικότητα των πωλήσεων Ι.Χ., όπως εκφράζεται από τις μεταβλητές dummies των μηνών, αποτελούν σημαντικές παραμέτρους σε όλα τα μοντέλα μας που δεν θα μπορούσαν σε καμία περίπτωση να παραληφθούν. Ωστόσο, διαπιστώνουμε ότι στα περισσότερα εκ των γραμμικών μοντέλων παλινδρόμησης κατά την διάρκεια της κρίσης, ο πλέον στατιστικά σημαντικός μήνας είναι ο Ιανουάριος, μήνας με τις παραδοσιακά υψηλότερες πωλήσεις επιβατικών αυτοκινήτων, όπως καταγράφεται και από τις ταξινομήσεις Ι.Χ.. Ο Ιανουάριος εμφανίζεται να αποτελεί τον πλέον «καθοριστικό» μήνα για τις πωλήσεις τόσο στο ενοποιημένο όσο και στο μοντέλο της κρίσης, με την διαφορά όμως ότι, σε αντίθεση με το μοντέλο κατά την διάρκεια της κρίσης, στο ενοποιημένο και στο μοντέλο πριν την κρίση συμμετέχουν εκτός από τον Ιανουάριο και άλλοι στατιστικά σημαντικοί μήνες όπως ο Μάρτιος, ο Απρίλιος, ο Μάϊος, ο Ιούνιος, ο Ιούλιος και ο Δεκέμβριος, μήνας που συγκεντρώνει κατά κανόνα τις χαμηλότερες πωλήσεις του εκάστοτε έτους.

Συνολικά, συμπεραίνουμε ότι το μοντέλο της κρίσης οδηγεί σε μία καλύτερη κατανόηση των επιπτώσεων της οικονομικής κρίσης στις πωλήσεις Ι.Χ. τόσο σε συνολικό επίπεδο όσο και ανά κατηγορία. Όσον αφορά στην αξιοπιστία του εν λόγω μοντέλου, για την περίοδο κατά την διάρκεια της κρίσης, περιλαμβάνει μηνιαίες παρατηρήσεις τριών ετών (2010, 2011, 2012) που ισοδυναμούν με 36 δεδομένα, έναν μη αμελητέο αριθμό. Επομένως, δεν μπορεί να θεωρηθεί αναξιόπιστο, ωστόσο ο εμπλουτισμός του με στατιστικά στοιχεία του τρέχοντος έτους (2013) και των επόμενων ετών για τα οποία η κρίση θα αποτελεί την πραγματικότητα στην χώρα μας θα ενίσχυε ακόμη περισσότερο την αξιοπιστία του.

## **5.2. Μελλοντική Έρευνα**

Με βάση την παρούσα έρευνα, κρίνοντας εκ των αποτελεσμάτων και των συμπερασμάτων που εξήχθησαν και λαμβανομένων υπόψη των αδυναμιών ή ενδεχόμενων ελλείψεων της προτείνεται η διεξαγωγή μελλοντικής περαιτέρω έρευνας επί του θέματος η οποία θα έχει τους ακόλουθους βασικούς άξονες:

- **Μεγέθυνση του δείγματος με στατιστικά στοιχεία των επόμενων ετών:**

Ο κυρίαρχος προβληματισμός μας για την εν λόγω έρευνα είναι ο σχετικά περιορισμένος αριθμός των παρατηρήσεων για το μοντέλο κατά την διάρκεια της κρίσης (36 παρατηρήσεις

από τον Ιανουάριο του 2010 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2012) συγκριτικά με το μέγεθος του δείγματός μας πριν την κρίση (112 παρατηρήσεις από τον Σεπτέμβριο του 2000 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2009), γεγονός που μειώνει την αξιοπιστία του πρώτου μοντέλου. Για τον λόγο αυτό, κρίνεται σκόπιμη η συνέχιση της έρευνας και ο εμπλουτισμός της με νέα στοιχεία για τα επόμενα χρόνια για την περίπτωση της ελληνικής αγοράς αυτοκινήτων. Άλλωστε, η κρίση στην Ελλάδα βρίσκεται σε εξέλιξη με την συνεχή επιβολή νέων, αυστηρότερων φορολογικών και οικονομικών μέτρων και περικοπών που, αναμφισβήτητα, δεν θα αφήσουν ανεπηρέαστο τον κλάδο της αγοράς Ι.Χ.. Τα νέα αυτά μέτρα μπορούν να εισέλθουν τόσο στο ενοποιημένο όσο και στο μοντέλο κατά την διάρκεια της κρίσης ως ποιοτικές ανεξάρτητες μεταβλητές προκειμένου να εκτιμηθούν οι επιπτώσεις τους στις πωλήσεις Ι.Χ.. Επιπλέον, αναμένεται να δούμε τις επιπτώσεις της κρίσης όσον αφορά στην διαμόρφωση της τιμής της βενζίνης, στο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (Α.Ε.Π.), στο ποσοστό της ανεργίας αλλά και στην εξέλιξη της τιμολογιακής πολιτικής των εταιρειών αυτοκινήτων, καθώς και τα κίνητρα που ενδεχομένως να δοθούν για την ενίσχυση της αγοράς Ι.Χ..

- **Επέκταση του δείγματος με στατιστικά στοιχεία άλλων ευρωπαϊκών κρατών που πλήττονται από την κρίση για συνολική ή συγκριτική ανάλυση & αξιολόγηση:**

Η κρίση δεν είναι ένα φαινόμενο που αφορά μόνο την περίπτωση της Ελλάδας, αλλά έχει επεκταθεί σε πολλά άλλα ευρωπαϊκά κράτη όπως η Ισπανία, η Γαλλία, η Πορτογαλία, η Ιρλανδία. Θα είχε, επομένως, ιδιαίτερο ενδιαφέρον, εφόσον αυτό καταστεί εφικτό, να συμπεριλάβουμε στο δείγμα μας τα αντίστοιχα στατιστικά στοιχεία των χωρών αυτών και να τα μελετήσουμε είτε συνολικά ως διαστρωματικά στοιχεία είτε ως ξεχωριστές περιπτώσεις (χρονοσειρές) προβαίνοντας σε μία σύγκριση μεταξύ τους. Έτσι, θα μπορούσαμε να εντοπίσουμε τις ομοιότητες και τις διαφορές που παρουσιάζουν οι αγορές Ι.Χ. μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών που αντιμετωπίζουν ανάλογα κοινωνικο-οικονομικά προβλήματα, αλλά και να καταλήξουμε σε συμπεράσματα σχετικά με αποτελεσματικές και μη πολιτικές πωλήσεων και τιμολόγησης προκειμένου να επεκταθεί η εφαρμογή τους.

