



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΤΟΜΕΑΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ**  
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑΣ**

**ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΟΠΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΦΟΙΤΗΤΩΝ  
ΚΑΙ ΦΟΙΤΗΤΡΙΩΝ ΤΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**

**Διπλωματική Εργασία**

Αλεξίου Γεωργία

**Επίβλεψη**

Νάκος Β.

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

**ΑΘΗΝΑ, ΜΑΙΟΣ 2010**



Θα ήθελα πρωτίστως να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή του Ε.Μ.Π. κ. Βύρωνα Νάκο για την ανάθεση του παρόντος θέματος και για την συνεχή καθοδήγηση και υποστήριξη του κατά την διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας.

Επίσης θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην καθηγήτρια του Ε.Μ.Π. κ. Βασιλική Φιλιππακοπούλου για τις πολύτιμες συμβουλές και παρατηρήσεις της.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Αντελίνα Σκοπελίτη, τον κ. Νικόλαο Τζελέπη και την κ. Λήδα Στάμου για την βοήθεια που μου προσέφεραν κατά την εκπόνηση της παρούσας μελέτης.





<b>Περίληψη</b>	1
<b>Abstract</b>	3
<b>Εισαγωγή</b>	6
<b>Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>: Γενική περιγραφή της διπλωματικής εργασίας</b>	10
1.1 Χώρος αναφοράς	11
1.1.1 Ιστορική αναδρομή	11
1.1.2 Η σημερινή μορφή του Ε.Μ.Π.	13
1.2 Κοινωνική σύνθεση του φοιτητικού πληθυσμού	13
1.3 Μεθοδολογία	15
1.3.1 Συλλογή δεδομένων	16
1.3.2 Επεξεργασία δεδομένων	16
1.3.3 Επιλογή του τρόπου απόδοσης των δεδομένων	16
1.3.4 Ανάπτυξη λογισμικού	17
1.3.5 Εξαγωγή συμπερασμάτων	17
<b>Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>: Περιγραφή δεδομένων</b>	19
2.1 Συλλογή δεδομένων	20
2.1.1. Δεδομένα γεωγραφικής προέλευσης φοιτητικού πληθυσμού	20
2.1.2 Δεδομένα κοινωνικής προέλευσης φοιτητικού πληθυσμού	22
2.1.3 Πληθυσμιακά δεδομένα	23
2.2 Επεξεργασία – Διαχείριση δεδομένων	23
2.2.1 Επεξεργασία δεδομένων γεωγραφικής προέλευσης	24
2.2.2 Επεξεργασία δεδομένων κοινωνικής προέλευσης	29
2.2.3 Επεξεργασία πληθυσμιακών δεδομένων	30
<b>Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>: Χαρτογραφική αναπαράσταση – Σύνθεση χαρτών</b>	34
3.1 Γενικά στοιχεία διαδικασίας χαρτοσύνθεσης	35
3.2 Χαρτογραφική απόδοση	37
3.2.1 Σχεδιασμός υποβάθρου	37
3.3 Σύνθεση χαρτών γεωγραφικής προέλευσης φοιτητικού πληθυσμού	41
3.3.1 Επιλογή συμβολισμού	41

3.3.2 Διαδικασία υπολογισμού εμβαδών κύκλων	42
3.3.3 Σχεδιασμός χαρτών γεωγραφικής προέλευσης φοιτητικού πληθυσμού	44
3.4 Σύνθεση χωροπληθών χαρτών	57
3.4.1 Γενικά στοιχεία για τους χωροπληθείς χάρτες	57
3.4.2 Ομαδοποίηση δεδομένων	59
3.4.3 Δημιουργία χρωματικών διαβαθμίσεων	60
3.4.4. Διαδικασία σύνθεσης χωροπληθών χαρτών	63
3.5 Απόδοση στατιστικών στοιχείων με διαγράμματα	72
3.5.1 Γενικά χαρακτηριστικά διαγραμμάτων	72
3.5.2 Διαδικασία σύνταξης διαγραμμάτων	73
<b>Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>: Ανάπτυξη εφαρμογής</b>	79
4.1 Στόχος της εφαρμογής	80
4.1.1 Γενικά χαρακτηριστικά της γλώσσας προγραμματισμού Visual Basic	80
4.2 Διαδικασία ανάπτυξης εφαρμογής	81
4.2.1 Το περιβάλλον εργασίας της Visual Basic	81
4.2.2 Υλοποίηση περιβάλλοντος διεπαφής θεματικών χαρτών	85
4.2.3 Υλοποίηση περιβάλλοντος διεπαφής διαγραμμάτων	93
<b>Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup>: Συμπεράσματα &amp; προτάσεις για μελλοντική έρευνα</b>	101
5.1 Συμπεράσματα	102
5.2 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα	107
<b>Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup>: Βιβλιογραφικές και δικτυακές πηγές</b>	112
6.1 Βιβλιογραφικές πηγές	113
6.2 Δικτυακές πηγές	114
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α</b>	116
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β</b>	123
B.1. Πηγαίος κώδικας περιβάλλοντος διεπαφής θεματικών χαρτών	124
B.2. Πηγαίος κώδικας περιβάλλοντος διεπαφής διαγραμμάτων	126
B.3. Πηγαίος κώδικας προσαρμογής των περιβαλλόντων διεπαφής στην εκάστοτε ανάλυση οθόνης	128





<b>Πίνακας 2.1</b>	: Πίνακας γεωγραφικής προέλευσης φοιτητικού πληθυσμού	21
<b>Πίνακας 2.2</b>	: Πίνακας αριθμητικών δεδομένων γεωγραφικής προέλευσης φοιτητών Ε.Μ.Π. ανά έτος και σχολή	27
<b>Πίνακας 2.3</b>	: Καλυπτόμενα έτη, φοιτητές εξωτερικού και απροσδιόριστοι φοιτητές ανά Σχολή	28
<b>Πίνακας 2.4</b>	: Πίνακας αριθμητικών δεδομένων αναφορικά με το επίπεδο εκπαίδευσης γονέων των φοιτητών του Ε.Μ.Π.	29
<b>Πίνακας 2.5</b>	: Πίνακας αριθμητικών δεδομένων αναφορικά με το επάγγελμα γονέων των φοιτητών του Ε.Μ.Π.	29
<b>Πίνακας 2.6</b>	: Πίνακας αναλογιών εισαχθέντων φοιτητών του συνόλου του Ε.Μ.Π. σε επίπεδο νομού	31
<b>Πίνακας 3.1</b>	: Μορφή του πίνακα γεωβάσης	47
<b>Πίνακας 3.2</b>	: Μορφή του πίνακα γεωβάσης	65
<b>Πίνακας 4.1</b>	: Βασικές ιδιότητες του περιβάλλοντος διεπαφής χαρτών	90
		91
		92
<b>Πίνακας 5.1</b>	: Πλήθος Ελλήνων φοιτητών του εξωτερικού για διάφορα έτη	108
<b>Πίνακας 5.2</b>	: Εξέλιξη ποσοστού συμμετοχής ηλικιών 18-21 ετών στην ανώτατη εκπαίδευση	109

***Περιεχόμενα Σχημάτων***

<b>Σχήμα 1.1</b>	: Η πρόσοψη του κτιρίου του Ε.Μ.Π. επί της οδού Πατησίων	12
<b>Σχήμα 1.2</b>	: Διάγραμμα εργασιών	15
<b>Σχήμα 2.1</b>	: Οι νομοί, οι πόλεις και οι οικισμοί της Ελλάδας σε περιβάλλον ArcGIS	25
<b>Σχήμα 2.2</b>	: Πλαίσιο διαλόγου εντοπισμού δεδομένων στο ArcGIS	26
<b>Σχήμα 2.3</b>	: Εντοπισμός γεωγραφικών οντοτήτων σε περιβάλλον ArcGIS	26
<b>Σχήμα 3.1</b>	: Οι βασικοί παράγοντες της χαρτογραφικής σύνθεσης	35
<b>Σχήμα 3.2</b>	: Πλαίσιο διαλόγου Add Data	38
<b>Σχήμα 3.3</b>	: Πλαίσιο διαλόγου Export Data	39
<b>Σχήμα 3.4</b>	: Υπόβαθρο θεματικών χαρτών	40
<b>Σχήμα 3.5</b>	: Εμβαδά κύκλων με εφαρμογή της πρώτης μεθόδου (αριστερά) και της μεθόδου Flannery (δεξιά)	43
<b>Σχήμα 3.6</b>	: Μέγεθος κύκλου με εφαρμογή της απλής μεθόδου στο περιβάλλον του λογισμικού ArcGIS	44
<b>Σχήμα 3.7</b>	: Μέγεθος κύκλου με εφαρμογή της μεθόδου Flannery στο περιβάλλον του λογισμικού ArcGIS	44
<b>Σχήμα 3.8</b>	: Πλαίσιο διαλόγου Add Data	45
<b>Σχήμα 3.9</b>	: Πλαίσιο διαλόγου μετατροπής αριθμητικού πίνακα σε πίνακα γεωβάσης	46
<b>Σχήμα 3.10</b>	: Πλαίσιο διαλόγου σύνδεσης περιγραφικών ιδιοτήτων Join Data	48
<b>Σχήμα 3.11</b>	: Πλαίσιο διαλόγου ιδιοτήτων θεματικού επιπέδου	50
<b>Σχήμα 3.12</b>	: Πλαίσιο διαλόγου επεξεργασίας ιδιοτήτων διαγραμμάτων	51
<b>Σχήμα 3.13</b>	: Πλαίσιο διαλόγου αποκλεισμού ιδιοτήτων	52
<b>Σχήμα 3.14</b>	: Πλαίσιο διαλόγου επιλογής μεγεθών συμβολισμού	53
<b>Σχήμα 3.15</b>	: Συμβολισμός στοιχείων γεωγραφικής προέλευσης του φοιτητικού πληθυσμού των νομών της Ελλάδος εκτός του νομού Αττικής	54
<b>Σχήμα 3.16</b>	: Πλαίσιο διαλόγου Feature to Point	55
<b>Σχήμα 3.17</b>	: Συμβολισμός στοιχείων γεωγραφικής προέλευσης του φοιτητικού πληθυσμού της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών για το έτος 2008	56
<b>Σχήμα 3.18</b>	: Αποχρώσεις τριών βασικών χρωμάτων	61
<b>Σχήμα 3.19</b>	: Διαβαθμίσεις κορεσμού του κόκκινου χρώματος	61
<b>Σχήμα 3.20</b>	: Διαβαθμίσεις έντασης του κόκκινου χρώματος	61
<b>Σχήμα 3.21</b>	: Χρωματική ακολουθία αναλογίας εισαχθέντων φοιτητών	62
<b>Σχήμα 3.22</b>	: Χρωματική ακολουθία αναλογίας εισαχθέντων φοιτητριών	62
<b>Σχήμα 3.23</b>	: Χρωματική ακολουθία αναλογίας εισαχθέντων φοιτητών &	63

	φοιτητριών	
<b>Σχήμα 3.24</b>	: Πλαίσιο διαλόγου Add Data	64
<b>Σχήμα 3.25</b>	: Πλαίσιο διαλόγου ιδιοτήτων θεματικού επιπέδου	66
<b>Σχήμα 3.26</b>	: Δομή του φακέλου ESRI.style στο πλαίσιο διαλόγου Style Manager	68
<b>Σχήμα 3.27</b>	: Δομή του προσωπικού φακέλου αποθήκευσης δεδομένων στο πλαίσιο διαλόγου Style Manager	68
<b>Σχήμα 3.28</b>	: Πλαίσιο διαλόγου Select Color	69
<b>Σχήμα 3.29</b>	: Διάταξη νέων χρωμάτων στο πλαίσιο διαλόγου Style Manager	69
<b>Σχήμα 3.30</b>	: Θεματικός χάρτης αναλογιών εισαχθέντων φοιτητών ως προς την ηλικιακή ομάδα 15 – 19 της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών για το έτος 1994	70
<b>Σχήμα 3.31</b>	: Θεματικός χάρτης αναλογιών εισαχθέντων φοιτητριών ως προς την ηλικιακή ομάδα 15 – 19 της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών για το έτος 2001	71
<b>Σχήμα 3.32</b>	: Θεματικός χάρτης αναλογιών εισαχθέντων φοιτητών & φοιτητριών ως προς την ηλικιακή ομάδα 15 – 19 της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών για το έτος 2002	72
<b>Σχήμα 3.33</b>	: Πλαίσιο διαλόγου εισαγωγής γραφήματος	75
<b>Σχήμα 3.34</b>	: Μορφή διαγραμμάτων αναφορικά του επιπέδου εκπαίδευσης των γονέων	76
<b>Σχήμα 3.35</b>	: Μορφή διαγραμμάτων αναφορικά με το επάγγελμα του πατέρα	76
<b>Σχήμα 3.36</b>	: Μορφή διαγραμμάτων αναφορικά με το επάγγελμα της μητέρας	77
<b>Σχήμα 4.1</b>	: Πλαίσιο διαλόγου New Project	82
<b>Σχήμα 4.2</b>	: Περιβάλλον εργασίας της Visual Basic	82
<b>Σχήμα 4.3</b>	: Η γραμμή εργαλείων της Visual Basic	83
<b>Σχήμα 4.4</b>	: Το παράθυρο ιδιοτήτων της Visual Basic	83
<b>Σχήμα 4.5</b>	: Το πλαίσιο Project Explorer	84
<b>Σχήμα 4.6</b>	: Το πλαίσιο επισκόπησης φορμών	84
<b>Σχήμα 4.7</b>	: Πλαίσιο διαλόγου Export Map	86
<b>Σχήμα 4.8</b>	: Περιβάλλον διεπαφής θεματικών χαρτών	89
<b>Σχήμα 4.9</b>	: Περιβάλλον διεπαφής διαγραμμάτων	96
<b>Σχήμα 4.10</b>	: Περιβάλλον διεπαφής χαρτών με επιλεγμένο τον χάρτη συχνοτήτων της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών του έτους 2006	97

<b>Σχήμα 4.11</b>	: Περιβάλλον διεπαφής χαρτών με επιλεγμένο τον χωροπληθή χάρτη αναλογιών φοιτητών της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών του έτους 2006	97
<b>Σχήμα 4.12</b>	: Περιβάλλον διεπαφής χαρτών με επιλεγμένο τον χωροπληθή χάρτη αναλογιών φοιτητριών της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών του έτους 2006	98
<b>Σχήμα 4.13</b>	: Περιβάλλον διεπαφής χαρτών με επιλεγμένο τον χωροπληθή χάρτη αναλογιών φοιτητών και φοιτητριών της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών του έτους 2006	98
<b>Σχήμα 4.14</b>	: Περιβάλλον διεπαφής διαγραμμάτων με επιλεγμένο το διάγραμμα της κατηγορίας Εκπαίδευση γονέων του έτους 2000	99
<b>Σχήμα 5.1</b>	: Πλήθος φοιτητών και φοιτητριών της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του έτους 1976	104
<b>Σχήμα 5.2</b>	: Πλήθος φοιτητών και φοιτητριών της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του έτους 1977	104
<b>Σχήμα A.1</b>	: Επιλογή είδους χάρτη από το περιβάλλον διεπαφής χαρτών	117
<b>Σχήμα A.2</b>	: Πλαίσιο διαλόγου επιβεβαίωσης επιλογής της μονάδας αποθήκευσης των δεδομένων	118
<b>Σχήμα A.3</b>	: Περιβάλλον διεπαφής θεματικών χαρτών	119
<b>Σχήμα A.4</b>	: Περιβάλλον διεπαφής διαγραμμάτων	120

**Περίληψη**

Η διερεύνηση του θέματος της ισότητας ευκαιριών ως προς την δυνατότητα εισαγωγής στην τριτοβάθμια εκπαίδευση ατόμων από διάφορες κοινωνικές βαθμίδες και περιοχές του ελλαδικού χώρου αποτελεί ένα βασικό ζήτημα του εκπαιδευτικού συστήματος και πεδίο γενικότερου προβληματισμού αναφορικά με την σχέση μεταξύ των κοινωνικών δομών και των εκπαιδευτικών διαδικασιών.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία μελετήθηκε το φαινόμενο της γεωγραφικής και κοινωνικής προέλευσης του φοιτητικού πληθυσμού των Σχολών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου μέσω της διαχρονικής οπτικοποίησης ποσοτικών δεδομένων που αναφέρονται σε αυτό.

Η διαδικασία οπτικοποίησης πραγματοποιήθηκε με την βοήθεια των θεματικών χαρτών και διαγραμμάτων που συντάχθηκαν για την χρονική περίοδο 1975 έως 2009 αλλά και με την ανάπτυξη ενός λογισμικού μέσω του οποίου απεικονίζονται οι παραπάνω παραγόμενες πληροφορίες.

***Abstract***



The analysis of the subject of equality of opportunities as for the possibility of entry in tertiary education of individuals from several social rungs and regions of hellenic space constitutes a basic theme of the educational system and field of more general consideration in regard to the relation between the social structures and the educational processes.

In the present diploma thesis the phenomenon of the geographic and social origin of the student population of Schools of the National Technical University of Athens through the diachronic visualization of the numerical data that are related in this phenomenon was studied.

The visualization process was implemented through thematic maps and diagrams that were composed for time period 1975 until 2009 but also with the development of a software visualizing all the above produced parameters of students' origin.





## **Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας**

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε με σκοπό την χαρτογραφική απόδοση και μελέτη της κοινωνικής και γεωγραφικής προέλευσης των φοιτητών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου για την χρονική περίοδο 1975 έως 2009.

Παρά το γεγονός ότι στην ελληνική βιβλιογραφία δεν υπάρχει σχετική μελέτη που να αντιμετωπίζει ολοκληρωμένα το κοινωνικό αυτό φαινόμενο στον συγκεκριμένο χώρο, είναι γνωστό, εμπειρικά αλλά και από έρευνες, ότι η κοινωνική σύνθεση του φοιτητικού πληθυσμού, στο σύνολο των Ανωτάτων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων της χώρας, απορρέει τόσο από τα κοινωνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά των γονέων τους, όπως είναι το εισόδημα, η επαγγελματική τους κατάσταση ή το επίπεδο εκπαίδευσής τους όσο και από τον γεωγραφικό χώρο προέλευσής τους.

Σήμερα, οι παραπάνω, ολοένα και αυξανόμενες, κοινωνικοοικονομικές και ταξικές διακρίσεις μεταφράζονται σε ανισότητες στον χώρο της ανώτατης εκπαίδευσης. Η στατιστική ανάλυση και επεξεργασία των διαθέσιμων στοιχείων αποδεικνύει ότι η πλειονότητα των φοιτητών των Ανωτάτων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων προέρχεται από τα αστικά κέντρα της χώρας και από οικογένειες μέσου και υψηλού μορφωτικού επιπέδου ενώ ο αριθμός αυτών που προέρχονται από τα πολυπληθέστερα αδύναμα κοινωνικά στρώματα (εργάτες, τεχνίτες, αγρότες), που εντοπίζονται σε μεγαλύτερο ποσοστό στην περιφέρεια, είναι αναλογικά εξαιρετικά χαμηλός. Η δυσαναλογία αυτή αντί να μειώνεται εντείνεται τις τελευταίες δύο δεκαετίες με την σημαντική αύξηση του αριθμού των εισακτέων στην τριτοβάθμια εκπαίδευση.

Η ολοκληρωμένη συγκέντρωση, επεξεργασία και ανάλυση των στοιχείων που αναφέρονται στην κοινωνική και γεωγραφική προέλευση των φοιτητών αποτελεί βασική προϋπόθεση ώστε να αμβλυθούν οι παραπάνω κοινωνικές διακρίσεις και ανισότητες και να τεθούν οι βάσεις της ισότητας ευκαιριών στα πλαίσια του εκπαιδευτικού συστήματος.

Δεδομένου ότι η απλή παράθεση όλων των διαθέσιμων στοιχείων με τη μορφή στατιστικών δεδομένων και πινάκων δεν είναι αρκετή για την ανάλυση των φαινομένων και την συσχέτισή τους με τον χώρο, κρίθηκε σκόπιμη η σύνταξη θεματικών χαρτών και διαγραμμάτων που επιτρέπουν την άμεση ανάγνωση, ανάλυση και εξαγωγή συμπερασμάτων για φαινόμενα που περιγράφονται όχι μόνο από απλά αριθμητικά δεδομένα αλλά και για πιο σύνθετες ή ειδικές περιπτώσεις.

Εκτός των θεματικών χαρτών και διαγραμμάτων που δημιουργήθηκαν για την μελέτη του εν λόγω φαινομένου, αναπτύχθηκε και ένα λογισμικό, σε υπολογιστικό

περιβάλλον, το οποίο επιτρέπει την εύκολη απεικόνιση και σύγκριση των πληροφοριών που οπτικοποιήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας εργασίας.

### **Δομή της διπλωματικής εργασίας**

Στο 1<sup>ο</sup> κεφάλαιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας γίνεται αρχικά μια σύντομη ιστορική αναδρομή της ιστορίας του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (Ε.Μ.Π.). Παρουσιάζονται επίσης τα κριτήρια βάση των οποίων καθορίζεται η κοινωνική προέλευση των φοιτητών για κάθε Σχολή του Ε.Μ.Π. καθώς και η μεθοδολογία βάση της οποίας πραγματοποιήθηκε η συλλογή, επεξεργασία και απόδοση των απαραίτητων για την εκπόνηση της εργασίας στοιχείων.

Στο 2<sup>ο</sup> κεφάλαιο πραγματοποιείται η αναλυτική περιγραφή των δεδομένων και ο τρόπος επεξεργασίας τους ώστε, εκτός των πρωτογενών στοιχείων που συλλέχθηκαν, να προκύψουν και παράγωγες στατιστικές τιμές με στόχο την χαρτογράφησή τους και την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων ως προς το φαινόμενο που μελετάται.

Στο 3<sup>ο</sup> κεφάλαιο αναπτύσσεται η διαδικασία της χαρτοσύνθεσης. Γίνεται μια λεπτομερής παράθεση του τρόπου σχεδιασμού και σύνθεσης των θεματικών χαρτών καθώς και της υλοποίησης αυτών.

Στο 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο αναλύεται η λειτουργία του λογισμικού που αναπτύχθηκε σε περιβάλλον Visual Basic καθώς και ο τρόπος σχεδιασμού του. Αναφέρονται επίσης οι λόγοι για τους οποίους κρίθηκε απαραίτητη η ανάπτυξη του λογισμικού αυτού.

Στο 5<sup>ο</sup> κεφάλαιο παρατίθενται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την διεξαγωγή της εργασίας καθώς και προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

Στο 6<sup>ο</sup> κεφάλαιο περιέχονται οι βιβλιογραφικές και δικτυακές πηγές που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας.

Στο Παράρτημα Α αναφέρονται οι οδηγίες που αφορούν στην χρήση του λογισμικού που αναπτύχθηκε. Ο πηγαίος κώδικας του προγράμματος παρατίθεται στο Παράρτημα Β.



**Κεφάλαιο 1°**

«Γενική περιγραφή της διπλωματικής εργασίας»

## 1.1 Χώρος αναφοράς

Το πρώτο στάδιο στην διαδικασία μιας μελέτης αποτελεί ο προσδιορισμός του χώρου αναφοράς. Ως τέτοιος χώρος, για την μελέτη του φαινομένου της γεωγραφικής και κοινωνικής προέλευσης των φοιτητών για την χρονική περίοδο 1975 έως 2009, επιλέχθηκε το Ε.Μ.Π.

### 1.1.1 Ιστορική αναδρομή

Η ίδρυση του Ε.Μ.Π. ανάγεται στο 1836 δηλαδή λίγα μόλις χρόνια μετά την ίδρυση του νεότερου Ελληνικού Κράτους. Τότε ιδρύθηκε το "Βασιλικό Σχολείο των Τεχνών" με την πλέον στοιχειώδη μορφή εκπαιδευτικού ιδρύματος, ως δημοτικό σχολείο τεχνικής εκπαίδευσης. Το "τεχνικό" εκείνο σχολείο είχε στεγαστεί στην οικία Γ. Βλαχούτση (όπου αργότερα στεγάστηκε το Ωδείο Αθηνών) και αρχικά λειτουργούσε μόνο Κυριακές κι εορτές - αργίες προσφέροντας μαθήματα σε τεχνίτες (μαστόρους, οικοδόμους, αρχιμαστόρους). Γρήγορα έγινε γνωστό ως "Πολυτεχνείο".

Στα πρώτα χρόνια της ζωής του νεοελληνικού κράτους δεν υπήρχαν τρόποι για την εκπαίδευση των μηχανικών ή ακόμα και των τεχνιτών. Έτσι, με την ίδρυση της πρώτης σχολής τεχνικής εκπαίδευσης έγινε ένα αποφασιστικό βήμα για τη διαμόρφωση του τεχνικού και τεχνολογικού μέλλοντος της χώρας.

Η συρροή των υποψήφιων μαθητών ήταν τόσο μεγάλη, παρά το απομακρυσμένο της περιοχής, ώστε την άνοιξη του 1840 προστίθεται και σχολείο συνεχούς (καθημερινής) λειτουργίας παράλληλα με το κυριακάτικο, ενώ πληθαίνουν κι επεκτείνονται τα μαθήματα. Τότε το "Πολυτεχνείο" εγκαθίσταται σε δικό του κτίριο στην οδό Πειραιώς.

Η ανάπτυξη κι εξέλιξη της Σχολής σε Ίδρυμα Ανωτάτης Εκπαίδευσης, που στην αρχή εγκαταστάθηκε στα περίχωρα της τότε πρωτεύουσας, υπήρξαν απόλυτα συνυφασμένες με τις αυξανόμενες ανάγκες για κατάρτιση των μηχανικών και των τεχνικών εν γένει. Όμως η χωρητικότητα των εγκαταστάσεων εκείνων δεν επέτρεπε τη σωστή εξυπηρέτηση των εκπαιδευτικών σκοπών που είχε προγραμματίσει το "Σχολείο".

Γι' αυτό τελικά το 1873 εγκαταστάθηκε σε συγκρότημα κτιρίων στο κέντρο της πρωτεύουσας, στα μισοτελειωμένα ακόμη, κτίρια της οδού Πατησίων και ονομάστηκε "Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο", συντεταγμένα ΕΜΠ προς τιμή των



μεγάλων ευεργετών Γ. Αβέρωφ, Ν. Στουρνάρη, Ε. Τσοίτσα, των οποίων η γενέτειρα, το Μέτσοβο, μια μικρή ιστορική πόλη στη βορειοδυτική Ελλάδα, υπήρξε η κοιτίδα πολλών μεγάλων εθνικών ευεργετών.



**Σχήμα 1.1** - Η πρόσοψη του κτιρίου του Ε.Μ.Π. επί της οδού Πατησίων

Το 1887 το Ε.Μ.Π. αναδιοργανώνεται με την ίδρυση τριών Σχολών τετραετούς φοίτησης. Το έως τότε Σχολείο Τεχνών προάγεται σε Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα για δομικούς μηχανικούς, αρχιτέκτονες μηχανικούς και μηχανολόγους μηχανικούς. Από τότε κυρίως αρχίζει η ανάπτυξη κι εξέλιξη του Ιδρύματος - ανάπτυξη που συμβαδίζει με την τεχνική και οικονομική πρόοδο της χώρας.

Η τελευταία ριζική μεταρρύθμιση στην οργάνωση και διοίκηση του Ιδρύματος έγινε το 1917 με ειδικό νόμο που έδωσε στο Πολυτεχνείο τη σημερινή του μορφή, περιλαμβάνοντας τότε τις Ανώτατες Σχολές Πολιτικών Μηχανικών, Μηχανολόγων - Ηλεκτρολόγων, Χημικών Μηχανικών, Τοπογράφων Μηχανικών και Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, καταργηθέντος τότε Σχολείου Βιομηχανικών Τεχνών. Οι πρώτες αυτές Σχολές συμπληρώνονται αργότερα από τη Σχολή Μεταλλειολόγων Μηχανικών και διαχωρίζεται η Σχολή Μηχανολόγων-Ηλεκτρολόγων στις Σχολές Μηχανολόγων-Μηχανικών και Ηλεκτρολόγων-Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, και Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών.

### 1.1.2 Η σημερινή μορφή του Ε.Μ.Π.

Το Ε.Μ.Π. είναι σήμερα, ως εκ της φυσικής και νομικής δομής του, Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (ΑΕΙ). Στο πλαίσιο του άρθρου 16 του ισχύοντος Συντάγματος, του άρθρου 1 του Ν. 1268/82, λόγω της παράδοσης, της δομής και της ανθρώπινης και υλικοτεχνικής υποδομής του, το Ε.Μ.Π., μέσω της αδιάσπαστης ενότητας των σπουδών και της έρευνας, έχει ως πρωτεύουσα θεσμική συνιστώσα της αποστολής του την παροχή ανώτατης παιδείας διακεκριμένης ποιότητας και την προαγωγή των επιστημών και της τεχνολογίας.

Στο Ε.Μ.Π. λειτουργούν εννέα Σχολές οι οποίες παρέχουν τα αντίστοιχα διπλώματα στους φοιτητές. Οι Σχολές αυτές είναι:

1. Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών
2. Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών
3. Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών
4. Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών
5. Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων Μεταλλουργών
6. Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών
7. Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών
8. Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
9. Σχολή Χημικών Μηχανικών

Η εισαγωγή φοιτητών στο Ίδρυμα πραγματοποιείται με την διεξαγωγή εξετάσεων, ο τρόπος των οποίων καθορίζεται κάθε φορά από τους ισχύοντες νόμους.

## 1.2 Κοινωνική σύνθεση του φοιτητικού πληθυσμού

Είναι γνωστή η επικρατούσα άποψη που υποστηρίζει ότι η κοινωνική προέλευση, δηλαδή το επάγγελμα, το εισόδημα και το μορφωτικό επίπεδο της οικογένειας, επηρεάζει σημαντικά τις κατευθύνσεις και τα καταληκτικά επίπεδα εκπαίδευσης των ατόμων.

Τα συμπεράσματα σύγχρονων αλλά και παλαιότερων ερευνών στον τομέα της κοινωνιολογίας της εκπαίδευσης συγκλίνουν στο ότι οι πνευματικές και διανοητικές ικανότητες ενός ατόμου είναι επηρεασμένες αποφασιστικά και από το κοινωνικό περιβάλλον από το οποίο προέρχεται. Δηλαδή, άτομα που ανήκουν στις ανώτερες κοινωνικές τάξεις έχουν καλλίτερες εκπαιδευτικές διαδρομές σε σχέση με εκείνους που ανήκουν σε κατώτερες κοινωνικές τάξεις.

Έτσι η κοινωνική καταγωγή ευνοεί ή εμποδίζει την είσοδο στην ανώτατη εκπαίδευση με αποτέλεσμα η τελευταία να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην αναπαραγωγή των πολιτισμικών και κοινωνικών διαχωρισμών.

Μελετώντας τα στατιστικά στοιχεία των προηγούμενων δύο δεκαετιών που αναφέρονται στην εκπαίδευση προκύπτει ότι η χρονική αυτή περίοδος χαρακτηρίζεται από την διεύρυνση της εισαγωγής στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, από την σημαντική μείωση στις ανισότητες ως προς το φύλο των εισακτέων και από μια στασιμότητα ως προς το θέμα των ανισοτήτων σχετικά με την κοινωνική προέλευση των φοιτητών του Ε.Μ.Π.

Τα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν ως προς τον προσδιορισμό της κοινωνικής προέλευσης των φοιτητών είναι τα ακόλουθα:

- Το επάγγελμα των γονέων, το οποίο αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές μεταβλητές της κοινωνικής διαστρωμάτωσης του πληθυσμού, αφού θεωρείται βασικό κριτήριο διαχωρισμού των διαφόρων κοινωνικών τάξεων.
- Η εκπαίδευση των γονέων, η οποία σύμφωνα και με τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, διαδραματίζει καταλυτικό ρόλο ως προς την δυνατότητα εισαγωγής ενός ατόμου στην ανώτατη εκπαίδευση.
- Η γεωγραφική προέλευση των φοιτητών (Νομός γέννησης) και γενικότερα το γεωγραφικό πλαίσιο στο οποίο κινείται κάθε άτομο εκτιμάται ότι ασκεί σημαντική επίδραση στην μορφωτική του ανάπτυξη διότι οι υπάρχουσες κοινωνικές, οικονομικές και πολιτιστικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των γεωγραφικών περιφερειών δημιουργούν διαφορετικές συνθήκες ως προς την διαβίωση και την εξέλιξή του.
- Η διάκριση ως προς το φύλο είναι επίσης καθοριστικής σημασίας για τον λόγο ότι μέχρι και πριν από ελάχιστες δεκαετίες οι γυναίκες ήταν σχεδόν αποκλεισμένες από την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Σήμερα το καθεστώς αυτό έχει βέβαια αλλάξει, ιδιαίτερα στις αστικές περιοχές, όπου κάθε χρόνο παρατηρείται ολοένα και αυξανόμενη εισροή φοιτητριών στα ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα.

Εκτός από τα τέσσερα κριτήρια κοινωνικής προέλευσης που αναφέρθηκαν παραπάνω, θα πρέπει να τονιστεί ότι υπάρχει και άλλη μια πολύ σημαντική μεταβλητή ως προς τον αριθμό και την σύνθεση του φοιτητικού πληθυσμού και αυτή είναι η αναλογία των εισακτέων, σε κάθε Σχολή του Ε.Μ.Π., ως προς την ηλικιακή ομάδα 15 -19 για την χρονική περίοδο που μελετάται στην παρούσα εργασία. Η αναλογία αυτή, με γεωγραφική αναφορά τον νομό γέννησης των φοιτητών και με διάκριση ως προς το φύλο επιτρέπει την εξαγωγή σημαντικών

συμπερασμάτων σχετικά με το ποσοστό των ατόμων που εισάγονται στις Σχολές του Ε.Μ.Π. από κάθε περιοχή της Ελλάδας.

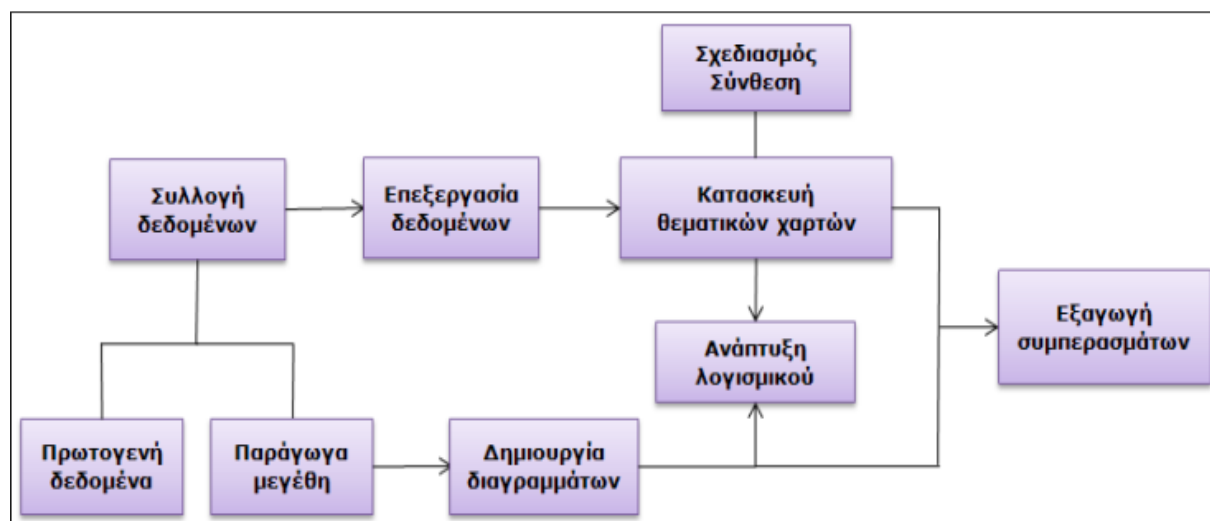
Τέλος, μια επίσης σημαντική μεταβλητή ως προς την δομή του φοιτητικού πληθυσμού θα μπορούσε να είναι και ο τρόπος εισαγωγής στην κάθε Σχολή, μέσω των εξετάσεων που πραγματοποιούνται κάθε χρόνο, το είδος και το περιεχόμενο των οποίων καθορίζονται κάθε φορά από τις ισχύουσες διατάξεις. Λόγω όμως της αδυναμίας συγκέντρωσης στοιχείων σχετικά με τον αριθμό των ατόμων που συμμετείχαν στις εισαγωγικές εξετάσεις και την σύγκρισή του με τον αριθμό των ατόμων που τελικά πέτυχαν σε αυτές, η παραπάνω μεταβλητή δεν εξετάστηκε.

### 1.3 Μεθοδολογία

Η εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας κλιμακώθηκε σε πέντε στάδια:

1. Συλλογή δεδομένων
2. Επεξεργασία των δεδομένων
3. Επιλογή του τρόπου απόδοσης των δεδομένων και σύνθεση θεματικών χαρτών και διαγραμμάτων
4. Ανάπτυξη λογισμικού
5. Εξαγωγή συμπερασμάτων.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζεται σχηματικά η διαδικασία που ακολουθήθηκε:



**Σχήμα 1.2** – Διάγραμμα εργασιών

### 1.3.1 Συλλογή δεδομένων

Η διαδικασία συλλογής των δεδομένων αποτελεί το σημαντικότερο στάδιο της χαρτογραφικής διαδικασίας αφού προϋποθέτει την αυστηρή αποσαφήνιση του είδους των δεδομένων που πρέπει να συλλεχθούν και την σωστή ταξινόμησή τους προκειμένου να υπάρχει στην συνέχεια η δυνατότητα κατάλληλης επεξεργασίας τους ώστε να προκύψει τελικά το επιθυμητό χαρτογραφικό αποτέλεσμα.

Βασική πηγή για τα απαραίτητα για την εκπόνηση αυτής της εργασίας στοιχεία αποτέλεσε τόσο η Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος (Ε.Σ.Υ.Ε.) με τις επετηρίδες της ανώτατης εκπαίδευσης και τις συλλογές δημογραφικού υλικού που διαθέτει, όσο και οι Γραμματείες των Σχολών του Ε.Μ.Π. με τα συγκεντρωτικά στοιχεία που διατηρούν ανά έτος.

### 1.3.2 Επεξεργασία δεδομένων

Εφόσον ολοκληρωθεί η διαδικασία συλλογής των απαραίτητων στοιχείων, ακολουθεί στην συνέχεια η επεξεργασία τους ώστε να προκύψουν τα δεδομένα που θα απεικονιστούν στους θεματικούς χάρτες και τα διαγράμματα. Σε αυτό το στάδιο πραγματοποιείται η ομαδοποίηση των δεδομένων και η κατάταξή τους σε πρωτογενή, όταν προέρχονται από άμεσες παρατηρήσεις, όπως είναι για παράδειγμα τα στοιχεία απογραφής του πληθυσμού, ή σε παράγωγα, δηλαδή να έχουν προκύψει μετά από επεξεργασία πρωτογενών ή άλλων παράγωγων μεγεθών. Τέτοιου είδους μεγέθη προσαρμόζονται κατά κύριο λόγο σε κάποιο μαθηματικό μοντέλο ή στατιστικό τύπο.

### 1.3.3 Επιλογή του τρόπου απόδοσης των δεδομένων – Σύνθεση χαρτών και διαγραμμάτων

Ο τρόπος απεικόνισης των πληροφοριών που έχουν προκύψει από τα δύο προηγούμενα στάδια είναι καθοριστικός για την αποτελεσματικότητα της χαρτογραφικής μελέτης. Σε αυτό το στάδιο της εργασίας, πραγματοποιείται η εκλογή του κατάλληλου υποβάθρου, της κλίμακας απόδοσης καθώς και των συμβόλων που θα χρησιμοποιηθούν για την οπτικοποίηση των πληροφοριών προκειμένου αυτές να γίνονται κατανοητές από τους χρήστες των χαρτών.

Η ίδια φιλοσοφία σχεδιασμού διέπει και την διαδικασία σύνταξης των διαγραμμάτων.

#### 1.3.4 Ανάπτυξη λογισμικού

Στο επόμενο στάδιο ακολούθησε η ανάπτυξη ενός λογισμικού σε περιβάλλον Visual Basic ώστε να παρέχεται η δυνατότητα, στον εκάστοτε χρήστη των χαρτών και των διαγραμμάτων, της άμεσης σύγκρισης της σύνθεσης της καταγωγής των φοιτητών μεταξύ των διαφόρων Σχολών του Ε.Μ.Π., της χρονικής εξέλιξης αυτής της σύνθεσης για την χρονική περίοδο που μελετάται αλλά και την διάκριση των φύλων σε κάθε Σχολή για την ίδια χρονική περίοδο.

#### 1.3.5 Εξαγωγή συμπερασμάτων

Η εκτενής ανάλυση καθενός από τα παραπάνω στάδια, που θα πραγματοποιηθεί στα επόμενα κεφάλαια της παρούσας διπλωματικής εργασίας, θα οδηγήσει στην εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων ως προς το φαινόμενο που μελετάται αλλά και στην διατύπωση προτάσεων για μελλοντικές έρευνες.



**Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>**

«Περιγραφή δεδομένων»



## 2.1 Συλλογή δεδομένων

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η διαδικασία συλλογής των δεδομένων αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα στάδια της χαρτογραφικής διαδικασίας. Προκειμένου να συλλεχθούν τα απαραίτητα για την χαρτογραφική απόδοση στοιχεία, θα πρέπει να έχει προηγηθεί η πλήρης αποσαφήνιση του είδους και του περιεχομένου τους ώστε στην συνέχεια να αναζητηθούν στις κατάλληλες πηγές.

Στην θεματική χαρτογραφία η συλλογή των χαρτογραφικών πληροφοριών μπορεί να διακριθεί σε δύο στάδια (Β. Νάκος, Γραφισμός & Χαρτογραφία, 2006):

- Το πρώτο στάδιο περιλαμβάνει πληροφορίες που αναφέρονται στον προσδιορισμό της θέσης στον χώρο της οντότητας ή του φαινομένου που χαρτογραφείται. Τέτοιου είδους πληροφορίες μπορεί να προέρχονται είτε από άμεσες παρατηρήσεις, για παράδειγμα τοπογραφικές ή φωτογραμμετρικές, είτε από υφιστάμενους χάρτες ή άλλες δευτερεύουσες πηγές.
- Το δεύτερο στάδιο περιλαμβάνει πληροφορίες που αφορούν τα χαρακτηριστικά του φαινομένου που χαρτογραφείται. Τέτοιες πληροφορίες περιέχονται σε αρχεία διαφόρων υπηρεσιών και φορέων ενώ ενδέχεται να προκύπτουν και από άλλες θεωρητικές εργασίες.

Τα στοιχεία που συλλέχθηκαν για την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας και που αφορούν την κοινωνική και γεωγραφική προέλευση του φοιτητικού πληθυσμού του Ε.Μ.Π. για την χρονική περίοδο 1975 έως 2009, συλλέχθηκαν από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος (Ε.Σ.Υ.Ε.) και από τις Γραμματείες των Σχολών του Ε.Μ.Π.

### 2.1.1 Δεδομένα γεωγραφικής προέλευσης φοιτητικού πληθυσμού

Τα δεδομένα που αναφέρονται στην γεωγραφική προέλευση των φοιτητών για κάθε μια από τις εννέα Σχολές του Ε.Μ.Π. προήλθαν από τις Γραμματείες των αντίστοιχων σχολών, σε μορφή αριθμητικών πινάκων, όπως φαίνεται και στην εικόνα που ακολουθεί:

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να διευκρινιστεί ότι και οι εννέα πίνακες που συλλέχθηκαν από τις Γραμματείες των αντίστοιχων σχολών του Ε.Μ.Π. παρουσιάζουν την ίδια μορφή ως προς την δομή τους.