- **Εφαρμογή εναλλακτικής μεθοδολογίας ανάλυσης και επεξεργασίας των διαθέσιμων στοιχείων:**

Στην παρούσα έρευνα, η εξαρτημένη μας μεταβλητή  $y$  είναι το μέγεθος των πωλήσεων των Ι.Χ. (κατά απόλυτη τιμή) τόσο συνολικά όσο και ανά κατηγορία Ι.Χ.. Εναλλακτικά ή ακόμη και συμπληρωματικά, θα μπορούσαμε να εξετάσουμε τις πωλήσεις από την σκοπιά του μεριδίου αγοράς που καταλαμβάνει η κάθε διακριτή κατηγορία Ι.Χ.. Θα είχε ιδιαίτερο ενδιαφέρον να διερευνήσουμε εάν και ποιες ανακατατάξεις επέφερε η οικονομική ύφεση στα διακριτά μερίδια αγοράς της κάθε κατηγορίας Ι.Χ., καθώς και την εξέλιξή τους με το πέρασμα του χρόνου. Για την διεξαγωγή μίας τέτοιας έρευνας θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί το οικονομετρικό μοντέλο “*nested logit*”. Προτείνεται, λοιπόν, η διεξαγωγή μελλοντικής έρευνας με αντικείμενο την εκτίμηση των επιπτώσεων της οικονομικής κρίσης στα μερίδια αγοράς (*market share*) που καταλαμβάνουν οι διακριτές κατηγορίες Ι.Χ. .

- **Επιλογή και εφαρμογή διαφορετικού κριτηρίου κατηγοριοποίησης των Ι.Χ.:**

Η κατηγοριοποίηση των Ι.Χ. στην έρευνα αυτή έγινε λαμβάνοντας υπόψη τα δεκαέξι segments στα οποία διακρίνονται τα επιβατικά αυτοκίνητα στην ελληνική αγορά βάσει του κυβισμού και των χαρακτηριστικών τους. Μία εναλλακτική μορφή κατηγοριοποίησης θα μπορούσε να γίνει με βάση τα επίπεδα των εκπομπών CO<sub>2</sub> μετρούμενων σε γραμμάρια CO<sub>2</sub> ανά διανυόμενο χιλιόμετρο (π.χ. <130, 130-160, 160-180, 180-200, >200 σε gram/km) ή ακόμη και με βάση το καύσιμο κίνησης (βενζίνη, diesel, υγραέριο, υδρογόνο). Με τον τρόπο

αυτό ενδεχομένως να καταλήγαμε σε κάποιο συμπέρασμα σχετικά με το κατά πόσον οι δεινές οικονομικές συνθήκες επηρεάζουν τις προτιμήσεις των αγοραστών με αποτέλεσμα να στρέφονται σε πιο οικονομικές ή φιλικές προς το περιβάλλον επιλογές αυτοκινήτων και σε τι ποσοστό.

- **Εξέταση των επιπτώσεων της οικονομικής κρίσης στο σύνολο της αγοράς Ι.Χ., συμπεριλαμβανομένων εκτός των νέων και των μεταχειρισμένων Ι.Χ.:**

Προκειμένου να διαμορφώσουμε μία πληρέστερη εικόνα όσον αφορά στο αντίκτυπο της οικονομικής ύφεσης στο σύνολο της αγοράς αυτοκινήτων, θα ήταν χρήσιμο να διευρύνουμε την υπάρχουσα βάση δεδομένων μας με στατιστικά στοιχεία πωλήσεων και τιμών για τα μεταχειρισμένα επιβατικά αυτοκίνητα για την ίδια χρονική περίοδο (Σεπτέμβριος 2000 - Δεκέμβριος 2012). Έτσι, θα ήταν εφικτό να προχωρήσουμε σε μία παράλληλη, συγκριτική αξιολόγηση της επίδρασης της κρίσης τόσο στα νέα όσο και στα μεταχειρισμένα Ι.Χ. και να καταγράψουμε τις όποιες συγκλίνουσες ή αποκλίνουσες τάσεις και καταναλωτικές συμπεριφορές.





## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Adamou, A., Clerides, S., Zachariadis, T. (2012), “ASSESSMENT Of CO<sub>2</sub>-ORIENTED VEHICLE TAX REFORMS: A CASE STUDY FOR GREECE”, *Uninersity Of Cyprus Department Of Economics*, Discussion Paper 4.
- Carlson, R.L., Umble, M.M. (2012), “Statistical Demand Functions for Automobiles and Their Use for Forecasting in an Energy Crisis”, s.1.: *The Journal of Business*, Vol 53, No. 2 (Apr., 1980), pp 193-204, The University of Chicago Press Publishing.
- Graham, I. (2010), “Automotive Industry: Trends and reflections”, *ILO*, WP.278, ILO Publishing, Geneva, Switzerland.
- Haugh, D., A. Mourougane and O. Chatal (2010), “The Automobile Industry in and Beyond the Crisis”, *OECD Economics Department Working Papers*, No.745, OECD Publishing.
- Hosuk-Lee Makiyane (2012), “FTAs and the crisis in the European car Industry: A free trade position on the car crisis and the Economic Integration Agreement (EU-Japan FTA)”, *ECIPE, Policy Briefs*, No.02.
- NobuyaHaraguchi (2009), “Impact of the Global Economic Crisis on the Thai Automotive Industry”: From the Perspective of the Interplay between Shocks and the Industrial Structure”, *UNIDO Research and Statistics Branch*, Working Paper 07.
- Roul, T., Christoforou, Z. (2012), “The impact of a financial crisis on car sales”: The Case of the Greek crisis”, *Ecole des Ponts, Paris Tech*.
- Sturgeon, T.J., Biesebroeck, J. (2010), “Effects of the Crisis on the Automotive Industry in Developing Countries”: A Global Value Chain Perspective”, *The World Bank, Policy Research*, Working Paper No.5330.
- Washington, Simon P., Karlaftis Matthew G., Mannering, Fred L. (2003), “*Statistical AND Econometrical Methods FOR Transportation Data Analysis*”, CHAPMAN & HALL/CRC Press Publishing.
- Βαϊδάνης Μ. (2005), «Πρόβλεψη», Αρχές Διοίκησης και Οργάνωση Παραγωγής: Σημειώσεις «Πρόβλεψης», Σημειώσεις για το μάθημα του 6ου εξαμήνου «Αρχές Διοίκησης και Οργάνωση Παραγωγής».
- Μπεχράκης Παναγιώτης Γ. (2007-2008), «*Το Μάρκετινγκ του Αυτοκινήτου κατά τον 21ο αιώνα*», Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Μάρκετινγκ & Επικοινωνία με Νέες Τεχνολογίες, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών Τμήμα Μάρκετινγκ & Επικοινωνίας.