Φύλο	Ακαδημαϊκό Έτος Εισαγωγής	Χώρα γέννησης	Πόλη γέννησης	Νομός Γέννησης
1	2001	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
1	2001	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
2	2003	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
1	2003	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
2	2003	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
2	2004	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
2	2004	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
1	2005	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
2	2006	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
2	2006	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
1	2008	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
1	2009	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
1	2009	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
1	2000	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
2	2000	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
1	2000	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
2	2000	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
1	2000	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
1	2001	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
2	2002	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
2	2002	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
1	2003	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
2	2003	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ
1	2000	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΘΗΝΑ	ΑΤΤΙΚΗΣ
1	2000	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΘΗΝΑ	ΑΤΤΙΚΗΣ
1	2000	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΘΗΝΑ	ΑΤΤΙΚΗΣ
1	2000	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΘΗΝΑ	ΑΤΤΙΚΗΣ
1	2000	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΘΗΝΑ	ΑΤΤΙΚΗΣ
2	2000	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΘΗΝΑ	ΑΤΤΙΚΗΣ
2	2000	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΘΗΝΑ	ΑΤΤΙΚΗΣ
1	2000	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΘΗΝΑ	ΑΤΤΙΚΗΣ
1	2000	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΘΗΝΑ	ΑΤΤΙΚΗΣ
1	2000	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΘΗΝΑ	ΑΤΤΙΚΗΣ
1	2000	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΘΗΝΑ	ΑΤΤΙΚΗΣ
1	2000	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΘΗΝΑ	ΑΤΤΙΚΗΣ
2	2000	ΕΛΛΑΔΑ	ΑΘΗΝΑ	ΑΤΤΙΚΗΣ

**Πίνακας 2.1** – Πίνακας γεωγραφικής προέλευσης φοιτητικού πληθυσμού

Αναλυτικά, οι παρεχόμενες από αυτούς τους πίνακες πληροφορίες είναι οι εξής:

- Στην στήλη Φύλο, ο κωδικός 1 αντιστοιχεί στους άρρενες και ο κωδικός 2 στις θήλειες. Με τον τρόπο αυτό πραγματοποιήθηκε η διάκριση φύλου ανάμεσα στους εισακτέους κάθε έτους.
- Η στήλη Ακαδημαϊκό Έτος Εισαγωγής αναφέρεται στο έτος εισαγωγής του κάθε φοιτητή και φοιτήτριας.
- Στις στήλες Χώρα γέννησης, Πόλη γέννησης και Νομός γέννησης προσδιορίζονται αντίστοιχα η χώρα γέννησης των φοιτητών, η πόλη και ο νομός.

### 2.1.2 Δεδομένα κοινωνικής προέλευσης φοιτητικού πληθυσμού

Τα σχετικά με την κοινωνική σύνθεση του φοιτητικού πληθυσμού δεδομένα προήλθαν από τις δημογραφικά αρχεία που διατηρεί η Ε.Σ.Υ.Ε. και αναφέρονται στα ακόλουθα κριτήρια κοινωνικής διάκρισης:

- Εκπαίδευση γονέων. Οι πληροφορίες σχετικά με το μορφωτικό επίπεδο των γονέων των φοιτητών και φοιτητριών για κάθε σχολή του Ε.Μ.Π. ήταν δομημένες σε μορφή αριθμητικού πίνακα με τις εξής κατηγορίες:
  1. Μεταπτυχιακό
  2. Πτυχίο ΑΕΙ
  3. Πτυχίο ΤΕΙ
  4. Απολυτήριο Λυκείου
  5. Απολυτήριο Γυμνασίου
  6. Απολυτήριο Δημοτικού
  7. Δεν τελείωσε Δημοτικό
  8. Αναλφάβητος/η

Οι παραπάνω οκτώ κατηγορίες καλύπτουν την χρονική περίοδο 2000 έως 2008.

- Επάγγελμα μητέρας και Επάγγελμα πατέρα. Και στις δύο αυτές περιπτώσεις, η δομή των αριθμητικών πινάκων ήταν ίδια και περιελάμβαναν τις ακόλουθες κατηγορίες:
  1. Μέλη των βουλευόμενων σωμάτων – Ανώτατοι Δικαστικοί
  2. Πρόσωπα που ασκούν επιστημονικά, καλλιτεχνικά και συναφή επαγγέλματα
  3. Τεχνολόγοι βοηθοί και ασκούντες συναφή επαγγέλματα
  4. Υπάλληλοι γραφείου και ασκούντες συναφή επαγγέλματα
  5. Απασχολούμενοι στην παροχή υπηρεσιών και πωλητές
  6. Γεωργοί, κτηνοτρόφοι, δασοκόμοι, αλιείς
  7. Τεχνίτες και ασκούντες συναφή επαγγέλματα
  8. Χειριστές σταθερών βιομηχανικών εγκαταστάσεων και μηχανημάτων
  9. Ανειδίκευτοι εργάτες, χειρώνεκτες και μικροεπαγγελματίες
  10. Ένοπλες Δυνάμεις
  11. Μη μισθωτοί που δεν αναζητούν εργασία
  12. Άνεργοι που αναζητούν εργασία
  13. Άγνωστο

Οι παραπάνω κατηγορίες καλύπτουν και στις δύο περιπτώσεις την χρονική περίοδο 2000 έως 2008.

Το γεγονός ότι τα στοιχεία που αναφέρονται στο επίπεδο εκπαίδευσης των γονέων αλλά και στο επάγγελμα του πατέρα και της μητέρας δεν καλύπτουν ολόκληρη την χρονική περίοδο που μελετάται στην παρούσα εργασία οφείλεται στο ότι δεν κατέστη δυνατή η συγκέντρωση των αντίστοιχων πληροφοριών που να καλύπτουν όλο το φάσμα της περιόδου 1975 έως 2009.

### 2.1.3 Πληθυσμιακά δεδομένα

Τα πληθυσμιακά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν κατά την εκπόνηση της παρούσας εργασίας και τα οποία διέθετε η Ε.Σ.Υ.Ε. αφορούσαν τις απογραφές του πληθυσμού για τα έτη 1971, 1981, 1991 και 2001. Και αυτά τα στοιχεία, όπως και τα προηγούμενα, ήταν δομημένα σε μορφή αριθμητικών πινάκων που περιελάμβαναν το σύνολο του πληθυσμού της χώρας για τα αντίστοιχα έτη σε επίπεδο νομού και με την διάκριση φύλου και ηλικιακής ομάδας.

Η συλλογή αυτών των δεδομένων κρίθηκε απαραίτητη προκειμένου, μετά από επεξεργασία, να προκύψει η αναλογία των εισαχθέντων φοιτητών και φοιτητριών του Ε.Μ.Π. αλλά και του συνόλου αυτών ως προς την ηλικιακή ομάδα 15 – 19 δεδομένου ότι το υποσύνολο αυτής της ηλικιακής ομάδας είναι το εγγύτερο στην πληθυσμιακή ομάδα που συμμετείχε ανά έτος στις εισαγωγικές εξετάσεις της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

## 2.2 Επεξεργασία – Διαχείριση δεδομένων

Εφόσον ολοκληρωθεί η διαδικασία συλλογής δεδομένων, το επόμενο στάδιο στα πλαίσια μιας χαρτογραφικής μελέτης είναι αυτό της επεξεργασίας, το οποίο έχει ως σκοπό την αποτελεσματική απεικόνιση, σε χάρτες και διαγράμματα, του φαινομένου που μελετάται κάθε φορά.

Η επεξεργασία των στοιχείων που συγκεντρώθηκαν συνίσταται κυρίως στην προσαρμογή τους σε κάποιο μαθηματικό μοντέλο ή τύπο της Στατιστικής ώστε με βάση τα αποτελέσματα που θα προκύψουν να καθίσταται εφικτή η ταξινόμηση των πληροφοριών αυτών σε κατηγορίες με βάση τις ομοιότητες ή τις διαφορές τους και στην συνέχεια να προβληθούν κατάλληλα στον χώρο.

Βέβαια, το στάδιο της επεξεργασίας των δεδομένων δεν αναφέρεται μόνο στην εφαρμογή στατιστικών τύπων και στην εκτέλεση μαθηματικών πράξεων, αλλά

περιλαμβάνει και διαδικασίες ποιοτικού μόνο διαχωρισμού των στοιχείων που συλλέχθηκαν.

Στις παραγράφους που θα ακολουθήσουν περιγράφονται εκτενώς οι διαδικασίες επεξεργασίας για κάθε κατηγορία δεδομένων προκειμένου να γίνει απολύτως κατανοητός ο τρόπος με τον οποίο προέκυψαν οι μεταβλητές εκείνες που αποτέλεσαν τελικά τα χαρτογραφούμενα στοιχεία.

### 2.2.1 Επεξεργασία δεδομένων γεωγραφικής προέλευσης

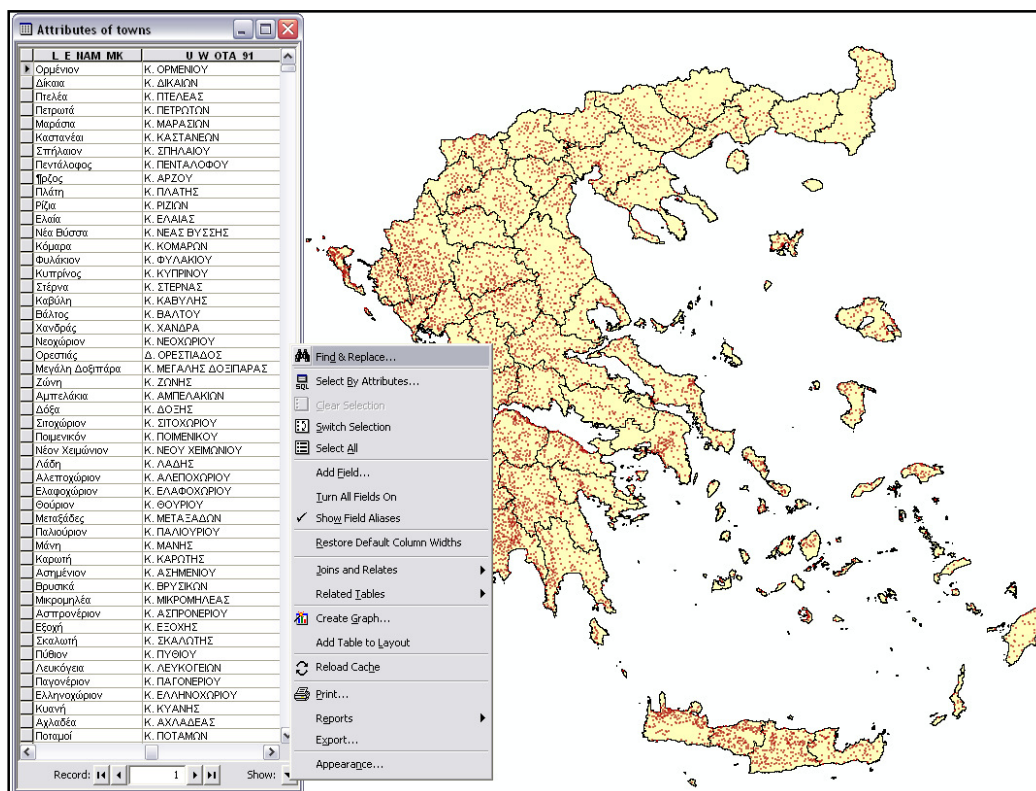
Τα δεδομένα σχετικά με την γεωγραφική προέλευση του φοιτητικού πληθυσμού για το σύνολο των σχολών του Ε.Μ.Π. σε επίπεδο νομού για την χρονική περίοδο 1975 έως 2009, η μορφή των οποίων παρουσιάστηκε στην παράγραφο 2.1.1, παρουσίαζαν σημαντικά κενά και παραλείψεις ως προς τον τρόπο καταγραφής τους.

Πιο συγκεκριμένα, σε ένα πολύ μεγάλο ποσοστό, για όλους τους πίνακες που αντιστοιχούσαν σε καθεμιά από τις εννέα σχολές του Ε.Μ.Π., στα πεδία της στήλης του Νομού Γέννησης δεν υπήρχε καμία καταχωρημένη πληροφορία. Δεδομένου όμως ότι ο νομός θα αποτελούσε την γεωγραφική μονάδα αναφοράς στο μετέπειτα στάδιο της χαρτοσύνθεσης, το γεγονός αυτό συνιστούσε σημαντικό πρόβλημα. Σε αυτές λοιπόν τις περιπτώσεις ο μόνος τρόπος προσδιορισμού της γεωγραφικής προέλευσης του φοιτητικού πληθυσμού, για το σύνολο του Ε.Μ.Π., αποτελούσε η πόλη γεννήσεως, στην αντίστοιχη στήλη της οποίας υπήρχε καταγεγραμμένη η πληροφορία αναφορικά με την πόλη, το χωριό ή τον οικισμό γέννησης του εκάστοτε φοιτητή ή φοιτήτριας. Λαμβάνοντας όμως υπόψη το πλήθος όλων αυτών των οικισμών, χωριών και πόλεων ανά την ελληνική επικράτεια αλλά και το πλήθος των, κατά τα άλλα ορθά, καταχωρημένων δεδομένων, για την χρονική περίοδο 1975 έως 2009 και για όλες τις σχολές του Ε.Μ.Π., γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η επεξεργασία αυτών των δεδομένων, προκειμένου να καλυφθούν όλα τα κενά και οι παραλείψεις, αποτέλεσε μια χρονοβόρα διαδικασία.

Η συμπλήρωση των πεδίων του νομού γέννησης στα οποία δεν υπήρχε καταχώρηση, δηλαδή η αντιστοίχιση κάθε πόλης, χωριού και οικισμού με τον νομό στον οποίο υπάγεται διοικητικά, πραγματοποιήθηκε με την βοήθεια του λογισμικού ArcGIS της εταιρείας ESRI και δύο διανυσματικών αρχείων (shape files) καθένα από τα οποία περιέχει πληροφορίες τόσο σε επίπεδο νομού όσο και σε επίπεδο πόλεων, χωριών και οικισμών. Το τελευταίο από τα δύο αυτά διανυσματικά αρχεία συνοδεύεται από μια χωρική βάση δεδομένων στην οποία

είναι καταχωρημένες οι ονομασίες όλων των πόλεων και οικισμών της Ελλάδας με αντίστοιχη γεωγραφική αναφορά.

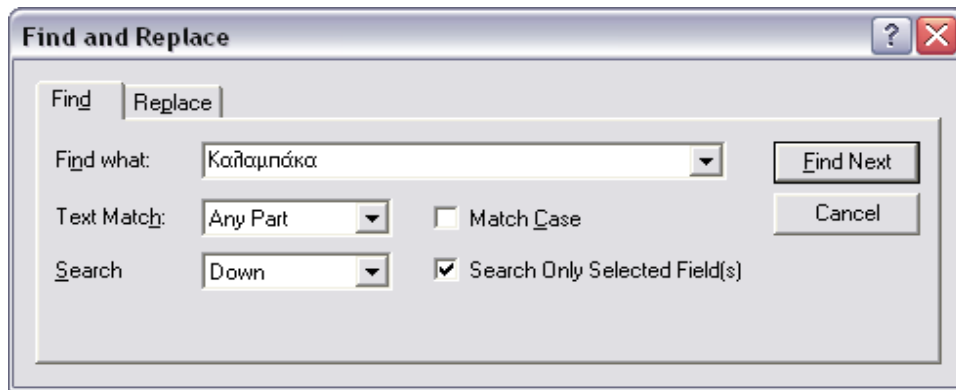
Στην εικόνα που ακολουθεί (Σχήμα 2.1) παρουσιάζεται η μορφή αυτών των διανυσματικών αρχείων καθώς και της αντίστοιχης χωρικής βάσης δεδομένων στο περιβάλλον σχεδίασης του λογισμικού ArcGIS:



**Σχήμα 2.1** - Οι νομοί, οι πόλεις και οι οικισμοί της Ελλάδας σε περιβάλλον ArcGIS

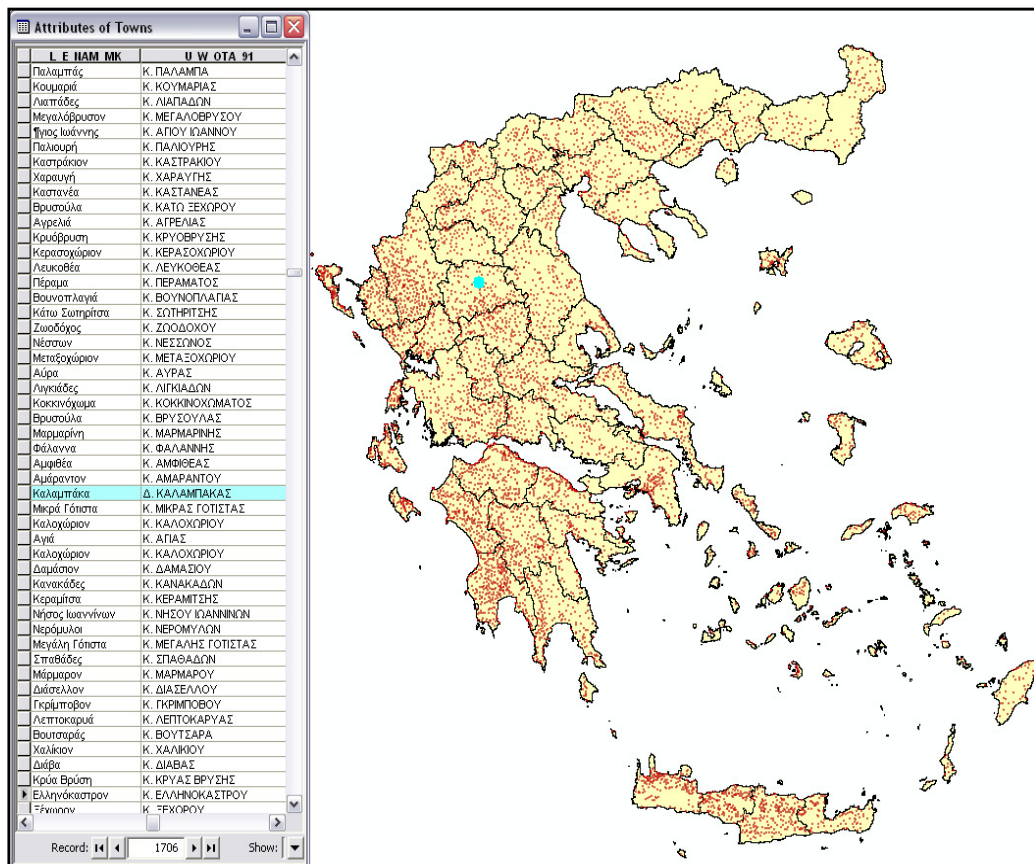
Ο τρόπος προσδιορισμού του νομού καταγωγής, με δεδομένη την κάθε πόλη ή οικισμό γεννήσεως, πραγματοποιήθηκε ως εξής:

- Μετά την εισαγωγή των διανυσματικών αρχείων στο περιβάλλον του λογισμικού ArcGIS, επιλέχθηκε αρχικά η εμφάνιση του πίνακα των περιγραφικών χαρακτηριστικών (Attributes Table) του διανυσματικού αρχείου που περιέχει την πληροφορία σχετικά με τις πόλεις και τους οικισμούς, όπως φαίνεται και στην παραπάνω εικόνα, από το πτυσσόμενο μενού του οποίου πραγματοποιήθηκε στην συνέχεια η επιλογή *Find & Replace*.
- Το αποτέλεσμα αυτής της επιλογής είναι η εμφάνιση του πλαισίου διαλόγου *Find & Replace* όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα (Σχήμα 2.2). Σε αυτό το πλαίσιο, στο πεδίο *Find what* αναγράφεται η ονομασία της πόλης ή του οικισμού του οποίου αναζητείται ο νομός διοικητικής υπαγωγής.



**Σχήμα 2.2** - Πλαίσιο διαλόγου εντοπισμού δεδομένων στο ArcGIS

- Το λογισμικό, εφόσον εντοπίσει την αντίστοιχη εγγραφή στα δεδομένα της χωρικής βάσης, εμφανίζει την θέση της με έντονο χρωματισμό, τόσο στον πίνακα περιγραφικών ιδιοτήτων όσο και στο περιβάλλον σχεδίασης του λογισμικού όπου οπτικοποιούνται οι πληροφορίες που περιέχει το διανυσματικό αρχείο, όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα (Σχήμα 2.3):



**Σχήμα 2.3** – Εντοπισμός γεωγραφικών οντοτήτων σε περιβάλλον ArcGIS

Με την παραπάνω λοιπόν διαδικασία πραγματοποιήθηκε ο εντοπισμός των μη καταχωρημένων στοιχείων και συμπληρώθηκαν οι αριθμητικοί πίνακες που αφορούν την γεωγραφική προέλευση των φοιτητών του συνόλου του Ε.Μ.Π., η τελική μορφή των οποίων φαίνεται στον Πίνακα 2.2 που ακολουθεί:

ΝΟΜΟΙ	Σ1975	Α1975	Θ1975	Σ1976	Α1976	Θ1976	Σ1977	Α1977	Θ1977	Σ1978	Α1978	Θ1978	Σ1979	Α1979	Θ1979
Αττικής	67	33	34	84	40	44	55	28	27	51	18	33	39	16	23
Ευβοίας	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
Ευρυτανίας	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Φωκίδας	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Φθιώτιδας	0	0	0	3	0	3	1	1	0	2	1	1	1	0	1
Βοιωτίας	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Χαλκιδικής	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ημαθίας	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Κιλκίς	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Πέλλας	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Πιερίας	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σερρών	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	2	1	1
Θεσσαλονίκης	1	0	1	6	3	3	2	0	2	2	1	1	1	0	1
Χανίων	1	1	0	2	0	2	2	0	2	3	1	2	0	0	0
Ηρακλείου	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Λασιθίου	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Ρεθύμνου	1	1	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Δράμας	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Έβρου	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Καβάλας	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
Ροδόπης	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Ξάνθης	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Άρτας	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Ιωαννίνων	0	0	0	1	0	1	3	0	3	3	1	2	4	2	2
Πρέβεζας	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Θεσπρωτίας	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Κέρκυρας	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Κεφαλληνίας	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Λευκάδας	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	1	0	0	0	0
Ζακύνθου	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χίου	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Λέσβου	2	1	1	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Σάμου	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Αρκαδίας	2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Αργολίδας	1	1	0	2	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Κορινθίας	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0	3	0	0	0
Λακωνίας	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Μεσσηνίας	3	1	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
Κυκλάδων	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1
Δωδεκανήσου	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0
Καρδίτσας	2	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Λάρισας	1	1	0	0	0	0	1	0	1	2	1	1	3	1	2
Μαγνησίας	1	1	0	2	1	1	1	0	1	1	0	1	2	1	1
Τρικάλων	0	0	0	1	0	1	2	0	2	1	0	1	1	0	1
Αχΐας	2	1	1	3	1	2	5	1	4	2	2	0	4	2	2
Αιτωλίας	3	3	0	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ηλείας	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
Φλώρινας	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Γρεβενών	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Καστοριάς	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Κοζάνης	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0

**Πίνακας 2.2** – Πίνακας αριθμητικών δεδομένων γεωγραφικής προέλευσης φοιτητών Ε.Μ.Π. ανά έτος και σχολή

Στον παραπάνω πίνακα (Πίνακας 2.2), στην πρώτη στήλη αναγράφονται οι ονομασίες των πενήντα ένα (51) νομών της Ελλάδας ενώ στις υπόλοιπες στήλες έχουν καταχωρηθεί οι τιμές που αντιστοιχούν στο σύνολο του φοιτητικού πληθυσμού, στους άνδρες και στις θήλειες, για κάθε έτος για την χρονική περίοδο 1975 έως 2009.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να γίνουν κάποιες απαραίτητες διευκρινίσεις σχετικά με την δομή των δεδομένων γεωγραφικής προέλευσης, όπως αυτή προέκυψε μετά την επεξεργασία τους. Αυτές οι διευκρινίσεις αφορούν το σύνολο των σχολών του Ε.Μ.Π. και είναι οι ακόλουθες:

- Στο Ε.Μ.Π., στο σύνολό του, φοιτούν άτομα τα οποία κατάγονται τόσο από την Ελλάδα όσο και από οποιαδήποτε χώρα του εξωτερικού. Λαμβάνοντας



όμως υπόψη ότι δεν υπήρχε η δυνατότητα συγκέντρωσης των στοιχείων εκείνων που θα ήταν απαραίτητα ώστε να εξεταστεί η δομή του φοιτητικού σώματος στο σύνολό του, ως προς την κοινωνική και γεωγραφική του προέλευση, η παρούσα εργασία εστιάζεται στους φοιτητές και φοιτήτριες που προέρχονται από τον ελλαδικό χώρο.

- Επιπρόσθετα, για ορισμένα έτη της χρονικής περιόδου που μελετάται δεν υπήρχε καμία καταχωρημένη τιμή, με αποτέλεσμα αυτά τα έτη να μην συμπεριληφθούν στην χαρτογραφική μελέτη.
- Τέλος, σε ορισμένες μεμονωμένες περιπτώσεις, παρατηρήθηκε το φαινόμενο να μην έχει καταχωρηθεί είτε η πληροφορία σχετικά με το φύλο είτε να απουσιάζει οποιοδήποτε στοιχείο αναφορικά με την γεωγραφική προέλευση. Οι περιπτώσεις αυτές αποτέλεσαν το σύνολο των μη προσδιορισμένων φοιτητών.

Ο Πίνακας 2.3 που παρατίθεται στην συνέχεια παρουσιάζει, για κάθε μια από τις Σχολές του Ε.Μ.Π., τα έτη τα οποία καλύπτουν οι αντίστοιχοι θεματικοί χάρτες, το σύνολο των φοιτητών που προέρχονται από χώρες του εξωτερικού αλλά και το σύνολο των απροσδιόριστων φοιτητών.

Σχολή	Έτη	Αριθμός φοιτητών εξωτερικού	Αριθμός απροσδιόριστων φοιτητών
Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών	1975 - 1980 & 1984 - 2009	251	60
Αρχιτεκτόνων Μηχανικών	1975 - 2009	463	32
Εφαρμοσμένων Μαθ. και Φυσικών Επιστημών	2000 - 2009	209	2
Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Η/Υ	1975 - 1980 & 1986 - 2009	604	40
Μηχανικών Μεταλλείων Μεταλλουργών	1975 - 1980 & 1983 - 2009	169	243
Μηχανολόγων Μηχανικών	1976 - 1979 & 1985 - 2009	364	32
Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών	1975 - 1979 & 1983 - 2009	142	17
Πολιτικών Μηχανικών	1975 - 2009	449	76
Χημικών Μηχανικών	1976 - 1980 & 1985 - 2009	415	48

**Πίνακας 2.3** – Καλυπτόμενα έτη, φοιτητές εξωτερικού και απροσδιόριστοι φοιτητές ανά Σχολή

### 2.2.2 Επεξεργασία δεδομένων κοινωνικής προέλευσης

Στα δεδομένα αυτής της κατηγορίας η διαδικασία επεξεργασίας υπήρξε ουσιαστικά στοιχειώδης μιας και πρόκειται για στατιστικά δεδομένα που διατηρεί η Ε.Σ.Υ.Ε. σε έντυπους καταλόγους.

Έτσι, προκειμένου τα στοιχεία αυτά, που αναφέρονται στο επίπεδο εκπαίδευσης των γονέων αλλά και στο επάγγελμα τόσο του πατέρα όσο και της μητέρας, να καταστούν επεξεργάσιμα ώστε να προκύψουν στην συνέχεια τα αντίστοιχα διαγράμματα, καταχωρήθηκαν σε φύλλα εργασίας στο περιβάλλον του λογισμικού της Microsoft Excel. Η τελική μορφή των αριθμητικών πινάκων που προέκυψαν με βάση την παραπάνω διαδικασία φαίνεται στους ακόλουθους πίνακες (Πίνακες 2.4 & 2.5):

2000/2001	Σύνολο		Μεταπτυχιακό		Πτυχίο ΑΕΙ		Πτυχίο ΤΕΙ		Απολυτήριο Λυκείου		Απολυτήριο Γυμνασίου		Απολυτήριο Δημοτικό		Δεν τελείωσε Δημοτικό		Αναλφάβητος/η	
	Π	Μ	Π	Μ	Π	Μ	Π	Μ	Π	Μ	Π	Μ	Π	Μ	Π	Μ	Π	Μ
	Σύνολο Ε.Μ.Π.	1889	1889	191	82	820	656	189	179	409	713	123	87	141	159	16	11	0
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών	225	225	21	8	131	101	17	20	32	71	9	10	13	13	2	1	0	1
Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών	277	277	27	14	127	106	36	33	51	86	11	13	23	24	2	1	0	0
Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών	222	222	18	8	91	69	16	17	61	93	21	12	13	21	2	2	0	0
Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών	70	70	11	4	26	20	7	6	15	29	8	5	3	5	0	1	0	0
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών	294	294	31	15	151	124	30	20	51	106	10	10	18	18	3	1	0	0
Σχολή Χημικών Μηχανικών	250	250	29	13	77	69	30	20	65	101	23	13	25	32	1	1	0	1
Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων Μεταλλουργών	100	100	8	2	42	31	7	10	27	45	8	6	7	6	1	0	0	0
Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών	129	129	14	3	56	42	8	12	32	58	9	2	10	12	0	0	0	0
Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών & Φυσικών Επιστημών	322	322	32	15	119	94	38	41	75	124	24	16	29	28	5	4	0	0

**Πίνακας 2.4** – Πίνακας αριθμητικών δεδομένων αναφορικά με το επίπεδο εκπαίδευσης γονέων των φοιτητών του Ε.Μ.Π.

2000/2001	ΣΥΝΟΛΟ	Μέλη των βουλευομένων σωμάτων - Ανώτατοι Δικαστικοί	Πρόσωπα που ασκούν επιστημονικά, καλλιτεχνικά & συναφή επαγγέλματα	Τεχνολόγοι βοηθοί & ασκούντες συναφή επαγγέλματα	Υπάλληλοι γραφείου & ασκούντες συναφή επαγγέλματα	Απασχολούμενοι στην παροχή υπηρεσιών και πωλητές	Γεωργοί, κτηνοτρόφοι, δασοκόμοι, αλιείς	Τεχνίτες και ασκούντες συναφή επαγγέλματα	Χειριστές σταθερών βιομηχανικών εγκαταστάσεων και μηχανημάτων	Ανεπίδικευτοι εργάτες, χειρωνακτές και μικροεπαγγελματίες	Ένοπλες Δυνάμεις	Μη μισθωτοί, που δεν αναζητούν εργασία	Άνεργοι	Άγνωστο
Σύνολο Ε.Μ.Π.	1889	14	621	104	378	122	12	40	17	17	0	557	7	0
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών	225	0	94	18	48	5	3	9	2	0	0	46	0	0
Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών	277	2	84	37	51	17	0	5	2	0	0	78	1	0
Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών	222	2	65	10	42	12	2	5	3	0	0	81	0	0
Σχολή Ναυπηγών Μηχ/γων Μηχανικών	70	1	24	1	14	4	0	3	0	1	0	22	0	0
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Η/Υ	294	4	131	6	49	15	2	4	3	5	0	74	1	0
Σχολή Χημικών Μηχανικών	250	0	62	8	51	28	0	4	3	3	0	91	0	0
Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων Μεταλλουργών	100	1	28	5	21	7	0	2	0	3	0	33	0	0
Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών	129	0	33	6	29	14	1	1	2	3	0	38	2	0
Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών & Φυσικών Επιστημών	322	4	100	13	73	20	4	7	2	2	0	94	3	0

**Πίνακας 2.5** – Πίνακας αριθμητικών δεδομένων αναφορικά με το επάγγελμα γονέων των φοιτητών του Ε.Μ.Π.

### 2.2.3 Επεξεργασία πληθυσμιακών δεδομένων

Τα πληθυσμιακά δεδομένα που συγκεντρώθηκαν αφορούσαν τις απογραφές πληθυσμού που πραγματοποιεί η Ε.Σ.Υ.Ε. για τα έτη 1971, 1981, 1991 και 2001, σε επίπεδο νομού της χώρας. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, τα στοιχεία αυτά συλλέχθηκαν προκειμένου να υπολογιστούν οι αναλογίες των εισαχθέντων φοιτητών και φοιτητριών, για το σύνολο του Ε.Μ.Π., ως προς την ηλικιακή ομάδα 15 – 19.

Η διαδικασία επεξεργασίας που ακολουθήθηκε είναι ίδια για όλα τα έτη και τις σχολές και περιγράφεται στην συνέχεια αυτής της παραγράφου.

Όπως λοιπόν παρουσιάστηκε και στον Πίνακα 2.2 της παραγράφου 2.2.1, τα αριθμητικά δεδομένα γεωγραφικής προέλευσης δομήθηκαν ανά έτος και με διάκριση ως προς το φύλο αλλά και το σύνολο του φοιτητικού πληθυσμού.

Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι τα πληθυσμιακά δεδομένα δεν παρουσιάζουν σημαντική μεταβολή ανά έτος, τα στοιχεία γεωγραφικής προέλευσης κατανεμήθηκαν ως προς τις απογραφές των τεσσάρων προαναφερθέντων δεκαετιών βάση της ακόλουθης παραδοχής:

- Τα στοιχεία της απογραφής του έτους 1971 είναι ενδεικτικά της κατανομής του πληθυσμού της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας για την χρονική περίοδο 1966 έως και 1976. Ομοίως, τα στοιχεία της απογραφής του 1981 είναι ενδεικτικά της κατανομής του πληθυσμού για την χρονική περίοδο 1976 έως και 1986, τα στοιχεία της απογραφής του 1991 είναι ενδεικτικά της χρονικής περιόδου 1986 έως και 1996 και τέλος τα στοιχεία της απογραφής του 2001 είναι ενδεικτικά της χρονικής περιόδου 1996 έως και 2009.
- Μετά την συσχέτιση των δεδομένων απογραφής με την αντίστοιχη χρονική περίοδο, ακολούθησε ο υπολογισμός των αναλογιών του πλήθους των εισαχθέντων φοιτητών, φοιτητριών αλλά και του συνόλου αυτών ως προς το πλήθος των αρρένων, θηλέων, και του συνόλου αυτών της ηλικιακής ομάδας 15 – 19 ανά έτος, με βάση τα στοιχεία της εκάστοτε απογραφής. Η μαθηματική σχέση που εφαρμόστηκε είναι :

$$\frac{\sum ij}{Uj} \times 10^5 \text{ όπου}$$

$\Sigma_{ij}$ : Το πλήθος, ανά περίπτωση, των εισαχθέντων φοιτητών, φοιτητριών και του συνόλου αυτών,

$i$ : το έτος εισαγωγής, το οποίο εντάσσεται σε κάποια από τις παραπάνω τέσσερις διακριθείσες χρονικές περιόδους,

j: το έτος απογραφής που αντιστοιχεί σε κάθε μία από τις χρονικές αυτές περιόδους και

U: το πλήθος των αρρένων, θηλών, και του συνόλου αυτών για το αντίστοιχο έτος απογραφής.

Η κάθε μία από τις αναλογίες που υπολογίστηκαν με βάση την παραπάνω διαδικασία πολλαπλασιάστηκε με την σταθερά  $10^5$  ώστε να αποφευχθούν οι πολύ μικρές τιμές, γεγονός που θα καθιστούσε δύσκολη την χαρτογραφική απόδοσή τους.

Στον πίνακα (Πίνακας 2.6) που ακολουθεί παρουσιάζεται η τελική μορφή των αριθμητικών πινάκων που προέκυψαν για κάθε μία από τις Σχολές του Ε.Μ.Π. για τις τέσσερις χρονικές περιόδους:

ΝΟΜΟΙ	Σ75	Α75	Θ75	Σ76	Α76	Θ76
Αττικής	19	36	1	65	106	20
Ευβοίας	0	0	0	9	21	0
Ευρυτανίας	0	0	0	0	0	0
Φωκίδας	0	0	0	43	93	0
Φθιώτιδας	9	19	0	0	0	0
Βοιωτίας	0	0	0	0	0	0
Χαλκιδικής	0	0	0	0	0	0
Ημαθίας	21	42	0	21	42	0
Κιλκίς	0	0	0	0	0	0
Πέλλας	21	20	21	0	0	0
Πιερίας	0	0	0	0	0	0
Σερρών	7	14	0	0	0	0
Θεσσαλονίκης	3	6	0	3	6	0
Χανίων	12	24	0	0	0	0
Ηρακλείου	0	0	0	27	58	0
Λασιθίου	0	0	0	0	0	0
Ρεθύμνου	0	0	0	0	0	0
Δράμας	0	0	0	0	0	0
Έβρου	10	22	0	10	22	0
Καβάλας	0	0	0	13	25	0
Ροδόπης	0	0	0	0	0	0
Ξάνθης	0	0	0	0	0	0
Άρτας	16	33	0	0	0	0
Ιωαννίνων	9	17	0	17	35	0
Πρέβεζας	0	0	0	0	0	0
Θεσπρωτίας	0	0	0	26	50	0
Κέρκυρας	0	0	0	36	82	0
Κεφαλληνίας	0	0	0	81	78	85
Λευκάδας	0	0	0	58	121	0
Ζακύνθου	0	0	0	0	0	0
Χίου	0	0	0	27	56	0
Λέσβου	15	33	0	0	0	0
Σάμου	0	0	0	0	0	0
Αρκαδίας	0	0	0	13	26	0
Αργολίδας	14	25	0	28	51	0
Κορινθίας	25	48	0	12	24	0
Λακωνίας	0	0	0	15	28	0
Μεσσηνίας	0	0	0	23	28	17
Κυκλάδων	0	0	0	53	103	0
Δωδεκανήσου	11	21	0	42	85	0
Καρδίτσας	0	0	0	39	39	38
Λάρισας	0	0	0	17	35	0
Μαγνησίας	0	0	0	55	93	18
Τρικάλων	0	0	0	0	0	0
Αχαΐας	5	9	0	5	9	0
Αιτωλνίας	11	23	0	28	57	0
Ηλείας	0	0	0	8	16	0
Φλώρινας	0	0	0	27	53	0
Γρεβενών	0	0	0	0	0	0
Καστοριάς	0	0	0	0	0	0
Κοζάνης	10	20	0	0	0	0

**Πίνακας 2.6** – Πίνακας αναλογιών εισαχθέντων φοιτητών του συνόλου του Ε.Μ.Π. σε επίπεδο νομού

Στον παραπάνω πίνακα η πρώτη στήλη αντιστοιχεί στους νομούς της χώρας και οι επόμενες στην αναλογία του συνόλου, των φοιτητών και των φοιτητριών που εισήχθησαν σε κάποια από τις εννέα Σχολές του Ε.Μ.Π.



**Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>**

«Χαρτογραφική αναπαράσταση – Σύνθεση χαρτών»

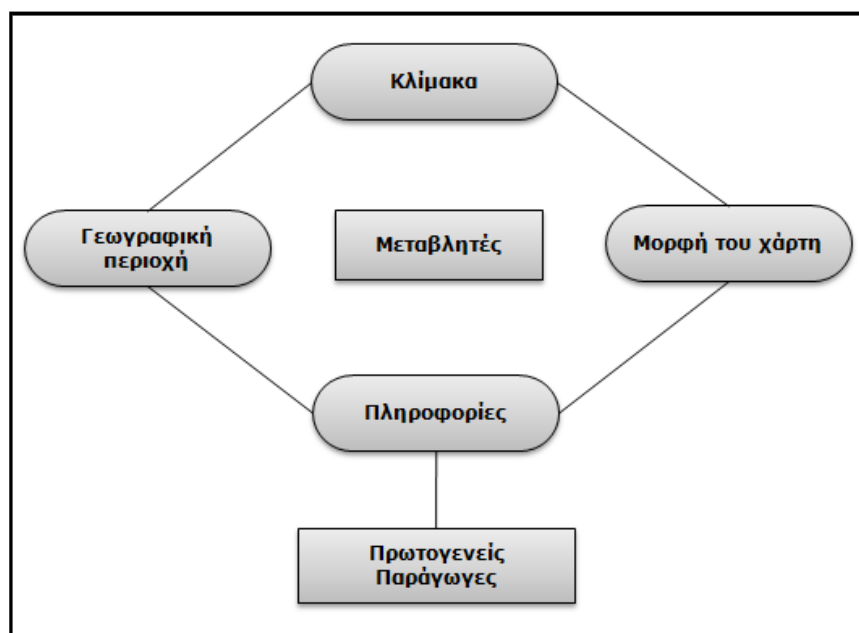
### 3.1 Γενικά στοιχεία διαδικασίας χαρτοσύνθεσης

Κατά την εκπόνηση μιας χαρτογραφικής μελέτης, το στάδιο που ακολουθεί την συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων είναι αυτό της σύνθεσης του χάρτη ή των χαρτών, της γραφικής δηλαδή απεικόνισης των διαφόρων θεματικών δεδομένων.

Κατά καιρούς έχουν προταθεί διάφοροι ορισμοί σχετικά με το τι είναι ο χάρτης και η χαρτογραφία. *Ο χάρτης είναι μια οπτική μέθοδος μετάδοσης πληροφορίας και για το λόγο αυτό η κατασκευή και ερμηνεία του βασίζεται σε γραφικούς κανόνες* (Νάκος, 2006). *Χαρτογραφία είναι η επιστήμη που πραγματεύεται την δημιουργία των χαρτών. Αποτελεί δηλαδή το επιστημονικό, τεχνολογικό και αισθητικό πλαίσιο που στοχεύει στη σύλληψη, παραγωγή, διάθεση και χρήση κάθε είδους χαρτών* (Χαλκιάς, 2006).

Το στάδιο της χαρτογραφικής απόδοσης περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες ενέργειες προκειμένου να καθοριστεί τόσο η τελική μορφή του χάρτη όσο και των στοιχείων που τον συνθέτουν, δηλαδή των συμβόλων που θα χρησιμοποιηθούν για την απεικόνιση της χωρικής κατανομής του υπό μελέτη φαινομένου.

Όπως περιγράφεται και στο παρακάτω σχήμα (Σχήμα 3.1) η διαδικασία σύνταξης ενός χάρτη εμπλέκει τέσσερις βασικές μεταβλητές: την γεωγραφική περιοχή, την κλίμακα, την μορφή του χάρτη και τις διαθέσιμες πληροφορίες (Στεφανάκης, 2002).



**Σχήμα 3.1** – Οι βασικοί παράγοντες της χαρτογραφικής σύνθεσης



Εκτός των μεταβλητών αυτών, η διαδικασία σύνταξης των χαρτών και ιδιαίτερα των θεματικών απαιτεί την ικανοποίηση ορισμένων κανόνων γραφισμού οι οποίοι είναι δεσμευτικοί για τον δημιουργό του χάρτη, και αποσκοπούν στην αποτελεσματική προώθηση της επικοινωνίας μεταξύ χάρτη και αναγνώστη.