## ΙΣΤΟΓΡΑΦΙΑ

<http://www.elstat.gr>

<http://www.seaa.gr>

<http://www.ypeka.gr>

<http://www.autotriti.gr>

<http://www.wikipedia.org>

<http://www.4troxoi.gr>

[http://www.fuelprices.gr/files/EBDOM\\_DELTIO\\_25\\_01\\_2013.pdf](http://www.fuelprices.gr/files/EBDOM_DELTIO_25_01_2013.pdf)

[http://portal.kathimerini.gr/4Dcgi/4dcgi/\\_w\\_articles\\_mc4\\_1\\_07/09/2009\\_296083](http://portal.kathimerini.gr/4Dcgi/4dcgi/_w_articles_mc4_1_07/09/2009_296083)

<http://www.cityauto.gr/article.cityauto.gr?aid=6017>

<http://www.euro2day.gr/news/world/125/articles/395009/ArticleNewsWorld.aspx>

<http://www.athens-recycling.com/gr/component/content/article/35-news/81-fekcar2009>

<http://www.otyposnews.gr/archives/28182#axzz2DMaJQbtm>

<http://www.megaline.gr/2010-02-27-18-58-37/517-ix-ektakti-eisfora-teli-kikloforias-kai-tekmiria-2011-2012.html>

[http://www.express.gr/afieroma/forologikh\\_dhlosh/490166oz\\_20110626490166.php3](http://www.express.gr/afieroma/forologikh_dhlosh/490166oz_20110626490166.php3)

<http://www.taxheaven.gr/laws/circular/view/id/6962>

<http://www.autoblog.gr/2010/04/21/ta-telika-tekmiria-gia-ta-aytokinhta/>

<http://www.ethnos.gr/article.asp?catid=22733&subid=2&pubid=3356778>

<http://abctax.gr/2011/analosi-kefalaiou/>

<http://www.tsoukakis.gr/articles/view?page=1&filter=&datefrom=&dateto=&resultpagination=10&filtercheck=0&id=72>

<http://www.enet.gr/?i=news.el.oikonomia&id=106464>

<http://www.ontax.gr/content/latestnews/103-2012-05-09-14-21-56>

[http://www.express.gr/news/finance/264407oz\\_20100320264407.php3](http://www.express.gr/news/finance/264407oz_20100320264407.php3)

<http://www.to.vima.gr/finance/finance-news/article/?aid=322763>

<http://www.e-go.gr/news/article.asp?catid=17826&subid=2&pubid=129268546>

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**



**Ιστορικό της Ελληνικής Κρίσης Χρέους (2010-2012) - Αναφορά σε σημαντικές ημερομηνίες σταθμούς (τόσο κατά την περίοδο της κρίσης όσο και προγενέστερες)**

<b>1 Ιανουαρίου 2001:</b> Η Ελλάδα εισέρχεται στην Ευρωζώνη.
<b>13 Αυγούστου 2004:</b> Έναρξη των Ολυμπιακών Αγώνων στην Αθήνα.
<b>20 Οκτωβρίου 2009:</b> Ανακοινώνεται από τον Έλληνα Υπουργό Οικονομικών στο ECOFIN ότι το έλλειμμα για το 2009 θα κυμανθεί, ως ποσοστό του ΑΕΠ, στο 12,5% αντί του 6%, όπως υπολόγιζε η προηγούμενη κυβέρνηση.
<b>22 Οκτωβρίου 2009:</b> Ο οίκος αξιολόγησης Fitch υποβαθμίζει την Ελλάδα από το επίπεδο A στο A-.
<b>8 Δεκεμβρίου 2009:</b> Ο οίκος αξιολόγησης Fitch υποβαθμίζει την Ελλάδα από το επίπεδο A- στο BBB+.
<b>16 Δεκεμβρίου 2009:</b> Ο οίκος αξιολόγησης Standard and Poor's υποβαθμίζει την Ελλάδα από το επίπεδο A- στο BBB+.
<b>23 Δεκεμβρίου 2009:</b> Ο οίκος αξιολόγησης Moody's υποβαθμίζει την Ελλάδα από το επίπεδο A1 στο A2.
<b>8 Ιανουαρίου 2010:</b> Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εκδίδει έκθεση σχετικά με τα Στατιστικά Στοιχεία του Χρέους και του Ελλείμματος της Ελληνικής Κυβέρνησης, στην οποία επισημαίνονται προβλήματα «σκόπιμης εσφαλμένης αναφοράς δεδομένων» και διατυπώνει επιπλέον αμφιβολίες για την ακρίβεια των στοιχείων πέραν της τελευταίας αναθεώρησης της 20 Οκτωβρίου 2009.
<b>21 Ιανουαρίου 2010:</b> Το σπρεντ (spread) των 10ετών ομολόγων ξεπερνά τις 300 μονάδες.
<b>9 Φεβρουαρίου 2010:</b> Ανακοινώνεται το πρώτο πακέτο μέτρων που αφορά τον δημόσιο τομέα. Το εν λόγω πακέτο περιλαμβάνει πάγωμα μισθών, περικοπές επιδομάτων 10%, καθώς και περικοπές υπερωριών και οδοιπορικών.
<b>3 Μαρτίου 2010:</b> Ανακοινώνεται δεύτερο μεγαλύτερο πακέτο οικονομικών μέτρων: Νέα μέτρα λιτότητας, που περιλαμβάνουν μείωση κατά 30% στους μισθούς των δημοσίων υπαλλήλων, αύξηση του υψηλού Φόρου Προστιθέμενης Αξίας (21%) και του μεσαίου (10%), καθώς και αύξηση στον ειδικό φόρο κατανάλωσης σε ποτά, τσιγάρα και καύσιμα (τιμή βενζίνης → + 0.05 €/liter).
<b>9 Απριλίου 2010:</b> Ο οίκος αξιολόγησης Fitch υποβαθμίζει την Ελλάδα από το επίπεδο BBB+ στο BBB-.
<b>22 Απριλίου 2010:</b> Ο οίκος αξιολόγησης Moody's υποβαθμίζει την Ελλάδα από το επίπεδο A2 στο A3.
<b>23 Απριλίου 2010:</b> Η Ελλάδα προσφεύγει στον μηχανισμό στήριξης που συγκροτούν από

κοινού το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο, η Ευρωπαϊκή Ένωση και η Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα (Τρόϊκα).
<b>27 Απριλίου 2010:</b> Ο οίκος αξιολόγησης Standard & Poor's υποβαθμίζει την Ελλάδα από το επίπεδο BBB+ στο BB+.
<b>28 Απριλίου 2010:</b> Το spread των 10ετών ομολόγων ξεπερνά τις 1000 μονάδες.
<b>2 Μαΐου 2010:</b> Ανακοινώνονται τα μέτρα σκληρής λιτότητας που επιβάλλει στην Ελλάδα η τρόικα: Διεθνές Νομισματικό Ταμείο (ΔΝΤ), Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) και Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα (ΕΚΤ).
<b>6 Μαΐου 2010:</b> Ψηφίζεται από τη βουλή το μνημόνιο που υπέγραψε η κυβέρνηση με την Ε.Ε. και το ΔΝΤ για τα μέτρα που θα ληφθούν, προκειμένου να ενεργοποιηθεί ο μηχανισμός στήριξης.
<b>8 Μαΐου 2010:</b> Υπογράφεται η Δανειακή σύμβαση μεταξύ Ελλάδας και κρατών μελών της ΕΕ.
<b>10 Μαΐου 2010:</b> Υπογράφεται η αντίστοιχη σύμβαση μεταξύ Ελλάδας και ΔΝΤ.
<b>14 Ιουνίου 2010:</b> Ο οίκος αξιολόγησης Moody's υποβαθμίζει την Ελλάδα κατά τέσσερις βαθμίδες από το επίπεδο A3 σε Ba1.
<b>1 Ιουλίου 2010:</b> Νέα αύξηση του Φ.Π.Α. από 21% σε 23% (υψηλός) και από 10% σε 11% (μεσαίος).
<b>15 Δεκεμβρίου 2010:</b> Ψηφίζεται το πολυνομοσχέδιο για τα εργασιακά και τις ΔΕΚΟ.
<b>1 Ιανουαρίου 2011:</b> Αύξηση του Φ.Π.Α.(μεσαίος) από 11% σε 13%.
<b>14 Ιανουαρίου 2011:</b> Ο οίκος αξιολόγησης Fitch υποβαθμίζει την Ελλάδα από το επίπεδο BBB- στο BB+.
<b>7 Μαρτίου 2011:</b> Ο οίκος αξιολόγησης Moody's υποβαθμίζει την Ελλάδα κατά τρεις βαθμίδες από το επίπεδο Ba1. Απόφαση συνόδου κορυφής της ΕΕ για επιμήκυνση του χρόνου αποπληρωμής του δανείου του Μαΐου 2010, κατά 7,5 χρόνια και μείωση επιτοκίου κατά 1% .
<b>29 Μαρτίου 2011:</b> Ο οίκος αξιολόγησης Standard & Poor's υποβαθμίζει την Ελλάδα από το επίπεδο BB+ στο BB- .
<b>9 Μαΐου 2011:</b> Ο οίκος αξιολόγησης Standard & Poor's υποβαθμίζει την Ελλάδα από το επίπεδο BB- στο B.
<b>20 Μαΐου 2011:</b> Ο οίκος αξιολόγησης Fitch υποβαθμίζει την Ελλάδα από το επίπεδο BB+ στο B+.
<b>1 Ιουνίου 2011:</b> Ο οίκος αξιολόγησης Moody's υποβαθμίζει την Ελλάδα από το επίπεδο B1 στο Caal.
<b>9 Ιουνίου 2011:</b> Κατατίθεται στη βουλή το μεσοπρόθεσμο πρόγραμμα δημοσιονομικής στρατηγικής 2011-2014.

<b>14 Ιουνίου 2011:</b> Ο οίκος αξιολόγησης Standard & Poor's υποβαθμίζει την Ελλάδα κατά τρεις βαθμίδες από το επίπεδο B στο CCC.
<b>29 Ιουνίου 2011:</b> Ψηφίζεται το μεσοπρόθεσμο πρόγραμμα.
<b>13 Ιουλίου 2011:</b> Ο οίκος αξιολόγησης Fitch υποβαθμίζει την Ελλάδα κατά τρεις βαθμίδες από το επίπεδο B+ στο CCC.
<b>21 Ιουλίου 2011:</b> Η σύνοδος κορυφής της Ευρωπαϊκής Ένωσης καταλήγει σε συμφωνία νέας δανειοδότησης της Ελλάδας, ύψους 158 δις Ευρώ.
<b>25 Ιουλίου 2011:</b> Ο οίκος αξιολόγησης Moody's υποβαθμίζει την Ελλάδα κατά τρεις βαθμίδες από το επίπεδο Caa1 στο Ca, θέτοντας την Ελλάδα στο τελευταίο σκαλί της διεθνούς λίστας αξιολογήσεων.
<b>27 Ιουλίου 2011:</b> Ο οίκος αξιολόγησης Standard & Poor's υποβαθμίζει την Ελλάδα από το επίπεδο CCC στο CC θέτοντας την Ελλάδα στο τελευταίο σκαλί της διεθνούς λίστας αξιολογήσεων.
<b>8 Αυγούστου 2011:</b> Ο Γενικός δείκτης του Χρηματιστηρίου Αθηνών πέφτει κάτω από τις 1.000 μονάδες, για πρώτη φορά από τις 7 Ιανουαρίου του 1997.
<b>6 Σεπτεμβρίου 2011:</b> Ανακοίνωση νέων έκτακτων συμπληρωματικών μέτρων υπό την πίεση της Τρόικας.
<b>11 Σεπτεμβρίου 2011:</b> Ανακοινώνεται η επιβολή του ειδικού τέλους ακινήτων που θα καταβάλλεται μέσω λογαριασμού της ΔΕΗ.
<b>14 Σεπτεμβρίου 2011:</b> Κατατίθεται το τελικό σχέδιο για το ειδικό τέλος ακινήτων. Η επιβάρυνση ανά τετραγωνικό μέτρο είναι έως και διπλάσια απ' αυτή που είχε ανακοινωθεί αρχικά.
<b>21 Σεπτεμβρίου 2011:</b> Ανακοινώνεται η νέα μείωση του αφορολόγητου ορίου στις 5.000 Ευρώ. Επίσης, ανακοινώνονται περικοπές σε συντάξεις κατά 20% για το ποσό που υπερβαίνει τα 1.200 Ευρώ.
<b>2 Οκτωβρίου 2011:</b> Εγκρίνονται οι τελικές ρυθμίσεις για την εργασιακή εφεδρεία.
<b>6 Οκτωβρίου 2011:</b> Κατατίθεται στη βουλή το πολυνομοσχέδιο για το νέο βαθμολογιο-μισθολόγιο του δημοσίου, τις μειώσεις σε κύριες και επικουρικές συντάξεις, τις μειώσεις στο εφάπαξ, την νέα φορολογική κλίμακα και τις αλλαγές στα εργασιακά.
<b>20 Οκτωβρίου 2011:</b> Ψηφίζεται το πολυνομοσχέδιο από την κυβερνητική πλειοψηφία.
<b>27 Οκτωβρίου 2011:</b> Απόφαση συνόδου κορυφής της ΕΕ για κούρεμα του ελληνικού χρέους κατά 50%.
<b>24 Ιανουαρίου 2012:</b> Διεξάγεται στη βουλή η ψηφοφορία για το πολυνομοσχέδιο του Υπουργείου Οικονομικών.
<b>12 Φεβρουαρίου 2012:</b> Η Βουλή συζητά την πρόταση νόμου για τη συμφωνία του 2ου Μνημονίου («Έγκριση των Σχεδίων Συμβάσεων Χρηματοδοτικής Διευκόλυνσης μεταξύ του Ευρωπαϊκού Ταμείου Χρηματοπιστωτικής Σταθερότητας (Ε.Τ.Χ.Σ.), της Ελληνικής