Στην θεματική χαρτογραφία οι πιο σημαντικοί σχεδιαστικοί κανόνες, που καταβλήθηκε προσπάθεια να τηρηθούν κατά την εκπόνηση αυτής της εργασίας, είναι οι ακόλουθοι (Robinson etal., 2002):

- Ευκρίνεια, ώστε τα γραφικά σύμβολα που θα χρησιμοποιηθούν να είναι ευανάγνωστα και εύκολα αντιληπτά. Τα σχήματα των σημειακών συμβόλων δεν πρέπει να προκαλούν σύγχυση, οι γραμμές πρέπει να είναι σαφώς διακριτές ως προς τη μορφή και το πάχος τους, οι διαφορές μεταξύ των χρωμάτων, των μοτίβων και των σκιάσεων να είναι οπτικά ευδιάκριτες και το μέγεθος των συμβόλων να είναι τέτοιο ώστε να μπορεί να αναγνωρισθεί.
- Οπτική αντίθεση, που αναφέρεται στον τρόπο κατά τον οποίο ένα σύμβολο δημιουργεί αντίθεση ως προς το φόντο του και τα παρακείμενα σύμβολα και καθορίζει έτσι την ορατότητά του.
- Σχέση εικόνας – υποβάθρου, δηλαδή στην οπτική αντίληψη που δημιουργείται κατά την παρατήρηση μιας εικόνας και του υποβάθρου γύρω της. Η εικόνα αυτή πρέπει να γίνεται αντιληπτή ως ένα σχήμα ή μια μορφή με συνοχή, με σαφή περιγράμματα και δεν συγχέεται με το λιγότερο διακριτό και κάπως άμορφο υπόβαθρο.
- Ιεραρχική οργάνωση, που σχετίζεται με την αναγκαιότητα κάποιου είδους εσωτερικής δόμησης γραφικών ώστε να επιτευχθεί μια οπτική διαστρωμάτωση των χαρτογραφούμενων στοιχείων.

Έτσι λοιπόν, ένας χάρτης που έχει δημιουργηθεί βάση των κανόνων οπτικής αντίληψης που αναφέρθηκαν, επιτυγχάνει να (Χαλκιάς, 2006):

- καλύπτει τις ανάγκες των χρηστών,
- είναι εύκολος ως προς την χρήση του,
- παρουσιάζει τις πληροφορίες χωρίς λάθη,
- είναι ευανάγνωστος και τέλος
- έχει αισθητική αξία λόγω των επιλεγμένων χρωμάτων, συμβολισμών και σύνθεσης της τελικής παρουσίασης.

Συμπερασματικά θα μπορούσε να ειπωθεί ότι η γραφική απόδοση φαινομένων μέσω των θεματικών χαρτών χαρακτηρίζεται από την πληθώρα των δυνατοτήτων που έχει ο σχεδιαστής του χάρτη ως προς την επιλογή του κατάλληλου

υποβάθρου, των συμβόλων και των χρωμάτων που θα οδηγήσουν στην αποτελεσματικότερη προσαρμογή των παραπάνω στοιχείων σύνθεσης στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του φαινομένου που απεικονίζεται κάθε φορά.

## **3.2 Χαρτογραφική απόδοση**

### **3.2.1 Σχεδιασμός υποβάθρου**

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η θεματική απεικόνιση των δεδομένων που συλλέγονται και επεξεργάζονται κατά την διαδικασία εκπόνησης μιας χαρτογραφικής μελέτης, στηρίζεται στην επιλογή του κατάλληλου υποβάθρου και συμβόλων ώστε να πραγματοποιηθεί η απόδοση αυτών των δεδομένων στον γεωγραφικό χώρο στον οποίο αναφέρονται.

Συνήθως, ως υπόβαθρο ενός θεματικού χάρτη χρησιμοποιείται ένας τοπογραφικός χάρτης κατάλληλα τροποποιημένος. Γι' αυτό το λόγο απαιτείται συχνά η αφαίρεση πληροφοριών που παρουσιάζονται σε ένα τοπογραφικό χάρτη, μέσω της διαδικασίας γενίκευσης ή άλλων τεχνικών, ώστε να προκύψει τελικά ένα υπόβαθρο που να περιέχει μόνο τις πληροφορίες εκείνες που είναι απαραίτητες για την εκάστοτε θεματική απεικόνιση.

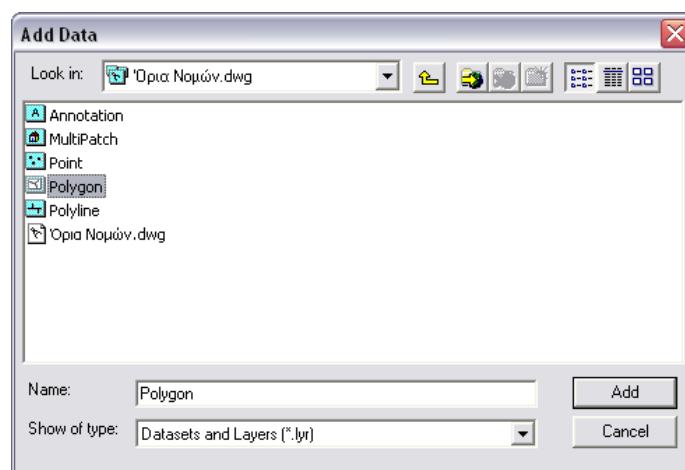
Τα διανυσματικά αρχεία που αποτέλεσαν το υπόβαθρο των θεματικών χαρτών προήλθαν από ψηφιοποίηση ενός χάρτη της Ελλάδας, κλίμακας 1:2.000.000, έκδοσης της Γ.Υ.Σ. Οι συντεταγμένες του αναφέρονται στο σύστημα αναφοράς ΕΓΣΑ '87 (Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή και ελλειψοειδές GRS-80). Η ψηφιοποίηση του τοπογραφικού χάρτη πραγματοποιήθηκε με ψηφιοποιητή διακριτικής ανάλυσης 1000 dpi από τα μέλη του Εργαστηρίου Χαρτογραφίας της Σχολής των Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών και παραχωρήθηκε για την εκπόνηση της εργασίας σε αρχεία (CAD Files) του λογισμικού AutoCAD της εταιρείας Autodesk.

Τα σχεδιαστικά αυτά αρχεία περιείχαν τις πληροφορίες σχετικά με τα όρια των νομών της Ελλάδας, το περίγραμμα της ακτογραμμής και των συνόρων των όμορων χωρών. Στην συνέχεια, πραγματοποιήθηκε η εισαγωγή των αρχείων αυτών στο περιβάλλον του λογισμικού ArcGIS της εταιρείας ESRI οπότε και προέκυψαν τα ακόλουθα διανυσματικά αρχεία (shape files):

- Όρια Νομών, το οποίο περιλαμβάνει τα διοικητικά όρια των πενήντα ένα (51) νομών της Ελλάδας.
- Ακτογραμμή. Το διανυσματικό αυτό αρχείο περιέχει την πληροφορία του συνόλου των ακτογραμμών του ελλαδικού χώρου.
- Περιγράμμα Συνόρων, το οποίο περιλαμβάνει τα περιγράμματα των συνόρων των όμορων με την Ελλάδα χωρών.
- Περιγράμμα. Αυτό το αρχείο περιέχει το περίγραμμα ενός πλαισίου, εντός του οποίου περικλείονται τα τρία προηγούμενα διανυσματικά αρχεία.

Η διαδικασία βάσει της οποίας προέκυψαν τα παραπάνω διανυσματικά αρχεία είναι η ακόλουθη:

- Από την εργαλειοθήκη *Standard Toolbar* του λογισμικού ArcGIS επιλέχθηκε το πλήκτρο *Add Data* και από το αντίστοιχο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίστηκε πραγματοποιήθηκε η επιλογή, μετά από πλοήγηση στην διεύθυνση αποθήκευσης, του κατάλληλου επιπέδου πληροφορίας του εκάστοτε σχεδιαστικού αρχείου με κατάληξη *.dwg*. Το καθένα από αυτά τα επίπεδα πληροφορίας των σχεδιαστικών αρχείων τύπου CAD αναγνωρίζονται από το λογισμικό ArcGIS ως σημειακά, γραμμικά, πολυγωνικά κλπ και η επιλογή του κατάλληλου επιπέδου πληροφορίας μεταξύ αυτών βασίζεται στο είδος του διανυσματικού αρχείου που πρέπει να δημιουργηθεί ώστε να οπτικοποιηθούν σωστά οι περιεχόμενες στο επίπεδο αυτό πληροφορίες. Για παράδειγμα, για τα περιγράμματα των νομών της Ελλάδας, ως επίπεδο πληροφορίας εισαγωγής επιλέχθηκε το *Polygon* όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα (Σχήμα 3.2):

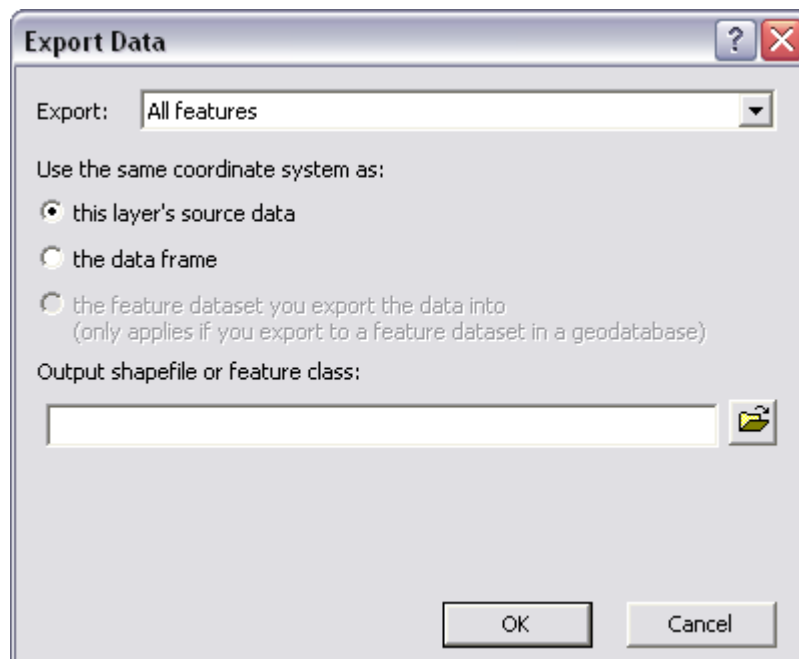


**Σχήμα 3.2** – Πλαίσιο διαλόγου *Add Data*

Ο λόγος επιλογής αυτού του επιπέδου πληροφορίας βασίστηκε στο ότι έπρεπε να δημιουργηθούν κλειστά πολύγωνα στο κέντρο βάρους των

οποίων θα αναφέρονται τα σύμβολα αναπαράστασης ποσοτικών και ποιοτικών διαφοροποιήσεων των δεδομένων γεωγραφικής και κοινωνικής προέλευσης του φοιτητικού πληθυσμού του Ε.Μ.Π.

- Στην συνέχεια, από τον πίνακα περιεχομένων (Layers) των θεματικών επιπέδων στο περιβάλλον εργασίας του λογισμικού ArcGIS επιλέχθηκε το όνομα του αρχείου που εισήχθη με την παραπάνω διαδικασία και από το πτυσσόμενο μενού που εμφανίστηκε ενεργοποιήθηκε η εντολή *Data*  $\Rightarrow$  *Export Data*.
- Ακολούθως εμφανίστηκε το πλαίσιο διαλόγου *Export Data* που παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα (Σχήμα 3.3). Στο πεδίο *Output shapefile or feature class* ορίζεται η διεύθυνση στην οποία θα αποθηκευτεί το διανυσματικό αρχείο που δημιουργήθηκε ή επιλέγεται από το πλήκτρο *Browse* που βρίσκεται δεξιά του αντίστοιχου πεδίου.



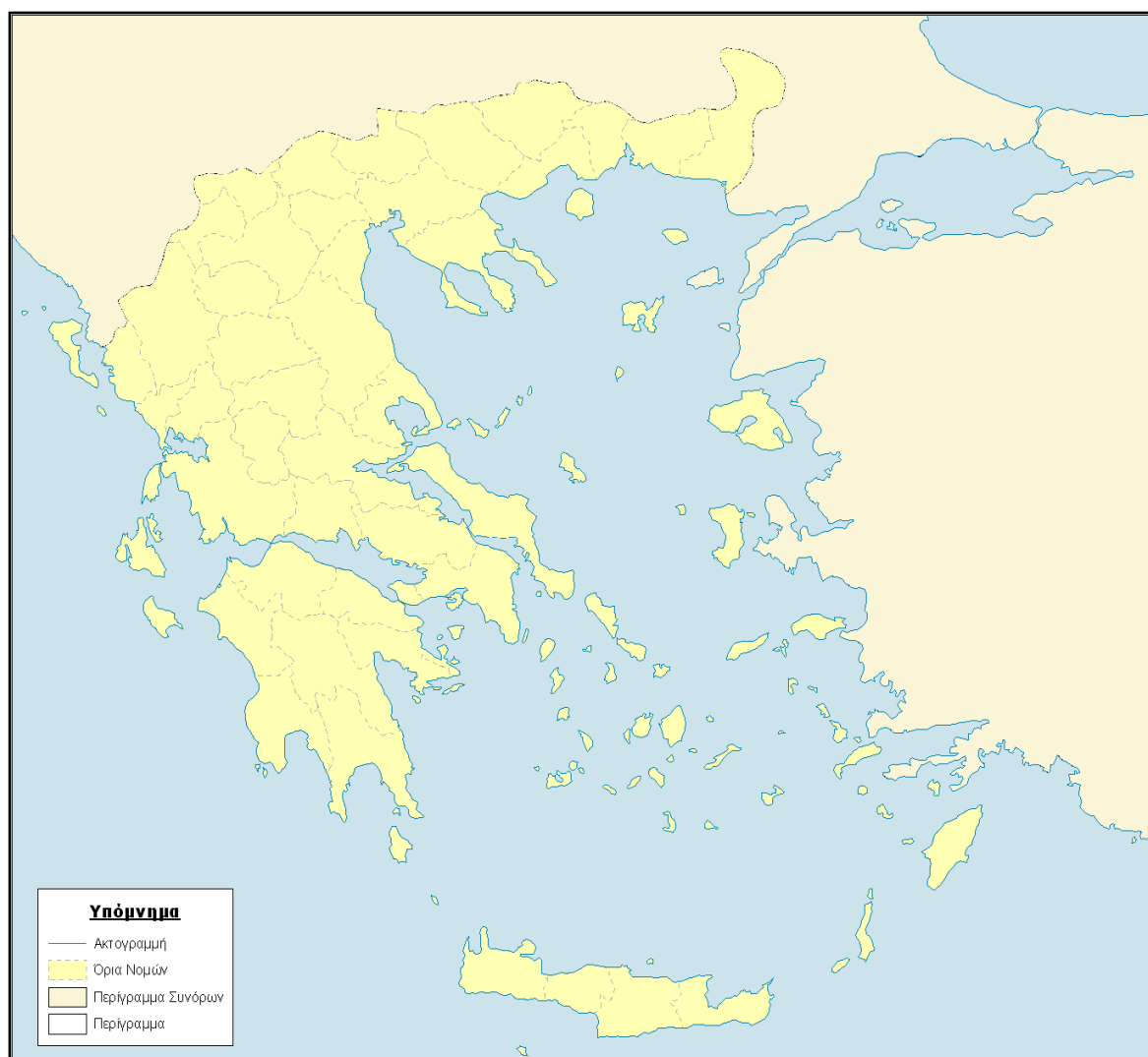
**Σχήμα 3.3** – Πλαίσιο διαλόγου *Export Data*

Η παραπάνω διαδικασία επαναλήφθηκε τέσσερις φορές προκειμένου να δημιουργηθούν τα διανυσματικά αρχεία βάσει των οποίων συντέθηκε το υπόβαθρο των θεματικών χαρτών.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να διευκρινιστεί μια βασική ιδιότητα του διανυσματικού αρχείου που αναφέρεται στα διοικητικά όρια των νομών η οποία υπήρξε αποτέλεσμα περαιτέρω επεξεργασίας αυτού του αρχείου σε σχέση με τα υπόλοιπα. Πιο συγκεκριμένα, μέσω του πίνακα περιγραφικών ιδιοτήτων (Attributes Table) του αρχείου, αποδόθηκε σε καθένα από τους πενήντα ένα (51) νομούς της

Ελλάδας ένας κωδικός, μοναδικός για κάθε νομό, βάσει του οποίου πραγματοποιήθηκε σε μετέπειτα στάδιο της εργασίας, η σύνδεση του διανυσματικού αυτού αρχείου με τους αριθμητικούς πίνακες δεδομένων γεωγραφικής προέλευσης και αναλογιών φοιτητικού πληθυσμού ως προς την ηλικιακή ομάδα 15 – 19. Οι κωδικοί αυτή καταχωρήθηκαν σε μια νέα στήλη που δημιουργήθηκε με την ονομασία NOMOI\_ID.

Η τελική μορφή του υποβάθρου που δημιουργήθηκε, παρουσιάζεται στην εικόνα (Σχήμα 3.4) που ακολουθεί:



**Σχήμα 3.4** – Υπόβαθρο θεματικών χαρτών

Ο χρωματισμός αλλά και η επιλογή των γραμμών, ως προς την μορφή και το πάχος τους, που περικλείουν τα κλειστά πολύγωνα του καθενός από τα τέσσερα παραπάνω διανυσματικά αρχεία, βασίστηκε στους κανόνες γραφισμού και οπτικής αντίληψης που αναπτύχθηκαν στην παράγραφο 3.1 με σκοπό οι χρήστες των

χαρτών που δημιουργήθηκαν να μπορούν, χωρίς να χρειάζεται να καταβάλουν προσπάθεια, να διακρίνουν και να αναγνωρίζουν τα συνθετικά μέρη του υποβάθρου.

### **3.3 Σύνθεση χαρτών γεωγραφικής προέλευσης φοιτητικού πληθυσμού του Ε.Μ.Π.**

#### **3.3.1 Επιλογή συμβολισμού**

Η γεωγραφική προέλευση του φοιτητικού πληθυσμού του συνόλου του Ε.Μ.Π. προσδιορίστηκε με βάση τα ποσοτικά δεδομένα, οι ιδιότητες των οποίων αναπτύχθηκαν στην παράγραφο 2.1.1.

Αυτά τα ποσοτικά δεδομένα αποτελούν διακριτά φαινόμενα στον χώρο λόγω του ότι αναφέρονται σε συγκεκριμένα σημεία του, δηλαδή στους νομούς της χώρας. Σύμφωνα με το σύστημα ιεράρχησης των γεωγραφικών δεδομένων, τα δεδομένα ανήκουν στην κλίμακα διαστήματος (ποσοτική διαφοροποίηση), αποτελούν απόλυτες τιμές (πρωτογενή δεδομένα) και αναφέρονται σε επιφάνειες (Robinson et al., 2002). Στην θεματική χαρτογραφία, τέτοιου είδους φαινόμενα αναπαριστώνται με σημειακά σύμβολα, όπως κύκλοι και τετράγωνα, το μέγεθος των οποίων μεταβάλλεται βάσει της επιφανειακής κλίμακας, δηλαδή ανάλογα με την τιμή του φαινομένου που απεικονίζεται. Εάν εκτός του μεγέθους μεταβάλλεται και το χρώμα των συμβόλων που θα χρησιμοποιηθούν, είτε κλιμακωτά είτε η επιφάνεια που καταλαμβάνει το κάθε σύμβολο να απαρτίζεται από περισσότερα του ενός χρώματα, τότε μπορούν να αποδοθούν παράλληλα και ποιοτικές διαφοροποιήσεις.

Για την χαρτογραφική αναπαράσταση των στοιχείων γεωγραφικής προέλευσης, επιλέχθηκε ως σύμβολο ο κύκλος του οποίου το συνολικό εμβαδό της επιφάνειας που καταλαμβάνει είναι ανάλογο της τιμής του φαινομένου, δηλαδή του πλήθους του φοιτητικού σώματος ανά νομό καταγωγής. Ο κάθε κύκλος αποτελείται από δύο κυκλικούς τομείς, τα επιμέρους εμβαδά των οποίων αναφέρονται στο πλήθος των φοιτητών και φοιτητριών αντίστοιχα και τα οποία χρωματίστηκαν διαφορετικά προκειμένου να αποδώσουν την διάκριση φύλου.

Οι λόγοι που οδήγησαν σε αυτή την επιλογή των κυκλικών τομέων είναι συνοπτικά οι ακόλουθοι:

- Αυτό το είδος συμβολισμού ενδείκνυται για απεικόνιση ποσοτικών διαφοροποιήσεων.
- Μπορούν να αποδώσουν ένα μεγάλο εύρος τιμών.
- Είναι πιο εύκολη η τοποθέτησή τους στον χάρτη.
- Μπορούν να απεικονίσουν ταυτόχρονα ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα.
- Αισθητικά, προτιμώνται συνήθως από τους χρήστες των χαρτών σε σχέση με τα τετράγωνα και τις στήλες.

### 3.3.2 Διαδικασία υπολογισμού εμβαδών κύκλων

Προκειμένου να υπολογιστούν τα μεγέθη των κύκλων για την απεικόνιση των δεδομένων γεωγραφικής προέλευσης των φοιτητών και φοιτητριών του Ε.Μ.Π. έπρεπε αρχικά να προσδιοριστούν διάφορες τιμές ακτίνων κύκλων ώστε τα αντίστοιχα εμβαδά που θα προέκυπταν να ήταν ανάλογα των τιμών των δεδομένων.

Ένας πρακτικός τρόπος υπολογισμού των κατάλληλων, για την κάθε απεικόνιση, ακτίνων κύκλων είναι ο εξής: Δημιουργείται ένας πίνακας τεσσάρων στηλών. Στην πρώτη στήλη αναγράφονται οι τιμές του φαινομένου, δηλαδή το πλήθος των φοιτητών και φοιτητριών, ενώ στην δεύτερη στήλη καταχωρούνται οι τετραγωνικές ρίζες των τιμών αυτών. Στην συνέχεια, λαμβάνοντας υπόψη τις μικρότερες και μεγαλύτερες τιμές του φαινομένου, προσδιορίζεται κάποιος συντελεστής ο οποίος μετατρέπει τις τετραγωνικές ρίζες των τιμών σε μονάδες μήκους ακτίνων κύκλου. Ο συντελεστής αυτός καταχωρείται στην τρίτη στήλη του πίνακα και μετά τον πολλαπλασιασμό του με τις τιμές της δεύτερης στήλης, προκύπτουν οι τιμές των ακτίνων που αναγράφονται στην τέταρτη στήλη.

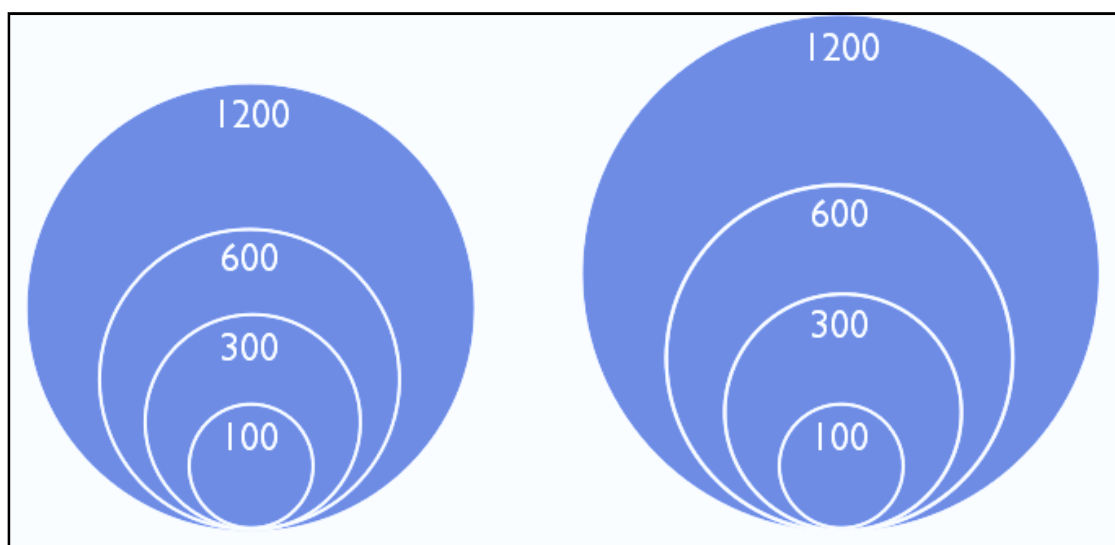
Ο παραπάνω τρόπος υπολογισμού των ακτίνων των κύκλων έχει το πλεονέκτημα ότι το εμβαδό του κύκλου μεταβάλλεται ανάλογα με τις τιμές των δεδομένων, παρουσιάζει όμως και ένα σημαντικό μειονέκτημα: Έχει αποδειχθεί πειραματικά ότι το εμβαδό, δηλαδή η επιφάνεια που καταλαμβάνει ένας κύκλος του οποίου η ακτίνα έχει υπολογιστεί βάσει της παραπάνω διαδικασίας, σε σχέση με την επιφάνεια που καταλαμβάνει ένας κύκλος διπλάσιου εμβαδού, δεν αναγνωρίζεται από τον αναγνώστη του χάρτη ως διπλάσια αλλά ως μικρότερη από διπλάσια.

Προκειμένου λοιπόν να αποφευχθεί μια τέτοια εσφαλμένη μετάδοση των πληροφοριών που απεικονίζονται στους θεματικούς χάρτες εφαρμόστηκε, για τον υπολογισμό των ακτίνων των κύκλων, η μέθοδος Flannery η οποία είναι

παραπλήσια της διαδικασίας που αναπτύχθηκε παραπάνω, με τις εξής διαφοροποιήσεις:

- Τα αριθμητικά δεδομένα κατατάσσονται στην πρώτη στήλη του πίνακα κατά αύξουσα σειρά.
- Ο υπολογισμός των διαφοροποιημένων ριζών πραγματοποιείται με ύψωση των δεδομένων στην δύναμη 0.57 ( $a_i^{0.57}$ ) και τα αποτελέσματα που προκύπτουν καταχωρούνται στην δεύτερη στήλη.
- Προσδιορίζεται ο συντελεστής για την μετατροπή των διαφοροποιημένων ριζών σε μονάδες ακτίνων κύκλου, λαμβάνοντας και πάλι υπόψη τις μικρότερες και μεγαλύτερες τιμές. Ο συντελεστής αυτός καταχωρείται στα πεδία της τρίτης στήλης.
- Οι ακτίνες των κύκλων, σε μονάδες μήκους, προκύπτουν από τον πολλαπλασιασμό τρίτης και δεύτερης στήλης.

Για να γίνει πιο κατανοητή η διαφορά ως προς τον τρόπο απόδοσης των βαθμωτών συμβόλων μεταξύ των δύο μεθόδων, παρατίθεται η ακόλουθη εικόνα (Σχήμα 3.5) η οποία παρουσιάζει τα εμβαδά των κύκλων που προέκυψαν από την εφαρμογή της πρώτης μεθόδου και της μεθόδου Flannery στα ίδια αριθμητικά δεδομένα:



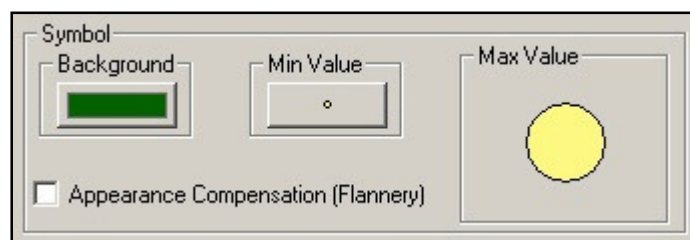
**Σχήμα 3.5** – Εμβαδά κύκλων με εφαρμογή της πρώτης μεθόδου (αριστερά) και της μεθόδου Flannery (δεξιά)

Το λογισμικό ArcGIS, στο περιβάλλον του οποίου πραγματοποιήθηκε η σύνθεση των θεματικών χαρτών, παρέχει την δυνατότητα δημιουργία κύκλων των οποίων η ακτίνα προσδιορίζεται με την μέθοδο Flannery.

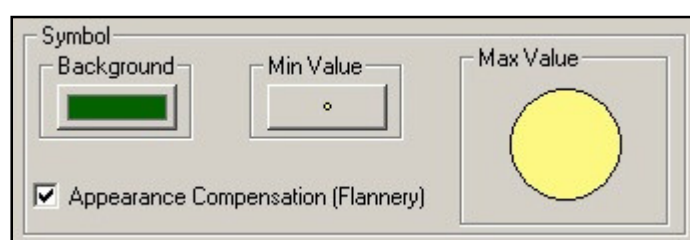
Στις δύο εικόνες που ακολουθούν (Σχήμα 3.6 και Σχήμα 3.7) παρουσιάζονται τα μεγέθη κύκλων που προέκυψαν με την απλή μέθοδο και με την μέθοδο Flannery



αντίστοιχα έχοντας επιλέξει την ίδια τιμή ως προς το ελάχιστο μέγεθος του συμβόλου.



**Σχήμα 3.6** – Μέγεθος κύκλου με εφαρμογή της απλής μεθόδου στο περιβάλλον του λογισμικού ArcGIS



**Σχήμα 3.7** – Μέγεθος κύκλου με εφαρμογή της μεθόδου Flannery στο περιβάλλον του λογισμικού ArcGIS

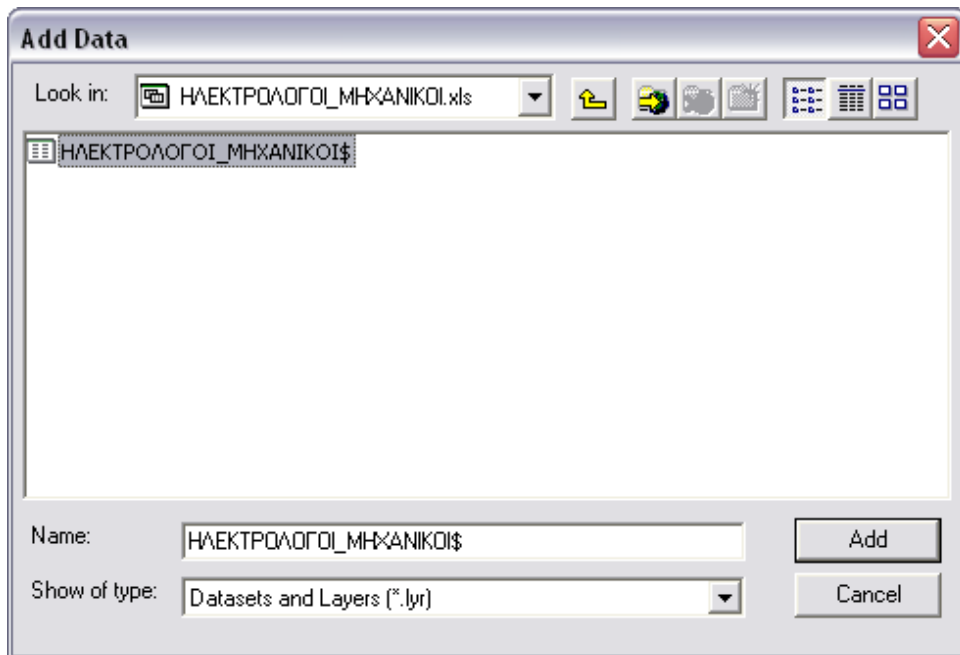
### 3.3.3 Σχεδιασμός χαρτών γεωγραφικής προέλευσης φοιτητικού πληθυσμού

Η διαδικασία δημιουργίας των θεματικών χαρτών αυτής της κατηγορίας που θα αναπτυχθεί στην συνέχεια αυτής της παραγράφου, εφαρμόστηκε με τον ίδιο τρόπο τόσο για τα δεδομένα όλων των ετών της χρονικής περιόδου 1975 έως 2009 όσο και για το σύνολο των Σχολών του Ε.Μ.Π.

Αρχικά, στο περιβάλλον εργασίας του λογισμικού ArcGIS όπου δημιουργήθηκε το υπόβαθρο των χαρτών, όπως αυτό παρουσιάστηκε στο Σχήμα 3.4 της παραγράφου 3.2.1, πραγματοποιήθηκε η εισαγωγή από το περιβάλλον του λογισμικού της Microsoft Excel και η επεξεργασία του εκάστοτε αριθμητικού πίνακα των τιμών των δεδομένων του πλήθους των φοιτητών και φοιτητριών για κάθε Σχολή του Ε.Μ.Π. χωριστά με τον ακόλουθο τρόπο:

- Από την βασική εργαλειοθήκη του λογισμικού ArcGIS επιλέχθηκε το πλήκτρο *Add Data* με αποτέλεσμα την εμφάνιση του αντίστοιχου πλαισίου διαλόγου, όπως παρουσιάζεται στην εικόνα που ακολουθεί (Σχήμα 3.8), από το οποίο και επιλέχθηκε κατόπιν ο πίνακας των αριθμητικών

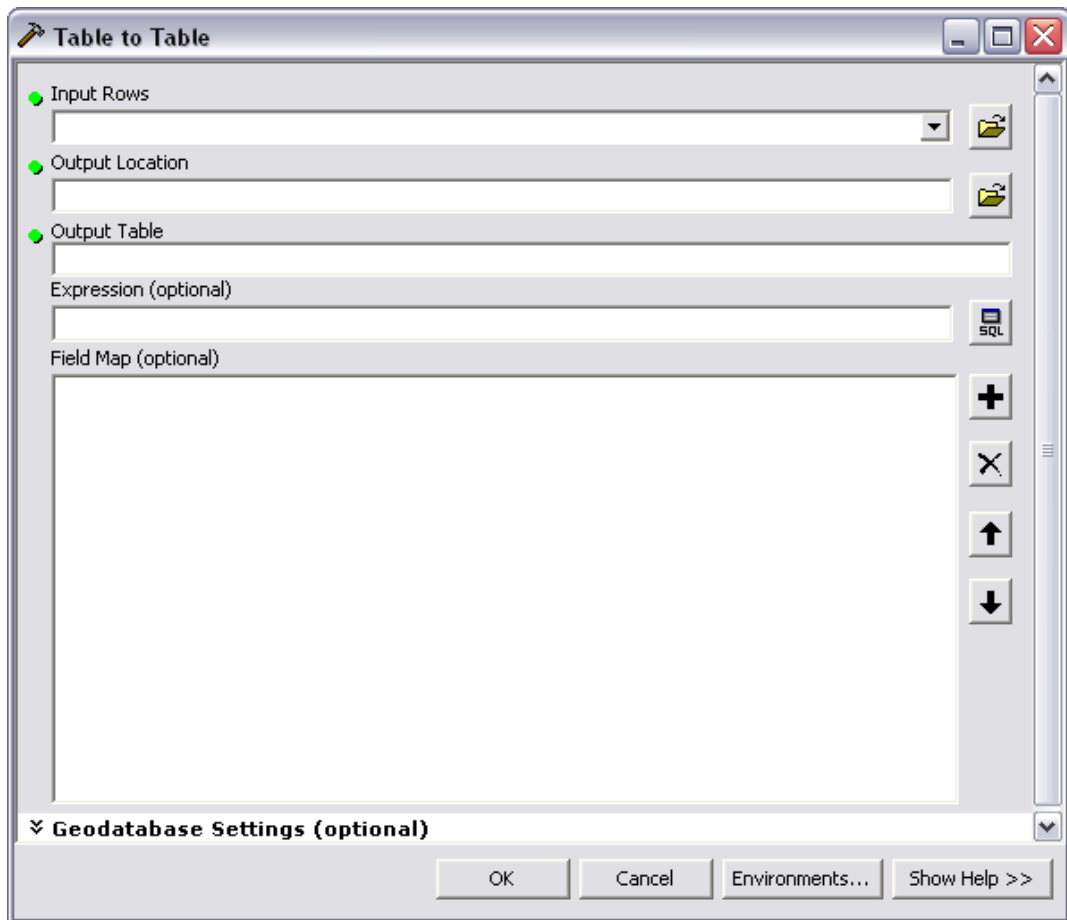
δεδομένων του φοιτητικού πληθυσμού (π.χ. των Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών):



**Σχήμα 3.8** – Πλαίσιο διαλόγου Add Data

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι πριν την εισαγωγή του καθενός από τους εννέα αριθμητικούς πίνακες των αντίστοιχων Σχολών του Ε.Μ.Π. είχε προηγηθεί ένα επιπλέον στάδιο επεξεργασίας τους, στο περιβάλλον της Microsoft Excel, με την προσθήκη μιας στήλης σε κάθε πίνακα με καταχωρημένους σε αυτή τους κωδικούς που αποδόθηκαν στους νομούς της Ελλάδας κατά το στάδιο της δημιουργίας των διανυσματικών αρχείων του οποίου η περιγραφή πραγματοποιήθηκε στην παράγραφο 3.2.1. Η στήλη αυτή ονομάστηκε με τον ίδιο τρόπο (NOMOI\_ID) όπως και η αντίστοιχη στήλη του πίνακα περιγραφικών ιδιοτήτων του διανυσματικού αρχείου Όρια Νομών προκειμένου να καταστεί δυνατή η σύνδεση μεταξύ αυτών των πινάκων σε μετέπειτα στάδιο της εργασίας.

- Προκειμένου ο πίνακας ο οποίος εισήχθη να είναι επεξεργάσιμος στο περιβάλλον του λογισμικού ArcGIS, από την εργαλειοθήκη ArcTools επιλέχθηκαν διαδοχικά τα *Conversion Tools*  $\Rightarrow$  *To Geodatabase*  $\Rightarrow$  *Table to Table* οπότε και εμφανίστηκε το εξής πλαίσιο διαλόγου (Σχήμα 3.9):



**Σχήμα 3.9** – Πλαίσιο διαλόγου μετατροπής αριθμητικού πίνακα σε πίνακα γεωβάσης

- Τα πεδία του παραπάνω πλαισίου (Σχήμα 3.7) συμπληρώθηκαν ως εξής:
  1. Input Rows: Επιλέχθηκε από το πτυσσόμενο μενού ο αριθμητικός πίνακας που θα μετατραπεί σε πίνακα γεωβάσης (ArcSDE geodatabase table).
  2. Output Location: Κατόπιν επιλέχθηκε η διεύθυνση στην οποία θα αποθηκευτεί ο πίνακας που θα προέκυπτε από αυτή τη διαδικασία.
  3. Output Table: Στο πεδίο αυτό ορίστηκε η ονομασία του νέου τύπου πίνακα.
  4. Expression (optional): Αυτό το πεδίο χρησιμοποιείται γενικά για την σύνταξη SQL ερωτημάτων προκειμένου να επιλεχθούν συγκεκριμένες στήλες, εγγραφές ή πεδία του αρχικού πίνακα.
  5. Field Map (optional): Σε αυτό το πεδίο παρουσιάστηκαν τα στοιχεία του αρχικού πίνακα τα οποία επιλέχθηκαν για μετατροπή.

Το αποτέλεσμα λοιπόν της μετατροπής αυτής είναι ο πίνακας γεωβάσης η μορφή του οποίου παρουσιάζεται στην συνέχεια (Πίνακας 3.1):

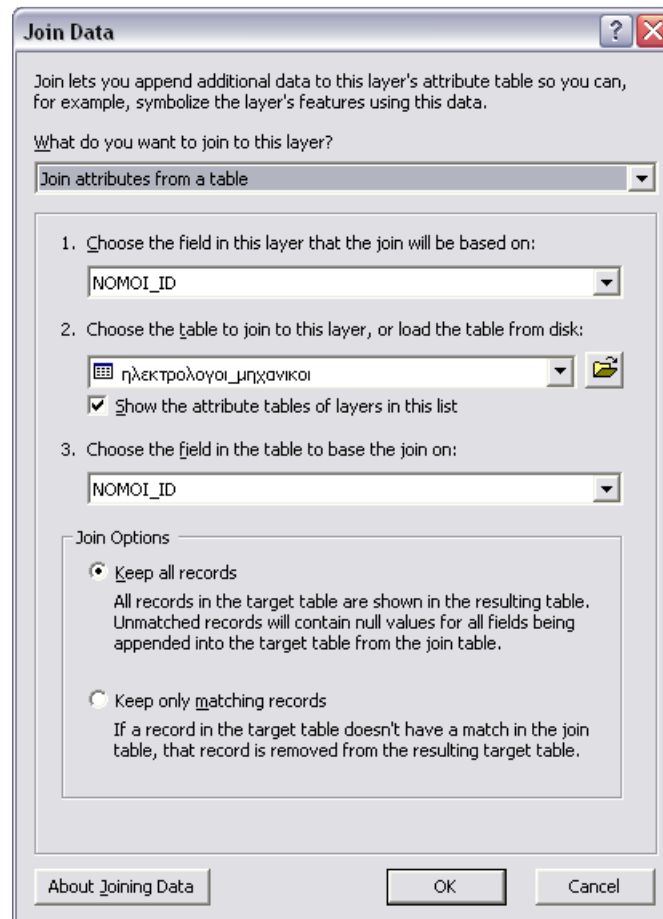
ΝΟΜΟΙ	ΝΟΜΟΙ ID	Σ1975	A1975	Θ1975	Σ1976	A1976	Θ1976	Σ1977	A1977	Θ1977
Αττικής	1	40	40	0	70	69	1	59	54	5
Ευβοίας	2	2	2	0	1	1	0	2	2	0
Ευρυτανίας	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Φωκίδας	4	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Φθιώτιδας	5	1	1	0	3	3	0	1	0	1
Βοιωτίας	6	0	0	0	0	0	0	2	2	0
Χαλκιδικής	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ημαθίας	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Κιλκίς	9	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Πέλλας	10	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Περίας	11	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Σερρών	12	0	0	0	1	1	0	1	1	0
Θεσσαλονίκης	13	2	1	1	4	4	0	3	3	0
Χανίων	14	0	0	0	2	2	0	2	2	0
Ηρακλείου	15	3	3	0	4	4	0	4	4	0
Λασιθίου	16	1	1	0	1	1	0	0	0	0
Ρεθύμνου	17	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Δράμας	18	0	0	0	3	3	0	0	0	0
Έβρου	19	1	1	0	1	1	0	1	1	0
Καβάλας	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ροδόπης	21	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Ξάνθης	22	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Άρτας	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ιωαννίνων	24	2	2	0	3	3	0	3	3	0
Πρέβεζας	25	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Θεσπρωτίας	26	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Κέρκυρας	27	0	0	0	2	2	0	1	1	0
Κεφαλληνίας	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Λευκάδας	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ζακύνθου	30	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Χίου	31	0	0	0	1	1	0	1	1	0
Λέσβου	32	0	0	0	3	3	0	4	4	0
Σάμου	33	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Αρκαδίας	34	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Αργολίδας	35	0	0	0	1	1	0	1	1	0
Κορινθίας	36	0	0	0	1	1	0	2	2	0
Λακωνίας	37	0	0	0	1	1	0	2	2	0
Μεσσηνίας	38	2	2	0	5	5	0	1	1	0
Κυκλάδων	39	1	0	1	2	2	0	0	0	0
Δωδεκανήσου	40	0	0	0	1	1	0	1	1	0
Καρδίτσας	41	1	1	0	2	2	0	2	2	0
Λάρισας	42	1	1	0	3	3	0	2	2	0
Μαγνησίας	43	2	2	0	2	2	0	3	3	0
Τρικάλων	44	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Αχαΐας	45	1	1	0	6	6	0	2	2	0
Αιτωλνίας	46	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Ηλείας	47	1	1	0	0	0	0	1	1	0
Φλώρινας	48	1	1	0	1	1	0	0	0	0
Γρεβενών	49	0	0	0	0	0	0	2	2	0
Καστοριάς	50	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Κοζάνης	51	2	2	0	1	1	0	0	0	0

**Πίνακας 3.1** – Μορφή του πίνακα γεωβάσης

Στην πρώτη στήλη του παραπάνω πίνακα (Πίνακας 3.1) είναι καταχωρημένοι οι νομοί της Ελλάδας ενώ στην δεύτερη στήλη αναγράφονται οι κωδικοί που αντιστοιχούν σε καθένα από τους νομούς αυτούς και η χρησιμότητα των οποίων αναπτύχθηκε στην παράγραφο 3.2.1. Στις υπόλοιπες στήλες του πίνακα περιέχονται οι τιμές των δεδομένων γεωγραφικής προέλευσης τόσο για το σύνολο του φοιτητικού πληθυσμού όσο και για τους άρρενες και θήλεις αντίστοιχα ανά έτος.

Το επόμενο βήμα μετά την δημιουργία του πίνακα γεωβάσης ήταν η προσάρτησή του στον πίνακα περιγραφικών ιδιοτήτων του διανυσματικού αρχείου που περιείχε τα διοικητικά όρια των νομών μέσω της εντολής *Join* του λογισμικού ArcGIS. Πιο αναλυτικά:

- Επιλέχθηκε, από τον πίνακα περιεχομένων των διανυσματικών αρχείων, το αρχείο Όρια Νομών και έπειτα, από το πτυσσόμενο μενού που εμφανίστηκε, επιλέχθηκαν διαδοχικά οι εντολές *Joins & Relates*  $\Rightarrow$  *Join* οπότε και εμφανίστηκε το πλαίσιο διαλόγου *Join Data* το οποίο παρουσιάζεται στην εικόνα (Σχήμα 3.10) που ακολουθεί:




**Σχήμα 3.10** – Πλαίσιο διαλόγου σύνδεσης περιγραφικών ιδιοτήτων *Join Data*

- Σε αυτό το πλαίσιο πραγματοποιήθηκαν οι ακόλουθες επιλογές:
  1. Στο πρώτο πεδίο του πλαισίου, στην ερώτηση «*What do you want to join to this layer*» δηλαδή τι είδους σύνδεση να πραγματοποιηθεί με το επιλεγμένο διανυσματικό αρχείο, επιλέχθηκε η ιδιότητα «*Join attributes from a table*» δηλαδή συσχέτιση περιγραφικών ιδιοτήτων με ένα πίνακα.
  2. Στο επόμενο πεδίο του πλαισίου επιλέχθηκε η στήλη εκείνη από τον πίνακα περιγραφικών ιδιοτήτων του διανυσματικού αρχείου βάσει της οποίας θα πραγματοποιούνταν η σύνδεση (NOMOI\_ID).

3. Στο πεδίο που ακολουθεί επιλέχθηκε ο πίνακας γεωβάσης του οποίου οι ιδιότητες θα συσχετιστούν με αυτές του διανυσματικού αρχείου.
4. Στο τελευταίο πεδίο του πλαισίου πραγματοποιήθηκε η επιλογή εκείνης της στήλης από τον πίνακα γεωβάσης που είναι όμοια με την αντίστοιχη του πίνακα περιγραφικών ιδιοτήτων του διανυσματικού αρχείου, δηλαδή η στήλη *NOMOI\_ID*.
5. Στις *Επιλογές Σύνδεσης (Join Options)* που ακολουθούν, επιλέχθηκε η πρώτη από τις δύο ιδιότητες (*Keep all records*) ώστε κατά την διαδικασία σύνδεσης των πινάκων να διατηρηθούν όλες οι εγγραφές τους.
6. Με την επιλογή τέλος του πλήκτρου *OK* ολοκληρώθηκε η συσχέτιση μεταξύ των πινάκων περιγραφικών ιδιοτήτων και αριθμητικών δεδομένων γεωγραφικής προέλευσης του φοιτητικού πληθυσμού.

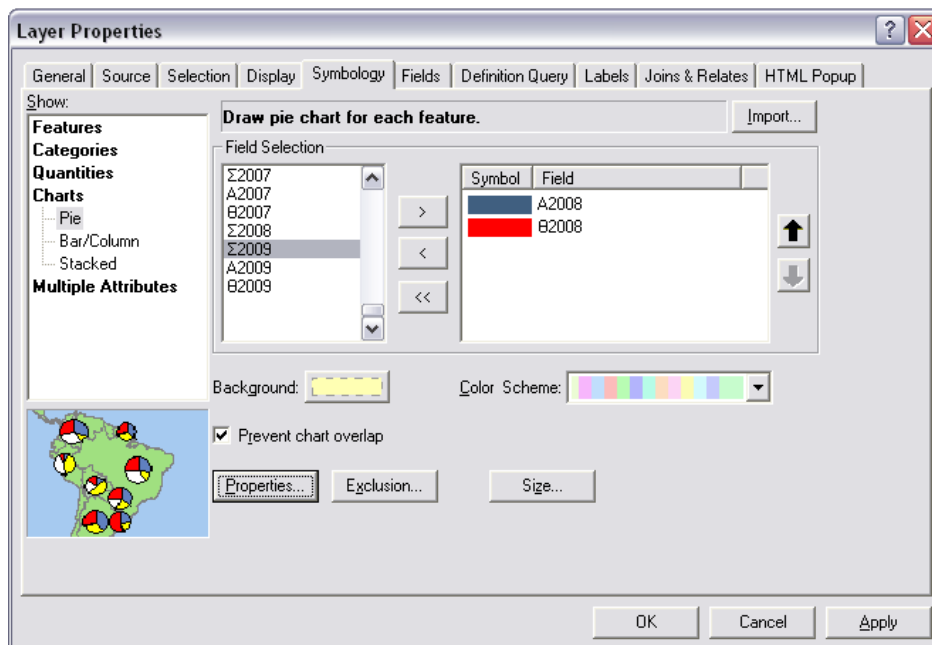
Το επόμενο και τελικό στάδιο δημιουργίας των θεματικών χαρτών γεωγραφικής προέλευσης αφορούσε την δημιουργία των συμβόλων που θα απεικόνιζαν τα αριθμητικά αυτά δεδομένα αναφορικά με την καταγωγή των φοιτητών και φοιτητριών του συνόλου του Ε.Μ.Π. για την υπό μελέτη χρονική περίοδο.

Με στόχο την αποτελεσματικότερη δυνατή απεικόνιση των δεδομένων του φοιτητικού πληθυσμού και λαμβάνοντας υπόψη τόσο τις λειτουργίες και δυνατότητες απόδοσης δεδομένων του λογισμικού ArcGIS όσο και το γεγονός ότι οι αριθμητικές τιμές που αναφέρονται στον νομό Αττικής είναι συγκριτικά πολύ μεγαλύτερες σε σχέση με τις αντίστοιχες τιμές των υπολοίπων νομών, κρίθηκε απαραίτητη σε αυτή τη φάση, η έμμεση δημιουργία και εισαγωγή στο περιβάλλον εργασίας του λογισμικού ArcGIS ενός επιπλέον διανυσματικού αρχείου το οποίο περιείχε τις ίδιες πληροφορίες με το θεματικό επίπεδο Όρια Νομών. Το αρχείο αυτό δημιουργήθηκε από το παραπάνω θεματικό επίπεδο μέσω των εντολών *Data*  *Export Data* και αποθηκεύτηκε με την ονομασία Όρια Αττικής.

Ο λόγος που οδήγησε σε αυτή την επιλογή ήταν πρωτίστως για να αποφευχθεί το φαινόμενο της επικάλυψης μεταξύ των συμβόλων αλλά και μεταξύ συμβόλων και υποβάθρου που θα είχε ως αποτέλεσμα την μη αποτελεσματική μετάδοση των πληροφοριών των χαρτών στους χρήστες. Επιπρόσθετα, το λογισμικό ArcGIS δεν παρέχει στον χρήστη την δυνατότητα διαφορετικής διαχείρισης, ως προς τον τρόπο απεικόνισής τους, συμβόλων του ίδιου θεματικού επιπέδου. Η έννοια της διαφορετικής διαχείρισης των συμβόλων του ίδιου θεματικού επιπέδου δεν αναφέρεται βέβαια στην επιλογή διαφορετικών μεγεθών των συμβόλων διότι μια

τέτοια ενέργεια θα είχε ως αποτέλεσμα να μην είναι πλέον εφικτή τόσο η σύγκριση μεταξύ των αριθμητικών δεδομένων γεωγραφικής προέλευσης όσο και η εξαγωγή συμπερασμάτων από αυτή, αλλά αφορά μόνο την δυνατότητα απόδοσης κάποιου βαθμού διαφάνειας σε ορισμένα από τα σύμβολα του θεματικού επιπέδου που αναπαριστούν πολύ υψηλές τιμές αριθμητικών δεδομένων, όπως ισχύει στην περίπτωση του νομού Αττικής, ώστε να επιτυγχάνεται η δημιουργία ευανάγνωστων χαρτών.

Στην συνέχεια, για το διανυσματικό αρχείο Όρια Νομών, επιλέχθηκε η εντολή *Properties* με σκοπό την εμφάνιση των ιδιοτήτων αυτού του θεματικού επιπέδου οπότε και παρουσιάστηκε το πλαίσιο διαλόγου *Layer Properties* όπως φαίνεται και στην εικόνα που ακολουθεί (Σχήμα 3.11):

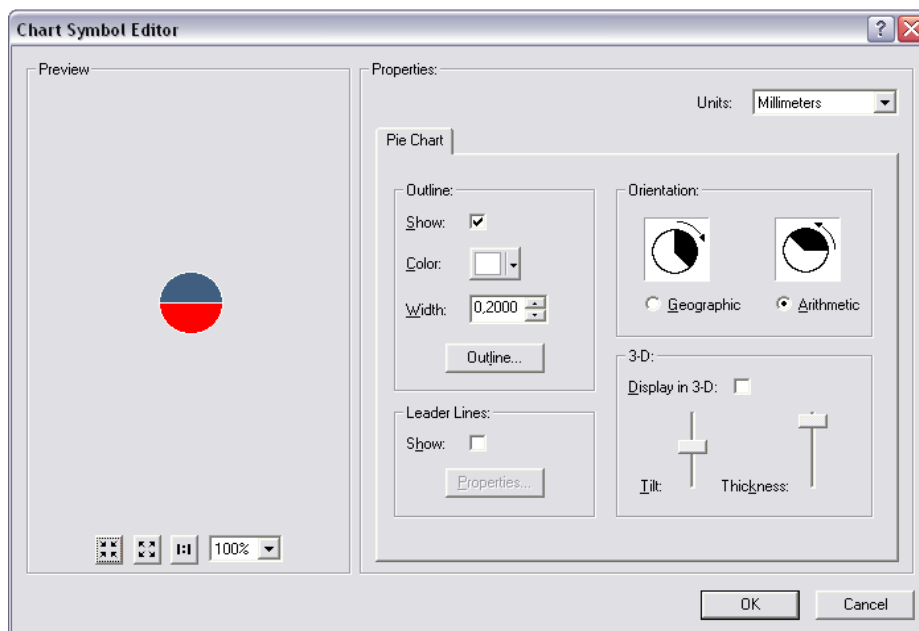


**Σχήμα 3.11** – Πλαίσιο διαλόγου ιδιοτήτων θεματικού επιπέδου

Σε αυτό το πλαίσιο διαλόγου πραγματοποιήθηκαν εν συνεχεία οι εξής ρυθμίσεις στην καρτέλα *Symbology*:

- Αρχικά καθορίστηκε το είδος και το περιεχόμενο των συμβόλων που θα απεικόνιζαν τα αριθμητικά δεδομένα βάσει των παρακάτω ενεργειών:
  1. Από τον κατάλογο *Show* επιλέχθηκε η ιδιότητα *Charts*  $\implies$  *Pie* προκειμένου τα σύμβολα απεικόνισης των αριθμητικών δεδομένων προέλευσης να είναι κυκλικά διαγράμματα.
  2. Από τον κατάλογο *Field Selection* στον οποίο εμφανίζονται οι στήλες του πίνακα περιγραφικών ιδιοτήτων του διανυσματικού αρχείου, επιλέχθηκαν οι στήλες που αντιστοιχούν στους φοιτητές και

- φοιτήτριες, για κάθε έτος χωριστά, οπότε και προστέθηκαν στο διπλανό πλαίσιο.
3. Στο πλαίσιο αυτό, η κατηγορία *Symbol* αναφέρεται στον τρόπο απεικόνισης των δεδομένων ενώ η κατηγορία *Field* αναφέρεται στην στήλη στην οποία είναι καταχωρημένα αυτά τα δεδομένα. Λόγω του ότι τα στοιχεία γεωγραφικής προέλευσης αναπαριστούν εκτός του πλήθους και το φύλο του φοιτητικού σώματος, επιλέχθηκαν οι μεταβλητές χρώματος που φαίνονται στην παραπάνω εικόνα (Σχήμα 3.11) δεδομένου ότι οι χρήστες των χαρτών που αναφέρονται σε πληθυσμό αρρένων και θηλέων είναι εξοικειωμένοι με αυτές τις χρωματικές επιλογές.
  4. Ως υπόβαθρο (*Background*) διατηρήθηκε ο τρόπος συμβολισμού των διοικητικών ορίων των νομών του ελλαδικού χώρου.
  5. Κατόπιν επιλέχθηκε η ιδιότητα *Prevent chart overlap* ώστε να αποφευχθεί η επικάλυψη μεταξύ των συμβόλων.
- Ακολούθως επιλέχθηκε το πλήκτρο *Properties* οπότε και εμφανίστηκε το πλαίσιο διαλόγου *Chart Symbol Editor* (Σχήμα 3.12):

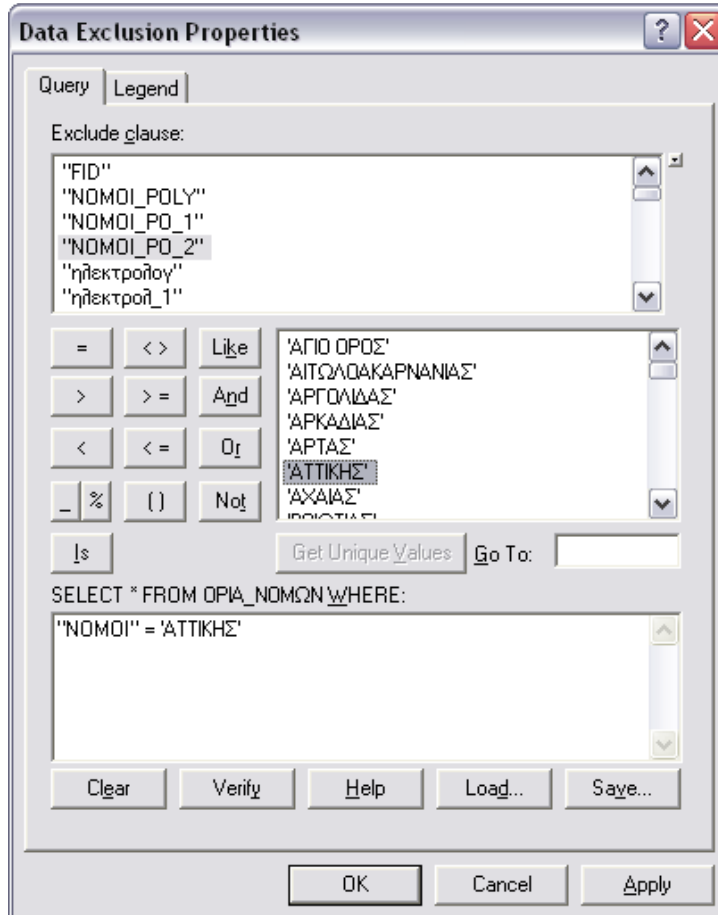


**Σχήμα 3.12** – Πλαίσιο διαλόγου επεξεργασίας ιδιοτήτων διαγραμμάτων

Σε αυτό το πλαίσιο πραγματοποιήθηκαν οι απαραίτητες ρυθμίσεις προκειμένου να καθοριστεί ο τρόπος αναπαράστασης των διαγραμμάτων που επελέγησαν αναφορικά με το είδος και την μορφή του περιγράμματος αυτών αλλά και την τρισδιάστατη ή μη απόδοσή τους.



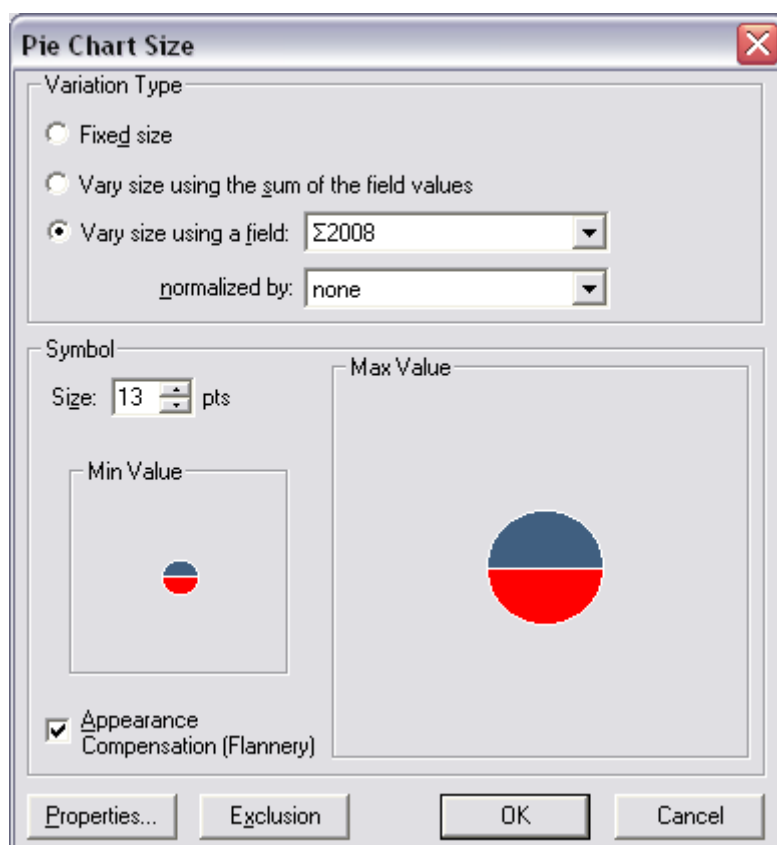
- Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω ρυθμίσεων και την επιστροφή στο πλαίσιο διαλόγου *Layer Properties* επιλέχθηκε το πλήκτρο *Exclusion* με αποτέλεσμα την εμφάνιση του πλαισίου διαλόγου *Data Exclusion Properties* το οποίο παρουσιάζεται στην εικόνα (Σχήμα 3.13) που ακολουθεί:



**Σχήμα 3.13** – Πλαίσιο διαλόγου αποκλεισμού ιδιοτήτων

Αυτό το πλαίσιο διαλόγου παρέχει την δυνατότητα αποκλεισμού μιας ή περισσότερων ιδιοτήτων των δεδομένων που πρόκειται να απεικονιστούν σε ένα θεματικό χάρτη. Έτσι, από τον κατάλογο στον οποίο εμφανίζονται οι ρήτρες αποκλεισμού (*Exclude clause*) και με την βοήθεια των λογικών τελεστών που παρατίθενται επιλέχθηκε εκείνη η εγγραφή του πίνακα περιγραφικών ιδιοτήτων του διανυσματικού αρχείου η οποία δεν θα απεικονιζόταν γραφικά από το συγκεκριμένο αρχείο, δηλαδή τα αριθμητικά δεδομένα του νομού Αττικής.

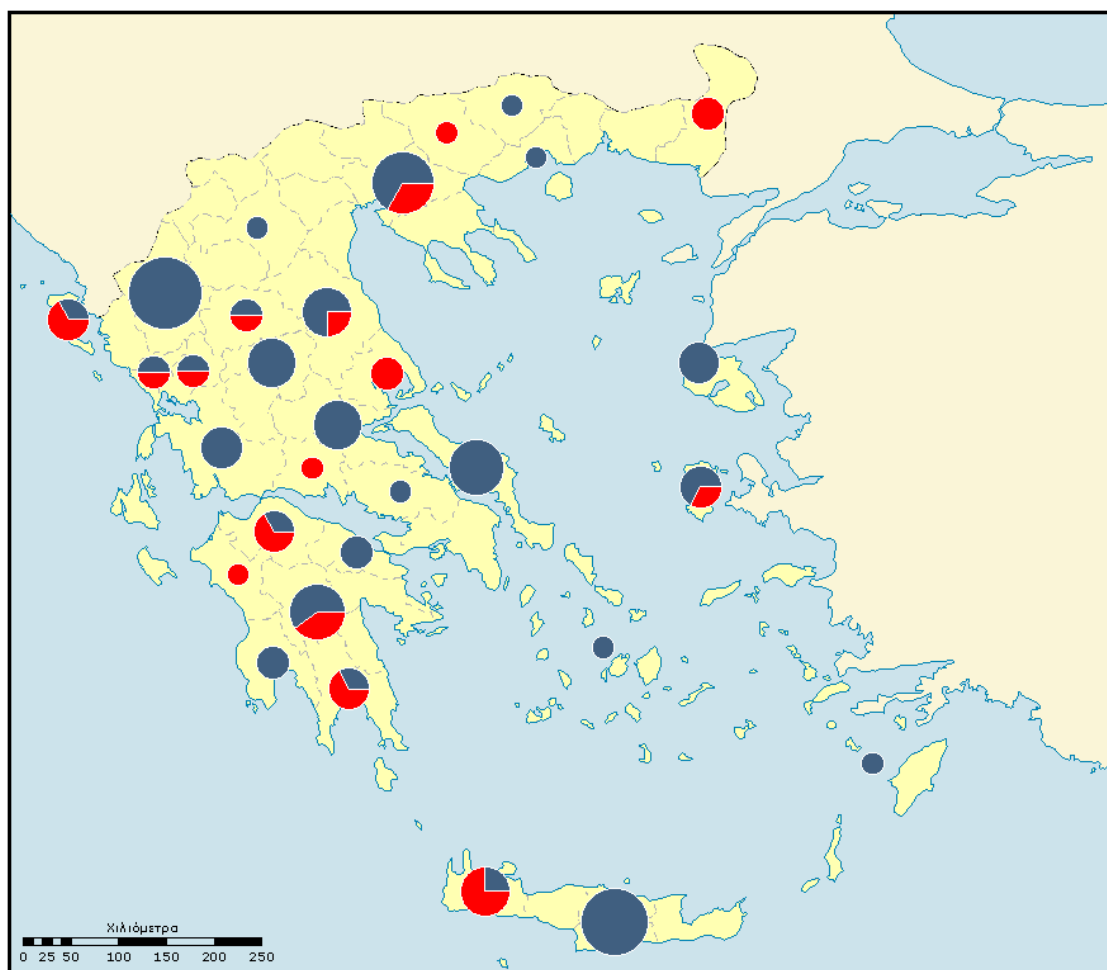
- Με την επιστροφή και πάλι στο πλαίσιο διαλόγου *Layer Properties* επιλέχθηκε τέλος το πλήκτρο *Size* οπότε και εμφανίστηκε το πλαίσιο διαλόγου *Pie Chart Size* η μορφή του οποίου παρουσιάζεται στην ακόλουθη εικόνα (Σχήμα 3.14):



**Σχήμα 3.14** – Πλαίσιο διαλόγου επιλογής μεγεθών συμβολισμού

Σε αυτό το στάδιο ορίστηκε το ελάχιστο μέγεθος των κύκλων, μέσω των οποίων θα πραγματοποιούνταν η αναπαράσταση των αριθμητικών στοιχείων γεωγραφικής προέλευσης, στα 13 pts και το οποίο αντιστοιχεί στις μοναδιαίες τιμές των στοιχείων αυτών. Το ελάχιστο μέγεθος είναι το μόνο για το οποίο απαιτείται ο καθορισμός του αφού το μέγιστο και τα ενδιάμεσα μεγέθη υπολογίζονται κάθε φορά ανάλογα με τις τιμές των δεδομένων βάσει της μεθόδου Flannery η οποία αναπτύχθηκε στην αρχή αυτής της παραγράφου και η οποία επιλέχθηκε σε αυτό το πλαίσιο διαλόγου.

Το αποτέλεσμα που προέκυψε από αυτή την διαδικασία διαχείρισης του διανυσματικού αρχείου Όρια Νομών ήταν η αναπαράσταση των αριθμητικών δεδομένων γεωγραφικής προέλευσης των φοιτητών και φοιτητριών για όλους τους νομούς της Ελλάδας πλην του νομού Αττικής. Στην εικόνα που ακολουθεί (Σχήμα 3.15) παρουσιάζονται τα αποτελέσματα μιας τέτοιας επεξεργασίας για την Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών για το έτος 2008.



**Σχήμα 3.15** – Συμβολισμός στοιχείων γεωγραφικής προέλευσης του φοιτητικού πληθυσμού των νομών της Ελλάδος εκτός του νομού Αττικής

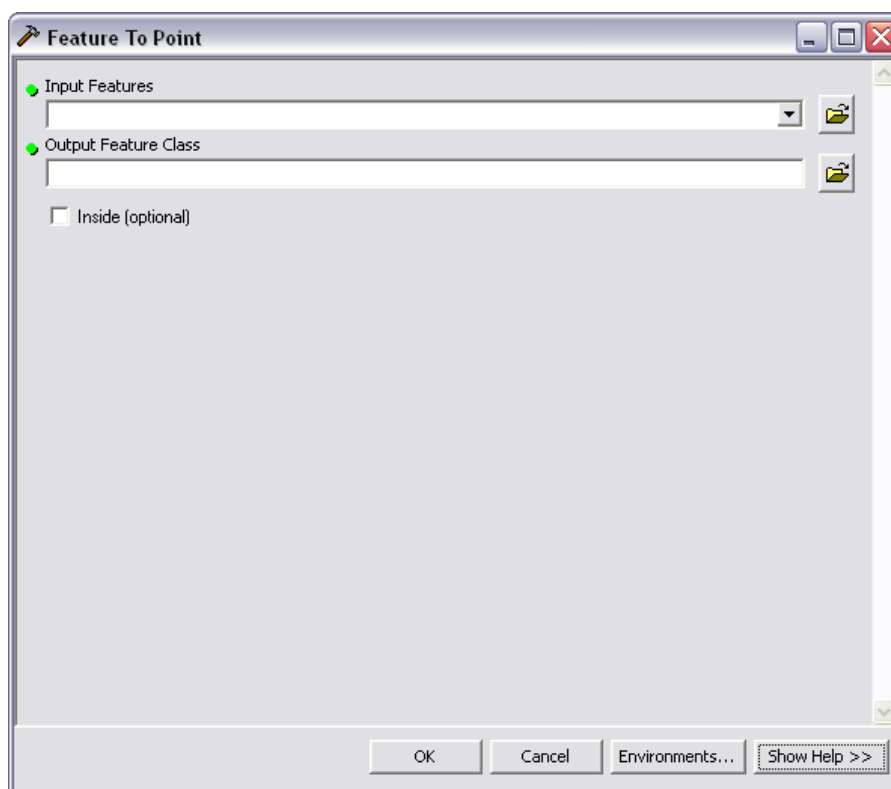
Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας επεξεργασίας του διανυσματικού αρχείου Όρια Νομών, ακολούθησε η διαδικασία επεξεργασίας του αρχείου Όρια Αττικής η οποία αναπτύσσεται στην συνέχεια αυτής της παραγράφου.

Προηγουμένως όμως κρίνεται σκόπιμο να αναλυθεί μια βασική ιδιότητα του λογισμικού ArcGIS ως προς τον τρόπο με τον οποίο αναπαριστά δεδομένα μέσω κυκλικών διαγραμμάτων. Η ιδιότητα αυτή έγκειται στο γεγονός ότι για τα διανυσματικά αρχεία που έχουν δομηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να αποτελούν επιφανειακά θεματικά επίπεδα πληροφορίας δεν παρέχεται στον χρήστη του λογισμικού η δυνατότητα γραφικής απόδοσής τους με κάποιο βαθμό διαφάνειας των συμβόλων που απεικονίζουν τις περιεχόμενες στα αρχεία αυτά πληροφορίες.

Για τον λόγο αυτό και προκειμένου να επιτευχθεί η δημιουργία ευανάγνωστων χαρτών που μεταδίδουν με ευκολία τις πληροφορίες που αναπαριστούν στους αναγνώστες, το πρώτο στάδιο επεξεργασίας του διανυσματικού αρχείου Όρια

Απτικής αφορούσε την μετατροπή του από επιφανειακό θεματικό επίπεδο σε σημειακό βάσει της ακόλουθης διαδικασίας:

- Από την εργαλειοθήκη Arc Toolbox επιλέχθηκαν διαδοχικά οι εντολές *Data Management Tools*  $\Rightarrow$  *Feature to Point* οπότε και εμφανίστηκε το αντίστοιχο πλαίσιο διαλόγου που παρουσιάζεται στην εικόνα που ακολουθεί (Σχήμα 3.16):



**Σχήμα 3.16** – Πλαίσιο διαλόγου *Feature to Point*

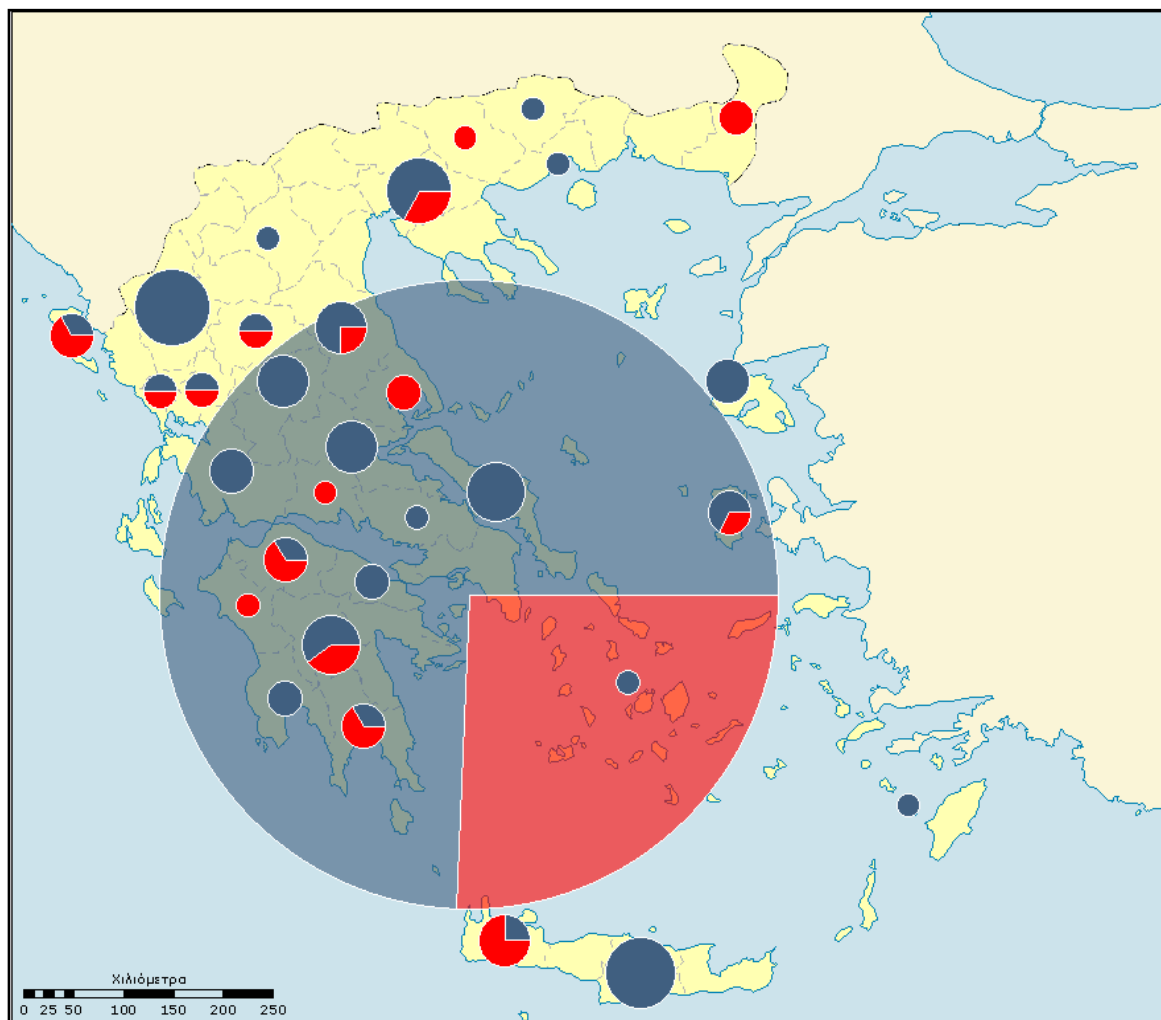
Σε αυτό το πλαίσιο διαλόγου, στο πεδίο *Input Feature* επιλέχθηκε από το πτυσσόμενο μενού το επιφανειακό θεματικό επίπεδο που θα μετατρεπόταν σε επιφανειακό, δηλαδή το Όρια Απτικής, ενώ στο πεδίο *Output Feature Class* ορίστηκε η διεύθυνση αποθήκευσης του νέου σημειακού αρχείου.

Το αποτέλεσμα της παραπάνω μετατροπής ήταν το σημειακό θεματικό επίπεδο Όρια\_Απτικής\_Point το οποίο διατηρούσε όλες τις ιδιότητες του επιφανειακού θεματικού επιπέδου και το οποίο εισήχθη και αυτό στο περιβάλλον του λογισμικού ArcGIS.

Στην συνέχεια πραγματοποιήθηκαν για το διανυσματικό αυτό αρχείο οι ίδιες ρυθμίσεις ως προς την επιλογή του συμβολισμού των δεδομένων, του χρωματισμού των συμβόλων αλλά και του μεγέθους αυτών όπως και στην

περίπτωση του διανυσματικού αρχείου Όρια Νομών με μόνες διαφοροποιήσεις την επιλογή αποκλεισμού δεδομένων που θα αναπαρίσταναν γραφικά, που σε αυτή την περίπτωση ήταν όλοι οι νομοί της Ελλάδας εκτός του νομού Αττικής και την απόδοση κάποιου βαθμού διαφάνειας του συμβόλου των αριθμητικών δεδομένων ώστε να αποφευχθεί η σχεδόν πλήρης επικάλυψη μεταξύ συμβόλων και υποβάθρου αλλά ακόμη και στην περίπτωση επικάλυψης μεταξύ των συμβόλων των διανυσματικών αρχείων Όρια Νομών και Όρια Αττικής το αποτέλεσμα που θα προέκυπτε κάθε φορά να αντανάκλυνε τους κανόνες γραφισμού και οπτικής αντίληψης που αναπτύχθηκαν στην παράγραφο 3.1.

Το τελικό αποτέλεσμα των παραπάνω διαδικασιών παρουσιάζεται στην εικόνα που ακολουθεί (Σχήμα 3.17):



**Σχήμα 3.17** – Συμβολισμός στοιχείων γεωγραφικής προέλευσης του φοιτητικού πληθυσμού της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών για το έτος 2008

Με την διαδικασία που αναπτύχθηκε σε αυτή τη παράγραφο δημιουργήθηκαν οι θεματικοί χάρτες απεικόνισης δεδομένων γεωγραφικής προέλευσης του φοιτητικού πληθυσμού του συνόλου του Ε.Μ.Π. για την χρονική περίοδο 1975 έως 2009.

### **3.4 Σύνθεση χωροπληθών χαρτών**

#### **3.4.1 Γενικά στοιχεία για τους χωροπληθείς χάρτες**

Βασικό χαρακτηριστικό των χωροπληθών χαρτών, των οποίων η ονομασία προέρχεται ετυμολογικά από τις λέξεις «χώρος» και «πλήθος», είναι το γεγονός ότι τα σύμβολα των δεδομένων του φαινομένου που μελετάται κάθε φορά καταλαμβάνουν ολόκληρη την επιφάνεια στην οποία αναφέρονται.

Η οπτική μεταβλητή που χρησιμοποιείται σε αυτό το είδος χαρτών για την οπτικοποίηση των δεδομένων είναι η ένταση, είτε κάποιας απόχρωσης είτε μοτίβου, και οι διαβαθμίσεις της οποίας αντανακλούν τις αντίστοιχες διακυμάνσεις των τιμών των δεδομένων στην εκάστοτε επιφάνεια αναφοράς.

Μια σημαντική παράμετρος των χωροπληθών χαρτών είναι το γεγονός ότι δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί μεγάλος αριθμός διαφορετικών διαβαθμίσεων έντασης λόγω της αδυναμίας του ανθρώπινου ματιού να διακρίνει περισσότερες από έξι ή επτά διαβαθμίσεις (Robinson et al., 2002). Αποτέλεσμα αυτής της παραμέτρου είναι οι τιμές των δεδομένων να ομαδοποιούνται και αυτές σε αντίστοιχο αριθμό τάξεων.

Η διαδικασία ομαδοποίησης των δεδομένων, στα πλαίσια σχεδιασμού χωροπληθών χαρτών, είναι καθοριστική για την ακρίβεια των απεικονιζόμενων πληροφοριών. Πιο συγκεκριμένα, το πλήθος των τάξεων που δημιουργούνται, δηλαδή ο αριθμός διαβαθμίσεων της έντασης βάσει πάντοτε του περιορισμού που αναφέρθηκε, προσδιορίζει και το επίπεδο γενίκευσης των δεδομένων που αναπαριστώνται, με πιθανά αποτελέσματα την απώλεια πληροφοριών και την διαστρέβλωση της χαρτογραφούμενης πληροφορίας. Επίσης, ο τρόπος καθορισμού των ορίων των τάξεων είναι σημαντικός για την ακρίβεια απόδοσης των δεδομένων.

Τα βασικά συστήματα ομαδοποίησης τιμών, η δυνατότητα χρησιμοποίησης των οποίων παρέχεται από το σύνολο σχεδόν των διαθέσιμων λογισμικών παραγωγής χαρτών, είναι συνοπτικά τα ακόλουθα (Νάκος, 2006):

- Μέθοδος Φυσικών Ορίων (Natural Breaks): Ο σκοπός αυτής της μεθόδου ταξινόμησης έγκειται στην ελαχιστοποίηση των διαφορών ανάμεσα στις

τιμές των δεδομένων της ίδιας τάξης και στην μεγιστοποίηση των διαφορών μεταξύ των τάξεων. Δημιουργεί δηλαδή κατηγορίες από συνεχείς τιμές με βάση τις ασυνέχειές τους, δηλαδή τις κρίσιμες τιμές. Πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου αποτελεί το γεγονός ότι η ταξινόμηση βασίζεται σε φυσικές ομαδοποιήσεις που είναι εγγενείς των δεδομένων.

- Μέθοδος Τεταρτημορίου (Quantile): Χαρακτηριστικό αυτής της μεθόδου είναι το ότι κάθε τάξη περιλαμβάνει ίδιο αριθμό απεικονιζόμενων χαρακτηριστικών και είναι κατάλληλη για δεδομένα που μεταβάλλονται γραμμικά.
- Μέθοδος Ίσων Διαστημάτων (Equal Interval): Η μέθοδος αυτή δημιουργεί τάξεις των οποίων το εύρος των δεδομένων που καταλαμβάνουν είναι το ίδιο. Αυτός ο τρόπος κατηγοριοποίησης δεν βασίζεται σε εγγενή χαρακτηριστικά της κατανομής των τιμών, γεγονός που αποτελεί μειονέκτημα της μεθόδου αυτής.
- Μέθοδος Τυπικής Απόκλισης (Standard Deviation): Αυτή η μέθοδος ομαδοποίησης δημιουργεί τάξεις με βάση την μέση τιμή και την τυπική απόκλιση των δεδομένων. Θεωρείται πιο αποτελεσματική ως προς την ορθή αναπαράσταση των δεδομένων όταν δημιουργούνται άρτιοι αριθμοί τάξεων. Βασικό πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι εάν τα δεδομένα παρουσιάζουν κανονική κατανομή, η μέση τιμή λειτουργεί ως διαχωριστικό σημείο καθιστώντας εφικτή την αντίθεση των τιμών.
- Χειροκίνητη (Manual): Η μέθοδος αυτή βασίζεται στις επιλογές του σχεδιαστή του χάρτη.

Εκτός από τα παραπάνω συστήματα ομαδοποίησης τιμών υπάρχουν βέβαια και άλλοι μέθοδοι για τον προσδιορισμό του εύρους τιμών των τάξεων όπως η μέθοδος Γεωμετρικών Ακολουθιών σύμφωνα με την οποία το εύρος τιμών μεταβάλλεται με γεωμετρική πρόοδο ή δηλωμένη αναλογία καθώς και η μέθοδος Ισημβαδικών Τάξεων κατά την οποία το εμβαδό της γεωγραφικής περιοχής ανά τάξη παραμένει σταθερό (Κάτσιος & Τσάτσαρης, 2005).

Καταλήγοντας, θα πρέπει να τονιστεί ότι η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου ομαδοποίησης θα πρέπει να βασίζεται τόσο στην φύση των δεδομένων όσο και στον σκοπό δημιουργίας του χάρτη.

Συμπερασματικά για τους χωροπληθείς χάρτες, θα μπορούσε να ειπωθεί ότι ενώ αποτελούν την πλέον διαδεδομένη και αντιπροσωπευτική μέθοδο γραφικής αναπαράστασης ποσοτικών στατιστικών δεδομένων που αναφέρονται σε επιφάνειες, εντούτοις θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να λαμβάνονται υπόψη τα

σφάλματα που υπεισέρχονται στο στάδιο δημιουργίας τους και που οφείλονται κυρίως στον τρόπο ομαδοποίησης των δεδομένων αλλά και στους περιορισμούς που τίθενται αναφορικά με τους κανόνες οπτικής αντίληψης.

### 3.4.2 Ομαδοποίηση δεδομένων

Τα πληθυσμιακά δεδομένα των απογραφών για τα έτη 1971, 1981, 1991 και 2001, των οποίων το περιεχόμενο και ο τρόπος επεξεργασίας τους αναπτύχθηκαν στο 2° Κεφάλαιο στις παραγράφους 2.1.3 και 2.2.3 αντίστοιχα, συλλέχθηκαν προκειμένου να δημιουργηθούν τρεις κατηγορίες θεματικών χαρτών που να αντιστοιχούν στις αναλογίες των εισαχθέντων φοιτητών, φοιτητριών και του συνόλου αυτών ως προς την ηλικιακή ομάδα 15 – 19 για το σύνολο των Σχολών του Ε.Μ.Π.

Τα δημογραφικά αυτά στοιχεία που προέκυψαν ως αποτέλεσμα στατιστικής επεξεργασίας, επιλέχθηκε να οπτικοποιηθούν με την βοήθεια χωροπληθών χαρτών, η δημιουργία των οποίων συνιστάται στις περιπτώσεις χαρτογραφικής απόδοσης ποσοτικών στατιστικών μεγεθών που αναφέρονται σε επιφάνειες.

Για τον σχεδιασμό των χωροπληθών χαρτών επιλέχθηκε η ένταση ως οπτική μεταβλητή, για τρεις διαφορετικές αποχρώσεις, καθεμιά από τις οποίες αντιστοιχεί σε μία από τις τρεις κατηγορίες θεματικών χαρτών που δημιουργήθηκαν.

Λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμούς οπτικής αντίληψης που τίθενται κατά την σύνθεση χωροπληθών χαρτών και οι οποίοι αναπτύχθηκαν στην παράγραφο 3.4.1, επιλέχθηκε να δημιουργηθούν πέντε διαβαθμίσεις έντασης για κάθε απόχρωση και αντίστοιχα τα ποσοτικά χωρικά δεδομένα να ομαδοποιηθούν σε πέντε τάξεις. Η διαδικασία καθορισμού των ορίων των τάξεων βασίστηκε τόσο στην φύση των δεδομένων όσο και στο γεγονός ότι βασική επιδίωξη σε αυτό το στάδιο της εργασίας υπήρξε η δημιουργία μιας σειράς θεματικών χαρτών συγκρίσιμων μεταξύ τους ως προς τα μεγέθη που αναπαριστώνται. Για τον λόγο αυτό επιλέχθηκε το χειροκίνητο σύστημα ομαδοποίησης δεδομένων και δημιουργήθηκαν οι ακόλουθες τάξεις:

1. 0 – 4
2. 5 – 14
3. 15 – 24
4. 25 – 39
5. > 40



Ο καθορισμός των παραπάνω τάξεων προέκυψε κατόπιν αναλυτικής διερεύνησης των τιμών των αναλογιών που υπολογίστηκαν. Πιο συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκε αρχικά ο εντοπισμός της ελάχιστης και μέγιστης τιμής για το σύνολο των δεδομένων και στην συνέχεια προσδιορίστηκε το εύρος των τιμών και η διασπορά τους με την βοήθεια των στατιστικών συναρτήσεων του λογισμικού της Microsoft Excel.