Δημοκρατίας και της Τράπεζας της Ελλάδος, του Σχεδίου του Μνημονίου Συνεννόησης μεταξύ της Ελληνικής Δημοκρατίας, της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και της Τράπεζας της Ελλάδος και άλλες επείγουσες διατάξεις για τη μείωση του δημοσίου χρέους και τη διάσωση της εθνικής οικονομίας») που υπέβαλε η κυβέρνηση Παπαδήμου. Η πρόταση υπερψηφίζεται τις πρώτες πρωινές ώρες της 13ης Φεβρουάριου από 199 βουλευτές.

**9 Μαρτίου 2012:** Ολοκληρώνεται το PSI (Private Sector Involvement) με τη συμμετοχή του ιδιωτικού τομέα να φτάνει το 95,7%.

**5 Νοεμβρίου 2012:** Κατατίθεται στη βουλή το Μεσοπρόθεσμο Πλαίσιο Δημοσιονομικής Στρατηγικής 2013-2016.

**7 Νοεμβρίου 2012:** Υπερψηφίζεται το Μεσοπρόθεσμο πρόγραμμα με 153 ψήφους.



**ΤΕΛΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ**

**ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Ι.Χ.**



**Πίνακας 1: Τελικά Μοντέλα για Πωλήσεις Μεγάλων Ι.Χ.**

	Pooled 1		Pooled 2		Pre crisis 1		Pre crisis 2		Pre crisis 3		Pre crisis 4		Pre crisis 5		During crisis 1		During crisis 2		During crisis 3	
	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t
(Constant)	6977,091	4,991	1815,956	2,313	3139,918	33,682	-4665,090	-4,752	-1831,734	-4,286	-2266,741	-5,095	159,077	,143	1494,917	20,618	1572,916	18,364	411,849	,926
JANDUM	915,599	7,446	1082,882	7,527	1225,492	9,478	1343,542	8,532	1319,336	9,511	1338,666	9,942	1562,326	8,305	285,004	3,339	215,377	2,397	270,655	2,521
MARDUM	295,655	2,407	-751,831	-5,549	394,144	3,051	493,574	3,135	494,902	3,568	522,857	3,882	794,890	3,973	-	-	-	-	-	-
JUNDUM	373,594	3,030	427,389	3,215	521,142	4,004	740,825	4,658	655,561	4,688	669,610	4,933	711,837	4,183	-	-	-	-	-	-
JULDUM	712,882	5,741	584,933	4,251	915,413	7,039	997,249	6,274	980,963	7,006	1023,866	7,541	888,801	4,953	-	-	-	-	-	-
DECDUM	-703,913	-5,730	496,465	3,480	-698,999	-5,646	-648,522	-4,295	-634,534	-4,771	-639,818	-4,957	-645,336	-3,997	-	-	-	-	-	-
YEAR4	1007,849	6,726	429,813	3,091	336,523	2,560	629,905	4,596	695,441	5,855	559,204	4,754	-	-	-	-	-	-	-	-
YEAR5	829,366	5,027	778,862	5,767	717,433	5,786	615,552	4,210	888,416	7,481	1011,257	8,840	-	-	-	-	-	-	-	-
TREND	-27,945	-11,375	-18,802	-9,094	-15,715	-10,576	-	-	-	-	-	-	-23,302	-6,560	-27,467	-6,161	-14,360	-4,498	-	-
TELI_TAX	1257,815	5,736	1311,488	5,626	1498,311	6,806	686,784	2,994	1562,391	6,853	1308,727	6,243	1171,060	4,564	-	-	-	-	-	-
TEKMHRI0_1	779,174	9,970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L_PR	-,147	-2,680	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CR_JUL10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FUEL	-	-	-701,691	-2,031	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
APRDUM	-	-	-	-	-	-	758,223	4,8089	772,799	5,564	773,254	5,735	756,767	4,495	-	-	-	-	-	-
DANEIA	-	-	-	-	248,046	2,4979	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
YEAR1	-	-	-	-	-558,882	-2,778	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAYDUM	-	-	-	-	-	-	526,524	3,3081	440,506	3,15	447,019	3,293	464,926	2,734	-	-	-	-	-	-
M_PR	-	-	-	-	-	-	,410	7,067	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TET_PR	-	-	-	-	-	-	-	-	,120	9,659	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SP_PR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	,084	10,25	-	-	-	-	-	-	-	-
MNHMONIO_1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-674,935	-7,632	-321,396	-1,791	-576,253	-4,312
APOSIRSI 2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	247,327	2,8	-	-	-	-
FUEL 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-310,681	-2,299	-618,304	-9,260
GDP_IN	-	-	,042	4,389	-	-	-	-	-	-	-	-	,060	2,785	-	-	-	-	,020	2,796
R Square	R <sup>2</sup> =0,899		R <sup>2</sup> =0,882		R <sup>2</sup> =0,841		R <sup>2</sup> =0,765		R <sup>2</sup> =0,817		R <sup>2</sup> =0,828		R <sup>2</sup> =0,730		R <sup>2</sup> =0,897		R <sup>2</sup> =0,889		R <sup>2</sup> =0,852	
Durbin Watson	D.W.=1,699		D.W.=1,549		D.W.=1,819		D.W.=1,333		D.W.=1,636		D.W.=1,701		D.W.=1,120		D.W.=1,899		D.W.=1,311		D.W.=1,322	
Elasticities ε	ε <sub>Lpr</sub> =-1,478		ε <sub>fuel</sub> =-0,378		-		ε <sub>mpr</sub> =+2,494		ε <sub>tetpr</sub> =+1,465		ε <sub>sppr</sub> =+1,612		ε <sub>gdp_in</sub> =+1,266		-		ε <sub>fuel4</sub> =-0,804		ε <sub>fuel4</sub> =-1,6	
ε=βi*(mean xi/mean yi)			ε <sub>gdp_in</sub> =+1,07																ε <sub>gdp_in</sub> =+1,842	

**Πίνακας 2: Τελικά Μοντέλα για Πωλήσεις Μικρών Ι.Χ.**

	POOLED 1		POOLED 2		POOLED 3		POOLED 4		PRE CRISIS 1		PRE CRISIS 2		DURING CRISIS 1		DURING CRISIS 2		DURING CRISIS 3	
	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t
(Constant)	3720,469	2,504	9501,057	16,554	4530,386	4,188	862,880	,500	2763,142	2,540	6266,471	5,759	8164,896	15,906	10874,601	8,013	-467,902	-,147
JANDUM	3183,324	8,303	3192,948	8,768	3401,305	9,923	3779,908	9,468	3573,198	10,469	3305,549	9,758	2631,154	4,314	1401,164	1,614	3094,723	4,021
JULDUM	2943,167	7,672	2959,709	8,123	2876,277	8,677	2654,112	6,979	2969,198	8,655	3133,205	9,284	1814,629	3,018	1761,136	2,427	1402,370	1,835
JUNDUM	2802,555	7,278	2780,125	7,620	2707,604	8,147	2951,490	7,875	2895,413	8,518	2794,167	8,309	2153,022	3,572	2358,356	3,263	2266,150	3,055
DECDUM	-2619,210	-6,833	-2662,356	-7,318	-2584,404	-7,643	-2613,098	-7,066	-2702,541	-8,174	-2724,391	-8,432						
MAYDUM	2591,784	6,729	2540,371	6,970	2458,620	7,377	2729,135	7,287	2757,526	8,113	2662,344	7,919	1589,082	2,621	1908,083	2,637	1877,173	2,533
APRDUM	2045,332	5,308	1969,695	5,408	1982,756	5,980	2128,043	5,705	2472,554	7,367	2436,416	7,379						
MARDUM	1572,305	4,087	1538,149	4,216	1614,923	4,856	2239,377	5,408	1815,807	5,367	1452,191	4,230						
CR_JUL10	-2079,160	-3,577	-1508,755	-2,642	-2426,763	-3,751	-1451,827	-2,425										
DANEIA			619,971	2,713														
TREND			-16,500	-5,202	-18,309	-2,561	-30,223	-5,990	-11,741	-2,848			-155,274	-4,572				
L_PR	,229	3,713																
UN	-180,597	-3,690	-158,500	-3,292														
FUEL					3315,731	3,033			4855,662	4,472	5299,394	4,889						
FUEL2															-2773,750	-2,552		
YEAR 5									719,703	2,441	852,137	2,879						
YEAR10					-1268,860	-2,918			-1835,515	-4,370	-2151,729	-6,048						
YEAR12					-1825,521	-1,923												
YEAR11					-1403,303	-2,004												
YEAR 13					-3662,044	-3,623												
TEKMHRIO_1					714,267	1,925												
GDP_IN							,139	4,285			-0,078	-3,427					,141	2,640
TELI_TAXINOMISIS									1660,760	2,817	1830,158	3,157						
APOSIRSI 2011													1682,475	2,626				
MNHMONIO_1													-2971,976	-4,600	-2870,804	-3,118	-3734,475	-5,154
R Square	R <sup>2</sup> =0,817		R <sup>2</sup> =0,836		R <sup>2</sup> =0,872		R <sup>2</sup> =0,829		R <sup>2</sup> =0,849		R <sup>2</sup> =0,854		R <sup>2</sup> =0,840		R <sup>2</sup> =0,756		R <sup>2</sup> =0,757	
Durbin Watson	D.W.=1,307		D.W.=1,439		D.W.=1,659		D.W.=1,462		D.W.=1,909		D.W.=1,873		D.W.=2,158		D.W.=1,308		D.W.=1,612	
Elasticities ε	ε <sub>L_PR</sub> =+0,697		ε <sub>UN</sub> =-0,241		ε <sub>FUEL</sub> =+0,541		ε <sub>gdp_in</sub> =+1,073		ε <sub>fuel</sub> =+0,628		ε <sub>gdp_in</sub> =-0,547				ε <sub>FUEL2</sub> =-0,9814		ε <sub>gdp_in</sub> =+1,671	
	ε <sub>UN</sub> =-0,274										ε <sub>fuel</sub> =+0,686							