### 3.4.3 Δημιουργία χρωματικών διαβαθμίσεων

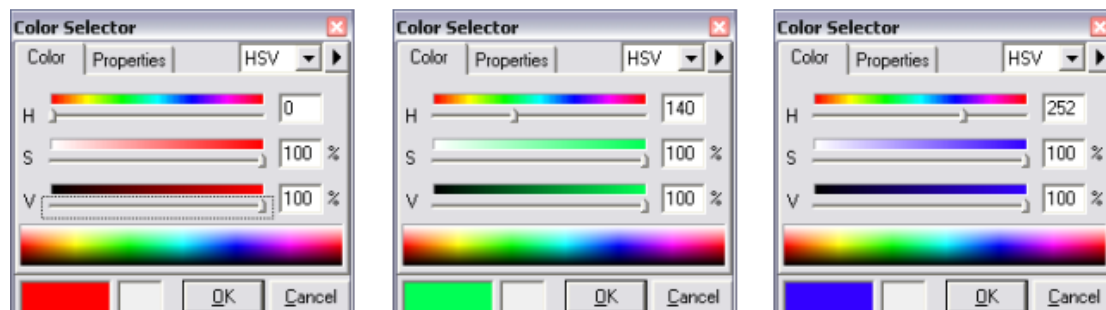
Στην Θεματική Χαρτογραφία η επιλογή των χρωμάτων είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχία του χάρτη στην όσο το δυνατόν αποτελεσματικότερη παρουσίαση των γεωγραφικών πληροφοριών και εξίσου σημαντική για την αποφυγή λανθασμένων συνδυασμών και αντιθέσεων που μπορεί να αποσπούν αθέμιτα την προσοχή (Robinson et al., 2002).

Η δημιουργία ενός ικανοποιητικού αισθητικά χάρτη και η διάκριση κατηγοριών των στοιχείων είναι δύο μόνο από τους πολλούς ρόλους του χρώματος στην χαρτογραφία. Τα χρωματισμένα σύμβολα επιτρέπουν επίσης την ύπαρξη πάνω στον χάρτη περισσότερων στοιχείων, εφόσον το χρώμα μπορεί να αυξήσει σημαντικά την ευκρίνεια του συμβόλου. Ορισμένες ακολουθίες χρωμάτων είναι διατεταγμένες από το λιγότερο στο περισσότερο και χρησιμοποιούνται για να απεικονίσουν τις μεταβολές μεγέθους εντός ενός συνόλου χαρτογραφημένων αριθμητικών δεδομένων. Το χρώμα αποτελεί επίσης τρόπο τοποθέτησης συγκεκριμένων χαρακτηριστικών στο οπτικό προσκήνιο, ενώ συγχρόνως καθιστά άλλες πληροφορίες λιγότερο εξέχουσες οπτικά (Robinson et al., 2002).

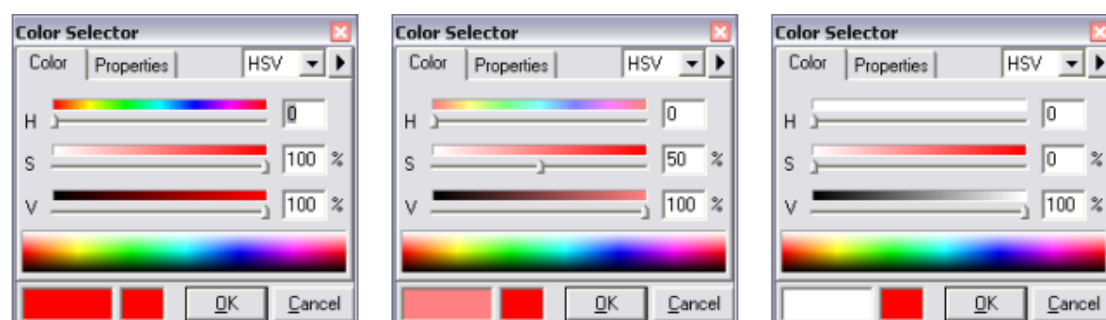
Το χρώμα παρουσιάζει κάποιες ιδιότητες, για τις οποίες χρησιμοποιείται ο όρος «*διαστάσεις*» και οι οποίες είναι οι ακόλουθες τρεις (Robinson et al., 2002):

- Απόχρωση (Hue): Η απόχρωση είναι η διάσταση του χρώματος που σχετίζεται με διαφορετικά κύρια μήκη κυμάτων.
- Κορεσμός (Saturation): Ο κορεσμός ενός χρώματος είναι η αισθητή ποσότητα λευκού σε μια απόχρωση συγκριτικά με την λαμπρότητά της. Η πληρότητα που είναι ένας συγγενής όρος, σημαίνει την αισθητή ποσότητα λευκού σε μια απόχρωση συγκριτικά με ένα γκριζό τόνο του ίδιου επιπέδου έντασης.
- Ένταση ή Αξία (Value): Η ένταση είναι ένας όρος που αναφέρεται στην αίσθηση φωτεινότητας ή σκοτεινότητας που προκαλείται από ένα χρώμα συγκριτικά με πρότυπες μαύρες και λευκές επιφάνειες.

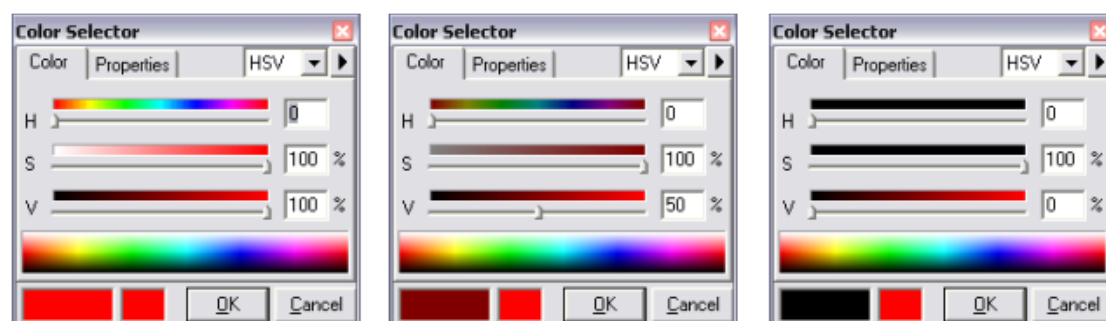
Στις εικόνες που θα ακολουθήσουν (Σχήμα 3.18, Σχήμα 3.19 και Σχήμα 3.20) παρουσιάζονται οι τρεις παραπάνω διαστάσεις των χρωμάτων στο περιβάλλον του λογισμικού ArcGIS στο οποίο και δημιουργήθηκαν οι χωροπληθείς χάρτες αναλογιών του φοιτητικού πληθυσμού του συνόλου του Ε.Μ.Π.



**Σχήμα 3.18** – Αποχρώσεις τριών βασικών χρωμάτων



**Σχήμα 3.19** – Διαβαθμίσεις κορεσμού του κόκκινου χρώματος



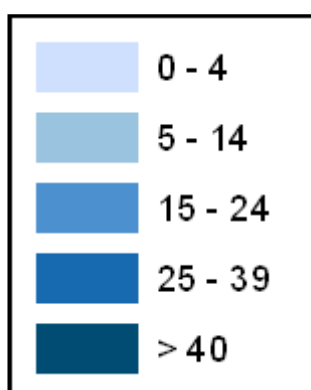
**Σχήμα 3.20** – Διαβαθμίσεις έντασης του κόκκινου χρώματος

Ο καθορισμός των αποχρώσεων που επιλέχθηκαν για την απεικόνιση των δεδομένων, τα οποία συνδυάζουν όπως έχει ήδη αναφερθεί ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά, βασίστηκε καταρχάς στην προσπάθεια να γίνεται άμεσα αντιληπτό το περιεχόμενο των χωροπληθών χαρτών που θα προέκυπταν, τόσο ως προς την μεταβολή των μεγεθών των αναλογιών όσο και ως προς το είδος των αναπαριστώμενων πληροφοριών, δηλαδή το φύλο ή το σύνολο του φοιτητικού πληθυσμού. Έτσι, δημιουργήθηκαν τρεις ακολουθίες αποχρώσεων οι οποίες, σε

μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό, αφορούν χρωματικές συμβάσεις απόδοσης πληθυσμού σε επίπεδο θεματικής χαρτογραφίας. Κάθε μία από αυτές τις ακολουθίες προέκυψε ως συνδυασμός σχετιζόμενων μεταξύ τους αποχρώσεων και μεταβαλλόμενων ενιαία ως προς την απόχρωση, τον κορεσμό και την ένταση.

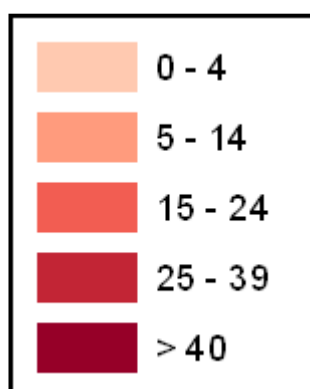
Στις τρεις εικόνες που ακολουθούν (Σχήμα 3.21, Σχήμα 3.22 και Σχήμα 3.23) παρουσιάζονται οι αποχρώσεις των χρωματικών ακολουθιών για την απόδοση των αναλογιών των εισαχθέντων φοιτητών, φοιτητριών και του συνόλου αυτών αντίστοιχα για το σύνολο των Σχολών του Ε.Μ.Π.:

- Αναλογία εισαχθέντων φοιτητών ως προς την ηλικιακή ομάδα 15 - 19



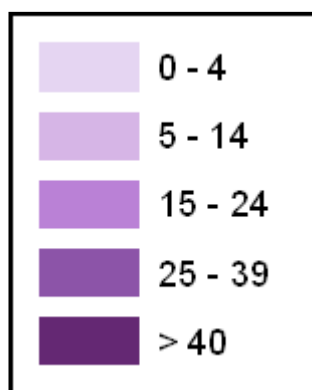
**Σχήμα 3.21** – Χρωματική ακολουθία αναλογίας εισαχθέντων φοιτητών

- Αναλογία εισαχθέντων φοιτητριών ως προς την ηλικιακή ομάδα 15 - 19



**Σχήμα 3.22** – Χρωματική ακολουθία αναλογίας εισαχθέντων φοιτητριών

- Αναλογία εισαχθέντων φοιτητών και φοιτητριών ως προς την ηλικιακή ομάδα 15 - 19



**Σχήμα 3.23** – Χρωματική ακολουθία αναλογίας εισαχθέντων φοιτητών & φοιτητριών

#### 3.4.4 Διαδικασία σύνθεσης χωροπληθών χαρτών

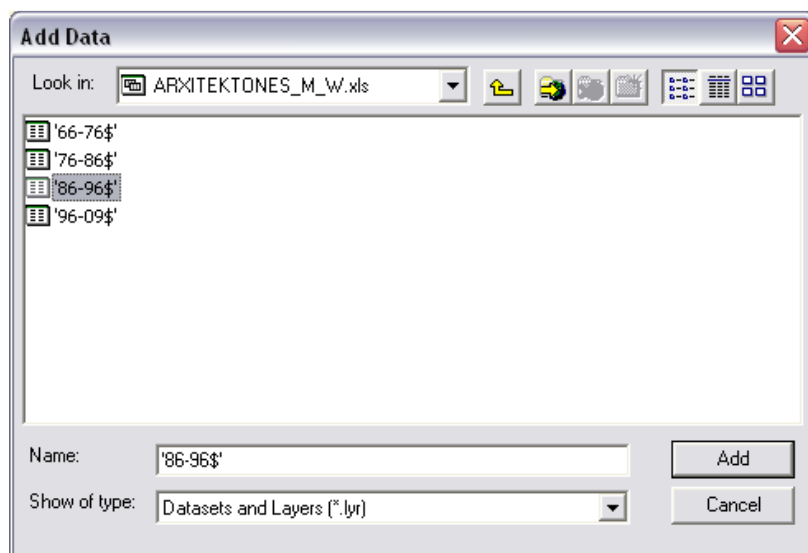
Η διαδικασία σύνθεσης των χωροπληθών χαρτών των αναλογιών των εισαχθέντων φοιτητών, φοιτητριών και του συνόλου αυτών για την χρονική περίοδο 1975 – 2009 που θα αναπτυχθεί στην συνέχεια αυτής της παραγράφου, πραγματοποιήθηκε με τον ίδιο τρόπο και για τις εννέα Σχολές του Ε.Μ.Π. καθώς και για όλα τα έτη.

Το πρώτο στάδιο αυτής της διαδικασίας αφορούσε την εισαγωγή στο περιβάλλον του λογισμικού ArcGIS του εκάστοτε αριθμητικού πίνακα των τιμών των δεδομένων, δηλαδή των αναλογιών του εισαχθέντος φοιτητικού πληθυσμού για κάθε Σχολή του Ε.Μ.Π. αλλά και για κάθε χρονική περίοδο, των οποίων ο τρόπος προσδιορισμού αναπτύχθηκε στην παράγραφο 2.2.3 του 2<sup>ου</sup> Κεφαλαίου.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι όπως και στην περίπτωση σχεδιασμού των χαρτών γεωγραφικής προέλευσης, πριν την εισαγωγή του καθενός από τους εννέα αριθμητικούς πίνακες των αντίστοιχων Σχολών του Ε.Μ.Π. είχε προηγηθεί ένα επιπλέον στάδιο επεξεργασίας τους, στο περιβάλλον της Microsoft Excel, με την προσθήκη μιας στήλης σε κάθε πίνακα με καταχωρημένους σε αυτή τους κωδικούς που αποδόθηκαν στους νομούς της Ελλάδας κατά το στάδιο της δημιουργίας των διανυσματικών αρχείων του οποίου η περιγραφή πραγματοποιήθηκε στην παράγραφο 3.2.1. Η στήλη αυτή ονομάστηκε με τον ίδιο τρόπο (NOMOI\_ID) όπως και η αντίστοιχη στήλη του πίνακα περιγραφικών ιδιοτήτων του διανυσματικού αρχείου Όρια Νομών προκειμένου να καταστεί δυνατή η σύνδεση μεταξύ αυτών των πινάκων σε μετέπειτα στάδιο της εργασίας.

Η εισαγωγή του κάθε αριθμητικού πίνακα, που είχε δομηθεί στο περιβάλλον του λογισμικού της Microsoft Excel, πραγματοποιήθηκε με τον ακόλουθο τρόπο:

- Από την βασική εργαλειοθήκη του λογισμικού ArcGIS επιλέχθηκε το πλήκτρο *Add Data* με αποτέλεσμα την εμφάνιση του αντίστοιχου πλαισίου διαλόγου, όπως παρουσιάζεται στην εικόνα που ακολουθεί (Σχήμα 3.24), από το οποίο και επιλέχθηκε κατόπιν ο πίνακας των αριθμητικών τιμών (π.χ. των Αρχιτεκτόνων Μηχανικών για την χρονική περίοδο 1986 – 1996):



**Σχήμα 3.24** – Πλαίσιο διαλόγου *Add Data*

- Στην συνέχεια, προκειμένου ο αριθμητικός αυτός πίνακας να είναι επεξεργάσιμος στο περιβάλλον του λογισμικού ArcGIS μετατράπηκε σε πίνακα γεωβάσης. Η διαδικασία μετατροπής ενός αριθμητικού πίνακα σε πίνακα γεωβάσης αναπτύχθηκε λεπτομερώς στην παράγραφο 3.3.3 του παρόντος Κεφαλαίου, επομένως δεν κρίνεται σκόπιμη η επανάληψή της.

Το αποτέλεσμα λοιπόν της μετατροπής αυτής είναι ο πίνακας γεωβάσης αναλογιών, η μορφή του οποίου παρουσιάζεται στην συνέχεια (Πίνακας 3.2), στην πρώτη στήλη του οποίου είναι καταχωρημένοι οι νομοί της Ελλάδας ενώ στην δεύτερη στήλη αναγράφονται οι κωδικοί που αντιστοιχούν σε καθένα από τους νομούς αυτούς και η χρησιμότητα των οποίων αναπτύχθηκε στην παράγραφο 3.2.1. Στις υπόλοιπες στήλες του πίνακα περιέχονται οι τιμές των δεδομένων των αναλογιών τόσο για το σύνολο του φοιτητικού πληθυσμού όσο και για τους άρρενες και θήλεις αντίστοιχα ανά έτος.

Attributes of a8696

ΝΟΜΟΙ	ΝΟΜΟΙ ID	Σ86	A86	Θ86	Σ87	A87	Θ87
Αττικής	1	44	31	56	39	24	54
Ευβοίας	2	7	13	0	0	0	0
Ευρυτανίας	3	0	0	0	64	130	0
Φωκίδας	4	40	80	0	0	0	0
Φθιώτιδας	5	26	50	0	26	50	0
Βοιωτίας	6	10	0	21	20	19	21
Χαλκιδικής	7	0	0	0	0	0	0
Ημαθίας	8	0	0	0	9	0	19
Κιλκίς	9	0	0	0	0	0	0
Πέλλας	10	0	0	0	0	0	0
Περιάς	11	0	0	0	0	0	0
Σερρών	12	14	14	15	0	0	0
Θεσσαλονίκης	13	4	0	8	4	3	5
Χανίων	14	53	59	45	11	0	22
Ηρακλείου	15	14	0	28	0	0	0
Λασιθίου	16	0	0	0	0	0	0
Ρεθύμνου	17	18	0	34	0	0	0
Δράμας	18	0	0	0	15	27	0
Έβρου	19	7	10	0	7	0	24
Καβάλας	20	0	0	0	10	0	21
Ροδόπης	21	0	0	0	0	0	0
Εάνθης	22	13	23	0	13	0	27
Άρτας	23	19	39	0	0	0	0
Ιωαννίνων	24	16	16	16	24	0	48
Πρέβεζας	25	0	0	0	47	45	49
Θεσπρωτίας	26	0	0	0	0	0	0
Κέρκυρας	27	0	0	0	0	0	0
Κεφαλληνίας	28	163	0	318	163	112	212
Λευκάδας	29	84	0	169	0	0	0
Ζακύνθου	30	0	0	0	0	0	0
Χίου	31	0	0	0	67	35	124
Λέσβου	32	11	17	0	11	0	32
Σάμου	33	0	0	0	0	0	0
Αρκαδίας	34	0	0	0	0	0	0
Αργολίδας	35	0	0	0	29	57	0
Κορινθίας	36	0	0	0	20	40	0
Λακωνίας	37	17	32	0	17	0	35
Μεσσηνίας	38	38	38	39	10	0	20
Κυκλάδων	39	17	34	0	17	34	0
Δωδεκανήσου	40	6	11	0	6	11	0
Καρδίτσας	41	12	0	23	12	0	23
Λάρισας	42	5	0	10	15	10	21
Μαγνησίας	43	30	29	30	15	0	30
Τρικάλων	44	0	0	0	0	0	0
Αχαΐας	45	8	8	8	8	8	8
Αιτωλνίας	46	11	0	22	11	11	11
Ηλείας	47	16	32	0	16	32	0
Φλώρινας	48	0	0	0	0	0	0
Γρεβενών	49	0	0	0	0	0	0
Καστοριάς	50	0	0	0	0	0	0
Κοζάνης	51	9	0	18	0	0	0

Record: 49 Show: All Selected Records (0 out of 51 Selected)

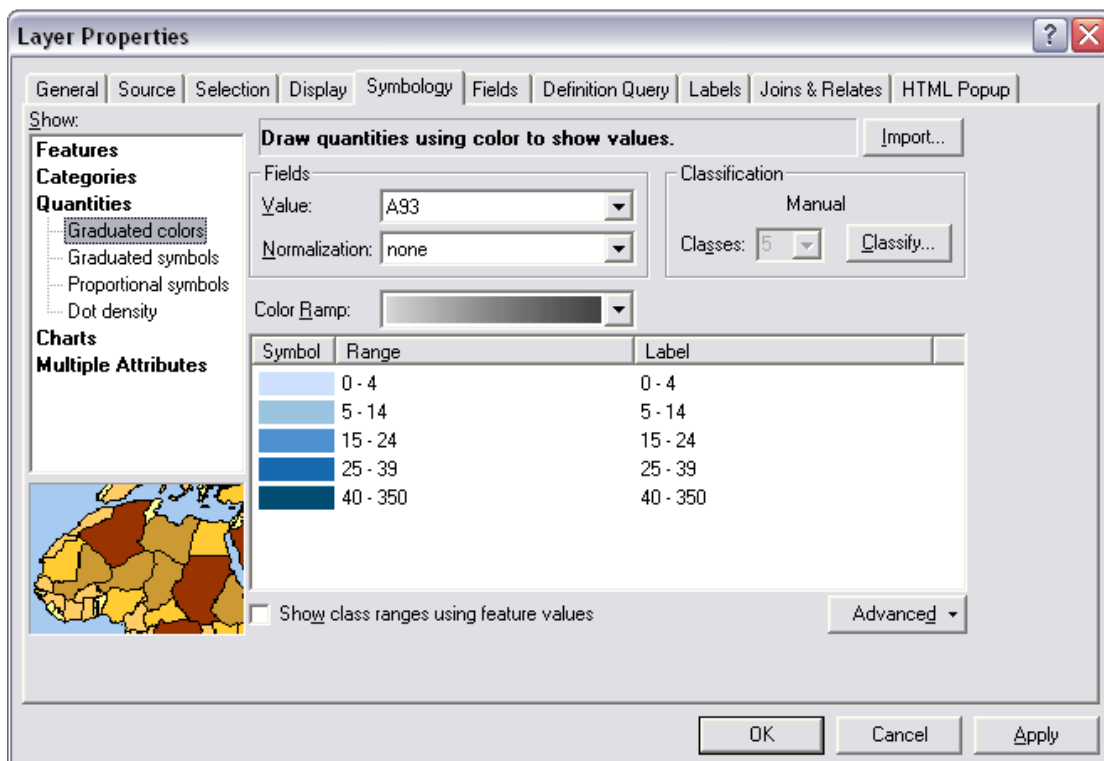
**Πίνακας 3.2** – Μορφή του πίνακα γεωβάσης

Στην συνέχεια πραγματοποιήθηκε η προσάρτηση του παραπάνω πίνακα γεωβάσης (Πίνακας 3.2) στον πίνακα περιγραφικών ιδιοτήτων του διανυσματικού αρχείου που περιείχε τα διοικητικά όρια των νομών μέσω της εντολής *Join* του λογισμικού ArcGIS με τον ίδιο ακριβώς τρόπο που αναπτύχθηκε στην παράγραφο 3.3.3 οπότε δεν κρίνεται απαραίτητη η επανάληψη της περιγραφής του τρόπου συσχέτισης.

Το επόμενο και τελικό στάδιο δημιουργίας των χωροπληθών χαρτών αφορούσε την δημιουργία των χρωματικών ακολουθιών οι οποίες θα απεικόνιζαν τις μεταβολές των τιμών του φαινομένου ανά νομό, έτος και Σχολή.

Η διαδικασία που θα αναπτυχθεί στην συνέχεια επαναλαμβάνονταν τρεις φορές για κάθε έτος εφόσον τόσες είναι οι κατηγορίες των χωροπληθών χαρτών που δημιουργήθηκαν για την αναπαράσταση των αναλογιών τόσο του εισαχθέντος φοιτητικού πληθυσμού στο σύνολό του όσο και για κάθε φύλο χωριστά.

Έτσι λοιπόν, για το διανυσματικό αρχείο *Όρια Νομών*, επιλέχθηκε η εντολή *Properties* με σκοπό την εμφάνιση των ιδιοτήτων αυτού του θεματικού επιπέδου οπότε και παρουσιάστηκε το πλαίσιο διαλόγου *Layer Properties* όπως φαίνεται και στην εικόνα που ακολουθεί (Σχήμα 3.25):



**Σχήμα 3.25** – Πλαίσιο διαλόγου ιδιοτήτων θεματικού επιπέδου

Σε αυτό το πλαίσιο διαλόγου πραγματοποιήθηκαν εν συνεχεία οι εξής ρυθμίσεις στην καρτέλα *Symbology*:

1. Από τον κατάλογο *Show* επιλέχθηκε η ιδιότητα *Graduated colors* προκειμένου τα σύμβολα απεικόνισης των τιμών των δεδομένων να ήταν οι χρωματικές διαβαθμίσεις.
2. Από το πτυσσόμενο μενού του πεδίου *Value* πραγματοποιούνταν, για κάθε έτος χωριστά, η επιλογή της αντίστοιχης στήλης του πίνακα περιγραφικών ιδιοτήτων του διανυσματικού αρχείου τα δεδομένα της οποίας θα απεικονιζόταν σε χωροπληθή χάρτη.
3. Στο πλαίσιο *Classification* παρέχεται από το λογισμικό η δυνατότητα στον χρήστη να επιλέξει μια από τις μεθόδους ομαδοποίησης των

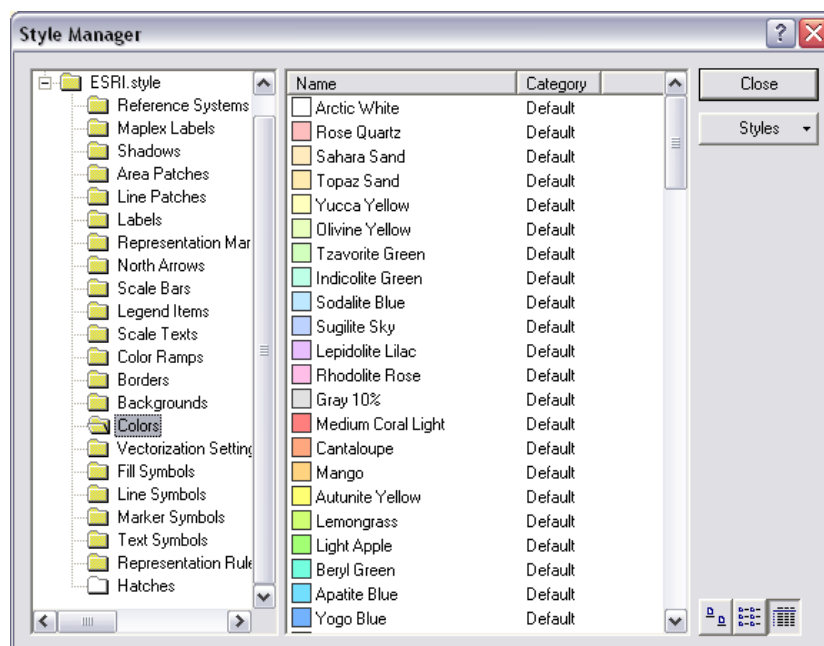
τιμών των δεδομένων που αναπτύχθηκαν στην παράγραφο 3.4.1. Στην προκειμένη περίπτωση, όπως έχει ήδη αναφερθεί, δεν επιλέχθηκε κάποια από τα αυτοματοποιημένες μεθόδους ταξινόμησης και ο προσδιορισμός των ορίων των τάξεων πραγματοποιήθηκε χειροκίνητα.

4. Από το πτυσσόμενο μενού *Color Ramp* ο χρήστης του λογισμικού μπορεί να επιλέξει κάποια από τις διαθέσιμες χρωματικές παλέτες. Στην παρούσα εργασία δεν επιλέχθηκε μια τέτοια παλέτα αλλά δημιουργήθηκαν, για κάθε μια από τις τρεις κατηγορίες χωροπληθών χαρτών, χρωματικές ακολουθίες πέντε τάξεων για την απεικόνιση των χωρικών ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων και οι οποίες παρουσιάστηκαν στην παράγραφο 3.4.3.
5. Αυτές οι χρωματικές ακολουθίες απεικονίζονται κάτω από την στήλη *Symbol* ενώ στην στήλη *Range* αναγράφονται τα προκαθορισμένα όρια των τάξεων των τιμών των δεδομένων. Στην τελευταία στήλη αυτού του πλαισίου, δηλαδή στην στήλη *Label* εμφανίζονται και πάλι τα όρια των τάξεων με τον τρόπο που θα αποδοθούνε ως ετικέτες στο υπόμνημα του χάρτη. Από το λογισμικό παρέχεται η δυνατότητα τροποποίησής τους ώστε να πάρουν την επιθυμητή από τον χρήστη μορφή.

Η δημιουργία ενός χρώματος στο περιβάλλον του λογισμικού ArcGIS πραγματοποιήθηκε ως εξής:

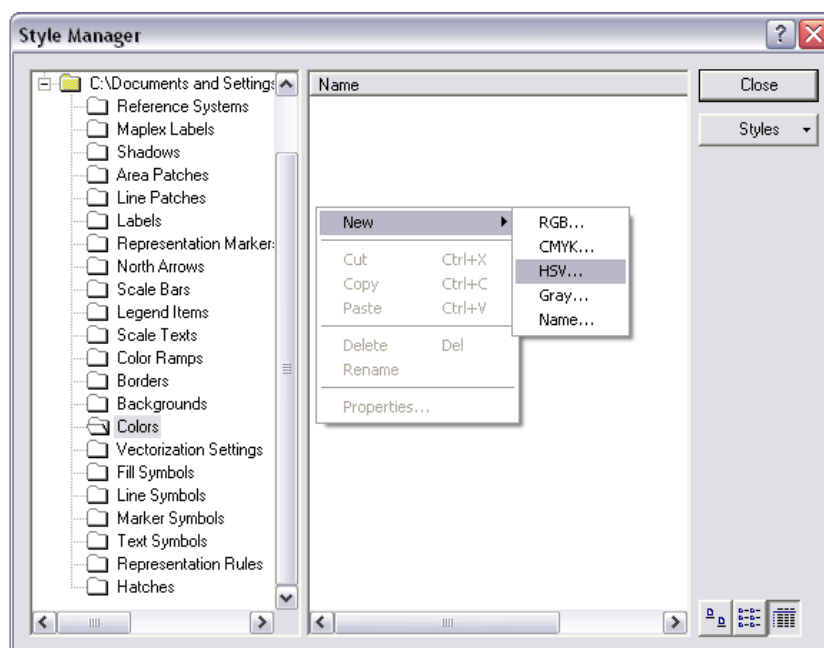
- Από το βασικό μενού *Main Menu* του λογισμικού επιλέχθηκαν διαδοχικά *Tools*  $\Rightarrow$  *Styles*  $\Rightarrow$  *Style Manager* οπότε και εμφανίστηκε το αντίστοιχο πλαίσιο διαλόγου που παρουσιάζεται στην εικόνα που ακολουθεί (Σχήμα 3.26).
- Σε αυτό το πλαίσιο διαλόγου επιλέχθηκε η εμφάνιση των περιεχομένων του φακέλου *ESRI.style* ο οποίος παρατίθεται σε δένδροειδή μορφή και στην συνέχεια επιλέχθηκε ο φάκελος *Colors* με αποτέλεσμα την εμφάνιση το δεξιό παράθυρο του πλαισίου των χρωμάτων του λογισμικού ArcGIS.
- Κατόπιν επιλέχθηκε το πλήκτρο *Styles* από το πτυσσόμενο μενού του οποίου ενεργοποιήθηκε η ιδιότητα *Create New* με αποτέλεσμα την εμφάνιση του πλαισίου διαλόγου *Save As*. Μέσω αυτού του πλαισίου πραγματοποιήθηκε η πλοήγηση στην επιθυμητή διεύθυνση αποθήκευσης.





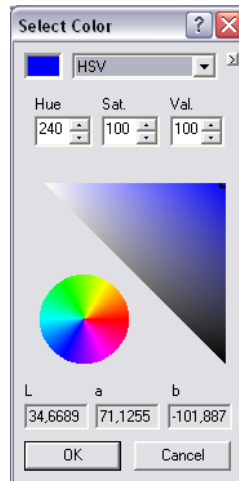
**Σχήμα 3.26** – Δομή του φακέλου *ESRI.style* στο πλαίσιο διαλόγου *Style Manager*

- Με την επαναφορά στην οθόνη του πλαισίου διαλόγου *Style Manager* εμφανιζόταν πλέον και ο φάκελος που αντιστοιχούσε στην διεύθυνση αποθήκευσης που ορίστηκε στο προηγούμενο βήμα. Η δομή αυτού του φακέλου ήταν όμοια με εκείνη του φακέλου *ESRI.style* με την διαφορά ότι σε αυτή την περίπτωση ο κάθε επιμέρους φάκελος ήταν κενός, όπως παρουσιάζεται και στην ακόλουθη εικόνα (Σχήμα 3.27):



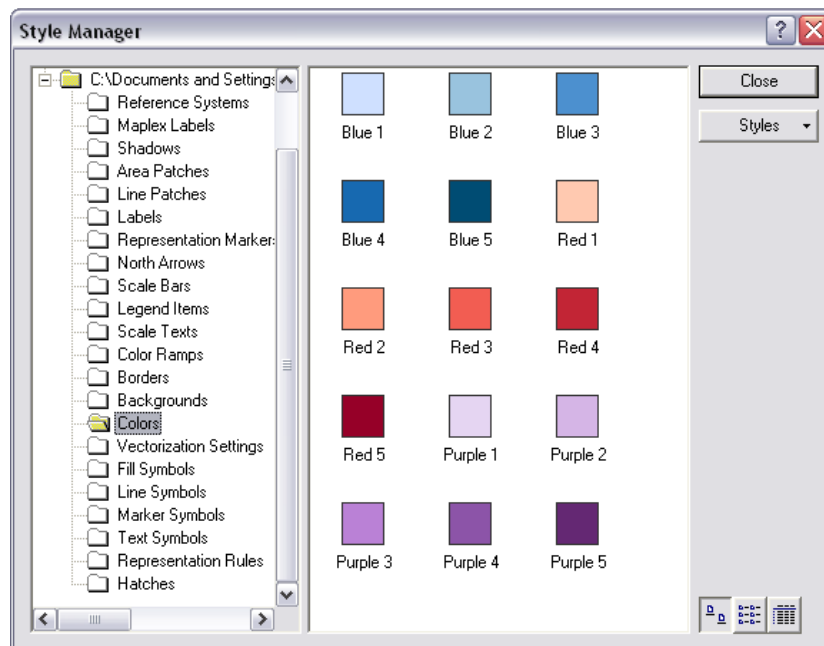
**Σχήμα 3.27** – Δομή του προσωπικού φακέλου αποθήκευσης δεδομένων στο πλαίσιο διαλόγου *Style Manager*

- Επιλέχθηκε λοιπόν από τον κατάλογο ο φάκελος *Colors* και στο διπλανό κενό παράθυρο ενεργοποιήθηκε, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 3.27, η εντολή *New* μέσω της οποίας επιλέγεται στην συνέχεια το επιθυμητό χρωματικό μοντέλο.
- Με την επιλογή του μοντέλου *HSV* εμφανίστηκε το ακόλουθο πλαίσιο διαλόγου (Σχήμα 3.28) μέσω του οποίου δημιουργήθηκαν οι επιθυμητές χρωματικές ακολουθίες.



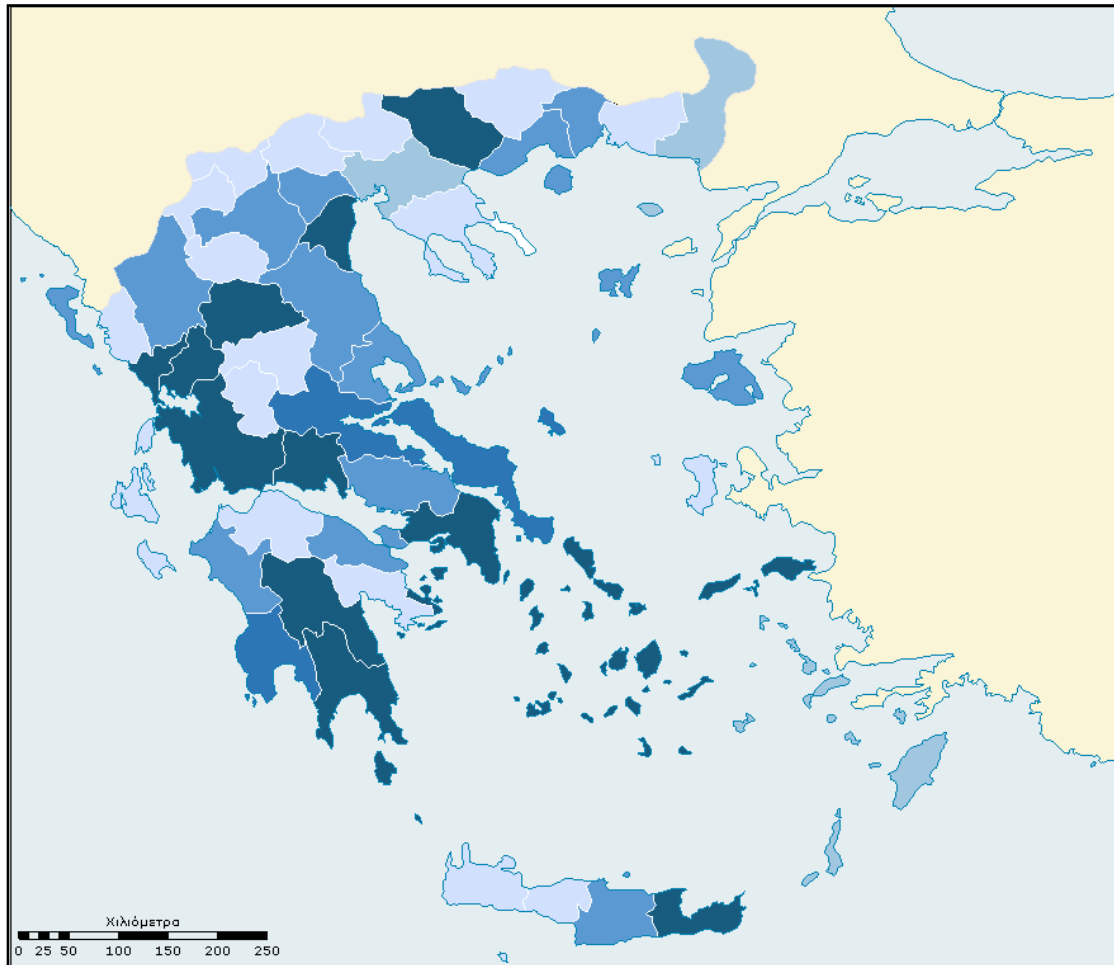
**Σχήμα 3.28** – Πλαίσιο διαλόγου *Select Color*

- Οι χρωματικές ακολουθίες που δημιουργήθηκαν με την παραπάνω διαδικασία εμφανίστηκαν στο πλαίσιο διαλόγου *Style Manager* με τον τρόπο που παρουσιάζεται στην συνέχεια (Σχήμα 3.29):

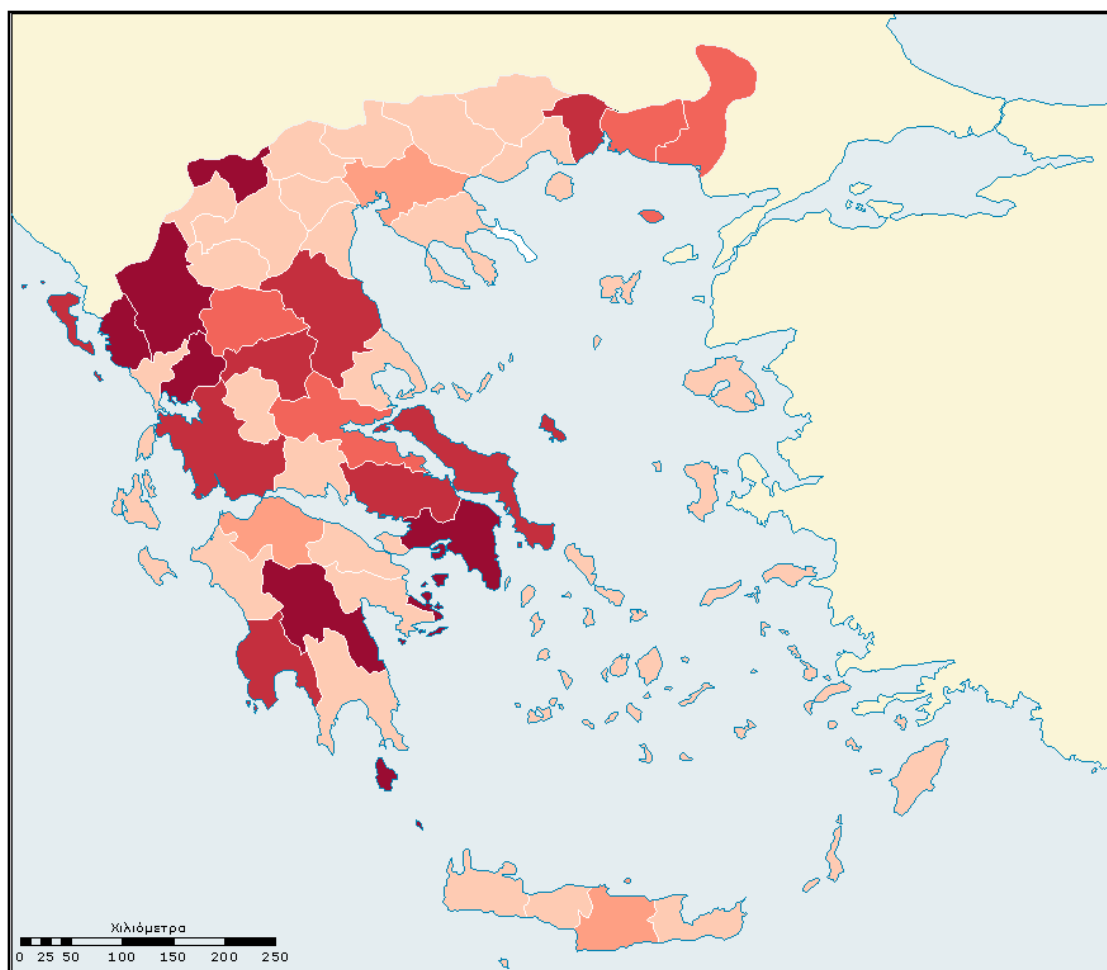


**Σχήμα 3.29** – Διάταξη νέων χρωμάτων στο πλαίσιο διαλόγου *Style Manager*

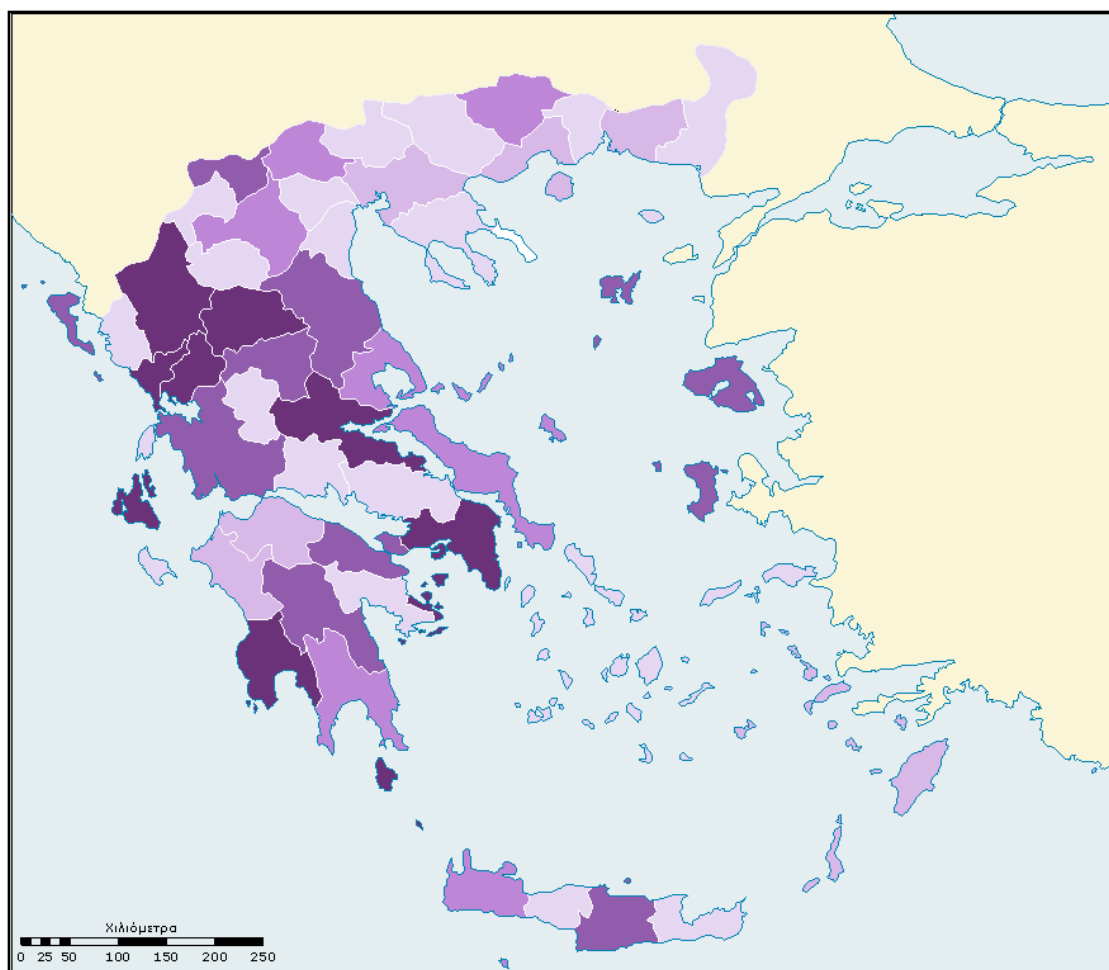
Τα τελικά αποτελέσματα της διαδικασίας σύνθεσης χωροπληθών χαρτών που αναπτύχθηκε σε αυτή την παράγραφο παρουσιάζονται στις ακόλουθες τρεις εικόνες (Σχήμα 3.30, Σχήμα 3.31 και Σχήμα 3.32):



**Σχήμα 3.30** – Θεματικός χάρτης αναλογιών εισαχθέντων φοιτητών ως προς την ηλικιακή ομάδα 15 – 19 της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών για το έτος 1994



**Σχήμα 3.31** – Θεματικός χάρτης αναλογιών εισαχθέντων φοιτητριών ως προς την ηλικιακή ομάδα 15 – 19 της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών για το έτος 2001



**Σχήμα 3.32** – Θεματικός χάρτης αναλογιών εισαχθέντων φοιτητών & φοιτητριών ως προς την ηλικιακή ομάδα 15 – 19 της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών για το έτος 2002

### 3.5 Απόδοση στατιστικών στοιχείων με διαγράμματα

#### 3.5.1 Γενικά χαρακτηριστικά διαγραμμάτων

Τα διαγράμματα αποτελούν ένα πολύ σημαντικό μέσο παρουσίασης και ανάλυσης αριθμητικών δεδομένων ή στατιστικών στοιχείων, η χρήση των οποίων διευκολύνει την εξαγωγή συμπερασμάτων και την ερμηνεία τάσεων για το φαινόμενο που μελετάται κάθε φορά.

Ένα διάγραμμα που έχει σχεδιαστεί σύμφωνα με τους κανόνες οπτικής αντίληψης είναι πιο εύχρηστο ως προς την μελέτη των απεικονιζόμενων πληροφοριών σε σχέση με έναν αριθμητικό πίνακα διότι αποδίδει με την βοήθεια απλών σχημάτων

τον τρόπο συσχετισμού ακόμη και μεγάλου όγκου δεδομένων. Η χαρακτηριστική αυτή ιδιότητα των διαγραμμάτων οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην ικανότητα του ανθρώπινου εγκεφάλου να προσλαμβάνει και να επεξεργάζεται πιο εύκολα μηνύματα που μεταδίδονται μέσω εικόνων.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι γραφημάτων που μπορούν να ταξινομηθούν ανάλογα με:

- Τον σκοπό για τον οποίο συντάσσονται. Όλα τα διαγράμματα σχεδιάζονται για την εξυπηρέτηση κάποιου συγκεκριμένου στόχου οπότε δίνεται μεγάλη σημασία στον τρόπο επεξεργασίας και ταξινόμησης των δεδομένων προκειμένου η γραφική πληροφορία που απεικονίζεται να γίνεται άμεσα αντιληπτή από τους χρήστες.
- Την μορφή τους. Η κατηγοριοποίηση των διαγραμμάτων βάση της μορφής τους αναφέρεται στον τρόπο γραφικής αναπαράστασης των δεδομένων. Έτσι, υπάρχουν γραφήματα με ράβδους, γραφήματα κυκλικών τομέων, ιστογράμματα, λογαριθμικά διαγράμματα κλπ.
- Το είδος των σχέσεων που απεικονίζουν, αφού υπάρχουν διαγράμματα που απεικονίζουν συνεχή ή διακριτά φαινόμενα στον χώρο, διαγράμματα χωρικών κατανομών, διαγράμματα συχνοτήτων και κατανομών κλπ.

### 3.5.2 Διαδικασία σύνταξης διαγραμμάτων

Προτού αναπτυχθεί η διαδικασία σύνθεσης των διαγραμμάτων αναφορικά με τα στατιστικά στοιχεία κοινωνικής προέλευσης του φοιτητικού πληθυσμού του συνόλου του Ε.Μ.Π., η διαδικασία συλλογής των οποίων καθώς και ο τρόπος επεξεργασίας τους παρουσιάστηκαν στις παραγράφους 2.1.2 και 2.2.2 αντίστοιχα του 2<sup>ου</sup> Κεφαλαίου, κρίνεται σκόπιμη η παράθεση κάποιων βασικών κανόνων σχεδίασης γραφημάτων.

Οι κυριότεροι λοιπόν παράγοντες κατά την διαδικασία δημιουργίας διαγραμμάτων, για τους οποίους καταβλήθηκε προσπάθεια τήρησής τους στην παρούσα εργασία, είναι οι ακόλουθοι (Χαλκιάς, 2006):


- Το μέγεθος. Οι διαστάσεις ενός διαγράμματος πρέπει να σχετίζονται με την δυνατότητα να αναδεικνύεται το θέμα που απεικονίζεται και να γίνεται αντιληπτό.
- Οι αναλογίες των διαστάσεων. Οι αναλογίες των διαστάσεων του διαγράμματος πρέπει να συνδυάζονται αρμονικά με το μέσο παρουσίασης

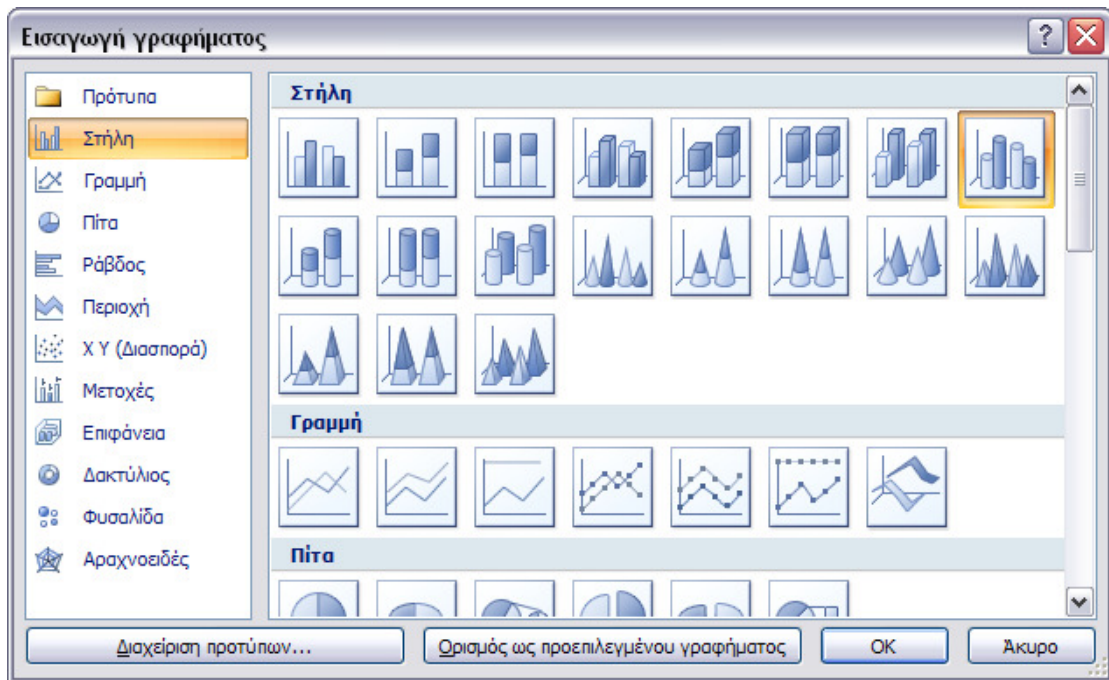
αυτών. Η ορθογώνια μορφή έχει επικρατήσει έναντι της τετράγωνης για λόγους αισθητικής.

- Τοποθέτηση του διαγράμματος – περιθώρια. Η τοποθέτηση ενός διαγράμματος σε μια σελίδα ή ψηφιακή οθόνη θα πρέπει να συμφωνεί με τις απαιτήσεις της καλής σχεδίασης και της ευκολίας στην ανάγνωση, ενώ το περιθώριο θα πρέπει να είναι ανάλογο με το μέγεθος του μέσου στο οποίο απεικονίζεται.
- Σύνθεση. Η ορθή σύνθεση καθορίζεται από τον τρόπο με τον οποίο τα επιμέρους στοιχεία ενός διαγράμματος συνδέονται αρμονικά δημιουργώντας ένα ενιαίο σύνολο. Η κατάλληλη ισορροπία των στοιχείων του διαγράμματος επιτυγχάνεται με ρυθμίσεις του μεγέθους, του οπτικού βάρους του σχήματος και των ετικετών των αξόνων.

Λαμβάνοντας λοιπόν υπόψη τους παραπάνω κανόνες γραφικής απόδοσης δημιουργήθηκαν τρεις κατηγορίες διαγραμμάτων, αναφορικά με το επίπεδο εκπαίδευσης των γονέων των φοιτητών και φοιτητριών των Σχολών του Ε.Μ.Π. και το επάγγελμα του πατέρα και της μητέρας αυτών, για την χρονική περίοδο 2000 έως 2008.

Η σύνθεση όλων των διαγραμμάτων πραγματοποιήθηκε στο περιβάλλον του λογισμικού της Microsoft Excel ως εξής:

- Όπως αναφέρθηκε και στην παράγραφο 2.2.2, η επεξεργασία των στατιστικών δεδομένων και των τριών κατηγοριών περιορίστηκε στην καταχώρηση των δεδομένων σε αριθμητικούς πίνακες. Έτσι, επιλέγοντας, για κάθε έτος και κατηγορία διαγράμματος, το σύνολο των προς απόδοση στοιχείων και ενεργοποιώντας από το βασικό μενού του λογισμικού την εντολή *Εισαγωγή*  *Γραφήματα* εμφανίστηκε το πλαίσιο διαλόγου που παρουσιάζεται στην εικόνα που ακολουθεί (Σχήμα 3.33).
- Σε αυτό το πλαίσιο διαλόγου παρουσιάζονται οι μορφές διαγραμμάτων που μπορούν να δημιουργηθούν στο περιβάλλον της Microsoft Excel τόσο υπό μορφή καταλόγου όσο και υπό μορφή εικονιδίων. Επιλέγοντας μάλιστα ένα οποιοδήποτε από αυτά τα εικονίδια εμφανίζεται μια σύντομη περιγραφή που αντιστοιχεί σε αυτό τον τύπο διαγράμματος. Η ιδιότητα αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική διότι παρέχει στον κάθε χρήστη του λογισμικού την δυνατότητα επιλογής του κατάλληλου, βάσει των δεδομένων που διαθέτει, τύπου γραφήματος.



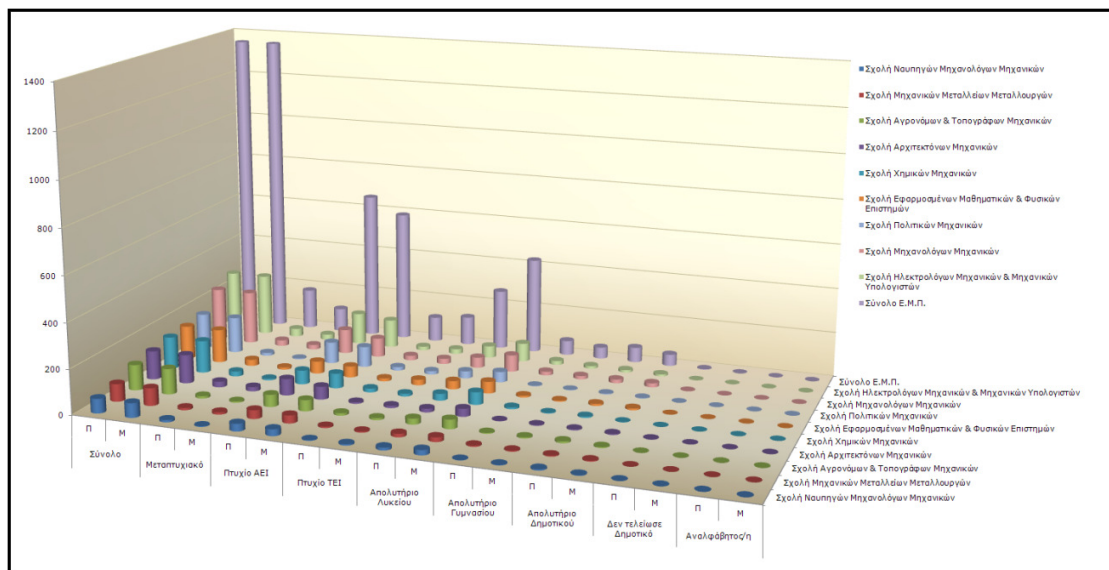
**Σχήμα 3.33** – Πλαίσιο διαλόγου εισαγωγής γραφήματος

- Με βάση λοιπόν τα στατιστικά στοιχεία κοινωνικής προέλευσης του φοιτητικού πληθυσμού του συνόλου του Ε.Μ.Π. και δεδομένου ότι τα διαγράμματα που θα δημιουργούνταν έπρεπε να είναι τριών διαστάσεων ώστε να απεικονίζονται ταυτόχρονα οι τιμές των μεγεθών ανά Σχολή και οι κατηγορίες στις οποίες αντιστοιχούσαν αυτές οι τιμές, επιλέχθηκε ως πλέον κατάλληλο, ο τύπος γραφήματος Κύλινδρος Τμημάτων που εντάσσεται στην κατηγορία Στήλη.
- Με την επιλογή τέλος του πλήκτρου OK ολοκληρώθηκε η διαδικασία σχεδιασμού με αποτέλεσμα την εμφάνιση του εκάστοτε διαγράμματος και την κατάλληλη εν συνεχεία μορφοποίησή του με στόχο την αποτελεσματικότερη δυνατή γραφική απόδοση των δεδομένων.

Στην συνέχεια αυτής της παραγράφου παρουσιάζονται οι κατηγορίες των γραφημάτων που προέκυψαν ως αποτέλεσμα της παραπάνω διαδικασίας με παράλληλη παράθεση εικόνων ενδεικτικών της μορφής τους:

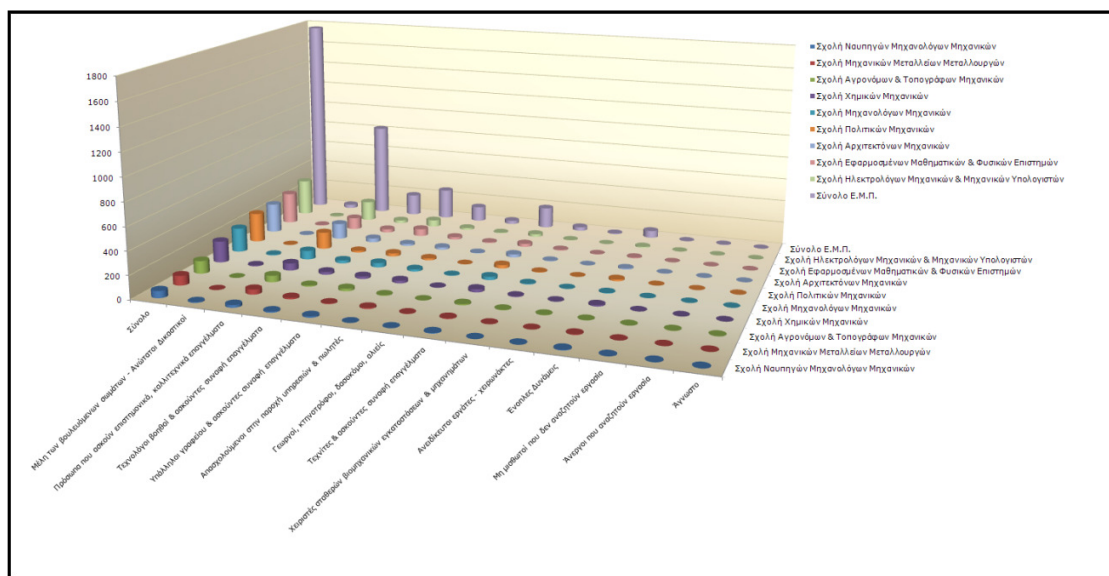
- Επίπεδο εκπαίδευσης γονέων. Η μορφή των διαγραμμάτων αυτής της κατηγορίας παρουσιάζεται στην ακόλουθη εικόνα (Σχήμα 3.34):



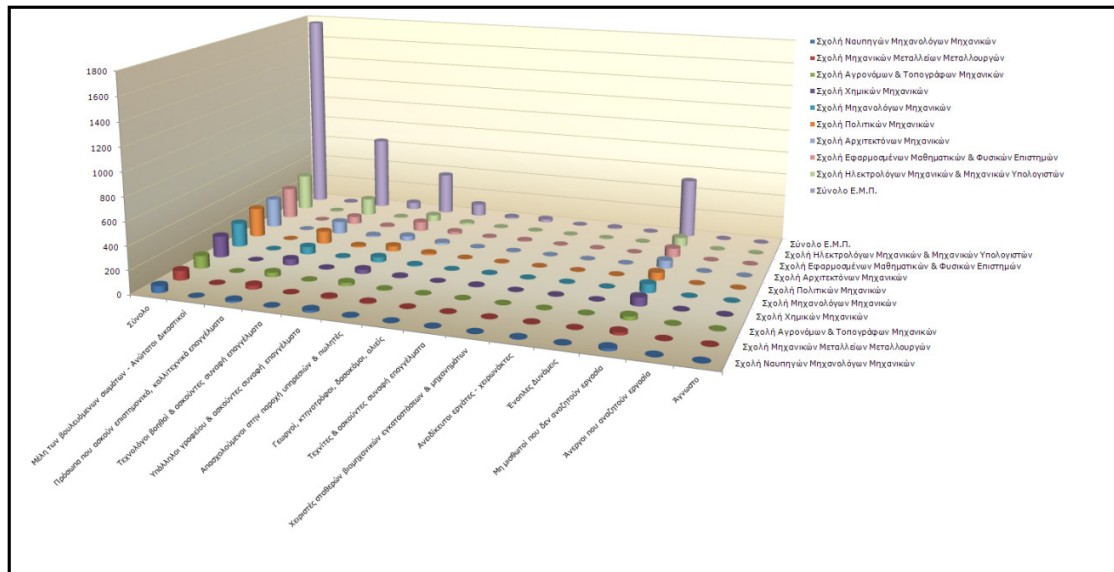


**Σχήμα 3.34** – Μορφή διαγραμμάτων αναφορικά του επιπέδου εκπαίδευσης των γονέων

- Επάγγελμα πατέρα και Επάγγελμα μητέρας Τα στατιστικά στοιχεία σχετικά με το επάγγελμα πατέρα και μητέρας των φοιτητών και φοιτητριών των Σχολών του Ε.Μ.Π. ήτανε όμοια ως προς το πλήθος και το είδος ταξινόμησης των επαγγελματικών κατηγοριών οπότε και τα αντίστοιχα διαγράμματα που προέκυψαν και τα οποία παρουσιάζονται στις παρακάτω εικόνες (Σχήμα 3.35 και Σχήμα 3.36) είναι της ίδιας μορφής:



**Σχήμα 3.35** – Μορφή διαγραμμάτων αναφορικά με το επάγγελμα του πατέρα



**Σχήμα 3.36** – Μορφή διαγραμμάτων αναφορικά με το επάγγελμα της μητέρας



**Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>**

«Ανάπτυξη εφαρμογής»

#### 4.1 Στόχος της εφαρμογής

Στο Κεφάλαιο 3, που προηγήθηκε του παρόντος, παρουσιάστηκε εκτενώς η διαδικασία σχεδιασμού και υλοποίησης των θεματικών χαρτών και διαγραμμάτων αναφορικά με την γεωγραφική και κοινωνική προέλευση του φοιτητικού πληθυσμού για το σύνολο των Σχολών του Ε.Μ.Π. για την χρονική περίοδο 1975 έως 2009.

Αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας υπήρξε η δημιουργία χιλίων εξήντα τεσσάρων (1064) συνολικά θεματικών χαρτών και είκοσι επτά (27) διαγραμμάτων. Η πληθώρα αυτή των αποτελεσμάτων σε συνδυασμό με το γεγονός ότι η υλοποίηση των θεματικών χαρτών πραγματοποιήθηκε στο περιβάλλον ενός λογισμικού, του ArcGIS συγκεκριμένα, με το οποίο δεν είναι απαραίτητα εξοικειωμένοι οι χρήστες των χαρτών, οδήγησε στην ανάγκη παρουσίασης των παραγόμενων πληροφοριών με τρόπο τέτοιο ώστε να καθίσταται η μελέτη τους και η εξαγωγή συμπερασμάτων εύχρηστη και γρήγορη.

Για αυτόν λοιπόν τον λόγο αναπτύχθηκε μια εφαρμογή, στο υπολογιστικό περιβάλλον της Visual Basic, με στόχο να παρέχεται στους χρήστες των θεματικών χαρτών και διαγραμμάτων η δυνατότητα άμεσης σύγκρισης της σύνθεσης της γεωγραφικής και κοινωνικής προέλευσης των φοιτητών και φοιτητριών των Σχολών του Ε.Μ.Π.

Η εφαρμογή που δημιουργήθηκε υποστηρίζεται από το λειτουργικό σύστημα των Windows με το οποίο είναι εξοικειωμένη η πλειονότητα των χρηστών ανάλογων εφαρμογών ενώ οι απαιτήσεις σε μνήμη υπολογιστή και χώρο αποθήκευσης είναι ελάχιστες αφού το μέγεθος της εφαρμογής δεν ξεπερνά το 1 MB.

##### 4.1.1 Γενικά χαρακτηριστικά της γλώσσας προγραμματισμού Visual Basic

Η Visual Basic είναι μία γλώσσα προγραμματισμού με ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης και θεωρείται σχετικά εύκολη στην εκμάθηση και στον χειρισμό λόγω των χαρακτηριστικών της, καθώς διαθέτει Γραφικό Περιβάλλον Χρήστη (GUI) με αποτέλεσμα να παρέχει στους χρήστες την δυνατότητα ταχείας ανάπτυξης εφαρμογών, την πρόσβαση σε βάσεις δεδομένων και την δημιουργία αντικειμένων.

Ο προγραμματισμός σε Visual Basic συνίσταται από τον οπτικό συνδυασμό στοιχείων ή ελέγχων σε μια φόρμα, τον προσδιορισμό χαρακτηριστικών και ενεργειών αυτών των στοιχείων και την σύνταξη επιπλέον γραμμών κώδικα για αυξημένη λειτουργικότητα. Καθώς υπάρχουν προεπιλεγμένα χαρακτηριστικά και

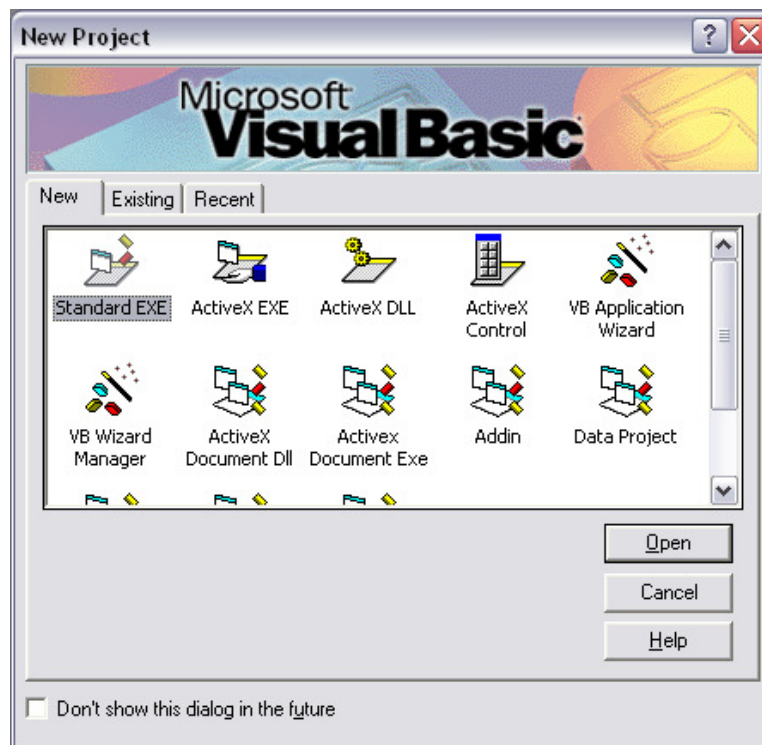
ενέργειες για τα επιμέρους στοιχεία, μπορεί να δημιουργηθεί από τον χρήστη ένα απλό πρόγραμμα του οποίου ο κώδικας να μην είναι παραπάνω από λίγες γραμμές.

Με τη Visual Basic είναι δυνατή η δημιουργία εκτελέσιμων αρχείων (*exe*), στοιχείων ελέγχου ή αρχείων με κατάληξη *.dll*, αλλά χρησιμοποιείται κυρίως για την ανάπτυξη εφαρμογών για τα Windows και τη διασύνδεση συστημάτων βάσεων δεδομένων. Τα στοιχεία ελέγχου παρέχουν τις βασικές λειτουργίες της εφαρμογής, ενώ οι χρήστες μπορούν να εισάγουν επιπλέον λογική μέσα στο κατάλληλο χειριστή γεγονότων. Για παράδειγμα, ένα πτυσσόμενο πλαίσιο μπορεί να εμφανίζει αυτόματα μια λίστα που θα επιτρέπει στον χρήστη να επιλέξει οποιοδήποτε στοιχείο. Ένας χειριστής γεγονότων καλείται όταν ένα αντικείμενο είναι επιλεγμένο και στη συνέχεια μπορεί να εκτελεστεί πρόσθετος κώδικας που δημιουργείται από τον χρήστη για να εκτελεστεί κάποια ενέργεια που βασίζεται στο στοιχείο που έχει επιλεγθεί. Επίσης, η Visual Basic διαθέτει αυτόματη διαχείριση μνήμης χρησιμοποιώντας υπολογισμό αναφορών και περιλαμβάνει μια βιβλιοθήκη με βοηθητικά αντικείμενα καθώς και βασική αντικειμενοστραφή υποστήριξη. Από τα πιο κοινά στοιχεία που περιλαμβάνονται στο προεπιλεγμένο πρότυπο έργου, ο χρήστης σπάνια χρειάζεται να καθορίσει πρόσθετες βιβλιοθήκες. Αντίθετα με πολλές άλλες γλώσσες προγραμματισμού η Visual Basic γενικά δεν διαχωρίζει τους πεζούς από τους κεφαλαίους χαρακτήρες, αν και μετατρέπει τις λέξεις-κλειδιά σε μία τυπική διαμόρφωση (Διαδίκτυο).

## 4.2 Διαδικασία ανάπτυξης εφαρμογής

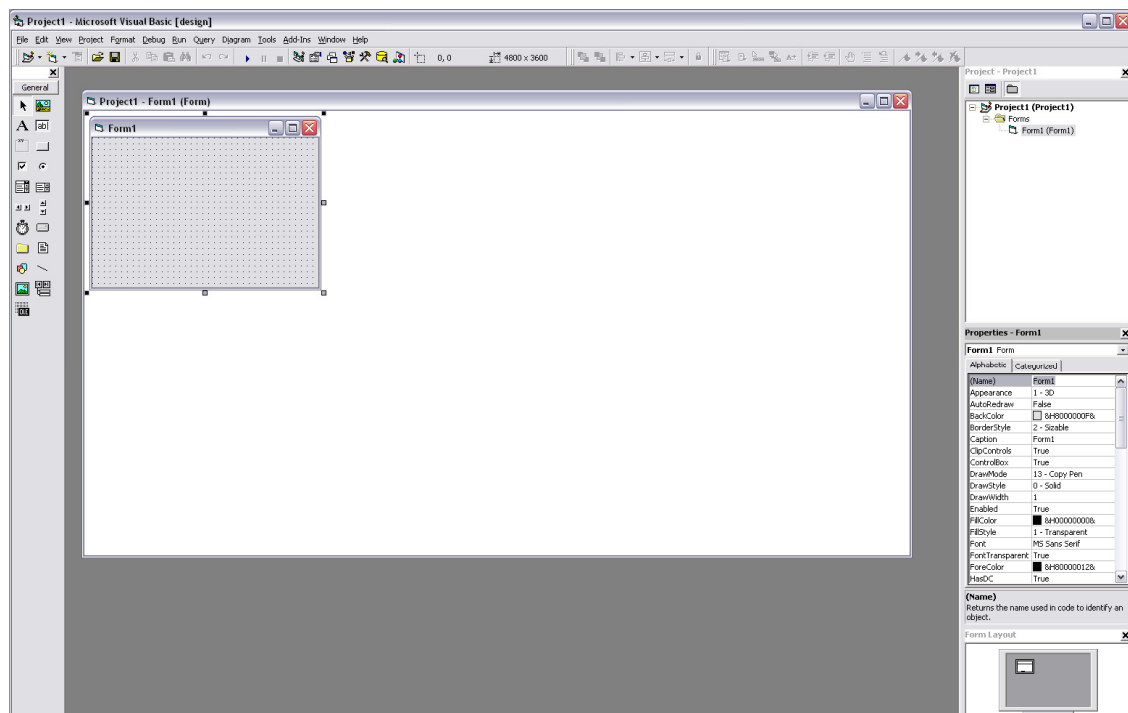
### 4.2.1 Το περιβάλλον εργασίας της Visual Basic

Κατά την εκκίνηση της Visual Basic εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου *New Project* για την επιλογή του τύπου προγράμματος ή στοιχείου που πρόκειται να δημιουργηθεί και το οποίο παρουσιάζεται στην εικόνα που ακολουθεί στην συνέχεια (Σχήμα 4.1). Σε αυτό το πλαίσιο διαλόγου, στην καρτέλα *New* επιλέγεται η εντολή *Standard Exe* η οποία αντιστοιχεί στην δημιουργία μιας ολοκληρωμένης εφαρμογής (*project*) σε αντίθεση με τις υπόλοιπες εντολές που παρατίθενται και αναφέρονται στην δημιουργία κάποιου συστατικού (π.χ. *module*, εργαλείου *ActiveX*, βιβλιοθήκης κλπ).



**Σχήμα 4.1** – Πλαίσιο διαλόγου *New Project*

Αποτέλεσμα της παραπάνω επιλογής είναι η εμφάνιση του βασικού περιβάλλοντος εργασίας της Visual Basic η μορφή του οποίου παρουσιάζεται στην ακόλουθη εικόνα (Σχήμα 4.2):



**Σχήμα 4.2** – Περιβάλλον εργασίας της *Visual Basic*

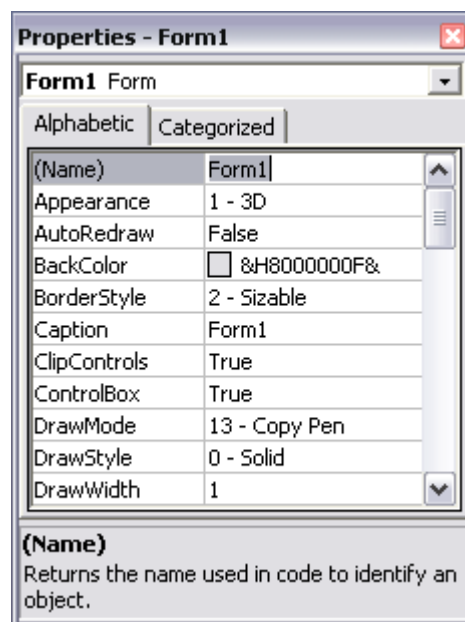
Αυτό το περιβάλλον εργασίας είναι διηρημένο σε υπο-περιοχές καθεμία από τις οποίες συμβάλλει, μέσω των λειτουργιών και των στοιχείων της, στην σύνταξη της εφαρμογής. Πιο αναλυτικά, οι περιοχές αυτές είναι:

- Γραμμή εργαλείων (Toolbox). Αυτή η εργαλειοθήκη περιλαμβάνει τα στοιχεία ελέγχου (control points) στα οποία βασίζεται η ανάπτυξη της εφαρμογής και τα οποία καθοδηγούν τον χρήστη στην δημιουργία ενός λογισμικού. Επίσης είναι τα στοιχεία στα οποία οφείλεται ο όρος «αντικειμενοστραφής προγραμματισμός»



**Σχήμα 4.3** – Η γραμμή εργαλείων της Visual Basic

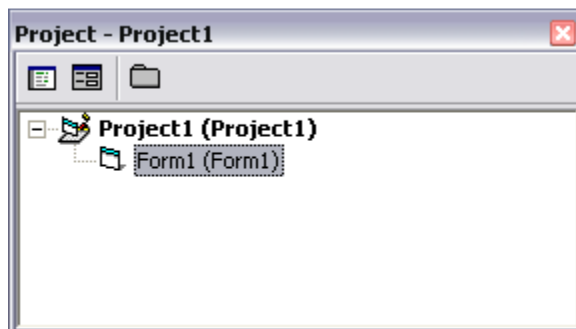
- Παράθυρο Ιδιοτήτων (Properties Window). Όλα τα στοιχεία ελέγχου έχουν κάποιες ιδιότητες. Αυτές είναι παράμετροι που σχετίζονται με την εμφάνιση ενός αντικειμένου, δηλαδή το χρώμα, την γραμματοσειρά, τον τύπο εμφάνισής τους κλπ.



**Σχήμα 4.4** – Το παράθυρο ιδιοτήτων της Visual Basic

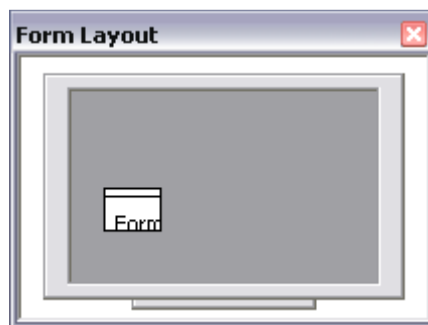


- Project Explorer. Αυτό το πλαίσιο παρουσιάζει τα συστατικά μέρη μιας εφαρμογής και επιτρέπει την μετάβαση από το ένα στο άλλο. Τα συστατικά μέρη μιας εφαρμογής είναι συνήθως τα παράθυρα σχεδίασης, τα modules που είναι αυτόνομα τμήματα κώδικα και τα οποία δεν περιέχουν γραφικό περιβάλλον ενώ μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε περισσότερες από μια εφαρμογές.



**Σχήμα 4.5** – Το πλαίσιο Project Explorer

- Επισκόπηση Παραθύρων Σχεδίασης (Form Layout). Στο πλαίσιο αυτό παρουσιάζεται η επισκόπηση της θέσης του παραθύρου σχεδίασης κατά την εκτέλεση της εφαρμογής. Από την Visual Basic παρέχεται στον χρήστη η δυνατότητα μετακίνησης αυτού του παραθύρου εντός του πλαισίου στην επιθυμητή θέση.



**Σχήμα 4.6** – Το πλαίσιο επισκόπησης φορμών

Στο πλαίσιο ανάπτυξης της εφαρμογής υλοποιήθηκαν δύο παράθυρα σχεδίασης που τελικά θα αποτελούσαν το γραφικό περιβάλλον με το οποίο θα έρχονται σε επαφή οι χρήστες της εφαρμογής (interface). Το πρώτο από αυτά τα παράθυρα σχεδίασης θα αποτελεί το περιβάλλον προβολής των θεματικών χαρτών που συντέθηκαν ενώ στο δεύτερο απεικονίζει τα διαγράμματα.

Στις ακόλουθες δύο παραγράφους παρουσιάζεται ο τρόπος υλοποίησης καθώς και η διαδικασία απόδοσης ιδιοτήτων σε καθένα από αυτά τα περιβάλλοντα διεπαφής.

#### 4.2.2 Υλοποίηση περιβάλλοντος διεπαφής θεματικών χαρτών

Οι βασικές παράμετροι προσδιορισμού των θεματικών χαρτών που λήφθηκαν υπόψη κατά την δημιουργία του περιβάλλοντος διεπαφής των χαρτών αυτών είναι οι ακόλουθες:

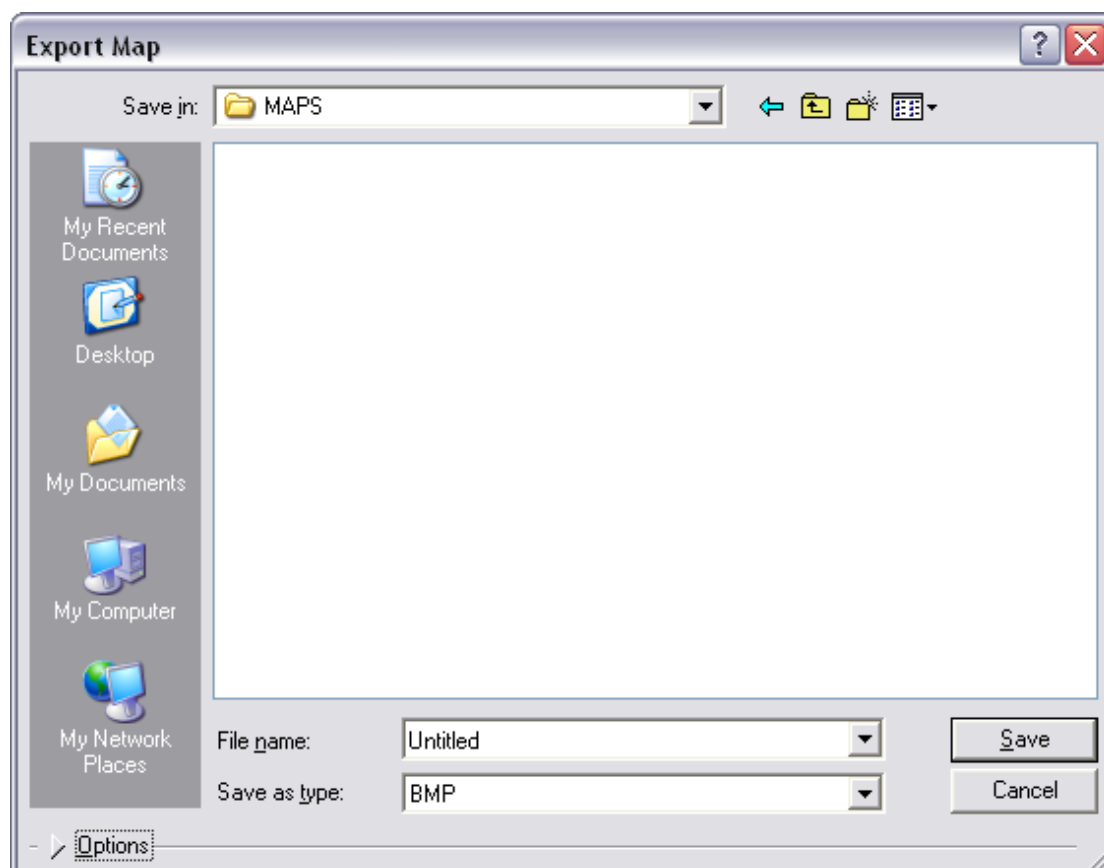
- Κατηγορία χαρτών. Στο Κεφάλαιο 3 της παρούσας εργασίας αναπτύχθηκε η διαδικασία σύνθεσης δύο ειδών θεματικών χαρτών. Το πρώτο είδος αφορά τους χάρτες συχνοτήτων στους οποίους απεικονίζονται τα στοιχεία γεωγραφικής προέλευσης του φοιτητικού πληθυσμού του συνόλου του Ε.Μ.Π. και σε αυτούς αποδόθηκε ο κωδικός [1]. Το δεύτερο είδος θεματικών χαρτών που περιλαμβάνει τρεις κατηγορίες ήταν οι χωροπληθείς χάρτες αναφορικά με την αναλογία των εισαχθέντων φοιτητών, φοιτητριών και του συνόλου αυτών στις Σχολές του Ε.Μ.Π. ως προς την ηλικιακή ομάδα 15 – 19 και με γεωγραφική αναφορά τον νομό καταγωγής. Σε αυτό το είδος χαρτών αποδίδεται ο κωδικός [2].
- Φύλο. Τόσο οι χάρτες συχνοτήτων όσο και οι χωροπληθείς συντέθηκαν με τρόπο που να απεικονίζεται η διάκριση φύλου αλλά και οι τιμές που αντιστοιχούν στο σύνολο φοιτητών και φοιτητριών. Έτσι, στους άρρενες φοιτητές αντιστοιχεί ο κωδικός [1], στις θήλειες ο κωδικός [2] και στο σύνολο αυτών ο κωδικός [3].
- Σχολές Ε.Μ.Π. Οι χάρτες που δημιουργήθηκαν αναφέρονται και στις εννέα Σχολές του Ε.Μ.Π. ώστε να υπάρχει η δυνατότητα σύγκρισης και εξαγωγής συμπερασμάτων σχετικά με την γεωγραφική και κοινωνική προέλευση του φοιτητικού σώματος. Οι κωδικοί για τις εννέα Σχολές του Ε.Μ.Π. είναι:  
Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών: [1]  
Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών: [2]  
Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών: [3]  
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών: [4]  
Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων Μεταλλουργών: [5]  
Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών: [6]  
Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών: [7]  
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών: [8]  
Σχολή Χημικών Μηχανικών: [9]

- **Έτος.** Η χρονική περίοδος που μελετάται είναι από το 1975 έως και το 2009 προκειμένου τα συμπεράσματα που θα προκύψουν από την σύγκριση των παραγόμενων χαρτών και διαγραμμάτων να έχουν διαχρονική ισχύ. Σε αυτή την παράμετρο λοιπόν δεν αποδόθηκαν κωδικοί αφού το κάθε έτος αποτελούσε εκ των πραγμάτων στοιχείο διάκρισης που μπορούσε εύκολα να καταχωρηθεί ως κωδικός στο περιβάλλον της Visual Basic.

Λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω παραμέτρους, η διαδικασία που ακολουθήθηκε στο επόμενο στάδιο είναι η εξής:

Αρχικά, από το περιβάλλον του λογισμικού ArcGIS πραγματοποιήθηκε η εξαγωγή και αποθήκευση των χαρτών σε μορφή αρχείου δυαδικής εικόνας (Bitmap) με τον ακόλουθο τρόπο:

- Από το βασικό μενού του λογισμικού και από τον κατάλογο *File* επιλέχθηκε η εντολή *Export Map* οπότε και εμφανίστηκε το ακόλουθο πλαίσιο διαλόγου (Σχήμα 4.7):



**Σχήμα 4.7** – Πλαίσιο διαλόγου *Export Map*

- Στο παραπάνω πλαίσιο (Σχήμα 4.7), στο πεδίο *File Name* καταχωρήθηκε η ονομασία βάσει της οποίας αποθηκεύτηκε καθένας από τους θεματικούς

χάρτες και η οποία καθορίστηκε λαμβάνοντας υπόψη τις παραμέτρους προσδιορισμού των θεματικών χαρτών. Έτσι λοιπόν, ο κάθε χάρτης ανάλογα με τους κωδικούς προσδιορισμού του αποθηκεύτηκε με τον εξής τρόπο: [Είδος χάρτη]\_[Φύλο]\_[Σχολή Ε.Μ.Π.]\_[Έτος].

- Τέλος, στο πεδίο *Save As Type* ορίστηκε ως τύπος αρχείου εικόνας το BMP ο οποίος αντιστοιχεί σε έγχρωμες δυαδικές εικόνες.

Στην συνέχεια, στο περιβάλλον εργασίας της Visual Basic, η μορφή του οποίου παρουσιάζεται στην παράγραφο 4.2.1 (Σχήμα 4.2), πραγματοποιήθηκε η διαδικασία δημιουργίας του περιβάλλοντος διεπαφής των θεματικών χαρτών μέσω της μορφοποίησης του αντίστοιχου παραθύρου σχεδίασης και του καθορισμού των ιδιοτήτων σε αυτό. Πιο αναλυτικά, η διαδικασία που ακολουθήθηκε είναι η εξής:

Στο παράθυρο σχεδίασης εισήχθησαν από την γραμμή εργαλείων τέσσερα πλαίσια αναδιπλούμενης λίστας (*Combo Box*) τα οποία χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις όπου οι τιμές μιας ιδιότητας είναι περισσότερες από μια. Οι ιδιότητες καθενός από αυτά τα τέσσερα πλαίσια αντιστοιχούσαν σε μία από τις παραμέτρους προσδιορισμού των θεματικών χαρτών δηλαδή στο Κατηγορία Χάρτη, στο Φύλο, στην Σχολή Ε.Μ.Π. και στο Έτος. Οι τιμές των ιδιοτήτων αυτών καταχωρήθηκαν βάσει τόσο του κωδικού που τις προσδιορίζει όσο και της αναλυτικής περιγραφής τους προκειμένου οι χρήστες της εφαρμογής να είναι σε θέση να επιλέγουν την προβολή του θεματικού χάρτη που επιθυμούν χωρίς να χρειάζεται να ανατρέξουν σε εγχειρίδια χρήσης και επεξήγησης κωδικών του προγράμματος.

Οι ιδιότητες που αποδόθηκαν σε καθένα από τα τέσσερα πλαίσια αναδιπλούμενης λίστας καθώς και οι αντίστοιχες τιμές τους παρουσιάζονται στην συνέχεια:

- Κατηγορία Χαρτών. Οι τιμές που αποδόθηκαν σε αυτή την ιδιότητα είναι:
  1. *Συχνότητων*
  2. *Χωροπληθείς*.
- Φύλο. Σε αυτή την ιδιότητα καταχωρήθηκαν οι τιμές:
  1. *Φοιτητές*
  2. *Φοιτήτριες*
  3. *Σύνολο*
- Σχολές Ε.Μ.Π. Οι τιμές αυτής της ιδιότητας είναι:
  1. *Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών*
  2. *Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών*
  3. *Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών*
  4. *Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών*
  5. *Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων Μεταλλουργών*

6.Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών

7.Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών

8.Σχολή Πολιτικών Μηχανικών

9.Σχολή Χημικών Μηχανικών

- Έτος. Όπως ήδη αναφέρθηκε, το κάθε έτος της υπό μελέτης χρονικής περιόδου αποτέλεσε στοιχείο κωδικοποίησης. Έτσι, οι τιμές αυτής της ιδιότητας αντιστοιχούν στα έτη από το 1975 έως και το 2009.

Εφόσον ολοκληρώθηκε η διαδικασία μορφοποίησης και απόδοσης τιμών στα πλαίσια αναδιπλούμενης λίστας, πραγματοποιήθηκε στην συνέχεια η αντίστοιχη διαδικασία για τα πλαίσια (*Picture Box*) στα οποία θα εμφανιζόταν οι εικόνες των θεματικών χαρτών καθώς και τα υπομνήματά τους.

Κατόπιν ακολούθησε η διαδικασία απόδοσης τιμών στα πλαίσια κειμένων που θα εμφανιζόταν στο περιβάλλον διεπαφής κατά την εκτέλεση της εφαρμογής. Δημιουργήθηκαν έτσι τρία πλαίσια κειμένου των οποίων το περιεχόμενο και οι τιμές που τους αποδόθηκαν είναι οι εξής:

- Τίτλος Χάρτη. Σε αυτό το πλαίσιο καταχωρήθηκαν τέσσερις τιμές, καθεμία από τις οποίες αντιστοιχεί και σε μια κατηγορία θεματικού χάρτη. Οι τιμές αυτές είναι:  
*Καταγωγή Φοιτητών* που αναφέρεται στους χάρτες γεωγραφικής προέλευσης του φοιτητικού πληθυσμού του συνόλου του Ε.Μ.Π.  
*Αναλογία εισαχθέντων φοιτητών / φοιτητριών / φοιτητών και φοιτητριών / ως προς την ηλικιακή ομάδα 15 – 19 βάσει απογραφής της Ε.Σ.Υ.Ε.* Αυτοί οι τρεις τίτλοι αντιστοιχούν στους χωροπληθείς χάρτες αναλογιών των φοιτητών, των φοιτητριών και του συνόλου αυτών αντίστοιχα για το σύνολο των Σχολών του Ε.Μ.Π.
- Υπόμνημα. Σε αυτό το πλαίσιο κείμενου δεν αποδόθηκε κάποια τιμή διότι παραμένει αμετάβλητο κατά την εναλλαγή των υπομνημάτων των θεματικών χαρτών.
- Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο – Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών. Και αυτό το πλαίσιο κειμένου παραμένει σταθερό επομένως δεν του αποδόθηκε κάποια τιμή.

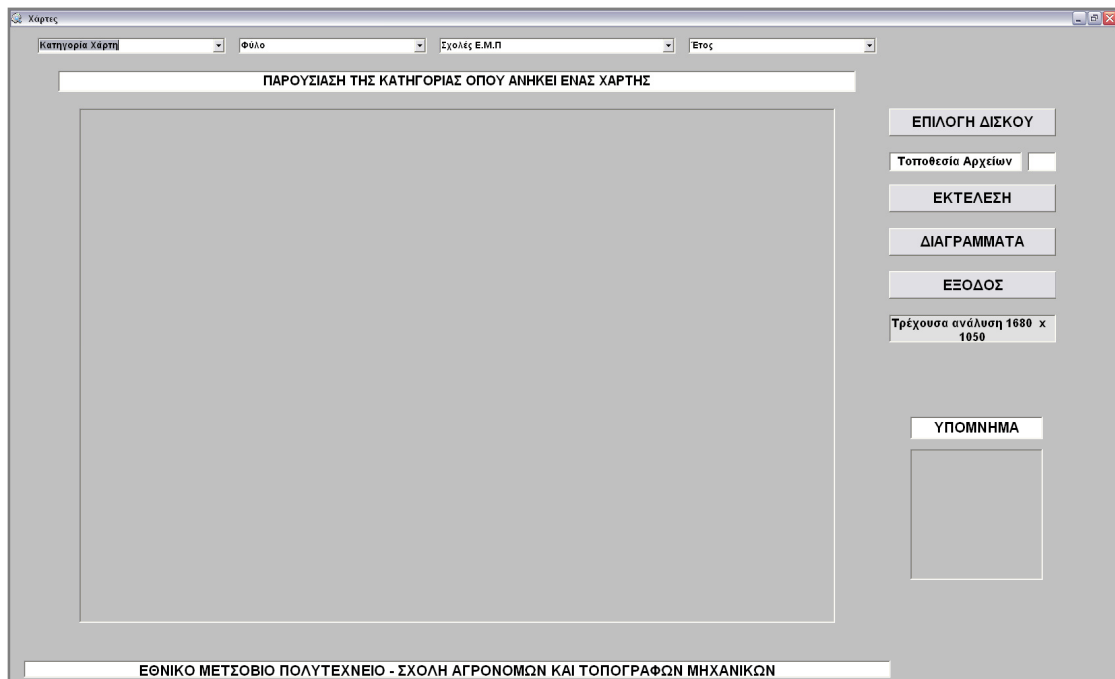
Τέλος, στο ίδιο παράθυρο διεπαφής εισήχθησαν από την γραμμή εργαλείων και μορφοποιήθηκαν τέσσερα πλήκτρα με τις εξής λειτουργίες:

- Επιλογή δίσκου. Μέσω αυτού του πλήκτρου παρέχεται στους χρήστες της εφαρμογής η δυνατότητα επιλογής της μονάδας αποθήκευσης των

αρχείων των θεματικών χαρτών. Το πλήκτρο αυτό συνοδεύεται από δύο πλαίσια κειμένου στα οποία αναγράφεται η επιλεγμένη κάθε φορά διεύθυνση αποθήκευσης.

- **Εκτέλεση.** Η λειτουργία αυτού του πλήκτρου σχετίζεται με την εμφάνιση των επιλογών του εκάστοτε χρήστη της εφαρμογής. Δηλαδή, επιλέγοντας το είδος του θεματικού χάρτη, το φύλο, την Σχολή του Ε.Μ.Π. και το έτος και πατώντας το πλήκτρο αυτό εμφανίζονται στο παράθυρο διεπαφής όλες οι πληροφορίες μέσω των αντίστοιχων τιμών των ιδιοτήτων που τους έχουν αποδοθεί.
- **Διαγράμματα.** Αυτό το πλήκτρο δημιουργήθηκε προκειμένου να παρέχεται στους χρήστες η δυνατότητα εναλλαγής των παραθύρων διεπαφής που αντιστοιχούν στους θεματικούς χάρτες και τα διαγράμματα.
- **Έξοδος.** Σε αυτό το πλήκτρο αντιστοιχεί η δυνατότητα άμεσου τερματισμού και εξόδου από την εφαρμογή.

Στην εικόνα που ακολουθεί (Σχήμα 4.8) παρουσιάζεται η μορφή του παραθύρου διεπαφής των θεματικών χαρτών:



**Σχήμα 4.8** – Περιβάλλον διεπαφής θεματικών χαρτών

Ο καθορισμός των τιμών των ιδιοτήτων των συνθετικών στοιχείων του περιβάλλοντος διεπαφής των θεματικών χαρτών πραγματοποιήθηκε μέσω του παραθύρου ιδιοτήτων (*Properties Window*) της Visual Basic η μορφή του οποίου παρουσιάζεται στην παράγραφο 4.2.1 (Σχήμα 4.4) του παρόντος κεφαλαίου.

Οι ιδιότητες αυτές, αρκετές από τις οποίες είναι κοινές για τα διάφορα πλαίσια του περιβάλλοντος διεπαφής, παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 4.1) :

<b>Ιδιότητα</b>	<b>Επεξήγηση</b>	<b>Ορισμός τιμής</b>
Align	Αυτή η ιδιότητα προσδιορίζει εάν το εκάστοτε πλαίσιο απεικόνισης θα παρουσιάζεται προσαρμοσμένο σε κάποια πλευρά του παραθύρου σχεδίασης	Επιλέχθηκε για όλα τα πλαίσια η τιμή <u>0. None</u> (Χωρίς προσαρμογή)
Appearance	Η ιδιότητα αυτή καθορίζει τον τρόπο εμφάνισης ενός πλαισίου	Για όλα τα πλαίσια επιλέχθηκε η τιμή <u>1 - 3D</u> για τρισδιάστατη αναπαράσταση
AutoRedraw	Με αυτή την ιδιότητα καθορίζεται εάν θα συγκρατεί η εφαρμογή στην μνήμη της την εικόνα που εμφανίστηκε σε κάποιο πλαίσιο	Επιλέχθηκε η τιμή <u>False</u> (Ψευδής)
AutoSize	Η ιδιότητα αυτή αφορά τα πλαίσια εικόνων και προσδιορίζει εάν το μέγεθος του πλαισίου θα προσαρμόζεται αυτόματα στο μέγεθος της εικόνας	Επιλέχθηκε η τιμή <u>False</u> (Ψευδής), λόγω του ότι οι εικόνες των χαρτών & των υπομνημάτων έχουν σταθερό μέγεθος
BackColor	Προσδιορίζει το χρώμα του υποβάθρου των πλαισίων	Ως χρώμα υποβάθρου μπορεί να επιλεγεί οπουδήποτε έγκυρη τιμή από την αντίστοιχη χρωματική παλέτα.
BorderStyle	Θέτει τον τύπο γραμμής του περιγράμματος των πλαισίων	Επιλέχθηκε η τιμή <u>1. Fixed Single</u> (Απλό περίγραμμα) για όλα τα πλαίσια
Cancel	Με την ιδιότητα αυτή, η οποία αναφέρεται στα πλήκτρα που δημιουργήθηκαν, παρέχεται η δυνατότητα να οριστεί ως συντόμευση τερματισμού της λειτουργίας ενός πλήκτρου το Esc	Επιλέχθηκε η τιμή <u>False</u> (Ψευδής)

**Πίνακας 4.1** – Βασικές ιδιότητες του περιβάλλοντος διεπαφής χαρτών (συνέχεια στην επόμενη σελίδα)

Ιδιότητα	Επεξήγηση	Ορισμός τιμής
Caption	Προσδιορίζεται μέσω αυτής της ιδιότητας η λεζάντα του κάθε πλαισίου	Για κάθε πλαίσιο καθορίστηκε η λεζάντα που αντανακλούσε την λειτουργία του πλαισίου
CausesValidation	Η ιδιότητα αυτή καθορίζει εάν απαιτείται ή όχι επικύρωση για κάθε επιλεγμένη τιμή	Επιλέχθηκε η τιμή <u>True</u> (Αληθής)
Enabled	Με αυτή την ιδιότητα προσδιορίζεται εάν κάποιο πλαίσιο είναι αποδέκτης συμβάντων	Επιλέχθηκε η τιμή <u>True</u> (Αληθής) για τα όλα τα πλαίσια εκτός των δύο πλαισίων κειμένου που παραμένουν αμετάβλητα
FillStyle	Αυτή η ιδιότητα καθορίζει τον τύπο εμφάνισης των πλαισίων εικόνων (συμπαγής ή διαφανής)	Επιλέχθηκε η τιμή <u>1</u> . <u>Transparent</u> (Διαφανής)
Font	Η ιδιότητα αυτή καθορίζει το είδος της γραμματοσειράς του εκάστοτε πλαισίου	Επιλέχθηκε η γραμματοσειρά Arial Greek για όλα τα πλαίσια
ForeCOLOR	Προσδιορίζεται μέσω αυτής της ιδιότητας το χρώμα της γραμματοσειράς του εκάστοτε πλαισίου	Ως τιμή χρώματος επιλέχθηκε το μαύρο από το πτυσσόμενο μενού της χρωματικής παλέτας
List	Η ιδιότητα αυτή αναφέρεται στα πλαίσια αναδιπλούμενης λίστας και προσδιορίζει εάν η εκάστοτε επιλογή επιστρέφει το αντικείμενο που επιλέχθηκε από την λίστα	Σε κάθε λίστα πλαισίου καταχωρήθηκαν βάσει της ιδιότητάς του οι αντίστοιχες τιμές
Locked	Με αυτή την ιδιότητα καθορίζεται εάν κάποιο πλαίσιο είναι κλειδωμένο και δεν μπορεί να γίνει καμία επιλογή ή εναλλαγή τιμής	Επιλέχθηκε η τιμή <u>False</u> (Ψευδής)

**Πίνακας 4.1** – Βασικές ιδιότητες του περιβάλλοντος διεπαφής χαρτών (συνέχεια στην επόμενη σελίδα)



Ιδιότητα	Επεξήγηση	Ορισμός τιμής
MultiLine	Αυτή η ιδιότητα σχετίζεται με τα πλαίσια κειμένου και καθορίζει εάν θα υπάρχουν σε αυτά μία ή περισσότερες σειρές κειμένου	Επιλέχθηκε η τιμή <u>False</u> (Ψευδής)
ScaleLeft	Η ιδιότητα αυτή αναφέρεται στα πλαίσια εικόνων και προσδιορίζει την θέση της τετμημένης του αριστερού άκρου του πλαισίου	Ως τιμή καταχωρήθηκε, για το κάθε πλαίσιο, ένας έγκυρος πραγματικός αριθμός
ScaleMode	Μέσω αυτής της ιδιότητας προσδιορίζεται η μονάδα μέτρησης αποστάσεων των πλαισίων	Επιλέχθηκε η τιμή <u>1. Twip</u> η οποία αποτελεί την μονάδα μέτρησης μήκους της Visual Basic
Sorted	Αυτή η ιδιότητα προσδιορίζει εάν τα περιεχόμενα των πλαισίων θα είναι ταξινομημένα ή όχι	Επιλέχθηκε η τιμή <u>False</u> (Ψευδής)
Style	Η ιδιότητα αυτή αναφέρεται στα πλαίσια αναδιπλούμενης λίστας και προσδιορίζει το οπτικό αποτέλεσμα των πλαισίων αυτών	Επιλέχθηκε η τιμή <u>0. DropDown Combo</u> ώστε το πλαίσιο που θα δημιουργηθεί να είναι αναδιπλούμενης λίστας
Text	Η ιδιότητα αυτή καθορίζει την ετικέτα των πλαισίων	Ως ετικέτα σε κάθε πλαίσιο καταχωρήθηκε η αντίστοιχη ιδιότητα που το χαρακτηρίζει
Visible	Προσδιορίζεται μέσω αυτής της ιδιότητας εάν τα πλαίσια που δημιουργήθηκαν θα είναι ορατά από τον χρήστη	Επιλέχθηκε η τιμή <u>True</u> (Αληθής)

**Πίνακας 4.1** – Βασικές ιδιότητες του περιβάλλοντος διεπαφής χαρτών

Τα στοιχεία ελέγχου που χρησιμοποιήθηκαν για την διαμόρφωση του περιβάλλοντος διεπαφής των θεματικών χαρτών, δηλαδή τα πλαίσια αναδιπλούμενης λίστας, τα πλαίσια εικόνων και κειμένου καθώς και τα πλήκτρα

ενεργειών διαθέτουν εκτός από ιδιότητες και συμβάντα και μεθόδους. Τα συμβάντα είναι οι ενέργειες που εκτελεί ο χρήστης της εφαρμογής ενώ οι μέθοδοι είναι κάποιες λειτουργίες, κατά το πλείστον προαποφασισμένου αποτελέσματος, στις οποίες προστίθενται επιπλέον παράμετροι ώστε να εκτελούν την επιθυμητή κάθε φορά λειτουργία. Για παράδειγμα, για το πλήκτρο Έξοδος που δημιουργήθηκε ως συμβάν ορίστηκε το *Click* δηλαδή με το πάτημα αυτού του πλήκτρου να εκτελείται κάποια ενέργεια. Η ενέργεια αυτή, που είναι ο τερματισμός της εφαρμογής, ορίστηκε μέσω της σύνταξης ενός κώδικα που είναι ο εξής:

```

Private Sub ΕΞΟΔΟΣ_Click()
    Beep
End
End Sub

```

Στον παραπάνω κώδικα η υπορουτίνα συμβάντος (Sub) είναι ένα τμήμα του κώδικα που συντάχθηκε και το οποίο εκτελείται όταν ο χρήστης της εφαρμογής πατήσει το πλήκτρο Έξοδος.

Συμπερασματικά λοιπόν θα πρέπει να ειπωθεί πως για όλα τα συνθετικά μέρη του περιβάλλοντος διεπαφής των οποίων οι ιδιότητες και οι αντίστοιχες τιμές αναπτύχθηκαν στα πλαίσια αυτής της παραγράφου συντάχθηκε κάποιος κώδικας, βάσει και των συμβάντων που τους αποδόθηκαν, ο οποίος εκτελεί τις ενέργειες που καθορίζονται από τον χρήστη της εφαρμογής. Αυτός ο κώδικας παρατίθεται ολοκληρωμένος στο Παράρτημα Β της παρούσας εργασίας.

#### 4.2.3 Υλοποίηση περιβάλλοντος διεπαφής διαγραμμάτων

Η διαδικασία υλοποίησης του περιβάλλοντος διεπαφής των διαγραμμάτων υπήρξε όμοια με την διαδικασία που αναπτύχθηκε στην προηγούμενη παράγραφο του παρόντος κεφαλαίου.

Έτσι λοιπόν, εισήχθησαν αρχικά στο περιβάλλον του παραθύρου σχεδίασης δύο πλαίσια αναδιπλούμενης λίστας, καθένα από τα οποία διαμορφώθηκε βάσει των παραμέτρων διάκρισης των διαγραμμάτων, δηλαδή στη κατηγορία στην οποία ανήκει το κάθε διάγραμμα και στο έτος που αντιστοιχεί.

Οι ιδιότητες και οι αντίστοιχες τιμές τους που αποδίδονται σε αυτά τα πλαίσια είναι οι ακόλουθες:

- Κατηγορία διαγραμμάτων. Στο πρώτο πλαίσιο αναδιπλούμενης λίστας αποδόθηκε η ιδιότητα της επιλογής της κατηγορίας διαγραμμάτων, οι τιμές της οποίας είναι:
  1. *Εκπαίδευση γονέων*
  2. *Επάγγελμα πατέρα*
  3. *Επάγγελμα μητέρας*Ο καθορισμός των παραπάνω τιμών πραγματοποιήθηκε βάσει τόσο του κωδικού που αποδόθηκε σε κάθε κατηγορία διαγράμματος ([1], [2] και [3] αντίστοιχα) όσο και της αναλυτικής περιγραφής του ώστε η εκτέλεση της εφαρμογής να καθίσταται εύκολη και κατανοητή από τους χρήστες.
- Έτος. Όπως έχει ήδη αναφερθεί η χρονική περίοδος που καλύπτεται από τις τρεις παραπάνω κατηγορίες διαγραμμάτων είναι από το έτος 2000 μέχρι και το 2008. Έτσι, ως τιμές αυτής της ιδιότητας καταχωρήθηκαν τα έτη της αντίστοιχης χρονικής περιόδου.

Ακολουθως εισήχθη στο παράθυρο σχεδίασης των διαγραμμάτων ένα πλαίσιο εικόνας μέσω του οποίου θα πραγματοποιούνταν η προβολή των διαγραμμάτων κατά την εκτέλεση της εφαρμογής.

Τα διαγράμματα που δημιουργήθηκαν βάσει της διαδικασίας που αναπτύχθηκε στην παράγραφο 3.5.2 του Κεφαλαίου 3, αποθηκεύτηκαν κατόπιν σε μορφή αρχείου έγχρωμης δυαδικής εικόνας (Bitmap). Η ονομασία που αποδόθηκε σε κάθε διάγραμμα κατά το στάδιο της αποθήκευσής τους ως δυαδικές εικόνες καθορίστηκε βάσει των δύο παραπάνω ιδιοτήτων και η μορφή της ήτανε η εξής: [Κατηγορία Διαγράμματος]\_[Έτος].

Στην συνέχεια της διαδικασίας μορφοποίησης του περιβάλλοντος διεπαφής των διαγραμμάτων πραγματοποιήθηκε η εισαγωγή στο παράθυρο σχεδίασης δύο πλαισίων κειμένου το περιεχόμενο και οι ιδιότητες των οποίων είναι:

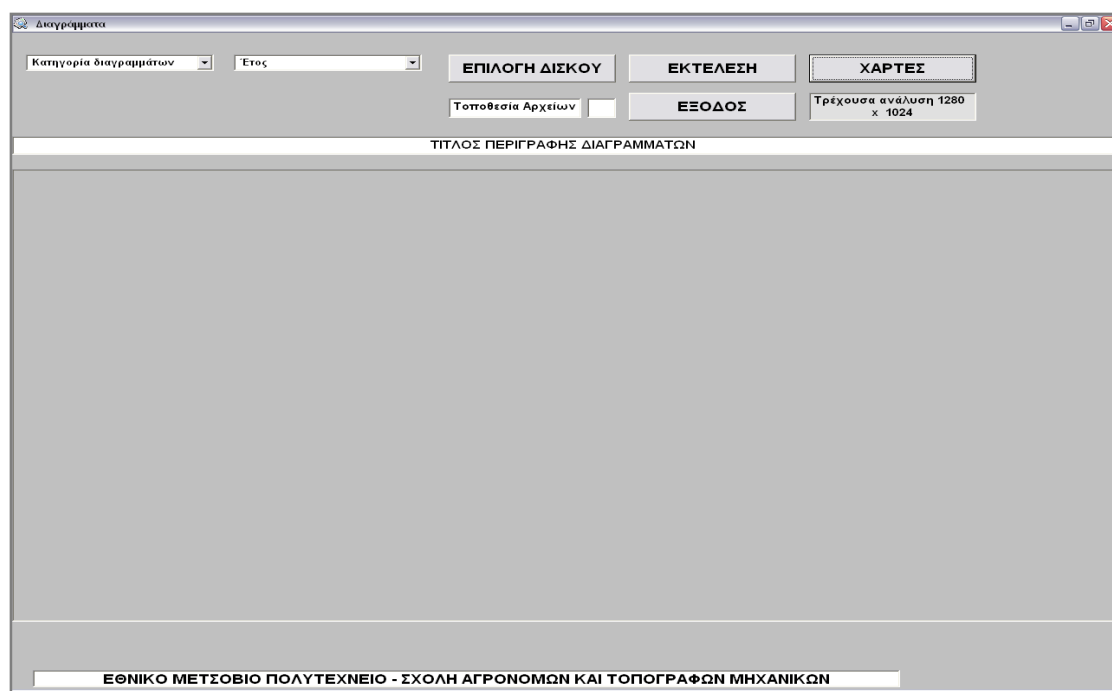
- Τίτλος διαγραμμάτων. Σε αυτό το πλαίσιο κειμένου ορίστηκε να εμφανίζεται ο τίτλος του διαγράμματος που επιλέγεται κάθε φορά από τον χρήστη της εφαρμογής. Οι τίτλοι των διαγραμμάτων, που αποτέλεσαν τις τιμές της συγκεκριμένης ιδιότητας, αντανakλούν την κατηγορία στην οποία εντάσσεται το κάθε διάγραμμα και είναι οι ακόλουθοι:
  1. *Επίπεδο εκπαίδευσης γονέων*
  2. *Επάγγελμα πατέρα*
  3. *Επάγγελμα μητέρας*
- Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο – Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών. Το περιεχόμενο αυτού του πλαισίου παραμένει αμετάβλητο

κατά την εναλλαγή των διαγραμμάτων στο περιβάλλον διεπαφής οπότε και δεν του αποδόθηκε καμία τιμή.

Τέλος, όπως και στην περίπτωση του περιβάλλοντος διεπαφής των θεματικών χαρτών, δημιουργήθηκαν τρία πλήκτρα με τις εξής λειτουργίες:

- Επιλογή δίσκου. Μέσω αυτού του πλήκτρου παρέχεται στους χρήστες της εφαρμογής η δυνατότητα επιλογής της μονάδας αποθήκευσης των αρχείων των διαγραμμάτων. Το πλήκτρο αυτό συνοδεύεται από δύο πλαίσια κειμένου στα οποία αναγράφεται η επιλεγμένη κάθε φορά διεύθυνση αποθήκευσης.
- Εκτέλεση. Η λειτουργία αυτού του πλήκτρου σχετίζεται με την εμφάνιση των επιλογών του εκάστοτε χρήστη της εφαρμογής. Δηλαδή, επιλέγοντας το εκάστοτε διάγραμμα και το αντίστοιχο έτος και πατώντας το πλήκτρο αυτό εμφανίζονται στο παράθυρο διεπαφής όλες οι πληροφορίες μέσω των αντίστοιχων τιμών των ιδιοτήτων που τους έχουν αποδοθεί.
- Χάρτες. Αυτό το πλήκτρο δημιουργήθηκε προκειμένου να παρέχεται στους χρήστες η δυνατότητα εναλλαγής των παραθύρων διεπαφής που αντιστοιχούν στους θεματικούς χάρτες και τα διαγράμματα.
- Έξοδος. Σε αυτό το πλήκτρο αντιστοιχεί η δυνατότητα άμεσου τερματισμού και εξόδου από την εφαρμογή.

Στην εικόνα που ακολουθεί (Σχήμα 4.9) παρουσιάζεται η μορφή του παραθύρου διεπαφής των διαγραμμάτων:

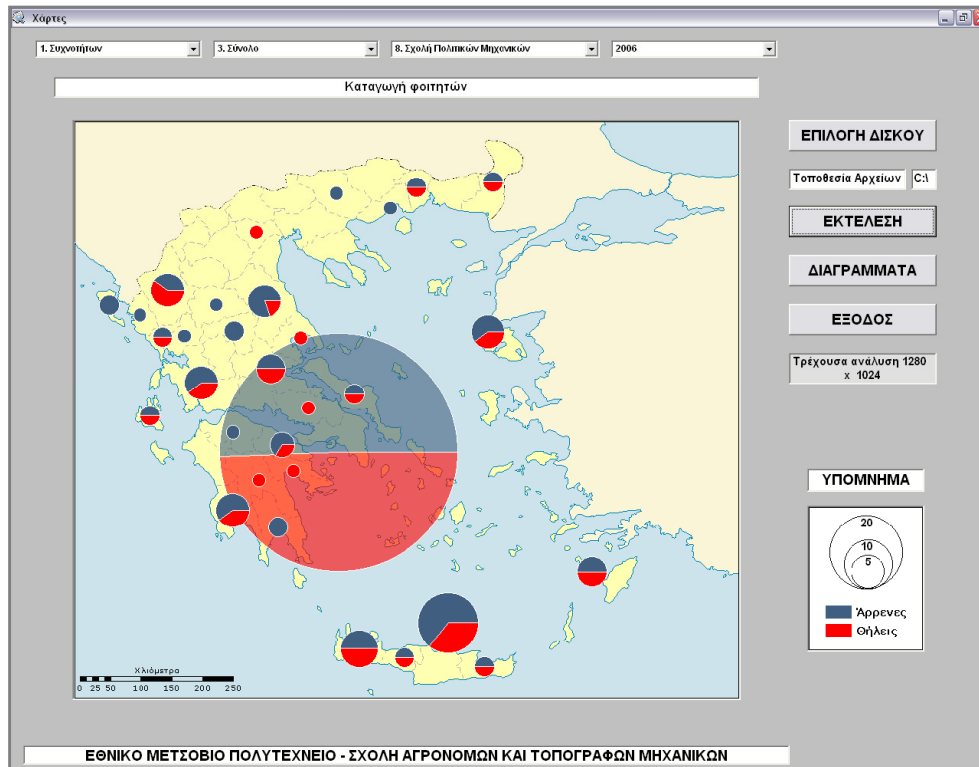


**Σχήμα 4.9** – Περιβάλλον διεπαφής διαγραμμάτων

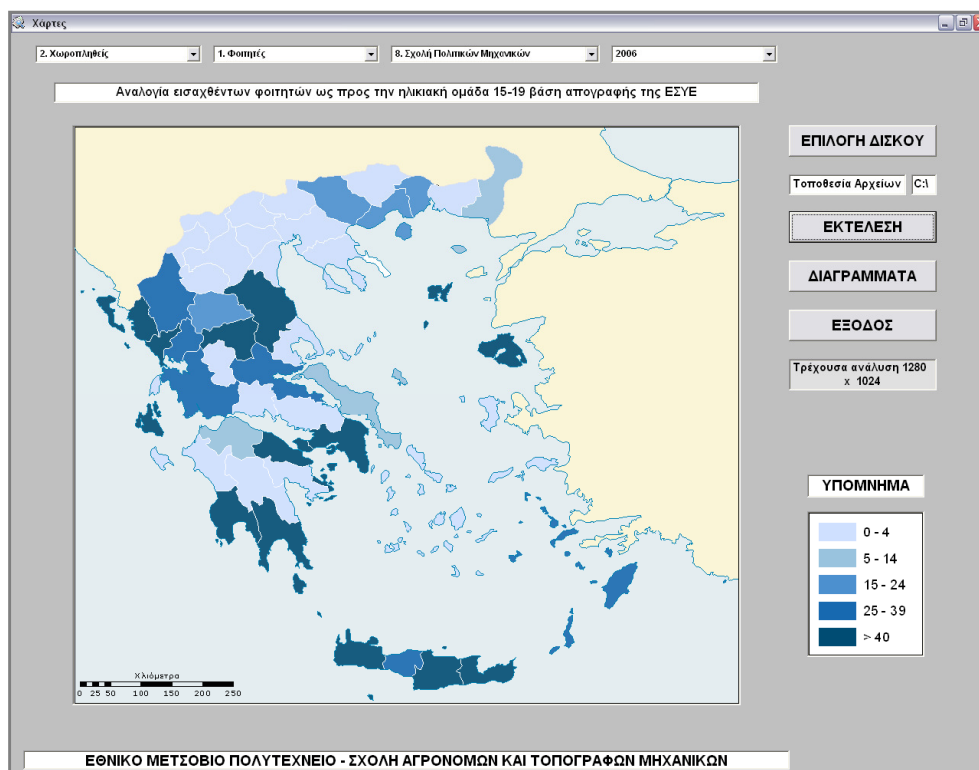
Δεδομένου ότι τα στοιχεία ελέγχου της γραμμής εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν για την μορφοποίηση του περιβάλλοντος διεπαφής των διαγραμμάτων είναι ίδια με τα αντίστοιχα στοιχεία του περιβάλλοντος διεπαφής των χαρτών, δεν κρίνεται σκόπιμη η επανάληψη της παρουσίασης του τρόπου καθορισμού των βασικών ιδιοτήτων των στοιχείων αυτών μέσω του παραθύρου ιδιοτήτων της Visual Basic.

Καταλήγοντας, θα πρέπει να διευκρινιστεί ότι και για αυτό το περιβάλλον διεπαφής συντάχθηκε κώδικας, η μορφή του οποίου παρουσιάζεται ολοκληρωμένη στο Παράρτημα Β της παρούσας εργασίας.

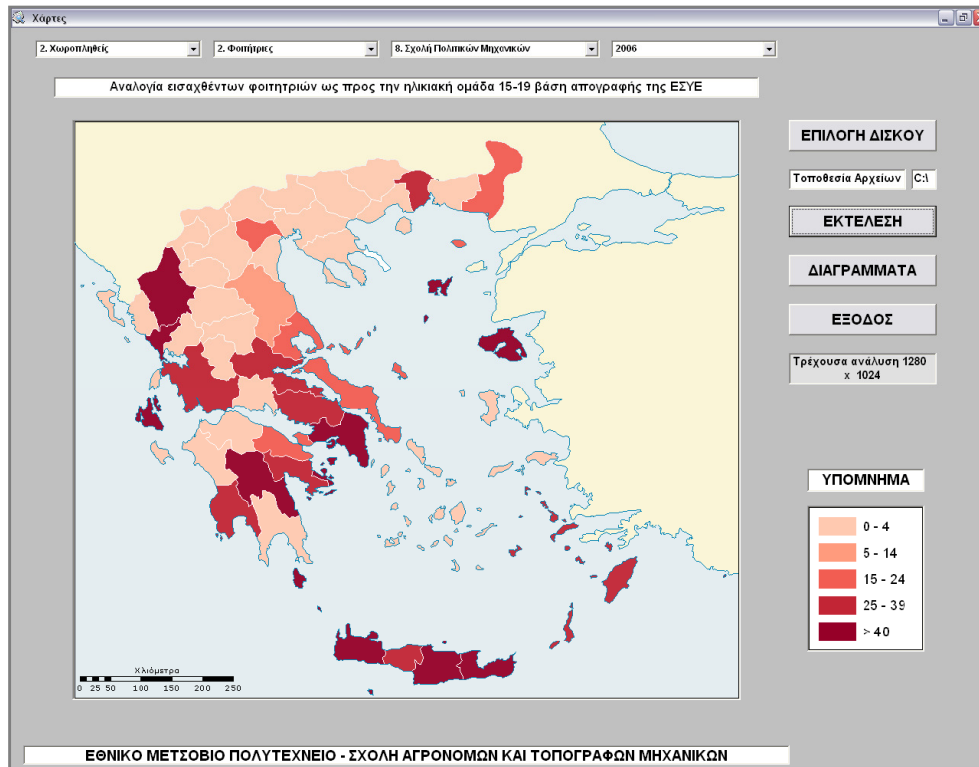
Στις δύο εικόνες που ακολουθούν (Σχήμα 4.10, Σχήμα 4.11, Σχήμα 4.12, Σχήμα 4.13 και Σχήμα 4.14) παρουσιάζεται η μορφή των περιβαλλόντων διεπαφής της εφαρμογής που αναπτύχθηκε με την ενδεικτική επιλογή ορισμένων θεματικών χαρτών και διαγραμμάτων:



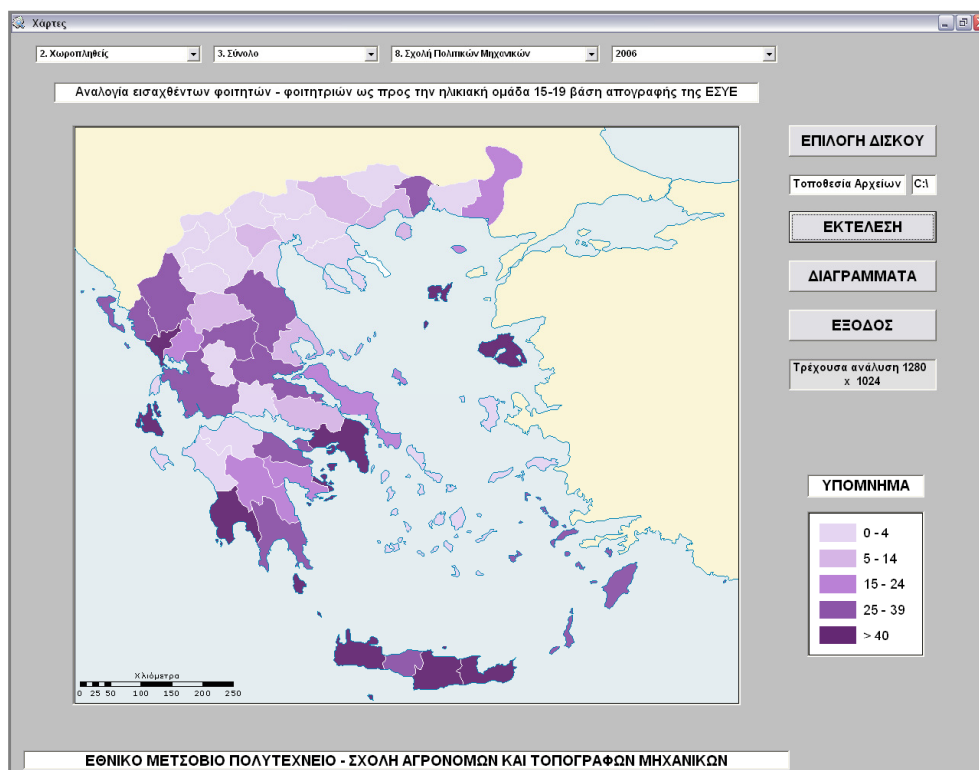
**Σχήμα 4.10** – Περιβάλλον διεπαφής χαρτών με επιλεγμένο τον χάρτη συχνότητας της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών του έτους 2006



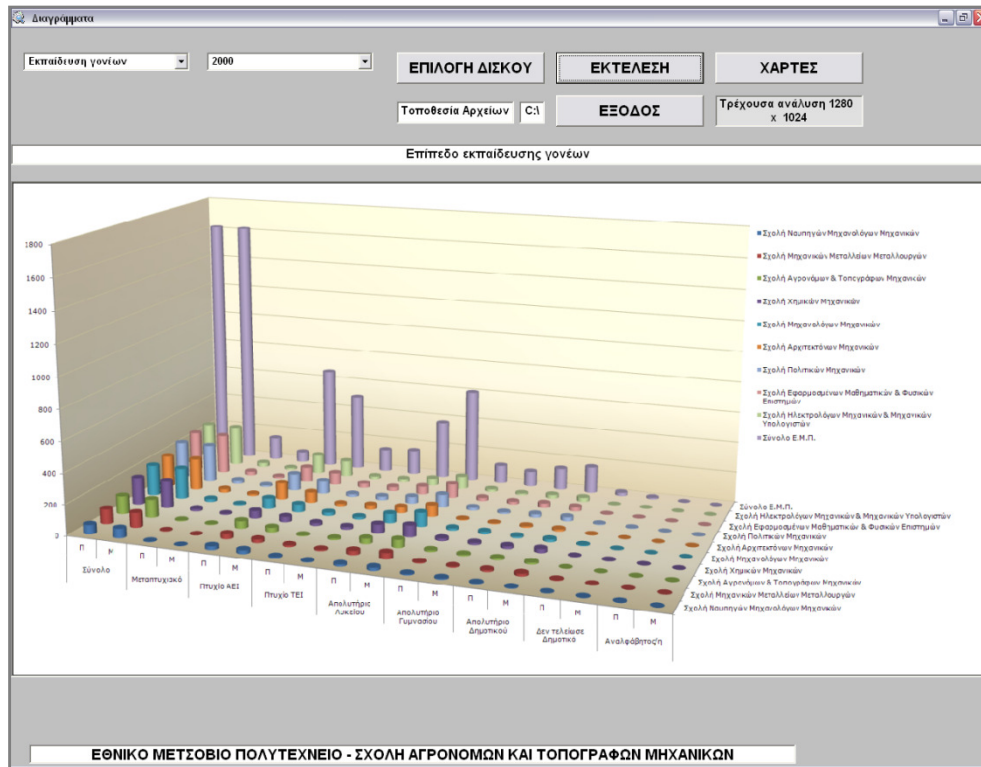
**Σχήμα 4.11** – Περιβάλλον διεπαφής χαρτών με επιλεγμένο τον χωροληθή χάρτη αναλογιών φοιτητών της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών του έτους 2006



**Σχήμα 4.12** – Περιβάλλον διεπαφής χαρτών με επιλεγμένο τον χωροληθή χάρτη αναλογιών φοιτητριών της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών του έτους 2006



**Σχήμα 4.13** – Περιβάλλον διεπαφής χαρτών με επιλεγμένο τον χωροληθή χάρτη αναλογιών φοιτητών και φοιτητριών της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών του έτους 2006



**Σχήμα 4.14** – Περιβάλλον διεπαφής διαγραμμάτων με επιλεγμένο το διάγραμμα της κατηγορίας Εκπαίδευση γονέων του έτους 2000





**Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup>**

*«Συμπεράσματα και προτάσεις για μελλοντική έρευνα»*

## 5.1 Συμπεράσματα

Το φαινόμενο της γεωγραφικής και κοινωνικής προέλευσης του φοιτητικού πληθυσμού του συνόλου των Ανωτάτων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων της χώρας αποτελεί τις τελευταίες δεκαετίες σημαντικό πεδίο έρευνας λόγω ενός σημαντικού και χρόνιου χαρακτηριστικού του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος που αποδίδεται σε ένα σύνολο κοινωνικοοικονομικών και πολιτικών παραγόντων: της ιδιαίτερα υψηλής κοινωνικής ζήτησης για πανεπιστημιακές σπουδές.