**Πίνακας 3: Τελικά Μοντέλα για Πωλήσεις 4X4 I.X.**

	Pooled		Pre crisis 1		Pre crisis 2		Pre crisis 3		During crisis 1		During crisis 2		During crisis 3	
	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t
(Constant)	-1895,991	-3,686	3624,243	7,040	5375,887	8,682	-285,719	-,362	3014,184	18,442	-162,822	-,250	4334,582	6,475
JANDUM	1430,863	10,019	1345,932	8,674	1421,225	8,826	1371,381	7,884	-	-	725,647	4,510	399,516	3,690
MARDUM	632,258	4,364	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAYDUM	429,402	3,076	282,276	1,786	309,103	1,893	373,168	2,200	-	-	-	-	-	-
JUNDUM	486,352	3,487	349,590	2,211	380,592	2,325	440,330	2,596	-	-	-	-	-	-
JULDUM	335,682	2,399	723,459	3,567	474,292	2,862	743,936	3,395	-	-	-	-	-	-
DECDUM	-658,864	-4,786	-813,914	-5,514	-799,385	-5,189	-870,754	-5,424	-	-	-	-	-	-
TELI_TAXINOMISIS	1989,221	7,710	2147,822	8,451	1988,893	6,564	2018,712	7,169	-	-	-	-	-	-
DANEIA	528,395	4,909	416,653	3,632	504,288	4,027	497,038	4,033	-	-	-	-	-	-
UN	-	-	-221,731	-4,633	-250,676	-3,492	-	-	-	-	-	-	-	-
TET_PR	-	-	-	-	-,039	-1,917	-	-	-	-	-	-	-	-
YEAR5	-	-	-	-	302,982	1,776	-	-	-	-	-	-	-	-
SEASON	-	-	-296,482	-1,876	-	-	-330,230	-1,840	-	-	-	-	-	-
TEKMHRIO	-	-	422,573	3,675	-	-	388,211	2,390	-	-	-	-	-	-
GDP_IN	,059	6,445	-	-	-	-	,030	1,986	-	-	,031	2,849	-	-
CR_MART10	-969,463	-8,976	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FUEL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1754,107	-3,601
FUEL4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-649,350	-6,329
APOSIRSI 2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	181,183	1,924
FUEL2	-	-	-	-	-	-	-	-	-1203,463	-8,782	-	-	-	-
MNHMONIO_1	-	-	-	-	-	-	-	-	-529,852	-4,044	-1056,741	-7,187	-	-
R Square	R <sup>2</sup> =0,845		R <sup>2</sup> =0,804		R <sup>2</sup> =0,787		R <sup>2</sup> =0,772		R <sup>2</sup> =0,898		R <sup>2</sup> =0,807		R <sup>2</sup> =0,911	
Durbin Watson	D.W.=1,573		D.W.=1,297		D.W.=1,186		D.W.=1,181		D.W.=1,795		D.W.=1,804		D.W.=1,493	
Elasticities ε	ε <sub>GDP_IN</sub> =+1,854		ε <sub>un</sub> =-0,956		ε <sub>tet_pr</sub> =-0,596		ε <sub>gdp_in</sub> =+0,797		ε <sub>fuel2</sub> =-3,118		ε <sub>gdp_in</sub> =+2,69		ε <sub>fuel4</sub> =-1,583	
ε=βi*(mean xi/mean yi)					ε <sub>un</sub> =-1,08								ε <sub>fuel</sub> =-4,674	

**Πίνακας 4: Τελικά Μοντέλα για Πωλήσεις Μεσαίων Ι.Χ.**

	POOLED 1		POOLED 2		PRE CRISIS 1		PRE CRISIS 2		DURING CRISIS 1		DURING CRISIS 2		DURING CRISIS 3	
	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t
(Constant)	-302,888	-,146	2937,675	1,475	-12605,299	-5,538	7272,618	24,044	4332,783	8,872	12121,546	5,924	-1821,602	-,892
JANDUM	1885,261	4,569	2155,029	4,983	1880,141	3,827	1866,470	3,761	1259,947	2,818	1042,375	2,203	1876,951	3,718
JUNDUM	-1578,667	-3,792	-1487,004	-3,626	-2124,871	-4,292	-2214,373	-4,428						
JULDUM	2399,788	5,749	2190,082	5,096	2714,490	5,460	2895,888	5,793						
MARDUM							-823,896	-1,660						
CR_JUL10	-3847,372	-8,231	-2125,994	-2,910										
YEAR5							1275,286	2,935						
YEAR6	-1519,653	-3,573	-1657,027	-3,490	-1106,386	-2,543								
YEAR7	-1575,898	-3,649	-2009,658	-4,316										
YEAR8	-1950,236	-4,186	-2611,275	-5,498			2426,672	5,011						
YEAR9					2639,203	5,267								
YEAR10	-1755,780	-3,130	-1750,748	-3,059										
L_PR	,279	3,241			,765	8,042								
TELI_TAXINOMISIS	3681,551	4,334	3177,032	3,807	4434,954	5,459	3788,355	4,838						
TREND			-26,810	-4,349			-35,262	-7,307	-90,224	-4,056				
GDP_IN			,078	2,052									,110	3,218
TEKMHRIO_1			635,995	1,413					1098,579	1,526				
MNHMONIO_1									-1417,652	-2,586	-1416,135	-2,472	-2341,690	-5,077
APOSIRSI 2011									810,263	1,838				
FUEL											-5353,541	-3,741		
R Square	R <sup>2</sup> =0,736		R <sup>2</sup> =0,748		R <sup>2</sup> =0,594		R <sup>2</sup> =0,594		R <sup>2</sup> =0,798		R <sup>2</sup> =0,743		R <sup>2</sup> =0,724	
Durbin Watson	D.W.=1,236		D.W.=1,352		D.W.=1,099		D.W.=1,101		D.W.=1,903		D.W.=1,401		D.W.=1,552	
Elasticities ε	ε <sub>L_PR</sub> =+1,26		ε <sub>GDP_IN</sub> =+0,893		ε <sub>L_PR</sub> =+3,033						ε <sub>FUEL</sub> =-4,136		ε <sub>gdp_in</sub> =+2,7674	