Έτσι, η δυνατότητα εισαγωγής των ατόμων στην ανώτατη εκπαίδευση καθίσταται σημαντικό θέμα κοινωνικών διεκδικήσεων όχι μόνο για το δικαίωμα συμμετοχής στην τριτοβάθμια εκπαίδευση αλλά και τη δικαιότερη κατανομή των κοινωνικών και επαγγελματικών θέσεων, την οποία θεωρείται ότι εξασφαλίζει η ίδια η εκπαίδευση (Κοντογιαννοπούλου-Πολυδωρίδη, 2000).

Η επιτυχής δε διεκπεραίωση από τους νέους των απαιτήσεων του εκπαιδευτικού συστήματος καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από παράγοντες ανεξάρτητους των ατομικών τους ικανοτήτων. Η κοινωνική προέλευση ενός ατόμου και στην οποία περιλαμβάνεται και η γεωγραφική για λόγους που έχουν εξηγηθεί ήδη αλλά και ο τρόπος εισαγωγής στην τριτοβάθμια εκπαίδευση αποτελούν βασικούς ρυθμιστές της σύνθεσης του φοιτητικού σώματος των Ανωτάτων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων της χώρας.

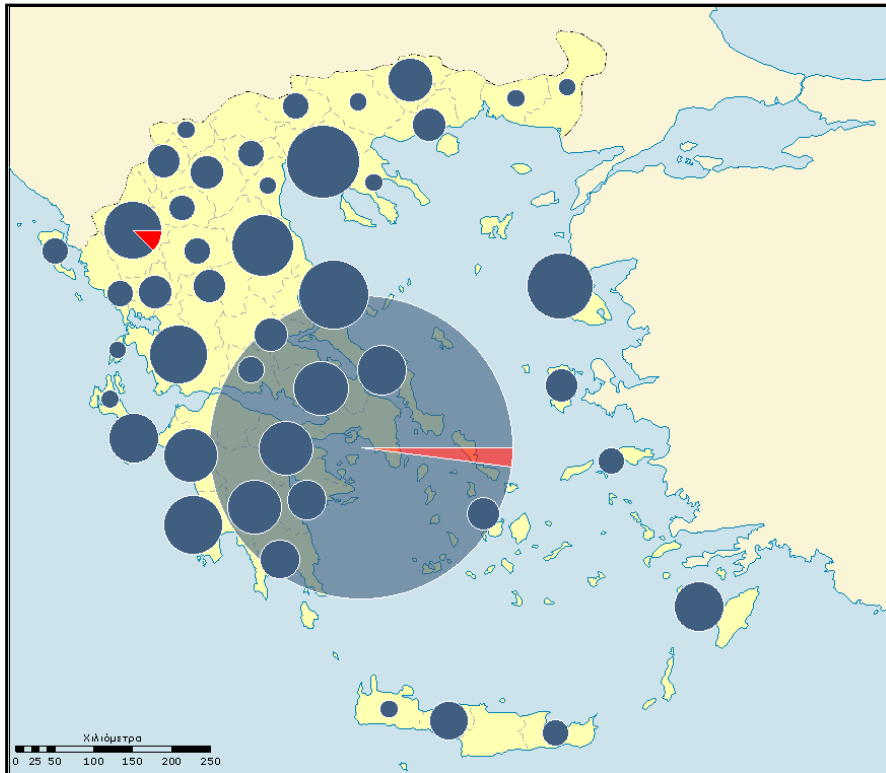
Στην παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε μια προσπάθεια προσέγγισης αυτού του φαινομένου σε έναν συγκεκριμένο χώρο, αυτόν του Ε.Μ.Π. Μέσω λοιπόν της διαδικασίας διαχρονικής οπτικοποίησης της καταγωγής των φοιτητών και φοιτητριών για το σύνολο των Σχολών του Ε.Μ.Π. που πραγματοποιήθηκε, προέκυψαν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Ο τρόπος εισαγωγής στην τριτοβάθμια εκπαίδευση αποτελεί το σημαντικότερο ίσως πεδίο των εκπαιδευτικών μεταρρυθμίσεων κατά την τελευταία τριακονταετία. Δεδομένου ότι το φαινόμενο της καταγωγής του φοιτητικού πληθυσμού του Ε.Μ.Π. μελετήθηκε διαχρονικά για την περίοδο 1975 έως και 2009 κρίνεται σκόπιμη η ακόλουθη συνοπτική παράθεση των βασικών συστημάτων εισαγωγής στην ανώτατη εκπαίδευση από το 1964 και έπειτα:
  1. Μεταρρύθμιση του 1964. Βάσει αυτής της μεταρρύθμισης οι Ανώτατες Σχολές διαιρούνται σε τέσσερις ομάδες και κάθε υποψήφιος μπορεί να διαγωνισθεί για δύο από αυτές. Για την εισαγωγή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, οι υποψήφιοι εξετάζονται

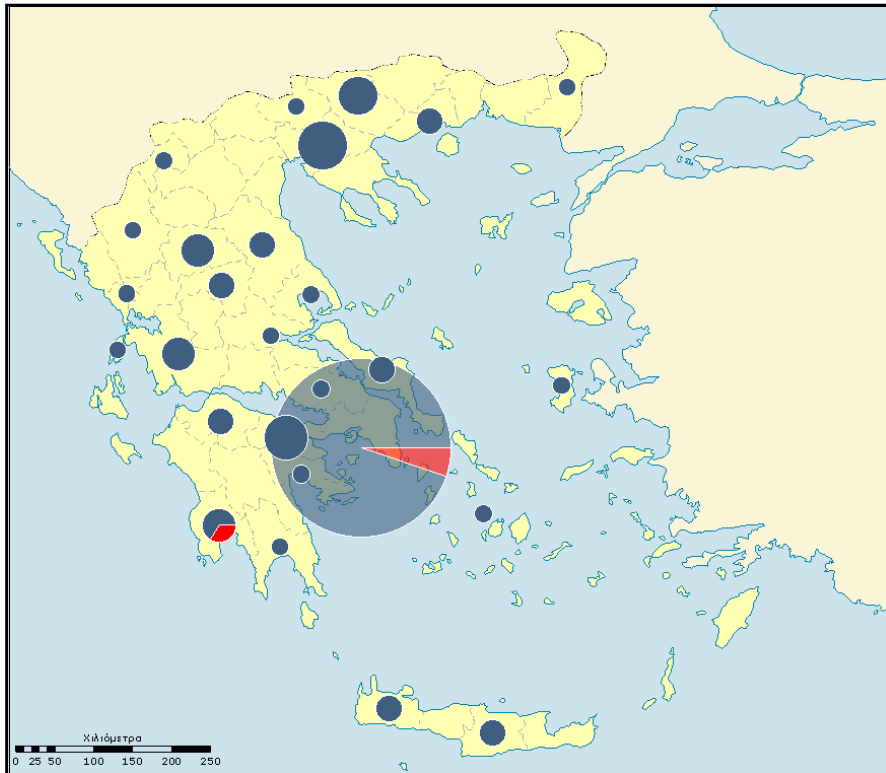
σε ορισμένο αριθμό μαθημάτων, ενώ στα αποτελέσματα των εξετάσεων προστίθεται και ο βαθμός του απολυτηρίου γυμνασίου.

2. Μεταρρύθμιση του 1976. Η μεταρρύθμιση του 1976, που αποτελούσε παραλλαγή αυτής του 1964, προέβλεπε την εισαγωγή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση μέσω πανελληνίων εξετάσεων οι οποίες ήταν υποχρεωτικές για όλους τους φοιτώντες στο Γενικό Λύκειο σε όλα τα μαθήματα των δύο τελευταίων τάξεων του λυκείου τα αποτελέσματα των οποίων αποτελούσαν κριτήριο εισόδου στα Α.Ε.Ι. της χώρας.
3. Μεταρρύθμιση του 1985. Δημιουργούνται λόγω αυτής της μεταρρύθμισης για την εισαγωγή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση τέσσερις «δέσμες» στην τελευταία τάξη του Γενικού Λυκείου και θεσμοθετούνται οι γενικές εξετάσεις. Μέχρι το 1987 ο βαθμός για την εισαγωγή στα ΑΕΙ καθοριζόταν από την επίδοση στα τέσσερα πανελλαδικά εξεταζόμενα μαθήματα των δεσμών και κατά 25% από τον μέσο όρο των βαθμών των τριών τάξεων του λυκείου.
4. Μεταρρύθμιση του 1997. Για την εισαγωγή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση θεσμοθετήθηκαν γενικές εξετάσεις στις δύο τελευταίες τάξεις του λυκείου σε όλα τα διδασκόμενα μαθήματα ενώ προβλεπόταν και «δοκιμασίες δεξιοτήτων». Τα τριτοβάθμια τμήματα χωριζόταν σε πέντε «επιστημονικά πεδία», από τα οποία οι υποψήφιοι μπορούσαν να επιλέξουν δύο. Τα αποτελέσματα κατά τα δύο πρώτα χρόνια εφαρμογής του εξεταστικού αυτού συστήματος και η αντίδραση μαθητών και εκπαιδευτικών είχαν σαν αποτέλεσμα την μείωση του αριθμού των εξεταζόμενων μαθημάτων το 2000.
5. Μεταρρύθμιση της περιόδου 2005 - 2007. Οι αλλαγές που προωθήθηκαν στο σύστημα εισαγωγής για την τριτοβάθμια εκπαίδευση αφορούσαν στην μείωση του αριθμού των πανελλαδικά εξεταζόμενων μαθημάτων στη τελευταία τάξη του λυκείου από 9 σε 6. Επίσης καθιερώθηκε από το σχολικό έτος 2005-2006 βαθμολογικό όριο εισαγωγής στα Α.Ε.Ι. και Τ.Ε.Ι. της χώρας.

Τα αποτελέσματα, ως προς τον αριθμό των εισακτέων, των παραπάνω εκπαιδευτικών μεταρρυθμίσεων αποτυπώνονται και στους θεματικούς χάρτες που συντάχθηκαν. Έτσι, η μεταρρύθμιση του 1976 είχε σαν αποτέλεσμα την μείωση του αριθμού των επιτυχόντων των εισαγωγικών εξετάσεων όπως φαίνεται και στις εικόνες που ακολουθούν (Σχήμα 5.1 και Σχήμα 5.2):



**Σχήμα 5.1** – Πλήθος φοιτητών και φοιτητριών της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του έτους 1976



**Σχήμα 5.2** – Πλήθος φοιτητών και φοιτητριών της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του έτους 1977

Η μεταρρύθμιση του 1985, η οποία συνέβαλε δραστικά σε μια έντονη βαθμοθηρική τάση αλλά και σε μείωση του ενδιαφέροντος για τα μη δεσμικά μαθήματα μετά το 1987, παρόλο που επέτρεπε στους υποψηφίους να επαναλάβουν τις εισαγωγικές εξετάσεις για την τριτοβάθμια εκπαίδευση, σε περίπτωση αποτυχίας, χωρίς περιορισμούς, δεν συνοδεύτηκε από μεταβολή του αριθμού των εισακτέων στο Ε.Μ.Π. με βάση τα στοιχεία που απεικονίζονται τόσο στους χάρτες συχνοτήτων όσο και στους χωροπληθείς. Ανάλογα είναι και τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την μελέτη των θεματικών χαρτών σε σχέση με τις αντίστοιχες περιόδους εκπαιδευτικών μεταρρυθμίσεων. Προκύπτει δηλαδή από τους θεματικούς χάρτες ότι ανεξαρτήτως του τρόπου εισαγωγής στα Α.Ε.Ι., η συμμετοχή στις εισαγωγικές εξετάσεις για την τριτοβάθμια εκπαίδευση διατηρήθηκε αμετάβλητη παρουσιάζοντας χρόνο με τον χρόνο αυξητικές τάσεις.

- Ο αριθμός του φοιτητικού πληθυσμού των Σχολών του Ε.Μ.Π. αυξήθηκε σημαντικά από τα μέσα της δεκαετίας του 1980 και έπειτα, γεγονός στο οποίο συντέλεσαν τόσο οι εκπαιδευτικές πολιτικές που ακολουθήθηκαν και οδήγησαν σε μαζικοποίηση των πτυχίων μέσω της ραγδαίας αύξησης των εισακτέων στα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα όσο και η όλο και περισσότερο εδραιωμένη άποψη, σε όλα τα επίπεδα κοινωνικής διαστρωμάτωσης, που υποστηρίζει πως η συμμετοχή ενός ατόμου στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και η απόκτηση ενός αντίστοιχου τίτλου σπουδών αποτελεί στοιχείο κοινωνικής αναβάθμισης.
- Η παρουσία φοιτητριών στις Σχολές του Ε.Μ.Π. υπήρξε υποτυπώδης μέχρι και τις αρχές της δεκαετίας του 1980. Οι αλλαγές όμως που συντελέστηκαν τις τελευταίες δεκαετίες σε κοινωνικοοικονομικό επίπεδο επέβαλαν την είσοδο των γυναικών στην παραγωγική διαδικασία με αποτέλεσμα την ολοένα αυξανόμενη εισροή φοιτητριών όχι μόνο στις Σχολές του Ε.Μ.Π. αλλά και γενικότερα στην τριτοβάθμια εκπαίδευση.
- Παρά το γεγονός ότι κατά τις δύο τελευταίες δεκαετίες έχει αυξηθεί σημαντικά ο αριθμός του γυναικείου πληθυσμού στο Ε.Μ.Π., υπάρχουν Σχολές, όπως των Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών, των Μηχανολόγων Μηχανικών, των Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών και των Μηχανικών Μεταλλείων Μεταλλουργών, στις οποίες ο αριθμός των φοιτητριών είναι αισθητά μικρότερος. Ειδικά η Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών παρουσιάζει το μικρότερο ποσοστό γυναικείου φοιτητικού πληθυσμού. Στον αντίποδα, στην Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών παρουσιάζεται το μεγαλύτερο ποσοστό φοιτητριών που ξεπερνά τα τελευταία έτη το 70%. Μια εξήγηση που θα

μπορούσε να δοθεί για το γεγονός αυτό είναι ότι ορισμένες επαγγελματικές κατευθύνσεις θεωρούνται ακόμη και σήμερα ότι δεν αρμόζουν στο γυναικείο φύλο, ενώ άλλες, όπως η Αρχιτεκτονική, λόγω του ότι σχετίζονται κυρίως με εργασία γραφείου και όχι πεδίου αντιμετωπίζονται ως προς την επιλογή τους από το γυναικείο φύλο πιο θετικά.

- Το μεγαλύτερο μέρος του φοιτητικού πληθυσμού των Σχολών του Ε.Μ.Π. προέρχεται από τον νομό Αττικής. Ακολουθούν σε ποσοστό διοχέτευσης φοιτητών και φοιτητριών οι νομοί της Στερεάς Ελλάδας και κατόπιν οι νομοί της Πελοποννήσου, της Ηπείρου, της Θεσσαλίας, της Κρήτης και των νησιών του Αιγαίου και του Ιονίου Πελάγους. Από τους νομούς Θράκης και Μακεδονίας προέρχεται ένα πολύ μικρό τμήμα του φοιτητικού σώματος του Ε.Μ.Π. το οποίο σχεδόν μηδενίζεται στην περίπτωση του νομού Χαλκιδικής. Το γεγονός αυτό μπορεί να ερμηνευθεί λόγω της σημαντικής απόστασης αυτών των περιοχών από την πρωτεύουσα και της οικονομικής επιβάρυνσης που την συνοδεύει, με αποτέλεσμα τα άτομα των περιοχών αυτών να επιλέγουν να φοιτήσουν σε Ιδρύματα που βρίσκονται πλησιέστερα στον τόπο καταγωγής τους.
- Το επίπεδο εκπαίδευσης των γονέων διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην εισαγωγή των ατόμων στις Σχολές του Ε.Μ.Π. γεγονός που αποδεικνύεται από την μελέτη των αντίστοιχων διαγραμμάτων. Έτσι, τα ποσοστά των φοιτητών και φοιτητριών των οποίων οι γονείς είναι απόφοιτοι Α.Ε.Ι. είναι υψηλότερα για την Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών και ακολουθούν η Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών, η Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών και σε περίπου ίδιο ποσοστό οι Σχολές Πολιτικών Μηχανικών και Αρχιτεκτόνων Μηχανικών. Για τις υπόλοιπες Σχολές του Ε.Μ.Π. τα ποσοστά γονέων που είναι απόφοιτοι Α.Ε.Ι. κυμαίνονται σε μικρότερα επίπεδα. Επίσης, το ποσοστό του φοιτητικού πληθυσμού του συνόλου του Ε.Μ.Π. με γονείς που δεν ολοκλήρωσαν την βασική τους εκπαίδευση είναι πολύ μικρό και μηδενίζεται στην περίπτωση αναλφάβητων γονέων.
- Αναφορικά με το επάγγελμα του πατέρα διαπιστώνεται ότι οι φοιτητές και φοιτήτριες των οποίων ο πατέρας ασκεί κάποιο επιστημονικό ή καλλιτεχνικό επάγγελμα, βάσει της κατηγοριοποίησης των επαγγελμάτων από την Ε.Σ.Υ.Ε., έχουν περισσότερες δυνατότητες πρόσβασης στις Σχολές του Ε.Μ.Π. και πιο συγκεκριμένα στην Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, ακολούθως στην Σχολή των Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών, στην Σχολή των Μηχανολόγων Μηχανικών και στις Σχολές Πολιτικών Μηχανικών και Αρχιτεκτόνων

Μηχανικών. Για τις υπόλοιπες Σχολές του Ε.Μ.Π. το ποσοστό του φοιτητικού πληθυσμού του οποίου ο πατέρας ασκεί κάποιο επιστημονικό ή καλλιτεχνικό επάγγελμα είναι μικρότερο. Το ποσοστό των φοιτητών και φοιτητριών των οποίων ο πατέρας είναι αγρότης ή κτηνοτρόφος παραμένει σταθερό για την χρονική περίοδο που μελετήθηκε, γεγονός που είναι ενθαρρυντικό για αυτή την κατηγορία φοιτητών αν αναλογισθεί κανείς ότι το ποσοστό του αγροτικού πληθυσμού σε σχέση με τον ενεργό πληθυσμό της χώρας μειώνεται χρόνο με τον χρόνο. Μικρό αλλά σταθερό παραμένει επίσης το ποσοστό του φοιτητικού πληθυσμού του οποίου ο πατέρας ανήκει στις Ένοπλες δυνάμεις.

- Το επάγγελμα της μητέρας στο σύνολο των φοιτητών και φοιτητριών των Σχολών του Ε.Μ.Π. είναι στο μεγαλύτερο ποσοστό του επιστημονικό ή καλλιτεχνικό. Και σε αυτή την περίπτωση τα μεγαλύτερα ποσοστά συγκέντρωσης παρατηρούνται στην Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών και ακολουθούν η Σχολή των Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών, η Σχολή των Μηχανολόγων Μηχανικών και οι Σχολές Πολιτικών Μηχανικών και Αρχιτεκτόνων Μηχανικών. Σημαντικό ποσοστό όμως καταλαμβάνει και ο αριθμός των φοιτητών και φοιτητριών των οποίων η μητέρα δεν εργάζεται και δεν αναζητεί εργασία. Η διακύμανση των ποσοστών ανά Σχολή δεν διαφοροποιείται σε σχέση με την κατηγορία επιστημονικών ή καλλιτεχνικών επαγγελμάτων.

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την διαχρονική οπτικοποίηση της καταγωγής αλλά και του πλήθους των φοιτητών και φοιτητριών για το σύνολο των Σχολών του Ε.Μ.Π. επιβεβαιώνουν το γεγονός ότι η απόκτηση ενός πανεπιστημιακού τίτλου σπουδών αποτελεί συστατικό της κοινωνικής ταυτότητας των ατόμων όλων των κοινωνικών βαθμίδων ενώ εξαρτάται καθοριστικά από το κοινωνικό και οικογενειακό περιβάλλον προέλευσης.

## **5.2 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα**

Οι εμπειρικές έρευνες και μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί για την ανάλυση του φαινομένου της κοινωνικής και γεωγραφικής προέλευσης του φοιτητικού πληθυσμού εστιάζουν την προσοχή τους στα ζητήματα που αφορούν τον τρόπο και την δυνατότητα εισαγωγής των ατόμων στα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα της χώρας.



Θα παρουσίαζε όμως εξαιρετικό ενδιαφέρον η μελέτη του φαινομένου που σχετίζεται με το πλήθος αλλά και την κοινωνική προέλευση των ατόμων που επιλέγουν να φοιτήσουν σε κάποιο ίδρυμα του εξωτερικού.

Η φοιτητική μετανάστευση για πανεπιστημιακές σπουδές στο εξωτερικό αποτελεί βάσει ερευνών και στατιστικών δεδομένων ένα από τα πλέον ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος οι διαστάσεις του οποίου κατατάσσουν την Ελλάδα ως μια από τις χώρες με την μεγαλύτερη εξαγωγή φοιτητών σε παγκόσμιο επίπεδο.

Ο πίνακας που ακολουθεί (Πίνακας 5.1) απεικονίζει το πλήθος των Ελλήνων φοιτητών σε πανεπιστημιακά ιδρύματα του εξωτερικού για διάφορα έτη (Στοιχεία του ΟΟΣΑ):

<b>Έλληνες φοιτητές του εξωτερικού (προπτυχιακοί και μεταπτυχιακοί)</b>	
<b>Έτος</b>	<b>Αριθμός φοιτητών</b>
1960	8.516
1965	6.285
1970	9.985
1975	29.480
1980	39.786
1985	28.754
1990	42.068
1995	45.000
2000	60.000

**Πίνακας 5.1** – Πλήθος Ελλήνων φοιτητών του εξωτερικού για διάφορα έτη

Εξετάζοντας τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα (Πίνακας 5.1) προκύπτει το συμπέρασμα ότι ειδικά από τις αρχές της περασμένης δεκαετίας ο αριθμός των Ελλήνων που φοιτούν σε πανεπιστήμια εκτός της χώρας καταγωγής τους ισοδυναμεί με τον μέσο όρο των εισακτέων μιας χρονιάς στα εγχώρια πανεπιστημιακά ιδρύματα.

Το φαινόμενο της φοιτητικής μετανάστευσης συνδέεται με διάφορες κοινωνικοοικονομικές παραμέτρους όπως για παράδειγμα η ελλιπής από πλευράς χρηματοδότησης φοιτητική μέριμνα αλλά και το αυξημένο κόστος διαβίωσης των φοιτητών εκτός του τόπου καταγωγής τους που πολλές φορές ξεπερνά το κόστος διαβίωσης σε μια χώρα του εξωτερικού.

Επιπρόσθετα, οι εκπαιδευτικές πολιτικές που έχουν εφαρμοστεί κυρίως την τελευταία δεκαετία και οι οποίες στόχευαν στην αύξηση του αριθμού των εισακτέων στα ελληνικά πανεπιστημιακά ιδρύματα οδήγησαν στην μαζικοποίηση της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και στην ταυτόχρονη υποβάθμιση της αξίας των τίτλων που απονέμονται στο μέτρο που ο αριθμός τους αυξάνεται. Αποτέλεσμα των πολιτικών αυτών ήταν και συνεχίζει να είναι η πρωμότητα του φαινομένου της φοιτητικής μετανάστευσης.

Στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 5.2) παρουσιάζονται τα στοιχεία του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Δια Βίου Μάθησης σχετικά με την εξέλιξη του αριθμού των εισακτέων φοιτητών στα Α.Ε.Ι. της χώρας αλλά και με την συμμετοχή των ατόμων της ηλικιακής ομάδας 18 – 21 στις εισαγωγικές εξετάσεις για την τριτοβάθμια εκπαίδευση:

Έτος	Αριθμός εισακτέων	Πληθυσμός ηλικιακής ομάδας 18 - 21	Ποσοστό συμμετοχής αντίστοιχης ηλικιακής ομάδας (%)
1984	51.114	-	-
1985	51.308	602.000	-
1986	45.752	607.000	-
1987	43.394	611.000	31.4
1988	42.795	616.000	29.7
1989	43.354	619.000	28.3
1990	42.867	621.000	27.7
1991	42.384	623.000	27.4
1992	42.614	623.000	27.4
1993	41.938	624.000	27.2
1994	42.700	624.000	27.2
1995	45.356	624.000	27.7
1996	49.394	622.000	28.8
1997	54.640	617.000	31.1
1998	62.028	610.000	34.6
1999	71.198	600.000	39.5
2000	85.531	590.000	46.3
2001	83.875	574.000	52.8
2002	83.050	560.000	57.9

**Πίνακας 5.2** – Εξέλιξη ποσοστού συμμετοχής ηλικιών 18-21 ετών στην ανώτατη εκπαίδευση

Η μελέτη λοιπόν μέσω της διαχρονικής οπτικοποίησης των στοιχείων που συνδέονται με το φαινόμενο της φοιτητικής μετανάστευσης του οποίου οι αρνητικές ως επί των πλείστων συνέπειες αποτυπώνονται τόσο σε κοινωνικό όσο και σε οικονομικό επίπεδο θα παρουσίαζε εξαιρετικό ενδιαφέρον λόγω των χρήσιμων συμπερασμάτων που θα προέκυπταν αναφορικά με τις χώρες προορισμού και το περιεχόμενο των σπουδών που επιλέγονται αλλά και σε σχέση με τα τρωτά σημεία του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος.



**Κεφάλαιο 6°**

«Βιβλιογραφικές και δικτυακές πηγές»

## 6.1 Βιβλιογραφικές πηγές

- Αθανασιάδης Η. (2002). Η σχέση του πατρικού επαγγέλματος των νεοεισελθόντων φοιτητών στα ελληνικά Α.Ε.Ι. το 2001 σε σχέση με τον νομό γέννησής τους, Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Γεωργιάδης Ν. (2008). Συστήματα εισαγωγής στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και εκπαιδευτική πολιτική, Αθήνα.
- Κάτσιος Ι. & Τσάτσαρης Α. (2005). Χαρτογραφικές μέθοδοι υπολογισμού χωρικών δεικτών με χρήση G.I.S. – Ακρίβεια και σφάλματα χωροπληθών χαρτών: Εφαρμογή σε δημογραφικούς δείκτες και δείκτες κάλυψης γης.
- Κελπανίδης Μ. (1987). Εκπαίδευση και ισότητα ευκαιριών στο μεταπολεμικό κράτος πρόνοιας, Αθήνα.
- Κοντογιαννοπούλου - Πολυδωρίδη Γ. (2000) Κοινωνιολογική ανάλυση της ελληνικής εκπαίδευσης. Οι εισαγωγικές εξετάσεις, Τόμος Ι., Αθήνα, Εκδόσεις Gutenberg.
- Νάκος Β. (2006). Γραφισμός και Χαρτογραφία – Αρχές οπτικοποίησης, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών, Ε. Μ. Πολυτεχνείο, Αθήνα.
- Νάκος Β. (2006). Ομαδοποίηση αριθμητικών δεδομένων, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών, Ε. Μ. Πολυτεχνείο, Αθήνα.
- Νάκος Β. & Φιλιππακοπούλου Β. (1992). Σημειώσεις Θεματικής Χαρτογραφίας, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών, Ε. Μ. Πολυτεχνείο, Αθήνα.
- Σταγιάννη Α. & Τσίτσου Σ. (1989). Χαρτογραφική απόδοση της κοινωνικής προέλευσης των φοιτητών του Ε.Μ.Π. Διπλωματική Εργασία, Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών, Ε. Μ. Πολυτεχνείο, Αθήνα.
- Στεφανάκης Ε. (2002). Εισαγωγή στην Χαρτογραφία, Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Καλλιθέα.
- Χαλκιάς Χ. (2006). Όροι και Έννοιες Επιστήμης Γεωγραφικών Πληροφοριών, Καλλιθέα, Εκδόσεις ΙΩΝ.
- Robinson A. H., Morrison J. L., Muehrcke P. C., Kimerling A. J., Guptill S. C. (2002). Στοιχεία Χαρτογραφίας, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις, Ε. Μ. Πολυτεχνείο, Αθήνα.

Robinson A. H., Sale R. D. Morrison J.L., Muehrcke P.C. (1984). Elements of Cartography, New York: Wiley.

Schneider D. (1999) Computer Programming – Concepts and Visual Basic, University of Phoenix, College of information and technology.

## **6.2 Δικτυακές πηγές**

<http://el.wikipedia.org>

<http://msdn.microsoft.com/en-us/vbasic>

[www.vbtutor.net](http://www.vbtutor.net)

[www.ypepth.gr](http://www.ypepth.gr)

[www.oecd.org](http://www.oecd.org)

[www.statistics.gr](http://www.statistics.gr)

[www.alfavita.gr](http://www.alfavita.gr)







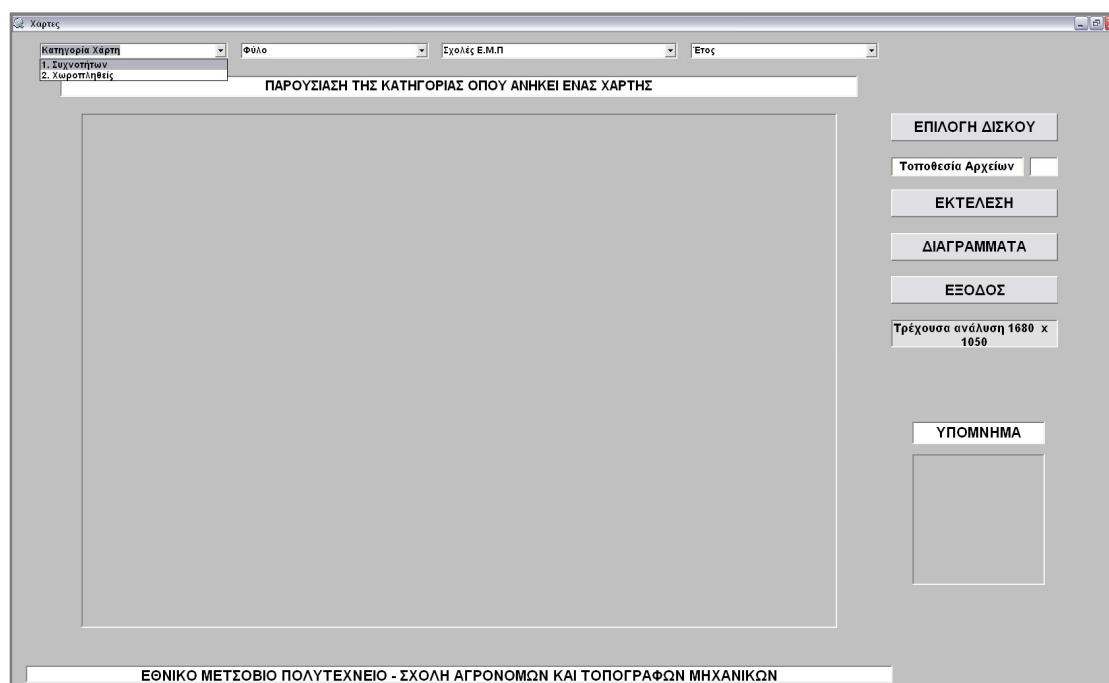
## Οδηγίες για την χρήση της εφαρμογής

Για την χρήση της εφαρμογής που αναπτύχθηκε στο περιβάλλον του λογισμικού της Visual Basic θα πρέπει αρχικά να διευκρινιστεί ότι δεν απαιτείται η ύπαρξη του συγκεκριμένου λογισμικού πέραν από το λειτουργικό σύστημα των Windows διότι η εφαρμογή είναι σε μορφή εκτελέσιμου αρχείου (exe).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί στο Κεφάλαιο 4, η εφαρμογή αποτελείται από δύο περιβάλλοντα διεπαφής εκ των οποίων το πρώτο αντιστοιχεί στους θεματικούς χάρτες που δημιουργήθηκαν και το δεύτερο στα διαγράμματα.

### Περιβάλλον διεπαφής θεματικών χαρτών

- Αρχικά επιλέγεται το είδος του θεματικού χάρτη που θα απεικονιστεί, για παράδειγμα χάρτης Συχνοτήτων όπως φαίνεται και στην εικόνα που ακολουθεί (Σχήμα Α.1):



**Σχήμα Α.1** – Επιλογή είδους χάρτη από το περιβάλλον διεπαφής χαρτών

Από το επόμενο πλαίσιο αναδιπλούμενης λίστας επιλέγεται η πληροφορία ως προς το φύλο ή το σύνολο φοιτητών και φοιτητριών. Για το είδος χάρτη που επιλέχθηκε προηγουμένως αντιστοιχεί η τιμή του συνόλου.

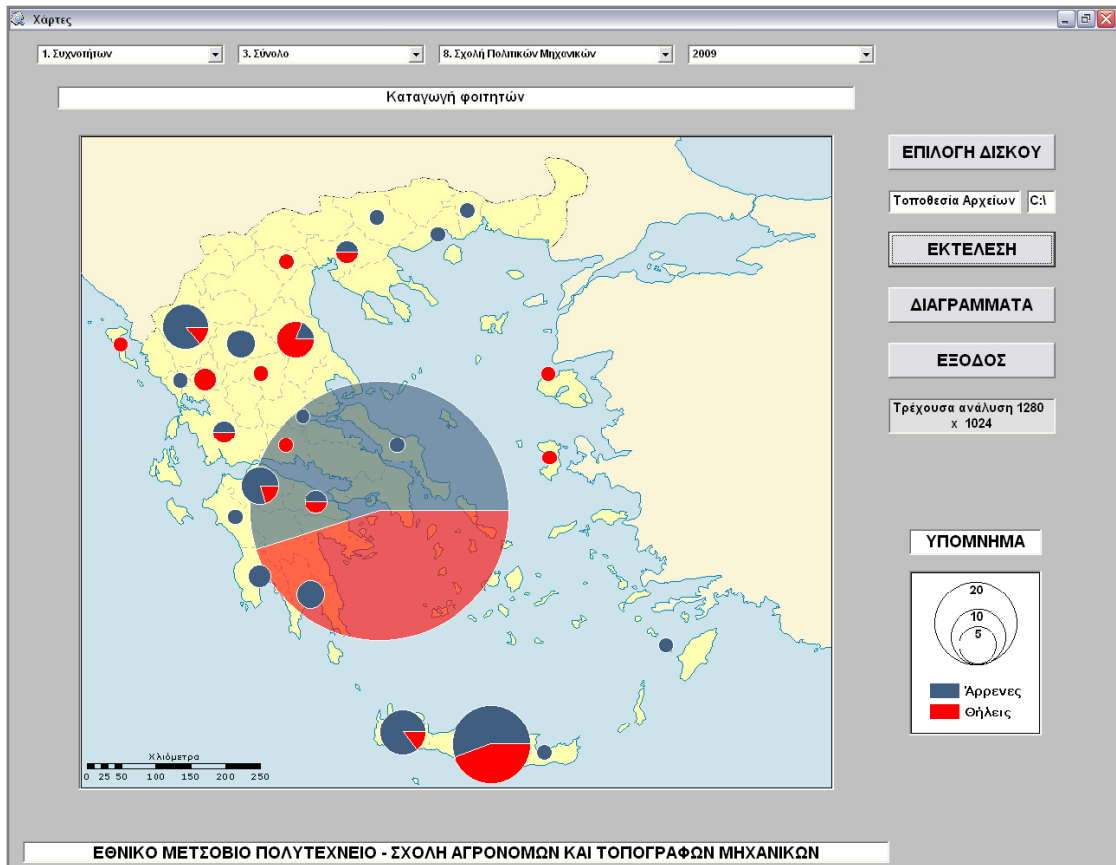
- Κατόπιν επιλέγεται η Σχολή του Ε.Μ.Π., για παράδειγμα η Σχολή Πολιτικών Μηχανικών.

- Στην συνέχεια πραγματοποιείται η επιλογή του έτους για το οποίο ο χρήστης επιθυμεί να απεικονίσει τον εκάστοτε χάρτη που επιλέγει, π.χ. 2000.
- Έπειτα από το πλήκτρο ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΙΣΚΟΥ επιλέγεται η μονάδα αποθήκευσης των αρχείων η οποία αναγράφεται στα πλαίσια κειμένου που το συνοδεύουν. Κάθε φορά που πραγματοποιείται η επιλογή μιας μονάδας αποθήκευσης εμφανίζεται ένα πλαίσιο κειμένου στο οποίο αναγράφεται η μονάδα δίσκου που επιλέχθηκε όπως φαίνεται και στην εικόνα που ακολουθεί:



**Σχήμα Α.2** – Πλαίσιο διαλόγου επιβεβαίωσης επιλογής της μονάδας αποθήκευσης των δεδομένων

- Εφόσον η επιλογή της τοποθεσίας αποθήκευσης είναι η επιθυμητή από τον χρήστη της εφαρμογής επιλέγεται το πλήκτρο OK.
- Τέλος, με την επιλογή του πλήκτρου ΕΚΤΕΛΕΣΗ εμφανίζεται στο περιβάλλον διεπαφής ο επιθυμητός κάθε φορά χάρτης με το αντίστοιχο υπόμνημα όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα (Σχήμα Α.3):

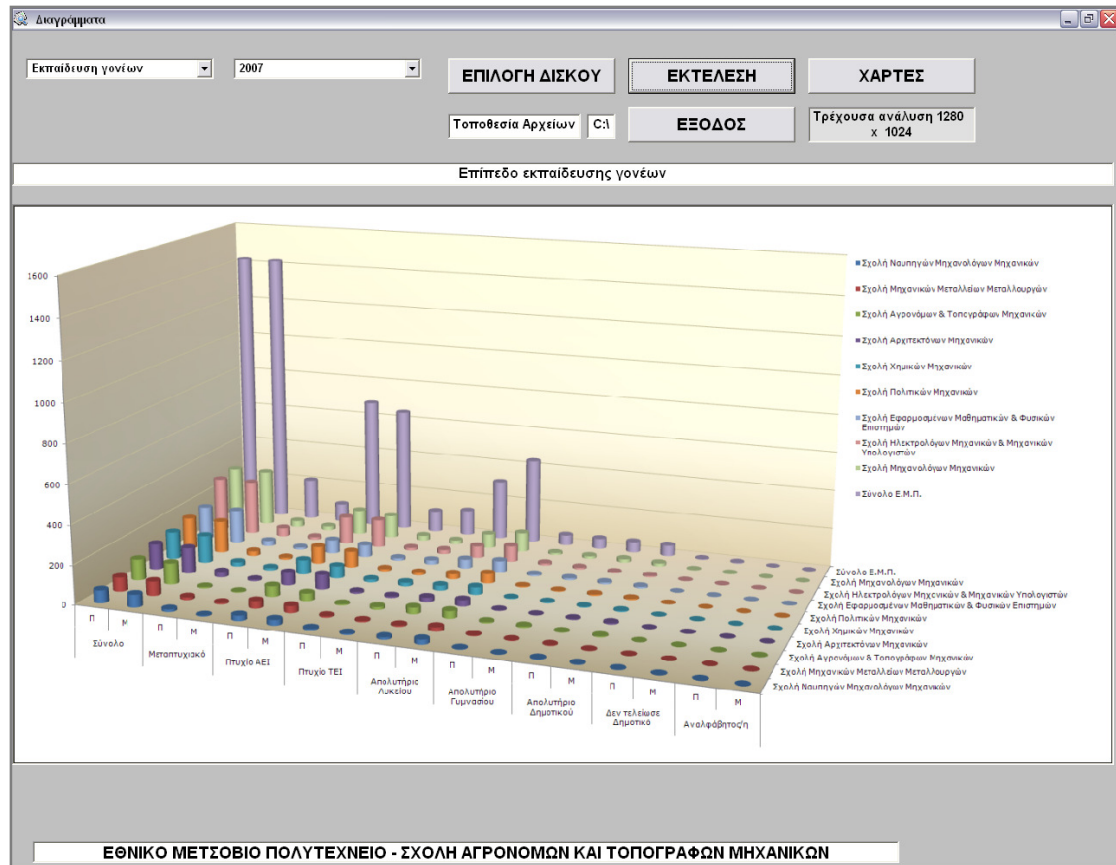


**Σχήμα Α.3** – Περιβάλλον διεπαφής θεματικών χαρτών

Η ίδια διαδικασία ακολουθείται και στην περίπτωση των χωροπληθών χαρτών ενώ η μετάβαση στο περιβάλλον διεπαφής των διαγραμμάτων πραγματοποιείται με την επιλογή του πλήκτρου ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ.

#### Περιβάλλον διεπαφής διαγραμμάτων

- Από το πρώτο πλαίσιο αναδιπλούμενης λίστας με τίτλο Κατηγορία Διαγραμμάτων πραγματοποιείται η επιλογή της κατηγορίας διαγράμματος, για παράδειγμα Εκπαίδευση γονέων.
- Από το επόμενο πλαίσιο επιλέγεται το έτος στο οποίο θα αναφέρεται το διάγραμμα, π.χ. 2005.
- Η λειτουργία του πλήκτρου ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΙΣΚΟΥ είναι ίδια όπως και στην περίπτωση του περιβάλλοντος διεπαφής χαρτών.
- Με την επιλογή του πλήκτρου ΕΚΤΕΛΕΣΗ εμφανίζεται στο περιβάλλον διεπαφής το επιθυμητό διάγραμμα όπως φαίνεται και στην ακόλουθη εικόνα (Σχήμα Α.4):



**Σχήμα Α.4** – Περιβάλλον διεπαφής διαγραμμάτων

Ο τερματισμός της εφαρμογής πραγματοποιείται και από τα δύο περιβάλλοντα διεπαφής με την επιλογή του πλήκτρου ΕΞΟΔΟΣ.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί το γεγονός ότι τόσο στο περιβάλλον διεπαφής χαρτών, όσο και στο αντίστοιχο των διαγραμμάτων, δημιουργήθηκε ένα πλαίσιο κειμένου στο οποίο αναγράφεται κάθε φορά οι εκάστοτε τιμές ανάλυσης οθόνης με στόχο την διευκόλυνση των χρηστών της εφαρμογής. Οι προτεινόμενες τιμές ανάλυσης, για την ορθή αναπαράσταση των γραφικών στοιχείων, είναι 1280x1024.

Επιπρόσθετα, μια ακόμη σημαντική διευκρίνιση που θα πρέπει να αναφερθεί είναι η ακόλουθη: Στην παράγραφο 2.2.1 του 2<sup>ου</sup> Κεφαλαίου, στον Πίνακα 2.3 παρουσιάζονται για κάθε Σχολή του Ε.Μ.Π. τα έτη τα οποία καλύπτουν οι αντίστοιχοι θεματικοί χάρτες. Για την ορθή λοιπόν εκτέλεση της εφαρμογής απαιτείται οι θεματικοί χάρτες που θα επιλεγούν να ανταποκρίνονται στα αναγραφόμενα στον Πίνακα 2.3 έτη για κάθε Σχολή. Διαφορετικά εμφανίζεται το ακόλουθο μήνυμα:

“Run time error 53”

“File not found”

Η εμφάνιση αυτού του μηνύματος αποτελεί χαρακτηριστική ιδιότητα της Visual Basic όταν δεν εντοπίζεται κάποιο αρχείο στην καθορισμένη διεύθυνση από την οποία ανασύρεται. Το αποτέλεσμα σε αυτή την περίπτωση είναι ο άμεσος τερματισμός της εφαρμογής και απαιτείται εκ νέου εκκίνησή της.







**Β.1. Πηγαίος κώδικας περιβάλλοντος διεπαφής θεματικών χαρτών**



**B.2. Πηγαίος κώδικας περιβάλλοντος διεπαφής διαγραμμάτων**



**Β.3. Πηγαίος κώδικας προσαρμογής των περιβαλλόντων διεπαφής στην  
εκάστοτε ανάλυση οθόνης**