**Πίνακας 5: Τελικά Μοντέλα για Πωλήσεις Σπορ Ι.Χ.**

	Pooled 1		Pooled 2		Pooled 3		Pooled 4		Pre crisis 1		Pre crisis 2		During crisis 1		During crisis 2		During crisis 3	
	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t
(Constant)	786,020	12,797	781,903	11,775	384,088	2,229	534,691	2,806	1545,295	2,269	-365,212	-844	606,144	14,885	627,245	12,031	-946,275	-2,439
TREND	-3,752	-8,330	-3,801	-8,017	-4,933	-16,822	-4,239	-8,737	-6,452	-4,651	-2,002	-1,328	-	-	-6,218	-6,650		
JANDUM	143,769	4,390	147,371	4,491	179,558	4,894	168,842	4,579	140,906	3,884	146,549	4,034	131,526	3,724	65,210	2,037	162,252	3,669
MARDUM	55,802	1,698	52,663	1,581	95,343	2,581	89,869	2,445	-	-	-	-						
APRDUM	108,590	3,327	102,024	3,082	117,154	3,539	113,893	3,464	104,636	2,850	132,703	3,567						
MAYDUM	111,262	3,389	110,975	3,366	118,929	3,552	121,600	3,659	119,982	3,264	137,261	3,708						
JUNDUM	204,638	6,227	199,693	6,058	207,779	6,214	213,245	6,405	239,227	6,543	248,178	6,783		46,807	1,791			
JULDUM	222,863	6,762	218,924	6,635	203,192	5,993	209,018	6,188	279,215	7,626	268,837	7,371						
DECDUM	-164,947	-5,066	-156,708	-4,753	-163,099	-4,954	-168,954	-5,149	-207,984	-5,881	-196,752	-5,698			-68,151	-2,157		
TEKMHRIO_1	204,454	9,075	206,152	8,987	166,635	4,824	144,389	3,962	403,773	7,040	329,215	4,068						
TELI_TAXINOMISIS	362,156	6,230	361,505	6,096	394,231	6,929	366,602	6,267	313,639	4,506	382,154	6,414						
YEAR9	153,507	4,607	153,924	4,592	134,041	3,814	140,149	4,003	130,967	3,543	152,265	4,210						
YEAR1	-276,411	-4,515	-318,498	-4,424	-247,480	-3,913	-259,175	-4,110	-	-	-	-						
YEAR2	-201,028	-5,122	-199,816	-5,000	-249,122	-5,798	-241,224	-5,631	-	-	-	-						
YEAR 3					-	-	-	-	244,732	6,137	216,691	4,980						
YEAR4					-82,298	-2,019	-99,414	-2,393	168,709	3,858	100,703	1,618						
FUEL2							-128,283	-1,787							-157,806	-3,651		
FUEL3	-148,539	-2,314																
FUEL4			-142,894	-2,035														
GDP_IN					,006	1,828	,005	1,650									,009	2,267
FUEL																		
UN													-14,991	-6,179				
L_PR											,031	1,848					,042	1,761
TET_PR																		
SP_PR									-0,18	-1,635								
MNHMONIO_1													-234,462	-6,631	-141,998	-4,184	-253,462	-6,451
APOSIRSI 2011																		
R Square	R <sup>2</sup> =0,869		R <sup>2</sup> =0,868		R <sup>2</sup> =0,864		R <sup>2</sup> =0,867		R <sup>2</sup> =0,778		R <sup>2</sup> =0,780		R <sup>2</sup> =0,871		R <sup>2</sup> =0,934		R <sup>2</sup> =0,841	
Durbin Watson	D.W.=1,235		D.W.=1,305		D.W.=1,226		D.W.=1,277		D.W.=1,359		D.W.=1,413		D.W.=1,871		D.W.=2,112		D.W.=1,971	
Elasticities ε	ε <sub>fuel3</sub> =-0,366		ε <sub>fuel4</sub> =-0,349		ε <sub>gdp_in</sub> =+0,71		ε <sub>gdp_in</sub> =+0,592		ε <sub>sp_pr</sub> =-1,619		ε <sub>l_pr</sub> =+1,228		ε <sub>un</sub> =-1,835		ε <sub>fuel2</sub> =-1,773		ε <sub>l_pr</sub> =+5,92	
ε=βi*(mean xi/mean yi)							ε <sub>fuel2</sub> =-0,319								ε <sub>gdp_in</sub> =+3,386			

**Πίνακας 6: Τελικά Μοντέλα για Συνολικές Πωλήσεις Ι.Χ.**

	Pooled		Pre crisis 1		Pre crisis 2		During crisis 1		During crisis 2		During crisis 3	
	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t	B	t
(Constant)	22970,701	11,237	19487,971	37,885	30139,817	7,198	16801,079	14,268	35506,629	5,697	-4257,754	-,666
JANDUM	7241,840	9,658	7619,143	9,194	7676,177	7,984	4686,604	3,381	4214,445	2,918	6161,723	3,893
MARDUM	1608,511	2,163										
APRDUM	2578,912	3,458	2852,713	3,445	2534,875	2,647						
MAYDUM	2542,271	3,360	2680,769	3,211	2605,973	2,670			3107,596	2,245		
JUNDUM	1895,229	2,510							3449,475	2,471	3033,986	2,021
JULDUM	6832,925	9,099	7373,482	8,829	7349,767	7,539			2708,511	1,948		
DECDUM	-4684,732	-6,211	-5323,655	-6,732	-5141,679	-5,597						
TELI_TAXINOMISIS	9800,501	6,587	9570,212	6,542	6834,578	4,411						
CR_JUL10	-8678,814	-7,553										
YEAR5	2701,797	3,633	2634,499	3,674								
YEAR10	-5485,387	-6,218	-4979,830	-5,102								
YEAR 13	-3891,614	-3,965										
YEAR9	2022,129	2,593										
YEAR11	-2308,539	-2,821										
FUEL	-4376,350	-2,359							-14003,244	-3,215		
FUEL4												
TREND			-14,079	-1,744	-58,832	-4,534	-318,592	-4,400				
APOSIRSI 2011							3053,122	2,128				
GDP_IN											,346	3,234
UN					-864,562	-2,304						
FUEL2												
MNHMONIO_1							-6076,040	-4,231	-6296,741	-3,562	-7890,289	-5,438
<b>R Square</b>	<b>R<sup>2</sup>=0,894</b>		<b>R<sup>2</sup>=0,766</b>		<b>R<sup>2</sup>=0,686</b>		<b>R<sup>2</sup>=0,788</b>		<b>R<sup>2</sup>=0,801</b>		<b>R<sup>2</sup>=0,751</b>	
<b>Durbin Watson</b>	<b>D.W.=1,489</b>		<b>D.W.=1,331</b>		<b>D.W.=0,999</b>		<b>D.W.=1,589</b>		<b>D.W.=1,681</b>		<b>D.W.=1,782</b>	
<b>Elasticities ε</b>	<b>ε<sub>fuel</sub>=-0,312</b>				<b>ε<sub>un</sub>=-0,414</b>				<b>ε<sub>fuel</sub>=-2,883</b>		<b>ε<sub>gdp_in</sub>=+2,319</b>	





